

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 202 23 219
UBA-FB 000439



**Erfassung und Bewertung von
Grundwasserkontaminationen
durch punktuelle
Schadstoffquellen**
**– Konkretisierung von Anforderungen
der EG-Wasserrahmenrichtlinie**

von

Dipl.-Geol. Barbara Hudec

ahu AG Wasser – Boden – Geomatik, Aachen

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese TEXTE-Veröffentlichung kann bezogen werden bei

Vorauszahlung von 10,00 €

durch Post- bzw. Banküberweisung,
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der
Postbank Berlin (BLZ 10010010)
Fa. Werbung und Vertrieb,
Ahornstraße 1-2,
10787 Berlin

Parallel zur Überweisung richten Sie bitte
eine schriftliche Bestellung mit Nennung
der **Texte-Nummer** sowie des **Namens**
und der **Anschrift des Bestellers** an die
Firma Werbung und Vertrieb.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und
Vollständigkeit der Angaben sowie für
die Beachtung privater Rechte Dritter.
Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel.: 030/8903-0
Telex: 183 756
Telefax: 030/8903 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet II 5.3
Barbara Kabardin

Berlin, Mai 2003

Zum Projektteam der ahu AG gehörten:

Frau Dipl.-Geol. Barbara Hudec (Projektleitung)
Herr Dr. H.-Georg Meiners (Qualitätssicherung)
Herr Dipl.-Geol. Ulrich Lieser (Themen: Altlasten, Schadstoffe, Grundwasser)
Herr Dipl.-Geol. Frank Müller (Themen: Grundwasser, Ausbreitungspotenzial)
Herr Dr. Reinhard Schmitt (Themen: Altlasten, Stoffe, chemische Fragestellungen)
Frau Dipl.-Ing. Claudia Borrmann (Themen: Datenbanken, Literatur)
Herr Dipl.-Geol. Franz van Betteraey (BSCW-Support)

Besonderer Dank gilt folgenden Personen, die die Durchführung des FuE-Vorhabens unterstützt haben:

Frau Ursula Anacker:	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Dezernat 44, Bodenschutz / Altlasten
Herrn Dr. Wolf-Dietrich Bertges:	Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW)
Herrn Martin Böhme:	Obmann des ständigen LAWA-Ausschusses „Grundwasser und Wasserversorgung“
Frau Marie-Anne Feldmann:	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG); Dezernat W 4 Altlasten und Schadensfälle
Herrn Rolf Gläßner	Behörde für Umwelt und Gesundheit der Freien und Hansestadt Hamburg
Frau Sabine Hilbert:	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Ref. IX C
Frau Dr. Sabine Hahn:	Landesumweltamt Brandenburg; Abteilung Abfallwirtschaft, Altlasten, Bodenschutz
Frau Christine Wehebrink:	Landesamt für Umwelt und Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)
Herrn Dipl.-Ing. Ulrich Wessel:	Der Senator für Bau und Umwelt, Land Bremen

Berichts-Kennblatt

1. Berichtsnummer UBA-FB	2.	3.
4. Titel des Berichts Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen - Konkretisierung von Anforderungen der EG-WRRL		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Dipl.-Geol. Hudec, Barbara Dr. rer. nat. Meiners, H.-Georg Dipl.-Geol. Lieser, Ulrich Dipl.-Geol. Müller, Frank Dr. rer. nat. Schmitt, Reinhard	8. Abschlussdatum März 2003	
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) ahu AG Wasser · Boden · Geomatik Kirberichshof 6 52066 Aachen	9. Veröffentlichungsdatum	
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin	10. UFOPLAN-Nr. 202 23 219	
15. Zusätzliche Angaben	11. Seitenzahl 189	
16. Zusammenfassung Der Bericht konkretisiert die Anforderungen der EG-WRRL an die weitergehende Beschreibung von Grundwasserkörpern im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen auf dem Gebiet der Altlastenbearbeitung. Durch die Formulierung geeigneter Maßstäbe für eine einheitliche Vorgehensweise wird ein Beitrag zum länderübergreifenden Diskussionsprozess geleistet.	12. Literaturangaben 111	
17. Schlagwörter EG-Wasserrahmenrichtlinie, Grundwasser, punktuelle Schadstoffquelle, Altlast, altlastverdächtige Fläche, Altstandort, Altablagerung, Bodenschutzrecht, Wasserrecht	13. Tabellen und Diagramme 25	
18. Preis	14. Abbildungen 14	
19.	20.	

Report Cover Sheet

1. Report No. UBA-FB	2.	3.
4. Report Title Recording and evaluating ground water contaminations caused by point sources of pollution - Detailing the requirements prescribed by the EC Water Framework Directive		
5. Autor(s), Family Name(s), First Name(s) Dipl.-Geol. Hudec, Barbara Dr. rer. nat. Meiners, H.-Georg Dipl.-Geol. Lieser, Ulrich Dipl.-Geol. Müller, Frank Dr. rer. nat. Schmitt, Reinhard	8. Report Date March 2003	
6. Performing Organisation (Name, Address) ahu AG Wasser · Boden · Geomatik Kirberichshof 6 52066 Aachen	9. Date of Publishing	
7. Funding Agency (Name, Address) Umweltbundesamt (Federal Environmental Agency) Postfach 33 00 22, 14191 Berlin	10. UFOPLAN-Ref. No. 202 23 219	
15. Supplementary Notes	11. No. of Pages 189	
16. Abstract The aim of this report is to detail the requirements of the EC Water Framework Directive for the "Initial Characterization" and the „Monitoring and Presentation of the Status of Groundwater Bodies" concerning the identification and characterisation of groundwater strains caused by point sources of pollution. This was achieved by using practical knowledge of investigations of contaminated sites. The description of appropriate standards for a standardised approach will contribute to the discussion between the German states	12. No. of Reference 111	
17. Keywords EC Water Framework Directive; groundwater; point source; contaminated site; landfill site; industrial site; soil legislation; water legislation	13. No. of Tables, Diagrams 25	
18. Price	14. No. of Figures 14	
19.	20.	

INHALTSVERZEICHNIS

TITELBLATT	
BERICHTS-KENNBÄTTER	
INHALTSVERZEICHNIS	5
ANHANGSVERZEICHNIS	9
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	10
TABELLENVERZEICHNIS	11
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	13
VORWORT	18
1 EINLEITUNG	19
1.1 Anlass	19
1.2 Ziel und Aufgabenstellung des Projekts	20
1.3 Beschreibung der Projektkonzeption	23
1.4 Prämissen bzgl. punktueller Schadstoffquellen	26
1.5 Aufbau des Berichts	28
2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN, AKTUELLER DISKUSSIONSSTAND UND VORHANDENE DATENGRUNDLAGEN	32
2.1 Dokumentation und Auswertung der rechtlichen Regelungen und des aktuellen Diskussionsstandes auf EU-, Bundes- und Länderebene	32
2.1.1 Vorgehensweise	32
2.1.2 Europäische Union	33
2.1.2.1 EG-Wasserrahmenrichtlinie	33
2.1.2.2 Vorgaben zur Umsetzung der EG-WRRL auf EU-Ebene	36
2.1.2.3 IVU-Richtlinie	38
2.1.2.4 EG-Grundwasserrichtlinie	38

2.1.2.5	Bodenschutzstrategie der Kommission	39
2.1.3	Bundesebene	40
2.1.3.1	Wasserhaushaltsgesetz	40
2.1.3.2	Grundwasserverordnung	41
2.1.3.3	Bundes-Bodenschutzgesetz, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung	41
2.1.4	Länderebene	44
2.1.4.1	Landeswassergesetze	44
2.1.4.2	Landesregelungen zur Umsetzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes	46
2.1.5	Länderübergreifende Empfehlungen	47
2.1.5.1	Diskussionsstand in der LAWA	48
2.1.5.2	Diskussionsstand in der LABO	54
2.1.5.3	Diskussionsstand in der LAGA	57
2.1.6	Begriffsbestimmung und Ableitung von Kriterien für „punktueller Schadstoffquellen“	59
2.1.6.1	Begriffsbestimmung	59
2.1.6.2	Ableitung von Kriterien und Fallgestaltungen	60
2.2	Stand der Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in Katastern	63
2.2.1	Übersicht über den Erfassungsstand von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in den einzelnen Bundesländern	63
2.2.2	Zusammenfassende Übersichten zur Erfassung	71
2.2.3	Zusammenfassung des Bearbeitungsstandes bei der Erfassung und Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten	79
2.2.4	Auswahl von Branchen und Altablagerungen auf der Grundlage der Kataster-Auswertung	80
2.2.5	Altlastverdächtige Flächen nach orientierenden und Detailuntersuchungen	83
3	STANDORTSPEZIFISCHES VERSCHMUTZUNGSPOTENZIAL DES GRUNDWASSERS	85
3.1	Vorbemerkung	85
3.2	Datengrundlage	87
3.3	Abgrenzung und Beschreibung von Grundwasserkörpern	88

3.3.1	Vorgaben der EG-WRRL	88
3.3.2	Empfehlungen der LAWA-Arbeitshilfe	89
3.4	Kriterien zur Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse	91
4	STOFFAUSWAHL UND BESCHREIBUNG DES STOFFSPEZIFISCHEN AUSBREITUNGSPOTENZIALS VON PUNKTUELLEN SCHADSTOFFQUELLEN	100
4.1	Vorgehensweise	100
4.2	Bestandsaufnahme altlasttypischer Stoffe mit Grundwasserrelevanz	104
4.2.1	Auswahlkriterien und Auswahl	104
4.2.1.1	Listen potenzieller Grundwasserkontaminanten	104
4.2.1.2	Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen	108
4.2.1.3	Ermittlung branchentypischer Schadstoffe	108
4.2.1.4	Auswahl von altlasttypischen Stoffen mit Grundwasserrelevanz	109
4.2.2	Stoffeigenschaften	115
4.3	Branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial	126
4.4	Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial	131
4.5	Zusammenfassung	136
5	BEWERTUNG DER POTENZIELLEN GEFÄHRDUNG VON GRUNDWASSERKÖRPERN DURCH PUNKTUELLE SCHADSTOFFQUELLEN	138
5.1	Empfohlene Vorgehensweise im Rahmen der erstmaligen Beschreibung aller Grundwasserkörper	138
5.2	Empfohlene Vorgehensweise im Rahmen der weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern	139
5.2.1	Standortspezifische Kriterien	140
5.2.2	Stoffspezifische Kriterien und Identifizierung relevanter punktueller Schadstoffquellen	141
5.2.3	Bestimmung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials	143
5.2.4	Regionalisierung der Gefährdungspotenziale punktueller Schadstoffquellen	144

5.2.5	Flächenbilanzierung von Wirkungsbereichen punktueller Schadstoffquellen	150
5.2.6	Berücksichtigung weiterer Schutzgüter	153
5.3	Empfohlene Vorgehensweise im Rahmen der Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und Konzeption der Überwachungsprogramme	155
5.4	Zusammenfassung	156
6	EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PRAKTISCHE ANWENDUNG DER METHODIK	157
6.1	Erweiterung der Branchenliste	160
6.2	Erweiterung der Stoffliste	161
6.3	Berücksichtigung der standortspezifischen Verhältnisse bei der Ermittlung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials und Kalibrierung der Wirkungsbereiche	161
	ZUSAMMENFASSUNG	164
	SUMMARY	169
	LITERATURVERZEICHNIS	174
	LINK-LISTE	184

ANHANGSVERZEICHNIS

- Anhang 1: Detailinformationen aus den Bundesländern zum Stand der Erfassung von Altstandorten und Altablagerungen
- Anhang 2: Datenbanktechnische Aufbereitung zur Erfassung der Stoffe / Stoffgruppen
- Anhang 3: Bestimmung und Einstufung wassergefährdender Stoffe auf der Grundlage von R-Sätzen (Auszüge aus der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe VwVwS vom 17.05.1999 sowie aus dem Anhang III zur RL 67/548/EWG)
- Anhang 4: Steckbriefe für ausgewählte Stoffe / Stoffgruppen
- Anhang 5: Zusammenstellung Stoffe / Stoffgruppen aus ausgewählten Listen

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1:	Einordnung des Projektes in die Organisation zur Umsetzung der EG-WRRL	22
Abbildung 1-2:	Anforderungen der EG-WRRL im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen in der Bestandsaufnahme und Empfehlungen zu ihrer Bearbeitung	25
Abbildung 1-3:	Konzeptionelle Vorgehensweise im Bericht	30
Abbildung 1-4:	Zusammenhänge der fachlichen Inhalte der Kapitel 3, 4 und 5	31
Abbildung 3-1:	Eigenschaften der Aquifertypen (aus: SCHENK & KAUPPE, 1998)	96
Abbildung 3-2:	Gebirgsdurchlässigkeit der Auflockerungszone (aus AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE 1997, nach SCHLIMM 1996)	97
Abbildung 3-3:	Durchlässigkeit der Lockergesteine (aus AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE 1997, nach SCHLIMM 1996)	98
Abbildung 4-1:	Vorgehensweise bei der Stoffauswahl	101
Abbildung 5-1:	Beispiel einer zweidimensionalen Stoffausbreitung für kontinuierliche Tracer (nach FREEZE & CHERRY 1979).	146
Abbildung 5-2:	Schematische Darstellung der Fahnengeometrie	146
Abbildung 5-3:	Wirkungsbereiche von punktuellen Schadstoffquellen gemäß Differenzierung in Tabelle 5-3	150
Abbildung 5-4:	Beispiele der Berücksichtigung von Wirkungsbereichen punktueller Schadstoffquellen bei der Flächenbilanzierung	151
Abbildung 6-1:	Schematische Darstellung standort- und stoffspezifischer Kriterien	158
Abbildung 6-2:	Empfehlung zur Vorgehensweise bei der praktischen Anwendung der empfohlenen Methodik	159

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1:	Landeswassergesetze (Stand: Januar 2003)	45
Tabelle 2-2:	Landesbodenschutz- bzw. Abfallgesetze (Stand: Januar 2003)	46
Tabelle 2-3:	Begriffsbestimmung punktueller Schadstoffquellen	61
Tabelle 2-4:	Bundesweite Übersicht zur Altlastenerfassung; Anzahl erfasster Altablagerungen und Altstandorte	72
Tabelle 2-5:	Bundesweite Übersicht zum Stand der Bewertung altlastverdächtiger Flächen (Quelle: Zusammenstellung des UBA vom Dezember 2000 auf der Grundlage von Angaben aus den Bundesländern)	74
Tabelle 2-6:	Synopse der Vorgehensweise bei der Erstellung von Altstandort- bzw. Altablagerungs-Katastern in den Bundesländern in Bezug auf „punktueller Schadstoffquellen“	75
Tabelle 2-7:	Einbindung der hier empfohlenen Vorgehensweise in die Schritte der Altlastenbearbeitung	84
Tabelle 3-1:	Typisierung der Grundwasserkörper gemäß LAWA-Arbeitshilfe	89
Tabelle 3-2:	Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung gemäß LAWA-Arbeitshilfe (erstmalige Beschreibung)	93
Tabelle 4-1:	Ausgewählte altlasttypische Stoffe / Stoffgruppen mit Grundwasserrelevanz	111
Tabelle 4-2a:	Mobilitätsklassen der ausgewählten anorganischen Stoffe / Stoffgruppen	117
Tabelle 4-2b:	Mobilitätsklassen der ausgewählten organischen Stoffe / Stoffgruppen	118
Tabelle 4-3:	Matrix zur Bestimmung des gesamten Transformationspotenzials (aerob und anaerob)	122
Tabelle 4-4:	Transformationspotenzial der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen	123
Tabelle 4-5:	Branchenbezogenes Stoffemissionspotenzial	
	Teil I der Tabelle: Arsen bis Chlorid	126
	Teil II der Tabelle: MKW bis PBSM	129

Tabelle 4-6:	Matrix zur Bestimmung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials	132
Tabelle 4-7:	Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial	132
Tabelle 4-8:	Zusammenstellung der ausgewählten Stoffe nach ihrem stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial	135
Tabelle 5-1:	Durchlässigkeitsklassen von Grundwasserkörpern	140
Tabelle 5-2:	Matrix zur Bestimmung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit	141
Tabelle 5-3:	Matrix zur Bestimmung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials	143
Tabelle 5-4:	Wirkungsbereiche punktueller Schadstoffquellen in Abhängigkeit vom standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial	149
Tabelle 5-5:	(Potenzielle) Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen (ab 33% Flächenüberdeckung und ohne Überschneidung der Wirkungsbereiche)	153
Tabelle 5-6:	Ziele der überblicksweisen und operativen Überwachung (gemäß Anhang V EG-WRRL)	155

ABKÜRZUNGEN

AA	Altablagerung
ALA	Ständiger Ausschuss Altlasten der → LABO
Aggregationsebene	Ebene der Bundesländer bzw. Teilflussgebietseinheiten, auf der die Ergebnisse der Arbeitsebene aggregiert werden
Arbeitsebene	Ebene der Bearbeitungsgebiete bzw. Koordinierungsräume innerhalb einer Flussgebietseinheit (länderspezifische Gliederung)
AS	Altstandort
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
Berichtsebene	Ebene der Flussgebietseinheiten (Rhein, Weser, Elbe ...) mit Berichtspflicht an die EU
Bestandsaufnahme Grundwasser	Zusammenstellung der Merkmale einer Flussgebietseinheit und der Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten gemäß Art. 5 (1) EG-WRRL. Für Grundwasser spezifiziert im Anh. II Nr. 2 EG-WRRL.
BKAT / BKAT8	Branchenkatalog zur historischen Erhebung von Altstandorten, Baden-Württemberg
Branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial	Wird über die Zuordnung zu Klassen rein empirisch aus Erfahrungen aus der Altlastenbearbeitung festgelegt. Es gehen folgende Faktoren ein: Einsatzstoff ja/nein, Haupteinsatzstoffe oder Neben-/Zwischenprodukt, kleine/große Mengen, Verursachung von Grundwasserschäden
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
BÜK200	Bodenkundliche Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000
CAS	Chemical Abstract Service
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DEHP	Phthalsäure-bis-(2-ethylhexylester)

Dispersivität	Eigenschaft eines Grundwasserleiters, die die Verteilung bzw. Vermischung gelöster Stoffe im bewegten Wasser bestimmt
Durchlässigkeit	Quotient aus Filtergeschwindigkeit und zugehörigem Standrohrspiegelgefälle = Kf-Wert [m/s]
EAF	Expert Advisory Forum on Groundwater
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EVA	Datenbank zur <u>E</u> rfassung und <u>V</u> erwaltung von <u>A</u> ltstandorten, Niedersachsen
f _{oc}	Anteil an organischem Material
Flussgebietseinheit	Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten gemäß EG-WRRL
GIS	Geografisches Informationssystem
Grundwasserkörper	Abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter (A rt. 2 EG-WRRL)
Grundwasserkörpergruppen	Aggregation der Grundwasserkörper auf höherer Ebene (Teileinzugsgebiete, Teilflussgebietseinheiten, Flussgebietseinheiten...)
Grundwasserüberdeckung	Boden und Gesteinsschichten oberhalb der Grundwasseroberfläche
GWKON	Datenbanksystem zur Erfassung von <u>G</u> rund <u>w</u> asser <u>k</u> ontaminationen, entwickelt von GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH, Dresden. Ergebnis der Projektphase I des UFOPLAN-Vorhabens des BMU „Kriterien zur Behandlung von Grundwasserverunreinigungen“ im Auftrag des UBA mit Beteiligung der Länder.
Hauptkontaminanten	Begriff aus: WaBoLu-Hefte 1/1993, „Bewertung der Grundwassergefährdung von Altablagerungen...“; Stoffe, die sowohl häufig als auch in hohen Konzentrationen im Abstrom von Altablagerungen auftreten
HÜK200	Hydrogeologische Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000
K _D -Wert	Eine Größe, die durch den Verteilungskoeffizienten der Substanz zwischen Boden und wässriger Phase bestimmt ist: $K_D = C(\text{Boden}) / C(\text{Wasser})$ = Sorptionskoeffizient

K _{OC} -Wert	Sorptionskoeffizient an organischem Kohlenstoff
K _{OW} -Wert	Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten für organische Substanzen; Verteilung eines Stoffes zwischen Octanol und Wasserphase.
LABO	Bund- / Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
Löslichkeit	Löslichkeit eines Stoffes in [g/l]
MALVF	Militärische Altlastverdachtsflächen
Mikrobiologisches Transformations-potenzial	Gibt an, inwieweit ein Stoff von Mikroorganismen verwertet und zu anderen Stoffen umgewandelt werden kann
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
Mobilitätsklasse	(Pragmatische) Einstufung der Mobilität von Stoffen durch die Kombination von K _D -Werten und der Löslichkeit z.B. hohe Mobilitätsklasse: K _D -Werte >0,2 oder Löslichkeit >1g/l
MTBE	Methyl-tertiär-Butylether
NVA	Durch die <u>N</u> ationale <u>V</u> olks <u>a</u> rmee der DDR bis 1990 genutzte Flächen
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBSM	Pflanzenbehandlungsmittel
IVU	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
RAIS	Rüstungsalastlasteninformationssystem (Mecklenburg-Vorpommern)
RAL	Rüstungsalastlasten
RALVF	Rüstungsalastlastverdachtsflächen
Regionalisierung	Übertragung der punktuell vorliegenden Informationen auf die Fläche (hier: eines Grundwasserkörpers)

Schadenseintrittswahrscheinlichkeit	Wird ermittelt aus dem II stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial und der Schutzwirkung der II Grundwasserüberdeckung
Schadstofffahne	Messbarer Wirkungsbereich einer punktuellen Schadstoffquelle
Sorptionskoeffizient	II KD-Wert bzw. II KOC-Wert für organische Substanzen
stÄA	Ständiger Ausschuss (z.B. der LAWA)
Standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial	Wird ermittelt aus der Durchlässigkeit des Grundwasserleiters und dem II stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial
STARS	Stoffdatenbank für altlasten-/umweltrelevante Stoffe, entstanden auf der Grundlage einer Kooperation und eines Datenaustausches zwischen der LfU Baden-Württemberg, dem LfUG Sachsen, dem LUA NRW, der OFD Hannover und dem UBA. Entwicklung, Pflege und Aktualisierung: Stoller Ingenieurtechnik GmbH, Dresden.
Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial	Wird über eine Matrix aus II Mobilitätsklasse und II (mikrobiologischem) Transformationspotenzial ermittelt
Teratogen	Fruchtschädigend, zu Missbildungen des Embryos führend
TNT	Trinitrotoluol
Vulnerabilität	Allg.: Empfindlichkeit in Bezug auf eine Verschmutzung (des Trinkwassers)
WaBoLu	Institut für <u>W</u> asser-, <u>B</u> oden- und <u>L</u> ufthygiene des Bundesgesundheitsamtes (heute ins UBA integriert)
Wasserlöslichkeit	Unter definierten Standardbedingungen im Labor ermittelte Größe, die primär das Transportpotenzial eines Stoffes in der Wasserphase bestimmt. Die Wasserlöslichkeit wird für eine definierte Temperatur angegeben. Angabe in [mol/l] oder [g/l].
Wirkungsbereich	Horizontale Fläche, auf die ein Grundwasserschaden wirkt
WGK	Wassergefährdungsklasse
WGT	Durch die sowjetische Armee (Westgruppe der Truppen) genutzte Flächen

WHG

Wasserhaushaltsgesetz

XUMA-A^{MOR}

Programm zur Unterstützung der Analysenplanerstellung im Altlastenbereich, entwickelt von Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Informatik des Forschungszentrums Karlsruhe, Forschungszentrum Rossendorf, TU Dresden, Stoller Ingenieurtechnik GmbH, Dresden. Auftraggeber: Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG), BMU/UBA unter Mitwirkung des Landesumweltamtes (LUA) Nordrhein-Westfalen.

Vorwort

Die am 22.12.2000 in Kraft getretene Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaften im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie, kurz: EG-WRRL) benennt Umweltziele für das Grundwasser. Diese bestehen u.a. darin, alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umzukehren und so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren.

Der hier vorgelegte Bericht des FuE-Vorhabens (Umweltforschungsplan des BMU) „Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen - Konkretisierung von Anforderungen der EG-WRRL“ verfolgt das Ziel, gemäß den Anforderungen aus Artikel 5 Absatz 1 EG-WRRL fachliche Kriterien abzuleiten, die es ermöglichen, die bestehende bzw. potenzielle Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen zu beurteilen und das Ausmaß des Risikos zu konkretisieren. Dieses erfolgt aus der Sicht und unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen auf den Gebieten des Bodenschutzes und der Altlastenbearbeitung.

Unter Berücksichtigung der nationalen und europäischen Rechtsgrundlagen auf den Gebieten des Bodenschutzrechtes und des Wasserrechtes sowie unter Einbeziehung des aktuellen Diskussionsstandes in den Arbeitsgremien der Umweltministerkonferenz (LAWA / LABO / LAGA) werden fachliche Kriterien zur Identifizierung derjenigen punktuellen Schadstoffquellen im Boden abgeleitet, die zu einer erheblichen stofflichen Belastung der Grundwasserkörper beitragen können.

Die zur Analyse der Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen abgeleiteten Kriterien sowie die vorgeschlagene Methodik leisten einen Beitrag zum länderübergreifenden Diskussionsprozess zur Konkretisierung und Umsetzung der Anforderungen der EG-WRRL im Hinblick auf die weitergehende Beschreibung von Grundwasserkörpern im Rahmen der Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens können sowohl für konzeptionelle Überlegungen zur inhaltlichen Ausgestaltung der weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern genutzt werden als bei deren Umsetzung in der Praxis. Weitere Nutzungsmöglichkeiten bestehen im Rahmen der Konzeption von Programmen zur überblicksweisen und operativen Überwachung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper.

1 Einleitung

1.1 Anlass

Die ahu AG Wasser · Boden · Geomatik wurde mit Ingenieurvertrag vom 23. Mai 2002 vom Umweltbundesamt (UBA) mit der Durchführung des FuE-Vorhabens „Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen - Konkretisierung von Anforderungen im Hinblick auf die EG-WRRL“ beauftragt.

Dieses Vorhaben wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes im Rahmen des Umweltforschungsplans – Förderkennzeichen 202 23 219 erstellt und mit Bundesmitteln finanziert.

Die am 22.12.2000 in Kraft getretene Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaften im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie, kurz: EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000 benennt im Artikel 4 Abs. 1 die Umweltziele für das Grundwasser: Verhinderung einer Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper, Erreichen eines guten Zustandes des Grundwassers durch dessen Schutz, Verbesserung und Sanierung aller Grundwasserkörper, Trendumkehr von erheblich erhöhten, anthropogen verursachten Schadstoffeinträgen sowie schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers.

Diese Ziele sind durch eine schrittweise Bearbeitung vorgegebener Aspekte in definierten Zeiträumen zu erreichen. So werden die EU-Mitgliedstaaten im Artikel 5 Abs. 1 u.a. dazu verpflichtet, eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers durchzuführen. Diese Überprüfung hat entsprechend den technischen Spezifikationen gemäß Anhang II der Wasserrahmenrichtlinie zu erfolgen.

Der Abschnitt 2.1.2.1 des vorliegenden Berichtes enthält eine ausführliche Darlegung der Anforderungen der EG-WRRL inklusive der vorgegebenen Zeiträume. Im Abschnitt 1.2 wird auf die direkte Verknüpfung der Projektinhalte mit den Vorgaben der EG-WRRL eingegangen.

1.2 Ziel und Aufgabenstellung des Projekts

Das Forschungsvorhaben verfolgt das Ziel, gemäß den Anforderungen aus Artikel 5 Absatz 1 EG-Wasserrahmenrichtlinie fachliche Kriterien abzuleiten, die es ermöglichen, die Gefährdung von Grundwasserkörpern durch im Boden lokalisierte punktuelle Schadstoffquellen zu beurteilen. Für Grundwasserkörper, bei denen das Risiko besteht, dass sie die Umweltziele gemäß Artikel 4 EG-WRRL nicht erfüllen, soll das Ausmaß des Risikos konkretisiert werden. Dieses soll aus der Sicht und unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen auf den Gebieten des Bodenschutzes und der Altlastenbearbeitung erfolgen. Mit den Empfehlungen soll ein Beitrag zur Entwicklung geeigneter Methoden für eine einheitliche, praktikable Vorgehensweise geleistet werden.

Um in Deutschland und für die Flussgebiete mit deutscher Beteiligung eine möglichst einheitliche Umsetzung der EG-WRRL sicherzustellen, bedarf es abgestimmter grundlegender, einheitlicher fachlicher Vorgaben und Handlungsanleitungen. Dies erfolgt u.a. durch das Handlungskonzept der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und ihre Arbeitshilfe zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (Stand 27.02.2002, s. Abschn. 2.1.5.1).

Von der Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) und der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) sowie deren Ausschüssen gehen Impulse zur Fortschreibung der LAWA-Arbeitshilfe im Hinblick auf die Beschreibung der Verschmutzung des Grundwassers durch punktuelle Schadstoffquellen aus.

Der Bericht umfasst von seiner Aufgabenstellung im Hinblick auf die EG-WRRL und deren Umsetzung sowohl wasserwirtschaftliche als auch altlastenspezifische Belange. Die Ausführungen verdeutlichen die Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit (Datenschnittstellen, Datentransfer etc.) beider Themenbereiche in Bezug auf die Betrachtung und Bewertung punktueller Schadstoffquellen im Sinne der EG-WRRL.

Unter Berücksichtigung des aktuellen Diskussionsstandes auf europäischer und nationaler Ebene ergibt sich somit für das vorliegende Forschungsvorhaben folgende Aufgabenstellung:

- Konkretisierung der Anforderungen der Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 (EG-WRRL), Artikel 5, Absatz 1 und Anhang II durch Ableitung fachlicher Kriterien in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen;
- Erarbeitung einer Methodik zur Analyse der Grundwasserkörper im Hinblick auf ihre Belastung durch punktuelle Schadstoffquellen im Rahmen der erstmaligen und weitergehenden Beschreibung gem. Anhang II EG-WRRL;
- Entwicklung pragmatischer und kurzfristig umsetzbarer Vorschläge unter Berücksichtigung der nationalen und europäischen Rechtsgrundlagen auf den Gebieten des Bodenschutzrechtes und des Wasserrechtes sowie die Formulierung geeigneter Maßstäbe für eine einheitliche Vorgehensweise.

Das Projekt versteht sich somit als „Bindeglied“ der derzeitigen Praxis im Rahmen der Boden- und Altlastenbearbeitung und den Anforderungen der EG-WRRL im Hinblick auf die Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen (s. Abb. 1-1). Das Projekt sowie die entwickelte Methodik sind dementsprechend in der Struktur der Umsetzung der EG-WRRL in erster Linie auf der Arbeitsebene angesiedelt. Es erfolgt keine Ableitung von Aggregationsregeln in Bezug auf die Aggregations- bzw. Berichtsebene.

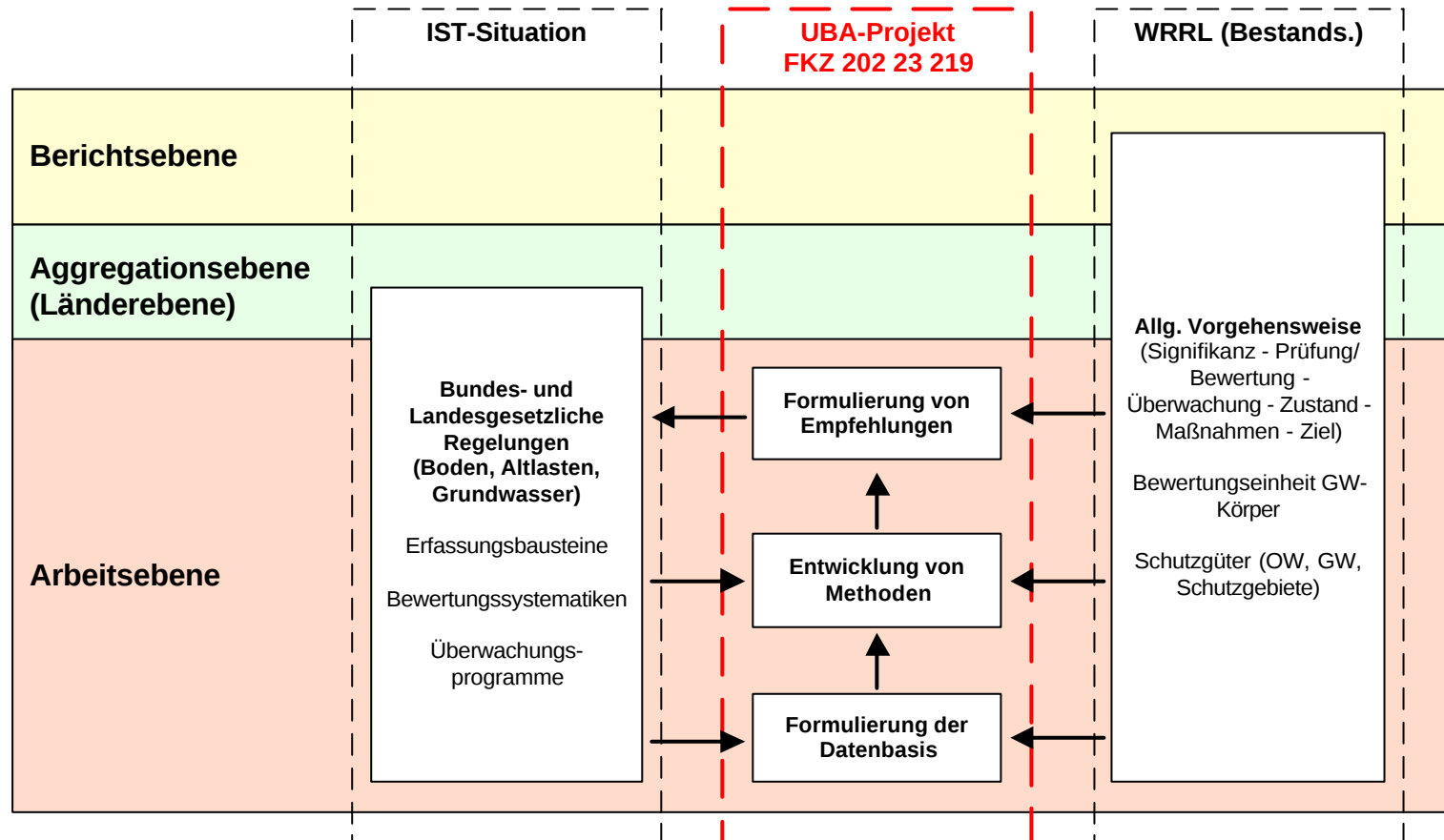


Abbildung 1-1: Einordnung des Projektes in die Organisation zur Umsetzung der EG-WRRL

1.3 Beschreibung der Projektkonzeption

Wie in Abbildung 1-1 dargestellt, erfolgt im Hinblick auf die Betrachtung von punktuellen Schadstoffquellen im Rahmen der Bestandsaufnahme für das Grundwasser zunächst eine Darlegung der vorhandenen Datenbasis und darauf aufbauend eine Entwicklung geeigneter Methoden zur Analyse der Grundwasserkörper hinsichtlich ihrer Belastung durch punktuelle Schadstoffquellen.

Die Entwicklung der Methoden erfolgt in enger Anlehnung an die Anforderungen der EG-WRRL. Abbildung 1-2 enthält eine Gegenüberstellung der Anforderungen der EG-WRRL im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen für Grundwasser und der im vorliegenden Bericht empfohlenen Vorgehensweisen.

Im Rahmen der erstmaligen Beschreibung kann eine verhältnismäßig pauschale Vorgehensweise zur Identifizierung derjenigen Grundwasserkörper, die aufgrund von Belastungen durch punktuelle Schadstoffquellen die Umweltziele gemäß Artikel 4 EG-WRRL möglicherweise nicht erfüllen, als ausreichend angesehen werden.

Die weitergehende Beschreibung hingegen dient der konkretisierenden Datenerfassung im Hinblick auf die Gefährdungspotenziale der Grundwasserkörper (Ausmaß des Risikos). Bezüglich der punktuellen Schadstoffquellen sind hier standort- und stoffspezifische Eigenschaften zu berücksichtigen. Demzufolge wurde eine Bewertungssystematik erarbeitet, mit deren Hilfe das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial einer punktuellen Schadstoffquelle pragmatisch ermittelt und bei der Regionalisierung (Wirkungsbereiche) berücksichtigt werden kann (s. Kap. 5).

Die endgültige Entscheidung, ob ein Grundwasserkörper als ‚at risk‘ angesehen wird, fällt dann im Rahmen der Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten unter Berücksichtigung vorliegender Analysendaten, Voruntersuchungen usw. Hieran schließt sich die Konzeption der Überwachungsprogramme gem. Artikel 8 EG-WRRL an.

Die nachfolgenden Ausführungen des Berichtes beschränken sich im Wesentlichen auf die Beschreibung einer Methodik für die weitergehende Beschreibung, mit deren Hilfe auf der

Basis allgemeiner standort- und stoffspezifischer Kriterien (s. Kap. 3 und 4) zunächst eine Identifizierung grundwasserrelevanter punktueller Schadstoffquellen vorgenommen und dann das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial dieser punktuellen Schadstoffquellen (weitgehend automatisiert¹) ermittelt werden kann (s. Kap. 5).

¹ bei Vorhandensein entsprechender (digitaler) Daten

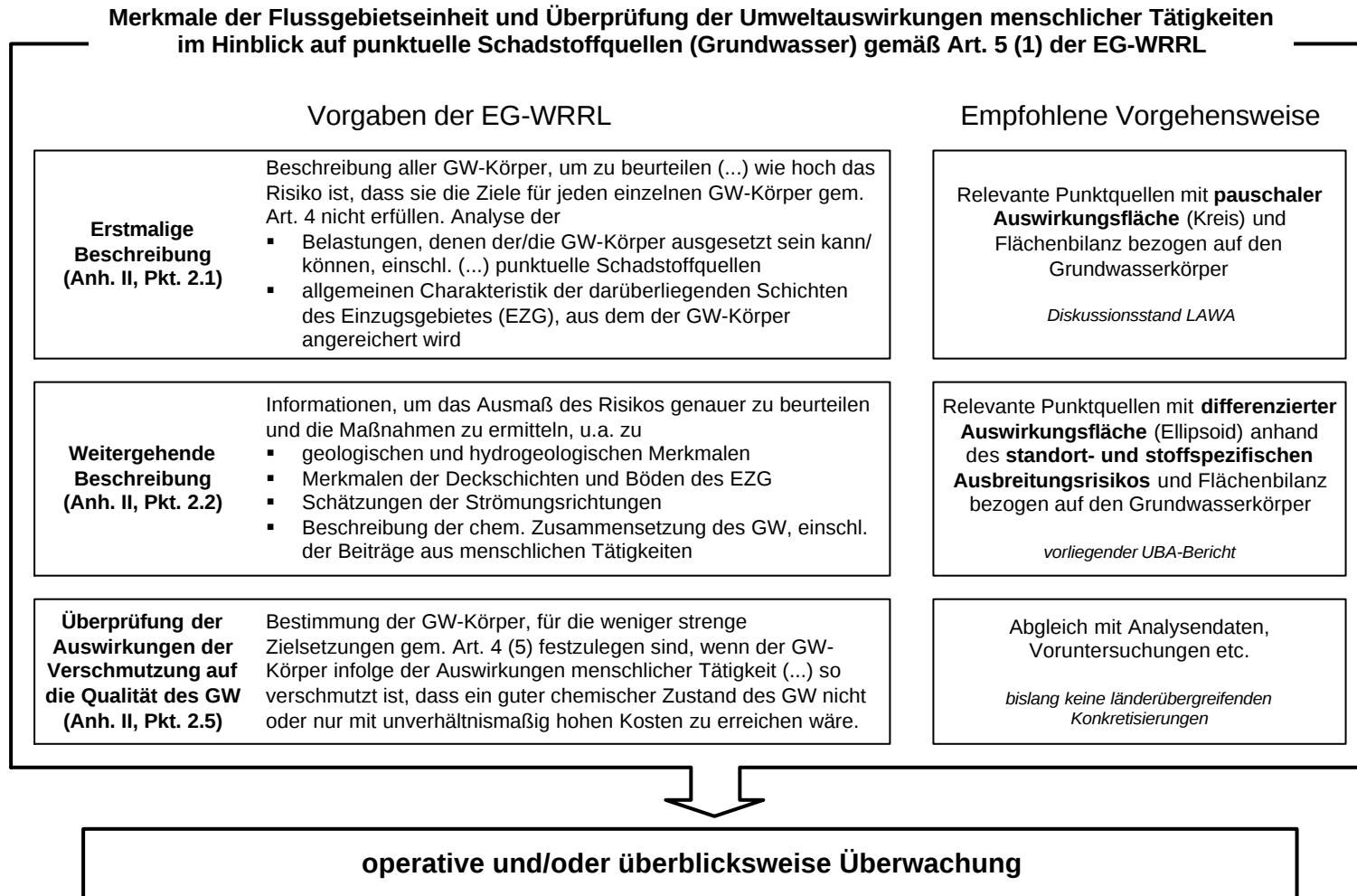


Abbildung 1-2: Anforderungen der EG-WRRL im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen in der Bestandsaufnahme und Empfehlungen zu ihrer Bearbeitung

1.4 Prämissen bzgl. punktueller Schadstoffquellen

Im vorliegenden Bericht werden Empfehlungen für die Vorgehensweise bei der weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern abgeleitet.

Die weitergehende Beschreibung ist gemäß Anhang II Nr. 2.2 EG-WRRL im Anschluss an die erstmalige Beschreibung für diejenigen Grundwasserkörper oder Gruppen von Grundwasserkörpern vorzunehmen, bei denen ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung ermittelt wurde, um das Ausmaß dieses Risikos genauer beurteilen und die Maßnahmen zu ermitteln, die nach Artikel 11 EG-WRRL erforderlich sind.

Punktuelle Schadstoffquellen für das Grundwasser können im Prinzip auf jeder altlastverdächtigen Fläche entstanden sein (s. Abschn. 2.1.6.2). Bei der Entwicklung einer Methodik zur Analyse von Grundwasserkörpern im Hinblick auf ihre (potenzielle) Belastung durch punktuelle Schadstoffquellen wird in diesem Bericht von folgenden Prämissen ausgegangen:

- Deponien, Industrieanlagen und Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die nach dem aktuellen Stand der Technik errichtet wurden, werden nicht als punktuelle Schadstoffquellen angesehen und daher nicht betrachtet.
- Altlasten, auf denen zur Gefahrenabwehr eine langfristig wirksame Dekontamination und/oder Sicherung erfolgt ist, werden nicht betrachtet.
- Altlastverdächtige Flächen, die im Rahmen der Gefährdungsabschätzung einer orientierenden bzw. Detailuntersuchung unterzogen wurden, d.h. für die bereits konkrete Untersuchungsergebnisse des Bodens und des Grundwassers vorliegen, werden entsprechend der BBodSchV unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls anhand der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser beurteilt. Sie werden daher gesondert betrachtet (s. Abschn. 2.2.5).

Die vorgeschlagene Vorgehensweise gilt somit für alle erfassten, aber noch nicht untersuchten altlastverdächtigen Flächen, die sich im Einzugsgebiet eines Grundwasserkörpers befinden, bei dem im Rahmen der erstmaligen Beschreibung ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung der EG-WRRL ermittelt wurde und der zur Beurteilung

des Ausmaßes dieses Risikos und zur Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen weitergehend zu beschreiben ist.

Dies bedeutet, dass sämtliche altlastverdächtigen Flächen betrachtet werden, die gemäß BBodSchG erfasst werden müssen. Würden nur die Flächen betrachtet, über die Untersuchungsergebnisse vorliegen, so ergäbe sich eine aus unserer Sicht unerwünschte Selektion.

Zur näheren Erläuterung werden in Kapitel 2 bundesweite Übersichten zum Stand der Erfassung und Bewertung altlastverdächtiger Flächen herangezogen. Die statistischen Angaben geben einen Anhaltspunkt dafür, dass in Deutschland insgesamt ca. 360.000 Altstandorte / Ablagerungen erfasst sind, von denen jedoch nur ca. 55.000 untersucht wurden.

Ein Vorteil dieser Vorgehensweise ist eine relativ einfache Handhabbarkeit, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Informationen über altlastverdächtige Flächen in den Bundesländern größtenteils bereits vorliegen. Damit ist gewährleistet, dass die Erfassung punktueller Schadstoffquellen auf der Basis einer möglichst einheitlichen Datengrundlage erfolgt.

Wie in den Abschnitten 2.1.5.1 bis 2.1.5.3 ausgeführt wird, stimmt diese Vorgehensweise nicht mit allen derzeit geführten Diskussionsansätzen überein². Die vorläufige Betrachtung der LAWA 2002³ empfiehlt, bei der *erstmaligen* Beschreibung nur die punktuellen Schadstoffquellen zu berücksichtigen, bei denen tatsächlich eine Freisetzung von Schadstoffen nachgewiesen wurde, die zu einem Grundwasserschaden führt oder führen kann. Diese Kenntnisse liegen in der Regel vor, wenn eine Detailuntersuchung durchgeführt wurde.

² So ist der ALA (Altlastenausschuss der LABO) z.B. der Auffassung, dass nur solche Altlasten als punktuell Schadstoffquellen erfasst werden sollten, für die hinreichend abgesicherte Erkenntnisse über die von ihnen ausgehende Gefahr für das Grundwasser vorliegen. Dies ist i.d.R. dann der Fall, wenn die für eine Gefährdungsabschätzung notwendigen Untersuchungen vollständig durchgeführt worden sind.

³ LAWA (2002): „Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission“, Stand 5. November 2002.

Bei altlastverdächtigen Flächen sollten auch solche Fälle berücksichtigt werden, bei denen sich solche Erkenntnisse bereits in einem früheren Untersuchungsstadium ergeben haben.

1.5 Aufbau des Berichts

In Abbildung 1-3 ist die konzeptionelle Vorgehensweise im vorliegenden Bericht grafisch dargestellt. Abbildung 1-4 enthält eine vereinfachte Übersichtsdarstellung, mit der insbesondere die Verknüpfung der Kapitel 3 bis 5 untereinander verdeutlicht werden soll. In dieser Abbildung ist auch ein Verweis auf die wichtigsten Tabellen zu den einzelnen fachlichen Kriterien enthalten.

In Abschnitt 2.1 erfolgt zunächst eine Dokumentation und Auswertung der rechtlichen Regelungen und des aktuellen Diskussionsstandes auf EU-, Bundes- und Länderebene. Kriterien zur Definition und Begriffsbestimmung „Punktuelle Schadstoffquellen“ werden daraus abgeleitet.

In Abschnitt 2.2 wird der Stand der Erfassung von altlastverdächtigen Altablagerungen, Altstandorten und Altlasten (Kataster) dargestellt und kurz bewertet. Aufbauend auf der diesbezüglichen Datenlage wird eine geeignete und angemessene Möglichkeit, „punktuelle Schadstoffquellen“ zu benennen, abgeleitet.

In Kapitel 3 erfolgt eine Ableitung der Informationen, die zur Beschreibung der geologisch-hydrogeologischen Standortverhältnisse herangezogen werden sollen.

Auf Basis einer Literatur- und Datenbankauswertung erfolgt in Kapitel 4 eine Auswahl altlasttypischer, grundwasserrelevanter Stoffe / Stoffgruppen, die hinsichtlich der Identifizierung punktueller Schadstoffquellen zu betrachten sind. Diese Stoffliste wurde unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien (Grundwasserrelevanz gem. einschlägigen Rechtsvorschriften, Toxizität, häufiges Auftreten im Grundwasser altlastenrelevanter Branchen sowie häufiges Auftreten im Abstrom von Altablagerungen) auf eine Liste von 34 Stoffen / Stoffgruppen eingegrenzt. Dabei handelt es sich sowohl um „Indikatorstoffe“, deren Vorhandensein darauf

hinweist, dass aller Wahrscheinlichkeit nach noch weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind, als auch um einzeln auftretende Schadstoffe, die eine erhebliche Grundwassergefährdung verursachen (können).

Weiterhin wurde unter Berücksichtigung der eingesetzten Stoffmengen in einzelnen altlastenrelevanten Branchen und Altablagerungen und unter Berücksichtigung der Art des Umgangs mit den Stoffen ein branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial abgeschätzt. Dieses ist bei der Beurteilung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit und bei der weiteren Betrachtung von Standorten mit hoher und mittlerer Schadenseintrittswahrscheinlichkeit von Bedeutung.

In Kapitel 5 folgt dann eine Verknüpfung der Ausführungen der Kapitel 3 und 4 unter dem Gesichtspunkt, wie im konkreten Anwendungsfall eine erhebliche (potenzielle) Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen ermittelt werden kann.

Unter Verwendung der Systematik zur Beschreibung der Grundwasserüberdeckungssituation (s. Kap. 3) wird in Kapitel 5 durch Verknüpfung mit dem Stoffemissionspotenzial (s. Kap. 4) zunächst die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit bestimmt (s. Abb. 1-4). Punktuelle Schadstoffquellen mit einer geringen Schadenseintrittswahrscheinlichkeit werden als nicht relevant angesehen. Bei einer mittleren bis hohen Schadenseintrittswahrscheinlichkeit wird das Grundwasser als gefährdet angesehen. Die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters bestimmt mit dem stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial das standortspezifische Ausbreitungspotenzial. Auf der Basis dieser Daten können Auswirkungsbereiche von Punktquellen differenziert festgelegt und entsprechende Flächenbilanzen durchgeführt werden.

Im Kapitel 6 werden Empfehlungen für die praktische Anwendung der Methodik exemplarisch aufgezeigt. In Abhängigkeit von der vorhandenen Datenlage und den spezifischen lokalen Gegebenheiten können die vorgeschlagenen Arbeitsschritte (Module) erweitert und modifiziert werden.

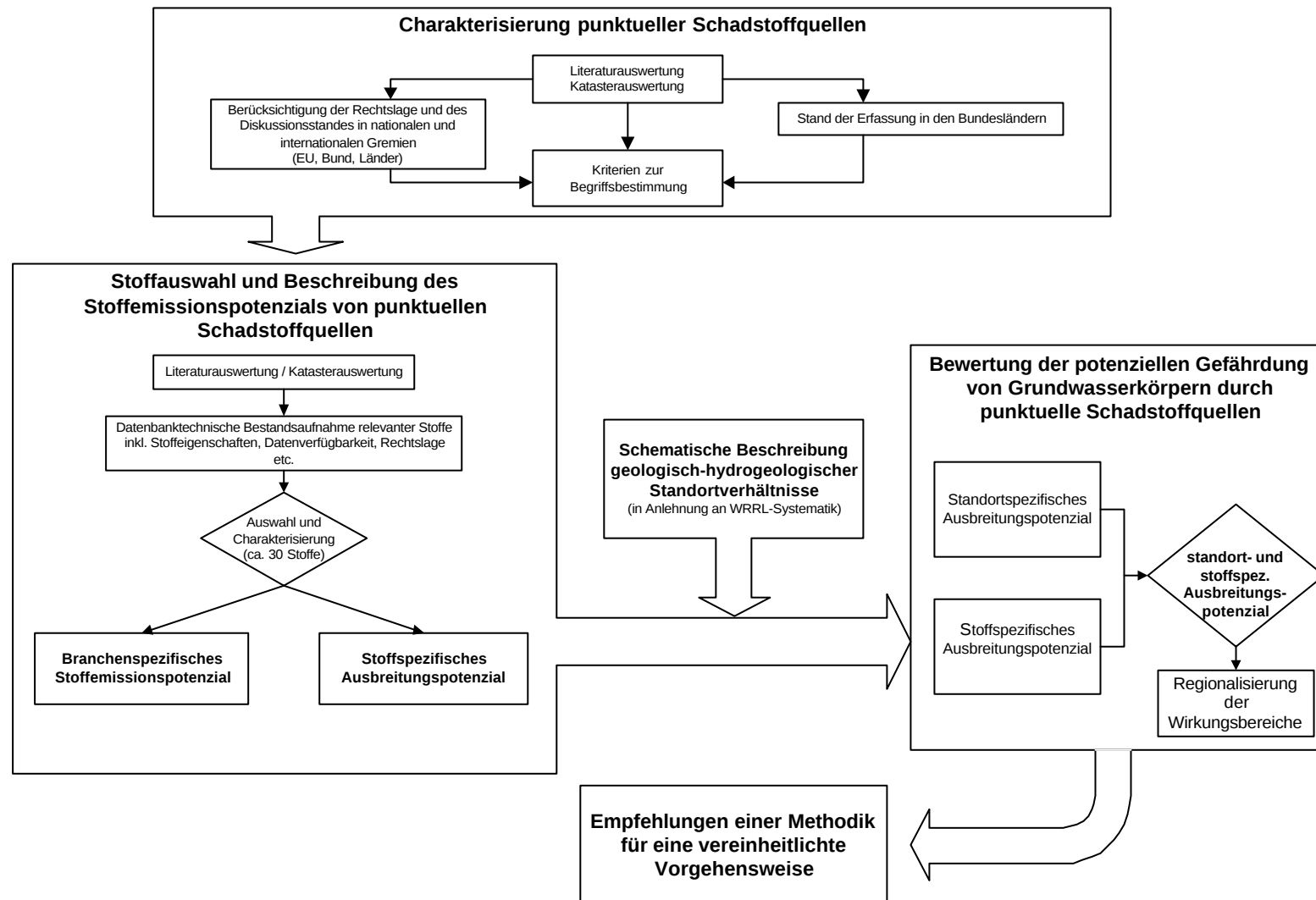


Abbildung 1-3: Konzeptionelle Vorgehensweise im Bericht

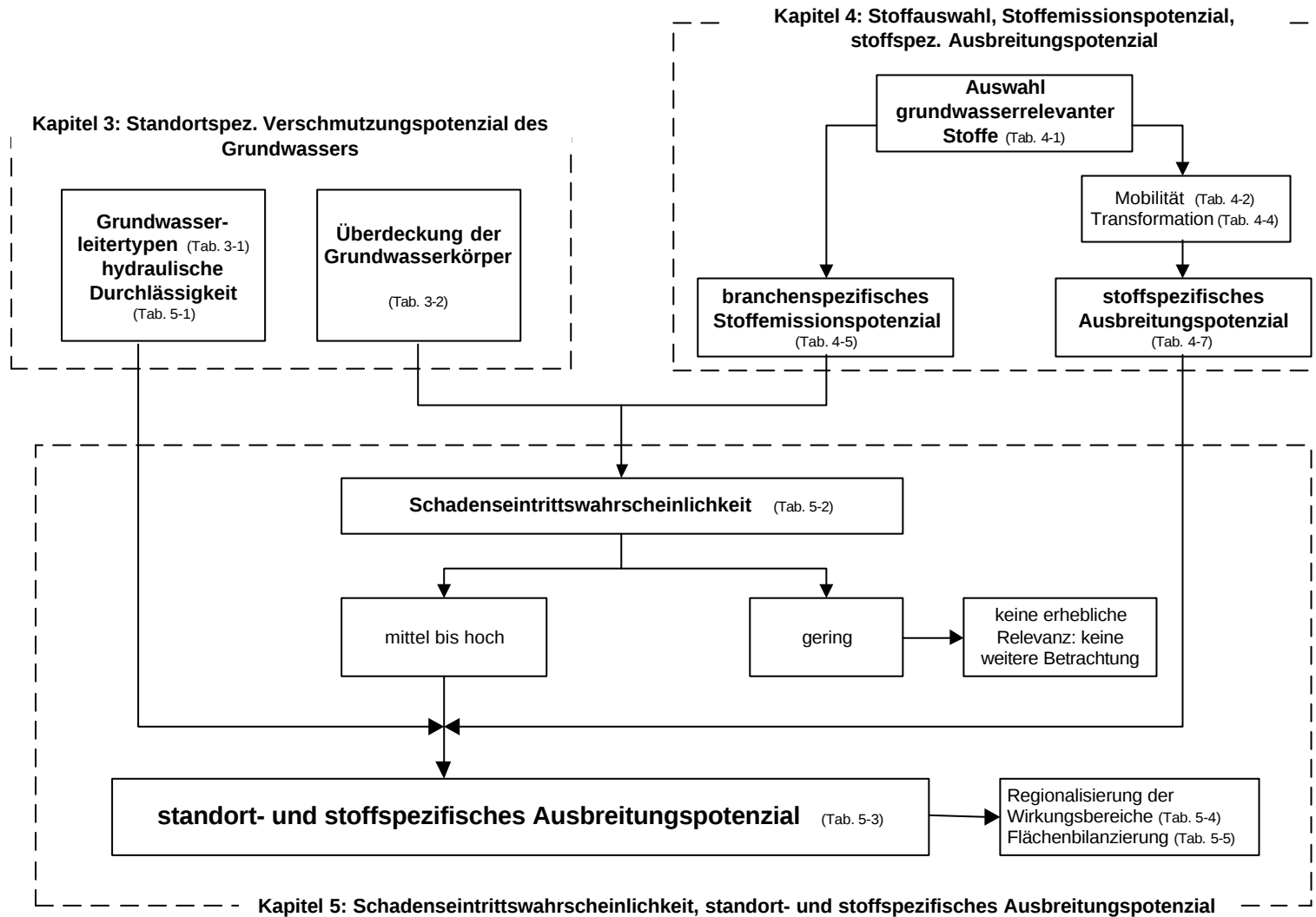


Abbildung 1-4: Zusammenhänge der fachlichen Inhalte der Kapitel 3, 4 und 5

2 Rechtliche Grundlagen, aktueller Diskussionsstand und vorhandene Datengrundlagen

2.1 Dokumentation und Auswertung der rechtlichen Regelungen und des aktuellen Diskussionsstandes auf EU-, Bundes- und Länderebene

2.1.1 Vorgehensweise

Zur Ableitung von Kriterien zur Begriffsbestimmung punktueller Schadstoffquellen werden zunächst die aktuellen rechtlichen Regelungen wie folgt zusammenfassend dargestellt und ausgewertet:

- Regelungen der EU und Empfehlungen der Arbeitsgruppen des Expert Advisory Forum (EAF) on Groundwater (Abschn. 2.1.2)
- Regelungen des Bundes (Abschn. 2.1.3)
- Regelungen der Länder (Abschn. 2.1.4).

Länderübergreifende Empfehlungen der Arbeitsgremien der Umweltministerkonferenz (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser und Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) mit dem jeweils aktuellen Diskussionsstand sind in Abschnitt 2.1.5 dokumentiert.

Das Kapitel schließt mit einer Formulierung von Kriterien zur Begriffsbestimmung punktueller Schadstoffquellen (Abschn. 2.1.6), die auf Basis der ausgewerteten Literatur abgeleitet wurden und die die Grundlage für die weiteren Ausführungen darstellen.

2.1.2 Europäische Union

2.1.2.1 EG-Wasserrahmenrichtlinie

Mit Veröffentlichung vom 22.12.2000 im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften trat die *Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik* (kurz: EG-Wasserrahmenrichtlinie bzw. im folgenden EG-WRRL) in Kraft. Die EG-WRRL ist bis zum Ende des Jahres 2003 in nationales Recht umzusetzen. Dies wurde in Deutschland durch die Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes eingeleitet.

Gemäß Artikel 5 (1) EG-WRRL sind zunächst die Merkmale der Flussgebietseinheit zu beschreiben und die Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten zu prüfen. Als technische Spezifikation hierzu dient der Anhang II der EG-WRRL.

Nach den im Anhang II der EG-WRRL genannten Anforderungen haben die Mitgliedstaaten eine erstmalige Beschreibung aller Grundwasserkörper vorzunehmen, um zu beurteilen, inwieweit diese genutzt werden und wie hoch das Risiko ist, dass sie die im Artikel 4 beschriebenen Umweltziele für jeden einzelnen Grundwasserkörper nicht erfüllen. Aus der Analyse muss u.a. hervorgehen, welchen Belastungen die Grundwasserkörper ausgesetzt sind oder sein können - einschließlich diffuser und punktueller Schadstoffquellen, Entnahme und künstlicher Anreicherung. Daran soll sich eine weitergehende Beschreibung derjenigen Grundwasserkörper anschließen, bei denen ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung ermittelt wurde, um das Ausmaß des Risikos genauer zu beurteilen und die Maßnahmen zu ermitteln, die nach Artikel 11 erforderlich sind.

Die Erhebungen nach Artikel 5 bilden die Grundlage für die nach Artikel 13 zu erstellenden Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, die die in Anhang VII genannten Informationen enthalten sollen. Diese bestehen u.a. in einer Zusammenfassung der erheblichen Belastungen und anthropogenen Einwirkungen auf den Zustand von Oberflächengewässern und Grundwasser einschließlich der Einschätzung der Verschmutzung durch punktuelle Schadstoffquellen u.a.m.

Artikel 17 sieht vor, dass die Kommission einen Vorschlag für Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung vorzulegen hat. Dafür sind die gemäß Artikel 5 und Anhang II durchgeführten Analysen zu berücksichtigen und Kriterien für die Beurteilung eines guten chemischen Zustands des Grundwassers und für die Ermittlung signifikanter und anhaltend steigender Trends sowie für die Festlegung der Ausgangspunkte für die Trendumkehr zu bestimmen.

Im Einzelnen sind für die Umsetzung der EG-WRRL folgende Fristen zu beachten:

- Bis Dezember 2002:
Vorschlag der Kommission für Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung (Tochterrichtlinie gem. Art. 17);
- Bis Dezember 2003:
Anpassung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten, Bestimmung der zuständigen Behörden;
- Bis Dezember 2004:
Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Gewässer, Charakterisierung der potenziellen Gewässergefährdung;
- Bis Dezember 2006:
Aufstellung der Überwachungsprogramme als Grundlage für die Wasserbewirtschaftung;
- Bis Dezember 2009:
Aufstellung der Maßnahmenprogramme und Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete;
- Bis Dezember 2012:
Umsetzung der Maßnahmenprogramme;

- Bis Dezember 2013 (und danach alle sechs Jahre):
Überprüfung und ggf. Aktualisierung der Analysen und Überprüfungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 EG-WRRL;
- Bis Dezember 2015:
Überprüfung und ggf. Aktualisierung der Maßnahmenprogramme und Flusseinzugsgebietspläne (im Folgenden alle sechs Jahre);
Erreichen eines "guten Gewässerzustandes" (vorbehaltlich etwaiger Verlängerungen).

Die EG-WRRL sieht einen kombinierten Ansatz von Emissionsvorgaben d.h. Beschränkungen von Stoffausträgen und Immissionszielen (Anforderungen an die Gewässergüte) vor. Im Zusammenhang mit den Emissionsbegrenzungen ist insbesondere der Anhang X (Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik⁴) von Bedeutung. Als „Emission“ wird dabei im Sinne der IVU-Richtlinie (Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) die von Punktquellen oder diffusen Quellen ausgehende direkte oder indirekte Freisetzung von Stoffen in Wasser oder Boden verstanden.

Die EG-WRRL hat bezogen auf das Schutzgut ‚Grundwasser‘ u.a. das Ziel, die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen (Art. 4 b, i). Alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen sind umzukehren, um die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren (Art. 4 b, iii).

Im Rahmen der Bestandsaufnahme ‚Grundwasser‘ sind in einer erstmaligen Beschreibung u.a. Belastungen durch punktuelle Schadstoffquellen zu benennen, denen die Grundwasserkörper ausgesetzt sind / sein können. Eine Begriffsbestimmung von punktuellen Schadstoff-

⁴ Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 zur Festlegung der Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (veröffentlicht am 15.12.2001 im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften).

quellen erfolgt innerhalb der EG-WRRL nicht. Sollte der Grundwasserkörper hinsichtlich seines chemischen Zustands potenziell gefährdet sein (d.h. es besteht das Risiko, dass der Grundwasserkörper die Umweltziele nicht erreicht), so sind im Rahmen der weitergehenden Beschreibung zusätzliche Daten (z.B. zur Hydrochemie etc.) zu erfassen und / oder auszuwerten.

Zur Vereinheitlichung der bundesweiten Umsetzung der EG-WRRL wurde von Seiten der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) eine Arbeitshilfe erarbeitet (aktueller Stand: 27. Februar 2002), auf die in Abschnitt 2.1.5.1 näher eingegangen wird.

2.1.2.2 Vorgaben zur Umsetzung der EG-WRRL auf EU-Ebene

Gemäß Artikel 17 EG-WRRL sind bis Dezember 2002 durch das Europäische Parlament und den Rat Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung zu benennen. Dies wird im Rahmen der „Tochterrichtlinie zu Artikel 17“ erfolgen. Die Tochterrichtlinie ist ein eigenständiges „piece of legislation“, das formal-rechtlich der EG-WRRL gleichgestellt ist. Darüber hinaus entstehen im Rahmen der „Common Implementation Strategy (CIS)“ Handlungsempfehlungen – im Sinne der Empfehlungen einer „best practice“.

Von der Kommission wird ein Vorschlag für die Tochterrichtlinie vorgelegt. Rat und Parlament müssen diesen Vorschlag billigen. Die Kommission bezieht bei der Erarbeitung dieses Vorschlags u.a. die Empfehlungen des EAF Groundwater von Anfang an mit ein. Fünf Drafting Groups wurden zur Strukturierung der Diskussion gebildet.

Inhalte und Aufgaben der Tochterrichtlinie im Hinblick auf den chemischen Zustand des Grundwassers sind u.a.

- die Definition von Kriterien für den guten Zustand,
- die Definition von Kriterien für Signifikanz und relevant ansteigende Trends,
- die Definition des Startpunkts der Trendanalyse.

Konzeptionell werden zur Analyse von Grundwasserbelastungen drei Fälle unterschieden:

- Unbelasteter Grundwasserkörper mit bestehenden punktuellen oder diffusen Belastungen (Drafting Group I)
- Belasteter Grundwasserkörper mit signifikanten und/oder ansteigendem Trend sowie fortgesetzter Belastung durch diffuse Quellen (Drafting Group II)
- Belasteter Grundwasserkörper mit fortgesetzter Belastung durch Punktquellen⁵ (Altlasten, schädliche Bodenveränderungen) (Drafting Group III).

Je eine weitere Drafting Group befasst sich mit den Themenbereichen „Interaktion Oberflächengewässer – Grundwasser“ und „Statistische Analysen“.

Die „Drafting Group III Point Sources“ befasst sich im Rahmen des „Expert Advisory Forum on Groundwater“ (EAF) mit der Problematik punktueller Schadstoffquellen und ihrem Einfluss auf Grundwasserkörper. Ihre Hauptaufgaben bestehen in der Definition von Punktquellen, der Definition von Sanierungszielen sowie der Ausarbeitung des methodischen Vorgehens und der Formulierung von Handlungsanweisungen.

Im „Synthesis Paper“ zur Tochterrichtlinie Grundwasser (Stand 20. März 2002) werden der konzeptionelle Ansatz und die Untersuchungsgegenstände erläutert. Das „Synthesis Paper“ gibt die Ergebnisse der Beratungen des EAF wieder. Dabei handelt es sich noch nicht um einen Kommissionsvorschlag zur Tochterrichtlinie.

Gemäß den Ansätzen des „Synthesis Paper“ werden in Bezug auf Punktquellen europaweite Sanierungsziele als nicht zielführend angesehen. Vielmehr soll eine gemeinsame Strategie mit zugehörigen Handlungsempfehlungen erarbeitet werden. Dies beinhaltet u.a. die Unterscheidung zwischen aktuellen und bereits seit langem bekannten Kontaminationen sowie nähere Untersuchungen zur Ausbreitung der Schadstoffe.

Aktuell liegt ein Diskussionspapier der EU-Kommission (Stand: 8. November 2002 und 6. Dezember 2002) zur GWD (Groundwater Directive) zur Tochterrichtlinie vor, das kontinu-

⁵ Point sources

ierlich fortgeschrieben wird. Hierzu wird der Diskussionsstand vom Januar 2003 wiedergegeben.

Der LAWA-Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“ hat zu dem Diskussionspapier vom 8. November 2002 eine Stellungnahme verfasst, die in die Fassung vom 6. Dezember 2002 eingeflossen ist (s. Abschn. 2.1.5.1). Da damit zu rechnen ist, dass in Kürze eine weitere Fortschreibung des Papiers erfolgen wird, soll hier nicht im Detail darauf eingegangen werden.

2.1.2.3 IVU-Richtlinie

Mit ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften trat am 10. Oktober 1996 die *Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung* (kurz: IVU-Richtlinie) in Kraft.

Die IVU-Richtlinie sieht Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zur Verminderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden vor, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen.

Auf die Definition der „Emissionen“ im Sinne der IVU-Richtlinie wurde bereits bei der Erläuterung der EG-WRRL eingegangen (s. Abschn. 2.1.2.1).

Die IVU-Richtlinie enthält in Anhang I eine Kategorisierung industrieller Tätigkeiten u.a. auf Basis des verwendeten Stoffspektrums. Ein „nicht erschöpfendes Verzeichnis der wichtigsten Schadstoffe, deren Berücksichtigung vorgeschrieben ist, sofern sie für die Festlegung der Emissionsgrenzwerte von Bedeutung sind“ ist im Anhang III der IVU-Richtlinie enthalten (s. Kap. 4).

2.1.2.4 EG-Grundwasserrichtlinie

Mit ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 26. Januar 1980 trat die *Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe* (kurz: Grundwasserrichtlinie) in Kraft. Sie wurde in Deutschland durch die Grundwasserverordnung (s. Abschn. 2.1.3.2) umgesetzt.

Die Grundwasserrichtlinie wurde zum Schutz des Grundwassers in der Gemeinschaft gegen Verschmutzung, insbesondere durch bestimmte toxische, langlebige und bioakkumulierbare Stoffe erlassen und sollte insbesondere zur Angleichung der Rechtsvorschriften in den Mitgliedstaaten beitragen. Eine Definition punktueller Schadstoffquellen enthält die Grundwasserrichtlinie nicht, sie enthält jedoch Stofflisten hinsichtlich der relevanten Parameter (s. Kap. 4).

2.1.2.5 Bodenschutzstrategie der Kommission

In der Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss sowie an den Ausschuss der Regionen „Hin zu einer spezifischen Bodenschutzstrategie“ vom 16. April 2002 wird unter Absatz 3.3.1 „Lokale Bodenkontaminationen“ folgende Position dokumentiert:

„Es wird häufig zwischen der Bodenkontamination aus klar eingegrenzten Quellen (lokale Kontamination bzw. Kontamination aus Punktquellen) und aus diffusen Quellen unterschieden.

Zu lokaler Kontamination (aus Punktquellen) kommt es in der Regel im Bergbau, in Industrieanlagen, Mülldeponien und sonstigen Anlagen, und zwar sowohl während des Betriebs als auch nach der Stilllegung. Dadurch werden Boden und Gewässer mitunter gefährdet. Beim Bergbau entsteht die Kontaminationsgefahr bei der Lagerung oder Entsorgung der Abgänge, der Grubensäureableitung und der Verwendung bestimmter chemischer Reagenzien. Industrieanlagen können sowohl während ihres Betriebs wie nach ihrer Stilllegung eine wichtige Quelle lokaler Kontamination sein. Die größten und am stärksten in Mitleidenschaft gezogenen Gebiete sind zwar rund um die stark industrialisierten Regionen in Nordwesteuropa konzentriert, doch kontaminierte Gelände sind überall in Europa zu finden.

[...]

Eine weitere wichtige Quelle möglicher Verunreinigungen sind die Mülldeponien. Durchschnittlich 65 % der in der EU anfallenden kommunalen Abfälle (190 Mio. Tonnen im Jahr 1995) werden nach wie vor auf Deponien entsorgt. Ausschwemmungen aus Abfalldeponien

können in die umgebenden Böden und das Substrat und anschließend in das Grundwasser und/oder in Oberflächengewässer gelangen. Besondere Sorgen bereiten Deponien, die die technischen Mindestanforderungen der Deponie-Richtlinie nicht einhalten oder in der Vergangenheit nicht eingehalten haben.

Die Schätzungen für die Anzahl kontaminierter Standorte in der EU bewegen sich zwischen 300.000 und 1,5 Millionen⁶. Diese weite Spanne rührt daher, dass es keine einheitliche Definition kontaminierter Gelände gibt, und hängt mit den unterschiedlichen Ansätzen bezüglich der akzeptablen Gefahrenschwellen, der Schutzziele und der Expositionsparameter zusammen.“

2.1.3 Bundesebene

2.1.3.1 Wasserhaushaltsgesetz

Mit Veröffentlichung am 24. Juni 2002 im Bundesgesetzblatt trat das siebte Gesetz zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 18. Juni 2002 in Kraft. Hierdurch wurden die Vorgaben der EG-WRRL im bundesdeutschen Wasserrecht implementiert.

So wurden u.a. die Bewirtschaftungsziele („guter Zustand“), Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen, Grundzüge des wasserwirtschaftlichen Instrumentariums zur Durchführung der EG-WRRL (wie Bewirtschaftung nach Flussgebietseinheiten, Bewirtschaftungspläne und Monitoringprogramme) näher geregelt.

Das WHG enthält keine Definition punktueller Schadstoffquellen. Hinsichtlich der Gefährdung des Grundwassers durch punktuelle Schadstoffquellen ist insbesondere der Paragraph §19g (Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) von Bedeutung.

⁶ Quelle: Europäische Umweltagentur, 1999. Management of contaminated sites in Western Europe (Bewirtschaftung kontaminierter Standorte in Westeuropa).

Die Konkretisierung und Umsetzung des WHG wird aufgrund der Rahmengesetzgebung des Bundes in den Landeswassergesetzen geregelt (s. Abschn. 2.1.4.1), deren Novellierung noch aussteht.

2.1.3.2 Grundwasserverordnung

Die Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (Grundwasserverordnung)⁷ bezweckt u.a. eine konkretisierende Regelung, wie die wasser- und abfallrechtlichen Vorschriften des Bundes zum Schutz des Grundwassers anzuwenden sind. Darüber hinaus werden die bestehenden Pflichten zur Untersuchung und Überwachung sowie bestimmte Mindestanforderungen an den Inhalt behördlicher Zulassungen dargelegt.

Die Grundwasserverordnung gilt für das Einleiten von Stoffen (Stofflisten I und II) sowie für sonstige Maßnahmen, die zum Eintrag der aufgelisteten Stoffe in das Grundwasser führen.

2.1.3.3 Bundes-Bodenschutzgesetz, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) trat in seinen wesentlichen Teilen am 01. März 1999 in Kraft. Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Im Juli 1999 wurde die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) erlassen, die den Vollzug des BBodSchG bundesweit regelt.

Begriff „punktuelle Schadstoffquellen“

⁷ Veröffentlicht im Bundesgesetzblatt vom 18. März 1997.

Eine Begriffsbestimmung in Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen findet sich in BBodSchG und BBodSchV nicht.

Folgende Begriffsbestimmungen sieht das BBodSchG im § 2 vor:

Schädliche Bodenveränderungen sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Verdachtsflächen sind Grundstücke, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen besteht.

Altlasten sind

1. stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerungen) und
2. Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf (Altstandorte).

Durch die oben genannten Anlagen und Grundstücke werden schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen.

Altlastverdächtige Flächen sind Altablagerungen und Altstandorte, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit besteht.

Erfassung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen (Kataster)

Zur Erfassung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen führt §11 BBodSchG aus: „Die Länder können die Erfassung der Altlasten und altlastverdächtigen Flächen regeln.“

Damit konstituiert das BBodSchG die Erfassung zwar als eine Stufe der Altlastenbearbeitung, überträgt aber die Regelungsbefugnis in vollem Umfang den Ländern (s.u.).

In den Anhängen 1 und 2 der BBodSchV sind in den folgenden Abschnitten Regelungen bzgl. des Grundwasserschutzes getroffen:

- Anhang 1: 2.1.3 Wirkungspfad Boden – Grundwasser
 - 3.3 Verfahren zur Abschätzung des Stoffeintrags aus Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen in das Grundwasser
- Anhang 2: 3. Wirkungspfad Boden – Grundwasser
 - 3.1 Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden – Grundwasser

Das Bodenschutzrecht knüpft an die Überschreitung bestimmter Werte im Boden Rechtsfolgen und Maßnahmen. Für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser werden in Anhang 2 Nr. 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung Prüfwerte genannt.

Im Einzelnen handelt es sich um die folgenden relevanten Wertekategorien:

Prüfwerte

Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzel-fallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt (§ 8 Abs. 1 Nr. 1 BBodSchG).

Hintergrundgehalt

Schadstoffgehalt eines Bodens, der sich aus dem geogenen (natürlichen) Grundgehalt eines Bodens und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge diffuser Einträge⁸ in den Boden zusammensetzt (§ 2 Nr. 9 BBodSchV).

2.1.4 Länderebene

2.1.4.1 Landeswassergesetze

Die Konkretisierung und Umsetzung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) erfolgt in den Landeswassergesetzen der Länder. Hier werden die Ausführungen des WHG konkretisiert und auf die spezifischen Belange des jeweiligen Bundeslandes übertragen.

Da die Novellierung des WHG im Hinblick auf die Anforderungen der EG-WRRL erst im Juni 2002 rechtskräftig wurde, liegen nur wenige novellierten Landeswassergesetze vor. In einigen Bundesländern existieren allerdings ministerielle Erlasse, die i.W. Organisatorisches bei der landesweiten Umsetzung betreffen.

Einen Überblick über die aktuellen Wassergesetze der Länder liefert Tabelle 2-1.

⁸ Hierbei kann es sich auch um eine Häufung vieler punktueller Schadstoffquellen handeln.

Tabelle 2-1: Landeswassergesetze (Stand: Januar 2003)

Bundesland	Bezeichnung der Regelung	Datum
Baden-Württemberg	Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)	01.01.1999
Bayern	Bayerisches Wassergesetz (BayWG)	19.07.1994
	Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Wasserrechts (VwVBayWG)	01.11.1999
Berlin	Berliner Wassergesetz (BWG)	03.03.1989
Brandenburg	Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)	Juli 1994
Bremen	Bremisches Wassergesetz (BRWG)	26.02.1991
Hamburg	Hamburgisches Wassergesetz (HWaG)	20.06.1960
Hessen	Hessisches Wassergesetz (HWG)	21.01.2002
Mecklenburg-Vorpommern	Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LwaG)	30.11.1992
Niedersachsen	Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)	25.03.1998
Nordrhein-Westfalen	Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG)	25.06.1995
Rheinland-Pfalz	Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz – LWG)	14.12.1990
Saarland	Saarländisches Wassergesetz (SWG)	03.03.1998
Sachsen	Sächsisches Wassergesetz (SächsWG)	21.07.1998
Sachsen-Anhalt	Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA)	21.04.1998
Schleswig-Holstein	Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz – LWG)	13.06.2000
Thüringen	Thüringer Wassergesetz (ThürWG)	04.02.1999

Eine Begriffsbestimmung von punktuellen Schadstoffquellen findet sich in keinem der aufgeführten Regelwerke.

2.1.4.2 Landesregelungen zur Umsetzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Die Bundesländer können zur Ausführung des BBodSchG eigene Regelungen erlassen. Einen Überblick über die bereits erlassenen Landesbodenschutzgesetze gibt Tabelle 2-2.

Eine Begriffsbestimmung punktueller Schadstoffquellen findet sich in keinem der darin aufgeführten Regelwerke.

Tabelle 2-2: Landesbodenschutz- bzw. Abfallgesetze (Stand: Januar 2003)

Bundesland	Bezeichnung der Regelung	Datum
Baden-Württemberg	Gesetz zum Schutz des Bodens (Bodenschutzgesetz - BodSchG) (veraltet)	24.06.1991
	Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen und die Behandlung von Altlasten in Baden-Württemberg (Landesabfallgesetz - LAbfG)	15.10.1996
Bayern	Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bayerisches Bodenschutzgesetz - BayBodSchG) Bayerische Bodenschutz Verordnung (BayBodSchVwV)	23.02.1999
Berlin	Gesetz zur Vermeidung und Sanierung von Bodenverunreinigungen, (Berliner Bodenschutzgesetz - BlnBodSchG)	10.10.1995
Brandenburg	Brandenburgisches Abfallgesetz (BbgAbfG), Abschnitt 7 Altlasten	06.06.1997
Bremen	Bremisches Gesetz zum Schutz des Bodens (Bremisches Bodenschutzgesetz – BremBodSchG; Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Änderung verwaltungsrechtlicher, abfallrechtlicher und vermessungsrechtlicher Vorschriften	27.08.2002
Hamburg	Hamburgisches Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes, (Hamburgisches Bodenschutzgesetz – HmbBodSchG)	20.02.2001
Hessen	Hessisches Altlastengesetz (HAltlastG) ZuständigkeitenG nach dem BBSchG	(gültig bis 31.12.2005)
	ZuständigkeitenV Bestimmung der zuständigen Behörden	(gültig bis 31.12.2005)
Mecklenburg-Vorpommern	Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz für Mecklenburg-Vorpommern (AbfAlG), Teil 5 Altlasten	15.01.1997
Niedersachsen	Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG)	19.02.1999
Nordrhein-Westfalen	Landesbodenschutzgesetz (LbodSchG)	09.05.2000

Bundesland	Bezeichnung der Regelung	Datum
Rheinland-Pfalz	Landesabfallwirtschafts- und Altlastengesetz Rheinland-Pfalz (LAbfWAG), Teil 5 Altlasten	02.04.1998
Saarland	Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (SBodSchG)	20.03.2002
Sachsen	Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG)	15.06.1999
Sachsen-Anhalt	Ausführungsgesetz des Landes Sachsen-Anhalt zum Bundes-Bodenschutzgesetz (Bodenschutz-Ausführungsgesetz Sachsen-Anhalt - Bod-SchAG LSA)	08.04.2002
Schleswig-Holstein	Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass)	05.03.2001
Thüringen	Thüringer Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz (ThAbfAG), 2. Teil: Gesetz über die Vermeidung, Verminderung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen und die Sanierung von Altlasten	15.06.1999

2.1.5 Länderübergreifende Empfehlungen

In drei Arbeitsgremien der Umweltministerkonferenz (UMK) werden federführend zur Zeit Diskussionen im Hinblick auf die Thematik punktueller Schadstoffquellen geführt:

- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).

In den folgenden Abschnitten wird der derzeitige Diskussionsstand dokumentiert.

2.1.5.1 Diskussionsstand in der LAWA

Handlungskonzept zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der LAWA

Die LAWA erhielt von der Umweltministerkonferenz (UMK) (51. UMK, November 1998) den Auftrag, in Zusammenarbeit mit dem BMU ein Handlungskonzept für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in nationales Recht vorzulegen, das folgende Aspekte enthalten sollte:

- Grundzüge der fachlich für notwendig gehaltenen Änderungen im WHG und den Landeswassergesetzen;
- Anforderungen an nationale und internationale Flussgebietseinheiten und Flussgebietspläne;
- Überlegungen zu Mitwirkungsrechten des Bundes und der Länder in nationalen und internationalen Flussgebietseinheiten;
- Zeitplan für die erforderlichen Umsetzungsarbeiten.

Das Konzept der Handlungshilfe wurde von der LAWA-Vollversammlung im März 2001 gebilligt. Die Thematik der punktuellen Schadstoffquellen wird hier unter Abschnitt 6.2.3 aufgegriffen:

„Für das Grundwasser sind wichtige Fachfragen die Definition der Hauptgrundwasserleiter, das Schutzpotenzial der Deckschichten und die Ermittlung von Oberflächengewässer- und Landökosystemen, die unmittelbar vom Grundwasser abhängen. Ansonsten erfolgt auch im Bereich des Grundwassers die Erfassung insbesondere der diffusen Belastungen wie bei den Oberflächengewässern.“

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Um in Deutschland eine länderübergreifend einheitliche Herangehensweise an die Umsetzung der Anforderungen der EG-WRRL zu gewährleisten, hat die LAWA eine Arbeitshilfe zur Verfügung gestellt, die kontinuierlich fortgeschrieben wird (derzeit aktuelle Fassung vom 27. Februar 2002).

Zur Beschreibung der Verschmutzung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen im Rahmen der erstmaligen Beschreibung gemäß EG-WRRL finden sich in der LAWA-Arbeitshilfe u.a. folgende Ausführungen:

„Durch Punktquellen können Schadstoffe direkt (Einleitungen) oder indirekt über eine Untergrundpassage (Kontaminationsherde in oder auf der Erdoberfläche) in das Grundwasser gelangen. Dabei sind die Schadstoffquellen räumlich eng begrenzt, wohingegen es im Grundwasser zu einer flächenhaften Ausdehnung der Schadstoffe kommen kann. Charakteristisch für Punktquellen ist, dass sie in der Regel gut lokalisiert jedoch nicht immer einem Verursacher zugeordnet werden können und die resultierende Belastung des Grundwassers durch Schadstoffe vergleichsweise groß ist.

Punktquellen haben häufig ihre Ursache in Unfällen oder in einem längerfristig unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Die größte Relevanz für eine mögliche Grundwasserkontamination haben jedoch Altablagerungen (nicht mehr betriebene Deponien) und Altstandorte (aufgelassene Gewerbe- und Industriestandorte). Sofern eine Belastung des Bodens und/oder des Grundwassers konkret nachgewiesen wird, spricht man hier von Altlasten.

Deponien, Industrieanlagen und Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die jeweils nach dem Stand der Technik errichtet wurden, sind nicht als Punktquellen zu behandeln. Eine Einschätzung der direkten Einleitung von Schadstoffen ergibt sich auch aus den Informationen, die gemäß EG-Grundwasserrichtlinie gesammelt wurden.“

Hinsichtlich der Bewertung von Altlasten wird im Rahmen der LAWA-Arbeitshilfe auf die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie auf weitere LAWA / LABO – Veröffentlichungen verwiesen.

Im Teil 3, II, Nr. 1.2.1.5 der LAWA-Arbeitshilfe wird die Verschmutzung durch punktuelle Schadstoffquellen mit deren möglichen Ursachen näher beschrieben. Als erforderliche Arbeiten werden unter (5.) aufgeführt:

„Es sind die Punktquellen zu betrachten, für die ein Sanierungsbedarf zum Schutz des Grundwassers ermittelt wurde. Die Altlastenkataster der Länder sind entsprechend auszuwerten, die Ergebnisse sind in Karte und Datenbank zu dokumentieren. Aufzunehmen sind auch die nach dem Wasser- und Bodenschutzrecht der Länder zu beurteilenden Ablagerungen und Betriebe, aus denen Schadstoffe in das Grundwasser gelangen.“

Für die Bearbeitung der EG-WRRL ergeben sich nach der LAWA-Arbeitshilfe demnach folgende Bearbeitungsschritte in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen:

- Betrachtung der Punktquellen, für die ein Sanierungsbedarf zum Schutz des Grundwassers ermittelt wurde,
- Auswertung der Altablagerungs- und Altstandortkataster der Länder,
- Aufnahme der Altablagerungen und Betriebe, aus denen Schadstoffe in das Grundwasser gelangen (Berücksichtigung des BBodSchG und der BBodSchV, des WHG sowie der Wasser- und Bodenschutzgesetze der Länder).

Strategiepapier „Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission“ vom 5. November 2002

In diesem Strategiepapier, für das eine ständige Fortschreibung vorgesehen ist, hält der stÄA „Grundwasser und Wasserversorgung“ der LAWA hinsichtlich punktueller Schadstoffquellen für das Grundwasser Folgendes fest:

„Die WRRL spricht beim Grundwasser nicht von signifikanten Belastungen, sondern nur von Belastungen bzw. anthropogenen Einwirkungen. Es gibt also keine vorgegebenen „Abschneidekriterien“. Danach müssen folglich alle o.g. Belastungen, von denen tatsächliche Einwirkungen auf den Grundwasserkörper ausgehen, erfasst werden und in die Analyse eingehen. ... Nach Beschreibung der Belastungen ist in einem zweiten Schritt abzuschätzen, wie groß die einzelne Belastung ist und ob durch sie oder die Summe aller gleichartigen Belastungen der Grundwasserkörper insgesamt gefährdet werden kann. Bei der Beurteilung der Belastung durch einen Schadstoff sind die Einträge aus unterschiedlichen Schadstoffquellen zusammenzufassen....“

Diskussionsstand im stÄA „Grundwasser und Grundwasserversorgung“ in der LAWA, Stellungnahme vom 30. Oktober 2002 zum guten chemischen Zustand

Der stÄA der LAWA diskutiert in dieser Stellungnahme die Aufnahme weiterer, ausgewählter EU-weit geltender Parameter in Hinblick auf den guten chemischen Zustand des Grundwassers.

Die Parameter Phosphat, Aluminium, Cadmium, Mineralölkohlenwasserstoffe, Sulfat und Chlorid wurden kommentiert. Hinsichtlich Phosphat bittet der stÄ um Prüfung, ob er tatsächlich zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes eines Grundwasserkörpers geeignet ist. Aluminium, Cadmium, MKW, Sulfat und Chlorid sollten zur Beschreibung des guten Zustandes berücksichtigt werden.

Diskussionsstand im stÄA „Grundwasser und Grundwasserversorgung“ in der LAWA, Stellungnahme zum Diskussionspapier der EU-Kommission vom 8. November 2002 (s. Abschnitt 2.2.2.2)

Der LAWA-Ausschuss unterstützt grundsätzlich das Diskussionspapier. Aus der Stellungnahme (zu Kap. 6) ist hervorzuheben, dass der stÄA der LAWA die Einführung von „risk zones“ für Punktquellen als interessanten neuen Vorschlag wertet, die besondere Situation von Punktquellen, die sich in der Regel nicht auf einen ganzen Grundwasserkörper auswirken, zu

fassen. Der Vorschlag der Kommission, diese risk zones nicht in die Beurteilung des Zustands des umgebenden Grundwasserkörpers einzubeziehen und dort ein an die örtlichen Verhältnisse angepasstes Monitoring zu betreiben, wird als gute Lösung angesehen, die jedoch noch konkretisiert werden muss.

Der stÄA der LAWA erachtet eine Darstellung der Punktquellen durch einen roten Punkt in dem jeweiligen Grundwasserkörper für ausreichend. Eine Darstellung jeder Punktquelle wird für nicht praktikabel gehalten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die EG-WRRL nicht jedes Detail erfassen will, müsste hier eine Beschränkung auf – noch näher zu definierende – signifikante Punktquellen als risk zones erfolgen. Weiter führt der stÄA der LAWA aus, dass sich aus der Diskussion im EAF ergeben hatte, eine Offenlegung der nationalen Vorgehensweise vorzunehmen. Danach müssten die Mitgliedstaaten darlegen, nach welchen Kriterien die Erfassung und Beurteilung der Punktquellen erfolgt, wie das Monitoring aussieht und welche Zielvorgaben bei der Sanierung einzuhalten sind.

Diskussionsstand zur Thematik „Signifikanz“ in der LAWA

Des Weiteren befassen sich in der LAWA die ständigen Ausschüsse (stÄA) „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ und „Grundwasser und Wasserversorgung“ mit der Fragestellung der „Signifikanz“.

Ein eigens hierfür eingerichteter Ad-hoc-Unterausschuss des stÄA „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ hat hierzu ein erstes Arbeitspapier (Stand Oktober 2001) vorgelegt. Auch der stÄA „Grundwasser und Wasserversorgung“ wird einen Ad-hoc-Unterausschuss zur Thematik „Signifikanz“ einrichten.

„GAP“-Papier der LAWA

Das sogenannte GAP-Papier „Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz“ der LAWA wurde nach Abstimmung mit LABO und LAGA von der Amtschefkonferenz am 16./17.05.2002 genehmigt und zur Anwendung in den Län-

dern empfohlen. Die Grundsätze stellen Mindestanforderungen des Grundwasserschutzes an die Abfallverwertung und die Verwendung von Produkten dar.

Bei der Einhaltung dieser Grundsätze wird dem Vorsorgeprinzip des Grundwasserschutzes hinreichend entsprochen: Bei Verfüllungen oder Aufschüttungen muss das Sickerwasser die Geringfügigkeitsschwellenwerte bereits an der Unterkante des eingebauten Materials und bei technischen Bauwerken mit geringen Frachten an der Unterkante einer vorhandenen bindigen Schicht einhalten.

Der vorsorgende Grundwasserschutz ist in der Regel auch gewährleistet, wenn die Vorsorgewerte der BBodSchV eingehalten sind und keine Hinweise auf erhöhte Freisetzung und Mobilität der Schadstoffe vorliegen. Als Geringfügigkeitsschwellen gelten hinsichtlich des Zahlenwertes die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser. Diese Zahlenwerte werden derzeit vom UA „Geringfügigkeitsschwellen“ der LAWA AG überarbeitet und ergänzt.

LAWA-AG UA „Geringfügigkeitsschwellen“

Der UA „Geringfügigkeitsschwellen“ der LAWA AG hat am 2. November 2002 einen Bericht „Geringfügigkeitsschwellen (Prüfwerte) zur Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen“ zur Abstimmung vorgelegt, in dem Grundsätze und ein methodisches Konzept zur Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen (GFS) für grundwasserrelevante Stoffe dargestellt wurden. Auf dieser Grundlage wurden Werte abgeleitet, bei deren Einhaltung das Grundwasser im rechtlichen Sinne nicht verunreinigt ist. Im Falle eines lokal begrenzten Eintrags von Stoffen in das Grundwasser in Konzentrationen kleiner oder gleich der GFS wird es insgesamt nur geringfügig beeinträchtigt.

LABO / LAWA Ad-hoc-AG „Erfassung von punktuellen Schadstoffquellen nach EG-WRRL“

Die aus Vertretern von LABO und LAWA bestehende Ad-hoc-AG verfolgt das Ziel, eine Ergänzung des Abschnitts 1.2.1.5 „Beschreibung der Verschmutzung durch Punktquellen“ der LAWA-Arbeitshilfe vorzunehmen. Auf der Grundlage eines ALA-Beschlusses (s. Abschn. 2.1.5.2) arbeitet sie Empfehlungen für das methodische Vorgehen bei der erstmaligen und der weitergehenden Beschreibung der Grundwasserkörper nach Anhang II EG-WRRL aus.

Auf der 27. ALA-Sitzung im Januar 2003 wurde der Bericht „Anforderungen für die Berücksichtigung von punktuellen Schadstoffquellen beim Vollzug der EG-Wasserrahmenrichtlinie“ (Erfassung von punktuellen Schadstoffquellen im Rahmen der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper) vorgelegt.

Der Bericht wurde an die LABO weitergeleitet, die Befassung mit dem Bericht ist für März 2003 vorgesehen.

2.1.5.2 Diskussionsstand in der LABO

Stellungnahme des stÄA „Altlasten“ zur LAWA-Arbeitshilfe „Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“

Der Ständige Ausschuss „Altlasten“ (ALA) der LABO beschloss im Mai 2001 zur LAWA-Arbeitshilfe „Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“ Stellung zu nehmen.

Im Gesprächskreis „Wasserrahmenrichtlinie“ wurde eine ALA-Position hierzu erarbeitet. Der ALA ist einvernehmlich der Auffassung, dass nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie solche Altlasten als Punktquellen zu erfassen sind, von denen eine erhebliche Belastung des Grundwassers ausgehen kann. Diese Forderung erfüllen Altlasten und altlastverdächtige Flächen nur dann, wenn über die von ihnen ausgehende Gefahr für

das Grundwasser auch hinreichend abgesicherte Kenntnisse vorliegen. Dies ist gemäß ALA dann der Fall, wenn die für eine Gefährdungsabschätzung notwendigen Untersuchungen vollständig durchgeführt worden sind. Es sollten deshalb auch nur solche altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in die Betrachtung im Rahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie aufgenommen werden. In Einzelfällen kann die hinreichende Kenntnis auch in Fällen nach § 3 Abs. 4 BBodSchV gegeben sein (z.B. im Zusammenhang mit der Überschreitung von Prüfwerten).

Die ALA-Mitglieder sind dahingehend überein gekommen, dass vorab landesintern die Wasserwirtschaftsverwaltungen über die aus Sicht des ALA anzulegenden Kriterien zur Berücksichtigung von Altlasten als erhebliche Schadstoffquellen informiert werden sollten.

Gesprächskreis Altlastenstatistik des ALA

Der ständige Ausschuss „Altlasten“ der LABO beschloss im Mai 2001, im Hinblick auf zukünftige bundesweite Abfragen auf Basis der vorhandenen Erfassungsstrukturen in den Ländern Kennzahlen (Merkmale) für den Altlastenbereich vorzuschlagen und zu präzisieren, die zur Zusammenführung der Daten für länderübergreifende Angaben geeignet erscheinen.

Der Gesprächskreis wählte im Januar 2002 Kennzahlen zur Altlastenstatistik aus, für die Kriterien zur Beschreibung der Merkmale erarbeitet werden sollen. Die Papiere wurden auf einer weiteren Sitzung im Mai 2002 erörtert. Dabei wurde festgehalten, dass wegen der langjährigen unterschiedlichen Erfassungspraxis der Länder ein Ländervergleich nur bedingt möglich ist.

Der Entwurf eines „Ergebnisberichts über ausgewählte Kennzahlen zur Altlastenstatistik der Länder“, Stand 10. Dezember 2002, wurde auf der 27. ALA-Sitzung abschließend zur Kenntnis genommen und an die LABO weitergeleitet. Im Rahmen des Berichts werden Definitionen und Kennzahlen zu verschiedenen Stufen der Altlastenbearbeitung vorgeschlagen.

Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe von LABO, LAGA, LAWA, LAI zur „Harmonisierung bodenbezogener Werteregulungen“

Die 24. ACK (Amtschefkonferenz) hat am 13./14. Oktober 1999 LABO, LAWA, LAGA und LAI⁹ unter Federführung der LABO beauftragt, die bestehenden Werteregulungen des Bodenschutzes sowie Werteregulungen anderer Rechtsbereiche, die den Schutz des Bodens berühren, zu überprüfen.

Das vorrangige Ziel bestand in der Harmonisierung bodenbezogener Werteregulungen anderer Rechtsbereiche mit den Vorsorgeregulungen des Bodenschutzrechts, soweit diese stoffliche Anforderungen für den Eintrag von Schadstoffen in den Boden betreffen. In dem Bericht werden die Geltungsbereiche und Ableitungskriterien der einzelnen Regelungen dargelegt, konkrete Empfehlungen ausgesprochen und diese begründet. Die Empfehlungen für die Harmonisierung wurden unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf den Vollzug erarbeitet.

Die gemeinsame Arbeitsgruppe hat sich mit der bodenbezogenen Verwertung von Abfällen (AbfKlärV, BioAbfV, LAGA-Regelwerk) und mit der Begrenzung der Deposition luftgetragener Schadstoffe auf Böden (TA Luft, UVPVwV) befasst. Die LAWA beschloss auf ihrer Vollversammlung im Februar 2000, dass die Sickerwasserprüfwerte der BBodSchV auch als Geringfügigkeitsschwellen für die Beurteilung eines Grundwasserschadens heranzuziehen sind. Aufgrund eines Beschlusses der ACK am 11./12. Oktober 2000 sind die Werte und der Parameterumfang der Prüfwerte der BBodSchV und der Geringfügigkeitsschwellen mit dem Ziel einer Harmonisierung im Hinblick auf eine Fortschreibung der BBodSchV aufeinander abzustimmen.

⁹ Länderausschuss für Immissionsschutz.

2.1.5.3 Diskussionsstand in der LAGA

LAGA-Regelwerk „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln“ - (LAGA-Mitteilung 20, 6. November 1997)

LAGA-Regelwerke gelten als allgemein anerkannte Richtlinien, deren Einführung den Bundesländern empfohlen wird. Sie entfalten keine unmittelbare Rechtswirkung. Das Recht der Länder, eigene oder von den LAGA-Richtlinien abweichende Regelungen zu treffen, bleibt unberührt. Die LAGA-Mitteilung 20 wird bundesweit angewandt und ist in der Altlastenbearbeitung ein eingeführtes Regelwerk.

Das LAGA-Regelwerk, das in seiner Grundkonzeption 1993 erarbeitet worden ist, enthält Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen, die sich an dem Grundsatz orientieren, dass durch die Verwertung von Abfällen keine unvertretbaren Umweltbeeinträchtigungen entstehen dürfen. Derzeit wird das Regelwerk im Auftrag der 49. UMK (Umweltministerkonferenz) vom 05./06. November 1997 von der LAGA-AG „Mineralische Abfälle“ überarbeitet und an die aktuelle Rechtslage, insbesondere unter Berücksichtigung des Bodenschutzrechts, angepasst.

Die technischen Regeln wurden für einzelne Abfälle stoffspezifisch erarbeitet und umfassen Anforderungen an den Abfall (Parameter und Zuordnungswerte), Anforderungen an den Einbauort und an die Einbauweise. Dabei werden mehrere Einbauklassen unterschieden, deren Einteilung auf Herkunft, Beschaffenheit und Anwendung nach Standortvoraussetzungen basiert. Die Zuordnungswerte sind Vorsorgewerte, die vor allem aus Sicht des Boden- und Grundwasserschutzes festgelegt wurden.

Das LAGA-Regelwerk gilt grundsätzlich für mineralische Abfälle, die als Massengüter (Rohstoffersatz) eingesetzt werden oder als Bauzuschlagstoffe bzw. bei der Herstellung und Verarbeitung von Bauprodukten verwertet werden.

Im Sinne eines vorsorgenden Umweltschutzes ist beim Einbau von Abfällen sicherzustellen, dass die Standortgegebenheiten (vor allem die zu schützenden Güter Boden und Grundwas-

ser) nicht durch die Verwertung verschlechtert werden. Die Verwertungsanforderungen orientieren sich daher grundsätzlich an den natürlichen Gegebenheiten und an dem Ziel, eine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf bzw. eine großräumige Schadstoffverteilung in der Umwelt zu verhindern.

Um auch Abfälle verwerten zu können, deren Schadstoffgehalte die natürlichen Hintergrundgehalte überschreiten, werden mehrere Einbauklassen unterschieden, die die Herkunft und Beschaffenheit der Abfälle sowie die gewählte Bauweise und die Standortvoraussetzungen am Einbauort berücksichtigen. Die Einbauklassen werden zur Vereinheitlichung im Vollzug durch Zuordnungswerte begrenzt, die unter Berücksichtigung des Gefährdungspotenzials eine umweltverträgliche Verwertung der jeweiligen Abfälle ermöglichen. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Andere Schutzgüter werden jeweils nach der tatsächlichen bzw. beabsichtigten Nutzung berücksichtigt. Die Zuordnungswerte sind Orientierungswerte. Abweichungen können zugelassen werden, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Zuordnungswerte wurden für Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, polychlorierte Biphenyle, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und im Einzelfall weitere relevante Inhaltsstoffe festgelegt. Die Auswahl wurde entsprechend ihrer Relevanz für die einzelnen Abfälle getroffen.

Bei der derzeit laufenden Überarbeitung des LAGA-Regelwerkes werden auch die materiellen Anforderungen des Bodenschutzes berücksichtigt.

2.1.6 Begriffsbestimmung und Ableitung von Kriterien für „punktuelle Schadstoffquellen“

2.1.6.1 Begriffsbestimmung

Wie in Abschnitt 2.1.2.1 beschrieben, erfolgt innerhalb der EG-WRRL keine nähere Definition des Begriffes „punktuelle Schadstoffquelle“¹⁰.

In der Literatur wird ebenfalls der vereinfachende Begriff „Punktquelle“¹¹ (s. Abschn. 2.1.2.5 „Bodenschutzstrategie der Kommission“ und Abschn. 2.1.5.1 „LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-WRRL“) verwendet.

Es ist daher erforderlich, zum weiteren Vorgehen

1. einen einheitlichen Begriff festzulegen und
2. eine Ableitung von Kriterien zur Begriffsbestimmung herbeizuführen.

Es wird vorgeschlagen, im Weiteren den Begriff „punktuelle Schadstoffquelle“ zu verwenden, da dieser in der EG-WRRL (Anhang II) verwendet wird. Vereinfachende Begriffe sollten aus Gründen einer möglichen Missdeutung vermieden werden.

Damit wird auch eine eindeutige Abgrenzung zu dem Begriff „Punktquelle“ in der EG-WRRL ermöglicht. Hier werden im Zusammenhang mit Oberflächengewässern im Wesentlichen punktuelle Einleitungen (z.B. Kläranlagen) verstanden.

¹⁰ in der englischsprachigen Fassung: „point sources of pollution“

¹¹ in der englischsprachigen Fassung: „point source“

2.1.6.2 Ableitung von Kriterien und Fallgestaltungen

Charakteristisch für punktuelle Schadstoffquellen ist, dass sie in der Regel gut lokalisiert, jedoch nicht immer einem Verursacher zugeordnet werden können und dass die resultierende Belastung des Grundwassers durch Schadstoffe an der Eintragsstelle vergleichsweise hoch ist.

Zur Ableitung von Kriterien, die den Begriff „punktuelle Schadstoffquelle“ charakterisieren können, werden die beiden Begriffe einzeln betrachtet:

a) „punktuell“

Punktuell im Sinne des vorliegenden Entwurfes der LAWA-Arbeitshilfe zur EG-WRRL in seiner Bedeutung „räumlich eng begrenzt“ kann nur im Sinne „auf eine Fläche (Flurstück, Grundstück) bezogen“ interpretiert werden.

Der regelnde § 2 Abs. 5 Nr. 2 BBodSchG lässt offen, ob das ehemalige Betriebsgrundstück, das Verdachtsumfeld der ehemaligen Anlage oder die betroffenen Flurstücke zu betrachten sind.

Es wird vorgeschlagen, dass „punktuell“ als Umgrenzung einer altlastverdächtigen Fläche / Altablagerung, Grundstücksgrenze eines Altstandortes zu interpretieren ist.

b) „Schadstoffquelle“

Hinter diesem Begriff stehen die Themenbereiche „Schadstoff“ und „Exposition zum Grundwasser“. Folgende Fragen sind zu beantworten:

Bei welchen hydrogeologischen Bedingungen besteht die Wahrscheinlichkeit, dass die von einer Schadstoffquelle in den Untergrund gelangenden Stoffe eine erhebliche Belastung des Grundwassers verursachen? (s. Kap. 3 und 5).

Welche Schadstoffe können aufgrund ihrer Stoffeigenschaften (wie Toxizität, Mobilität) bei Freisetzung zu einer erheblichen Belastung des Grundwassers führen (Potenzial)? (s. Kap. 4).

Konkretisierung der Fallgestaltungen

Punktuelle Schadstoffquellen für das Grundwasser können durch folgende Vorgänge verursacht werden:

Tabelle 2-3: Begriffsbestimmung punktueller Schadstoffquellen

Vorgang	Begriffsbestimmung punktueller Schadstoffquellen
Unkontrollierte Ablagerung von Schadstoffen	- Altablagerungen (Altlasten) nach § 2 Abs. 5 BBodSchG (Verfüllungen, Auffüllungen und Aufhaldungen) - Nicht mehr betriebene, bzw. nicht nach § 36 Abs. 1 KrW-/AbfG stillgelegte Deponien - Nach § 36 Abs. 1 KrW-/AbfG stillgelegte Deponien mit Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung - Altlastverdächtige Flächen nach § 2 Abs. 6 BBodSchG - Schädliche Bodenveränderungen nach § 2 Abs. 3 BBodSchG
Längerfristig unsachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	- Altstandorte (Altlasten) nach § 2 Abs. 5 BBodSchG - Altlastverdächtige Flächen nach § 2 Abs. 6 BBodSchG
Unfälle und Havarien mit wassergefährdenden Stoffen	- Schädliche Bodenveränderungen nach § 2 Abs. 3 BBodSchG - Verdachtsflächen nach § 2 Abs. 4 BBodSchG

Punktuelle Schadstoffquellen für das Grundwasser können im Prinzip bei jedem der o.g. Vorgänge entstanden sein. Für die verschiedenen Fallgestaltungen wird im Hinblick auf die zu empfehlende Vorgehensweise von folgenden Aspekten ausgegangen:

Bei der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper kann zur Identifizierung derjenigen Grundwasserkörper, bei denen aufgrund von Belastungen durch punktuelle Schadstoffquellen das Risiko besteht, dass sie die Umweltziele gemäß § 4 EG-WRRL nicht erfüllen, eine verhältnismäßig pauschale Vorgehensweise als hinreichend angesehen werden.

Bei der weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern müssen das Ausbreitungsverhalten und die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts berücksichtigt werden.

Die hier erarbeitete Methodik für die weitergehende Beschreibung betrachtet alle altlastverdächtigen Flächen (Altablagerungen / Altstandorte), die gemäß BBodSchG erfasst werden müssen. Würden nur die Flächen betrachtet, über die Untersuchungsergebnisse vorliegen, so ergäbe sich u.E. eine unerwünschte Selektion von Flächen. In den Tabellen 2-4 und 2-5 (s. Abschn. 2.2.2) sind bundesweite Übersichten zum Stand der Bewertung altlastverdächtiger Flächen herangezogen. Die statistischen Angaben geben einen Anhaltspunkt dafür, dass in Deutschland insgesamt ca. 360.000 Altstandorte/Altablagerungen erfasst sind, jedoch nur ca. 55.000 Flächen untersucht wurden.

An dieser Stelle wird auf die davon abweichende Auffassung des ALA (Altlastenausschuss der LABO) verwiesen¹².

Die hier vorgeschlagene Methodik setzt bewusst bereits bei der Erfassung der altlastverdächtigen Flächen an. Die empfohlene Vorgehensweise ist relativ einfach handhabbar, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Informationen über altlastverdächtige Flächen in den Bundesländern größtenteils bereits vorliegen. Damit ist gewährleistet, dass die Erfassung punktueller Schadstoffquellen auf der Basis einer möglichst einheitlichen Datengrundlage erfolgt.

¹² So ist der ALA (Altlastenausschuss der LABO) der Auffassung, dass im Rahmen der *erstmaligen* Beschreibung nur solche Altlasten als punktuelle Schadstoffquellen erfasst werden sollten, über zu einer Grundwassergefährdung hinreichend abgesicherte Kenntnisse vorliegen. Dies ist i.d.R. dann der Fall, wenn die für eine Gefährdungsabschätzung notwendigen Untersuchungen vollständig durchgeführt worden sind.

2.2 Stand der Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in Katastern

Gemäß § 11 BBodSchG können die Länder die Erfassung der Altlasten und altlastverdächtigen Flächen regeln und gem. § 21 BBodSchG bestimmen, dass diese Regelungen zusätzlich für bestimmte Verdachtsflächen gelten. Für die Länder besteht damit die Möglichkeit, neben altlastverdächtigen Flächen und Altlasten auch Verdachtsflächen und schädliche Bodenveränderungen in Bodenschutz- und Altlastenkatastern zu erfassen.

Gegenwärtig gibt es jedoch keine gesetzliche Verpflichtung, Daten zum Stand der Altlastenbearbeitung zu berichten. Der Umfang der Berichterstattung auf Grundlage der EG-Wasserrahmenrichtlinie ist noch unbestimmt.

Im Rahmen einer Literatur- und Internetrecherche sowie durch eine Umfrage bei den zuständigen Landesbehörden der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt wurde der Sachstand hinsichtlich der Erfassung punktueller Schadstoffquellen in den einzelnen Bundesländern ermittelt.

2.2.1 Übersicht über den Erfassungsstand von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in den einzelnen Bundesländern

Anhang 1 enthält eine einheitliche Beschreibung des Erfassungsstandes in den einzelnen Bundesländern. Relevante Sachverhalte werden im Folgenden kurz zusammenfassend erläutert¹³

¹³ An dieser Stelle soll noch auf den Österreichischen Branchenkatalog verwiesen werden, der derzeit im Auftrag des österreichischen Umweltministeriums erstellt wird (Fa. Protekum, Oranienburg). Mit der Veröffentlichung ist jedoch erst Mitte 2003 zu rechnen, Informationen aus diesem Katalog wurden daher nicht berücksichtigt.

Baden-Württemberg

Die Erfassung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen in Baden-Württemberg ist im dritten Teil des Landesabfallgesetzes (LAbfG) geregelt.

Altablagerungen sind nach o.g. Gesetz Flächen, auf denen vor dem 1. März 1972

- Anlagen zum Ablagern von Abfällen betrieben wurden, die vor Inkrafttreten des Gesetzes stillgelegt worden sind oder
- Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind.

Altablagerungen sind auch sonstige vor Inkrafttreten dieses Gesetzes abgeschlossene Aufhaltungen und Verfüllungen.

Altstandorte sind Flächen stillgelegter Anlagen, in denen mit gefährlichen, insbesondere wassergefährdenden Stoffen umgegangen worden ist.

In Baden-Württemberg wurde 1993 ein Leitfaden für die Erfassung zur historischen Erhebung von Altstandorten (Branchenkatalog (BKAT)) herausgegeben.

Freistaat Bayern

Im Freistaat Bayern liegt das Bayerische Bodenschutzgesetz (BayBodSchG) vor, in dessen erstem Teil die Erfassung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten geregelt ist.

Des Weiteren wurde in Bayern die Bodenschutz Verwaltungs-Vorschrift (BayBodSchVwV) eingeführt, in deren Anhang die „Erhebung von Flächen mit Verdacht auf Altlasten oder bestimmte stoffliche schädliche Bodenveränderungen“ detailliert geregelt ist. Im Anhang 1 und 2 der BayBodSchVwV ist eine Bewertung der Erfassungsdaten auch in Hinblick auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser vorgesehen.

Berlin

Das ehemalige Altlasten(verdachtsflächen)kataster des Landes Berlin wurde nach BBodSchG und BlnBodSchG umstrukturiert und in das aktuelle Berliner Bodenbelastungskataster überführt. Während ein Großteil der Datensätze überführt worden ist, sind zahlreiche neue Datenfelder eingeführt worden, die aufgrund der neuen Begrifflichkeiten des Bodenschutzgesetzes erforderlich wurden. In das Bodenbelastungskataster werden Flächen aufgenommen, auf denen über einen längeren Zeitraum oder in erheblicher Menge mit Schadstoffen umgegangen wurde und die jeweilige Betriebs-, Bewirtschaftungs- oder Verfahrensweise oder Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs nicht unerhebliche Einträge solcher Stoffe in den Boden vermuten lassen.

Brandenburg

Ausgangsbasis für die landesweite Altlastenbearbeitung im Land Brandenburg ist die flächendeckende Erfassung aller altlastverdächtigen Flächen. Die sich anschließenden Untersuchungen, die Gefährdungsabschätzung und die ggf. erforderlichen Sanierungsmaßnahmen müssen dabei immer schutzgut- und nutzungsbezogen durchgeführt werden.

Den Erhebungen sowie der gesamten Erfassung liegen vor allem zwei Zielrichtungen zugrunde:

- die Feststellung und Lokalisierung möglichst aller im jeweiligen Zuständigkeitsbereich gelegenen altlastverdächtigen Flächen, die Sammlung eines Bestandes an grundlegenden Daten über diese Flächen (flächendeckende Erhebungen) sowie deren Aufbereitung und Dokumentation und
- gezielte Detailerhebungen und –aufzeichnungen (historische Erkundung) als Vorarbeit für die Gefahrenermittlung und –abwehr im Einzelfall (standortbezogene Erhebungen).

Darüber hinaus befindet sich in Brandenburg aufgrund der Nähe zu Berlin eine Vielzahl militärischer altlastverdächtiger Flächen auf ehemals von den sowjetischen Truppen genutzten sogenannten WGT-Liegenschaften (ca. 120.000 ha), auf denen durch unsachgemäßen Um-

gang mit wassergefährdenden Stoffen zum Teil erhebliche Boden- und Grundwasserbelastungen verursacht wurden.

Im Land Brandenburg wird zur Erfassung von Daten zu altlastverdächtigen Flächen bzw. Altlasten das Informationssystem Altlasten (ISAL-Brandenburg) eingesetzt. Die programmseitige Realisierung erfolgt über eine Windows-Applikation WinISAL (Informationssystem Altlasten unter Windows).

Die behördliche Erfassung beinhaltet die Durchführung umfassender Erhebungen von altlastverdächtigen Flächen und einzelfallbezogenen historischen Recherchen, das Führen und Fortschreiben von Katastern und Dateien über die altlastverdächtigen Flächen / Altlasten sowie die Darstellung dieser Flächen in besonderen Karten.

Land Bremen

Die Erfassung und Überwachung von Boden- und Altlasteninformationen wird in Teil 3, § 10 des Bremischen Bodenschutzgesetzes (BremBodSchG) geregelt. Die zuständige Behörde erhebt - soweit erforderlich - Informationen zu schädlichen Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlasten und altlastverdächtigen Flächen und erfasst diese in einem zentral von der obersten Bodenschutz- und Altlastenbehörde geführten Bodeninformationssystem.

In dem Pilotprojekt "Altlasten in Wasserschutzgebieten" der Gemeinsamen Landesplanung Bremen / Niedersachsen wurden in 12 Wasserschutzgebieten rund 2.200 Altstandorte erfasst. Dabei wurde seitens des Landes erstmals ein für jeden Altstandort einzuhaltendes Mindesterhebungsprofil auf Realisierbarkeit bei angemessenem Aufwand getestet.

In der Stadtgemeinde Bremen ist die gezielte Ersterfassung der Altablagerungen abgeschlossen. Die Erhebungsgrad der Altstandorte wird nach Abschluss der Adressbuchrecherchen noch im Jahr 2002 mit >80% eingeschätzt. Erfasst wurden Standortnutzungen zwischen 1825 und 1997, wobei die Erhebungsdichte ab 1925 erheblich größer ist.

In der Stadtgemeinde Bremerhaven wurden die gezielten Ersterfassungen von Altablagerungen und Altstandorten erst in 2002 begonnen.

Freie und Hansestadt Hamburg

In Hamburg werden seit 1981 altlastverdächtige Flächen systematisch erfasst. Alle entsprechenden Informationen werden in einem EDV-gestützten Informationssystem als Bestandteil des Altlasthinweiskatasters gesammelt und bilden eine Grundlage für das Hamburger Flächen-sanierungsprogramm.

Hessen

Die Erfassung regelt der § 10 „Altflächendatei“ des Hessischen Altlastengesetzes (HAltlastG). Vorliegende Erkenntnisse über Altflächen sind dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) mitzuteilen. Zu diesem Zweck sind verfügbare Daten zu erheben oder bereits erhobene Daten fortzuschreiben und unverzüglich so dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) zu übermitteln, dass sie in der im HLUG geführten Altflächendatei erfasst werden können. Für die Wahrnehmung der Aufgaben und Befugnisse nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. 1 S. 502) und den aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen sind in den Landkreisen der Landrat als Behörde der Landesverwaltung und in den kreisfreien Städten der Magistrat zuständig, soweit Grundstücke mit Anlagen oder sonstige Grundstücke betroffen sind, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird oder sich Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen ereignet haben, ausgenommen altlastverdächtige Flächen und Altlasten. Dies gilt auch für Grundstücke, die durch einen solchen Umgang oder Unfall betroffen sein können oder sind.

Die Regierungspräsidien sind zuständig, wenn nach § 1 Abs. 3 der Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden vom 21. August 1997 (GVBl. 1 S. 296) die Zuständigkeit der oberen Wasserbehörde begründet ist oder wenn das Regierungspräsidium in die Angelegenheit wegen ihrer besonderen Bedeutung oder Schwierigkeit eintritt. Die Altflächendatei besteht aus zwei getrennten Datenbanken, dem Altlasten-Informationssystem „ALTIS“ und der Analysendatei Altlasten und Grundwasserschadensfälle "ANAG".

Mecklenburg-Vorpommern

Die Erfassung von Altablagerungen und Altstandorten erfolgt über das Programm ALPHA 2000. In Mecklenburg-Vorpommern sind insgesamt 13.775 altlastverdächtige Flächen und Altlasten erfasst (Stand: 30. Juni 2001). Eine Erfassung von Verdachtsflächen bzw. schädlichen Bodenveränderungen findet gegenwärtig nicht statt.

Niedersachsen

Für Niedersachsen regelt das Niedersächsische Bodenschutzgesetz (NBodSchG) den Umgang mit altlastverdächtigen Flächen und Altlasten. Nach § 10 NBodSchG sind dafür die Landkreise und kreisfreien Städte (unteren Bodenschutzbehörden) zuständig. Die staatlichen Gewerbeaufsichtsämter sind zuständig für Maßnahmen nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz, die auf dem Betriebsgrundstück zur Abwehr, Verminderung oder Beseitigung schädlicher Bodenveränderungen durch nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlagen ergriffen werden, soweit die staatlichen Gewerbeaufsichtsämter die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz zuständigen Überwachungsbehörden sind.

Für die systematische Erfassung und Verwaltung von Informationen zu Altablagerungen und Altstandorten stehen in Niedersachsen die beiden auf Basis von MS-ACCESS erstellten Datenbankprogramme EVA 1 und EVA 2 zur Verfügung.

Altablagerungen sind flächendeckend erfasst worden, die Informationen liegen in EVA 2 vor. Die Erfassung der Altstandorte in EVA 1 läuft zur Zeit.

Nordrhein-Westfalen

In Nordrhein-Westfalen regeln die Vorschriften des Landesbodenschutzgesetzes (LbodSchG) insbesondere die Erfassung von Verdachtsflächen, schädlichen Bodenveränderungen, altlastverdächtigen Flächen und Altlasten.

Als fachliche Ergänzung zu dem gesetzlichen Regelwerk liegt in NRW die „Arbeitshilfe für flächendeckende Erhebungen über Altstandorte und Altablagerungen, 2001“ vor.

Seit 1988 besteht aufgrund des Landesabfallgesetzes (LAbfG NRW) für die zuständigen Behörden (Kreisordnungsbehörden (KrOrdB) und Landesoberbergamt (LOBA) die Verpflichtung, Erhebungen über altlastverdächtige Flächen und Altlasten durchzuführen (§ 29 LAbfG) und über diese Flächen ein Kataster zu führen (§ 30 Abs. 1 LAbfG). Die originäre Datenhaltung obliegt demzufolge den o.g. Behörden.

Ersterhebungen über altlastverdächtige Altablagerungen und Altstandorte haben alle zuständigen Behörden durchgeführt. Bei einigen KrOrdB finden zur Zeit flächendeckende Nacherhebungen insbesondere über Altstandorte statt.

In Nordrhein-Westfalen werden die Daten im Informationssystem Altlasten (ISAL) erfasst.

Rheinland-Pfalz

Das Landesabfallwirtschafts- und Altlastengesetz Rheinland-Pfalz regelt in Teil 5 die Erfassung von Altablagerungen und Altstandorten. Die Erfassung von altlastverdächtigen Flächen ist nicht vorgesehen.

Darüber hinaus erstellen und führen die Struktur- und Genehmigungsdirektionen (SGD) in Rheinland-Pfalz für ihren jeweiligen räumlichen Zuständigkeitsbereich (Nord und Süd) das Kataster der altlastverdächtigen Flächen und Altlasten und melden die für das zentrale Altlasten- und Verdachtsflächenkataster erforderlichen Daten an das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht.

Saarland

Das Saarländische Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (SBodSchG) regelt die Erfassung von altlastverdächtigen Flächen.

Freistaat Sachsen

Das Sächsische Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG) sieht hinsichtlich der Erfassung von altlastverdächtigen Flächen, Altablagerungen und Altstandorten keine das BBodSchG konkretisierenden Regelungen vor.

Die im Freistaat Sachsen verbindlich geltenden Stufen zur Altlastenbehandlung sind im Teil 1 des "Handbuches zur Altlastenbehandlung in Sachsen" beschrieben.

Des Weiteren ist im Teil 2 (1997) die Vorgehensweise zur Erfassung von Altlast-Verdachtsfällen (Synonym: Verdachtsflächen) und formalen Erstbewertung auf Beweisniveau 0 vorgegeben.

Sachsen-Anhalt

Das Bodenschutz-Ausführungsgesetz Sachsen-Anhalt (BodSchAG LSA) regelt in seinem Teil 3 „Boden- und Altlasteninformationen sowie Datenschutz“ den Umgang mit Altlasten und altlastverdächtigen Flächen.

Im Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wird ein Bodenschutz- und Altlasteninformationssystem geführt, in dem Altablagerungen, Altstandorte sowie durch militärischen und Rüstungsbetrieb bedingte altlastverdächtige Flächen geführt werden.

Schleswig-Holstein

Das Landesbodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchG) regelt in seinem Abschnitt II den Umgang mit Boden- und Altlasteninformationen.

Darüber hinaus liegt in Schleswig-Holstein ein Altlastenerlass zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen – insbesondere Altlasten –, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren vor.

Freistaat Thüringen

Die Erfassung von Altlasten regelt das Thüringer Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz (ThAbfAG).

Altlastverdächtige Flächen werden im Freistaat Thüringen unter Mitwirkung der Landkreise seit 1992 bei der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLU) erfasst und flächendeckend für alle Landkreise und kreisfreien Städte durchgeführt.

Ende 1996 konnte die flächendeckende Erfassung im Wesentlichen abgeschlossen werden. Seit 1997 erfolgen Nachermittlungen in einzelnen Kreisen und Präzisierungen bezüglich der Altlastenrelevanz bereits erfasster Verdachtsflächen.

2.2.2 Zusammenfassende Übersichten zur Erfassung

In der nachfolgenden Tabelle 2-4 ist eine bundesweite Übersicht zur Altlastenerfassung (Anzahl erfasster Altablagerungen und Altstandorte) zusammengestellt. Quelle sind zum Einen die beim UBA vorliegenden Erfassungsdaten, zum Anderen aktuelle Angaben aus den Bundesländern.

Die Unschärfe in den Angaben der Tabellen wird derzeit durch den Gesprächskreis ‚Bundesweite Altlastenstatistik‘ der LABO bearbeitet, der eine Begriffsbestimmung für Kennzahlen erarbeitet, die die verschiedenen Stufen der Altlastenbearbeitung charakterisieren (wie altlastverdächtige Flächen).

In der sich anschließenden Tabelle 2-5 ist eine bundesweite Übersicht zum Stand der Bewertung altlastverdächtiger Flächen zusammengestellt.

Tabelle 2-4: Bundesweite Übersicht zur Altlastenerfassung; Anzahl erfasster Alttablagerungen und Altstandorte

Bundesländer	Anzahl erfasster				Anmerkungen
	Alttablagerungen	Altstandorte	Sonstige Flächenbezeichnung	Flächen gesamt	
Baden-Württemberg	6.151 #	3.428 #		9.579 #	Anzahl der bewerteten Flächen Stand Juni 2002
Bayern	10.127 #	3.300 #		13.427 #	Stand März 2001
Berlin	763	6.220		6.983	
Brandenburg	8.189	15.328 *	9.228* (WGT) 924* (NVA) 234* (RAL) ¹⁾	24.767*	Stand I. Quartal 2002
Bremen	122 *	18.154		18.327	Stand Juni 2002
Hamburg	491	1.638		2.129	
Hessen	6.703 #	69.823 #		76.526	Stand Juli 2002
Mecklenburg-Vorpommern	4.028 *	7.384 *	87* RALVF 2.276 * MALVF	13.775 *	Stand Juni 2001
Niedersachsen	8.957	50.000		58.957	
Nordrhein-Westfalen	20.638 #	22.705 #		43.232 #	Stand Dez. 2000
Rheinland-Pfalz	10.578	k.A.		10.578	
Saarland	1.686	3.530		5.216	
Sachsen	8.590	19.115		27.705	
Sachsen-Anhalt	6.076*	13.466 *	781 * militärische und RAL	20.323 *	Stand November 2002
Schleswig-Holstein	3.181	16.451		19.632	
Thüringen	6.200 #	12.360 #	400 # militärische und RAL	19.000 #	
Bundesrepublik gesamt	102.882	256.496		364.117	

Hinweise zu Tab. 2-4:

Quelle der nicht markierten Zahlen: Zusammenstellung des UBA vom Dezember 2000 auf der Grundlage von Angaben aus den Bundesländern.

Mit * markierte Zahlen: Angaben von persönlichen Ansprechpartnern aus den Bundesländern (s. dazu auch Detailangaben der Bundesländer in Anhang 1).

Mit # markierte Zahlen: Angaben aus dem Internet (Seite des jeweiligen Ministeriums oder Landesamtes) (s. dazu auch Detailangaben der Bundesländer in Anhang 1).

In Rheinland-Pfalz werden erst 2001 neue Daten erhoben und dann in diese Übersicht eingefügt.

WGT = ehemalige sowjetische Militärflächen

NVA = durch die Nationale Volksarmee der DDR genutzte Flächen (bis 1990)

RAL = Rüstungsaltposten (bis 1945)

RALVF = Rüstungsaltpostenverdachtsflächen

MALVF = militärische Altpostenverdachtsflächen

Die in Brandenburg entstehende Differenz in der Gesamtflächenzahl ergibt sich aus dort nicht den Altablagerungen oder Altstandorten zuordenbaren Einzelflächen.

Tabelle 2-5: Bundesweite Übersicht zum Stand der Bewertung altlastverdächtiger Flächen (Quelle: Zusammenstellung des UBA vom Dezember 2000 auf der Grundlage von Angaben aus den Bundesländern)

	Stand der Untersuchungen / Gefährdungsabschätzungen				
	eingeleitet		abgeschlossen		gesamt
Land	Altablagerungen	Altstandorte	Altablagerungen	Altstandorte	
Baden-Württemberg	5.339	2.660	409	149	8.557
Bayern	670	280	1.085	540	2.575
Berlin	109 ²⁾	610 ²⁾	181 ²⁾	472 ²⁾	1.372 ²⁾
Brandenburg	591 ¹⁾	1.495 ¹⁾			2.208
Bremen	77 ¹⁾	1.090 ¹⁾			1.167
Hamburg	57	104 ⁴⁾	222	420 ⁴⁾	803
Hessen			900	866	1.766 ³⁾
Mecklenburg-Vorpommern	k.A.	k.A.	519	1.148	1.667 ³⁾
Niedersachsen	170	k.A.	650	k.A.	820
Nordrhein-Westfalen	844	343	3.733	2.832	7.752
Rheinland-Pfalz	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Saarland	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Sachsen	5.612	10.685	357	826	17.480
Sachsen-Anhalt	552	2.384	309	650	3.895
Schleswig-Holstein	162	341	847	756	2.106
Thüringen				zusammen	3.007 ¹⁾
Bundesrepublik gesamt					55.175

Hinweise zu Tab. 2-4:

¹⁾ eingeleitet und abgeschlossen

²⁾ Untersuchung und Sanierung

³⁾ nur abgeschlossene Fälle

⁴⁾ ohne Tankstellen und chemische Reinigungen

In Rheinland Pfalz wurden erst 2001 neue Daten erhoben und noch nicht in diese Übersicht eingefügt.

In der folgenden Tabelle 2-6 sind die Vorgehensweisen in den Bundesländern zur Erfassung und Bewertung synoptisch dargestellt.

Tabelle 2-6: Synopse der Vorgehensweise bei der Erstellung von Altstandort- bzw. Altablagerungs-Katastern in den Bundesländern in Bezug auf „punktueller Schadstoffquellen“

	Status der Erfassung		Datenerfassungssysteme		Angabe n zum Gefahrenpotenzial der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Angaben zur Grundwassersituation der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Anmerkungen
Land	Altablagerungen	Altstandorte	Altablagerungen	Altstandorte			
Baden-Württemberg	Weitgehend abgeschlossen	Flächendeckende Erkenntnisse über die tatsächliche Anzahl gewerblicher und industrieller AS liegen noch nicht vor. Derzeit Erfassung in 16 „Pilotkommunen“		BKAT14 mit dem Programm XUMA als externes Programm zur Erfassung und Einstufung der Branchen	Art der altlastverdächtigen Fläche nähere Standortbeschreibung vorliegende Stoffgruppe Die Einstufung der Altlastenrelevanz orientiert sich an Produktionsabläufen bzw. den gehandhabten Stoffen und nicht mehr an zeitlichen Maßstäben (3 Klassen: uneingeschränkt altlastenrelevant / eingeschränkt altlastenrelevant / altlastenirrelevant). Ablagerungs- / Produktionszeitraum bei Altstandorten: Beschäftigtenzahl und Betriebsgröße Art des Umgangs, der Lagerung und Ablagerung umweltrelevanter Stoffe	Über die Standortbeschreibung	

	Status der Erfassung		Datenerfassungssysteme		Angabe n zum Gefahrenpotenzial der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Angaben zur Grundwassersituation der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Anmerkungen
Land	Altablagerungen	Altstandorte	Altablagerungen	Altstandorte			
Bayern	Weitgehend abgeschlossen	Flächendeckende Erkenntnisse liegen noch nicht vor. ¹⁵	Detailliertes Bewertungssystem in Merkblatt Nr. 3.8/1	Detailliertes Bewertungssystem in Merkblatt Nr. 3.8/1	Erfassung von 26 verschiedenen Branchen	Oberboden, Abdeckung, Grundwasserflurabstand, Durchlässigkeit des Sicker-raumes, Angaben zum wasserwirtschaftlichen Umfeld	
Berlin	Weitgehend abgeschlossen, derzeit erfolgt Nachpflege der Datenfelder	Weitgehend abgeschlossen, derzeit erfolgt Nachpflege der Datenfelder	Berliner Bodenbelastungskataster	Berliner Bodenbelastungskataster	AS: Erfassung relevanter Branchen (Branchenkatalog) AA: Erfassung von Arten der Ablagerungen Stoffspezifische Informationen werden nicht geführt	Werden nicht erhoben, es werden jedoch im Rahmen der gesamtstädtischen Zuständigkeit vordringlich Ablagerungen in Trinkwasserschutz-zonen bearbeitet. Geplant: Aufnahme von Angaben über eine Grundwasserbelastung	Die Angabe, ob eine Katasterfläche durch belastetes Grundwasser durchströmt wird, ist derzeit bereits möglich.
Brandenburg	Flächendeckende Erhebung abgeschlossen	Flächendeckende Erhebung abgeschlossen	ISAL-Brandenburg	ISAL-Brandenburg	Branchen gemäß ISAL werden erhoben, Stufung nach GW-Relevanz erfolgt nicht. Abfallarten und Abfallschlüsselnummern werden erfasst. Kataster enthalten Informationen über Grundwasserbelastungen, angewendet werden Werte der BBodSchV, Geringfügigkeits-schwellen der LAWA, BB-spezifische Werte gibt es nicht.		

¹⁵ Wird aus der Anzahl von 3.300 Altstandorten geschlossen, die bisher in BY erfasst wurden.

	Status der Erfassung		Datenerfassungssysteme		Angabe n zum Gefahrenpotenzial der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Angaben zur Grundwassersituation der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Anmerkungen
Land	Altablagerungen	Altstandorte	Altablagerungen	Altstandorte			
Bremen	Stadtgemeinde Bremen: weitestgehend abgeschlossen Stadtgemeinde Bremerhaven: Beginn der Erfassung erst 2002	Stadtgemeinde Bremen >80% erfasst. Stadtgemeinde Bremerhaven: Beginn der Erfassung erst 2002		Adressbuchrecherchen; "Bremer Branchenliste"	AS: Produktionsgeschichte, Verfahren, Stoffe, Produkte und Anlagen AA: Fläche, Ablagerungszeitraum, Ablagerungsvolumen, Deponat, GW-Detaillierter Bewertungsschlüssel	AA: Fließrichtung, GW-Fließgeschwindigkeit, Lage im WSG, derzeitige Nutzung, Sicherung	
Hamburg	Aufgrund der dem UBA genannten Anzahl vermutlich weitestgehend abgeschlossen	Aufgrund der dem UBA genannten Anzahl vermutlich weitestgehend abgeschlossen	k.A.	k.A.	k.A.		
Hessen	ca. 95 % erfasst	< 50 % erfasst	ALTIS / ANAG	ALTIS / ANAG	Branchenzugehörigkeit ist dokumentiert Eine nachgewiesene oder sehr wahrscheinliche Grundwasserrelevanz ist dokumentiert.	Die in ALTIS erfassten Daten lassen keine Aussage zu, in welchem Ausmaß eine festgestellte oder wahrscheinliche Grundwasserverunreinigung einen Grundwasserkörper betrifft.	
Mecklenburg-Vorpommern	Großer Teil ist erfasst	Großer Teil ist erfasst	ALPHA 2000 ¹⁶	ALPHA 2000 RAIS (Rüstungs-altlasteninformationssystem)	Branchen, Betriebseinrichtungen Deponietyp, Deponievolumen, Ablagerungsart	Sohlage zu GW	Daten wie in ALPHA vorgegeben werden in den wenigsten Fällen vollständig erhoben. Rüstungsaltlasten werden in einer separaten Datenbank im LUNG geführt.

¹⁶ In 15 von 18 Landkreisen/kreisfreien Städten wird das Programm ALPHA 2000 bzw. das Vorläufer-Programm ALPHA genutzt. Die anderen drei Landkreise/kreisfreien Städte nutzen eigene Datenbanken mit anderen Erfassungskriterien.

	Status der Erfassung		Datenerfassungssysteme		Angabe n zum Gefahrenpotenzial der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Angaben zur Grundwassersituation der erhobenen Fläche im Rahmen der Erfassung	Anmerkungen
Land	Altablagerungen	Altstandorte	Altablagerungen	Altstandorte			
Niedersachsen	Flächendeckende Erfassung weitestgehend abgeschlossen	Flächendeckende Erfassung liegt noch nicht vor	EVA 2 (Erfassung und Verwaltung von AA)	EVA1 (Erfassung und Verwaltung von AS)	Deponietyp, Deponievolumen, Ablagerungsart Branchen	Standorttyp Sohllage zu GW KF-Wert Aquiferlage	Eine Datenbank für Rüstungsaltslasten wird z. Zt. entwickelt, analog EVA 1.
Nordrhein-Westfalen	Erfassung weitestgehend abgeschlossen; Nacherhebungen laufen	Flächendeckende Erfassung bei den meisten KrOrdB abgeschlossen, Nacherhebungen laufen	Überwiegend kommunale Erfassungssysteme, teilweise ISAL +; Landessystem: ISAL B		AS: Branchengruppen (Wirtschaftszeigschlüssel) AA: Abfallgruppen, Zuordnung in Erhebungsklassen	In ISAL B: Erfassungsmöglichkeit zur GW-Gefährdung vorhanden	Landesweite ISAL B-Datei bildet die Landessituation noch nicht vollständig ab; Kataster bei den zuständigen Behörden
Rheinland-Pfalz	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Saarland	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Art, Menge und Beschaffenheit der Abfälle und sonstiger Stoffe Branchen, Stoffeinträge, Stofftransport und Stoffausträge	k.A.	
Sachsen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Sachsen-Anhalt	ca. 90 % erfasst; flächendeckende Erfassung 1996 abgeschlossen	ca. 90 % erfasst; flächendeckende Erfassung 1996 abgeschlossen	Detaillierte Erfassungsunterlagen	Detaillierte Erfassungsunterlagen	AS: Gefährdungsklassen, die Branchen zugeordnet sind AA: Gefährdungsklassen, die Stoffinventar zugeordnet sind	Detaillierte Immissions- und Transmissions-Daten werden erhoben	
Schleswig-Holstein	Keine Informationen	Keine Informationen	k.A.	k.A.	Art, Menge und Beschaffenheit von Abfällen und Stoffen Frühere Nutzung	Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie Umwelteinwirkungen auf den Flächen und deren Einwirkungsreich	
Thüringen	Flächendeckende Erhebung weitestgehend abgeschlossen	Flächendeckende Erhebung weitestgehend abgeschlossen	THALIS	THALIS	k.A.	k.A.	

2.2.3 Zusammenfassung des Bearbeitungsstandes bei der Erfassung und Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Aus der Zusammenstellung des Umweltbundesamtes (Dezember 2000) geht der Stand der Erfassung und Bewertung von Altablagerungen und Altstandorten in den einzelnen Bundesländern hervor (s. Tab. 2.4 und 2.5). Diese Angaben wurden durch Informationen der Bundesländer (Literatur-/Internet-Recherche bzw. Angaben der Ansprechpartner aus den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen Anhalt) ergänzt.

Der Datenbestand in den Bundesländern ist im Hinblick auf den Grad der Erfassung und ebenso im Hinblick auf detaillierte Angaben zu Maßnahmen als heterogen zu bezeichnen.

Ein Ländervergleich ist aufgrund folgender Punkte nur bedingt möglich:

- Die bundesrechtliche Vorgabe zur Erfassung ist im § 11 BBodSchG relativ weit gefasst.
- Die Länder haben ergänzende Regelungen erlassen.
- Die Kataster werden i.d.R. auf kommunaler Ebene erstellt.
- In allen 16 Bundesländern ist die Erfassung in der landeseigenen Rechtssprechung mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad geregelt.
- In allen 16 Bundesländern wird die Erfassung mit unterschiedlichen Werkzeugen (Erfassungsprogrammen) vorgenommen. Diese unterschiedlichen Datenerfassungssysteme enthalten auch jeweils unterschiedliche Parameter.
- Auch auf kommunaler Ebene liegen z.T. unterschiedliche Datenerfassungssysteme vor.
- Die Erfassung wurde z.T. bereits lange vor Inkrafttreten des BBodSchG nach landeseigenen Regelungen durchgeführt.

- Der Erfassungsgrad in den Ländern ist unterschiedlich. In einigen Ländern ist die Erfassung weitestgehend abgeschlossen, wogegen andere Länder insbesondere die Erfassung der Altstandorte noch nicht flächendeckend durchgeführt haben.
- Aufgrund der z.T. unscharfen Begriffsbestimmungen („Verdachtsflächen“, „Überwachung“, „Fläche¹⁷“) bzw. Bestimmung der zu erfassenden Merkmale zum Arbeitsstand / Status einer Fläche ist die Erstellung von eindeutigen statistischen Übersichten mit gleichen Charakteristika der erfassten Flächen uneinheitlich. Eine möglichst genaue Beschreibung des Erfassungsmerkmale wird derzeit erst durch den Gesprächskreis „Altlastenstatistik“ der LABO erarbeitet (s. Abschn. 2.1.5.2).

2.2.4 Auswahl von Branchen und Altablagerungen auf der Grundlage der Kataster-Auswertung

Eine Bewertung der unterschiedlichen Erfassungssysteme kann und soll an dieser Stelle nicht vorgenommen werden. Es ist jedoch erforderlich, aus den vorliegenden Informationen eine praktikable Vorgehensweise auf Grundlage der in den Ländern vorhandenen Datenlage vorzuschlagen.

Als Grundlage für die Betrachtung altlastenrelevanter Branchen und Altablagerungen wird vorgeschlagen, die Branchenliste der Bayerischen Bodenschutz Verwaltungsvorschrift (Bay-BodSchVwV 2000) zu verwenden. Diese enthält 27 altlastenrelevante Branchen einschließlich militärischer Liegenschaften sowie zusätzlich die Kategorien Bauschutt-, Hausmüll- und Sonderabfalldeponien.

Für die Erfassung der punktuellen Schadstoffquellen im Rahmen der nachfolgend abgeleiteten Methodik ist diese Liste aus folgenden Gründen geeignet:

¹⁷ § 2 Abs. 5 Nr. 2 BBodSchG lässt z.B. offen, ob das ehemalige Betriebsgrundstück, das Verdachtsumfeld der ehemaligen Anlage oder die heutigen betroffenen Flurstücke zu zählen sind.

- Sie enthält sowohl die für punktuelle Schadstoffquellen relevanten Branchen als auch typische Altablagerungen sowie militärische Liegenschaften (im Bericht um Rüstungsstandorte ergänzt).
- Sie enthält die wichtigsten umweltrelevanten industriellen und gewerblichen Branchen in Deutschland.
- Der Detaillierungsgrad ist nicht zu groß, so dass diese Liste auch durch die Erfassungssysteme der anderen Bundesländer abgedeckt ist.

Branchenliste der Bayerischen Bodenschutz Verwaltungsvorschrift (BayBodSchVwV 2000), hier ergänzt durch „Rüstungsaltslasten“:

Branchen für Altstandorte

- Abfallverwertung (z.B. Schrott, Altreifen, Altöl)
- Aufarbeitung von organischen Lösungsmitteln, Chemikalien
- Chemische Reinigungen
- Eisen-, Stahlherstellung u. Metallgießereien
- Elektrotechnik und Halbleiterbauelemente
- Erzeugung und Verarbeitung von Leder
- Galvanik, Oberflächenveredlung, Härtung von Metallen
- Gaserzeugung, Kokereien
- Herstellung und Verarbeitung von Glas und Keramik
- Herstellung und Verarbeitung von Textilien
- Herstellung und Verarbeitung von Zellstoff, Papier, Pappen
- Herstellung von anorganischen Grundstoffen / Chemikalien
- Herstellung von Batterien, Akkumulatoren

- Herstellung von Farben und Lacken
- Herstellung von Handelsdünger
- Herstellung von Kunststoff
- Herstellung von organischen Grundstoffen, Chemikalien und Pharmazeutika
- Herstellung von Pflanzenschutzmitteln (PBSM)
- Herstellung von Speiseölen und Nahrungsfetten
- Holzbearbeitung und -verarbeitung, Holzimprägnierung
- Maschinenbau
- Militärische Liegenschaften und Rüstungsaltslasten
- Mineralölverarbeitung /-lagerung (inkl. Altöl)
- NE-Metallerzbergbau, -hütten, -schmelzwerke
- Tankstellen
- Tierkörperbeseitigung, -verwertung
- Verarbeitung von Gummi, Kunststoffen und Asbest

Altablagerungen

- Bauschuttdeponien
- Hausmülldeponien
- Sonderabfallddeponien (vor 1972)

2.2.5 Altlastverdächtige Flächen nach orientierenden und Detailuntersuchungen

Wie in Abschnitt 2.1.6.2 ausgeführt, setzt die hier vorgeschlagene Methodik bei der *Erfassung* von altlastverdächtigen Altstandorten und Altablagerungen an und bietet somit die Möglichkeit, auch Flächen, auf denen noch keine Untersuchungen durchgeführt wurden, in Hinblick auf eine Einstufung als potenzielle punktuelle Schadstoffquelle zu beurteilen.

Für Flächen, auf denen bereits orientierende bzw. Detailuntersuchungen erfolgt sind, d.h. Analysenergebnisse vorliegen, können die Ergebnisse entsprechend der BBodSchV unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls anhand der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser beurteilt werden.

In Tabelle 2-7 sind die Schritte der Altlastenbearbeitung, die jeweils vorhandene Datenlage sowie die Einbindung der hier vorgeschlagenen Methodik zusammengestellt.

Tabelle 2-7: Einbindung der hier empfohlenen Vorgehensweise in die Schritte der Altlastenbearbeitung

Schritte der Altlastenbearbeitung	Datenlage	Empfohlene Vorgehensweise	Vorgaben der WRRL
Erfassung Flächendeckende Erhebungen von Verdachtsflächen, Altstandorten und Altablagerungen § 11 BBodSchG	Altablagerungsverzeichnis / Altstandortverzeichnis	entsprechend der empfohlenen Vorgehensweise (s. Kap. 3 bis 5)	erstmalige / weitergehende Beschreibung
Historische Erkundung § 3 (1) BBodSchV	Kataster mit Detailinformationen	entsprechend der empfohlenen Vorgehensweise (s. Kap. 3 bis 5)	erstmalige / weitergehende Beschreibung
Orientierende Untersuchung § 9 (1), (2) BBodSchG, § 2 Nr. 3 und § 3 (3) BBodSchV Detailuntersuchung § 9 (2) BBodSchG, § 2 Nr. 4 und § 3 (4) BBodSchV	Analysenergebnisse	entsprechend der vorgeschlagenen Methodik (s. Kap. 3 bis 5) zzgl. einer Einzelfallbetrachtung auf Grundlage vorliegender Untersuchungsergebnisse	Überprüfung der Auswirkungen
Sanierungsuntersuchung § 13 (1) BBodSchG, § 6 (1) BBodSchV	Analysenergebnisse	-	Überprüfung der Auswirkungen
Sanierungsplan § 13 BBodSchG, § 6 (2) BBodSchV			
Sanierung oder sonstige Maßnahmen zur Gefahrenabwehr, Nachsorge § 2 (7), (8) und § 4 (2), (3) BBodSchG, § 5 BBodSchV		ggf. Einstufung als punktuelle Schadstoffquelle entfernen	Überprüfung der Auswirkungen

3 Standortspezifisches Verschmutzungspotenzial des Grundwassers

3.1 Vorbemerkung

Die EG-WRRL fordert im Anhang II zur Beurteilung des Risikos, dass die Grundwasserkörper die Ziele gemäß Artikel 4 nicht erfüllen, im Rahmen der erstmaligen Beschreibung zunächst eine Analyse der Belastungen, denen der / die Grundwasserkörper ausgesetzt sein kann / können, einschließlich punktueller Schadstoffquellen. Daran soll im Rahmen der weitergehenden Beschreibung derjenigen Grundwasserkörper, bei denen ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung ermittelt wurde, das Ausmaß dieses Risikos genauer beurteilt werden, wofür insbesondere die hydrogeologisch-hydrochemischen Verhältnisse zu betrachten sind.

Während der Umgang mit einzelnen punktuellen Schadstoffquellen in Bezug auf die Altlastenuntersuchung und -beseitigung in den entsprechenden bundes- bzw. länderweiten Regelwerken und Ausführungsbestimmungen geregelt ist (s. Kap. 2), richtet die EG-WRRL den Fokus auf die summarischen, großräumigen Auswirkungen der punktuellen Schadstoffquellen im Hinblick auf den guten chemischen Zustand des Grundwassers. Die Bewertungseinheit stellt der Grundwasserkörper dar.

So bedarf es zunächst einer Auswahl derjenigen punktuellen Schadstoffquellen, die gemäß EG-WRRL im Einzelnen oder in ihrer Summe als relevant für die Verschmutzung eines Grundwasserkörpers angesehen werden können. Dies erfolgt auf Grundlage des spezifischen Schadstoffinventars, abgeleitet aus internationalen und nationalen Stofflisten und deren Bewertung (s. Kap. 4). Hinsichtlich des Schadstoffemissionsrisikos ist in diesem Zusammenhang u.a. die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung zu berücksichtigen.

Anschließend ist es zur Umsetzung der EG-WRRL notwendig, die punktbezogenen Daten auf eine Fläche (hier den Grundwasserkörper) zu beziehen. Als ein geeignetes Mittel erscheint hierzu die Festlegung von potenziellen Wirkungsbereichen der punktuellen Schadstoffquellen sowie eine anschließende Flächenbilanz, bezogen auf die Fläche des Grundwasserkörpers (s. Kap. 5). Aufgrund dieser relativ großräumigen Betrachtung können die

detaillierten geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich der *einzelnen* punktuellen Schadstoffquellen nicht berücksichtigt werden. Vielmehr sind für die Gesamteinschätzung die allgemeinen geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse der Bewertungseinheit (hier: Grundwasserkörper) von Bedeutung.

Im Hinblick auf die zusätzliche Berücksichtigung geologisch-hydrogeologischer Verhältnisse (bezogen auf den Grundwasserkörper), bestehen folgende Möglichkeiten, die sich unter Berücksichtigung des Ablaufs der Bestandsaufnahme 'Grundwasser' gemäß EG-WRRL auch kombinieren lassen:

1. Für die erstmalige Beschreibung ist eine Betrachtung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse des Grundwasserkörpers nicht vorgesehen. Im Rahmen einer worst-case-Betrachtung wird den relevanten punktuellen Schadstoffquellen ein pauschaler, einheitlicher Wirkungsbereich zugeordnet (s. Abschn. 5.2.1).
2. Bei der weitergehenden Beschreibung kann unter Berücksichtigung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse des Grundwasserkörpers und stoffspezifischer Charakteristika der punktuellen Schadstoffquellen eine Ableitung unterschiedlicher Risikopotenziale und differenzierter (gestaffelter) Wirkungsbereiche erfolgen.

Für die erstmalige Beschreibung würde somit ein geeignetes, pragmatisches Instrument auf der Grundlage der vorliegenden Datenbasis zur Anwendung kommen, während für die weitergehende Beschreibung detailliertere (differenziertere) Informationen erforderlich sind.

Nachfolgend wird eine Methodik vorgestellt, auf deren Basis sich die allgemeinen geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse am Standort der punktuellen Schadstoffquelle auf der Grundlage flächendeckender Daten beschreiben und qualitativ bewerten lassen. Eine Synthese mit den stoffspezifischen Merkmalen und eine Ableitung stoff- und standortspezifischer Kriterien erfolgt in Kapitel 5. Auf die Regionalisierung der durch punktuellen Schadstoffquellen verursachten Risikopotenziale im Hinblick auf die jeweiligen Grundwasserkörper wird in Abschnitt 5.2.4 näher eingegangen.

Mit den nachfolgenden Ausführungen wird nicht angestrebt, ein weiteres Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung vorzulegen. Hier sei auf die entsprechende Fachliteratur wie HÖLTING et al. (1995), BUWAL (1998) verwiesen. Es soll vielmehr eine Möglichkeit zur Charakterisierung der allgemeinen Standorteigenschaften eines Grundwasserkörpers auf Grundlage flächendeckend vorliegender Daten aufgezeigt und in die Bewertung von punktuellen Schadstoffquellen einbezogen werden.

3.2 Datengrundlage

Nach Vorgabe der LAWA-Arbeitshilfe soll für die Arbeiten der Bundesländer zur Umsetzung der EG-WRRL hinsichtlich der geologisch-hydrogeologischen bzw. pedologischen Charakteristika auf die bundesweiten Übersichtskarten HÜK200 und BÜK200 zurückgegriffen werden. Diese werden jedoch voraussichtlich bis zum Ende der Bestandsaufnahme nicht flächendeckend vorliegen, so dass - zumindest im Rahmen der Bestandserfassung - aus diesem Grund in den meisten Bundesländern auf das vorhandene Datenmaterial zurückgegriffen werden muss. Dies sind in erster Linie geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Kartenwerke sowie die spezifischen Ortskenntnisse der Bearbeiter in den zuständigen Landesbehörden.

In Kapitel 2 wurden u.a. die Altlastenkataster der Bundesländer ausgewertet. Die Tabelle 2-6 enthält Angaben, welche Daten zur Grundwassersituation in den einzelnen Länderkatastern vorliegen. Die Datensituation ist sehr inhomogen. In einigen Ländern werden detaillierte Informationen z.B. über Flurabstand, Durchlässigkeit des Sickerraumes etc. erfasst. In anderen Ländern werden in den Katastern keine Informationen über die Grundwasserverhältnisse erfasst.

Für die vorliegende schematische Charakterisierung der geologisch-hydrogeologischen Standortverhältnisse wurde hinsichtlich der Ausgangsdaten auf den kleinsten gemeinsamen Nenner, d.h. auf Daten, die gemäß Bestandsaufnahme nach EG-WRRL in allen Bundesländern vorliegen sollten, zurückgegriffen. Im Einzelnen sind dies folgende Daten:

- Lage der Grundwasserkörper,
- Grundwasserleitertyp und Abschätzung der hydraulischen Durchlässigkeit,
- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung,
- Lage der punktuellen Schadstoffquellen.

Im Rahmen einer weitergehenden Beschreibung können ggf. weitere, länderspezifische Daten zu den geologischen, hydrogeologischen oder pedologischen Standortverhältnissen in die Auswertungen integriert werden (hierzu gehören u.U. auch nähere Angaben zur Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung).

3.3 Abgrenzung und Beschreibung von Grundwasserkörpern

3.3.1 Vorgaben der EG-WRRL

Unter Berücksichtigung der naturräumlichen Gegebenheiten sind gemäß Anhang II EG-WRRL im Rahmen der erstmaligen Beschreibung Grundwasserkörper zu benennen und abzugrenzen. Grundlage sind die Abgrenzungen der Flussgebietseinheiten, innerhalb derer eine weitere Differenzierung in Grundwasserkörper erfolgen kann. Darüber hinaus soll die allgemeine Charakteristik der grundwasserüberdeckenden Schichten für den jeweiligen Grundwasserkörper beschrieben werden.

Für Grundwasserkörper, bei denen aufgrund der Ergebnisse der erstmaligen Beschreibung ein Risiko besteht („at risk“), dass die Umweltziele gemäß Artikel 4 der EG-WRRL nicht erreicht werden, soll eine weitergehende Beschreibung durchgeführt werden. Dabei sind u.a. die geologischen und hydrogeologischen Merkmale des Grundwasserkörpers näher auszuführen. Gleichzeitig sollen auch die Grundwasserüberdeckungen – insbesondere im Hinblick auf ihre Funktion des Schadstoffrückhaltes bzw. -abbaus – näher beschrieben und bewertet werden.

Ein Risikopotenzial liegt dann vor, wenn entweder das Risiko besteht, dass der Grundwasserkörper definierte Umweltqualitätsziele (z.B. Parametergrenzwerte, Trendentwicklung etc.) möglicherweise nicht erfüllt, oder aber durch Belastungen im Grundwasser (quantitativ oder qualitativ) die Umweltziele für andere Schutzgüter (Oberflächengewässer, Schutzgebiete) möglicherweise verfehlt werden.

3.3.2 Empfehlungen der LAWA-Arbeitshilfe

Wie in Abschnitt 2.3 erläutert, konkretisiert der Entwurf der LAWA-Arbeitshilfe (derzeitiger Stand 27.02.2002) zur Umsetzung der EG-WRRL deren Anforderungen, insbesondere im Hinblick auf eine möglichst einheitliche Vorgehensweise in den Bundesländern.

In der LAWA-Arbeitshilfe wurden Vorgaben zur Abgrenzung von Grundwasserkörpern bzw. Grundwasserkörpergruppen erarbeitet. Für die Beschreibung der Grundwasserkörper sieht sie im Rahmen der erstmaligen Beschreibung eine Typisierung gemäß Tabelle 3-1 vor.

Tabelle 3-1: Typisierung der Grundwasserkörper gemäß LAWA-Arbeitshilfe

Grundwasserleitertyp	Geochemische Differenzierung
Porengrundwasserleiter	silikatisch
	silikatisch / carbonatisch
	carbonatisch
Kluftgrundwasserleiter	silikatisch
	silikatisch / carbonatisch
	carbonatisch
	sulfatisch
Karstgrundwasserleiter	carbonatisch
	sulfatisch
Sonderfälle	

Eine Untergliederung der Grundwasserleitertypen nach geochemischen Gesichtspunkten ist nur dort vorgesehen, wo aufgrund der unterschiedlichen Petrographie markante Unterschiede

de im Grundwasserchemismus zu erwarten sind. Stratigraphische Grenzen sind nicht zwangsläufig als Gliederungselemente der Grundwasserkörper vorgesehen.

Sowohl im Hinblick auf die Abgrenzung der Grundwasserkörper als auch für deren Beschreibung verweist die LAWA-Arbeitshilfe u.a. auf die Hydrogeologische Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000 (HÜK200). Da diese bis zum Abschluss der Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL (Dezember 2004) nicht flächendeckend vorliegen wird, muss in den einzelnen Bundesländern auf vorhandene Daten zurückgegriffen werden (s.u.).

Länderspezifische Konkretisierungen

In einzelnen Bundesländern werden die Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfe im Hinblick auf die örtlichen Verhältnisse konkretisiert.

So werden beispielsweise in Nordrhein-Westfalen, Hessen und Sachsen¹⁸ für die erstmalige Beschreibung der Grundwasserkörper sog. Steckbriefe bereitgestellt, die die wesentlichen geologischen und hydrogeologischen Informationen enthalten. Hierzu gehören u.a. auch die – in der LAWA-Arbeitshilfe geforderte - Zuordnung zu Grundwasserleitertypen sowie eine Beschreibung der Durchlässigkeitsverhältnisse.

Hinsichtlich der Erfassung von Altlasten in Katastern und einer hiermit verbundenen Beschreibung der standortspezifischen Charakteristika ist die Datenlage in den Bundesländern sehr inhomogen (s. Tab. 2-6). Für die nachfolgenden Ausführungen werden die Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfe zur Beschreibung der Standortverhältnisse als kleinster gemeinsamer Nenner betrachtet.

¹⁸ Von diesen Bundesländern liegen bislang konkretisierende Leitfäden (zumindest im Entwurf) vor.

3.4 Kriterien zur Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse

Hinsichtlich der Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL ist die Betrachtung der Maßstabsebene von besonderer Bedeutung. Da Detailinformationen zumeist nur auf der lokalen Ebene vorliegen, soll bei der hier empfohlenen Vorgehensweise auf Daten zurückgegriffen werden, die flächendeckend durch die Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL zur Verfügung gestellt werden. Daten, die nur lokal vorliegen (z.B. Grundwasserflurabstände, Strömungsgeschwindigkeiten) oder mit unterschiedlichen Methoden ermittelt wurden (z.B. Sickerwasserraten, Grundwasserneubildung) werden bei der hier erarbeiteten Methodik nicht berücksichtigt.

In Anlehnung an die Daten, die zur Abgrenzung und Beschreibung der Grundwasserkörper gemäß EG-WRRL bzw. LAWA-Arbeitshilfe erfasst werden sollen, stellen folgende Kriterien eine ausreichende Datengrundlage dar, um die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse auf der erforderlichen Maßstabsebene schematisch zu beschreiben und auf ihrer Grundlage die (potenziellen) Belastungen von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen zu bestimmen:

- Grundwasserüberdeckung,
- Grundwasserleitertyp,
- hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters.

Im Rahmen der hier empfohlenen Vorgehensweise stellt die Grundwasserüberdeckung im Hinblick auf das Stoffemissionspotenzial ein Bewertungs- und Selektionskriterium zur Beurteilung der Erheblichkeit der (potenziellen) Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen dar. Anschließend erfolgt unter zusätzlicher Berücksichtigung des Grundwasserleitertyps und dessen hydraulischer Durchlässigkeit eine Bestimmung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials als Grundlage der Regionalisierung der Risikopotenziale punktueller Schadstoffquellen.

Auf die einzelnen Kriterien und die jeweiligen Differenzierungen wird im folgenden näher eingegangen.

Grundwasserüberdeckung

Während bei der Analyse der Grundwasserkörper im Hinblick auf ihre Belastung durch diffuse Quellen der natürlichen Grundwasserüberdeckung und deren Schutzfunktion eine wesentliche Bedeutung zukommen kann, ist dies für punktuelle Schadstoffquellen insbesondere unter den Gesichtspunkten ihrer räumlichen Begrenzung und der Langzeitwirkungen nur sehr eingeschränkt der Fall. So bietet im Rahmen einer worst-case-Betrachtung auch die Grundwasserüberdeckung mit guten Schadstoffrückhalteeigenschaften keinen dauerhaften Schutz vor Schadstoffeinträgen in das Grundwasser. Als Ausnahme kann in diesem Zusammenhang, in Anlehnung an die LAWA-Arbeitshilfe, nur eine sehr mächtige (= 10 m), bindige Grundwasserüberdeckung angesehen werden (s.u.).

Für die Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung stehen eine Vielzahl von z.T. sehr aufwendigen Verfahren zur Verfügung. Genannt seien an dieser Stelle z.B. das Bewertungsverfahren nach HÖLTING et al. (1995) oder das für die spezifischen Verhältnisse von Karstgrundwasserleitern entwickelte Verfahren zur Ermittlung der Vulnerabilität (Methode EPIK) des schweizerischen Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL 1998). Für die vorliegenden Auswertungen zur schematischen Beschreibung der Standortverhältnisse und Ableitung eines standortspezifischen Verschmutzungspotenzials sind diese Verfahren aufgrund ihres Detaillierungsgrades und des notwendigen Datenumfanges nicht geeignet.

Die EG-WRRL sieht im Rahmen der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper nur eine sehr allgemeine Betrachtung der Grundwasserüberdeckung vor. Erst im Rahmen der weitergehenden Beschreibung soll eine detailliertere Betrachtung erfolgen. Gemäß LAWA-Arbeitshilfe ist in der erstmaligen Beschreibung eine allgemeine Klassifizierung der Grundwasserüberdeckung anhand ihrer Schutzwirkung vorgesehen (günstig, mittel, ungünstig). Einen entsprechenden Kriterienkatalog enthält Tabelle 3-2.

Diese Klassifizierung der LAWA-Arbeitshilfe wird auch in der HÜK200 zur „Charakterisierung der Deckschichten“ herangezogen. Die Arbeiten hierzu werden derzeit durch die Staatlichen Geologischen Dienste durchgeführt und bundesweit abgeglichen (HANNAPEL et al. 2002).

Tabelle 3-2: Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung gemäß LAWA-Arbeitshilfe (erstmalige Beschreibung)

Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung	Beschreibung der Grundwasserüberdeckung
günstig	Durchgehende, großflächige Verbreitung großer Mächtigkeiten (≥ 10 m) und überwiegend bindige Ausbildung (z.B. Ton, Schluff, Mergel)
mittel	Stark wechselnde Mächtigkeiten und überwiegend bindige Ausbildung (s.o.) <u>oder</u> sehr große Mächtigkeiten bei höheren Wasserdurchlässigkeiten und geringerem Stoffrückhaltevermögen (z.B. schluffige Sande, geklüftete Ton- und Mergelsteine)
ungünstig	Geringe Mächtigkeiten bei bindiger Ausbildung oder große Mächtigkeiten bei überwiegend hoher Wasserdurchlässigkeit und geringem Stoffrückhaltevermögen (z.B. Sande, Kiese, geklüftete / verkarstete Festgesteine)

Bei der hier beschriebenen Methodik dient die Charakterisierung der Grundwasserüberdeckung dazu, die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit (d.h. die Wahrscheinlichkeit, mit der Schadstoffe aus einer punktuellen Schadstoffquelle in den Grundwasserkörper gelangen) qualitativ abzuschätzen (s. Kap. 5). Aus folgenden Gründen wird für die folgende Methodik auf eine detaillierte Berücksichtigung der Grundwasserüberdeckung verzichtet und auf das Klassifizierungsschema der LAWA-Arbeitshilfe zurückgegriffen:

- Die Daten gemäß LAWA-Klassifizierung dürften bundesweit vorliegen.
- Bei einer Vielzahl punktueller Schadstoffquellen wurde die vormals vorhandene Grundwasserüberdeckung abgegraben oder umgestaltet (Technosole). Hier würde bei der Einzelfallbeschreibung eine Verwendung allgemeiner, großräumiger Angaben (z.B. aus den Bodenkarten) zu falschen Schlussfolgerungen führen.
- Eine detaillierte Erfassung der Situation der Grundwasserüberdeckung im Bereich der (räumlich begrenzten) punktuellen Schadstoffquellen wäre nur mit einem großen Untersuchungsaufwand oder aber vielfach überhaupt nicht zu bewerkstelligen (z.B. unterhalb von Gebäuden und Deponien).
- Die im Rahmen der erstmaligen Beschreibung gemäß EG-WRRL zu erfassenden Daten zur Grundwasserüberdeckung sind zu kleinmaßstäblich und tragen den realen Gegebenheiten am konkreten Standort keine Rechnung.
- Im Falle massiver punktueller Verunreinigungen der wasserungesättigten Bodenzone (z.B. Kokereistandort auf Geschiebemergel) kann die Grundwasserüberdeckung nicht pauschal als langfristig risikominimierend angesehen werden. Hier sind vielmehr die spezifischen Schadstoffeigenschaften (Löslichkeit, Mobilität etc.) entscheidend für den Eintritt der Grundwasserverunreinigung.
- Die Klassifizierung gemäß LAWA wird auch in der HÜK200 umgesetzt (s.o.) und liegt somit nach erfolgter Abstimmung bundesweit vor.

Gemäß BBodSchG und BBodSchV ist zur Abschätzung der Schadstoffeinträge in das Grundwasser eine Sickerwasserprognose verlangt. Zur Sickerwasserprognose werden auch Daten zur Deckschichtenbeschaffenheit wie z.B. Mächtigkeit, Bodendurchlässigkeit etc. herangezogen (HLUG 2001). Erste Konkretisierungen der Methodik zur Sickerwasserprognose liegen vor (z.B. HLUG 2001, ALA-UA „Sickerwasserprognose“: „Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei der orientierenden Untersuchung“, Entwurf Dezember 2002). Im Hinblick auf die im vorliegenden Bericht beschriebene Vorgehensweise kann nicht davon ausgegangen werden, dass bundesweit einheitliche Daten zur Grundwasserüberdeckung für die Sicker-

wasserprognose vorliegen. Für weitergehende Betrachtungen stellen die Daten der Sickerwasserprognose jedoch ein geeignetes Hilfsmittel dar, um die Methodik ggf. zu erweitern bzw. zu konkretisieren.

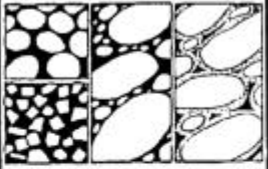
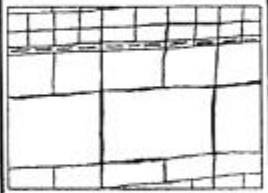
In der weitergehenden Beschreibung können Angaben zur Beschaffenheit der Grundwasserüberdeckung und ihrer Schutzfunktion aufgrund einer möglicherweise detaillierteren räumlichen Auflösung Verwendung finden. Da hierzu jedoch noch kein abgestimmtes Verfahren auf Bundesebene zur Verfügung steht, wird bei der nachfolgenden Ableitung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials in Bezug auf die Deckschichten auf die bundesweit vorliegenden Daten, die auch bei der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper Verwendung finden, zurückgegriffen.

Hinsichtlich der Schadstoffausbreitung *im* Grundwasserleiter ist die Beschaffenheit der Grundwasserüberdeckung nicht mehr von Interesse. Hier stellt die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters das maßgebliche Kriterium dar.

Grundwasserleitertyp

Die wichtigsten grundwasserleiterspezifischen Faktoren im Hinblick auf Transport und Rückhalt von Schadstoffen sind der Abbildung 3-1 zu entnehmen (SCHENK & KAUPPE 1998).

Schematische Darstellung verschiedener Grundwasserleitertypen

Grundwasserleiter	Hohlräume	mittlere Fließgeschwindigkeit	Speicher- vermögen	Temperatur	innere Oberfläche	Filterwirkung	Darstellung des Hohlräumgefüges
Poren- grundwasserleiter	Porenraum	niedrig	gut	konstant in tiefen Schichten	sehr groß	gut	
Kluft- grundwasserleiter	Klüfte und Spalten	abhängig von Art und Flächenanteil der Klüfte	gering	wenig schwankend	klein	mittel	
Karst- grundwasserleiter	Karstspalten und -höhlen	hoch	gering	schwankend	klein	schlecht	

Quelle: SCHENK und KAUPÉ, 1998

Abbildung 3-1: Eigenschaften der Aquifertypen (aus: SCHENK & KAUPÉ, 1998)

So verfügen Porengrundwasserleiter insbesondere aufgrund der relativ geringen Fließgeschwindigkeiten und der guten Filterwirkung i.d.R. über bessere Schadstoffrückhalteeigenschaften als beispielsweise Karstgrundwasserleiter mit hohen Fließgeschwindigkeiten und einer eher schlechten Filterwirkung.

Ergänzend zur Abbildung 3-1 muss jedoch die große Spannweite der einzelnen Parameter innerhalb der jeweiligen Grundwasserleitertypen berücksichtigt werden. Dies soll im folgenden durch Betrachtung der jeweiligen mittleren hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters, als Leitparameter für die hydraulischen Eigenschaften des Grundwasserkörpers, geschehen.

Hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters

Maßgeblich für den Eintrag und die Ausbreitung der Schadstoffe ist die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters. Für die Einteilung und Klassifizierung der Durchlässigkeit unterschiedlicher Grundwasserleitertypen existiert eine Vielzahl von Systematiken (eine Übersicht findet sich z.B. in AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE¹⁹ 1997).

Die vorliegende Klassifizierung der Durchlässigkeit erfolgt in Anlehnung an die Systematik der „Hydrogeologischen Kartieranleitung“ (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE 1997). Die Abbildungen 3-2 und 3-3 zeigen Klassifizierungen der Durchlässigkeiten für Festgesteine (Auflockerungszone) und für Lockergesteine.

Gebirgsdurchlässigkeit in der Auflockerungszone der Festgesteine							
Hydraulische Funktion	Grundwassergeringleiter			Grundwasserleiter			
Durchlässigkeitsklasse	VII äußerst gering	VI sehr gering	V gering	IV mäßig	III mittel	II hoch	I sehr hoch
T/H-Wert (Grenzen)	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	

Beispiel:

Tonmergelstein mit Einlagerungen von Kalkmergel- bis Kalkstein	
--	--

Erläuterung:

Die Gebirgsdurchlässigkeit der Festgesteine ist in ihrer Bandbreite angegeben. Das Kurzzeichen im Kästchen ergibt sich aus der Randaufstellung der Karte. Die Angaben gelten für die Auflockerungszone. Im unzerrütteten Gebirge verschieben sich die Werte nach links.

Erklärung:

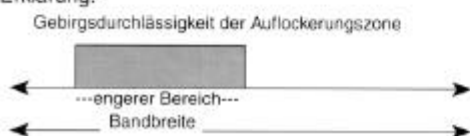


Abbildung 3-2: Gebirgsdurchlässigkeit der Auflockerungszone (aus AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE 1997, nach SCHLIMM 1996)

¹⁹ Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Staatlichen Geologischen Dienste

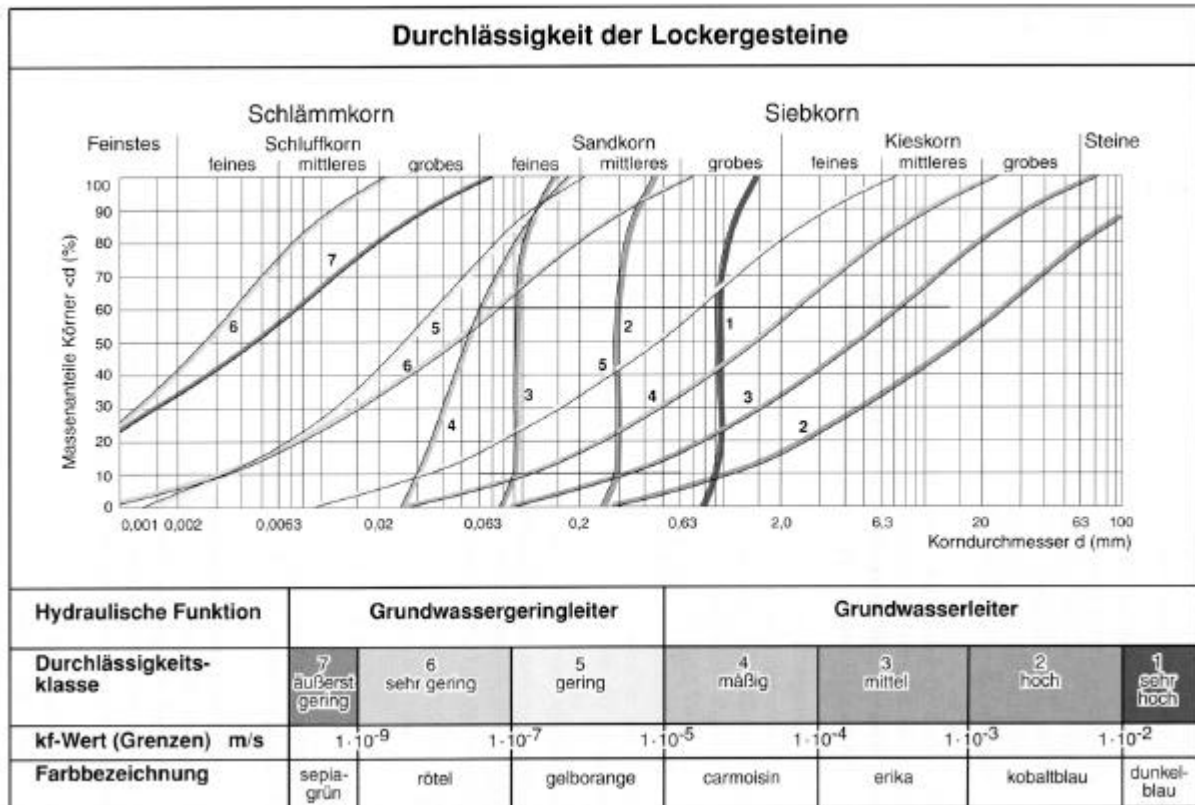


Abbildung 3-3: Durchlässigkeit der Lockergesteine (aus AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE 1997, nach SCHLIMM 1996)

Für die nachfolgende exemplarische Beschreibung der Standortverhältnisse und die anschließende Bewertung der (potenziellen) Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen (s. Kap. 5) sollen in Anlehnung an die Systematiken der Abbildungen 3-2 und 3-3 für alle Grundwasserleitertypen folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden werden (alternative Klassifizierungsschemata sind möglich):

- sehr geringe hydraulische Durchlässigkeit ($< 10^{-7}$ m/s),
- geringe hydraulische Durchlässigkeit (10^{-7} bis 10^{-5} m/s),
- mäßige / mittlere hydraulische Durchlässigkeit (10^{-5} m/s bis 10^{-3} m/s),

- hohe hydraulische Durchlässigkeit (10^{-3} bis 10^{-2} m/s),
- sehr hohe hydraulische Durchlässigkeit ($> 10^{-2}$ m/s).

Besonderheiten, wie beispielsweise sehr hoch durchlässige Vulkanite können somit bei einer entsprechenden Kombination (Kluftgrundwasserleiter mit hoher bis sehr hoher hydraulischer Durchlässigkeit) berücksichtigt werden.

Zusammenfassung

Die Ableitung der Kriterien zur Charakterisierung der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse erfolgt auf der Basis flächendeckend vorliegender Daten, wie sie die Bestandsaufnahme der Grundwasserkörper gemäß Anh. II EG-WRRL liefert. Grundlage ist die Abgrenzung der Grundwasserkörper und ihre Zuordnung zu vorgegebenen Grundwasserleitertypen.

Die Schutzwirkungen der Grundwasserüberdeckung werden in Anlehnung an die LAWA-Arbeitshilfe klassifiziert (s.o.).

Die Klassifizierung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit (s. Kap. 5) erfolgt unter Verknüpfung der Situation der Grundwasserüberdeckung am Standort mit dem branchenspezifischen Stoffemissionspotenzial.

Die Ableitung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials (s. Kap. 5) erfolgt unter zusätzlicher Berücksichtigung der hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters (s.o.).

4 Stoffauswahl und Beschreibung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials von punktuellen Schadstoffquellen

Bei der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper entsprechend Anhang II EG-WRRL sind neben deren Lage und Grenzen auch Belastungen, denen die Grundwasserkörper u.a. durch punktuelle Schadstoffquellen ausgesetzt sein können, zu bewerten. In die weitergehende Beschreibung muss neben den geologischen und hydrogeologischen Merkmalen und Eigenschaften der Grundwasserkörper (s. Kap. 3) die chemische Zusammensetzung des Grundwassers einschließlich der Beiträge aus menschlichen Tätigkeiten eingehen.

Zur Identifizierung von punktuellen Schadstoffquellen und zur Beurteilung des Risikos, inwieweit ein Grundwasserkörper aufgrund der Verschmutzung durch punktuelle Schadstoffquellen die Umweltziele gemäß Artikel 4 EG-WRRL nicht erreicht, ist als Beurteilungsgrundlage sowohl für die erstmalige als auch für die weitergehende Beschreibung eine Auswahl derjenigen Stoffe / Stoffgruppen zu treffen, die erfahrungsgemäß für punktuelle Schadstoffquellen typisch sind und Grundwasserbelastungen verursachen.

In diesem Kapitel wird aus Datenbanken, einschlägigen Listen relevanter Stoffe, Branchenlisten sowie weiterer Literatur eine Auswahl derjenigen Stoffe / Stoffgruppen getroffen, die aus Sicht der Altlastenbearbeitung eine Gefährdung von Grundwasserkörpern verursachen können und daher in Betracht gezogen werden müssen. Ausgewählten relevanten Branchen und Altablagerungen wird ein branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial zugeordnet. Anhand von Stoffeigenschaften und der Kenntnis über die Ausbildung von Schadstofffahnen wird ein stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial abgeleitet.

4.1 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Auswahl erheblich grundwasserbelastungsrelevanter Stoffe ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

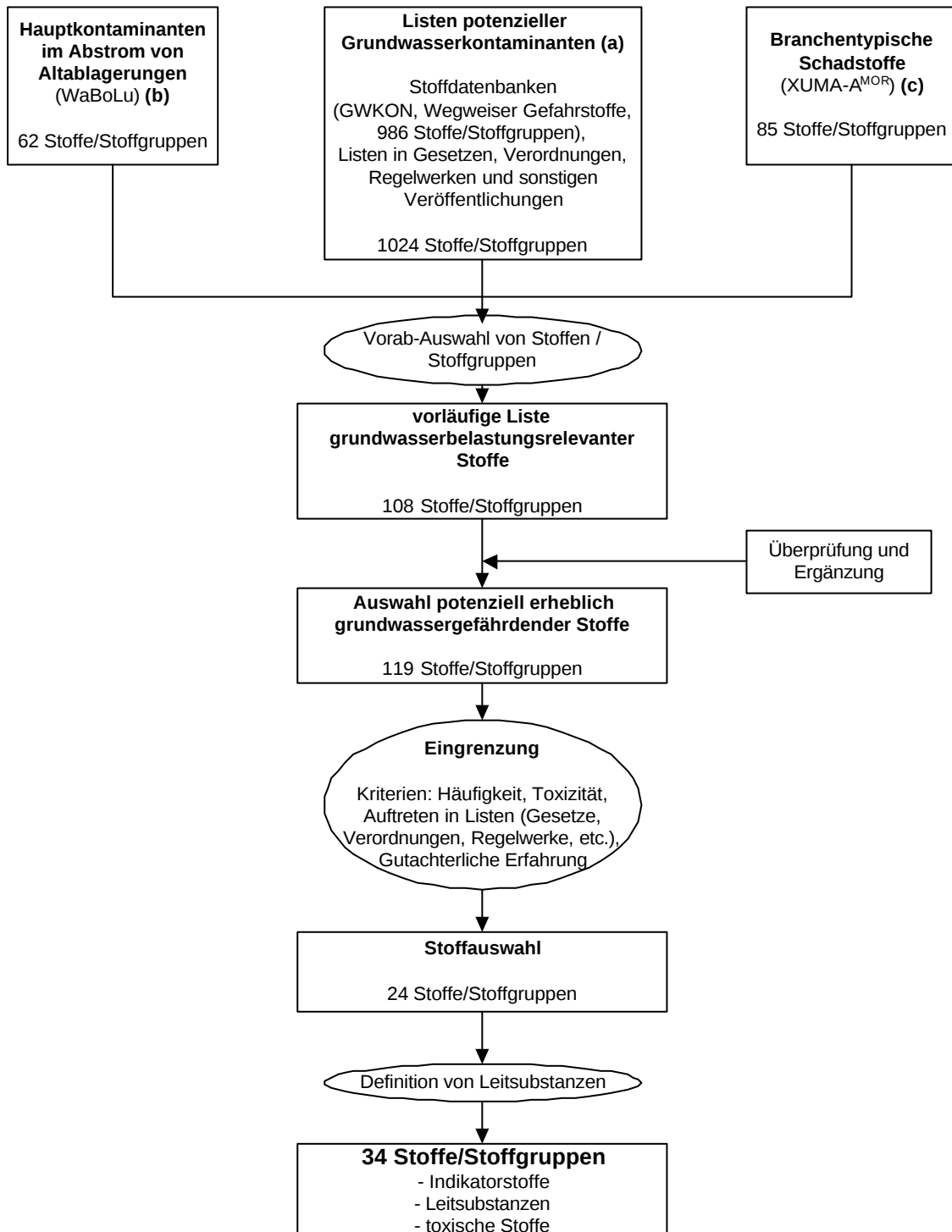


Abbildung 4-1: Vorgehensweise bei der Stoffauswahl

Im ersten Schritt der Stoffauswahl kamen die nachfolgend beschriebenen drei Ansätze (a), (b) und (c) parallel zur Anwendung. Die jeweiligen Stofflisten und deren datentechnische Aufbereitung sind im Anhang 4-1 wiedergegeben. Bereits die Zusammenstellung der Stofflisten erfolgte unter der Vorgabe, eine begrenzte Anzahl altlasttypischer und grundwasserbelastungsrelevanter Stoffe herauszuarbeiten, die im Sinne von Leitsubstanzen für eine Charakterisierung des chemischen Zustands der Grundwasserleiter/Grundwasserkörper geeignet sind. Den drei nachfolgend beschriebenen Datenpools liegen unterschiedliche Ansätze der Herleitung der in ihnen aufgenommenen Stoffe zugrunde. Für den hier verfolgten Ansatz ist dies jedoch nicht weiter von Bedeutung, da es lediglich erforderlich war, einen möglichst umfassenden Überblick über altlastenrelevante Stoffe, die Grundwasserbelastungen verursachen (können), zu erhalten.

(a) Listen potenzieller Grundwasserkontaminanten

Zur Auswahl der Stoffe wurde zunächst eine Bestandsaufnahme für das Grundwasser möglicherweise belastungsrelevanter Stoffe aus der Auswertung verfügbarer Datenbanken durchgeführt. Des Weiteren erfolgte eine Kontrolle und Ergänzung der Liste durch bestehende Stofflisten in Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und sonstigen einschlägigen Veröffentlichungen auf EU- und bundesdeutscher Ebene (s. Abschn. 4.2.1.1).

(b) Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen

Die Auswahl von Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen erfolgte anhand von Nachweishäufigkeit und Emissionskonzentrationen auf der Grundlage der Erhebungen des Institutes für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes (1993). Diese Erhebungen wurden im Rahmen der Erarbeitung eines standardisierten, wissenschaftlich begründeten und anwendungsorientierten Bewertungsmodells für Grundwasserverunreinigungen im Abstrom von Altablagerungen vorgenommen (s. Abschn. 4.2.1.2).

(c) Branchentypische Schadstoffe

Die Zuordnung der branchentypischen Schadstoffe erfolgte über das Programm XUMA-A^{MOR 20} (s. Abschn. 4.2.1.3).

Um aus diesen drei Datenpools die für punktuelle Schadstoffquellen relevanten Stoffe / Stoffgruppen einzugrenzen, wurden die jeweiligen Schnittmengen aus der „Liste potenzieller Grundwasserkontaminanten“ mit den „branchentypischen Schadstoffen“ und den „Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen“ gebildet. Durch Vereinigung dieser beiden Schnittmengen entstand eine vorläufige Liste mit 108 altlasttypischen und grundwasserbelastungsrelevanten Stoffen / Stoffgruppen.

Diese vorläufige Liste wurde um einige Stoffe / Stoffgruppen ergänzt, die nach einer Überprüfung als ebenfalls relevant eingestuft wurden.

Anhand der Grundwasserrelevanz gemäß einschlägiger Rechtsvorschriften und sonstigen Veröffentlichungen wurde daraus eine Auswahl von 34 grundwasserrelevanten altlasttypischen Stoffen / Stoffgruppen getroffen (s. Abschn. 4.2.1.4).

Für diese Stoffe wurden aus verfügbaren Datenbanken und Literaturangaben Daten zu ihren relevanten physikalisch-chemischen Eigenschaften (wie Mobilität im Untergrund, Toxizität und Persistenz) zusammengestellt (s. Abschn. 4.2.2).

Unter Berücksichtigung der in den einzelnen Branchen und Altablagerungen eingesetzten Mengen und der Art des Umgangs mit diesen Stoffen / Stoffgruppen wurde ihr branchenspezifisches Emissionspotenzial abgeschätzt (s. Abschn. 4.3).

Mit Hilfe einer weiteren Bewertungsmatrix, die die Mobilität und die Abbaubarkeit der Stoffe sowie die aus Praxisfällen bekannte Ausbreitung von Schadstofffahnen berücksichtigt, wurde das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial klassifiziert (s. Abschn. 4.4).

Die Synthese aus branchenspezifischem Emissionspotenzial, stoffspezifischem Ausbreitungspotenzial sowie den standortspezifischen Eigenschaften der Grundwasserüberdeckung und den Grundwasserleitertypen erfolgt in Kapitel 5.

²⁰ Programm zur Unterstützung der Analysenplanerstellung im Altlastenbereich

4.2 Bestandsaufnahme altlasttypischer Stoffe mit Grundwasserrelevanz

4.2.1 Auswahlkriterien und Auswahl

4.2.1.1 Listen potenzieller Grundwasserkontaminanten

Die Grundlage für die Bestandsaufnahme altlasttypischer grundwasserrelevanter Stoffe bildete das Datenbanksystem GWKON, welches das Ergebnis der Projektphase I des laufenden FuE-Vorhabens des Umweltbundesamtes (unter Beteiligung der Länder) „Kriterien zur Behandlung von Grundwasserverunreinigungen“ (UFOPLAN des BMU, FKZ 200 23 249) ist.

Die Datenbank, aus der die Stoffliste entnommen wurde, wurde von der Firma GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH aus Dresden anhand von Literaturangaben erarbeitet. Sie umfasst 486 verschiedene im Grundwasser vorkommende Stoffe und Stoffgruppen (s. Anh. 2). Die Stoffe stammen aus der Anlage 7.2.4 („Liste möglicher Schadstoffe“) der „Arbeitshilfen Altlasten zur Anwendung der baufachlichen ‚Richtlinien für die Planung und Ausführung der Sicherung und Sanierung belasteter Böden‘ des BMBau für Liegenschaften des Bundes“ (BMBau1998). Diese Liste wurde im Rahmen der Recherche durch die Fa. GICON als die umfangreichste verfügbare Liste grundwasserrelevanter Stoffe erachtet. Zusätzlich aufgenommen wurde laut telefonischer Auskunft der Fa. GICON nur die Verbindung MTBE.

Die Liste wurde von der ahu AG um weitere grundwasserrelevante Stoffe ergänzt. Dazu wurde das Datenbanksystem „Wegweiser Gefahrstoffe (Version 3.0)“ (GÖBEL 2000) ausgewertet. Es enthält zu mehr als 3600 Stoffen Daten, die u. a. beim Umgang mit Gefahrstoffen, im Gewässerschutz oder für die Genehmigung von Anlagen benötigt werden. Aus diesem Katalog wurden Stoffe der Wassergefährdungsklasse 3 (=stark wassergefährdend) ausgewählt und – soweit noch nicht enthalten – in die Datensammlung aufgenommen. Die Wassergefährdungsklassen sind entsprechend der Einstufung in R-Sätze nach § 4 Abs. 1-4 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV 1999) ein toxikologisch begründetes Beurteilungskriterium (s. Anhang 3). Sie geben an, ob ein Stoff z.B. gesundheitsschädlich, giftig, krebserregend, etc. für Menschen oder Wasserorganismen ist. Sie sind in die Kategorien „nwg = nicht wassergefährdend; WGK 1 = schwach wassergefährdend; WGK 2 = wassergefährdend; WGK 3 = stark wassergefährdend“ unterteilt. Nach dieser Ergänzung enthielt die Datenbank insgesamt 986 Stoffe / Stoffgruppen.

Vervollständigt wurde die Datensammlung für diesen Bericht durch Aufnahme aller Stoffe, die in einer der folgenden Listen und Veröffentlichungen verzeichnet sind. Ausgewählt wurden diese Werke, da sie Prüf- und Grenzwerte bzw. Qualitätsstandards für das Grund- oder Trinkwasser enthalten und die in ihnen genannten Stoffe deshalb im Hinblick auf eine mögliche Grundwasserverunreinigung als relevant erachtet werden sollten.

Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2001)

Nach Art. 16 (6) der EG-WRRL legt die Kommission Vorschläge zur schrittweisen Verringerung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten der in dieser Liste aufgeführten Stoffe vor.

Die Liste (Anhang X der EG-WRRL) enthält 44 Stoffe und Stoffgruppen, die aufgrund ihres erheblichen Risikos für bzw. durch die aquatische Umwelt von der EU-Kommission als prioritär vorgeschlagen wurden. Das Risiko für bzw. durch die aquatische Umwelt wird dabei nach Art. 16 (2) der EG-WRRL wie folgt bewertet:

- in Form einer Risikobewertung im Rahmen der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Richtlinie 91/414/EWG des Rates und der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates oder
- in Form einer zielgerichteten risikobezogenen Bewertung gemäß den Verfahren der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 mit ausschließlicher Prüfung der aquatischen Ökotoxizität und der über die aquatische Umwelt gegebenen Humantoxizität.

Die angenommene Liste wird von der Kommission spätestens 4 Jahre nach Inkrafttreten der EG-WRRL und von da an mindestens alle 4 Jahre überprüft und ggf. ergänzt oder geändert.

EG-Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998)

Die EG-Trinkwasserrichtlinie betrifft die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Nach Artikel 4 ergreifen „die Mitgliedstaaten [...] alle erforderlichen Maßnahmen, um die Genusstauglichkeit und Reinheit des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers sicherzustellen.“ Um als genusstauglich und rein zu gelten, muss Wasser im Sinne dieser Richtlinie u. a. den in Anhang I festgelegten Mindestanforderungen entsprechen.

In Teil B des Anhangs I sind zu 26 chemischen Parametern Werte aufgelistet.

Diese 26 Parameter, sowie die 7 chemischen Parameter aus Anhang I, Teil C (Indikatorparameter, die in erster Linie Überwachungszwecken dienen) wurden in die Datensammlung aufgenommen.

Grundwasserverordnung (GrwV 1997)

Die Grundwasserverordnung gilt für das Einleiten von Stoffen der Listen I und II der Anlage zu dieser Verordnung in das Grundwasser sowie für sonstige Maßnahmen, die zu einem Eintrag dieser Stoffe in das Grundwasser führen können.

Die in den beiden Stofflisten aufgeführten Einzelstoffe, Stoffgruppen und –familien wurden weitestgehend in die Datensammlung aufgenommen. Nicht berücksichtigt wurden sehr ungenau eingegrenzte Stoffgruppen (z. B. „Biozide und davon abgeleitete Verbindungen“ oder „Stoffe, die im oder durch Wasser krebserregende, mutagene oder teratogene Wirkung haben“), da im Hinblick auf die beabsichtigte Zuordnung von Stoffeigenschaften eine weitere Bearbeitung aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Einzelstoffe nicht durchführbar ist. Die Stofflisten der Grundwasserverordnung stimmen mit denen der Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 80/68/EWG vom 17. Dezember 1979) überein.

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV 1999)

Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung enthält im Anhang 2 Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspaths Boden-Grundwasser. Sie gibt für 17 anorganische Stoffe und 10 organische Stoffe bzw. Stoffgruppen Prüfwerte vor, welche in die Datensammlung übernommen wurden.

Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001)

Zweck dieser Verordnung ist der Schutz der menschlichen Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, welches für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist. Dies soll durch die Gewährleistung der Reinheit und Genusstauglichkeit des Wassers erreicht werden.

Die Verordnung enthält in Anlage 2 eine Liste von 26 chemischen Parametern, deren festgesetzte Grenzwerte im Wasser für den menschlichen Gebrauch nicht überschritten werden dürfen. Neben diesen 26 Stoffen, wurden 7 chemische Parameter aus der Liste der Indikatorparameter berücksichtigt. Die Stoffe sind mit denen aus der Trinkwasserrichtlinie identisch.

Geringfügigkeitsschwellen zur Beurteilung lokal begrenzter Grundwasserverunreinigungen (LAWA 1999)

Vom Ad-hoc-Arbeitskreis „Prüfwerte“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser wurden für 20 anorganische und 17 organische grundwasserrelevante Stoffe bzw. Stoffgruppen sog. „Geringfügigkeitsschwellenwerte“ vorgeschlagen.

Diese 37 Stoffe bzw. Stoffgruppen wurden bei der Erstellung der Datensammlung berücksichtigt.

Liste rüstungsalzlasttypischer Stoffe (LABO 2002)

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) wird in der Veröffentlichung „Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug“ (LABO 2002) eine Liste von 47 Stoffen aufgeführt, von denen die letzten 21 (Nr. 27 bis 47) rüstungsalzlastrelevante Stoffe sind.

Diese 21 Stoffe wurden in die Datenbank übernommen.

Nach Auswertung der oben genannten Datenbanken und Veröffentlichungen wurden insgesamt 1024 grundwasserrelevante Stoffe und Stoffgruppen in die Datensammlung aufgenommen.

4.2.1.2 Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen

In einem zweiten Ansatz wurden die Untersuchungsergebnisse zu Schadstoffen im Grundwasserabstrom von Altablagerungen innerhalb der vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes (WaBoLu) erarbeiteten standardisierten Metho-

den und Maßstäbe zur Bewertung der Grundwassergefährdung von Altablagerungen (KERNDORFF et al. 1993) ausgewertet.

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden 2793 Grundwasseranalysenergebnisse von 186 unbeeinflussten Standorten zur Ermittlung von Hintergrundkonzentrationen sowie 2264 Analyseergebnisse aus 1378 Messstellen von 284 kontaminierten Standorten bearbeitet.

Über eine multiplikative Verknüpfung der unabhängigen Kontaminationskriterien 'Nachweishäufigkeit' und 'Emissionskonzentration' gelangen KERNDORFF et al. (1993) zu der Ermittlung von sogenannten Hauptkontaminanten (Substanzen, die sowohl häufig als auch in hohen Konzentrationen im Grundwasserabstrom von Altablagerungen nachgewiesen wurden).

Hiervon wurden unter den organischen Hauptkontaminanten diejenigen ausgewählt, deren Produkt aus den Bewertungszahlen der Nachweishäufigkeit und der Emissionskonzentration >10 beträgt. Unter den anorganischen Hauptkontaminanten wurden diejenigen ausgewählt, deren Produkt aus den Bewertungszahlen der Nachweishäufigkeit und der Emissionskonzentration >1000 beträgt.

Insgesamt handelt es sich dabei um eine Liste von 62 organischen und anorganischen Stoffen, die als gesonderte Tabelle in die Datenbank aufgenommen wurden.

4.2.1.3 Ermittlung branchentypischer Schadstoffe

In einem dritten Ansatz wurden Kenntnisse über das Vorkommen von Stoffen in altlastenrelevanten Branchen berücksichtigt.

Zu diesem Zweck wurde der „Medienspezifische Stoffparameterkatalog für die Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen“ (s. Anhang 4-1) ausgewertet. Diese in XUMA-A^{MOR} eingeflossene Liste wurde im Rahmen eines FuE-Vorhabens zur Probennahmestrategie (hier: Untersuchung der einzelnen Medien und der Umweltrelevanz bestimmter Stoffe) erarbeitet. Den verschiedenen Branchengruppen werden darin – medienspezifisch – relevante Stoffe / Stoffgruppen zugeordnet. Neben allgemein (d. h. für die Medien Grundwasser, Eluat und Boden gemeinsam) relevanten Stoffen werden in weiteren Spalten Substanzen aufgeführt, die zusätzlich jeweils nur für die einzelnen Medien Grundwasser, Boden (unterteilt in Eluat

und Feststoff) und Bodenluft von Bedeutung sind. Bei der Auswertung der Daten wurden alle relevanten Stoffe aus der Spalte für Grundwasser, Eluat und Boden sowie die zusätzlich die nur für das Medium Grundwasser bedeutsamen Stoffe berücksichtigt und hinsichtlich der Anzahl der Branchen, in denen sie zu erwarten sind, bewertet. Es handelt sich dabei um 68 Stoffe, die in einer gesonderten Tabelle in die Datenbank aufgenommen wurden.

4.2.1.4 Auswahl von altlasttypischen Stoffen mit Grundwasserrelevanz

Um zu einer handhabbaren Stoffauswahl zu gelangen, wurden zunächst folgende Operationen durchgeführt (s. Anhang 2, Abb 4-1):

- Verschneidung der Liste (a) potenzieller Grundwasserkontaminanten (s. Abschn. 4.2.1.1) mit der Liste (b) Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen (s. Abschn. 4.2.1.2)
- Verschneidung der Liste (a) potenzieller Grundwasserkontaminanten (Abschn. 4.2.1.1) mit der Liste (c) branchentypischer Schadstoffe (s. Abschn. 4.2.1.3).

Diese beiden eingegrenzten Listen wurden zu einer vorläufigen Auswahlliste (d) altlasttypischer und grundwasserbelastungsrelevanter Stoffe zusammengestellt. Es handelt sich dabei um 108 Stoffe (s. Anhang 4-1).

Beim Vergleich der altlasttypische Stoffe enthaltenden Listen (b) und (c) mit der wesentlich umfangreicheren Liste grundwasserrelevanter Stoffe (a) wird deutlich, dass bei der Untersuchung altlastverdächtiger Flächen nur ein Bruchteil der potenziellen Kontaminanten überhaupt erfasst wird bzw. erfassbar ist.

Damit die in der Liste grundwasserrelevanter Stoffe (a) erfassten und seitens der Autoren der o.a. Datengrundlagen als relevant eingestuften Kontaminanten nicht im Rahmen der Datenverschneidung ausgefiltert werden, wurde die Liste der ausgeschiedenen Stoffe auf relevante Kontaminanten überprüft und diese in der eingegrenzten Auswahlliste (d) ergänzt.

Vorschlag der zu berücksichtigenden Stoffe / Stoffgruppen

Die weitere Eingrenzung der Stoffe / Stoffgruppen aus der ergänzten Auswahlliste (d) erfolgte anhand ihrer Grundwasserrelevanz gemäß einschlägigen Rechtsvorschriften und sonstigen Veröffentlichungen.

Dabei wurden folgende Auswahlkriterien berücksichtigt:

- Erfahrungsgemäß häufiges typisches Auftreten im Grundwasser altlastrelevanter Branchen
- Häufiges typisches Auftreten im Abstrom von Altablagerungen (statistische Auswertung von Analyseergebnissen)
- Hohe Toxizität (Bewertungskriterium: Wassergefährdungsklasse)
- Auftreten in mehreren der o.g. Listen in Gesetzen, Verordnungen oder Regelwerken

Bei den ausgewählten Stoffen / Stoffgruppen handelt es sich zum Einen um Schadstoffe, die aufgrund ihrer Toxizität ein hohes Risiko für das Grundwasser darstellen (s. Kap. 6). Zum Anderen handelt es sich um „Indikatorstoffe“, deren Vorhandensein darauf hinweist, dass aller Wahrscheinlichkeit nach noch weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind.

Soweit möglich, wurden aus den organischen Stoffgruppen für das weitere Vorgehen folgende Leitsubstanzen ausgewählt:

- Bei den MKW wurden die Verbindungen der kurzkettigen Fraktion (Kettenlängen C5 bis C10) aufgrund ihrer höchsten Mobilität als Leitsubstanzen ausgewählt.
- Bei den Xylenen wurde o-Xylol aufgrund der Mobilität und des geringeren Transformationspotenzials als Leitsubstanz verwendet.
- Für die PAK wurden aufgrund von Mobilität und Persistenz Naphthalin und Ace-naphthen sowie Fluoranthen als Leitsubstanzen zugrundegelegt (GÖTZELMANN et al. 1996).
- Aus der Gruppe der Phenole besitzen neben dem reinen Phenol die Alkylphenole, halogenierten Phenole und Nitrophenole besondere Altlastenrelevanz. Um die Anzahl der ausgewählten Stoffe überschaubar zu halten, wird Phenol aufgrund seines häufigen Auftretens und seiner hohen Mobilität als Leitsubstanz für die umfangreiche und hete-

rogene Gruppe der Phenole verwendet. Bei der häufig in der Altlastenbearbeitung verwendeten Analytik mittels Phenolindex wird Phenol in der Regel vollständig erfasst.

- Für die LHKW wurden folgende, häufig in hohen Konzentrationen im Grundwasser auftretende Verbindungen ausgewählt: Trichlormethan (Chloroform), 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlorethen (Per), Trichlorethen (Tri), cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen, Vinylchlorid.
- Aus der Gruppe der Chloraromaten wurden als Leitsubstanzen Chlorbenzol, 1,2-Dichlorbenzol und 1,4-Dichlorbenzol als im Grundwasser häufig auftretende und mobile Stoffe ausgewählt.
- Für die Nitroaromaten wurden 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT), 2,6-Dinitrotoluol und 2-Nitrotoluol als Leitsubstanzen verwendet.
- Für die Gruppe der Pflanzenbehandlungsmittel (PBSM) wurden aufgrund der Heterogenität der einzelnen Verbindungen keine Leitsubstanzen definiert. PBSM erfahren einen Eintrag in das Grundwasser überwiegend durch diffuse Quellen. Die Aufnahme in die Auswahlliste erfolgte, da diese Stoffe z.B. an Produktions-, Lager- oder Recyclingstandorten auch aus punktuellen Schadstoffquellen in den Untergrund emittiert werden können.

Das Ergebnis ist eine Auswahlliste von altlasttypischen grundwasserrelevanten potenziellen Grundwasserkontaminanten, die 34 Stoffe / Stoffgruppen enthält (Tab. 4-1). Für die ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen sind in Anhang 4 „Steckbriefe“ zusammengestellt. Die Auswahl dieser Stoffe / Stoffgruppen ist als Vorschlag zu verstehen. Eine Modifikation (Erweiterung / Reduzierung) bezüglich der Anzahl und Auswahl der Stoffe ist in dem folgenden Bewertungsmodell möglich.

In Anhang 5 sind die ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen tabellarisch entsprechend den Listen, aus denen sie stammen, zusammengestellt.

Tabelle 4-1: Ausgewählte altlasttypische Stoffe / Stoffgruppen mit Grundwasserrelevanz

	Bezeichnung	Indikatorstoff	Toxisch relevanter Einzelstoff	Leitsubstanz
--	-------------	----------------	--------------------------------	--------------

	Bezeichnung	Indikatorstoff	Toxisch relevanter Einzelstoff	Leitsubstanz
Anorganische Stoffe				
1	Arsen		x	
2	Bor	x		
3	Kalium	x		
4	Chrom (VI)		x	
5	Zink		x	
6	Cyanid (gesamt)		x	
7	Sulfat	x		
8	Chlorid	x		
9	Ammonium	x	x	
10	Nitrat		x	
MKW				
11	C5 bis C10		x	x
12	Methyl-tertiär-Butylether (MTBE)		x	
BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)				
13	Benzol		x	
14	Toluol		x	
15	o-Xylol		x	x
16	Ethylbenzol		x	
PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)				
17	Naphthalin		x	x
18	Acenaphthen		x	x
19	Fluoranthen		x	x
Phenole				
20	Phenol		x	x
LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)				
21	Trichlormethan (Chloroform)		x	
22	Trichlorethan(1,1,1-)		x	
23	Tetrachlorethen (Per)		x	
24	Trichlorethen (Tri)		x	
25	Dichlorethen(1,2-) cis		x	
26	Dichlorethen(1,2-) trans		x	
27	Vinylchlorid		x	
Chlorbenzole				
28	Chlorbenzol		x	x
29	Dichlorbenzol(1,2-)		x	x
30	Dichlorbenzol(1,4-)		x	x

	Bezeichnung	Indikatorstoff	Toxisch relevanter Einzelstoff	Leitsubstanz
Nitroaromaten				
31	Trinitrotoluol(2,4,6-) (TNT)		x	x
32	Dinitrotoluol (2,6,-)		x	x
33	Nitrotoluol (2-)		x	x
Pflanzenschutzmittel				
34	PBSM		x	

Vergleich der vorgeschlagenen Stoffe mit der „Liste prioritärer Stoffe“ im Anhang X der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Von den in der Liste prioritärer Stoffe im Anhang X der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG_WRRL) genannten Substanzen sind vier Stoffe in der o.a. Liste altlasttypischer, grundwasserrelevanter Stoffe / Stoffgruppen enthalten:

Benzol, Fluoranthen, Naphthalin und Trichlormethan.

Weitere elf in der Liste prioritärer Stoffe genannte Verbindungen sind in der o.a. Liste unter der Sammelbegriff PBSM zusammengefasst:

Alachlor, Atrazin, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos, Diuron, Endosulfan, Hexachlorbenzol, Hexachlorcyclohexan (Lindan), Isoproturon, Simazin und Trifluralin.

Anthracen sowie die übrigen in der Liste des Anhang X genannten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe sind in der o.a. Liste unter dem Sammelparameter „PAK“ enthalten und werden durch die Leitsubstanzen Naphthalin, Acenaphthen und Fluoranthen vertreten. Höher molekulare PAK erfahren im Grundwasser keine relevante Verbreitung.

Die in der Liste der prioritären Stoffe genannten Schwermetalle wie Blei, Cadmium, Quecksilber und Nickel sind aufgrund ihrer relativ geringen Relevanz bei Einträgen aus punktuellen Quellen und der geringen Mobilität im Grundwasser in der o.a. Liste nicht enthalten. Schwer- und Halbmetalle sind durch Zink, Chrom VI und Arsen vertreten.

In der Liste der prioritären Stoffe genannte LHKW wie 1,2-Dichlorethan und Dichlormethan sind in der o.a. Liste nicht vertreten. Diese enthält die häufigsten im Grundwasser vorkommenden LHKW aus punktuellen Schadstoffquellen.

In der Liste der prioritären Stoffe genannte Chlorbenzole wie Pentachlorbenzol und Trichlorbenzole werden in der o.a. Liste durch die aufgeführten Chlorbenzole als Leitsubstanzen für alle Chlorbenzole vertreten.

Langkettige substituierte Alkylphenole wie C₁₀₋₁₃-Chloralkane, Nonylphenole und Octylphenole werden aufgrund ihrer geringen Mobilität für die vorliegende Fragestellung als nicht relevant angesehen.

Vergleich der vorgeschlagenen Stoffe mit der Liste „Prioritätskontaminanten im Abstrom von Altablagerungen“

Die von KERNDORFF et al. (1993) aus der multiplikativen Verknüpfung der unabhängigen Kontaminationskriterien Nachweishäufigkeit, Emissionskonzentration und Toxizität ermittelten Prioritätskontaminanten wurden bei der Auswahl der Stoffe nicht schematisch einbezogen. Es gibt folgende Übereinstimmungen:

- Vier der ausgewählten Stoffe fallen in die Kategorie 1 (hohe Priorität):
Benzol, Bor, Arsen, Chrom (VI)
- Fünfzehn der ausgewählten Stoffe fallen in die Kategorie 2 (mittlere Priorität):
Ammonium, 1,2-Dichlorbenzol, 1,4-Dichlorbenzol, trans-1,2-Dichlorethen, Ethylbenzol, Naphthalin, Nitrat, Phenol, Toluol, Tetrachlorethen, Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlormethan (Chloroform), Vinylchlorid, Zink
- Vier Stoffe fallen in die Kategorie 3 (niedrige Priorität):
Chlorid, Kalium, Sulfat, o-Xylol.

Die folgenden restlichen zwölf Stoffe / Stoffgruppen sind in der WaBoLu-Liste der Prioritätskontaminanten nicht vertreten:

Acenaphthen, Cyanid (gesamt), cis-1,2-Dichlorethen, Chlorbenzol, 2,6-Dinitrotoluol, Fluoranthen, Methyltertiär-Buthylether (MTBE), MKW, 2-Nitrotoluol, PBSM und 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT).

4.2.2 Stoffeigenschaften

Zur näheren Charakterisierung der in der Liste der 34 ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen (s. Abschn. 4.2.1) hinsichtlich ihrer Mobilität im Untergrund wurden Daten zu folgenden stoffspezifischen physikalisch-chemischen Eigenschaften aufgenommen:

- Wasserlöslichkeit bei 25°C (ggf. bei 20°C oder einer anderen Temperatur)
- Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizient (K_{OW} -Wert für organische Substanzen)
- Sorptionskoeffizient (K_D -Wert, bzw. K_{OC} -Wert für organische Substanzen).

Zur Charakterisierung der Persistenz wurden Literaturangaben zum mikrobiologischen Transformationspotenzial unter anaeroben und aeroben Laborbedingungen ausgewertet und die Stoffe dementsprechend klassifiziert (Kategorien: gut abbaubar; überwiegend abbaubar; teilweise abbaubar; nicht/schwer abbaubar; nicht bekannt).

Die Beurteilung der Toxizität der ausgewählten Stoffe erfolgte anhand der Wassergefährdungsklassen (VwVwS 1999), da diese eine einheitliche und für die meisten relevanten Stoffe vorhandene Grundlage bilden.

Die Quellen der verwendeten Daten und Angaben sind in den jeweiligen Tabellen angegeben. Für einzelne Stoffgruppen wurden Leitsubstanzen definiert (s. Tab. 4-1), deren Auswahl sich i.d.R. an der höchsten Mobilität orientiert.

Wasserlöslichkeit

Die unter definierten Standardbedingungen im Labor ermittelte Wasserlöslichkeit eines Stoffes ist ein entscheidender Parameter, der primär das Transportpotenzial dieses Stoffes in der Wasserphase bestimmt. Für die Wasserlöslichkeit sind in den verwendeten Datenquellen häufig mehrere Werte für eine definierte Temperatur (z.B. 25°C) angegeben. Übernommen ist hier jeweils ein errechneter Mittelwert ohne Berücksichtigung davon stark abweichender Werte (s. Anh. 2, Tab. 4-1).

Verteilungskoeffizient für organische Stoffe

Der Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizient (K_{OW}) gibt die Verteilung des jeweiligen Stoffes zwischen Octanol und der Wasserphase wieder. Er beschreibt quantitativ den Grad der Polarität organischer Verbindungen. Der Verteilungskoeffizient zwischen organischem Material und Wasser wird über den K_{OC} beschrieben, der aus dem K_{OW} nach KARICKHOFF (1981) berechnet werden kann: $\log K_{OC} = \log K_{OW} - 0,35$.

Der Verteilungskoeffizient Boden/Wasser K_D bzw. der Sorptionskoeffizient beschreibt das Verhältnis der Konzentration eines Stoffs im Boden zu der Konzentration im Wasser. Der Sorptionskoeffizient gibt auch einen Anhaltspunkt dafür, wie stark ein Stoff durch Anlagerung an die Feststoffmatrix (Sorption) im Untergrund zurückgehalten bzw. in seiner Ausbreitung verzögert (retardiert) werden kann.

Vereinfachend wird dabei von einem Gleichgewicht zwischen wässriger Phase und Feststoff ausgegangen. Unter natürlichen Bedingungen sind diese Gleichgewichtsbedingungen nicht immer gegeben, so dass die Sorptionsprozesse häufig durch verschiedene Modelle (Sorptionisotherme) beschrieben werden. Für die hier vorliegende Fragestellung und Vorgehensweise kann jedoch zur Orientierung auf die vereinfachten Angaben zurückgegriffen werden. Die im Labor ermittelten und in situ gemessenen K_D -Werte variieren je nach Quelle und Aquiferausbildung stark. Der K_D -Wert für die gesättigte Zone kann über den K_{OC} -Wert und den Anteil an organischem Material (f_{OC}) über die Formel $K_D = K_{OC} \cdot f_{OC}$ bestimmt werden. Die in der Tabelle 4-2 dargestellten Werte wurden aus MATHEWS (1994) entnommen.

Die Gruppe der Pflanzenbehandlungsmittel (PBSM) wurde aufgrund ihrer Vielzahl und Heterogenität im Folgenden empirisch eingestuft.

Verteilungskoeffizient für anorganische Stoffe

Der K_D -Wert für anorganische Stoffe ist nicht mit allgemeinen Gleichungen zu bestimmen. Die Mobilität wird i.d.R. über die Löslichkeit der unterschiedlichen Verbindungen, von der Neigung zur Bildung von Komplexen und über die Austauschkapazitäten sowie von den pH- und Redoxbedingungen im Aquifer bestimmt. Die Mobilitätsklasse wird für diese Stoffe empirisch festgelegt. Darüber hinaus wird die Mobilitätsklasse mit in der Praxis festgestellten Fahnenlängen verglichen und geprüft.

Die Tabellen 4-2a und 4-2b enthalten eine Zusammenstellung der Stoffeigenschaften.

Für die weitere Vorgehensweise erfolgt eine rein operative Einstufung in Mobilitätsklassen nach folgender Systematik:

1 = hoch: K_D -Werte $< 0,2$ oder Löslichkeit > 1 g/l

2 = mittel: K_D -Wert zwischen 0,2 und 5 oder Löslichkeit $> 0,1$ g/l

3 = gering: K_D -Wert > 5 oder Löslichkeit $< 0,1$ g/l

Tabelle 4-2a: Mobilitätsklassen der ausgewählten anorganischen Stoffe / Stoffgruppen

Stoffe	Beurteilung der Wasserlöslichkeit	Quelle	K_D [L/kg] (0,1% org. Material, 10% Ton, pH 6)	Quelle	Mobilitäts- klasse	Bemerkung zur Einstufung
Arsen	in Abhängigkeit vom Redoxmilieu z.T. gute Löslichkeit	1	513,5	5	2	z.T. hohe Arsenkonzentrationen im Grundwasser beobachtet; Mobilität abhängig von Redoxmilieu und vorherrschender Arsenspezies (As(III)/As(V)): unter reduzierenden Bedingungen ist Arsen besser löslich und mobiler als unter oxidierenden Bedingungen; zusätzliche Steuerung durch Sorptionsgleichgewicht
Bor	zumeist gut löslich	8	gut sorbierbar	8	2	Borsalze gut löslich
Kalium	zumeist gut löslich	1	k. A.		1	Kaliumsalze teilweise gut löslich
Chrom (VI)	1660 [g/l] (20°C)	4	ca. 150 – 330 ²¹	10	3	gut sorbierbar
Zink	in Abhängigkeit von der Bindungsform z.T. gut löslich	8	117,54	5	2	relativ gut löslich
Cyanid	in Abhängigkeit von der Bindungsform z.T. gut löslich	2	1	5	2	relativ gut löslich, weite Ausdehnung von CN-Fahnen nicht bekannt
Sulfat (CaSO ₄)	2,7-8,8 [g/l]	2	k. A.		1	relativ gut löslich
Chlorid	358 [g/l] (20°C)	2	k. A.		1	sehr gut löslich
Ammonium (Ammoniak)	541 [g/l] (20°C)	1	k. A.		1	gut löslich
Nitrat	gut löslich	2	k. A.		1	gut löslich

²¹ Tongehalt 28-34 Gew.%; Gehalt an org. Kohlenstoff 0,05-0,07 Gew.%

Quellen:

- | | |
|---|--|
| 1 = STARS (2002) | 8 = Merkel & Sperling (1998) |
| 2 = RÖMPP (1992) | 9 = Schmitt (2000) |
| 3 = LFW (2001) | 10 = EPA (1999) |
| 4 = http://www.uni-bayreuth.de/ZT4/mainzt4.htm | 11 = http://www.who.int/water_sanitation_health/GDWQ/Chemicals/1,2-Dichloroethenfull.htm |
| 5 = MATHEWS (1994) | 12 = http://www.epa.gov/OGWDW/dwh/t-voc/o-dichlo.html |
| 6 = BUWAL (2002), zitiert nach SCHMIDT und HADERLEIN (2000) | 13 = http://www.epa.gov/safewater/dwh/t-voc/p-dichlo.html |
| 7 = HADERLEIN et al. (1995) | |

Tabelle 4-2b: Mobilitätsklassen der ausgewählten organischen Stoffe / Stoffgruppen

Für die PAK wurden KD-Literaturwerte zugrundegelegt (vgl. MATHEWS 1994), die auf einen organischen Gehalt von 0,1 % bezogen sind. Für die Nitroaromaten wurden im Labor bestimmte K_D -Werte nach HADERLEIN et al. (1996) verwendet, die sich auf K+-Kaolinit beziehen.

Stoffe	Löslichkeit [g/l]	Quelle	log Ko/w	Quelle	Koc	Quelle	K_D [L/kg] (0,1% org. Material, 10% Ton, pH 6)	Quelle	K_D (K ⁺ - Kaolinit) Quelle: 7	Mobilitäts- klasse	Bemerkung zur Einstufung
MKW (C5 bis C10)	ca. 0,1	3	3,23- 5,18 ²²	1			k. A		k. A	3	geringe Löslichkeit
MTBE	51,2599 (20°C)	1	1,14	1	17	6	k. A		k. A	1	gute Löslichkeit
Benzol	1,7683	1	2,1	5	60	5	0,06	5	-	1	rel. gute Löslichkeit- geringe K_D -Werte
Toluol	0,5	1	2,6	5	300	5	0,3	5	-	2	mittlere Löslichkeit- mittlere K_D -Werte
Xylol (o-)	0,1641	1	2,8	5	240	5	0,24	5	-	2	mittlere Löslichkeit- mittlere K_D -Werte
Ethylbenzol	0,180	9	3,2	5	1.100	5	1,1	5	-	2	mittlere Löslichkeit- mittlere K_D -Werte
Naphthalin	0,032	9	3,4	5	1.300	5	1,3	5	-	3	geringe Löslichkeit- mittlere K_D -Werte
Fluoranthren	0,0003	1	5	5	38.000	5	38	5	-	3	sehr geringe Lös- lichkeit hohe K_D -Werte

Stoffe	Löslichkeit [g/l]	Quelle	log Ko/w	Quelle	Koc	Quelle	K _D [L/kg] (0,1% org. Material, 10% Ton, pH 6)	Quelle	K _D (K ⁺ - Kaolinit) Quelle: 7	Mobilitäts- klasse	Bemerkung zur Einstufung
Acenaphthen	0,0035 (22°C)	1	3,9	5	4.600	5	4,6	5	-	3	geringe Löslichkeit mittlere K _D -Werte
Phenol	88	1	1,5	5	14	5	0,01	5	-	1	gute Löslichkeit, geringe K _D -Werte
Trichlormethan (Chloroform)	8,2 (20°C)	1	1,95	5	56	10 ?	k. A		k. A	1	rel. gute Löslichkeit
Trichlorethan (1,1,1-)	1,3 (20°C)	1	0,7	5	152	5	0,15	5	-	1	rel. gute Löslichkeit geringe K _D -Werte
Tetrachlorethen (Per)	0,15	1	2,8	5	364	5	0,36	5	-	2	mittlere Löslichkeit mittlere K _D -Werte
Trichlorethen (Tri)	1,3665	1	1,8	5	126	5	0,13	5	-	1	rel. gute Löslichkeit geringe K _D -Werte
Dichlorethen (1,2-) cis	3,5	1	2,1	5	60	3	0,05	5	-	1	rel. gute Löslichkeit geringe K _D -Werte
Dichlorethen (1,2-) trans	6,3	11	2,1	11	49	5	0,05	5	-	1	rel. gute Löslichkeit geringe K _D -Werte
Vinylchlorid	1,1	1	0,6	5	57	5	0,06	5	-	1	rel. gute Löslichkeit geringe K _D -Werte
Chlorbenzol	0,3975	1	2,8	5	330	5	0,33	5	-	2	mittlere Löslichkeit mittlere K _D -Werte
Dichlorbenzol (1,2-)	0,14	12	3,4	5	1.700	5	1,7	5	-	2	mittlere Löslichkeit mittlere K _D -Werte
Dichlorbenzol (1,4-)	0,065	13	3,4	5	1.700	5	1,7	5	-	2	geringe Löslichkeit mittlere K _D -Werte
Trinitrotoluol (2,4,6-)	0,145	1	1,96	1			-		1800	2	mittlere Löslichkeit, hohe K _D -Werte; aufgrund praktischer Erfahrungen hoch- gestuft
Dinitrotoluol (2,6,-)	0,1467 (20°C)	1	2,3	5	92	5	0,09	5	-	2	mittlere Löslichkeit geringe K _D -Werte
Nitrotoluol (2-)	0,4988 (20°C)	1	2,35	1			-		0,3	2	mittlere Löslichkeit geringe K _D -Werte
PBSM	-		-		-		-		-	2	empirische Einstu- fung

Quellen:

1 = STARS (2002)

8= Merkel & Sperling (1998)

- | | |
|---|--|
| 2 = RÖMPP (1992) | 9 = Schmitt (2000) |
| 3 = LFW (2001) | 10 = EPA (1999) |
| 4 = http://www.uni-bayreuth.de/ZT4/mainzt4.htm | 11 = http://www.who.int/water_sanitation_health/GDWQ/Chemicals/1,2-Dichloroethenfull.htm |
| 5 = MATHEWS (1994) | 12 = http://www.epa.gov/OGWDW/dwh/t-voc/o-dichlo.html |
| 6 = BUWAL (2002), zitiert nach SCHMIDT und HADERLEIN (2000) | 13 = http://www.epa.gov/safewater/dwh/t-voc/p-dichlo.html |
| 7 = HADERLEIN et al. (1995) | |

Mikrobiologische Transformation

Das mikrobiologische Transformationspotenzial gibt an, inwieweit ein Stoff von Mikroorganismen verwertet und zu anderen Stoffen umgewandelt und im Idealfall über verschiedene biochemische Abbaupfade zu nicht-toxischen Grundelementen oder -verbindungen (wie CO₂, H₂O, N₂ etc.) mineralisiert werden kann.

Dabei wirken bei aeroben und anaeroben Abbaupfaden häufig jeweils grundsätzlich unterschiedliche Mechanismen. Auch unter anaeroben Bedingungen kann das Transformationspotenzial eines Stoffs je nach Redoxverhältnissen (nitratreduzierend, eisenreduzierend, sulfatreduzierend, methanogen) wiederum sehr unterschiedlich sein (z.B. wird Benzol bei den meisten der durchgeführten Laborversuche unter nitratreduzierenden Bedingungen nicht transformiert, unter eisen- und sulfatreduzierenden sowie unter methanogenen Bedingungen ist der Benzol-Abbau dagegen nachgewiesen (SCHMITT 2000)).

Zur Vereinfachung und da nur für einen Teil der hier ausgewählten Stoffe ausreichende Angaben zur mikrobiologischen Transformation in Laborversuchen vorliegen, wird im Weiteren nur zwischen aerobem und anaerobem Transformationspotenzial unterschieden, wobei die Stoffe jeweils in die folgenden Kategorien eingeordnet wurden:

4 = gut abbaubar

- 3 = überwiegend abbaubar
- 2 = teilweise abbaubar
- 1 = nicht / schwer abbaubar
- 0 = nicht bekannt.

Ist eine Transformation für bestimmte anaerobe Redoxbedingungen nachgewiesen, für andere anaerobe Redoxbedingungen jedoch nicht bekannt, wird der Stoff als „teilweise abbaubar“ klassifiziert (konservativer Ansatz).

Als Abbau wurde nur die irreversible Mineralisierung zu Elementarionen angesehen. Prinzipiell reversible Prozesse (z.B. Sulfatreduktion zu Metallsulfiden) werden als nicht abbauende Prozesse betrachtet (konservativer Ansatz).

Sind potenziell toxische Zwischenprodukte (Metabolite) aus dem Abbauprozess bekannt, wurden diese nur berücksichtigt (Einstufung der Ausgangsstoffe als „nicht/schwer abbaubar“), wenn sie bekanntermaßen nicht weiter abbaubar sind (Dead-End-Metabolite). Werden die Zwischenprodukte unter veränderten Redoxbedingungen (z.B. aerob) weiter umgesetzt, wurde die Ausgangsverbindung als (z.B. anaerob) „teilweise abbaubar“ klassifiziert.

Um zu einer einheitlichen Kategorisierung des Transformationspotenzials zu gelangen, wurden das aerobe und anaerobe Transformationspotenzial entsprechend der Matrix in Tabelle 4-3 in eine einheitliche Bewertung („Transformationspotenzial gesamt“) überführt. Folgende Einstufungen wurden vorgenommen:

Transformationspotenzial gesamt:

- 0 = unbekannt
- 1 = gering
- 2 = mittel
- 3 = hoch.

Tabelle 4-3: Matrix zur Bestimmung des gesamten Transformationspotenzials (aerob und anaerob)

Transformations- potenzial gesamt		Transformationspotenzial aerob				
		gut abbaubar (4)	überwiegend abbaubar (3)	teilweise abbaubar (2)	nicht / schwer abbaubar (1)	nicht bekannt (0)
Transformationspotenzial anaerob	gut abbaubar (4)	3	3	3	2	2
	überwiegend abbaubar (3)	3	3	2	2	2
	teilweise abbaubar (2)	3	2	2	1	1
	nicht/ schwer ab- baubar (1)	2	2	1	1	1
	nicht be- kannt (0)	2	2	1	1	0

Die Zuordnung zu den einzelnen Stoffen / Stoffgruppen ergibt die nachfolgende Tabelle 4-4.

Tabelle 4-4: Transformationspotenzial der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen

Stoff	Abbau aerob	Quelle	Abbau anaerob	Quelle	Transformati- onspotenzial gesamt	Bemerkung zur Einstufung
Arsen	1	-	1	-	1	Element: kein Abbau; reversible Immobilisierung möglich
Bor	1	-	1	-	1	Element: kein Abbau
Kalium	1	-	1	-	1	Element: kein Abbau
Chrom (VI)	1	-	1	-	1	Element: kein Abbau; reversible Immobilisierung möglich
Zink	1	-	1	-	1	Element: kein Abbau; reversible Immobilisierung möglich
Cyanid (gesamt)	1	9, 21, 27	1	5, 7, 27	1	prinzipiell abbaubar, jedoch hohe Toxizität
Sulfat	1	1	1	1	1	Sulfatreduktion reversibel
Ammonium	3	18	1	18	2	kann oxidiert werden
Nitrat	1	18	3	18	2	kann anaerob mineralisiert werden
Chlorid	1	-	1	-	1	Element: kein Abbau
MKW (C5 bis C10)	4	14	3	14	3	kurzkettige Alkane i.d.R. abbaubar
Methyl-tertiär- Butylether (MTBE)	1	17	1	17	1	nur schwer abbaubar
Benzol	4	24	2	19	3	resistent unter nitratreduzierenden Bedingungen
Toluol	4	24	4	19	3	unter allen Redoxbedingungen gut abbaubar
Xylol(o-)	3	24	3	19	3	anaerob häufig cometabolische Transformation
Ethylbenzol	3	24	2	19	3	resistent unter sulfatreduzierenden Bedingungen
Naphthalin	3	10	3	19	3	im Vergleich zu anderen PAK meist gut abbaubar
Acenaphthen	2	21	2	19	2	i.d.R. nur langsame Transformation
Fluoranthen	2	10	2	19	2	i.d.R. langsame Transformation
Phenol	3	22	3	3	3	i.d.R. abbaubar

Stoff	Abbau aerob	Quelle	Abbau anaerob	Quelle	Transformati- onspotenzial gesamt	Bemerkung zur Einstufung
Trichlormethan (Chloroform)	1	6	3	23	2	meist anaerob transformierbar
Trichlorethan (1,1,1-)	1	6	3	6	2	meist anaerob teilweise transformierbar
Tetrachlorethen (Per)	1	3	3	6	2	anaerob nur teilweise transformierbar
Trichlorethen (Tri)	1	3, 6	3	6	2	anaerob teilweise transformierbar; selten aerob transformierbar
Dichlorethen (1,2-) cis	3	6	1	6	2	i.d.R. aerobe Transformation
Dichlorethen (1,2-) trans	2	31, 30, 29, 28	1	28, 29, 30, 31	1	i.d.R. aerobe Transformation, jedoch lang- samer als cis -Isomer
Vinylchlorid	3	6	1	6	2	i.d.R. nur aerob transformierbar
Chlorbenzol	3	3	1	4	2	aerob transformierbar
Dichlorbenzol (1,2-)	3	4	1	4, 13	2	nur wenige Angaben über anaerobe Trans- formation
Dichlorbenzol (1,4-)	3	4, 32	2	4	2	nur wenige Angaben über anaerobe Trans- formation
Trinitrotoluol (2,4,6-) (TNT)	2	12	2	11	2	aerob nur teilweise transformierbar
Dinitrotoluol (2,6-)	3	2, 15	0	-	2	keine Angaben zu anaerobem Abbau
Nitrotoluol (2-)	3	8, 16	0	-	2	wenige Angaben zum aeroben Abbau; keine Angaben zum anaeroben Abbau
PBSM	2	-	2	-	2	empirisch festgesetzt

Quellen:

- | | |
|---|--|
| 1 = Appelo, C.A.J.; Postma, D. (1996) | 17 = Schirmer, M. (1999) |
| 2 = Bradley, P.M.; Chapelle, F.H.; Landmeyer, J.E.;
Schumacher, J.G. (1994) | 18 = Schlegel, H.G. (1992) |
| 3 = Chapelle, F.H. (1993) | 19 = Schmitt, R. (2000) |
| 4 = Commandeur, L.C.M.
& Parsons, J.R. (1994) | 20 = Scholz, N.; Diefenbach, R.; Rademacher, I.; Linnemann,
D. (1997) |
| 5 = Dumestre, A.; Chone, T.; Portal, J.-M.; Gerard, M.;
Berthelin, J. (1997) | 21 = Selifonov, S.A.; Chapman, P.J.; Akkerman, S.B.; Gurst,
J.E.; Bortiatynski, J.M.; Nanny, M.A.; Hatcher, P.G. (1998) |
| 6 = Eichler, C. (1996) | 22 = Semple, K.T. & Cain, R.B. (1996) |

- | | |
|---|---|
| 7 = Fallon, R.D. (1992) | 23 = Slater, J.H. (1994) |
| 8 = Haigler, B.E.; Wallace, W.H.; Spain, J.C. (1994) | 24 = Smith, M.R. (1994) |
| 9 = Kunz, D.A.; Chen, J.-L.;
Pan, G. (1998) | 25 = Staples, C.A.; Peterson, D.R.; Parkerton, T.F.;
Adams, W.J. (1997) |
| 10 = Leischner, A. (1996) | 26 = Vennesland et al. (ed.) (1981) |
| 11 = Mc Farlan, S.:
http://umbbd.ahc.umn.edu/tnt/tnt_map.html | 27 = Wang, C.-S.; Kunz, D.A.;
Venables, B.J. (1996) |
| 12 = Mc Farlan, S. & Yao, G.
http://umbbd.ahc.umn.edu/tnt2/tnt2_map.htm | 28 = Magnuson, J.K.; Romine, M.F.; Burris, D.R. & Kingsley,
M.T. (2000) |
| 13 = Middeldorp, P.J.M.; de Wolf, J.; Zehnder, A.J.B.;
Schraa, G. (1997) | 29 = Magnuson, J.K.; Stern, R.V.; Gossett, J.M.; Zinder, S.H.
& Burris, D.R. (1998) |
| 14 = Morgan, P. &
Watkinson, R.J. (1994) | 30 = Jannssen, D.B.; Grobbs, G.; Hoekstra, R.; Oldenhuis, R.
& Witholt, B. (1988) |
| 15 = Nishino, S.F.; Paoli, G.C.; Spain, J.C. (2000) | 31 = Ellis, L.: http://umbbd.ahc.umn.edu/tce2/tce2_map.html |
| 16 = Noguera, D.R. & Freedman, D.L. (1996) | 32 = Liu, J.: http://umbbd.ahc.umn.edu/dcz/dcz_map.html |

Aussagekraft der Eigenschaften

Die beschriebenen Stoffeigenschaften sind geeignet, das potenzielle Verhalten und die toxi-kologische Relevanz der ausgewählten Stoffe im Untergrund qualitativ zu charakterisieren und zu kategorisieren. Das tatsächliche Verhalten im Untergrund kann jedoch deutlichen Schwankungen unterliegen und ist von den jeweils vorherrschenden Bedingungen (insbe-sondere pH- und Redoxverhältnisse) abhängig.

So kann z.B. auch die Wechselwirkung mit anderen Stoffen (Lösungsvermittlung, Konkur-renz um Sorptionsplätze, Konkurrenz um mikrobiologische Umsetzung, bzw. Co-Metabolismus) einen deutlichen Einfluss auf das Ausbreitungsverhalten der einzelnen Stoffe im Grundwasser haben, so dass im Einzelfall Abweichungen von den hier vorgenommenen Kategorisierungen auftreten.

Die Eigenschaften der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen sind in Anhang 4 in Form von „Steckbriefen“ zusammengestellt.

4.3 Branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial

Für die altlastenrelevanten Branchen und Altablagerungen wurde jedem der in Abschnitt 4.2.1 ausgewählten Stoffe und jeder Stoffgruppe unter Berücksichtigung der eingesetzten Mengen und der Art des Umgangs ein branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial zugeordnet.

Als Grundlage für die altlastenrelevanten Branchen und Altablagerungen wurde die in Anhang 1 der Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz - und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV 2000) aufgeführte Branchenliste übernommen (s. Abschn. 2.2.4). Diese enthält 27 altlastrelevante Branchen einschließlich militärischer Liegenschaften sowie zusätzlich die Kategorien Bauschutt-, Hausmüll- und Sonderabfalldeponien. Von der ahu AG wurde die Liste um die Rüstungsaltslasten ergänzt, die zusammen mit den militärischen Liegenschaften genannt werden.

Das Emissionsrisiko wurde für jeden der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen und für jede Branche / Altablagerung in die Kategorien

0 = kein Einsatz

1 = kein Haupteinsatzstoff; Neben- oder Zwischenprodukt

2 = Haupteinsatzstoff /-produkt, kleine Mengen

3 = Haupteinsatzstoff /-produkt, große Mengen

unterteilt. Das Ergebnis ist in Tabelle 4-5 dargestellt.

Tabelle 4-5: Branchenbezogenes Stoffemissionspotenzial Teil I der Tabelle: Arsen bis Chlorid

Branche (BayBodSchVwV 2000)	Arsen	Bor	Kalium	Chrom (VI)	Zink	Cyanid (gesamt)	Sulfat	Ammonium	Nitrat	Chlorid
Abfallverwertung (z.B. Schrott, Altreifen, Altöl)	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1
Aufarbeitung von organischen Lösungsmitteln, Chemikalien	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bauschuttdeponien	2	1	1	2	2	0	3	0	0	2

Branche (BayBodSchVwV 2000)	Arsen	Bor	Kalium	Chrom (VI)	Zink	Cyanid (ge- samt)	Sulfat	Ammo- nium	Nitrat	Chlorid
Chemische Reinigungs- gen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eisen-, Stahlherstellung u. Metallgießereien	2	1	0	2	2	2	2	0	0	1
Elektrotechnik und Halbleiter- bauelemente	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0
Erzeugung und Verar- beitung von Leder	2	2	0	3	2	0	1	1	0	1
Galvanik, Oberflächen- veredlung, Härtung von Metallen	2	1	1	3	3	3	1	0	0	1
Gaserzeugung, Kokereien	2	0	0	1	1	3	2	3	0	1
Hausmülldeponien	1	3	3	1	2	1	3	3	2	3
Herstellung und Verar- beitung von Glas und Keramik	2	1	0	2	2	1	1	0	0	0
Herstellung und Verar- beitung von Textilien	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1
Herstellung und Verar- beitung von Zellstoff, Papier, Pappen	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Herstellung von anor- ganischen Grundstof- fen/Chemikalien	2	2	2	2	2	1	2	0	0	1
Herstellung von Batte- rien, Akkumulatoren	2	1	0	2	3	1	1	0	0	2
Herstellung von Farben und Lacken	2	0	0	3	2	1	0	0	0	0
Herstellung von Han- delsdünger	2	1	2	1	1	2	2	3	3	2
Herstellung von Kuns t- stoff	0	1	0	2	2	1	0	0	0	0

Branche (BayBodSchVwV 2000)	Arsen	Bor	Kalium	Chrom (VI)	Zink	Cyanid (ge- samt)	Sulfat	Ammono- nium	Nitrat	Chlorid
Herstellung von organischen Grundstoffen, Chemikalien und Pharmazeutika	2	1	1	1	2	1	1	1	0	0
Herstellung von Pflanzenschutzmitteln (PBSM)	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
Herstellung von Speiseölen und Nahrungsfetten	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Holzbearbeitung und -verarbeitung, Holzimprägnierung	2	2	0	3	2	0	0	0	0	0
Maschinenbau	0	1	0	2	2	2	1	0	0	0
Militärische Liegeschäften und Rüstungsaltslasten	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Mineralölverarbeitung /-lagerung (incl. Altöl)	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
NE-Metallerzbergbau, -hütten, -schmelzwerke	2	1	1	3	3	2	2	0	0	2
Sonderabfalldeponien (vor 1972)	3	3	3	3	3	2	3	2	1	3
Tankstellen	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Tierkörperbeseitigung, -verwertung	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
Verarbeitung von Gummi, Kunststoffen und Asbest	1	1	0	2	2	1	1	0	0	0

Teil II der Tabelle 4-5: MKW bis PBSM

Branche	MKW	BTEX	MTBE	PAK	Phenole	LHKW	Chlorbenzole	Nitroaromaten	PBSM
Abfallverwertung (z.B. Schrott, Altreifen, Altöl)	3	2	1	1	1	1	1	0	0
Aufarbeitung von organischen Lösungsmitteln, Chemikalien	3	3	2	1	1	3	2	1	1
Bauschuttdeponien	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Chemische Reinigungen	1	2	0	0	0	3	0	0	0
Eisen-, Stahlherstellung u. Metallgießereien	2	1	0	1	1	0	0	0	0
Elektrotechnik und Halbleiterbauelemente	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Erzeugung und Verarbeitung von Leder	1	1	0	0	1	2	0	1	0
Galvanik, Oberflächenveredlung, Härtung von Metallen	1	2	0	1	0	3	0	0	0
Gaserzeugung, Kokeereien	1	3	0	3	3	0	0	0	0
Hausmülldeponien	1	2	0	2	2	1	1	1	1
Herstellung und Verarbeitung von Glas und Keramik	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Herstellung und Verarbeitung von Textilien	2	1	0	0	2	2	0	1	0
Herstellung und Verarbeitung von Zellstoff, Papier, Pappen	1	0	0	1	0	1	1	0	0
Herstellung von anorganischen Grundstoffen/Chemikalien	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Herstellung von Batterien, Akkumulatoren	1	1	0	0	0	1	0	0	0

Branche	MKW	BTEX	MTBE	PAK	Phenole	LHKW	Chlor- benzole	Nitro- aromaten	PBSM
Herstellung von Farben und Lacken	2	2	0	1	2	2	0	1	0
Herstellung von Handelsdüngern	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Herstellung von Kunststoff	2	2	0	1	2	1	1	1	0
Herst. v. org. Grundstoffen, Chemik. U. Pharmazeutika	2	2	0	1	2	1	2	1	0
Herstellung von Pflanzenschutzmitteln (PBSM)	0	1	0	1	1	1	2	1	3
Herstellung von Speiseölen und Nahrungsfetten	1	1	0	1	0	2	0	0	0
Holzbe- und verarbeitung, Holzimprägnierung	2	1	0	3	2	1	2	0	2
Maschinenbau	2	2	0	1	1	3	0	0	0
Militärische Liegenschaften und Rüstungsstandorte	3	3	2	2	1	2	0	2	0
Mineralölverarbeitung /-lagerung (incl. Altöl)	3	3	2	1	1	1	1	0	1
NE-Metallerzbergbau, -hütten, -schmelzwerke	1	1	0	2	1	0	0	0	0
Sonderabfalldponien (vor 1972)	2	3	0	3	3	2	2	2	3
Tankstellen	3	3	3	2	1	1	0	0	0
Tierkörperbeseitigung, -verwertung	2	2	0	0	1	3	0	0	0
Verarbeitung von Gummi, Kunststoffen und Asbest	1	1	0	1	2	2	1	0	0

0 = kein Einsatz

1 = kein Haupteinsatzstoff; Neben- oder Zwischenprodukt; geringes Emissionsrisiko

2 = Haupteinsatzstoff /-produkt, kleine Mengen; mittleres Emissionsrisiko

3 = Haupteinsatzstoff /-produkt, große Mengen; hohes Emissionsrisiko

Die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit vom branchenspezifischen Stoffemissionspotenzial und der Ausbildung der Grundwasserüberdeckung wird in Kapitel 5 behandelt.

4.4 Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

In Abschnitt 4.2 wurden die Mobilität und das mikrobiologische Transformationspotenzial beschrieben und bewertet. Diese beiden Stoffeigenschaften sind die grundlegenden Kenngrößen zur Beurteilung des Potenzials, wie weit sich jeder einzelne Stoff im Untergrund ausbreiten kann. Je höher die Mobilität eines Stoffes ist, umso höher ist sein Ausbreitungspotenzial. Demgegenüber vermindert sich das Ausbreitungspotenzial eines Stoffes, je höher sein Transformationspotenzial ist. Als gemeinsame Kenngröße, die sich aus diesen beiden grundlegenden Stoffeigenschaften (Mobilität im Normboden (K_D -Werte) und Transformationspotenzial) ergibt, wird daher als gemeinsame Kenngröße das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial abgeleitet. Je höher das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial eines Stoffes ist, umso größer ist die Gefahr, dass dieser Stoff lange Kontaminationsfahnen ausbilden und damit wesentliche Bereiche eines Grundwasserkörpers verunreinigen kann (s. Kap. 5). Die Ableitung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials erfolgt über die Matrix nach Tabelle 4-6.

Tabelle 4-6: Matrix zur Bestimmung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial		Mobilitätsklasse		
		hoch (1)	mittel (2)	gering (3)
Transformationspotenzial	gering (1)	1	1	2
	mittel (2)	1	2	3
	hoch (3)	2	3	3

1 = hohes stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

2 = mittleres stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

3 = geringes stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

Die Zuordnung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials zu den einzelnen Stoffen / Stoffgruppen ergibt sich aus der Tabelle 4-7. In dieser Tabelle wurden Stoffe / Stoffgruppen, die hinsichtlich beobachteter Fahnenlängen (TEUTSCH et al. 1997) und gutachterlicher Erfahrungen Abweichungen von der Einstufung in der Matrix zeigen, entsprechend in eine andere Klasse umgestuft.

Tabelle 4-7: Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

Stoffe	Mobilitäts- klasse 1 = hoch 2 = mittel 3 = gering	Trans- formations- potenzial 1 = gering 2 = mittel 3 = hoch	Stoff- spezifisches Ausbreitungs- potenzial 1 = hoch 2 = mittel 3 = gering	Bemerkung zur Einstufung
Arsen	2	1	2	mittlere Mobilität, keine Transformation
Bor	2	1	1	mittlere Mobilität, keine Transformation
Kalium	1	1	1	hohe Mobilität, keine Transformation
Chrom (VI)	3	1	2	geringe Mobilität, keine irreversible Trans- formation

Stoffe	Mobilitäts- klasse 1 = hoch 2 = mittel 3 = gering	Trans- formations- potenzial 1 = gering 2 = mittel 3 = hoch	Stoff- spezifisches Ausbreitungs- potenzial 1 = hoch 2 = mittel 3 = gering	Bemerkung zur Einstufung
Zink	2	1	1	mittlere Mobilität, keine Transformation
Cyanid (gesamt)	2	1	2*	mittlere Mobilität, geringe Transformation, *Umstufung, da keine großen Fahnenlängen beobachtet
Sulfat	1	1	1	hohe Mobilität, keine irreversible Transfor- mation
Chlorid	1	1	1	hohe Mobilität, keine Transformation
Ammonium	1	2	2*	hohe Mobilität, mittlere Transformation, *Umstufung, da keine großen Fahnenlängen beobachtet
Nitrat	1	2	1	hohe Mobilität, mittlere Transformation
MKW (C5 bis C10)	3	3	3	geringe Mobilität, hohe Transformation
MTBE	1	1	1	hohe Mobilität, geringe Transformation
Benzol	1	3	2	hohe Mobilität, hohe Transformation
Toluol	2	3	3	mittlere Mobilität, hohe Transformation
Xylol (o-)	2	3	3	mittlere Mobilität, mittlere bis hohe Transfor- mation
Ethylbenzol	2	3	3	mittlere Mobilität, mittlere bis hohe Transfor- mation
Naphthalin	3	3	3	geringe Mobilität, mittlere bis hohe Transfor- mation
Fluoranthren	3	2	3	geringe Mobilität, geringe bis mittlere Trans- formation
Acenaphthen	3	2	2*	geringe Mobilität, geringe bis mittlere Trans- formation; *Umstufung, da häufig größere Fahnenlängen beobachtet
Phenol	1	3	2	hohe Mobilität, hohe Transformation
Trichlormethan (Chloroform)	1	2	1	hohe Mobilität, mittlere Transformation

Stoffe	Mobilitäts- klasse 1 = hoch 2 = mittel 3 = gering	Trans- formations- potenzial 1 = gering 2 = mittel 3 = hoch	Stoff- spezifisches Ausbreitungs- potenzial 1 = hoch 2 = mittel 3 = gering	Bemerkung zur Einstufung
Trichlorethan (1,1,1-)	1	2	1	hohe Mobilität, mittlere Transformation
Tetrachlorethan (Per)	2	2	1*	mittlere Mobilität, mittlere Transformation, *Umstufung, da häufig größere Fahnenlängen beobachtet
Trichlorethan (Tri)	1	2	1	hohe Mobilität, mittlere Transformation
Dichlorethan (1,2-) cis	1	2	1	hohe Mobilität, mittlere Transformation
Dichlorethan (1,2-) trans	1	1	1	hohe Mobilität, geringe Transformation
Vinylchlorid	1	2	2*	hohe Mobilität, mittlere Transformation, *Umstufung, da keine großen Fahnenlängen beobachtet
Chlorbenzol	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation
Dichlorbenzol (1,2-)	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation
Dichlorbenzol (1,4-)	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation
Trinitrotoluol (2,4,6-)	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation
Dinitrotoluol (2,6,-)	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation
Nitrotoluol (2-)	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation
PBSM	2	2	2	mittlere Mobilität, mittlere Transformation

1 = hohes stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

2 = mittleres stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

3 = geringes stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

Insgesamt zeigen nach der Einstufung 12 Stoffe / Stoffgruppen ein hohes, 16 Stoffe / Stoffgruppen ein mittleres und 6 Stoffe / Stoffgruppen ein geringes stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial (s. Tab. 4-8).

Tabelle 4-8: Zusammenstellung der ausgewählten Stoffe nach ihrem stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial	Stoff
hoch	Bor, Kalium, Zink, Sulfat, Chlorid, Nitrat, MTBE, Trichlormethan, 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlorethen, Trichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen
mittel	Arsen, Chrom (VI), Cyanid (gesamt), Ammonium, Benzol, Acenaphthen, Phenol, Vinylchlorid, Chlorbenzol, 1,2-Dichlorbenzol, 1,4-Dichlorbenzol, 2,4,6-Trinitrotoluol, 2,6-Dinitrotoluol, 2-Nitrotoluol, PBSM
gering	MKW, Toluol, o-Xylol, Ethylbenzol, Naphthalin, Fluoranthen

Das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial der einzelnen Stoffe / Stoffgruppen ist in Anhang 4 in Form von „Steckbriefen“ zusammengestellt.

Beim weiteren Vorgehen wird aus dem stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial in Verbindung mit der hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters zunächst das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial ermittelt. Auf dieser Basis werden den punktuellen Schadstoffquellen (potenzielle) Wirkungsbereiche zugeordnet und mit diesen eine Flächenbilanzierung und eine Beurteilung der potenziellen Gefährdung eines Grundwasserkörpers vorgenommen (s. Kap. 5).

4.5 Zusammenfassung

Als Grundlage für die Bewertung des durch punktuelle Schadstoffquellen potenziell gefährdeten guten chemischen Zustands der Grundwasserkörper im Rahmen der erstmaligen und der weitergehenden Beschreibung gemäß EG-WRRL wurde eine Auswahl von 34 altlasttypischen grundwasserrelevanten Stoffen / Stoffgruppen getroffen.

Die Selektion dieser Auswahlstoffe/-stoffgruppen erfolgte zum Ersten aus Datenbanken bzw. Sammlungen grundwasserrelevanter Stoffe sowie aus Stofflisten in Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und sonstigen Veröffentlichungen, zum Zweiten aus Ergebnissen von Untersuchungen im Abstrom von Altablagerungen sowie zum Dritten aus der Auswertung altlastenrelevanter Branchenlisten.

Jedem der ausgewählten Stoffe wurde für 30 ausgewählte altlastenrelevante Branchen und Altablagerungen ein branchenspezifisches Emissionspotenzial zugeordnet, d.h. aufgrund der jeweils in den einzelnen Branchen und Altablagerungen umgesetzten Stoffmengen ermittelt, inwieweit durch den Umgang mit diesen Stoffen das Grundwasser potenziell gefährdet wird.

Weiterhin wurde für jeden der ausgewählten Stoffe eine Klassifizierung hinsichtlich der Mobilität im Untergrund und ihres mikrobiologischen Transformationspotenzials durchgeführt. Aus diesen beiden Kenngrößen wurde für jeden der Stoffe ein stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial ermittelt und eine dreistufige Klassifizierung vorgenommen. Diese verdeutlicht, inwieweit im Körper einer Altablagerung oder im Untergrund eines Altstandortes vorhandene Stoffe / Stoffgruppen aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften den guten chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers oder wesentlicher Bereiche eines Grundwasserkörpers gefährden können.

Diese Methodik bietet in der Praxis die Möglichkeit, sowohl die erstellte Stoffliste zu ergänzen, als auch die Klassifikation des branchenspezifischen Emissionspotenzials und des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials bei neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu modifizieren.

Aus den beiden Klassifikationen (branchenspezifisches Emissionspotenzial und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial) für die ausgewählten altlasttypischen grundwasserrelevanten Stoffe wird in dem folgenden Kapitel 5 im Zusammenhang mit den standortspezifischen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen ein Schema zur Bewertung der potenziellen Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen entwickelt.

5 Bewertung der potenziellen Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen

Die EG-WRRL sieht als Bewertungseinheit für das Grundwasser den Grundwasserkörper vor (s. Kap. 3). Dies bedeutet, dass die relevanten punktuellen Schadstoffquellen zur Fläche des Grundwasserkörpers in Beziehung gesetzt werden müssen. Hierzu ist im Rahmen der Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL eine Regionalisierung der punktuellen Schadstoffquellen bzw. ihrer Wirkungsbereiche sowie eine Methodik zur Bewertung der Flächenanteile der punktuellen Schadstoffquellen notwendig.

Im Abschnitt 1.3 wurde auf die Anforderungen der Bestandsaufnahme im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen und die Empfehlungen zu ihrer Umsetzung eingegangen (s. Abb. 1-2). Die nachfolgenden Abschnitte gehen im einzelnen auf die Umsetzungsempfehlungen ein. Im Mittelpunkt steht dabei ein geeignetes Verfahren für die weitergehende Beschreibung, mit dem unter Verknüpfung von Standort- und stoffspezifischen Charakteristika eine differenzierte Betrachtung der Punktquellen erfolgen kann (s. Abschn. 5.3).

5.1 Empfohlene Vorgehensweise im Rahmen der erstmaligen Beschreibung aller Grundwasserkörper

Ziel der erstmaligen Beschreibung aller Grundwasserkörper ist die Beurteilung, wie hoch das Risiko ist, dass sie die Ziele für jeden einzelnen Grundwasserkörper gem. Artikel 4 EG-WRRL nicht erfüllen (EG-WRRL, Anh. II, Abschn. 2.1).

Im Rahmen der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper kann eine verhältnismäßig pauschale Vorgehensweise zur Analyse der gegenwärtigen und potenziellen Belastungen, denen die einzelnen Grundwasserkörper durch punktuelle Schadstoffquellen ausgesetzt sind bzw. sein können, als ausreichend angesehen werden.

Im Zusammenhang mit der LAWA-Arbeitshilfe wird folgende Methodik diskutiert: Ausgewählten punktuellen Schadstoffquellen wird ein einheitlicher Wirkungsbereich zugeteilt (z.B. Kreis mit einem Flächeninhalt von 1 km²). Standort- bzw. stoffspezifische Charakteristika werden nicht berücksichtigt. Zur Ermittlung des Risikos hinsichtlich der Zielrichtung der EG-WRRL wird eine Flächenbilanz vorgenommen.

Übersteigt die Summe der ermittelten Wirkungsflächen der punktuellen Schadstoffquellen eine bestimmte Größenordnung, (z.B. 33% der Fläche des Grundwasserkörpers), so wird das Risiko als gegeben angenommen.

Dieses Verfahren stellt einen pragmatischen Ansatz zur Erfüllung der Anforderungen der EG-WRRL für die erstmalige Beschreibung der Grundwasserkörper dar. Die in diesem Bericht vorgeschlagene Methodik zur weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern (s. Abschn. 5.3) basiert im Grundsatz auf der oben beschriebenen Vorgehensweise.

5.2 Empfohlene Vorgehensweise im Rahmen der weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern

Für diejenigen Grundwasserkörper, bei denen ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung der EG-WRRL ermittelt wurde, ist eine weitergehende Beschreibung gem. Anhang II Abschnitt 2.2 EG-WRRL vorzunehmen, in der u.a. das Ausmaß dieses Risikos genauer zu beurteilen ist.

In Bezug auf die punktuellen Schadstoffquellen erscheint es sinnvoll, detailliertere standort- und stoffspezifische Eigenschaften zu berücksichtigen. Dementsprechend soll hier eine Bewertungssystematik erarbeitet werden, mit deren Hilfe das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial einer punktuellen Schadstoffquelle pragmatisch ermittelt werden kann (s.u.). Im Rahmen der Regionalisierung (Wirkungsbereiche) wird dieses Ausbreitungspotenzial berücksichtigt.

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Kriterien zur Beschreibung der geologisch-hydrogeologischen Standortverhältnisse (s. Abschn. 3.4) sowie zur branchen- und stoffbezogenen Identifizierung relevanter punktueller Schadstoffquellen (s. Kap. 4) beschrieben. Diese sollen nachfolgend kurz zusammengefasst werden, da sie die Grundlage für die daran anschließenden Ausführungen bilden. Eine qualitative Klassifizierung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials in einer fünfstufigen Skala ermöglicht differenzierte Betrachtungen hinsichtlich der potenziellen Wirkungsbereiche punktueller Schadstoffquellen sowie für die nachfolgende Flächenbilanz.

5.2.1 Standortspezifische Kriterien

Gemäß den Ausführungen in Kapitel 3 können für die vorliegende Fragestellung die geologisch-hydrogeologischen Standortverhältnisse auf der Grundlage folgender Kriterien (erfasst im Rahmen der erstmaligen Beschreibung) hinreichend genau charakterisiert werden:

- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung
- Grundwasserleitertyp
- Hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters

Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung wird zur Ermittlung der Schadensrelevanz (s. Abschn. 5.3.2, Tab. 5-2) verwendet.

Nachdem der Schadstoff in das Grundwasser gelangt ist bzw. diesbezüglich ein mittleres bzw. hohes Risiko besteht (Schadenseintrittswahrscheinlichkeit), kommt der hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters eine entscheidende Bedeutung im Hinblick auf das Ausbreitungspotenzial zu. Die Ausbildung der Grundwasserüberdeckung kann in diesem Stadium der Risikoabschätzung vernachlässigt werden.

Gemäß den Ausführungen im Kapitel 3 lassen sich die Grundwasserkörper hinsichtlich ihrer hydraulischen Durchlässigkeit schematisch wie folgt klassifizieren:

Tabelle 5-1: Durchlässigkeitsklassen von Grundwasserkörpern

Durchlässigkeit [m/s]	Klassifizierung der Durchlässigkeit
$< 10^{-7}$ m/s	sehr gering
10^{-7} m/s bis 10^{-5} m/s	gering
10^{-5} m/s bis 10^{-3} m/s	mäßig / mittel
10^{-3} m/s bis 10^{-2} m/s	hoch
$> 10^{-2}$ m/s	sehr hoch

5.2.2 Stoffspezifische Kriterien und Identifizierung relevanter punktueller Schadstoffquellen

In Kapitel 4 wurde ausführlich auf die Auswahl von Stoffen und Stoffgruppen zur Ableitung der Relevanz von punktuellen Schadstoffquellen eingegangen. Durch Verknüpfung der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen mit den relevanten Branchen/Branchengruppen erfolgt eine qualitative Ableitung des branchenspezifischen Stoffemissionspotenzials (s. Tab. 4.3-1).

Durch Verknüpfung des branchenspezifischen Stoffemissionspotenzials mit der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (s. Tab. 3-2) kann eine Matrix abgeleitet werden, mit deren Hilfe die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit beurteilt werden kann (s. Tab. 5-2).

Tabelle 5-2: Matrix zur Bestimmung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit

Schadenseintrittswahrscheinlichkeit		Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung		
		ungünstig	mittel	günstig
Branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial	hoch	1	1	2
	mittel	1	2	3
	gering	1	3	3

1 = hohe Schadenseintrittswahrscheinlichkeit

2 = mittlere Schadenseintrittswahrscheinlichkeit

3 = geringe Schadenseintrittswahrscheinlichkeit

Durch die Verknüpfung des branchenspezifischen Emissionspotenzials mit der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist eine Klassifizierung der punktuellen Schadstoffquellen hinsichtlich ihrer Schadenseintrittswahrscheinlichkeit möglich. Punktueller Schadstoffquel-

len mit einer geringen Schadenseintrittswahrscheinlichkeit werden für die weiteren Auswertungen im Hinblick auf eine erhebliche (potenzielle) Belastung ganzer Grundwasserkörper als nicht relevant angesehen. Es erfolgt zunächst keine weitere Betrachtung dieser Flächen. Für punktuelle Schadstoffquellen mit einer mittleren bis hohen Schadenseintrittswahrscheinlichkeit wird in den weiteren Bearbeitungsschritten das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial bestimmt (s. u.).

In der zuvor beschriebenen Vorgehensweise zur Ermittlung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit wurde aus folgenden Gründen bewusst bereits in diesem Schritt auf die Verwendung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials in der wasserungesättigten Bodenzone (s. Kap. 4) verzichtet:

- Die Ermittlung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit und die Ermittlung des standort- und schadstoffspezifischen Ausbreitungspotenzials basieren methodisch auf verschiedenen Vorgehensweisen. Während zur Ermittlung der Schadenseintrittswahrscheinlichkeit einzelner Branchen mit spezifischen Einsatzstoffen zu einem großen Teil gutachterliche Erfahrungen einfließen, erfolgt die Ableitung der Stoffausbreitung in der wassergesättigten Bodenzone (standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial) nach naturwissenschaftlichen Kriterien.
- Eine Verwendung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials in beiden zuvor genannten Bearbeitungsschritten wird als nicht zielführend angesehen, da das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial in diesem Falle doppelt bewertet würde und sich auch methodische Fehler oder Ungenauigkeiten in der weiteren Betrachtung mitgeführt würden.
- Die abgeleiteten Kriterien für das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial sind in erster Linie auf die wassergesättigte Bodenzone bezogen. Die dortigen Verlagerungsprozesse stimmen nur teilweise mit den Verlagerungsprozessen in der wasserungesättigten Bodenzone überein.

5.2.3 Bestimmung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials

Auf Grundlage der vorherigen Ausführungen und der Ausführungen der Kapitel 3 und 4 wurde für die qualitative Abschätzung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials eine 5-stufige Bewertungsmatrix entwickelt, die das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial mit den Standortfaktoren (hier: hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters) verknüpft (s. Tab. 5-3).

Tabelle 5-3: Matrix zur Bestimmung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials

Standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial		Hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters				
		sehr hoch	hoch	mäßig/mittel	gering	sehr gering
Stoff-spezifisches Ausbreitungspotenzial	hoch	1	1	2	3	4
	mittel	1	2	3	4	5
	gering	2	3	4	5	5

1 = sehr hohes standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

2 = hohes standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

3 = mittleres standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

4 = geringes standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

5 = sehr geringes standort- und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

Für das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial wurde eine fünfskalige Bewertung gewählt, um im Rahmen der Regionalisierung eine entsprechende Differenzierung durchführen zu können (s.u.).

5.2.4 Regionalisierung der Gefährdungspotenziale punktueller Schadstoffquellen

Gemäß EG-WRRL stellt der Grundwasserkörper für die vorliegende Fragestellung die maßgebliche Bewertungseinheit dar. Es ist daher notwendig, die Wirkungsbereiche der punktuellen Schadstoffquellen auf die Fläche zu übertragen. Im Abschnitt 5.2 wurde bereits auf Regionalisierungsmethoden, die der Gliederung der EG-WRRL angepasst sind, eingegangen. Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf die Regionalisierung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials als mögliche Vorgehensweise im Rahmen der weitergehenden Beschreibung.

Grundsätzlich ist eine Regionalisierung punktueller Schadstoffquellen nur dann möglich, wenn den punktuellen Schadstoffquellen entsprechende (potenzielle) Wirkungsbereiche zugeordnet werden und mit diesen eine Flächenbilanz bezogen auf die Gesamtfläche des Grundwasserkörpers durchgeführt wird. Entscheidend sind in diesem Fall die Geometrie und die Ausdehnung der Wirkungsbereiche als Funktion des stoff- und standortspezifischen Ausbreitungspotenzials.

Geometrie der Wirkungsbereiche

In einer ersten Näherung können die Wirkungsbereiche von punktuellen Schadstoffquellen als Kreise oder Quadrate, deren Mittelpunkt die punktuelle Schadstoffquelle darstellt, angesehen werden. In diesem Fall wird entweder der Flächeninhalt oder aber der Radius des Kreises bzw. die Kantenlänge des Quadrats angegeben. Eine entsprechende Vorgehensweise kann für die erstmalige Beschreibung als praktikabel angesehen werden (s. Abschn. 5.2).

Für die weitergehende Beschreibung und die daran anschließenden Prüfschritte gemäß EG-WRRL sollte eine geometrische Konkretisierung der Wirkungsbereiche angestrebt werden. Dies kann über folgende – aufeinander aufbauende - Arbeitsschritte erfolgen:

1. Realitätsnahe Konstruktion der Fläche der (potenziellen) Wirkungsbereiche punktueller Schadstoffquellen unter Verwendung zusätzlicher Grundwasserleiter- und Stoffeigenschaften.
2. Räumliche Betrachtung der potenziellen Schadstofffahnen und räumliche Bilanzierung, bezogen auf die Ausdehnung des betrachteten Grundwasserleiters.

Während der erste Ansatz auf der Grundlage der vorliegenden Daten aus der Bestandsaufnahme nach EG-WRRL problemlos umsetzbar ist (s.u.), besteht im Hinblick auf eine räumliche Betrachtung potenzieller Schadstofffahnen ein Datenbedarf, der nach derzeitigem Kenntnisstand aus der Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL nicht vorliegt.

Eine fachlich fundierte Abschätzung der räumlichen Ausdehnung von Schadstofffahnen setzt zusätzliche Kenntnisse über Art und Umfang des Grundwasserkörpers (grundwassererfüllte Mächtigkeit, nutzbares Porenvolumen, hydrochemische Charakterisierung etc.) sowie des Schadstoffeintrags (Parameterkombinationen, Menge etc.) und –transports (longitudinale und transversale Dispersion, Abbau, Retention etc.) voraus. Eine solch exakte Beschreibung der Grundwasser- und Belastungsverhältnisse kann im Rahmen der Bestandsaufnahme nicht erfolgen, sondern kann einen Baustein der Zustandsbeschreibung des Grundwasserkörpers (Bewirtschaftungsplan) darstellen.

Vor diesem Hintergrund wird für die großflächigen Auswertungen der Bestandsaufnahme (Bundes- / Länderebene) nachfolgend eine auf vorliegenden Daten basierende geometrische Konkretisierung der Wirkungsbereiche empfohlen, auf deren Basis weitergehende Auswertungen (z.B. im Bewirtschaftungsplan auf Basis der Überwachungsergebnisse) möglich sind.

Im Vergleich zur relativ pauschalen Vorgehensweise der erstmaligen Beschreibung kommt eine Konstruktion der Wirkungsbereiche in Form eines Ellipsoids der Realität wesentlich näher. So entspricht in einem homogenen und isotropen Porengrundwasserleiter, als angenommenem Idealfall, der Ausbreitungsbereich im unmittelbaren Abstrom einer punktuellen Schadstoffquelle näherungsweise einer Parabel. Die Parabel umschließt die Fläche der punktuellen Schadstoffquelle vollständig und ihre Achse verläuft parallel zur Grundwasserfließrichtung (Landesumweltamt NRW 2002).

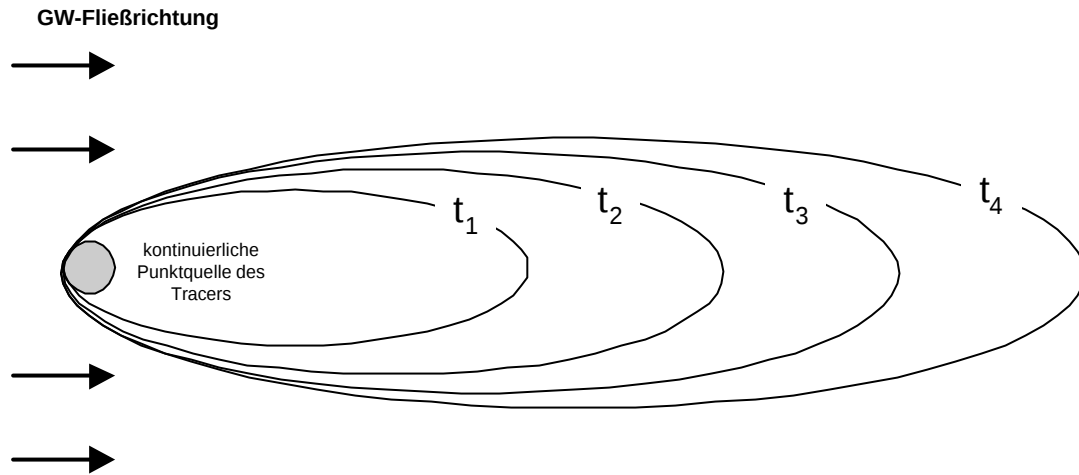


Abbildung 5-1: Beispiel einer zweidimensionalen Stoffausbreitung für kontinuierliche Tracer (nach FREEZE & CHERRY 1979).

Der komplette Bereich der Schadstoffausbreitung zu verschiedenen Zeitpunkten ist schematisch in der Abbildung 5-1 dargestellt. In einer groben Näherung entspricht die Geometrie einer Verschmutzungsfahne somit einer Ellipse, deren große Halbachse $[a]$ parallel zur Grundwasserströmung liegt und für die die punktuelle Schadstoffquelle den Hauptscheitelpunkt $[A]$ darstellt (s. Abb. 5-2).

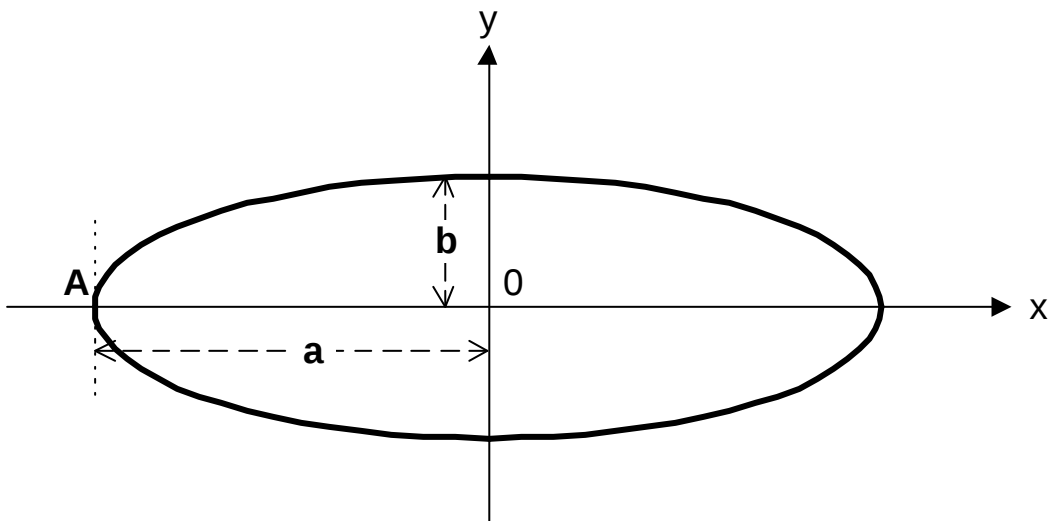


Abbildung 5-2: Schematische Darstellung der Fahngeometrie

Als Maß für die Ausbreitung der Schadstofffahne in x- und y-Richtung ist neben der Abstandsgeschwindigkeit die Dispersivität von Bedeutung. Sie ist ausschließlich abhängig von den Eigenschaften des Grundwasserleiters. Unterschieden werden eine longitudinale Dispersivität α_L [m] und eine transversale Dispersivität α_T [m]. Das Verhältnis α_T/α_L beschreibt für die angenommene Fahngeometrie einer Ellipse das Verhältnis von kleiner Halbachse [b] zu großer Halbachse [a].

Der „Leitfaden für die Beurteilung und Behandlung von Grundwasserverunreinigungen durch leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe“ des Landes Baden-Württemberg (MELUF BW 1985) nennt für das Verhältnis α_T/α_L Werte von ca. 0,1 (aus Laborversuchen) bzw. 0,01 bis 0,3 (aus Feldversuchen). Für die vorliegende Abschätzung der Fahngeometrie wird das Verhältnis α_T/α_L bzw. b/a (s. Abb. 5-2) mit 0,2 angenommen.

Die Fläche [F], die eine Schadstofffahne in Form einer idealisierten Ellipse einnimmt berechnet sich dann nach folgender Formel:

$$F = \pi \cdot a \cdot (0,2 \cdot a) = 0,63 \cdot a^2$$

$$b = 0,2 \cdot a$$

Gemäß Anhang II EG-WRRL hat im Rahmen der weitergehenden Beschreibung u.a. eine Abschätzung der Strömungsrichtung in den potenziell gefährdeten Grundwasserkörpern zu erfolgen. Auf dieser Grundlage kann auch die Lage der Wirkungsbereiche bzw. Schadstofffahnen (Ellipsen) von punktuellen Schadstoffquellen näherungsweise bestimmt werden (a liegt parallel zur Strömungsrichtung). Die Länge der Hauptachse [a] ist im Wesentlichen abhängig von stoffspezifischen Eigenschaften (Abbau, Mobilität) und standortspezifischen Eigenschaften (Durchlässigkeit, s.u.).

Weitergehende Informationen zur Konstruktion einer den „wahren Gegebenheiten“ angepassten Fahngeometrie liegen auf Basis der Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL für die punktuellen Schadstoffquellen zumeist nicht vor bzw. sind nur in sehr grober Annäherung auf Basis der vorliegenden Daten zu bestimmen (z.B. Fließgeschwindigkeiten). Darüber hinaus unterliegen diese Daten z.T. zeitlich und räumlich großen Schwankungen. Aus diesem Grund wird bei den weiteren Ausführungen ein abgeschätzter Flächeninhalt (nach der o.a.

Formel) der Wirkungsbereiche angegeben und im Rahmen der Flächenbilanzierung (s. Kap. 5.6) verrechnet.

Ausdehnung der Wirkungsbereiche

Unter Annahme einer Fahnengeometrie wie zuvor beschrieben, ist die Länge der Hauptachse [a] entscheidend für die Ausdehnung der Wirkungsbereiche. Die gesamte Fahnenlänge [L] errechnet sich dabei wie folgt (s. Abb. 5-2):

$$L = 2 \cdot a$$

Im Abschnitt 5.3 wurde eine Bewertungsmatrix abgeleitet, mit deren Hilfe eine Abschätzung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials möglich ist (s. Tab. 5-3). Es erfolgte eine fünfskalige Unterteilung (sehr hoch bis sehr gering).

Entsprechend der qualitativen Differenzierung des stoff- und standortspezifischen Ausbreitungspotenzials (s. Tab. 5-3) lassen sich auch die zuzuordnenden Wirkungsbereiche differenzieren. Eine mögliche Zuordnung ist in der Tabelle 5-4 dargestellt. Dabei handelt es sich um Orientierungsgrößen, die im Einzelfall abweichen können und einzelfallbezogen zu überprüfen sind. Die Wirkungsbereiche wurden anhand von empirisch ermittelten Fahnenlängen verifiziert (vgl. TEUTSCH et.al. 1997; Landeshauptstadt Düsseldorf 1998; Erfahrungen der ahu AG aus mehreren Projekten). So ist gewährleistet, dass für die im weiteren beschriebene Bewertung von punktuellen Schadstoffquellen bzw. deren Gefährdungspotenzial praktische Erfahrungen aus der Erkundung von Grundwasserschäden eingehen.

Tabelle 5-4: Wirkungsbereiche punktueller Schadstoffquellen in Abhängigkeit vom standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial

Standort- und stoff-spezifisches Ausbreitungspotenzial	Daten zu den Wirkungsbereichen bzw. deren Geometrie		
	Fahnenlänge [m] (Größenordnung)	Fahnenbreite $L/2 \cdot 0.2$ [m] (s. Abb. 5-2)	Fläche [km ²]
sehr hoch	5.000	500	3,9
hoch	2.500	250	1,0
mittel	1.000	100	0,16
gering	500	50	0,04
sehr gering	100	10	0,002

In Abbildung 5-3 wurden die in Tabelle 5-4 differenzierten Fälle maßstabsgerecht aufgetragen, um die Relationen zwischen den einzelnen Wirkungsbereichen zu verdeutlichen. Im nachfolgenden Abschnitt wird eine Methodik der Flächenbilanzierung beschrieben, mit der die Gesamtheit vorhandener punktueller Schadstoffquellen (bzw. deren Wirkungsbereiche) in einem Grundwasserkörper bewertet werden können, so dass letztendlich eine Abschätzung der Gefährdung eines gesamten Grundwasserkörpers durch punktuelle Schadstoffquellen möglich ist.

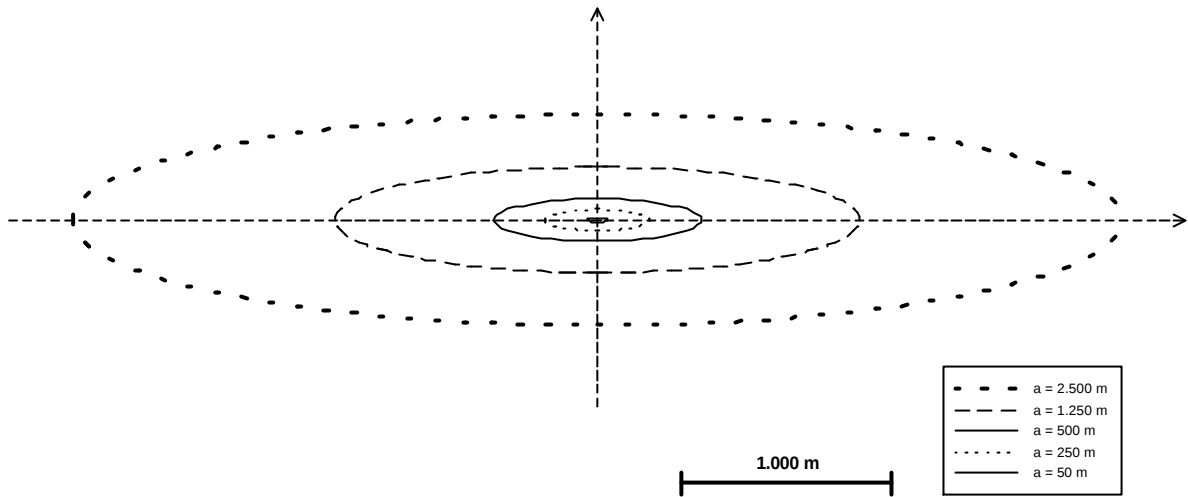


Abbildung 5-3: Wirkungsbereiche von punktuellen Schadstoffquellen gemäß Differenzierung in Tabelle 5-3

5.2.5 Flächenbilanzierung von Wirkungsbereichen punktueller Schadstoffquellen

Die Tabelle 5-4 enthält ein Schema, nach dem sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial die Fläche von Wirkungsbereichen (Schadstofffahnen) einzelner punktueller Schadstoffquellen zuordnen lässt.

Für die rechnerische Umsetzung der Flächenbilanzierung von Wirkungsbereichen punktueller Schadstoffquellen (Kreise, Ellipsen) sollten folgende Berechnungsregeln berücksichtigt werden:

- Überschneidungen der einzelnen Wirkungsbereiche werden bei der Flächenbilanzierung nur einmal berücksichtigt, d.h. für die Flächenbilanzierung ist die Umhüllende sich überschneidender Wirkungsbereiche zu berücksichtigen (das gilt auch für den Fall, dass sich eine punktuelle Schadstoffquelle im Wirkungsbereich einer anderen punktuellen Schadstoffquelle befindet).
- Wirkungsbereiche werden nur in dem Grundwasserkörper berücksichtigt, in dem sich auch die punktuelle Schadstoffquelle befindet, d.h. Flächenanteile der Wirkungsbereiche in benachbarten Grundwasserkörpern werden weder für den Grundwasserkörper mit punktuellen Schadstoffquellen, noch für den benachbarten Grundwasserkörper be-

rücksichtigt. Da die Grenzen der Grundwasserkörper als hydraulische Grenzen anzusehen sind, können keine Grundwasserkörper durch punktuelle Schadstoffquellen in benachbarten Grundwasserkörpern beeinflusst werden (s. Abb. 5-5).

- Bei Ausrichtung einer Schadstofffahne auf einen Vorfluter sollte die Fläche der Schadstofffahne nur bis an den Vorfluter in die Flächenbilanz eingehen (s. Abb. 5-5), da eine Unterströmung des Vorfluters nicht den Regelfall darstellt.

Eine entsprechende Umsetzung der o.g. Berechnungsregeln ist mit Hilfe der gängigen GIS-Instrumente problemlos möglich. Im Beispiel der Abbildung 5-4 würde somit nur der schraffierte Teil des Wirkungsbereichs in die Flächenbilanz eingehen.

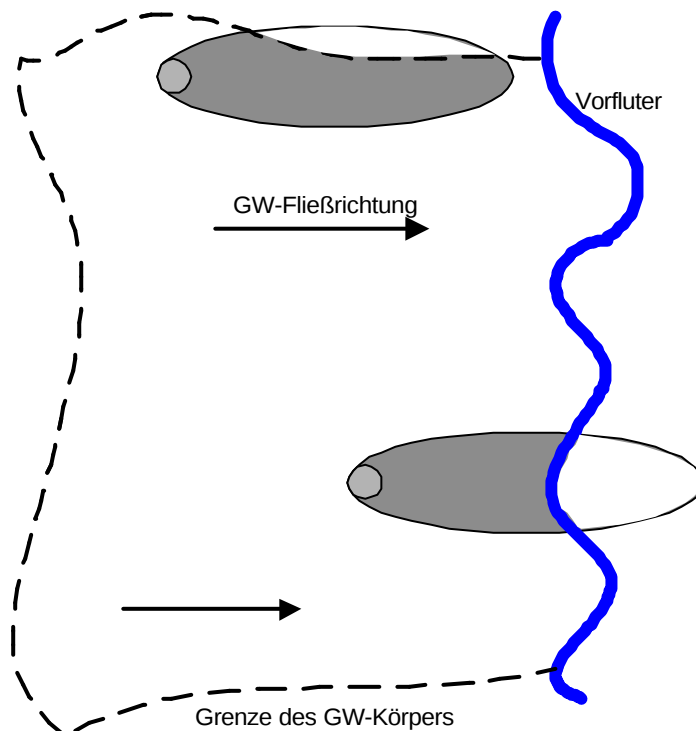


Abbildung 5-4: Beispiele der Berücksichtigung von Wirkungsbereichen punktueller Schadstoffquellen bei der Flächenbilanzierung

Für die Flächenbilanzierung im Rahmen der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper (s. Kap. 5.2) wird im Hinblick auf die LAWA-Arbeitshilfe diskutiert, dass bei einem Grundwasserkörper dann ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung der EG-WRRL angenommen wird, wenn mehr als ein Drittel seiner Fläche ($> 33\%$) durch Wirkungsbereiche von punktuellen Schadstoffquellen überdeckt wird. Dies leitet sich aus dem Ansatz her, dass im allgemeinen eine Überdeckung von 25% noch als tolerabel bzw. eine Überdeckung von 50% als zu massiv angesehen wird. Es wird empfohlen, auch im Rahmen der weitergehenden Beschreibung dieses Bewertungsschema zu verwenden, da es praktikabel ist und so ein konsistentes Vorgehen im Rahmen der Bestandsaufnahme gewährleistet werden kann.

Zur Verdeutlichung der Relationen enthält die Tabelle 5-5 eine beispielhafte Darstellung, bei welcher Anzahl punktueller Schadstoffquellen (mit unterschiedlichem stoff- und standortspezifischen Ausbreitungspotenzial) in Abhängigkeit von der Größe eines Grundwasserkörpers ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung der EG-WRRL besteht.

Hierzu wurde zunächst die Teilfläche des Grundwasserkörpers berechnet, die 33% seiner Gesamtfläche entspricht. Anschließend wurde die 33%-Teilfläche durch die entsprechenden Wirkungsbereiche einer punktuellen Schadstoffquelle (abhängig vom standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzial, s. Tab. 5-4) geteilt. Das Ergebnis stellt die Anzahl an punktuellen Schadstoffquellen mit dar, durch deren Ausbreitungspotenzial ein Grundwasserkörper in einem solchen Maße (potenziell) gefährdet ist, dass er die Zielrichtung der EG-WRRL nicht erfüllt.²³

²³ Nicht berücksichtigt wurden Überschneidungen von Auswirkungsflächen sowie der Sachverhalt, dass im Normalfall punktuelle Schadstoffquellen ein unterschiedlich hohes Ausbreitungspotenzial in einem Grundwasserleiter aufweisen.

Tabelle 5-5: (Potenzielle) Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen (ab 33% Flächenüberdeckung und ohne Überschneidung der Wirkungsbereiche)

Größe des Grundwasserkörpers [km²]	Mindestzahl punktueller Schadstoffquellen im Grundwasserkörper, die zu einer Flächenüberdeckung > 33% führen (potenzielle Gefährdung) Differenzierung anhand des stoff- und standortspezifischen Ausbreitungspotenzials				
	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering
50	5	17	104	413	8.250
100	9	33	207	825	16.500
200	17	66	413	1.650	33.000
300	26	99	619	2.475	49.500
400	34	132	825	3.300	66.000
500	43	165	1.032	4.125	82.500

5.2.6 Berücksichtigung weiterer Schutzgüter

In Verbindung mit den Umweltzielen für das Schutzgut Grundwasser (qualitativer und quantitativer Zustand) sind auch die Umweltziele anderer Schutzgüter (Oberflächengewässer, Trinkwasser und Heilquellen) zu betrachten. So können die Umweltziele für das Grundwasser nur erreicht werden, wenn die Umweltziele anderer Schutzgüter qualitativ und/oder quantitativ durch das Grundwasser nicht gefährdet sind. Im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen ist hier der Wirkungspfad ausgehend vom Ort der Verunreinigung zu beachten.

Nach Ableitung der standort- und stoffspezifischen Erheblichkeitskriterien (s. Kap. 4) und deren Regionalisierung (s. Kap. 5) ist die Lage der ermittelten punktuellen Schadstoffquellen zu einem anderen Schutzgut (z.B. Oberflächengewässer) zusätzlich zu berücksichtigen und in die Bewertung einzubeziehen.

Gemäß EG-WRRL stellt das Grundwasser ein eigenständiges Schutzgut dar, für dessen guten Zustand entsprechende Kriterien formuliert werden. Neben expliziten Anforderungen an die Grundwasserqualität liegt ein guter Zustand im Grundwasser nur dann vor, wenn die Umweltziele anderer Schutzgüter (Oberflächengewässer, Ökosysteme) nicht negativ beeinflusst werden. Im Hinblick auf punktuelle Schadstoffquellen ist aus diesem Grund auch der Wirkungspfad

punktuelle Schadstoffquelle → Grundwasser → Schutzgut (Oberflächengewässer, Trinkwasser, Heilquellen)

zu betrachten.

Die zuvor abgeleiteten Kriterien für die Geometrie und Ausdehnung der Wirkungsbereiche von punktuellen Schadstoffquellen liefern auch hier hinreichende Anhaltspunkte, um zu beurteilen, wann weitere Schutzgüter erheblich beeinflusst werden können. Ähnlich wie bei der Beurteilung der (potenziellen) Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen ist auch hier ein gestuftes Vorgehen sinnvoll:

1. Im Rahmen einer ersten Abschätzung kann ein Suchbereich (Korridor) entlang der Gewässer bzw. um Ökosysteme Aufschlüsse darüber liefern, ob punktuelle Schadstoffquellen im Zustrombereich anderer Schutzgüter liegen.
2. Für weitergehende Betrachtungen können die zuvor abgeleiteten Angaben zu Geometrie und Ausdehnung der potenziellen Wirkungsbereiche genutzt werden, um eine potenzielle Gefährdung zu konkretisieren. So würde in der Abbildung 5-4 die untere punktuelle Schadstoffquelle das Schutzgut Oberflächengewässer potenziell gefährden, während dies bei der oberen punktuellen Schadstoffquelle nicht der Fall ist.

Aufschlüsse über eine tatsächliche Gefährdung der Umweltziele weiterer Schutzgüter durch punktuelle Schadstoffquellen über den Grundwasserpfad können letztendlich nur aktuelle Analysendaten aus den betroffenen Bereichen liefern. Sollten diese nicht vorhanden sein, ist ein entsprechendes Überwachungsnetz zu konzipieren (s.u.).

5.3 Empfohlene Vorgehensweise im Rahmen der Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und Konzeption der Überwachungsprogramme

Die endgültige Entscheidung, ob ein Grundwasserkörper als 'at risk' angesehen wird, fällt im Rahmen der Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf Basis der Informationen aus der erstmaligen und weitergehenden Beschreibung der Grundwasserkörper. Darüber hinaus sind spätestens bei der Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten vorliegende Untersuchungsergebnisse (z.B. Analysendaten, Voruntersuchungen etc.) heranzuziehen. Liegen keine ausreichenden Daten vor, die eine potenzielle Gefährdung eines Grundwasserkörpers ausschließen, so wird der Grundwasserkörper als 'at risk' angesehen.

Im Anschluss an die Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit erfolgt die Konzeption der Überwachungsprogramme. Die Überwachung gliedert sich gemäß EG-WRRL in eine operative und eine überblicksweise Überwachung.

Die überblicksweise Überwachung wird in allen Grundwasserkörpern durchgeführt und in den gefährdeten Grundwasserkörpern durch die operative Überwachung ergänzt. Die Ziele der unterschiedlichen Überwachungskonzepte sind in der Tabelle 5-6 enthalten.

Tabelle 5-6: Ziele der überblicksweisen und operativen Überwachung (gemäß Anhang V EG-WRRL)

Überblicksweise Überwachung	Operative Überwachung
- Ergänzung und Validierung der Verfahren für die Beurteilung der Auswirkungen - Bereitstellung von Informationen zur Verwendung in der Beurteilung langfristiger Trends als Ergebnis sowohl der Veränderungen der natürlichen Bedingungen als auch der anthropogenen Einwirkungen	- Feststellung des chemischen Zustandes aller Grundwasserkörper oder Gruppen von Grundwasserkörpern, die als gefährdet bestimmt wurden - Feststellung des Vorhandenseins langfristiger anthropogener Trends zur Zunahme der Schadstoffkonzentration

Somit ist in den durch punktuelle Schadstoffquellen gefährdeten Grundwasserkörpern neben einer überblicksweisen Überwachung auch eine operative Überwachung durchzuführen. Auf der Grundlage der Überwachungsergebnisse wird im Rahmen des Bewirtschaftungsplanes der chemische und mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper beurteilt und sind Maßnahmenprogramme zur Verbesserung bzw. Vermeidung der weiteren Verschlechterung der Qualität der Grundwasserkörper zu formulieren.

5.4 Zusammenfassung

Für die erstmalige Beschreibung aller Grundwasserkörper wird im Hinblick auf die LAWA-Arbeitshilfe ein einfaches und pragmatisches Verfahren diskutiert, das für die Anforderungen der erstmaligen Beschreibung als ausreichend angesehen wird. Das Hauptaugenmerk des vorliegenden Berichtes gilt der Bereitstellung einer Methodik für die detailliertere Analyse im Rahmen der weitergehenden Beschreibung.

In Anlehnung an die differenzierte Vorgehensweise bei der Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL wird auch bei der Analyse der Gefährdung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen ein gestuftes Vorgehen gewählt.

So verknüpfen die Ausführungen des Kapitels 5 die standortspezifischen Kriterien aus Kapitel 3 mit den branchen- / stoffspezifischen Kriterien des Kapitels 4. Hier wird zunächst durch Verknüpfung der Merkmale der Grundwasserüberdeckung und der branchenspezifischen Stoffemissionspotenziale die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit der punktuellen Schadstoffquellen bestimmt.

Für punktuelle Schadstoffquellen mit einer mittleren oder hohen Schadenseintrittswahrscheinlichkeit erfolgt unter zusätzlicher Berücksichtigung der hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters die Ableitung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials, mit dessen Hilfe die Wirkungsbereiche von punktuellen Schadstoffquellen differenziert betrachtet werden können.

Die im nachfolgenden Kapitel formulierten Empfehlungen beschäftigen sich im Hinblick auf die vorgestellte Methodik einerseits mit der notwendigen Datengrundlage und Datenbereitstellung und andererseits mit einer beispielhaften Anwendung, die zur Kalibrierung der zunächst weitgehend theoretisch abgeleiteten Wirkungsbeziehungen als unverzichtbar angesehen wird.

6 Empfehlungen für die praktische Anwendung der Methodik

In den vorausgegangenen Kapiteln wurde eine Methodik zur Beurteilung erheblicher (potenzieller) Belastungen von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen abgeleitet. Im folgenden werden Empfehlungen für die praktische Anwendung dieser Methodik sowie Hinweise auf Anpassungs- und Erweiterungsmöglichkeiten gegeben.

Die entwickelte Methodik wurde bewusst einfach gestaltet, um Ergänzungen und Modifizierungen einfach vornehmen zu können. Den Autoren ist es bewusst, dass regional - in Bezug auf einen Grundwasserkörper oder Grundwasserteilkörper - besondere Situationen vorliegen können. Diese können in einer örtlichen Häufung von nicht berücksichtigten Branchen, im Auftreten spezifischer Schadstoffe oder in speziellen, von der Systematik stark abweichenden, hydrogeologischen Verhältnisse bestehen.

Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge der einzelnen Arbeitsschritte sind in Abbildung 6-1 alle in den Kapiteln 2 bis 5 detailliert erläuterten Module dargestellt.

Die Empfehlung zur Vorgehensweise bei der praktischen Anwendung der empfohlenen Methodik ist schematisch in der Abbildung 6-2 dargestellt.

In den folgenden Abschnitten werden Vorschläge zur Erweiterung der Branchenliste, Aufnahme weiterer Stoffe etc. vorgelegt.

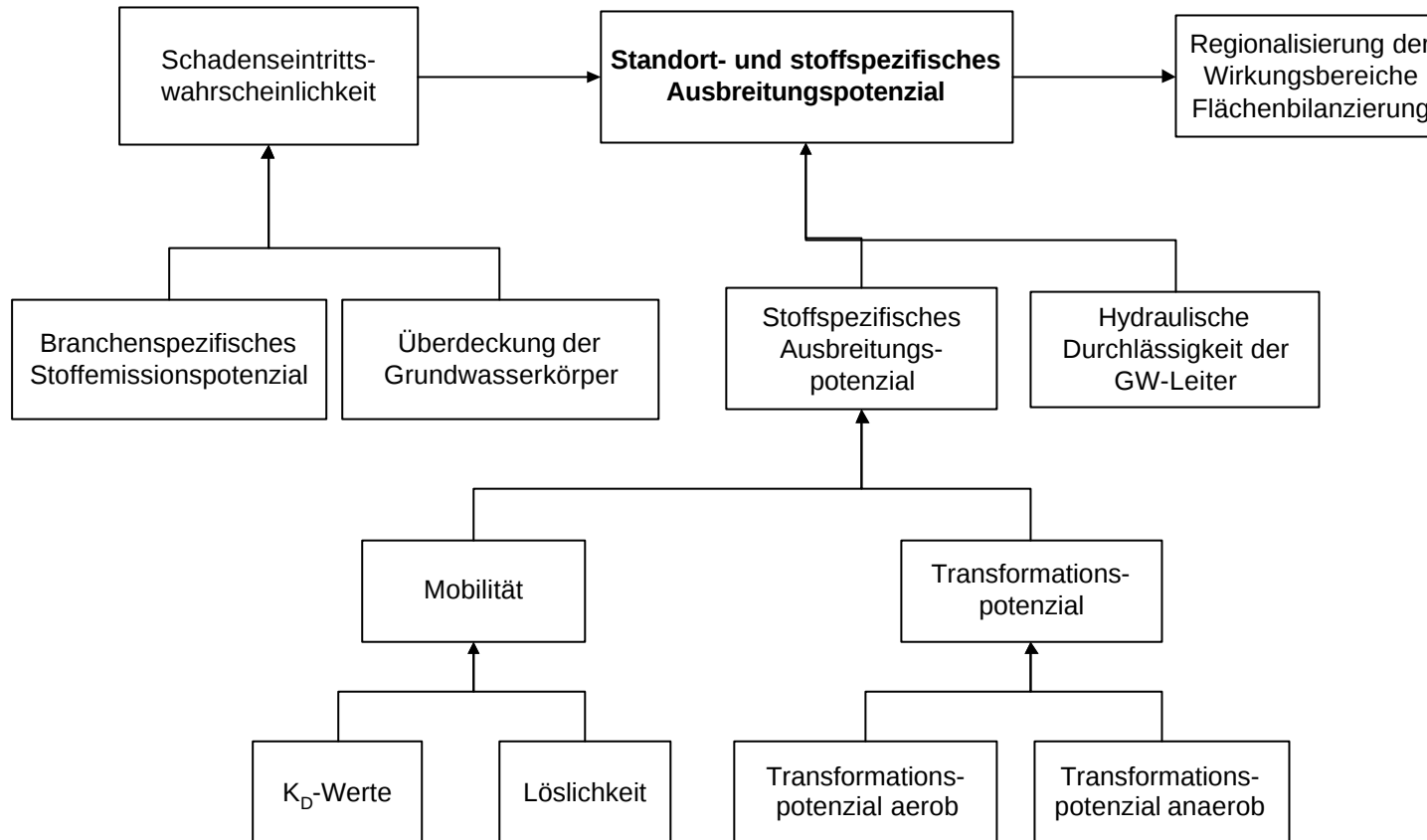


Abbildung 6-1: Schematische Darstellung standort- und stoffspezifischer Kriterien

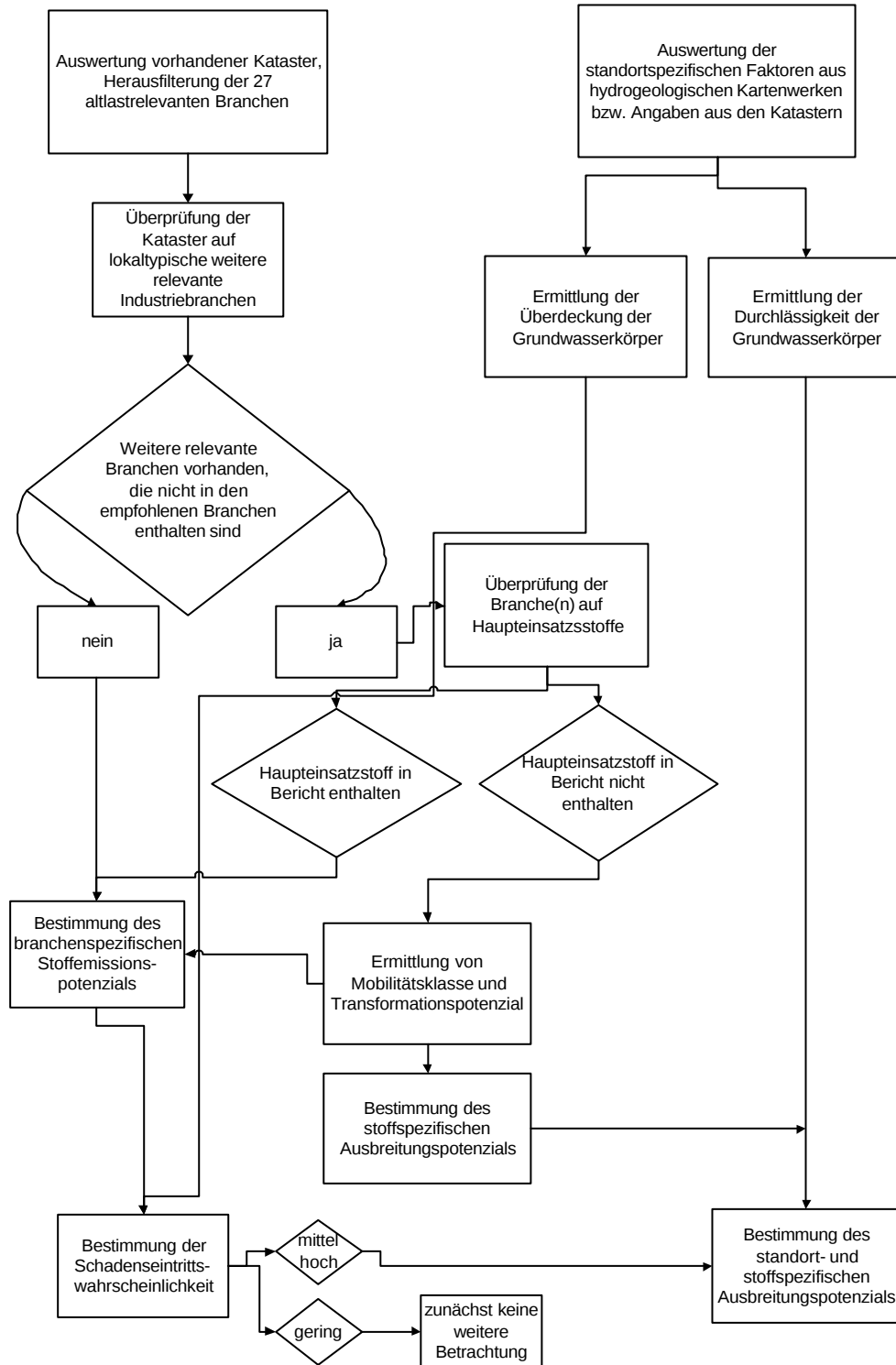


Abbildung 6-2: Empfehlung zur Vorgehensweise bei der praktischen Anwendung der empfohlenen Methodik

6.1 Erweiterung der Branchenliste

Ausgangspunkt für die Identifizierung punktueller Schadstoffquellen sind zunächst die vorliegenden Kataster der altlastverdächtigen Flächen und Altlasten. Aus den in den Katastern erfassten Branchen kann das branchenspezifische Stoffemissionspotenzial ermittelt werden. Die hier vorgeschlagenen 27 Branchen sollten herausgefiltert und für den ersten Bewertungsschritt herangezogen werden. Zusätzlich können weitere Branchen aufgenommen werden. Dies kann z.B. dann erforderlich sein, wenn eine weitere Branche vorhanden ist, die aufgrund einer besonderen lokalen Wirtschaftsstruktur vorhanden ist.

Über die Zuordnung der in Kapitel 4 benannten Stoffe / Stoffgruppen zu den jeweiligen Branchen mit Hilfe der Kriterien: „kein Einsatz“, „kein Haupteinsatzstoff; Neben- oder Zwischenprodukt; geringes Emissionsrisiko“, „Haupteinsatzstoff /produkt, kleine Mengen; mittleres Emissionsrisiko“ und „Haupteinsatzstoff /produkt, große Mengen; hohes Emissionsrisiko“ kann das branchenspezifische Stoffemissionsrisiko ermittelt werden.

Sollte eine weitere Branche aufgenommen werden, die nicht unter den hier vorgeschlagenen enthalten ist, so sollten ihr die Stoffe / Stoffgruppen zugeordnet werden, mit deren Einsatz erfahrungsgemäß zu rechnen ist. Die Zuordnung der Stoffe kann mit Hilfe der einschlägigen, hier im Bericht genannten Literatur vorgenommen werden. Wenn dies der Fall ist, so kann das branchenspezifische Stoffemissionspotenzial direkt über die Tabellen in Kapitel 4 benannt werden.

6.2 Erweiterung der Stoffliste

Die in Kapitel 4 ermittelten altlasttypischen Stoffe / Stoffgruppen mit Grundwasserrelevanz (s. Tab. 41) sind nicht als starre Vorgabe anzusehen, sondern bieten eine Orientierung. Weitere Stoffe können ergänzt werden.

Ergibt sich aus der unter Abschnitt 6.1 beschriebenen Überprüfung der Branchen, dass die Haupteinsatzstoffe /-Stoffgruppen in der Stoffliste, enthalten sind, so kann das branchenspezifische Stoffemissionspotenzial direkt bestimmt werden. Ist dies nicht der Fall, so besteht die Möglichkeit, die Stoffliste zu erweitern.

Dies sollte über eine Kurzrecherche der physikalisch-chemischen Parameter erfolgen, durch die die Mobilitätsklasse (K_D -Werte und Löslichkeit) und das Transformationspotenzial (Transformationspotenzial aerob / anaerob) zur Bestimmung des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials ermittelt werden können.

6.3 Berücksichtigung der standortspezifischen Verhältnisse bei der Ermittlung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials und Kalibrierung der Wirkungsbereiche

Parallel zur Überprüfung und Zusammenstellung der in den Abschnitten 6.1 und 6.2 genannten Informationen werden die standortspezifischen Kriterien aus den hydrogeologischen Kartenwerken bzw. die Angaben aus den Katastern mit dem Ziel der Ermittlung der Grundwasserüberdeckung bzw. der hydraulischen Durchlässigkeit der Grundwasserleiter ermittelt. Wie in Abschnitt 3.2 ausgeführt, sind diese Informationen ggf. in den Katastern enthalten.

Im Hinblick auf die geologisch-hydrogeologischen bzw. pedologischen Charakteristika und zur Abgrenzung der Grundwasserkörper soll entsprechend der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-WRRL auf die bundesweiten Übersichtskarten HÜK200 und BÜK200 zurückgegriffen werden. Diese werden jedoch voraussichtlich bis zum Ende der Bestandsaufnahme nicht flächendeckend vorliegen, so dass - zumindest im Rahmen der Bestandsaufnahme - in den meisten Bundesländern auf das vorhandene Datenmaterial zurückgegriffen werden muss.

Dies sind in erster Linie geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Kartenwerke sowie die spezifischen Ortskenntnisse der Bearbeiter in den zuständigen Behörden. Weitere länderspezifische Daten zu den geologischen, hydrogeologischen und pedologischen Standortverhältnissen können in die Auswertungen integriert werden.

Mit Hilfe der in Kapitel 5 vorgeschlagenen Matrizes können nun die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit sowie das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial ermittelt werden. Bei geringer Schadenseintrittswahrscheinlichkeit erfolgt zunächst keine weitere Betrachtung der Flächen. Die Matrizes sind als Orientierungshilfen anzusehen, die den standortspezifischen Verhältnissen ggf. angepasst werden können. Die vorgeschlagenen Abschneidekriterien in den Klassifizierungsschemata wie z.B. „geringe hydraulische Durchlässigkeit = 10^{-7} bis 10^{-5} m/s“ können ebenfalls länderspezifischen, besonderen hydrogeologischen Gegebenheiten angepasst werden.

Die Regionalisierung punktueller Schadstoffquellen ist nur dann möglich, wenn den punktuellen Schadstoffquellen entsprechende Wirkungsbereiche zugeordnet werden. Danach kann mit diesen eine Flächenbilanzierung vorgenommen werden, bei der die Relation der Wirkungsbereiche zur Gesamtfläche des Grundwasserkörpers bewertet wird.

Im Abschnitt 5.3.4 wurde ein Bewertungsschema vorgeschlagen, mit dem sich anhand des jeweiligen standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials die Fläche von Wirkungsbereichen (Schadstofffahnen) einzelner punktueller Schadstoffquellen zuordnen lässt (s. Tab. 5-4).

Im Rahmen einer Kalibrierung der Wirkungsbereiche sollten die folgenden Berechnungsregeln berücksichtigt werden:

- Überschneidungen der einzelnen Wirkungsbereiche werden bei der Flächenbilanzierung nur einmal berücksichtigt, d.h. für die Flächenbilanzierung ist die Umhüllende sich überschneidender Wirkungsbereiche zu berücksichtigen (das gilt auch für den Fall, dass sich eine punktuelle Schadstoffquelle in dem Wirkungsbereich einer anderen punktuellen Schadstoffquelle befindet).
- Wirkungsbereiche werden nur in dem Grundwasserkörper berücksichtigt, in dem sich auch die punktuelle Schadstoffquelle befindet, d.h. Flächenanteile der Wirkungsbereiche in benachbarten Grundwasserkörpern werden weder für den Grundwasserkörper

mit punktuellen Schadstoffquellen, noch für den benachbarten Grundwasserkörper berücksichtigt. Da die Grenzen der Grundwasserkörper als hydraulische Grenzen anzusehen sind können keine Grundwasserkörper durch punktuelle Schadstoffquellen in benachbarten Grundwasserkörpern beeinflusst werden.

- Bei Ausrichtung einer Schadstofffahne auf einen Vorfluter sollte die Fläche der Schadstofffahne nur bis an den Vorfluter in die Flächenbilanz eingehen, da eine Unterströmung des Vorfluters nicht den Regelfall darstellt.

Eine entsprechende Umsetzung der o.g. Berechnungsregeln ist mit Hilfe der gängigen GIS-Instrumente problemlos möglich.

An dieser Stelle soll nochmals betont werden, dass die vorgeschlagenen Arbeitsschritte als Module anzusehen sind, die in Abhängigkeit von der vorhandenen Datenlage und den spezifischen lokalen Gegebenheiten modifiziert werden können.

Möglicherweise ist es erforderlich, für außergewöhnliche Ausnahmefälle (z.B. Industrieregionen mit erheblicher Grundwassergefährdung und / oder Schäden größeren Ausmaßes) eine spezielle Bewertung vorzunehmen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die am 22.12.2000 in Kraft getretene Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaften im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie, kurz: EG-WRRL) benennt Umweltziele für das Grundwasser. Diese bestehen u.a. darin, alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umzukehren und so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren.

Dazu ist als Ergebnis einer erstmaligen Beschreibung aller Grundwasserkörper zu beurteilen, wie hoch das Risiko ist, dass sie die Umweltziele nicht erfüllen. Mittels einer weitergehenden Beschreibung derjenigen Grundwasserkörper, bei denen ein Risiko hinsichtlich der Zielrichtung ermittelt wurde, ist das Ausmaß dieses Risikos genauer zu beurteilen.

Das FuE-Vorhaben „Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen – Konkretisierung von Anforderungen der EG-WRRL“ (Umweltforschungsplan des BMU, FKZ 202 23 219) verfolgt das Ziel, gemäß den Anforderungen aus Artikel 5 Absatz 1 EG-WRRL fachliche Kriterien abzuleiten, die es ermöglichen, die bestehende bzw. potenzielle Belastung von Grundwasserkörpern durch im Boden lokalisierte punktuelle Schadstoffquellen zu beurteilen und das Ausmaß des Risikos zu konkretisieren.

Dieses soll aus der Sicht und unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen auf den Gebieten des Bodenschutzes und der Altlastenbearbeitung erfolgen. Mit der Entwicklung geeigneter Methoden für eine einheitliche, praktikable Vorgehensweise soll ein Beitrag zum länderübergreifenden Diskussionsprozess geleistet werden.

Somit umfasst die Aufgabenstellung des Forschungsvorhabens im Hinblick auf die EG-WRRL und ihre Umsetzung sowohl wasserwirtschaftliche als auch altlastenspezifische Belange. Die Ausführungen verdeutlichen die Notwendigkeit eines engen Zusammenspiels (Datenschnittstellen, Datentransfer usw.) beider Themenbereiche bei der Betrachtung und Beurteilung punktueller Schadstoffquellen im Sinne der EG-WRRL.

Die erstmalige Beschreibung aller Grundwasserkörper nach EG-WRRL dient der Analyse der gegenwärtigen und potenziellen Belastungen, denen die Grundwasserkörper ausgesetzt sind bzw. sein können, einschließlich punktueller Schadstoffquellen.

Die weitergehende Beschreibung derjenigen Grundwasserkörper, bei denen ein Risiko laut Zielvorgabe der EG-WRRL ermittelt wurde, dient hingegen der konkretisierenden Erfassung und Analyse von Daten im Hinblick auf die potenzielle Gefährdung der Grundwasserkörper (Ausmaß des Risikos). Bezüglich der punktuellen Schadstoffquellen sind hier standort- und stoffspezifische Kriterien zu berücksichtigen.

Die endgültige Entscheidung, ob ein Grundwasserkörper als „at risk“ angesehen wird, fällt im Rahmen der Überprüfung der Auswirkungen der Verschmutzung auf die Qualität des Grundwassers unter Berücksichtigung vorliegender Analysendaten, Voruntersuchungen usw. Hieran schließt sich die Konzeption der Überwachungsprogramme gem. Artikel 8 EG-WRRL an.

Für die erstmalige Beschreibung wird in der LAWA ein einfaches und pragmatisches Verfahren diskutiert, das für die Anforderungen der erstmaligen Beschreibung der Grundwasserkörper als ausreichend angesehen wird. Daher liegt das Hauptaugenmerk des vorliegenden Berichts auf der Bereitstellung einer Methodik für die detailliertere Analyse im Rahmen der weitergehenden Beschreibung.

Der vorliegende Bericht befasst sich unter Berücksichtigung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-WRRL (LAWA, 2002) mit der Ableitung einer Methodik für die weitergehende Beschreibung von Grundwasserkörpern, mit deren Hilfe auf der Basis der in den Katastern erfassten Informationen über altlastverdächtige Flächen sowie einer gezielten Auswahl grundwasserrelevanter Stoffe und Stoffgruppen punktuelle Schadstoffquellen selektiert werden können, durch die eine Belastung von Grundwasserkörpern möglich ist.

Im Ergebnis eines gestuften Vorgehens, bei dem relevante stoff-, branchen- und standortbezogene Kriterien (wie Toxizität, Mobilität im Untergrund, mikrobiologische Transformation, Stoffumsätze in altlastenrelevanten Branchen, Überdeckung des Grundwasserkörpers, Grundwasserleitertyp, hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters) abgeleitet und miteinander verknüpft werden, kann die potenzielle Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen beurteilt werden.

Zunächst wurden die derzeitigen rechtlichen Regelungen und der aktuelle Diskussionsstand auf EU-, Bundes- und Länderebene und in den Gremien der Umweltministerkonferenz (LAWA / LABO / LAGA) dokumentiert und ausgewertet. Darauf aufbauend erfolgte die Ableitung von Kriterien zur Begriffsbestimmung „Punktuelle Schadstoffquellen für das Grundwasser“.

Der Stand der Erfassung von altlastverdächtigen Altablagerungen, Altstandorten und Altlasten (Kataster) in den Bundesländern wurde recherchiert, dokumentiert und bewertet. Die Auswertung zeigte, dass der Datenbestand in den Bundesländern im Hinblick auf den Grad der Erfassung und ebenso im Hinblick auf detaillierte Angaben zu Maßnahmen sehr heterogen beschaffen ist. Aufgrund unterschiedlicher Erfassungssysteme und –programme auf kommunaler Ebene und Länderebene, unterschiedlicher Erfassungsgrade in den Ländern u.a.m. ist eine einheitliche Nutzung der Kataster zur Umsetzung der Anforderungen der EG-WRRL nur bedingt möglich.

Eine Bewertung der unterschiedlichen Erfassungssysteme wurde in dem vorliegenden Bericht nicht vorgenommen. Es war jedoch erforderlich, eine praktikable Vorgehensweise auf der Basis der in den Ländern vorhandenen Datenlage vorzuschlagen. Als Grundlage für die Betrachtung altlastenrelevanter Branchen und Altablagerungen wurde die Branchenliste der Bayerischen Bodenschutz Verwaltungsvorschrift (BayBodSchVwV 2000) als geeignet angesehen. Sie enthält 27 altlastenrelevante Branchen einschließlich militärischer Liegenschaften sowie zusätzlich die Kategorien Bauschutt-, Hausmüll- und Sonderabfalldeponien. Diese Liste wurde um Rüstungsstandorte erweitert.

Die Ableitung der Kriterien zur Charakterisierung der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse im Bereich von punktuellen Schadstoffquellen erfolgte auf der Basis flächendeckend vorliegender Daten, wie sie die Bestandsaufnahme der Grundwasserkörper gemäß Anhang II EG-WRRL für das Grundwasser liefert. Grundlage ist die Abgrenzung der Grundwasserkörper und ihre Zuordnung zu vorgegebenen Grundwasserleitertypen.

Die Kriterien Grundwasserüberdeckung, Grundwasserleitertyp und hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters stellen eine ausreichende Datengrundlage dar, um die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse auf der erforderlichen Maßstabsebene schematisch zu beschreiben und die potenzielle Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen zu ermitteln. In Anlehnung an die LAWA-Arbeitshilfe wurde die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung klassifiziert.

Als Grundlage für die Bewertung des durch punktuelle Schadstoffquellen (potenziell) gefährdeten guten chemischen Zustands der Grundwasserkörper im Rahmen der erstmaligen und der weitergehenden Beschreibung gemäß EG-WRRL wurde eine Auswahl von 34 altlasttypischen grundwasserrelevanten Stoffen / Stoffgruppen getroffen, die aufgrund ihrer Toxizität

ein hohes Risiko für das Grundwasser darstellen bzw. bei denen es sich um „Indikatorstoffe“ handelt, deren Vorhandensein darauf hinweist, dass aller Wahrscheinlichkeit nach solche Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind. Aus den organischen Stoffgruppen wurden nach den Kriterien Häufigkeit des Vorkommens, Transformationspotenzial, Mobilität und Persistenz Leitsubstanzen ausgewählt.

Die Selektion der Auswahlstoffe / -stoffgruppen erfolgte zum Ersten aus Datenbanken bzw. Sammlungen grundwasserrelevanter Stoffe sowie aus Stofflisten in Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und sonstigen Veröffentlichungen, zum Zweiten aus Ergebnissen von Untersuchungen im Abstrom von Altablagerungen sowie zum Dritten aus der Auswertung altlastrelevanter Branchenlisten.

Jedem/r der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen wurde ein branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial im Hinblick auf eine potenzielle Grundwassergefährdung zugeordnet. Dieses wurde auf der Grundlage der in den altlastrelevanten Branchen und Altablagerungen umgesetzten Stoffmengen klassifiziert.

Weiterhin wurde für jeden der ausgewählten Stoffe / Stoffgruppen eine Klassifizierung hinsichtlich der Mobilität im Untergrund sowie des mikrobiologischen Transformationspotenzials durchgeführt. Aus diesen beiden Kenngrößen wurde für jeden der Stoffe / Stoffgruppen ein stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial ermittelt und eine dreistufige Klassifizierung vorgenommen. Diese verdeutlicht, inwieweit im Körper einer Altablagerung oder im Untergrund eines Altstandortes vorhandene Stoffe / Stoffgruppen aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften den guten chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers oder wesentlicher Bereiche eines Grundwasserkörpers gefährden können.

Aus den beiden Klassifikationen (branchenspezifisches Stoffemissionspotenzial und stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial) für die ausgewählten altlasttypischen, grundwasserrelevanten Stoffe wurde in Verbindung mit den standortspezifischen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen eine Methodik zur Bewertung der potenziellen Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen entwickelt.

Dafür wurde in Anlehnung an die differenzierte Vorgehensweise bei der Bestandsaufnahme gemäß EG-WRRL ein gestuftes Vorgehen gewählt, um die standortspezifischen Kriterien (geologische und hydrogeologische Standortverhältnisse) mit den branchen- und stoffspezifischen Kriterien über eine Matrix zu verknüpfen.

Zunächst wurde durch Verknüpfung der Merkmale der Grundwasserüberdeckung und der branchenspezifischen Stoffemissionspotenziale die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit der punktuellen Schadstoffquellen bestimmt.

Für punktuelle Schadstoffquellen mit einer mittleren oder hohen Schadenseintrittswahrscheinlichkeit erfolgte unter zusätzlicher Berücksichtigung der hydraulischen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters die Ableitung des standort- und stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials, mit dessen Hilfe die Wirkungsbereiche dieser punktuellen Schadstoffquellen differenziert betrachtet werden können.

Für die großflächigen Auswertungen der Bestandsaufnahme von punktuellen Schadstoffquellen (Bundes- / Länderebene) wurde eine auf vorliegenden Daten basierende geometrische Konkretisierung der Wirkungsbereiche empfohlen. Darauf aufbauend kann mittels einer Flächenbilanzierung die Relation der relevanten punktuellen Schadstoffquellen zum jeweiligen Grundwasserkörper ermittelt und das Ausmaß des Risikos hinsichtlich der Zielrichtung der EG-WRRL genauer beurteilt werden.

Die vorgeschlagene Methodik setzt sich aus verschiedenen Arbeitsschritten (Modulen) zusammen, die in Abhängigkeit von der vorhandenen Datenlage und den spezifischen lokalen Gegebenheiten modifiziert werden können. Es besteht die Möglichkeit, sowohl die Branchenliste und die erstellte Stoffliste zu ergänzen als auch die Klassifikation des branchenspezifischen Stoffemissionspotenzials und des stoffspezifischen Ausbreitungspotenzials z.B. bei Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zu modifizieren.

Die zur Analyse der potenziellen Belastung von Grundwasserkörpern durch punktuelle Schadstoffquellen abgeleiteten Kriterien sowie die vorgeschlagene Methodik leisten einen Beitrag zum länderübergreifenden Diskussionsprozess zur Konkretisierung und Umsetzung der Anforderungen der EG-WRRL im Hinblick auf die weitergehende Beschreibung von Grundwasserkörpern im Rahmen der Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens können sowohl für konzeptionelle Überlegungen zur inhaltlichen Ausgestaltung der weitergehenden Beschreibung von Grundwasserkörpern genutzt werden als auch bei deren Umsetzung in der Praxis. Weitere Nutzungsmöglichkeiten bestehen im Rahmen der Konzeption von Programmen zur überblicksweisen und operativen Überwachung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper.

S U M M A R Y

The European Water Framework Directive (EWFD) took force on December 22, 2000 and specifies the environmental objectives for groundwater. These objectives include reversing all significant and sustained upward trends in the concentration of pollutants caused by the impact of human activity in order to progressively reduce the contamination of groundwater.

Following the initial characterization of all groundwater bodies, it is therefore necessary to assess the extent of the risk of these groundwater bodies not complying with the environmental objectives. The extent of this risk must be determined by means of a further characterization of those bodies of groundwater threatening achievement of these objectives.

The research and development project entitled "Recording and evaluating ground water contaminations caused by point sources of pollution - Detailing the requirements prescribed by the EC Water Framework Directive" (Environmental Research Plan of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Reference No. 202 23 219) aims to derive operative criteria from the requirements set out in Article 5 Para. 1 of the EWFD making it possible to assess existing or potential strain on groundwater bodies caused by localized point sources of pollutants in the soil and to determine the extent of the risk.

This is to be done from the point of view of and making particular allowance for experience gained in the area of soil conservation and contaminated site management. Through the development of suitable methods for a uniform and practical procedure a contribution to the discussion process between the German states is made.

Accordingly, the terms of reference of the research project include both water-management and contaminated site management concerns in the light of the EWFD and its implementation. This document stresses the need for close collaboration (data interfaces, data transfer etc.) between the two areas with respect to the examination and assessment of point sources of pollution as defined in the EWFD.

The purpose of the initial characterization of all groundwater bodies pursuant to EWFD is to analyze the current and potential strains – including point sources of pollution – to which groundwater bodies are or may be exposed. For this purpose, a fairly general approach may be sufficient.

By contrast, the purpose of the further characterization of the groundwater bodies found to harbour a risk with respect to achievement of the objectives set forth in the EWFD is to record and analyze data concerning the potential risk to the groundwater body in greater detail (extent of risk). Location and substance-specific criteria with respect to point sources of pollution must be taken into consideration here.

The final decision as to whether a groundwater body must be considered to be “at risk” is made in connection with the review of the impact of the contamination on the quality of the groundwater in the light of the available analysis data, preliminary examinations etc. This is followed by the establishment of monitoring programs pursuant to Article 8 of the EWFD.

Proceeding from the German Guidance Document for the implementation of the EC Water Frame Directive (LAWA – Working Group of the Federal States on Water Problems, 2002), this report endeavours to derive a method for the further characterization of groundwater bodies with the assistance of which relevant point sources of pollution can initially be selected on the basis of the information provided by the registers as well as by the selection of substances / substance groups relevant for the groundwater.

A graduated procedure is used to determine and link with each other the relevant substance, sector (industry) and location-specific criteria (such as toxicity, mobility in the subsoil, microbiological transformation, throughput of hazardous substances in sectors with a propensity for contaminated sites, cover of the groundwater body, type of aquifer, hydraulic permeability of the aquifer). This process provides the basis for assessing the potential strain on groundwater bodies caused by localized point sources of pollutants.

In a first step, the prevailing legislative rules and current state of discussion on an EU, German federal and German state level as well as in the committees of the environment ministers' conference (LAWA/LABO/LAGA) were documented and evaluated. This was used as a basis for identifying the criteria for defining the term “point sources of pollution for groundwater”. A simple and pragmatic process is being discussed by LAWA for the initial characterization which is considered to be sufficient for complying with the requirements for the initial characterization of the groundwater bodies. Accordingly, the main focus of attention in this report is to describe a method to be used for a more comprehensive analysis towards achieving further characterization.

The current status with respect to the recording of old deposits suspected of constituting contaminated sites, abandoned sites and contaminated sites (registers) in the German states was determined, documented and evaluated. The evaluation revealed that the data available in the German states with regard to the collection of information on the groundwater bodies as well to the provision of more detailed information on the measures to be taken vary considerably. Given the different data-collection recording systems and programs being used on the municipal and state government level as well as the differences from state to state in the extent to which data is recorded alongside many other factors, there are limits on the extent to which registers can be resorted to as a means of complying with the requirements set forth in the EWFD.

This report does not evaluate the various data-collection systems. However, it was necessary to use the information available to propose a viable procedure on the basis of the data held by the states. The sector list set out in the Bavarian Ground Protection Rules (Bay-BodSchVwV 2000) was seen as constituting a suitable basis for examining the sectors with a propensity for contaminated sites and old deposits. It describes 27 sectors with a propensity for contaminated sites – including military properties as well as the building rubble, household refuse and hazardous substances deposits categories. This list was extended by adding armament locations.

The criteria for characterizing the geological and hydrogeological conditions prevailing at the location containing point sources of pollution were determined on the basis of a broad data base of the type derived from the characterization of the groundwater conducted pursuant to Annex II of the EWFD for groundwater. The groundwater body and its assignment to the pre-defined aquifer types form the basis for this purpose.

The criteria - cover of the ground water, aquifer type and hydraulic permeability of the aquifer - provide an adequate basis for describing in schematic terms the geological and hydrogeological conditions on the necessary scale and, using this as a foundation, for determining the potential risk to groundwater bodies posed by point sources of pollution. The protective effect of the groundwater cover was classified on the basis of the LAWA guidance document.

As a basis for evaluating the good chemical status of the groundwater bodies (potentially) at risk by point sources of pollution as part of initial and further characterization pursuant to the EWFD, a selection was made comprising 34 substances / substance groups typical of con-

taminated sites and of relevance for groundwater in that their toxicity poses a major risk to groundwater and are “indicating substances”, the presence of which suggests that such substances are in all likelihood also to be found in the groundwater. Key substances were selected from the organic substance groups depending on the frequency of their occurrence, transformation potential, mobility and persistence.

The substances/substance groups were selected, firstly, from databases and collections of substances of relevance for groundwater as well as from lists of substances in statutory instruments, rules and regulations and other publications, secondly, from the results of examinations of the groundwater offstream of old deposits and, thirdly, from the evaluation of lists of sectors with a propensity for contaminated sites.

Each of the substances/substance groups selected was assigned a sector-specific emission potential with respect to a potential risk to the groundwater. This potential was classified according to the throughput of substances in sectors with a propensity for contaminated sites and in old deposits.

Moreover, each of the substances/substance groups was classified in terms of mobility in the subsoil as well as microbiological transformation potential. These two parameters were determined for each of the substances/substance groups as a basis for calculating the substance-specific spreading potential and assigning the substances/substance groups to one of three classes according to the extent to which substances/substance groups in the body of an old deposit or in the subsoil of a contaminated site pose a risk to the good chemical status of a groundwater body or essential parts of such body on account of their chemical/physical properties.

A method for evaluating the potential risk to groundwater bodies posed by point sources of pollution was developed on the basis of the two classifications (sector-specific emission potential and substance-specific spreading potential) for the selected substances typical of contaminated sites and posing a risk to groundwater in conjunction with the geological and hydrogeological conditions prevailing at the location in question.

For this purpose, a graduated procedure based on the dual-level characterization process provided for in the EWFD was selected in order to link the location-specific criteria (geological and hydrogeological conditions of the location) with the sector and substance-specific criteria in the form of a matrix.

First of all, the groundwater cover characteristics were linked with the sector-specific pollution potential to determine the likelihood of point sources of pollution occurring.

Where point sources of pollution were found to have a medium or high likelihood of occurring, the hydraulic permeability of the groundwater aquifer was additionally taken into consideration to determine the location and substance-specific spreading potential with the help of which the radius of impact of these point sources of pollution can be viewed on a differentiated basis.

In the case of broad-based analyzes of point sources of pollution (on a state/national level), it was recommended that the radius of impact be determined in detail on the basis of the data available. Using this as a basis, it is possible to chart the relevant point sources of pollution relative to the groundwater body in question and to assess the extent of the risk in the light of the objectives set forth in the EWFD with greater precision.

The method proposed comprises various steps (modules) which can be modified according to the quality of the data available and specific local conditions. It is possible to supplement both the list of sectors and the compiled list of substances and also to modify the classification of the sector-specific pollution potential and the substance-specific spreading potential, e.g. in the event of new scientific findings coming to light.

The criteria developed to analyze the potential strain on groundwater bodies caused by point sources of pollution as well as the method proposed are intended as a contribution to the discussion process between the German states aimed at detailing and implementing the requirements set forth in the EWFD concerning the further characterization of groundwater bodies for the purpose of reviewing the impact of human activity on the environment. The results of the research project can be used both for theoretical considerations concerning the content of the further characterization of groundwater bodies and for the practical performance of these characterization activities. Further uses include the development of programs for the general and operative monitoring of the chemical state of the groundwater bodies.

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) AbfAlG M-V – Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz für Mecklenburg-Vorpommern (Abfallwirtschaftsgesetz – AbfAlG M-V) in der Fassung vom 15. Januar 1997. GVOBl. M-V 1997 S. 43.
- (2) AD-HOC ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE (1997): Hydrogeologische Kartieranleitung. Geologisches Jahrbuch, Reihe G: Informationen aus den Bund/Länderarbeitsgruppen der Staatlichen Geologischen Dienste in der BRD, Heft 2. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und die staatlichen geologischen Dienste i. d. BRD (Hrsg.).
- (3) ALTLASTENERLASS SH – Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass) vom 05. März 2001. Amtsbl. Schl.-H. 2001 S. 182, Gl. Nr. 2131.13.
- (4) APPELO, C. A. J.; POSTMA, D. (1996): Geochemistry, Groundwater and Pollution. Balkema, Rotterdam.
- (5) BayBodSchG – Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bayerisches Bodenschutzgesetz – BayBodSchG) vom 23. Februar 1999. GVBl. 1999 S. 36.
- (6) BayBodSchVwV - Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV) vom 11. Juli 2000. AllMBI. Nr. 14 2000, S. 473, ber. S. 534.
- (7) BayWG – Bayerisches Wassergesetz (BayWG) in der Fassung vom 19. Juli 1994. GVBl. S. 822.
- (8) BbgAbfG – Brandenburgisches Abfallgesetz (BbgAbfG) vom 06. Juni 1997. GVBl. 1997 S. 40, 1999 S. 162, 2000 S. 90.
- (9) BbgWG – Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG) vom 13. Juli 1994. GVBl. I/94 S. 302, ber. GVBl. I/97, S. 62; zuletzt geändert durch Gesetz vom 28.06.2000 (GVBl. I/00 S. 90, 96, 129).
- (10) BBodSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998. BGBl. I 1998, S. 502.
- (11) BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999. BGBl. I 1999, S. 1554.
- (12) BlnBodSchG – Gesetz zur Vermeidung und Sanierung von Bodenverunreinigungen (Berliner Bodenschutzgesetz – BlnBodSchG) vom 10. Oktober 1995. GVBl. S. 646.

- (13) BMBau – Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bundesministerium der Verteidigung (1998): Arbeitshilfen Altlasten zur Anwendung der baufachlichen „Richtlinien für die Planung und Ausführung der Sicherung und Sanierung belasteter Böden“ des BMBau für Liegenschaften des Bundes. CD-ROM-Version.
- (14) BodSchAG LSA - Ausführungsgesetz des Landes Sachsen-Anhalt zum Bundes-Bodenschutzgesetz (Bodenschutz-Ausführungsgesetz Sachsen-Anhalt – BodSchAG LSA) vom 02. April 2002. GVBl. LSA S. 214.
- (15) BRADLEY, P. M.; CHAPELLE, F. H.; LANDMEYER, J. E.; SCHUMACHER, J. G. (1994): Microbial Transformation of Nitroaromatics in Surface Soils and Aquifer Materials. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 60: 2170-2175.
- (16) BremBodSchG – Bremisches Gesetz zum Schutz des Bodens (BremBodSchG). Z. Z. in Bearbeitung.
- (17) BRWG – Bremisches Wassergesetz (BRWG) vom 26. Februar 1991. Brem.GBl. S. 65; zuletzt geändert 1999 S. 95.
- (18) BUWAL - Bundesanstalt für Umwelt, Wald und Landschaft (1998): Praxishilfe: Kartierung der Vulnerabilität in Karstgebieten (Methode EPIK). Bern.
- (19) BWG – Berliner Wassergesetz (BWG) in der Fassung vom 03. März 1989. GVBl. S. 606.
- (20) CHAPELLE, F. H. (1993): *Ground-Water Microbiology and Geochemistry*. John Wiley & Sons, New York
- (21) COMMANDEUR, L. C. M.; PARSONS, J. R. (1994): Biodegradation of Halogenated Aromatic Compounds. In: Ratledge, C.: *Biochemistry of Microbial Degradation*, 423-458. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- (22) DUMESTRE, A.; CHONE, T.; PORTAL, J.-M. et al. (1997): Cyanide Degradation under alkaline Conditions by a strain of *Fusarium solani* Isolated from Contaminated Soils. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 63: S. 2729-2734.
- (23) EICHLER, C. (1996): Wechselwirkungen zwischen LCKW-Abbau und Hydrochemie im Grundwasserabstrom ausgewählter Altstandorte in Düsseldorf. Diplomarbeit RWTH Aachen, unveröffentlicht.
- (24) FALLON, R. D. (1992): Evidence of hydrolytic Route for anaerobic Cyanide Degradation. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 58: S. 3163-3164.
- (25) FREEZE, R. A.; CHERRY, J. A. (1979): *Groundwater*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

- (26) GefStoffV – Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (GefStoffV-Gefahrstoffverordnung). Neufassung vom 15. November 1999. BGBl. I 1999, S. 2233.
- (27) GÖBEL, W. (2000): Wegweiser Gefahrstoffe – Version 3.0. Universum Verlagsanstalt GmbH KG (Hrsg.), Wiesbaden.
- (28) GrwV – Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Gefährdung durch bestimmte gefährliche Stoffe (Grundwasserverordnung GrwV) vom 18. März 1997. BGBl. I 1997, S. 542.
- (29) HADERLEIN, S. B.; WEISSMAHR, K. W.; SCHWARZENBACH, R. P. (1996): Specific Adsorption of Nitroaromatic Explosives and Pesticides to Clay Minerals. *Environmental Science and Technology*, Vol. 30: S. 612-622.
- (30) HAIGLER, B. E.; WALLACE, W. H.; SPAIN, J. C. (1994): Biodegradation of 2-nitrotoluene by *Pseudomonas* sp. Strain JS42. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 60: 3466-3469.
- (31) AltlastG – Gesetz über die Erkundung, Sicherung und Sanierung von Altlasten (Hessisches Altlastengesetz - AltlastG) vom 20. Dezember 1994. GVBl. I 1994 S. 764, 1997 S. 232, 1998 S. 413.
- (32) HmbBodSchG – Hamburgisches Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Hamburgisches Bodenschutzgesetz – HmbBodSchG) vom 20. Februar 2001. HmbGVBl. Nr. 8 2001 S. 27.
- (33) HANNAPPEL, S., WINTER, P., JAKOBS, F. & DÖRHÖFER, G. (2002): Die Karte "Oberer Grundwasserleiter" der Hydrogeologischen Übersichtskarte (HÜK200) von Deutschland, Stand der Bearbeitung". - *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung*, 46 (2002), H. 5, S. 225 - 228.
- (34) HÖLTING, B. (1989): *Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie*. Enke Verlag, Stuttgart.
- (35) HWaG – Hamburgisches Wassergesetz (HWaG) vom 20. Juni 1960. GVBl. S 335.
- (36) HWG – Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 06. Juli 1960. In der Fassung vom 21. Januar 2002, GVBl. I S. 114.
- (37) KARICKHOFF, S. W. (1981): Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils. *Chemosphere* Vol. 10, S. 833-846.
- (38) KERNDORFF, H.; SCHLEYER, R.; DIETER, H. H. (1993): Bewertung der Grundwassergefährdung von Ablagerungen – Standardisierte Methoden und Maßstäbe. Institut für Wasser-,

- Boden – und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes (Hrsg.). Berlin (WaBoLu-Hefte 1/1993).
- (39) Kinner, U.H.; Kötter, L., Niklauß, M. (1986): Branchentypische Inventarisierung von Bodenkontaminationen – ein erster Schritt zur Gefährdungsabschätzung für ehemalige Betriebsgelände. Forschungsbericht 107 03 001, UBA-FB 86-016, UBA-Texte 31/86
- (40) KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2002): Hin zu einer spezifischen Bodenschutzstrategie. Mitteilung der Kommission an den Rat, das europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss sowie den Ausschuss der Regionen. Mitteilung Nr. 179 vom 16. April 2002, Brüssel.
- (41) KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2001): Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 zur Festlegung der Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG. L 331, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 25. Dezember 2001.
- (42) KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2002); Directorate B – Environmental quality of Natural resources ENV.B1 - Water, the Marine and Soil: Draft 1.0: Discussion Paper: Proposed framework structure of the Directive establishing strategies to prevent and control pollution of groundwater (GWD), 8. November 11.2002 und 6. Dezember 2002
- (43) KrW-/AbfG – Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (KrW-/AbfG Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) vom 27. September 1994. BGBl. I 1994 S. 2705.
- (44) KUNZ, D. A.; CHEN, J.-L.; PAN, G. (1998): Accumulation of alpha-Keto Acids as Essential Components in Cyanide Assimilation by *Pseudomonas fluorescens* NCIMB 11764. Applied and Environmental Microbiology Vol. 64: S. 4452-4459.
- (45) LAbfG BW – Gesetz zur Vermeidung und Entsorgung von Abfällen und die Behandlung von Altlasten in Baden-Württemberg (Landesabfallgesetz – LAbfG) in der Fassung vom 15. Oktober 1996. GBl. 1996 S. 617, zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. November 2001, GBl. 2001 S. 605.
- (46) LAbfWAG RP – Landesabfallwirtschafts- und Altlastengesetz (LABfWAG) Rheinland-Pfalz vom 02. April 1998. GVBl. S. 97, 1999 S. 325, 407, 2000 S. 572, 2001 S. 29.
- (47) LABO (2002): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug. Altlasten Spektrum 5/2002: S. 259-260.

- (48) LABO, ALA, ständiger Ausschuss Altlasten: Ergebnisbericht über ausgewählte Kennzahlen zur Altlastenstatistik der Länder (Entwurf vom 10.12.2002).
- (49) LABO, LAGA, LAWA, LAI (2000): Harmonisierung bodenbezogener Werteregelungen. Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe von LABO (Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz), LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall), LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) und LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz).
- (50) LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln. LAGA-Mitteilungen 20 vom 6. November 1997. Aktueller Überarbeitungsstand vom 19.02.2002.
- (51) LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – Umweltamt (1998): Bericht zur Altlastensituation – Stand 1998.
- (52) LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Handlungskonzept zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Konzept der Handlungshilfe Stand März 2001
- (53) LAWA – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): „Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission“; Stand 5. November 2002
- (54) LAWA – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Unterausschüsse des EU-Kontaktausschusses Vorarbeiten zur fachlichen und rechtlichen Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2002): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bearbeitungsstand: 27. Februar 2002, unveröffentlicht.
- (55) LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (1999): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen zur Beurteilung von lokal begrenzten Grundwasserverunreinigungen. Ad-hoc-AK „Prüfwerte“. In: Rosenkranz, Einsele, Harreß (Hrsg.): Bodenschutz. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- (56) LAWA – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2002): Stellungnahme des Ständigen Ausschusses „Grundwasser und Wasserversorgung“: Stellungnahme zum discussion-paper der EU-Kommission: Proposed framework structure of the Directive establishing strategies to prevent and control pollution of groundwater (GWD) vom 8. November 2002
- (57) LbodSchG NRW – Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (LbodSchG - Landesbodenschutzgesetz) vom 9. Mai 2000. GV NRW 2000 S. 439.

- (58) LEISCHNER, A. (1996): Analytik der Metabolitenbildung bei der biologischen Sanierung von Bodenkontaminationen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Dissertation RWTH Aachen, unveröffentlicht.
- (59) LfUG – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2002): Leitfaden zur fachlichen Umsetzung der WRRL – Teil Grundwasser – Bestandsaufnahme, erstmalige Beschreibung. Entwurf. Bearbeitungsstand: 26. April 2002.
- (60) LFW – Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) (2001): Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer. LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1.
- (61) LUA NRW – Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2002): Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden-Grundwasser“ – Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht. Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 17.
- (62) LwaG – Wassergesetz des Landes Mecklenburg Vorpommern (LwaG) vom 30. November 1992. GVBl. M-V 1992 S. 669, 1993 S. 178.
- (63) LWG NRW – Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG) vom 25. Juni 1995. GV. NRW. S. 926, 2000 S. 439.
- (64) LWG RP – Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz - LWG) vom 14. Dezember 1990. GVBl. 1991 S. 11.
- (65) LWG SH – Wassergesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz –LWG). Fassung vom 13. Juni 2000. GVOBl. Schl.-H. S. 490, Ber. 550; 2001 S. 14.
- (66) MATHEWS, T. (1994): Entwicklung, Erprobung und vergleichende Bewertung eines Verfahrens zur Expositionsanalyse für den Immissionspfad Boden-Grundwasser-Mensch bei der Gefahrenbeurteilung von Altlast-Verdachtsflächen. Mitteilungen zur Ingenieurgeologie und Hydrogeologie, Heft 58. Aachen.
- (67) MC FARLAN, S.: 2, 4, 6-Trinitrotoluene Pathway Map.
http://umbbdd.ahc.umn.edu/tnt/tnt_map.html
- (68) MC FARLAN, S.; YAO, G.: Anaerobic Trinitrotoluene Pathway Map.
http://umbbdd.ahc.umn.edu/tnt2/tnt2_map.html
- (69) MERKEL, B.; SPERLING, B. (1998): Hydrogeochemische Stoffsysteme Teil II. Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DEVK) (Hrsg.), Heft 117.

- (70) MELUF BW – Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (MELUF BW) (1985): Leitfaden für die Beurteilung und Behandlung von Grundwasserverunreinigungen durch leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe.
- (71) MIDDELDORP, P. J. M.; DE WOLF, J.; ZEHNDER, A. J. B. et al. (1997): Enrichment and Properties of a 1,2,4-Trichlorobenzene-Dechlorinating Methanogenic Microbial Consortium. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 63: S. 1225-1229.
- (72) MORGAN, P.; WATKINSON, R. J. (1994): Biodegradation of Components of Petroleum. In: Ratledge, C.: *Biochemistry of Microbial Degradation*, 132. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- (73) MUNLV – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (2002): Leitfaden zur Umsetzung der EU-WRRL in NRW. Düsseldorf.
- (74) NBodSchG – Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG) vom 19.02.1999. GVBl. 1999 S. 46.
- (75) NISHINO, S. F.; PAOLI, G. C.; SPAIN, J. C. (2000): Aerobic Degradation of Dinitrotoluenes and Pathway for Bacterial Degradation of 2,6-Dinitrotoluene. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 66: S. 2139-2147.
- (76) NOGUERA, D. R.; FREEDMAN, D. L. (1996): Reduction and Acetylation of 2,4-Dinitrotoluene by a *Pseudomonas aeruginosa* Strain. *Applied and Environmental Microbiology* Vol. 62: S. 2257-2263.
- (77) RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1998): Flächendeckend wirksamer Grundwasserschutz – Ein Schritt zur dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. Sondergutachten. Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- (78) RICHTLINIE 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (Grundwasserrichtlinie). ABl. Nr. L 20 vom 26. Januar 1980, S. 47.
- (79) RICHTLINIE 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie). ABl. Nr. L 257 vom 10. Dezember 1996, S. 26.
- (80) RICHTLINIE 98/83/EG DES RATES vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserrichtlinie). L 330, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 05. Dezember 1998.

- (81) RÖMPP (1992): Chemielexikon. 6 Bände. Hrsg.: Falbe, J. u. Regitz, M.. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.
- (82) SächsABG – Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG) vom 15. Juni 1999. SächsGVBl. 1999 S. 261
- (83) SächsWG – Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) vom 23.02.1993. In der Fassung vom 21. Juli 1998. SächsGVBl. S. 393, 1999 S. 398, 2000 S. 513.
- (84) SBodSchG – Saarländisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (SBodSchG – Saarländisches Bodenschutzgesetz) vom 20. März 2002. Amtsbl. S. 990.
- (85) SCHENK, D.; KAUPPE, M. (1998): Grundwassererfassungssysteme in Deutschland – dargestellt auf der Basis hydrogeologischer Prozesse und geologischer Gegebenheiten. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (Hrsg.): Materialien zur Umweltforschung. Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- (86) SCHIRMER, M. (1999): Das Verhalten des Benzininhaltsstoffes Methyltertiärbutylether (MTBE) in Grundwasser. Grundwasser, Band 4: S. 95-102. Springer-Verlag.
- (87) SCHLEGEL, H. G. (1992): Allgemeine Mikrobiologie. 7. überarbeitete Auflage. Thieme Verlag, Stuttgart, New York.
- (88) SCHMITT, R. (2000): Anaerober in-situ-Metabolismus aromatischer Kohlenwasserstoffe unter wechselnden Redox-Verhältnissen bei der Sanierung des Grundwasserleiters an einem ehemaligen Gaswerksstandort. Dissertation RWTH Aachen.
- (89) SCHOLZ, N. ; DIEFENBACH, R.; RADEMACHER, I. et al. (1997): Biodegradation of DEHP, DBP, and DINP: Poorly Water Soluble and Widely Used Phthalate Plasticizers. Bull. Environ. Contam. Toxicol., Vol. 58: S. 527-534.
- (90) SELIFONOV, S. A.; CHAPMAN, P. J.; AKKERMAN, S. B. et al. (1998): Use of ¹³C Magnetic resonance to Assess Fossil Fuel Biodegradation: Fate of [1-¹³C] Acenaphthene in Creosote Polycyclic Aromatic Mixtures Degraded by Bacteria. Applied and Environmental Microbiology Vol. 64: S. 1447-1453.
- (91) SEMPLE, K. T.; CHAIN, R. B. (1996): Biodegradation of phenols by the algae *Ochromonas dancia*. Applied and Environmental Microbiology Vol. 62: S. 1265-1273.
- (92) SLATER, J. H. (1994): Microbial Dehalogenation of haloaliphatic compounds. In: Ratledge, C.: Biochemistry of Microbial Degradation, 379-422. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

- (93) SMITH, M. R. (1994): The Physiology of Aromatic Hydrocarbon degrading Bacteria. In: Ratledge, C.: Biochemistry of Microbial Degradation, 347-378. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- (94) STAPLES, C. A.; PETERSON, D. R.; PAKERTON, T. F. et al. (1997): The environmental Fate of Phthalate Esters: A Literature Review. Chemosphere, Vol. 35: S. 667-749.
- (95) STARS – Stoffdatenbank für altlasten-/umweltrelevante Stoffe. Version 3.0. Stand 2002. Ansprechpartner: Stoller Ingenieurtechnik GmbH, Dresden <http://www.stoller-dresden.de>
- (96) SWG – Saarländisches Wassergesetz (SWG) vom 28. Juni 1960. In der Fassung der Bekanntmachung vom 03. März 1998, Amtsbl. S. 306.
- (97) TEUTSCH, G.; GRATHWOHL, P.; SCHIEDEK, T. (1997): Literaturstudie zum natürlichen Rückhalt/Abbau von Schadstoffen im Grundwasser. LfU-Altlastenberichte, 35/97.
- (98) ThAbfAG – Gesetz über die Vermeidung, Verminderung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen und die Sanierung von Altlasten (ThAbfAG – Thüringer Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz) in der Fassung vom 15. Juni 1999. GVBl. 1999 S. 385, 2001 S. 265.
- (99) ThürWG – Thüringer Wassergesetz (ThürWG). Fassung vom 04. Februar 1999. GVBl. 1999 S. 114, 2001 S. 265.
- (100) TOCHTERRICHTLINIE zu Artikel 17 der EG-WRRL: Synthesis Paper der Drafting Group III „Point Sources“, Stand 20. März 2002, unveröffentlicht.
- (101) TrinkwV – Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (TrinkwV – Trinkwasserverordnung) vom 21. Mai 2001. BGBl. I, Nr. 24 vom 28. Mai 2001, S. 959.
- (102) VENNESLAND et al. (1981): Cyanide in Biology. Academic Press, London.
- (103) VON KEITZ, S.; SCHMALHOLZ, M. (2002): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie – Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. Erich-Schmidt-Verlag, Berlin.
- (104) VwVBayWG – Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Wasserrechts vom 01. November 1999. AMBl. Nr. 19/1999, S. 870ff.
- (105) VwVwS: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS) vom 17. Mai 1999. BAnz. vom 29. Mai 1999, Nr 98a.
- (106) WANG, C.-S.; KUNZ, D. A.; VENABLES, B. J. (1996): Incorporation of Molecular Oxygen and Water during Enzymatic Oxidation of Cyanide by *Pseudomonas fluorescens* NCIMB 11764. Applied and Environmental Microbiology Vol. 62: S. 2195-2197.

- (107) WG – Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. Januar 1999, GBl. 1999 S. 1, geändert durch Art. 30 des Gesetzes vom 20. November 2001, GBl. S. 605.
- (108) WG LSA – Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) vom 21. April 1998. GVBl. LSA 1998 S. 186, 1999 S. 120, 2000 S. 203, 526, 2001 S. 132.
- (109) WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12.11.1996 (BGBl. I S. 1695), zuletzt geändert am 18. Juni 2002 (BGBl. I S.1914).
- (110) WRRL – Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie WRRL). L 327, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 22. Dezember 2000.
- (111) XUMA-A^{MOR}: Analysenplanung bei der Untersuchung von Altlasten. Version 3.3 für zivile und militärische Branchen sowie Rüstungsaltlasten. Stand 24. Mai 2002.
Ansprechpartner: Stoller Ingenieurtechnik GmbH, Dresden
<http://www.stoller-dresden.de/>

LINKLISTE

Analytik und Stoffe

Behörden

Datenbanken

Foren

Rechtliches

Verbände, Vereinigungen, Foren, Sonstiges

Analytik & Stoffe

Analytik Allgemein	www.analytik.de
Anavista de - Die Analytik-Suchmaschine	www.anavista.de
ChemFinder Suchmaske	www.chemfinder.com
Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (CIVS-Datenbank)	www.bgvv.de
DAIN Metadatabase of Internet Resources for Environmental Chemicals	http://dino.wiz.uni-kassel.de/dain/
EPA, Groundwater and Drinkingwater	www.epa.gov/OGWDW
EXTOXNET Global Search	http://ace.orst.edu/info/extoxnet/ghindex.html
GESTIS-Stoffdatenbank des BIA	www.hvbg.de
Katalog wassergefährdender Stoffe – Übersicht	www.umweltbundesamt.de/wgs/wgs-index.htm
Labexchange	www.labexchange.com
MTBE Resources	www.epi.org/ehs/mtbelink.htm
Universität Bayreuth, Gefahrstoffe und Umweltschutz	http://www.uni-bayreuth.de/ZT4/mainzt4.htm

University of Minnesota Biocatalysis / Biodegradation Database <http://umbbd.ahc.umn.edu/>

WHO, Water and Sanitation http://www.who.int/water_sanitation_health/GDWQ/

Behörden

Bundesumweltministerium (BMU) www.bmu.de

Umweltbundesamt (UBA) www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/altlast.htm

Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM) <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de>
www.uvm.baden-wuerttemberg.de/xfaweb/

LfU Baden-Württemberg www.lfu.baden-wuerttemberg.de

Bayern
Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (STMLU) <http://www.umweltministerium.bayern.de/>

Berlin
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/>

Brandenburg
Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (MLUR) <http://www.brandenburg.de/land/mlur>

Bremen
Umweltressort des Bremer Senats, Senator für Bau und Umwelt <http://www.umwelt.bremen.de>

Hamburg
Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg <http://www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/umwelt/boden/bodenschutz/start.htm>

Hessen
Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (MULF) <http://www.mulf.hessen.de>

Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie (HLUG) www.hlug.de

Mecklenburg-Vorpommern Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern	http://www.um.mv-regierung.de
Landesamt für Umwelt und Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)	www.lung.mv-regierung.de
Niedersachsen Niedersächsisches Umweltministerium	http://www.numis.niedersachsen.de/
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLO)	www.nloe.de
Nordrhein-Westfalen Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Land- wirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV)	http://www.munlv.nrw.de
Landesumweltamt NRW - Altlasten	www.lua.nrw.de/themen/home05altlasten.htm
Landeshauptstadt Düsseldorf	www.duesseldorf.de/umwelt/amt/altlast/
Rheinland-Pfalz Ministerium für Umwelt und Forsten (MUF)	http://www.muf.rlp.de
Saarland Ministerium für Umwelt (MfU)	http://www.umwelt.saarland.de
Sachsen Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	http://www.smul.sachsen.de/de/wu/index.html
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geolo- gie (LfUG)	www.umwelt.sachsen.de/lfug
Sachsen-Anhalt Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU)	http://www.mrlu.sachsen-anhalt.de
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)	www.mu.sachsen-anhalt.de/lau/default.htm
Schleswig-Holstein Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten Schleswig-Holstein	http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/

Thüringen Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU)	http://www.thueringen.de/tmlnu
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)	www.tlug-jena.de
Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO)	www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/labo/
Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)	www.laga-online.de
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)	www.lawa.de

Datenbanken

Archive NRW	www.archive.nrw.de
Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg - Homepage des BSZ	www.swbv.uni-konstanz.de
Digitale Bibliothek NRW	www.digibib-nrw.de
FIZ Karlsruhe and STN International - Databases in Science and Technology - Chemistry, Engineering, Physics, Energy, Patent	www.fiz-karlsruhe.de
GENIOS Wirtschaftsdatenbanken	www.genios.de
Hochschulbibliothekszenrum HBZ	www.hbz-nrw.de
Homepage der Umwelt-Geochemie, Heidelberg	www.uni-heidelberg.de/institute/fak15/ugc/i02/index.htm
Umweltdatenkatalog	www.umweltdatenkatalog.de
ChemFinder Suchmaske	www.chemfinder.com
UmweltOnline - Umweltfachinformationen	www.umweltonline.de
Europäische Umwelt-Behörde	www.eea.eu.int
CORDIS	www.cordis.lu

CARACAS, Concerted Action on Risk Assessment for Contaminated Sites www.caracas.at

NICOLE, Network for Industrial Contaminated Land in Europe www.nicole.org

CLARINET, Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies in Europe www.clarinet.at

Foren

Forum Bodenwelten www.bodenwelten.de

Forum Bodenschutz www.forum-bodenschutz.de

Geoinside www.geoinside.de

Grundwasser-Forum www.groundwater.com

WasserBLiCK Bund-Länder-Informations- und Kommunikationsplattform www.wasserblick.net

Rechtliches

Deutscher Bundestag www.bundestag.de

Bundesverfassungsgericht www.bverfg.de

Bundesverwaltungsgericht www.bverwg.de

e-lex Recht-Aktuell Umwelt und Arbeitssicherheit www.e-lex.de/service/aktual/akt_fr.htm

EUR-Lex - Das Recht der europäischen Union www.europa.eu.int/eur-lex/de/index.html

Landesregierung NRW - Rechtsbibliothek www.justiz.nrw.de

Gefahrstoffrecht 1 www.uni-konstanz.de/ZE/Rektorat/AS/Gefstoff/gefstre.htm

Gefahrstoffrecht 2	www.ukrv.de/ch/anaest/cdrom/gefahrstoffrecht0.htm
Recht im Internet	www.rechtsfinder.de

Verbände, Vereinigungen, Foren, Sonstiges

Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V. (ITVA)	www.itv-altlasten.de
ITUT- Internationales Transferzentrum für Umwelttechnik – Homepage	www.itut.de
CLAIRE	www.claire.co.uk/html/map.html
SAGTA - The Soil and Groundwater Technology Association	www.sagta.org.uk/main.html
Forum Bodenschutz	www.forum-bodenschutz.de
GEIN	www.gein.de
Umwelt Deutschland	www.umwelt-deutschland.de
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)	www.bgr.de

ANHÄNGE

Anhang 1

Detailinformationen aus den Bundesländern zum Stand der Erfassung von Altstandorten und Altablagerungen

Inhaltsverzeichnis Anhang 1	Seite
BADEN-WÜRTTEMBERG	3
FREISTAAT BAYERN	10
LAND BERLIN	13
BRANDENBURG	20
LAND BREMEN	25
FREIE UND HANSESTADT HAMBURG	37
HESSEN	39
MECKLENBURG-VORPOMMERN	44
NIEDERSACHSEN	59
NORDRHEIN-WESTFALEN	63
RHEINLAND-PFALZ	69
SAARLAND	72
FREISTAAT SACHSEN	76
SACHSEN-ANHALT	78
SCHLESWIG-HOLSTEIN	86
FREISTAAT THÜRINGEN	89

Vorbemerkung

In diesem Anhang sind die verfügbaren länderspezifischen Informationen zum Stand der Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten zusammengestellt.

Die Informationen wurden durch Hinweise der Ansprechpartner des Forschungsvorhabens aus den Ländern Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt ergänzt. Jeder Abschnitt gliedert sich in folgende Kapitel:

1. Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten
2. Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten
3. Datenhalter
4. Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten
5. Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung
6. Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasserverunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Baden-Württemberg

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Erfassung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen in Baden-Württemberg ist im dritten Teil des Landesabfallgesetzes (LAbfG) in den §§ 22 bis 24 geregelt:

§ 22 Begriffsbestimmungen und sachlicher Geltungsbereich

§ 23 Erfassung altlastverdächtiger Flächen

§ 24 Erkundung von Altlasten

Die Festsetzung von Bodenbelastungsgebieten ist im vierten Absatz des BodSchG geregelt:

§ 13 Festsetzung von Bodenbelastungsgebieten

§ 14 Zuständigkeit und Verfahren

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Der Konzeption zur Behandlung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in Baden-Württemberg liegt ein Stufenplan zugrunde. Sie ist als mittelfristiges Programm angelegt. Sie orientiert sich insbesondere an wasser- und abfallwirtschaftlichen Zielvorstellungen und gliedert sich in 3 Stufen. Stufen 1 und 2 enthalten Maßnahmen, die innerhalb der nächsten Jahre nach Prioritäten verwirklicht werden sollen. Die Stufe 3, die Langzeitüberwachung, ist eine Daueraufgabe.

2.1 Altstandorte

In Baden-Württemberg stehen für die Altlastenbearbeitung zwei Erfassungsverfahren zur Verfügung. Zum einen die flächendeckende historische Erhebung, die der Feststellung, Lokalisierung von altlastverdächtigen Flächen dient, und zum anderen die historische Erkundung, die einzelfallspezifisch das Zusammentragen aller verfügbaren Informationen zum Ziel hat.

In Baden-Württemberg wurde 1993 ein Leitfaden für die Erfassung zur historischen Erhebung von Altstandorten (BKAT) herausgegeben.

Dadurch ist geregelt, dass im Rahmen der Katastererhebung der Altstandorte Branchen mit Hilfe des umfangreichen Branchenkataloges erhoben werden. Den Branchen sind drei Klassen („0 = nicht altlastenrelevant, „1“ = eingeschränkt altlastenrelevant oder „2“ = uneingeschränkt altlastenrelevant) zugeordnet.

2.2 Altablagerungen

Seit Ende der 60er Jahre wurden verschiedene umfangreiche Erhebungen und Umfragen zur Feststellung von Altablagerungen durchgeführt. Aufgrund dieser Arbeiten kann die Erhebung von Altablagerungen als weitgehend abgeschlossen angesehen werden. Es ist nicht zu erwarten, dass mit herkömmlichen Methoden noch wesentlich mehr Altablagerungen festgestellt werden. Nach heutigen Erkenntnissen existieren zirka 6.500 Altablagerungen, von denen zirka 1.200 im Einzugsgebiet genutzter Grundwasserfassungen oder in nutzungswürdigen Grundwasservorkommen liegen. Rund 300 der festgestellten Flächen sind ehemalige Industrieabfallablagerungen.

Da sich die Erhebungsarbeiten anfänglich auf die Feststellung von Altablagerungen konzentriert haben, liegen flächendeckend entsprechende Erkenntnisse über die tatsächliche Anzahl gewerblicher und industrieller Altstandorte zur Zeit noch nicht vor.

Mit den Arbeiten zur systematischen flächendeckenden Erhebung von Altstandorten und gegebenenfalls einzelner weiterer Altablagerungen wurde begonnen. Da über die dafür geeigneten Vorgehensweisen bisher keine Erfahrungen vorliegen, wurden in 4 "Pilot-Wasserwirtschaftsamsbezirken" (Kirchheim / Teck, Karlsruhe, Offenburg und Ulm) je vier, das heißt insgesamt 16 "Pilot-Kommunen" ausgewählt. Eine Liste mit den Namen der "Pilot-Kommunen" ist als Anlage 1 angeschlossen. Die "Pilot-Wasserwirtschaftsämtler" und "Pilot-Kommunen" wurden so ausgewählt, dass sie die vielfältigen Gegebenheiten des Landes, insbesondere die Siedlungsstrukturen, Art und Dichte der Industrieansiedlungen und die hydrogeologischen Verhältnisse möglichst repräsentativ widerspiegeln. In den Pilot-Kommunen wird eine flächendeckende Erhebung altlastverdächtiger Flächen durchgeführt und dabei die Eignung und Wirtschaftlichkeit der gewählten Vorgehensweise überprüft.

Für historische Erhebungen werden in erster Linie solche Quellen herangezogen, die aussagekräftige Informationen versprechen (aktuelle und historische Stadtpläne, topographische Karten und Branchenverzeichnisse, Gemeindeakten sowie öffentliche und private Archive usw.). Als Ergebnis dieser Erhebung wird eine erste Grobaussage erwartet, wo, wann und wie in der Vergangenheit mit welchen umweltrelevanten Stoffen in welcher Weise umgegangen wurde. Auf dieser Grundlage wird für jede festgestellte altlastverdächtige Fläche entschieden, ob sie unmittelbar weiterbearbeitet werden muss oder für eine spätere Bearbeitung zurückgestellt werden kann.

Gleichzeitig werden in den Pilot-Kommunen bisher nicht dafür angewandte Verfahren (Auswertung von Luftbildern, Strukturdaten, Abfallstatistiken usw.) auf ihre Eignung und Aussagekraft für die Erhebung von altlastverdächtigen Flächen und die Informationsgewinnung getestet.

Nach dieser Pilotphase wird die systematische Erhebung noch nicht bekannter altlastverdächtiger Flächen nach und nach in weiteren Kommunen mit dem Ziel der landesweiten Erhebung durchgeführt. Diese Arbeiten müssen in naher Zukunft mit besonderem Nachdruck durchgeführt werden, da die dafür verwendeten Quellen immer weniger zugänglich sind oder

kenntnisreiche Informationen, wie zum Beispiel ehemalige Mitarbeiter von Firmen und Behörden, nicht mehr zur Verfügung stehen.

3 Datenhalter

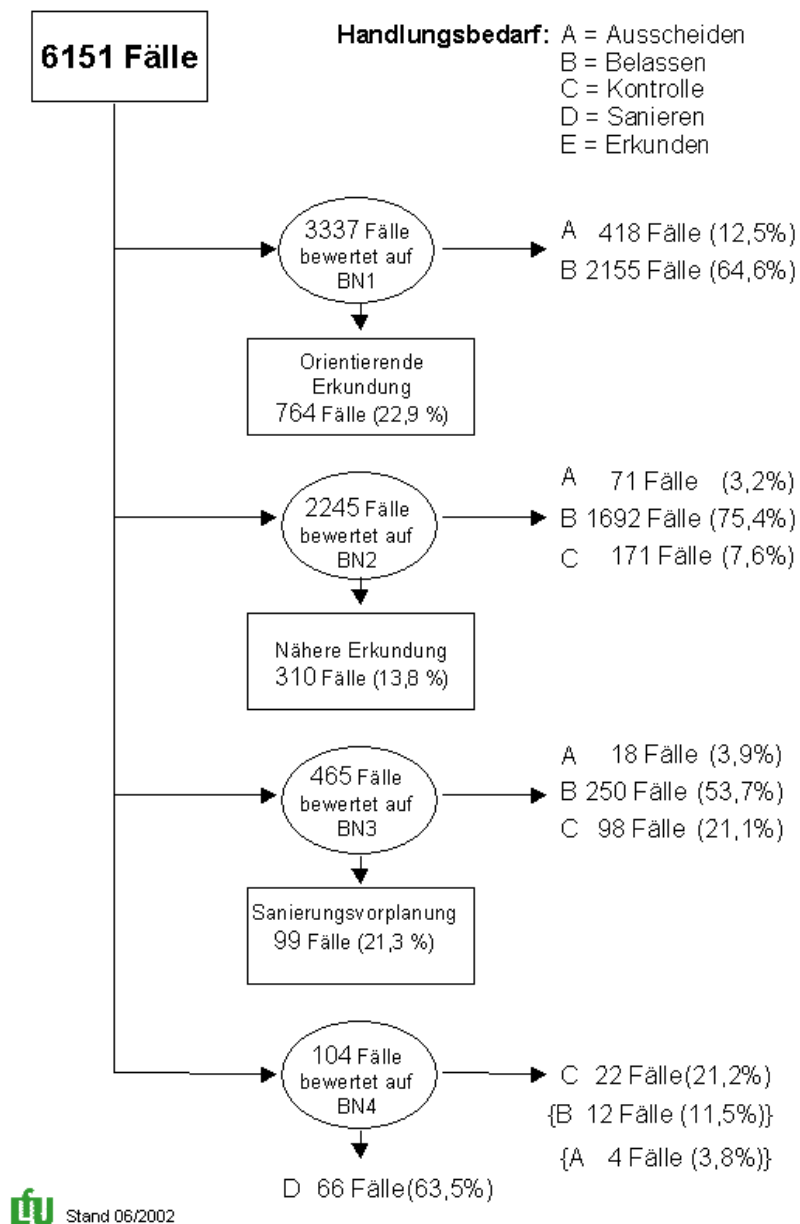
Die erfassten Altablagerungen und Altstandorte sind nahezu ausschließlich bei den Wasserwirtschaftsämtern sowie bei den Land- und Stadtkreisen dokumentiert in Form von Übersichtskarten, Detailplänen, Überwachungslisten und Ähnlichem. In einer Grobübersicht werden diese Standorte in den in Arbeit befindlichen Atlas "Wasser- und Abfallwirtschaft" aufgenommen, neu erfasste Standorte werden in den jeweiligen Fortschreibungen berücksichtigt. Die Übernahme der örtlich erhobenen Daten zu Altablagerungen und Altstandorten in die "wasser- und abfallwirtschaftliche Arbeitsdatei mit Überwachungssystem, Teil Altlasten" ist vorbereitet. Dieses Informationssystem soll in Kürze der Wasserwirtschaftsverwaltung zur Verfügung stehen. Damit entsteht eine Verdachtsflächendatei, die einen landesweiten Überblick über alle erfassten altlastverdächtigen Flächen und Altlasten in Baden-Württemberg mit ihren wichtigsten Daten und einheitlichen Gesichtspunkten gibt.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Der Stand der Altlastenbearbeitung in Baden-Württemberg ist detailliert im Fachinformationssystem „Alfaweb“¹ dokumentiert. Hier findet sich eine detaillierte Aufstellung der Vorgehensweise und der bis dato erfassten Altlastverdachtsflächen.

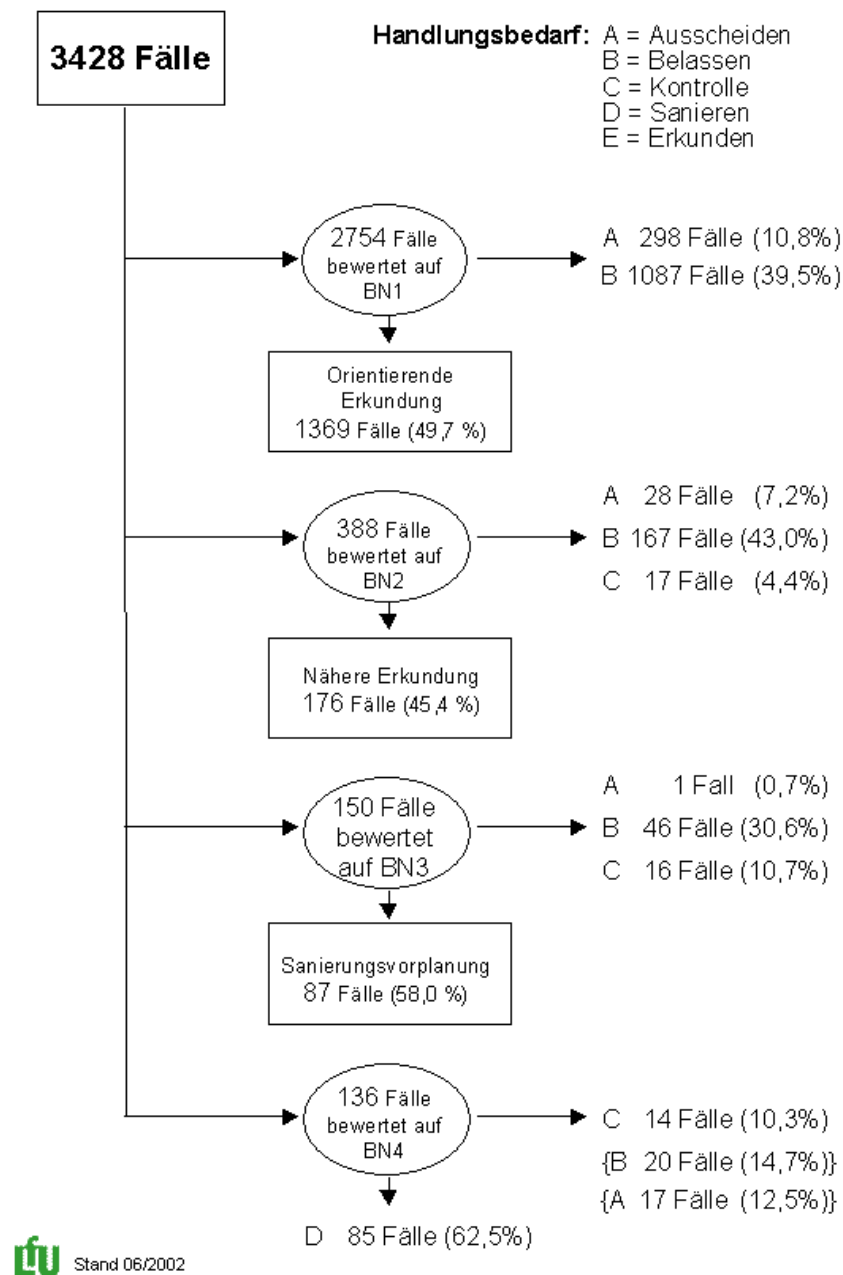
Die Anzahl der bewerteten Altablagerungen (Stand Juni 2002) gibt Abbildung 1 wieder. Die der bewerteten Altstandorte (Stand Juni 2002) ist in Abbildung 2 enthalten.

¹ <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/alfaweb/>



Anzahl bewerteter Altablagerungen auf den
Beweisniveaus 1-4 mit resultierendem Handlungsbedarf

Abbildung 1



Anzahl bewerteter Altstandorte auf den
Beweisniveaus 1-4 mit resultierendem Handlungsbedarf

Abbildung 2

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen und Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

In Baden-Württemberg wurden folgende Kriterien für signifikante Punktquellen festgelegt:

1. Flächen, bei denen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durchzuführen sind oder durchgeführt werden.
2. Flächen, bei denen eine Sanierungsuntersuchung erforderlich ist
3. Flächen, bei denen eine Gefahrenabwehr erforderlich wäre, derzeit aber auf Grund des Schadensausmaßes aus Gründen der Verhältnismäßigkeit, insbesondere aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht möglich ist (hinzunehmende Schäden)
4. Flächen, bei denen bereits in der Detailuntersuchung eindeutig erkennbar ist, dass Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sein werden. Zur Festlegung von Art und Umfang des Maßnahmen sind aber noch weitere Untersuchungen erforderlich.

Bei den Kategorien 1 bis 3 ist ein hoher Informationsstand erreicht, die Detailuntersuchung nach § 9 Abs.2 BBodSchG ist abgeschlossen. Bei Kategorie 4 handelt es sich um Fälle, bei denen der durch die LAWA-Arbeitshilfe geforderte hohe Informationsstand noch nicht erreicht ist, bei denen aber eine zukünftige Zuordnung zu den Kategorien 1 bis 3 sehr wahrscheinlich ist. Die Festlegung erfolgt in jedem Fall durch eine Einzelfallprüfung durch die zuständige Vor-Ort-Behörde.

Freistaat Bayern

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

In Bayern liegt das Bayerische Bodenschutzgesetz (BayBodSchG) vor, in dessen erstem Teil die Erfassung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten (Art. 2 bis 3) geregelt ist.

Art. 2: Erstbewertung

Art. 3 Katastermäßige Erfassung

Des Weiteren wurde in Bayern die Bodenschutz Verwaltungs-Vorschrift (BayBodSchVwV) eingeführt, in deren Anhang die „Erhebung von Flächen mit Verdacht auf Altlasten oder bestimmte stoffliche schädliche Bodenveränderungen“ detailliert geregelt ist. Im Anhang 1 und 2 der BayBodSchVwV ist eine detaillierte Bewertung der Erfassungsdaten auch in Hinblick auf den Gefährdungspfad Boden – Grundwasser vorgesehen.

Ergänzend dazu liegt mit Merkblatt Nr. 3.8/1 eine Handlungshilfe zur „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer – vor (Stand 31.10.2001).

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Vorgehensweise ist im Anhang der BayBodSchVwV detailliert geregelt.

Zusätzlich zu den u.a. Angaben zu Altstandorten und Altablagerungen werden Daten zu Flächengröße, Volumen (bei AA), Oberboden und Abdeckung, Grundwasserflurabstand, Durchlässigkeit des Sickerraumes sowie Angaben zum wasserwirtschaftlichen Umfeld erhoben.

2.1 Altstandorte

Im Rahmen der Erhebung und historischen Erkunden von Altstandorten werden umfangreiche Stammdaten erhoben:

Die Branchenzugehörigkeit kann 26 verschiedenen Branchen zugeordnet werden. Militärische Liegenschaften werden getrennt erfasst.

2.2 Altablagerungen

Im Rahmen der Erhebung und historischen Erkunden von Altstandorten werden umfangreiche Stammdaten erhoben.

Einer Ablagerung können sechs verschiedene Abfallarten zugeordnet werden.

3 Datenhalter

In Bayern führt das LfU führt nach Art. 3 BayBodSchG das Kataster, in dem die von der zuständigen Behörde nach Art. 2 Satz 2 BayBodSchG gemeldeten Flächen erfasst werden.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Zum 31.03.2001 umfasste das Kataster insgesamt 13.427 Altlasten und altlastverdächtige Flächen. Die Gesamtzahl teilt sich auf in 10.127 Altablagerungen und 3.300 Altstandorte.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Im Merkblatt Nr. 3.8/1 ist die Bewertung von Grundwasserbelastungen detailliert geregelt. Sie erfolgt durch ein detailliertes Bewertungssystem (Stufenwerten, Prüfwerten und Hilfswerten).

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasserverunreinigungen und Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

In Bayern ist eine „erhebliche Grundwasserverunreinigung dann gegeben, wenn die Geringfügigkeitsschwelle überschritten ist. Die stufenweise Untersuchung und Bewertung ist detailliert geregelt.

Land Berlin

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Im Berliner Gesetz zur Vermeidung und Sanierung von Bodenverunreinigungen (BlnBodSchG) wird im vierten Teil im § 23 die Erfassung von Grundstücken,

- die auf Bodenverunreinigungen untersucht worden sind,
- deren frühere oder heutige Nutzung nach Art und Umfang auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse eine Verunreinigung des Bodens überwiegend wahrscheinlich erscheinen lässt (Branchenstandorte),
- auf denen Abfälle abgelagert worden sind oder werden oder die mit Abfällen verfüllt worden sind, sofern dies mit hinreichender Sicherheit feststeht und der Umfang der Ablagerung oder Verfüllung mehr als nur unwesentlich war oder ist (Ablagerungen),

geregelt.

Zwar ist die landesgesetzliche Regelung nach BlnBodSchG §23 noch aktiv. In der Novelle des BlnBodSchG werden jedoch Begrifflichkeiten dem BBodSchG angepasst.

Es gelten dann die Begriffe Verdachtsfläche, altlastenverdächtige Fläche, Altlast und schädliche Bodenveränderung.

Der Begriff Bodenverunreinigung wird durch schädliche Bodenveränderung ersetzt, der maßgeblich am Gefahrenbegriff orientiert ist.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das ehemalige Altlasten(verdachtsflächen)kataster wurde nach BBodSchG und BlnBodSchG umstrukturiert und in das aktuelle **Bodenbelastungskataster** überführt. Während ein Großteil der Datensätze überführt worden ist, sind zahlreiche neue Datenfelder eingeführt worden, die aufgrund der neuen Begrifflichkeiten des Bodenschutzgesetzes erforderlich wurden.

Folgende Datenfelder werden zu Altstandorten erhoben:

Allgemeine Daten:

- Räumliche Identifikation:
Straße, Hausnummer, Bezirk, Block, Stat. Gebiet, Flächengröße, Genauigkeit der Abgrenzung in der Graphik, Verweis auf überlagernde Flächen, Nutzungskategorie nach BBodSchG, Kennzeichnung der Flächen der gemäß BBodSchG (altlastenverdächtige Fläche, Altlast, Verdachtsfläche, schädliche Bodenveränderung)
- Differenzierung der Fallkategorie; hier: Branchenstandort:
Nutzungsangabe, Nutzung codiert, Datum von/bis, Kennzeichnung der Nutzung aktuell/ehemals, Nutzer, Bemerkungen
- Nutzungen (unabhängig vom gebildeten Fall): Angaben wie oben
- Verwaltungsangaben:
Katasternummer, zuständige Stelle, Datum der Erfassung, Datum letzte Änderung, Aktenzeichen, Bearbeitungsstand, Gutachten, Titel des Gutachtens, Gutachtennummer, Datum der Erstellung, Auftraggeber.

Grundsätzlich gelten für Altablagerungen die selben Einträge wie bereits oben für Altstandorte genannten. Abweichend davon werden für Altablagerungen unter Differenzierung der Fallkategorie (hier: Altablagerung) folgende Datenfelder geführt.

Arten der Ablagerungen:

Verfüllungen, Deponien, wilde Ablagerungen, Aufschüttungen, betriebsbezogene Ablagerungen, Trümmerschuttflächen, Verfüllung kriegsbedingter und militärischer Anlagen und Erdlöcher

- Aussagegenauigkeit – Ablagerung (vermutet, nachgewiesen)
- Abgelagerte Komponenten (Codeliste)
- Aussagegenauigkeit Komponente (sicher, Verdacht)
- Abgelagerter Stoff
- Aussagegenauigkeit Stoff (sicher, Verdacht)
- Menge des abgelagerten Stoffes
- Volumen der Ablagerung insgesamt
- Schüttungszeitraum von/bis
- Verursacher / Betreiber
- Bemerkungen

Stoffspezifische Informationen werden nicht im Kataster geführt.

In das Bodenbelastungskataster werden Flächen aufgenommen, „auf denen über einen längeren Zeitraum oder in erheblicher Menge mit Schadstoffen umgegangen wurde und die jeweilige Betriebs-, Bewirtschaftungs- oder Verfahrensweise oder Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs nicht unerhebliche Einträge solcher Stoffe in den Boden vermuten lassen“ (§3(1) BBodSchV).

Zur Gewährleistung einer einheitlichen Vorgehensweise bei der Aufnahme von Branchenstandorten ist eine Liste der im Sinne des Katasters relevanten Branchen notwendig. Diese Liste enthält der Branchenkatalog in dem Branchen aufgrund ihres Gefährdungspotenzials hinsichtlich einer Boden- oder Grundwasserverunreinigung aufgeführt und klassifiziert sind.

Dieser Katalog dient als Orientierungshilfe bei der Bewertung im Rahmen der Aufnahme einer Fläche in das Bodenbelastungskataster. Er kann eine flächenbezogene Prüfung, ob es sich um eine altlastenverdächtige Fläche oder eine Verdachtsfläche hinsichtlich einer schädlichen Bodenveränderung handelt, nicht ersetzen.

Eine Stufung hinsichtlich Relevanz für Grundwasserkontaminationen wird nicht durchgeführt.

Es sollten ergänzende Schadstoffdatenbanken entstehen, die jedoch nicht realisiert wurden und werden.

3 Datenhalter

Eine Nachpflege der Datenfelder ist bis heute noch nicht abgeschlossen, so dass berlinweite Auswertungen hier noch nicht möglich sind. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Zuständigkeit für Aufgaben des Bodenschutzes von der Senatsverwaltung in die Bezirke verlagert hat und damit auch die Zuständigkeit der Katasterpflege. In den Berliner Bezirken ist die Datensatzpflege unterschiedlich weit fortgeschritten.

Das Bodenbelastungskataster wird administrativ und datenbanktechnisch durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Referat IX B) bereit gestellt.

Als inhaltlich verantwortlich zeichnet die jeweils zuständige Bodenschutzbehörde (Umweltämter der Bezirke, Referat IX C der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung). Für die gesamtstädtische Auswertungen und Berichtspflichten liegt die Zuständigkeit ebenfalls beim Referat IX C. Gesamtstädtische Auswertungen sind jedoch nur nach Abschluss der Datenpflege durch die jeweils zuständige Behörde möglich. Eine Fachaufsicht des Referates IX C besteht nicht.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Das Kataster sieht neben den Bewertungsfeldern:

- Es liegen Anhaltspunkte auf schädliche Bodenveränderungen/Altlast vor
- Es liegen konkrete Anhaltspunkte für den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung/Altlast vor.
- Es erfolgte der Nachweis einer schädlichen Bodenveränderung/Altlast.
- Es erfolgten Teilsanierungen
- Befreiung der Fläche hinsichtlich des Pfades Boden-Grundwasser.
- Befreiung von Teilflächen vom Verdacht auf schädlich Bodenveränderungen/Altlast
- Befreiung der Gesamtfläche vom Verdacht auf schädlich Bodenveränderungen/Altlast

in Verbindung mit den Bearbeitungsphasen

- es werden/wurden Recherchen durchgeführt
- es werden/wurden orientierende Untersuchungen durchgeführt
- es werden/wurden Detailerkundungen durchgeführt
- es werden/wurden Sanierungsuntersuchungen durchgeführt
- es wird/wurde ein Sanierungsplan erstellt
- es werden/wurden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt
- es werden/wurden Sicherungsmaßnahmen durchgeführt
- es werden/wurden Überwachungs- / Kontrollmaßnahmen durchgeführt

lässt sich grundsätzlich und theoretisch ein genauer Bearbeitungsstand darstellen.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen und Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Nach Wasserrecht wurde früher eine Priorisierung der Standorte für die Altlastenbearbeitung in Berlin durchgeführt. Das BBodSchG lässt eine Prioritätensetzung derzeit nicht zu, so dass Katastereinträge nicht prioritär bewertet werden können. Zudem unterliegt die Prioritätensetzung der zuständigen Behörde und damit sowohl der Senatsverwaltung als auch den Bezirken entsprechend den jeweiligen Zuständigkeiten.

Es werden jedoch im Rahmen der gesamtstädtischen Zuständigkeit vordringlich Ablagerungen in Trinkwasserschutzzonen bearbeitet.

Das Bodenbelastungskataster enthält derzeit keine Informationen über Grundwasserbelastungen. Es sind jedoch kurzfristig Felder geplant, die als Ja/Nein-Feld Angaben über eine Grundwasserbelastung, ausgehend von der erfassten Fläche, zulassen. Ferner ist die Angabe geplant, ob eine Grundwasserbelastung über die Grundstücksgrenzen der Altlast oder schädlichen Bodenveränderung hinausgeht.

Die Angabe, ob eine Katasterfläche durch belastetes Grundwasser durchströmt wird, ist derzeit bereits möglich.

Für die Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser sind die Prüfwerte der BBodSchV maßgebend. Bewertungsunterstützend dient die Berliner Liste 1996 hinsichtlich der Feststoffgehalte. Ergänzend werden Grundwasseruntersuchungen (z.B. bei Altablagerungen) sowohl nach Prüfwerten (BBodSchV) und nach der Berliner Liste 1996 bewertet (Schadenswerte für Grundwasser).

Die Erheblichkeit hinsichtlich einer Grundwasserverunreinigung setzt nach dem Verständnis der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung mit dem Überschreiten des Schadenswertes ein. Ein abschließende Prüfung der Sanierungsbedürftigkeit ist jedoch als einzelfallbezogene Entscheidung zu verstehen, bei der alle natürlichen, standortbezogenen und wirtschaftlichen Randbedingungen und die Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen sind.

Das Referat IX C (Bodenschutz und Altlastensanierung) arbeitet derzeit in Abstimmung mit den Bezirken zielstrebig an der Herausarbeitung der relevanten Punktquellen, da eine einfache Katasterabfrage dies nicht ermöglicht.

Die Beschreibung der Grundwasserkörper obliegt der Landesgeologie im Referat VIII E, das auch die Federführung für die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Berlin besitzt. Aussagen zum Stand der Beschreibung der Grundwasserkörper können daher nicht gemacht werden.

Brandenburg

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Über das BBodSchG hinaus finden im Land Brandenburg für die Erfassung die Vorschriften des BbgAbfG, die vorwiegend im Abschnitt 7 des Gesetzes in den §§ 29 bis 37 niedergelegt sind, Anwendung. Als Regelungsinhalte nennen die Überschriften des BbgAbfG im Einzelnen:

- § 29 Begriffsbestimmungen und sachlicher Geltungsbereich / ersetzt durch §2 BBodSchG
- § 30 Grundlagenermittlung
- § 31 Erhebungen über Altablagerungen und Altstandorte in Verbindung mit §§11 und 21 BBodSchG
- § 32 Untersuchung und Gefahrenabwehr / ersetzt durch §4 BBodSchG (Gefahrenabwehr, §9 BBodSchG Gefährdungsabschätzung und Untersuchungsanordnungen
- § 37 Fachinformationssystem Altlasten

Ausgangsbasis für die landesweite Altlastenbearbeitung im Land Brandenburg ist die flächendeckende Erfassung aller altlastverdächtiger Flächen. Die sich anschließenden Untersuchungen, die Gefahrenbeurteilung und die ggf. erforderlichen Sanierungsmaßnahmen müssen dabei immer schutzgut- und nutzungsbezogen durchgeführt werden.

Eine Besonderheit im Land Brandenburg ist aufgrund der Nähe zu Berlin eine Vielzahl militärischer altlastverdächtiger Flächen auf ehemaligen, von den sowjetischen Truppen genutzten sogenannten WGT-Liegenschaften (ca. 120.000 ha), auf denen durch den unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Rahmen der militärischen Nutzung zum Teil erhebliche Boden- und Grundwasserbelastungen festzustellen sind.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Im Land Brandenburg wird zur Erfassung von Daten zu altlastverdächtigen Flächen bzw. Altlasten das Informationssystem Altlasten (ISAL-Brandenburg) eingesetzt. Die programmseitige Realisierung erfolgt über eine Windows-Applikation WinISAL (Informationssystem Altlasten unter Windows).

Die behördliche Erfassung beinhaltet die Durchführung umfassender Erhebungen von altlastverdächtigen Flächen und einzelfallbezogenen historischen Recherchen, das Führen und Fortschreiben von Katastern und Dateien über die altlastverdächtigen Flächen/Altlasten sowie die Darstellung dieser Flächen in besonderen Karten.

Den Erhebungen sowie der gesamten Erfassung liegen vor allem zwei Zielrichtungen zugrunde:

- die Feststellung und Lokalisierung möglichst aller im jeweiligen Zuständigkeitsbereich gelegenen altlastverdächtigen Flächen, die Sammlung eines Bestandes an grundlegenden Daten über diese Flächen (flächendeckende Erhebungen) sowie deren Aufbereitung und Dokumentation und
- gezielte Detailerhebungen und –aufzeichnungen (historische Recherche) als Vorarbeit für die Gefahrenermittlung und –abwehr im Einzelfall (standortbezogene Erhebungen).

2.1 Altstandorte

Altstandorte werden nach dem ISAL-Erfassungsbogen aufgenommen. Es werden somit Branchen erfasst, eine Stufung der Branchen hinsichtlich ihrer Relevanz für Grundwasserkontaminationen erfolgt nicht. Die Flächen werden nach Anfangsverdacht erfasst Anfangsverdacht (z. B. Betriebsweise, langer Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen).

Erfasst werden u.a. folgende Informationen:

- Lage, Größe und Zustand der Altstandorte,
- den früheren Betrieb und die stillgelegten Anlagen und Einrichtungen,
- Art, Menge und Beschaffenheit der Abfälle und Stoffe, die abgelagert worden sein können oder mit denen umgegangen worden sein kann,
- frühere, bestehende und geplante Nutzungen der Altstandorte und ihrer Umgebung,
- Eigentümer und Nutzungsberechtigte, frühere Eigentümer und Nutzungsberechtigte, Inhaber stillgelegter Abfallentsorgungsanlagen oder sonstiger stillgelegter Anlagen.

2.2 Altablagerungen

Altablagerungen werden nach dem ISAL-Erfassungsbogen aufgenommen. Es liegt keine Regelung vor, ob die Erfassung vor oder nach der Durchführung einer orientierenden Untersuchung oder nur aus der Aktenlage erfolgt. Die Flächen werden nach Anfangsverdacht erfasst.

Erfasst werden u.a. folgende Informationen:

- Lage, Größe und Zustand der Altablagerungen,
- Art, Menge und Beschaffenheit der Abfälle und Stoffe, die abgelagert worden sein können oder mit denen umgegangen worden sein kann; Abfallarten und Abfallschlüssel werden aufgenommen.
- Umwelteinwirkungen einschließlich möglicher Gefährdungen der Gesundheit, die von den Altablagerungen ausgehen oder zu besorgen sind,
- frühere, bestehende und geplante Nutzungen der Altablagerungen und ihrer Umgebung,

2.3 Stoffspezifische Informationen

Stoffspezifische Informationen liegen indirekt über die Branchen bzw. Abfallarten vor.

3 Datenhalter

Die Untere Bodenschutzbehörde führt die Erhebungen und Erfassungen der altlastverdächtigen Flächen durch.

Die Datenzusammenfassung zum landesweiten Altlastenkataster wird entsprechend BbgAbfG - durch das Landesumweltamt im Fachinformationssystem Altlasten durchgeführt.

Erhebungen über altlastverdächtige Flächen, die beim Aufsuchen, Gewinnen, Aufbereiten und Weiterverarbeiten von Bodenschätzen entstanden sind, führt die zuständige Bergbehörde durch.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Im Land Brandenburg gibt es (Stand der Erhebungen I. Quartal 2002) insgesamt 24.767 zivile und militärische altlastverdächtige Flächen. Von diesen Altlasten- und altlastenverdächtigen Flächen im Land Brandenburg sind 15.328 vorher zivil bzw. gewerblich genutzt worden, 9.228 sind ehemalige sowjetische (WGT) Militärflächen, 924 Flächen (nicht in ISAL- Gesamtsumme) wurden durch die NVA genutzt und 234 sind Rüstungsaltlastverdachtsstandorte, die aus der Zeit vor 1945 stammen.

Damit sind im Wesentlichen alle kontaminierten Flächen bekannt. Zu erwarten ist noch ein Rückgang dieser Zahlen, da sich der Anfangsverdacht erfahrungsgemäß nicht in allen Fällen nach erfolgter Untersuchung und Bewertung durch die zuständige Behörde bestätigt. Sehr deutlich wird diese zu erwartende sinkende Zahl am Beispiel der militärischen Altlasten, die sich von ursprünglich 12.924 auf 9.228 verringerte.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Informationen über Grundwasserbelastungen liegen in den Katastern des Landes Brandenburg vor. Zur Beurteilungen werden die BBodSchV und die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (Entwurf 12/1998) herangezogen. Es liegen keine spezifischen Werte für das Land Brandenburg vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen und Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es liegen keine spezifisch brandenburgischen Ansätze vor.

Land Bremen

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Gesetz zur Ausführung und Ergänzung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Änderung verwaltungsrechtlicher, abfallrechtlicher und vermessungsrechtlicher Vorschriften (Bremisches Gesetz zum Schutz des Bodens, BremBodSchG) wurde am 04.09.2002 ausgegeben.

Die Erfassung und Überwachung von Boden- und Altlasteninformationen wird in Teil 3, § 10 geregelt. Die zuständige Behörde erhebt - soweit erforderlich - Informationen zu schädlichen Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlasten und altlastverdächtigen Flächen und erfasst diese in einem Bodeninformationssystem.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Um bodenkundliche und geowissenschaftliche Grundlagen für eine nachhaltige Sicherung der Funktionen des Bodens bereitzustellen, erhebt die oberste Bodenschutz- und Altlastenbehörde die erforderlichen Informationen und erfasst diese in dem Bodeninformationssystem. Dazu gehören insbesondere die von den staatlichen oder sonstigen öffentlichen Stellen erhobenen Daten aus Untersuchungen über physikalische, chemische und biologische Beschaffenheit des Bodens und deren Auswertung. Soweit erforderlich werden sonstige geowissenschaftliche Daten und Erkenntnisse erfasst.

Das im Aufbau befindliche Bodeninformationssystem wird laufend fortgeschrieben.

2.1 Altstandorte

Im ersten Erfassungsschritt werden Adressbuchrecherchen durchgeführt, ergänzt durch Informationen aus Gewerbeakten, Kriegszerstörungsdaten sowie sogenannte Sondernutzungen (umweltrelevante Teilnutzungen auf ansonsten nicht altlastenrelevant genutzten Grundstücken). Folgende Attribute werden aufgenommen:

Firmenname, Ortsteil, Straße, Hausnummer, gewerbliche Nutzung, Branchenklasse, Nutzungsdauer, Produkte, Zahl der Beschäftigten, (Kriegs)-Zerstörungsgrad, Eigentümer zur Zeit der Nutzung, Quelle(n) der Information.

Daneben werden alle Informationen gesammelt, die eine Übertragung der historischen Anschriften in die aktuelle Straßensituation ermöglichen.

Es erfolgte zunächst eine großzügige Aufnahme der gewerblichen Nutzungen aus den Adressbüchern. Die so erfassten ca. 2.300 Bezeichnungen wurden im zweiten Schritt klassifiziert und in einer "Bremer Branchenliste" zusammengefasst. Eine Priorisierung hinsichtlich ihrer Relevanz im Hinblick auf Grundwasserkontaminationen erfolgte bisher nicht.

In Hinblick auf durchgeführte bzw. geplante Untersuchungen werden folgende Informationen im Informationssystem erfasst:

- Gefährdungsabschätzung, insbesondere Festlegung der Handlungspriorität und Untersuchungen, geplante Maßnahmen, insbesondere zur Dekontamination, Sicherung oder Überwachung,
- ausgeführte Maßnahmen, insbesondere deren Sanierungserfolg oder Überwachungsergebnisse sowie verbliebene Rest-Kontaminationen und Nutzungsbeschränkungen, sonstige für die Ermittlung und Abwehr von Gefahren und die Festlegung der Ordnungspflichtigen bedeutsame Sachverhalte und Rechtsverhältnisse.

Eine Priorisierung auf Grundlage der Erfassungskriterien erfolgt nicht.

2.2 Altablagerungen

Für Altablagerungen werden Daten über die Fläche, Ablagerungszeitraum, Ablagerungsvolumen, Deponat, GW-Fließrichtung, GW-Fließgeschwindigkeit, Lage im WSG, derzeitige Nutzung, Sicherung erfasst.

Früher erfolgte zunächst die Erfassung, dann die orientierende Untersuchung, heute ist dies umgekehrt.

Eine Priorisierung der erfassten Altablagerungen erfolgt mit einem eigenen Bewertungsschlüssel (s. Anlagen 1 und 2).

2.3 Stoffspezifische Informationen

Die Erhebung von standort-/firmenspezifischen Informationen über Produktionsverfahren, eingesetzte Stoffe, Abfallstoffe etc. für die Altstandorte erfolgt erst in der darauf folgenden Phase der vertieften historischen Recherche.

Das Deponat der Altablagerungen wird zum großen Teil nicht untersucht. Untersuchungen des Sicker- und Grundwassers werden mit einem breitem Parameterspektrum durchgeführt, da eindeutige Hinweise auf den Inhalt der Deponie in den meisten Fällen nicht vorliegen.

3 Datenhalter

Es wird derzeit ein neues Bodeninformationssystem für das Land Bremen geführt. Verantwortlich ist das Referat Bodenschutz beim Senator für Bau und Umwelt.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

In der Stadtgemeinde Bremen ist die gezielte Ersterfassung der Altablagerungen abgeschlossen. Die Erhebungsgrad der Altstandorte wird nach Abschluss der Adressbuchrecherchen noch in diesem Jahr mit > 80% eingeschätzt. Erfasst wurden Standortnutzungen zwischen 1825 und 1997, wobei die Erhebungsdichte ab 1925 erheblich größer ist.

Mit Stand vom Juni 2002 wurden 122 Altablagerungen bzw. 18.154 Altstandorte erfasst.

In der Stadtgemeinde Bremerhaven werden die gezielten Ersterfassungen von Altablagerungen und Altstandorten erst in diesem Jahr begonnen. Neue Erfassungsdaten wird es nach Abschluss der in der Endphase befindlichen Adressbuchrecherche für die Stadtgemeinde Bremen geben.

Zusammenarbeit der Länder Bremen/Niedersachsen:

In dem Pilotprojekt "Altlasten in Wasserschutzgebieten" der Gemeinsamen Landesplanung Bremen/ Niedersachsen wurden in 12 Wasserschutzgebieten rund 2.200 Altstandorte erfasst. Dabei wurde seitens des Landes erstmals ein für jeden Altstandort einzuhaltendes Mindesterhebungsprofil auf Realisierbarkeit bei angemessenem Aufwand getestet.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Das im Aufbau befindliche Bodeninformationssystem wird auch Informationen über Grundwasserbelastungen enthalten.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es gibt keine eigenen ermessensleitenden Kriterien. Grundlage sind die "Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden" der LAWA. Bremen beabsichtigt, in Bezug auf die Umsetzung der EG-WRRL eng mit Niedersachsen zu kooperieren und geht davon aus, dass die zur Zeit NLÖ erarbeiteten Erfassungsgrundlagen auch für Bremen anwendbar sein werden. Zur Zeit gibt es daher noch keine eigenen Ansätze.

Anlage 1 zu Bremen

Erläuterung des Bewertungsschlüssels zur Prioritätenliste für die Altablagerungen in der Stadtgemeinde Bremen

(Senator für Bau und Umwelt, Ref. 41 – Bodenschutz -)

Im Rahmen einer orientierenden Erkundung von Altablagerungen in einem Stadtteil Bremens wurde 1991 ein Bewertungsschlüssel erarbeitet, der es ermöglicht, die bisher vorhandenen Informationen über einzelne Altablagerungen in leicht zu handhabender Form und nach möglichst einheitlichem Vorgehen zu bewerten. Nach dieser Bewertung soll es möglich sein, das nach Aktenlage zu vermutende umweltrelevante Gefährdungspotential einer jeden Altablagerung einer entsprechenden Gefährdungsstufe zuzuordnen. Nach dem Grad des Gefährdungspotential können die eingestufteten Altablagerungen dann ihrer Priorität entsprechend einer weiterführenden Untersuchungsphase zugeordnet werden.

Der Bewertungsschlüssel ist an das Hamburger Modell AGAPE und an die bisherige Gefährdungseinstufung der Stadt Bremen (Arbeitsgruppe Altablagerungen) angelehnt.

Das Hamburger Modell wurde nicht übernommen, da es nach Meinung der Gutachter eine Standardisierung der Datenerhebung voraussetzt und dem recht unterschiedlichen Untersuchungsstand der einzelnen Bremer Altablagerungen nicht Rechnung tragen kann.

Vor 1991 wurde eine von der Arbeitsgruppe Altablagerungen entwickelte Gefährdungseinstufung eingesetzt, welche unter Verwendung der Baugrundkarte Bremen die Möglichkeit bot, die Altablagerungen Bremens selbst ohne eingehendere Voruntersuchungen aus hydrogeologischer Sicht einzuschätzen. Eine Wichtung der einzelnen hydrogeologischen Kriterien innerhalb der Gesamtbewertung wurde jedoch nicht vorgenommen. Auch Fragen der Nutzung wurden bei der bisherigen Gefährdungseinstufung nicht berücksichtigt.

Um die Prioritäten bei den weiterführenden Untersuchungen der Bremer Altablagerungen auch im Hinblick auf die derzeitige und zukünftige Nutzung nachvollziehbar setzen zu können, wurde 1991 folgender Schlüssel mit vier gleichwertigen Teilbereichen entwickelt:

Teil A - Nutzung

Dieser Teil bewertet das Gefährdungspotential im Hinblick auf die derzeitige Nutzung des Geländes.

Teil B - Angaben zum Inhalt der Altablagerung

Hier werden die unterschiedlichen Abfallstoffe, deren Volumen und Mächtigkeit bewertet.

Teil C - Beschaffenheit der Altablagerung

Hier wird eine Bewertung der Abdeckung, Basis- und Flankenabdichtung und die Lage der Altablagerung zum Grundwasserleiter vorgenommen.

Teil D - Gefährdung von Schutzgütern

In diesem Teil wird das Gefährdungspotential für Grundwasser Oberflächenwasser, Luft und im Hinblick auf Verwehungen oder direkten Kontakt bewertet. In die Bewertung fließt die Aussagekraft bereits vorgenommener Analysen ein.

Die in den Teilen A bis D enthaltenen Bewertungskriterien werden mit einer Punktzahl gewertet und innerhalb der Teile summiert. Somit erhält jeder dieser vier Teile eine Punktzahl aus der Summe seiner Bewertungskriterien. Multipliziert man die Punktzahl der vier Teile miteinander, so ergibt das Produkt die Gesamtbewertung der Altablagerung. Die Punktbewertung der einzelnen Kriterien ist so gewählt und miteinander gekoppelt, daß die unterschiedlichen Gesichtspunkte für eine orientierende Gefährdungsabschätzung eine angemessene Gewichtung innerhalb der Gesamtbewertung bekommen.

Erläuterung zur Bewertung der einzelnen Kriterien

Zu A:

Art der Nutzung

Die Punktezahlen der einzelnen Nutzungsarten wurden so gewählt, daß von der Nutzung der Altablagerungsfläche als Gewerbegebiet bis zur Nutzung als Kinderspielplatz eine Punkteverdoppelung erreicht wird. Zusätzlich wurde eine Lage innerhalb eines Grundwasserschutzgebietes mit 12 Punkten für die Schutzzone 3 und 15 Punkten für die Schutzzone 2 relativ hoch bewertet.

Zu B:

Inhaltsstoffe

Die Altablagerungen sind nach ihren Inhaltsstoffen von 1 Punkt für Bauschutt bis zu 9 Punkten für reine Industrieabfälle gestaffelt. Erfahrungsgemäß setzt sich der Hausmüll aus der Zeit vor 1950 ganz vorwiegend aus Aschen und Schlacken aus der Hausfeuerung und stark zersetzten organischen Abfällen zusammen, deren Umweltgefährdungspotential wesentlich geringer einzuschätzen ist, als das des heutigen Hausmülls.

Mit 7 Punkten wurden die typischen Mischdeponien bewertet, in denen mit allen Abfallarten zu rechnen ist.

Industrieabfälle werden, unabhängig von ihrer chemischen Zusammensetzung, in der ersten Orientierungsphase mit 9 Punkten bewertet.

Dabei können die Untersuchungen nach der Orientierungsphase durchaus ergeben, daß es sich bei den Industrieabfällen um Abfälle mit geringer Schadstoffmobilität handelt, deren Gefährdungspotential deutlich unter der ersten Einschätzung liegt. In der Orientierungsphase muß jedoch die Möglichkeit der Einlagerung toxischer Abfallstoffe in die Altablagerung einkalkuliert werden.

Volumen und Mächtigkeit

Unter Teil B wird auch das Volumen und die Mächtigkeit der Altablagerung mit Punktezahlen von jeweils 0 bis 3 bewertet. Die Punktbewertung wurde so gewählt, daß die Summe des Teil B nicht 0 ergeben kann und damit als Multiplikator zu einer 0-Punktebewertung der gesamten Altablagerung führt.

Zu C:

Im Teil C wird die Beschaffenheit der Altablagerung bewertet. Hierzu zählt die Beurteilung der Abdeckung, der Basis- und Flankenabdichtung und der Lage der Altablagerung zum freien Grundwasserspiegel. Die einzelnen Bewertungspositionen werden in drei Stufen mit der Punktezahl 0 bis 2 eingeteilt. In einem zweistufigen ja/nein - Schema kann dem in dieser Untersuchungsphase oft unzureichenden Wissensstand um die Beschaffenheit der Altablagerung nur selten Rechnung getragen werden.

Abdeckung

Mit 0 Punkten ist eine Abdeckung durch bindiges Material in einer Mächtigkeit > 50 cm zu bewerten, die durch ausreichende Untersuchungen nachgewiesen ist.

2 Punkte erhält ein Müllkörper, der keinerlei Abdeckung aufweist. Auch eine Bodenbildung aus zersetztem Müll, die einen Bewuchs der Altablagerung ermöglicht soll mit 2 Punkten für fehlende Abdeckung gewertet werden (!), da es in diesen aus dem Müllkörper entstandenen "Bodenabdeckungen" zu einer Schadstoffanreicherung kommen kann.

Mit einem Punkt werden Abdeckungen mit geringer Mächtigkeit (< 50 cm), wasserdurchlässigen Materialien oder geringem Untersuchungsstand bewertet.

Im Falle einer Flächennutzung als Wohn-/ bzw. Kleingartengebiet oder als Kinderspielplatz kommt der Abdeckung eine erhöhte Bedeutung zu. Daher wird die Punktezahl bei derartiger Nutzung mit dem Faktor 2 multipliziert.

Basisabdichtung / Sperrschicht

0 Punkte können nur gegeben werden, wenn die gesamte Altablagerung von tonigen Schichten mit einer Mächtigkeit von > 1 m unterlagert wird. Es muß durch umfangreiche Untersuchungen nachgewiesen sein, daß keine Bereiche geringerer Rohnmächtigkeiten auftreten können. Derartige Löcher (Fenster) in der Basisabdichtung können während der Ablagerung oder künstlich durch ehemaligen Bodenaushub (Ziegeleigruben, Entwässerungsgräben,

Baumaßnahmen etc.) oder Bombentrichter entstanden sein. Bei größeren Müllmächtigkeiten ist zusätzlich mit Grundbruch zu rechnen.

2 Punkte für eine fehlende Basisabdeckung werden bei einer Unterlagerung der Altablagerung von vorwiegend sandigem Material oder durchgängige Tonlagen gegeben.

Bei durchgängigen Sperrschichten aus tonigem bis humosen Material mit Mächtigkeiten unter 1m oder bei nicht ausreichendem Untersuchungsstand wird 1 Punkt vergeben. Bei einer Lage der Altablagerung im Trinkwasserschutzgebiet wird diese Bewertung mit dem Faktor 2 multipliziert.

Flankenabdichtung

0 Punkte können nur gegeben werden, wenn die Flanken der gesamten Altablagerung von mindestens 50 cm dicken Tonschichten gebildet werden und die folgenden Kriterien für die Vergabe von 1 Punkt nicht gegeben sind. Diese Abdichtungen können auch natürliche Wände einer Tongrube sein.

Mit 1 Punkt werden Flankenabdichtungen bewertet, die entweder nicht ausreichend nachgewiesen sind oder Lücken aufweisen. Dieses kann der Fall sein, wenn die Altablagerung mächtiger als die Tonschicht ist, in die sie eingelagert ist. Dann können die Bereiche oberhalb und unterhalb der Tonschicht unzureichende Abdichtungen aufweisen. Außerdem können die Wände einer Tongrube Sandlagen und -linsen aufweisen, über die ein Schadstoffaustrag möglich ist.

Eine Flankenabdichtung fehlt, wenn die Ablagerung in sandigen Schichten vorgenommen wurde, oder bei oberflächiger Ablagerung keine Sicherung der Flanken errichtet wurde.

Lage der Ablagerungsbasis freien / entspannten Grundwasserspiegel

Hier wird die Lage der Altablagerung zum Schutzgut Grundwasser bewertet. Diese Bewertung wird in der Orientierungsphase in vielen Fällen anhand der Baugrunderkennung Teil E vorgenommen werden. Die Grundwassergleichen dieser Karte entsprechen in weiten

Bereichen Bremens dem freien Grundwasserspiegel. Da im Bremer Raum der Grundwasserleiter jedoch vielerorts gespannt unter bindigen Schichten ansteht, sind für diese Bereiche die Stände der Grundwasserdruckfläche angegeben.

Im Bewertungsschlüssel soll in der Orientierungsphase bei gespanntem Grundwasserleiter die Lage der Altablagerungsbasis zur Grundwasserdruckfläche bewertet werden. Diese Bezugnahme auf eine nur theoretisch vorhandene Fläche berücksichtigt das mögliche Eindringen des gespannten Grundwassers durch bisher unerkundete Fenster in der bindigen Deckschicht in die Altablagerung hinein.

Bei einer Lage der Altablagerung in einem Trinkwasserschutzgebiet wird die Punktezahl für diesen Unterpunkt des Teil C verdoppelt.

Zu D:

In diesem Teil wird die Gefährdung der einzelnen Schutzgüter bewertet. Er bildet die zusammenfassende Bewertung der unter den Teilen A bis C gewichteten Kriterien. Dazu wird den einzelnen Schutzgütern die Punktezahl 0 bis 4 zugeordnet. Der Teil D birgt für den Benutzer dieses Bewertungsschlüssels die Gefahr der subjektiven Beurteilung des Gefährdungspotentials. Diese Subjektivität ist aber auch zum Teil erwünscht, da Besonderheiten einer jeden Altablagerung, die nicht durch die Teile A bis C erfaßt werden, in diesem Teil berücksichtigt werden können.

Bei fehlenden oder unzureichenden Analysen kann eine Gefährdung des jeweiligen Schutzgutes nur vermutet werden oder unwahrscheinlich sein. Konkretisieren sich nach den unter den Teilen A bis C ausgewerteten Angaben weder positive noch negative Verdachtsmomente, so sollte eine Gefährdung des jeweiligen Schutzgutes dennoch für "möglich" gehalten werden und mit der Punktezahl 2 bedacht werden.

Ausdrücklich soll hier auf einige Ausnahmen hingewiesen werden:

Da die Gefährdung des Schutzgutes "Boden" nur indirekt über die Umweltgefährdung durch "Verwehung oder indirekten Kontakt" bewertet wird, kann eine Gefährdung bei "ausreichender" Abdeckung auch ohne chemische Analytik ausgeschlossen werden. Bei fehlender oder unzureichender Abdeckung muß eine Gefährdung durch direkten Kontakt mit Hausmüll und Industrieabfällen bei einer Flächennutzung als Wohn- oder Kleingartengebiet oder als Kinderspielplatz als "nachgewiesen" angesehen werden.

Das Gefährdungspotential "trockener" Altablagerungen für die Wasserqualität von weitabliegenden Oberflächengewässern kann ebenso als ausgeschlossen bewertet werden.

Erstellt im Auftrag des Amtes für Stadtentwässerung und Abfallwirtschaft Bremen im August 1991 (heute Senator für Bau und Umwelt, Ref. 41 – Bodenschutz -) in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. K. Pirwitz und Frau P. Bleche vom Ingenieurbüro LEO Consult, Bremen.

3. überarbeitete Fassung Juli 2002

Anlage 2 zu Bremen

Bezeichnung der Altablagerung											
Name:							Nummer:				
A - Nutzung											
Art der	Trinkwasser-	Trinkwasser-	Kinder-	Wohn-	Landwirt-	Freizeit /	Forstwirt-	Gewerbe-			
Nutzung	schutzgebiet	schutzgebiet	spielplatz	bebauung/	schaftliche	Erholung	schaft /	gebiet			
	Zone 2	Zone 3		Kleingärten	Nutzung		Brachland				
Bewertung	15	12	10	9	8	7	6	5			A
B - Angaben zum Inhalt der Altablagerung											
Inhaltsstoffe	Industrie-	Hausmüll	Hausmüll	Hausmüll u.	Hausmüll	Bauschutt					
	Abfälle	Ind.-Abfälle	nach 1950	Bauschutt	vor 1950						
		Bauschutt		nach 1950							
Bewertung	9	7	5	3	2	1					
Volumen	> 500 000	100 000 bis	10 000 bis	< 10 000					+		
in m3		500 000	100 000								
Bewertung	3	2	1	0							
Mächtigkeit	> 10	4 bis 10	1 bis 4	< 1					+		
in m											
Bewertung	3	2	1	0							
								Summe =			B
C - Beschaffenheit der Altablagerung											
			fehlt	unzureichend/nicht erkundet	ausreichend						
		Bewertung	2	1	0	wenn A=Wohnbebauung/					
Abdeckung						Kleingarten/Kinderspielplatz					

		Bewertung					X 2	=			
Basis/Sperrschicht							wenn A=Trinkw.schutzgebiet	+			
		Bewertung					X 2	=			
Flankenabdichtung									+		
		Bewertung									
Lage der Altablagerungs - basis z. freien GW-Spiegel			unterhalb	im Schwankungsbereich	oberhalb		wenn A=Trinkw.schutzgebiet	+			
		Bewertung					X 2	=			
								Summe =			C
D - Gefährdung von Schutzgütern											
			ausreichend belegt durch Analysen								
			Analysen fehlen oder unzureichend								
		nach-			unwahr-	aus-					
		gewiesen	vermutet	möglich	scheinlich	zuschließen					
	Bewertung	4	3	2	1	0					
Grundwasser	Bewertung										
Oberflächen- gewässer	Bewertung										
Luft	Bewertung										
Verwehung oder direkter Kontakt	Bewertung										
								Summe =			D
A	X	B	X	C	X	D					
	X		X		X		=				

Freie und Hansestadt Hamburg

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Hamburgische Bodenschutzgesetz (HmbBodSchG) sieht in seinem zweiten Teil „Bodeninformationssystem und Datenverarbeitung“ die Führung eines Bodeninformationssystems vor.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Gemäß HmbBodSchG ist die Erfassung folgender Daten vorgeschrieben:

1. Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, schädliche Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlasten und altlastverdächtige Flächen
2. Bezeichnung, Größe, und Lage von Flurstücken
3. Art, Beschaffenheit und Versiegelung der Böden
4. Auf- und Abträge sowie sonstige Veränderungen der Böden
5. gegenwärtige, frühere und geplante Nutzungen, insbesondere stillgelegte Anlagen und Einrichtungen, sowie die Nutzungsfähigkeit
6. Art, Menge und Beschaffenheit von Abfällen und Stoffen, die abgelagert sein können oder mit denen umgegangen worden sein kann
7. Stoffeinträge

In Hamburg werden seit 1981 altlastverdächtige Flächen systematisch erfasst. Alle entsprechenden Informationen werden in einem EDV-gestützten Informationssystem als Bestandteil

des Altlasthinweiskatasters gesammelt und bilden eine Grundlage für das Hamburger Flächenanierungsprogramm.

3 Datenhalter

Als Datenhalter wird die zuständige Behörde genannt.

4 Stand der Erfassung

Mit Stand 2/1997 waren 1863 Altablagerungen und Altstandorte einschließlich der teilsanierten Flächen enthalten. Hinzu kommen ca. 600 weitere potenzielle Altstandorte, die in das Altlasthinweiskataster überführt werden.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es liegen keine Informationen vor.

Hessen

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Erfassung regelt der § 10 „Altflächendatei“ des Hessischen Altlastengesetzes (HAltlastG). Vorliegende Erkenntnisse über Altflächen sind unverzüglich dem hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) mitzuteilen. Zu diesem Zweck sind verfügbare Daten zu erheben oder bereits erhobene Daten fortzuschreiben und so dem hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) zu übermitteln, dass sie in der im HLUG geführten Altflächendatei erfasst werden können.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Mit der Altflächendatei verfügt die Landesverwaltung über ein zentrales Informationssystem. Dort werden Daten über Altablagerungen, Altstandorte, Grundwasserschadensfälle und schädliche Bodenveränderungen in Hessen erfasst. Die Grunderfassung erfolgt für Altstandorte und Altablagerungen

Die Altflächendatei besteht aus zwei getrennten Datenbanken, dem Altlasten-Informationssystem „ALTIS Hessen“ und der im Aufbau befindlichen Analysendatei Altlasten und Grundwasserschadensfälle "ANAG".

Seit einigen Jahren arbeitet das Umweltministerium am Aufbau eines Umweltinformationssystems (UIS), das die Vernetzung unterschiedlicher Fachinformationssysteme erlaubt. Ein Schritt in diese Richtung ist das Projekt HUMANIS.

Die Systeme

ALIS - Anlagen-Informationssystem für den Immissionsschutz

GENTIS - Gentechnik-Informationssystem

BAUS - Anlageninformationssystem für die Bergbauverwaltung

WALIS - Wasserwirtschaftliches Anlagen- und Informationssystem

ANAG - Analysendatei Altlasten und Grundwasserschadensfälle

werden mit HUMANIS entwickelt. Zurzeit wird ALTIS auf HUMANIS umgestellt.

2.1 Altstandorte / Altablagerungen

Es werden umfangreiche Daten im Rahmen der Erfassung von Altstandorten und Altablagerungen erhoben.

Unter ALTIS stehen für die Bearbeitung verschiedene Datenfelder zur Verfügung. Nachfolgend handelt es sich um eine Aufzählung mit Beispielen:

Stammdaten	Art der Fläche, Größe, Lagebezeichnung, Bearbeitungsstufe, Bewertungsergebnis
Flächenkriterien	Grundwasser, oberirdische Gewässer
Altablagerungen	Art, Ausdehnung, , Hydrogeologie, Abdichtung, Abfallarten, Abdeckungen, Material der Auffüllung, Vorkommnisse
Betriebe	Name, Beschreibung, Branchen, Betriebszeitraum, Anlagen, Vorkommnisse
Stoffe	Stoffdaten, Kenntnisgrad
Nutzungen	Art, Status, Entfernung, Richtung
Gutachten	Gutachter, Untersuchungen, Verunreinigungen
Maßnahmen	Art der Maßnahmen, z.B. Sanierung; Zeitraum, Status der Maßnahme

Einzelflächen	Gemarkung, Flur, Flurstück, Name und Anschrift Betroffener
Verwaltungsverfahren	Zeitraum, Gerichte, Rechtsmittel, Verfahrensstand
Skizze / Lageplan	der Altfläche
Bemerkungen	allgemeiner Art

Bei Altstandorten werden die Bereiche „Art, Ausdehnung, Abdichtung, Geologie, Abdeckungen“ nicht geführt.

Zusätzlich zu den o.g. Daten werden für Altablagerungen zudem „Art, Ausdehnung, Hydrogeologie, Abdichtung, Abfallarten, Abdeckungen und besondere Vorkommnisse“ erfasst.

2.2 Stoffspezifische Informationen

Stoffspezifische Informationen werden erfasst.

3 Datenhalter

Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie führt die Altflächendatei in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Umweltämtern der Regierungspräsidien als automatisierte Datei.

Für die Wahrnehmung der Aufgaben und Befugnisse nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. 1 S. 502) und den aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen sind in den Landkreisen der Landrat als Behörde der Landesverwaltung und in den kreisfreien Städten der Magistrat zuständig, soweit Grundstücke mit Anlagen oder sonstige Grundstücke betroffen sind, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird oder sich Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen ereignet haben, ausgenommen altlastenverdächtige Flächen und Altlasten; dies gilt auch für Grundstücke, die durch einen solchen Umgang oder Unfall betroffen sein können oder sind.

Abweichend von Satz 1 sind die Regierungspräsidien zuständig, wenn nach § 1 Abs. 3 der Verordnung über die Zuständigkeit der Wasserbehörden vom 21. August 1997 (GVBl. 1 S. 296) die Zuständigkeit der oberen Wasserbehörde begründet ist oder wenn das Regierungspräsidium in die Angelegenheit wegen ihrer besonderen Bedeutung oder Schwierigkeit eintritt.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Der Zahlenspiegel des Erfassungsstandes stellt die Situation der Altlastenbearbeitung in Hessen mit Datenstand 01.07.2002 dar. Die Auswertung stützt sich im Wesentlichen auf die beim Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) in Zusammenarbeit mit den Regierungspräsidien geführte Altflächendatei, zu der die Kommunen und zahlreiche Behörden Beiträge liefern. Hierfür wird das Altstandorterfassungsprogramm (AltPro) kostenlos zur Verfügung gestellt. Der Zahlenspiegel erscheint zweimal pro Jahr mit Datenstand vom 01. Januar und 01. Juli.

Die Informationen sind detailliert im Internet dokumentiert unter:

<http://www.hlug.de/medien/altlasten/folder1.htm>.

In Hessen sind zum o.g. Stichtag 6.703 Altablagerungen bekannt. Davon sind durch Entscheidungen der Regierungspräsidien 323 als altlastenverdächtige Flächen und 91 als Altlasten eingestuft. In 33 Fällen wurde der Altlastenverdacht und bei 17 Flächen die Altlast aufgehoben. Bei der Mehrzahl der Ablagerungen handelt es sich um kleinere und bei einer Minderheit um große bis sehr große Objekte bzw. Volumina.

Während die Altablagerungen zu einem hohen Anteil bekannt sind, liegt die Quote der Ermittlung der Altstandorte noch unter 50 %. Zum o.g. Stichtag sind in Hessen 69.823 Altstandorte ermittelt. Von den erfassten Altstandorten sind 319 als altlastenverdächtige Flächen und 344 als Altlasten eingestuft. Darüber hinaus wurde in 48 Fällen der Altlastenverdacht und bei 176 Standorten die Altlast aufgehoben.

Wie bei den Altablagerungen ist auch bei den Altstandorten der Regierungsbezirk Darmstadt stärker betroffen als die Regierungsbezirke Gießen und Kassel. Das ist Ausdruck der Konzentration von Gewerbe und Industrie im südhessischen Raum.

Unter den Altstandorten spielen militärische und rüstungsbedingte Objekte wegen ihrer Größe oder der vorkommenden Stoffe eine besondere Rolle.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es liegen keine Informationen vor.

Mecklenburg-Vorpommern

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Erfassung von Altablagerungen und Altstandorten (Altlastenkataster) ist in § 23 Abs. 1 Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz für Mecklenburg-Vorpommern (Abfallwirtschaftsgesetz - AbfAlG M-V) geregelt:

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Daten über Altstandorte und Altablagerungen werden mit Hilfe des Programms „ALPHA 2000“ erhoben. In dem beigefügten Dokument (Anlage 1 und 2 zu Mecklenburg-Vorpommern) sind die zu erfassenden Daten aufgeführt.

Die Datenangaben, die im Altlastenkataster-Programm ALPHA 2000 zu den Altstandorten gespeichert werden können, sind in der Anlage verzeichnet. Es muss dazu angemerkt werden, dass diese Daten in den wenigsten Fällen vollständig erhoben wurden. Darüber hinaus gehende Informationen werden nicht aufgenommen. In das Programm ALPHA 2000 werden bislang nur zivile Altstandorte aufgenommen, also keine Rüstungsaltlasten und keine militärischen Altlasten. Die Daten zu Rüstungsaltlasten sind im LUNG in einer separaten Datenbank („RAIS – Rüstungsaltlasteninformationssystem“) erfasst, die ähnlich strukturiert ist wie das Programm ALPHA 2000.

2.1 Stoffspezifische Informationen

Im Regelfall werden keine direkten stoffspezifischen Informationen aufgenommen. Informationen dazu sind lediglich aus der Branche ableitbar (s. Anlage 1 unter „3 Schadstoffpotenzial“).

3 Datenhalter

Für die Erfassung, Ermittlung und Überwachung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten sind in Mecklenburg-Vorpommern die Landräte bzw. Oberbürgermeister der kreisfreien Städte zuständig. In 15 von 18 Landkreisen/kreisfreien Städten wird das Programm ALPHA 2000 bzw. das Vorläufer-Programm ALPHA genutzt. Die anderen drei Landkreise/kreisfreie Städte nutzen eigene Datenbanken mit anderen Erfassungskriterien. Im LUNG werden die Daten, die in den Landkreisen erfasst werden, zentral im ALPHA 2000 geführt.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

In Mecklenburg-Vorpommern sind insgesamt 13.775 altlastverdächtige Flächen und Altlasten anzahlmäßig erfasst (Stand: 30. Juni 2001). Eine Erfassung anderer Verdachtsflächen bzw. Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen findet gegenwärtig nicht statt.

Die 13.775 erfassten altlastverdächtigen Flächen und Altlasten unterteilen sich in:

- 4.028 (zivile) Altablagerungen,
- 7.384 (zivile) Altstandorte,
- 87 Rüstungsaltlastverdachtsflächen bzw. -altlasten und
- 2.276 militärische Altlastverdachtsflächen bzw. Altlasten.

Von den 4.028 Altablagerungen wurden bislang 2.222 einer Erstbewertung und davon 518 einer Gefährdungsabschätzung unterzogen. Von diesen 518 sind 359 Altablagerungen zur Zeit in der Sanierung, 986 Altablagerungen wurden bereits saniert.

Von den 7.384 Altstandorten wurden bislang 5.024 einer Erstbewertung und davon 1.153 einer Gefährdungsabschätzung unterzogen. Von diesen 1.153 sind 206 Altstandorte zur Zeit in der Sanierung; 989 wurden bereits saniert.

Zu den Bearbeitungsständen der Rüstungsalblastverdachtsflächen bzw. Rüstungsalblasten und den militärischen Altlastverdachtsflächen bzw. Altlasten liegen keine aktuellen Daten vor.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Siehe hierzu Anlagen 3 und 4 zu Mecklenburg-Vorpommern.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Hinsichtlich der ermessensleitenden Kriterien liegt ein Einführungserlass für die von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser herausgegebenen „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ vom 15. Mai 1995 (Amtsblatt MV 1995, S. 456) vor.

Im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL läuft bei den zuständigen Behörden derzeit die Ermittlung und Erfassung der punktuellen Schadstoffquellen anhand der in der Anlage dokumentierten Vorgehensweise:

Die Darstellung und Bewertung der somit ermittelten punktuellen Schadstoffquellen wird sich voraussichtlich an die Empfehlungen der LABO/LAWA-ad-hoc AG "Erfassung von punktuellen Schadstoffquellen nach EG-WRRL" orientieren (s. Kap. 2.2 des Methodikpapiers „Anforderungen an die Erfassung von punktuellen Schadstoffquellen im Rahmen der erstmaligen Beschreibung von Grundwasserkörpern nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie“, Stand 16.12.2002).

Anlage 1 zu Mecklenburg-Vorpommern

ALPHA 2000-Parameter
Ausdruck der Stammdaten für:
Prototyp:
Von:
Bis:
<u>1 Identifikation</u>
1 Kreis:
1 Gemeinde / Stadtteil:
<u>Teilflächeninformation</u>
1 Verdachtsfläche ist:
1 Datensatz vollständig?
<u>Identifikationsdaten</u>
1 Verdachtsflächennummer:
1 Bezeichnung (32 Z.):
1 Teilflächennummer:
1 Bez. der Teilfläche (32 Z.):
1 Ortsteil (32 Z.):
1 Gemarkung (32 Z.):
1 Flur (32 Z.):
1 Flurstück (32 Z.):
1 Lage / Straße (32 Z.):
1 Bisherige Kennziffer:
<u>2 Karteninfo</u>
2 Topographische Karte:
2 Information Karte (32 Z.):
2 Karte "1:25.000":
<u>Koordinaten</u>
2 Hochwert:
2 Rechtswert:

3 Schadstoffpotenzial
3 Betriebsbeginn (Jahreszahl):
3 Betriebsende (Jahreszahl):
3 Größe der Fläche in m²:
3 Betriebseinrichtungen (32 Z.):
3 Branchengruppe:
3 Branchen:
3 Freier Text:
4 Standortbedingungen und Nutzungen / Schutzgüter
4 Oberflächenbeschaffenheit:
4 Sohlage zu GW:
4 GW-Leiter gespannt?
4 Durchlässigkeit Deckschichten:
4 Geschütztheitsgrad des GW:
Entfernungen zu:
4 Wohnbebauung:
4 Einrichtungen f. die Freizeit:
4 Flächen mit landw. Nutzung:
4 Wassergewinnungsanlage:
4 Trinkwasserschutzgebiet:
4 Heilquellenschutzgebiet:
4 Oberflächengewässer:
4 Überschwemmungsgebiet:
4 Naturschutzflächen:
4 Zusatz (32 Z.):
5 Betreiber / Eigentümer / Behörden
5 Betreiber (32 Z.):
5 Zusatz (Historie):
5 Betriebsgenehmigung:
5 Zusatz (Datum, Art, Beh., 32 Z.):
5 Eigentümer (32 Z.):
5 Historie Eigentümer:

5 Beteiligte Behörden:
<u>Weitere Informationen</u>
5 Bearbeitungsstand:
5 Zusatz (Historie, Gutachten):
5 Freistellung:
5 Zusatz (Antragsnummer):
5 Fotograf. Doku. (32 Z.):
6 festgestellte Belastungen
<u>Belastungen im Grundwasser</u>
6 Austritt/Leckagen m. Verfärb.?
6 Vegetationsschäden (GW)?
6 Zusatz Grundwasser (32 Z.):
<u>Belastungen im Oberflächenwasser</u>
6 Fischsterben beobachtet?
6 Verfärbungen auf dem Gewässer?
6 Vegetationssch. im Uferber.?
6 Abschwemmungen / Abspülungen?
6 Zusatz Oberflächenw. (32 Z.):
<u>Belastungen im Boden</u>
6 Frei herumliegende Schadst.?
6 Schadstoffbed. Bauwerkssch.?
6 Vegetationsschäden (Boden)?
6 Zusatz Boden (32 Z.):
<u>Belastungen in der Luft</u>
6 Vegetationssch. d. Ausgasung?
6 Staubbelastung feststellbar?
6 Geruchsbelästigung vorhanden?
6 Bleibt kein Schnee liegen?
6 Zusatz Luft (32 Z.):
<u>Besondere Vorkommnisse</u>
6 Stofffreisetzungen dokument.?
6 Gibt die Nutzungshist. Hinw.?

6 Zus. bes.Vorkommnisse (32 Z.):
7 vorh. Kontroll- und Sicherungseinrichtungen
<u>Grundwasser</u>
7 GWmessstellen in Zu- u. Abstr?
7 Dränagen/Entw.syst. vorhanden?
7 Sonstiges Grundwasser (32 Z.):
<u>Oberflächenwasser</u>
7 Entw.syst./Kanalisation vorh.?
7 Sonst. Oberflächenw. (32 Z.):
<u>Boden</u>
7 Hinweis-/Verbotsschilder vorh?
7 Fläche durch Zaun gesichert?
7 Sonstiges Boden (32 Z.):
<u>Luft</u>
7 Gasmess-/Warngeräte vorhanden?
7 Sonstiges Luft (32 Z.):
8 Bewertungssummen
<u>Bewertung Grundwasser</u>
8 Bewertungszahlen AA GW:
8 Bewertungssumme Grundwasser:
<u>Bewertung Boden</u>
8 Bewertungszahlen AA BO:
8 Bewertungssumme Boden:
<u>Bewertung Oberflächengewässer</u>
8 Bewertungszahlen AA OW:
8 Bew.summe Oberflächengewässer:
<u>Bewertung Luft</u>
8 Bewertungszahlen AA LU:
8 Bewertungssumme Luft:

Anlage 2 zu Mecklenburg-Vorpommern

ALPHA 2000-Parameter
Ausdruck der Stammdaten für:
Prototyp:
Von:
Bis:
<u>1 Identifikation</u>
1 Kreis:
1 Gemeinde / Stadtteil:
<u>Teilflächeninformation</u>
1 Verdachtsfläche ist:
1 Datensatz vollständig?
<u>Identifikationsdaten</u>
1 Verdachtsflächennummer:
1 Bezeichnung (32 Z.):
1 Teilflächennummer:
1 Bez. der Teilfläche (32 Z.):
1 Ortsteil (32 Z.):
1 Gemarkung (32 Z.):
1 Flur (32 Z.):
1 Flurstück (32 Z.):
1 Lage / Straße (32 Z.):
1 Bisherige Kennziffer:
<u>2 Karteninfo</u>
2 Topographische Karte:
2 Information Karte (32 Z.):
2 Karte "1:25.000":
<u>Koordinaten</u>
2 Hochwert:
2 Rechtswert:
<u>3 Schadstoffpotenzial</u>

3 Betriebsbeginn (Jahreszahl):
3 Betriebsende (Jahreszahl):
3 Deponietyp:
3 Bewertung erhöhen?
3 Deponievolumen in m³:
3 Zusatz (Genauigkeit):
3 Ablagerungsart:
3 Abgelagerte Abfallarten:
3 Anteil in Prozent:
3 Freier Text:
4 Standortbedingungen und Nutzungen / Schutzgüter
4 Oberflächenbeschaffenheit:
4 Sohlage zu GW:
4 GW-Leiter gespannt?
4 Durchlässigkeit Deckschichten:
4 Geschütztheitsgrad des GW:
<i>Entfernungen zu:</i>
4 Wohnbebauung:
4 Einrichtungen f. die Freizeit:
4 Flächen mit landw. Nutzung:
4 Wassergewinnungsanlage:
4 Trinkwasserschutzgebiet:
4 Heilquellenschutzgebiet:
4 Oberflächengewässer:
4 Überschwemmungsgebiet:
4 Naturschutzflächen:
4 Zusatz (32 Z.):
5 Betreiber / Eigentümer / Behörden
5 Betreiber (32 Z.):
5 Zusatz (Historie):
5 Betriebsgenehmigung:
5 Zusatz (Datum, Art, Beh., 32 Z.):

5 Eigentümer (32 Z.):
5 Historie Eigentümer:
5 Beteiligte Behörden:
<u>Weitere Informationen</u>
5 Bearbeitungsstand:
5 Zusatz (Historie, Gutachten):
5 Freistellung:
5 Zusatz (Antragsnummer):
5 Fotograf. Doku. (32 Z.):
6 festgestellte Belastungen
<u>Belastungen im Grundwasser</u>
6 Austritt/Leckagen m. Verfärb.?
6 Vegetationsschäden (GW)?
6 Zusatz Grundwasser (32 Z.):
<u>Belastungen im Oberflächenwasser</u>
6 Fischsterben beobachtet?
6 Verfärbungen auf dem Gewässer?
6 Vegetationssch. im Uferber.?
6 Abschwemmungen / Abspülungen?
6 Zusatz Oberflächenw. (32 Z.):
<u>Belastungen im Boden</u>
6 Frei herumliegende Schadst.?
6 Schadstoffbed. Bauwerkssch.?
6 Vegetationsschäden (Boden)?
6 Zusatz Boden (32 Z.):
<u>Belastungen in der Luft</u>
6 Vegetationssch. d. Ausgasung?
6 Staubbelastung feststellbar?
6 Geruchsbelästigung vorhanden?
6 Bleibt kein Schnee liegen?
6 Zusatz Luft (32 Z.):
<u>Besondere Vorkommnisse</u>

6 Stofffreisetzungen dokument.?
6 Gibt die Nutzungshist. Hinw.?
6 Zus. bes.Vorkommnisse (32 Z.):
7 vorh. Kontroll- und Sicherungseinrichtungen
<u>Grundwasser</u>
7 GWmessstellen in Zu- u. Abstr?
7 Dränagen/Entw.syst. vorhanden?
7 Sonstiges Grundwasser (32 Z.):
<u>Oberflächenwasser</u>
7 Entw.syst./Kanalisation vorh.?
7 Sonst. Oberflächenw. (32 Z.):
<u>Boden</u>
7 Hinweis-/Verbotsschilder vorh?
7 Fläche durch Zaun gesichert?
7 Sonstiges Boden (32 Z.):
<u>Luft</u>
7 Gasmess-/Warngeräte vorhanden?
7 Sonstiges Luft (32 Z.):
8 Bewertungssummen
<u>Bewertung Grundwasser</u>
8 Bewertungszahlen AA GW:
8 Bewertungssumme Grundwasser:
<u>Bewertung Boden</u>
8 Bewertungs zahlen AA BO:
8 Bewertungssumme Boden:
<u>Bewertung Oberflächengewässer</u>
8 Bewertungszahlen AA OW:
8 Bew.summe Oberflächengewässer:
<u>Bewertung Luft</u>
8 Bewertungszahlen AA LU:
8 Bewertungssumme Luft:

Anlage 3 zu Mecklenburg-Vorpommern

Ermittlung und Erfassung von punktuellen Schadstoffquellen in Mecklenburg-Vorpommern

Ermittlungsgrundlage ist folgende Begriffsbestimmung (interne Bestimmung in Mecklenburg-Vorpommern):

Eine altlastverdächtige Fläche bzw. Altlast ist eine punktuelle Schadstoffquelle, wenn:

1. dadurch bereits eine Schädigung des Grundwassers durch Schadstoffe eingetreten ist oder auf Grund konkreter Anhaltspunkte der hinreichende Verdacht einer Gefährdung des Grundwassers durch Schadstoffe besteht und
2. eine Sanierung dieser Altlast noch nicht begonnen wurde bzw. eine Sanierung dieser Altlast bis 2004 nicht abgeschlossen sein wird.

Prüfschema zur Ermittlung von punktuellen Schadstoffquellen

Das folgende Prüfschema gilt nicht für Flächen²,

- a) die schon saniert sind oder
- b) bei denen eine Sanierung begonnen wurde, die bis 2004 abgeschlossen sein wird.

² Mit Fläche ist die Teilfläche gemeint.

Frage	Antwort	Konsequenz
1. Liegt für die altlastverdächtige Fläche eine abgeschlossene Gefährdungsabschätzung oder (alternativ) liegen für die altlastverdächtige Fläche Ergebnisse aus einer orientierenden Untersuchung, Detailuntersuchung oder anderen Untersuchung vor?	nein	Diese altlastverdächtige Fläche ist (momentan) keine punktuelle Schadstoffquelle.
	ja	weiter zur Frage 2
2. Wurde im Rahmen der Gefährdungsabschätzung bzw. orientierenden Untersuchung, Detailuntersuchung oder einer anderen Untersuchung eine Gefährdung oder Schädigung des Grundwassers festgestellt?	nein	Diese altlastverdächtige Fläche ist keine punktuelle Schadstoffquelle.
	ja	Diese altlastverdächtige Fläche bzw. Altlast ist in die Tabelle „ Punktquellen.xls “ einzutragen.

Hinweis:

Werden entsprechende Erkenntnisse erst später gewonnen, werden die neu erkannten punktuellen Schadstoffquellen dann in die Beschreibung oder deren Überarbeitung aufgenommen (siehe „Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission“ des LAWA AO mit Stand 2. September 2002).

Anlage 4 zu Mecklenburg-Vorpommern

Erfassung der ermittelten punktuellen Schadstoffquellen in der folgenden Tabelle (Punktquellen.xls)

	1	2	3	4	5
Bezeichnung der Altlast	wie in ALPHA oder - bei DBR, SN und HRO - die entsprechende Bezeichnung für die Altlast				
ALPHA-Kennziffer	oder bei DBR, SN und HRO: entsprechende Kennziffer				
AFM-Antragsnummer	wenn bekannt				
Grundwasserkörpergruppe	Elbe-Schwerin; Elde-Müritz; Küstengebiet Ost; Küstengebiet West; Obere Havel; Oder; Peene-Trebel; Stepenitz; Sude; Tollense; Uecker-Randow; Warnow				
Hochwert	etwa der Mittelpunkt der Altlastfläche				
Rechtswert	Aufzählung der für den Wirkungspfad Grundwasser relevanten Schadstoffe/Schadstoffgruppen				
Schadstoff/Schadstoffe/Schadstoffgruppen	Minimum / Maximum				
Konzentrationsbereich [mg/l]	Wenn im Altlastengutachtenkatalog vorhanden, dann bitte die entsprechende Signatur eintragen, ansonsten vollständiges Literaturzitat dazu eingeben				
Quellenangabe (Gutachtentitel, Archivort)	1: Flächenangabe aus Gutachten entnommen 2: geschätzt 3: keine Angaben dazu vorhanden				
Größe der Schadstofffahne im GW [km²]					
Durchlässigkeit des Grundwasserleiters [m/s]	1: sehr geringe Durchlässigkeit ($<10^{-7}$ m/s) 2: geringe Durchlässigkeit (10^{-7} bis 10^{-5} m/s) 3: mäßige/mittlere Durchlässigkeit (10^{-5} bis 10^{-3} m/s) 4: hohe Durchlässigkeit (10^{-3} bis 10^{-2} m/s) 5: sehr hohe Durchlässigkeit ($>10^{-2}$ m/s) keine Angaben dazu vorhanden				
Schutzwirkung der Deckschichten	1: günstig, weil durchgehende, großflächige Verbreitung großer Mächtigkeiten (10 m) und überwiegend bindige Ausbildung (z. B. Ton, Schluff, Mergel) 2: mittel, weil stark wechselnde Mächtigkeiten und überwiegend bindige Ausbildung (s. o.) oder sehr große Mächtigkeiten bei höheren Wasserdurchlässigkeiten und geringem Stofrückhaltevermögen (z. B. schluffige Sande, geklüftete Ton- und Mergelsteine) 3: ungünstig, weil geringe Mächtigkeiten bei bindiger Ausbildung oder große Mächtigkeiten bei überwiegend hoher Wasserdurchlässigkeit und geringem Stofrückhaltevermögen (z. B. Sande, Kiese, geklüftete/verkarstete Festgesteine) 4: keine Angaben dazu vorhanden				

Niedersachsen

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Erfassung von Altlasten wird in § 6 „Altlastenverzeichnis“ des Niedersächsischen Bodenschutzgesetzes (NBodSchG) geregelt.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Im Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG) regelt in seinem § 6 „Altlastenverzeichnis“, folgendes:

Die zuständige Behörde führt auf der Grundlage des Liegenschaftskatasters ein Verzeichnis der altlastenverdächtigen Flächen und Altlasten, das insbesondere Informationen über Lage und Zustand der Flächen, Art und Maß von Beeinträchtigungen, die geplanten und ausgeführten Maßnahmen sowie die Überwachungsergebnisse enthält.

Für die systematische Erfassung und Verwaltung von Informationen zu Altablagerungen und Altstandorten stehen in Niedersachsen die beiden auf Basis von MS-ACCESS erstellten Datenbankprogramme EVA 1 (Erfassung und Verwaltung von Altstandorten) und EVA 2 (Erfassung und Verwaltung von Altablagerungen) zur Verfügung.

Die systematische Erfassung der Altablagerungen erfolgt seit 1985 nach dem Altlastenprogramm des Landes Niedersachsen. Die von den unteren Bodenschutzbehörden (Landkreise und kreisfreien Städte) erfassten Informationen im Rahmen der gezielten Nachermittlungen wurden bisher an das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) gemeldet und dort in die Zentraldatei als Teil des Altlasteninformationssystems eingegeben. Die Erfassung sowie die Durchführung gezielter Nachermittlungen als Grundlage der formalen Erstbewertung nach Altlastenprogramm ist inzwischen landesweit abgeschlossen und die Informationen der

8960 Altablagerungen stehen seit Dezember 2000 zusammen mit der Datenbank EVA 2 den unteren Bodenschutzbehörden zur weiteren Pflege und Verwaltung dezentral zur Verfügung.

Für eine einheitliche Erfassung und Verwaltung von Altstandorten in Niedersachsen - die Anzahl der Verdachtsflächen wird z. Zt. auf mindestens 50.000 geschätzt - wurde den zuständigen Behörden im Februar 1998 eine PC-lauffähige Datenbank (EVA 1) zur Verfügung gestellt. Sie verfügen damit über ein "Werkzeug", welches dazu beiträgt, die vorhandenen Informationslücken bei Altstandorten in Niedersachsen zu schließen. EVA 1 ist Bestandteil der "Empfehlung zur Erfassung der Grunddaten von Altstandorten" des Landes Niedersachsen.

3 Datenhalter

Zuständige Behörde ist die untere Bodenschutzbehörde, soweit nichts anderes bestimmt ist. Die staatlichen Gewerbeaufsichtsämter sind zuständig für Maßnahmen nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz, die auf dem Betriebsgrundstück zur Abwehr, Verminderung oder Beseitigung schädlicher Bodenveränderungen durch nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlagen ergriffen werden, soweit die staatlichen Gewerbeaufsichtsämter die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz zuständigen Überwachungsbehörden sind.

Dies gilt auch für einen Zeitraum von zehn Jahren, gerechnet ab Einstellung des Betriebes; die Bezirksregierung kann die Zuständigkeit früher auf die untere Bodenschutzbehörde übertragen, wenn die besondere Sachkunde der staatlichen Gewerbeaufsichtsämter nicht mehr erforderlich ist. Für Deponien gelten bis zur Entlassung der Deponie aus der Nachsorge die Zuständigkeiten nach dem Abfallrecht.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Folgende Zahlen zum Stand der Erfassung der Altablagerungen liegen für Niedersachsen vor:

Erfasste Altablagerungen: 8.960

Bearbeitungsschritte	Anzahl durchgeführter Untersuchungen
Orientierungsuntersuchungen/Gefährdungsabschätzungen	650
Detailuntersuchungen	200
Sanierungsuntersuchungen	150

Eine flächendeckende Erfassung der Altstandorte liegt in Niedersachsen noch nicht vor, die Anzahl der Verdachtsflächen wird z. Z. auf mindestens 50.000 geschätzt.

Von 1989 bis 1997 wurde unter Federführung des Niedersächsischen Umweltministeriums eine systematische Gefährdungsabschätzung von Rüstungsaltlasten auf bekannten beziehungsweise im Zuge dieser Bearbeitung hinzugekommenen Verdachtsflächen durchgeführt. Insgesamt wurde Hinweisen zu 1.901 Verdachtsflächen nachgegangen. Bei 1.422 Verdachtsflächen konnte der Anfangsverdacht ohne weitere Untersuchungen ausgeräumt werden. Im Rahmen der Gefährdungsabschätzung der übrigen 479 Verdachtsflächen wurden 244 Vorrecherchen, 150 Erfassungen und Erkundungen, 61 Vor- und 5 Detailuntersuchungen durchgeführt. Bei 291 ehemaligen Verdachtsflächen konnte mit der Gefährdungsabschätzung der Anfangsverdacht entkräftet werden. Die verbleibenden 188 Verdachtsflächen weisen ein sehr unterschiedliches Gefährdungspotenzial auf.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

**6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser-
verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die
Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug
auf punktuelle Schadstoffquellen**

Es liegen keine Informationen vor.

Nordrhein-Westfalen

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von Altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Vorschriften des LbodSchG, die von den für die Erfassung von Verdachtsflächen, schädlichen Bodenveränderungen, altlastverdächtigen Flächen und Altlasten zu beachten sind, finden sich im dritten Teil des Gesetzes in den §§ 5 bis 9.

Als Regelungsinhalte nennen die Überschriften im Einzelnen:

§ 5 Erfassung von schädlichen Bodenveränderungen und Verdachtsflächen

§ 6 Bodeninformationssystem

§ 7 Erhebungen über altlastverdächtige Flächen und Altlasten

§ 8 Kataster über altlastverdächtige Flächen und Altlasten

§ 9 Übermittlung der erfassten Daten, Aufbewahrungsdauer

Als fachliche Ergänzung zu dem gesetzlichen Regelwerk liegt in NW die fachliche „Arbeitshilfe für flächendeckende Erhebungen über Altstandorte und Altablagerungen, 2001“ vor.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

In NRW werden die Daten im Informationssystem **Altlasten** (ISAL) erfasst. ISAL wurde im Oktober 1988 nach Anhörung der kommunalen Spitzenverbände des Landes NRW und deren Zustimmung mit der Ausgabe des ersten Erfassungsbogens eingeführt.

3 Datenhalter

Seit 1988 besteht aufgrund des Landesabfallgesetzes NRW (LAbfG NRW) für die zuständigen Behörden (Kreisordnungsbehörden (KrOrdB) und Landesoberbergamt (LOBA)) die Verpflichtung, Erhebungen über Altlastverdachtsflächen und Altlasten durchzuführen (§ 29 LAbfG) und über diese Flächen ein Kataster zu führen (§ 30 Abs. 1 LAbfG). Die originäre Datenhaltung obliegt dem zufolge den o.g. Behörden.

Ersterhebungen über altlastverdächtige Altablagerungen und Altstandorte haben alle zuständigen Behörden durchgeführt. Bei einige KrOrdB finden zur Zeit flächendeckende Nacherhebungen insbesondere über Altstandorte statt.

Nach § 30 Abs. 2 LAbfG hatten die katasterführenden Stellen die Verpflichtung, bestimmte Inhalte der Kataster an die StUÄ zu übermitteln, die zur Wahrnehmung der Aufgaben der StÄWA / StUÄ und des LWA / LUA nach § 32a LAbfG und für Aufgaben der Wasser- und Abfallwirtschaft benötigt wurden. Als Form der Übermittlung wurde der ISAL-Erfassungsbogen eingeführt. Den StÄWA / StUÄ stand für die Eingabe der Daten das Programm ISAL (Informationssystem Altlasten) zur Verfügung. Ab 1995 erhielten die kommunalen Behörden zusätzlich das Programm ISAL-plus für die Übermittlung an die StUÄ. 1999 wurde bei den StUÄ das Großrechner-Programm ISAL-UNIX durch das windows-konforme Programm ISAL B abgelöst. Seit dem Jahr 2000 ist das LUA für die Führung des Landesprogramms zuständig.

Von einem Teil der KrOrdB wird ISAL-plus als eigenes Datenerfassungssystem für die Katasterführung eingesetzt. Andere KrOrdB setzen Eigenentwicklungen oder andere Programme, wie z.B. ALADIN oder K3 ein. Demzufolge sind in ISAL die Katasterinhalte meist nicht vollständig enthalten.

Mit Einführung des Landesbodenschutzgesetzes (LbodSchG) im Mai 2000 wurde die Zuständigkeit der KrOrdB auf die Erfassung von Verdachtsflächen und schädlichen Bodenveränderungen erweitert. Die Regelungen zu Erhebungen und Katasterführung über altlastverdächtigen Flächen und Altlasten wurden weitgehend aus dem LAbfG übernommen. Die Da-

teninhalte für die Übermittlung an das LUA richten sich nach den Aufgaben der in § 10 Abs. 1 genannten Behörden. Die für Landes Zwecke benötigten Daten werden zur Zeit neu festgelegt und sollen künftig in einem gemeinsamen Fachinformationssystem über altlastverdächtige Flächen / Altlasten und Verdachtsflächen / schädliche Bodenveränderungen (FIS AlBo) gepflegt werden. Die Dateninhalte werden sich auf wesentliche, landesweit erforderliche Informationen beschränken.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Den Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten in NRW vom 31.12.2001 gibt die nachfolgende Tabelle wieder.

Anmerkung: Die dargestellten Zahlen beziehen sich **nicht auf die in der Datenbank ISAL enthaltenen Einzelfälle**, sondern beruhen auf der jährlichen Abfrage zum Stand der Arbeiten bei den KrOrdB und der Abteilung 8 der Bezirksregierung Arnsberg (ehemals LOBA).

Nordrhein-Westfalen		
Erfassungsangaben der Kreisordnungsbehörden: Stand 2001		
9 Kreisordnungsbehörden Stand 1998; 11 Kreisordnungsbehörden Stand 2000		
Altablagerungen / Abfallgruppen		
M feste Siedlungsabfälle	5217	26,0%
I feste Industrie- und Gewerbeabfälle	1121	5,6%
Bm Bergematerial	483	2,4%
A Asche / Schlacke	672	3,4%
B Bauschutt / Erdaushub	5669	28,3%
K kommunaler Klärschlamm	157	0,8%
Sm sonstige Schlämme	280	1,4%
u unbekannt	5140	25,7%
Altablagerungen (die keiner o. a. Abfallgruppe zugeordnet wurden, bzw. werden konnten)	1567	7,8%
Altablagerungen gesamt:		
altlastverdächtige Flächen / Altlasten	20028	42,0%
*		
Altstandorte / Branchengruppen		
BE Bergbau, Energie	953	3,4%
CM Chemie, Mineralöl	3040	10,9%
MM Metallerzeugung und -bearbeitung	5524	19,9%
HP Holz, Papier	1814	6,5%
LT Leder, Textil	1329	4,8%
SG sonstige Dienstleistungen (ehem. sonstiges Gewerbe)	4883	17,6%
PG sonstiges produzierendes Gewerbe	402	1,4%
GK Glas und Keramik	250	0,9%
EF Elektrotechnik, Feinmechanik	507	1,8%
FR Fahrzeugbau, Reparatur, Tankstelle	4853	17,5%
EG Ernährungsgewerbe (Großindustrie)	459	1,7%
HL Handel und Lagerung	3209	11,6%
BG Baugewerbe	1655	6,0%
RE Recycling und Entsorgung	643	2,3%
MA Militärische Anlagen	257	0,9%
Altstandorte (die keiner o. a. Branchengruppe zugeordnet wurden, bzw. werden konnten)	4863	17,5%
Altstandorte gesamt:		
altlastverdächtige Flächen / Altlasten	27769	58,2%
Altablagerungen und Altstandorte gesamt:		
altlastverdächtige Flächen / Altlasten	47686	100,0%

* Aufgrund von Doppelerfassungen sowohl bei Altablagerungen als auch bei Altstandorten durch einige Kreisordnungsbehörden ist die Gesamtzahl der altlastverdächtigen Flächen / Altlasten niedriger als die Einzelangaben. Dies gilt entsprechend für die prozentuale Verteilung.

Abbildung 1: Stand der Erfassung der Altlast-Verdachtsflächen und Altlasten in NRW vom 31.12.2001

Der zum 31.12.2001 ermittelte Stand der konkreten Maßnahmen zur Untersuchung altlastverdächtiger Flächen und der Sanierung von Altlasten in Nordrhein-Westfalen ist in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Nordrhein-Westfalen		
Erfassungsangaben der Kreisordnungsbehörden: Stand 2001		
9 Kreisordnungsbehörden Stand 1998; 11 Kreisordnungsbehörden Stand 2000		
Bearbeitungsstand		
Systematische Erhebung; Altablagerungen und Altstandorte gesamt: altlastverdächtige Flächen / Altlasten	52032	
Altablagerungen und Altstandorte gesamt: altlastverdächtige Flächen / Altlasten	46629	100,0%
Gefährdungsabschätzungen		
abgeschlossen	8915	19,1%
laufend	1369	2,9%
Gefährdungsabschätzung gesamt	10284	22,1%
Sanierungsuntersuchungen		
abgeschlossen	1642	3,5%
laufend	201	0,4%
Sanierungsuntersuchung gesamt	1843	4,0%
Sanierungen		
abgeschlossen	2901	6,2%
laufend	675	1,4%
Sanierungen gesamt	3576	7,7%
Regelmäßige Überwachung		
Regelmäßige Überwachung nach erfolgter Gefährdungsabschätzung (% Angabe bezogen auf abgeschlossene Gefährdungsabschätzungen)	1041	11,7%
Regelmäßige Überwachung nach erfolgter Sanierung (% Angabe bezogen auf abgeschlossene Sanierungen)	534	18,4%

Abbildung 2: Stand der weitergehenden Arbeiten im Altlastenbereich in NRW (Stand: 31.12.2001)

Bei den angegebenen Gefährdungsabschätzungen handelt es sich um diejenigen Fälle, bei denen über die Erfassungsbewertung hinaus orientierende Untersuchungen und, bei Bestätigung des Gefahrenverdachtes, Detailuntersuchungen für eine abschließende Gefahrenbeurteilung begonnen oder abgeschlossen wurden.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Ermessensleitende Kriterien sind in der Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden-Grundwasser“, Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht, Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz (2002) dokumentiert. Die Vollzugshilfe ist auf der Internetseite des Landesumweltamtes NRW (<http://www.lua.nrw.de/>) erhältlich.

Rheinland-Pfalz

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von Altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Landesabfallwirtschafts- und Altlastengesetz Rheinland-Pfalz (LABfWAG) regelt in Teil 5 in den §§ 20 und 21 die Erfassung von Altablagerungen und Altstandorten.

§ 20 Erfassung und Bewertung

Das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht führt Erhebungen über Altablagerungen und Altstandorte durch. Erhoben werden Daten, Tatsachen und Erkenntnisse über Altablagerungen und Altstandorte. Die Erhebungsergebnisse werden in einem Altablagerungs- und Altstandortkataster gespeichert. Das Kataster ist laufend fortzuschreiben.

§ 21 Verdachtsflächenkataster und Altlastenkataster

Altlastverdächtige Flächen und Altlasten werden beim Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht in einem zentralen Verdachtsflächenkataster und einem zentralen Altlastenkataster auf der Grundlage des Liegenschaftskatasters geführt.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

2.1 Altstandorte

Mit Hilfe von Betriebstagebüchern, historischen Stadtplänen, Branchenbüchern, Gewerkekarteien etc. wird eine große Anzahl von möglichen Betriebsflächen erhoben, die im Rahmen einer vertiefenden Erhebung auf ihre mögliche Altlastenrelevanz weiter untersucht werden müssen.

Die Erkenntnisse der ersten Pilot-Erfassung mündeten in das "Handbuch zur Erhebung von gewerblichen Altstandorten in Rheinland-Pfalz, Teil I: Ersterhebung", mit dem nunmehr entsprechende Erhebungsarbeiten landeseinheitlich gewährleistet werden sollen.

2.2 Altablagerungen

Es liegen keine Informationen vor.

2.3 Stoffspezifische Informationen

Es liegen keine Informationen vor.

3 Datenhalter

Gemäß § 21 des Landesabfallwirtschafts- und Altlastengesetz Rheinland-Pfalz wird beim Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht ein zentrales Verdachtsflächenkataster und ein zentrales Altlastenkataster geführt (s.o.).

Darüber hinaus erstellen und führen die Struktur- und Genehmigungsdirektionen (SGD) in Rheinland-Pfalz für ihren jeweiligen räumlichen Zuständigkeitsbereich (Nord und Süd) das Kataster der altlastverdächtigen Flächen und Altlasten und melden die für das zentrale Altlasten- und Verdachtsflächenkataster erforderlichen Daten an das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Die Ersterhebung von Betriebsflächen als Grundlage für die Ermittlung altlastverdächtiger gewerblicher Altstandorte ist in den acht kreisfreien Städten Worms, Kaiserslautern, Koblenz, Ludwigshafen, Mainz, Trier, Speyer und Frankenthal abgeschlossen.

Ab Mitte 2002 ist die Ersterhebung für die Städte Landau, Neustadt a.d.Weinstr., Pirmasens und Zweibrücken vorgesehen.

Die landesweite Ersterhebung der Rüstungsaltsstandorte ist 1998 mit 393 Flächen abgeschlossen worden. Mit der vertiefenden Erhebung von 26 Standorten, die aufgrund Ihrer besonderen rüstungsspezifischen Relevanz und der Lage in sensiblen Gebieten in die höchste Bearbeitungskategorie eingestellt wurden, soll im Sommer 2002 begonnen werden.

Im Oktober 1990 konnte die landesweite Erhebung von Altablagerungen abgeschlossen werden. Einschließlich der bis jetzt noch nacherfassten Altablagerungen sind 14.918 (Stand 02/2002) im entsprechenden Kataster registriert.

10.563 Altablagerungen sind mittels der EDV-gestützten formalisierten Erfassungsbewertung als "altlastverdächtige Fläche" eingestuft. Aufgrund der großen Zahl der erfassten Altablagerungen können diese nicht kurzfristig in ihrer Gesamtheit vertiefend untersucht werden.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es liegen keine Informationen vor.

Saarland

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von Altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Saarländisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (SBodSchG) regelt die Erfassung von altlastverdächtigen Flächen wie folgt:

§ 3 „Erfassung altlastverdächtiger Flächen, Anzeige - und Mitteilungspflicht“

(1) Das Landesamt für Umweltschutz führt Erhebungen zur Erfassung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen durch, indem es Daten und Erkenntnisse erhebt über

1. Lage, Größe und Zustand,
2. Art, Menge und Beschaffenheit der Abfälle und sonstiger Stoffe, die abgelagert oder sonst in den Boden eingetragen worden sind,
3. Art des früheren Betriebes, der stillgelegten Anlagen oder stillgelegten Einrichtungen,
4. frühere, bestehende und geplante Nutzungen der Altlasten und altlastverdächtigen Flächen, deren Einwirkungen auf die Umwelt oder deren sonstigen Beeinträchtigungen der Bodenfunktion, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Beeinträchtigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen,
5. Personen, die früher Eigentümer, Besitzer oder Inhaber der tatsächlichen Gewalt waren oder gegenwärtig sind, und
6. die sonstigen Sachverhalte und Rechtsverhältnisse, die für die Abwehr von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit erforderlich sind.

§ 4 „Kataster für Altlasten und altlastverdächtige Flächen“:

(1) Das Landesamt für Umweltschutz hat ein Kataster über Altlasten (§ 2 Abs. 5 Bundes-Bodenschutzgesetz) und altlastverdächtige Flächen (§ 2 Abs. 6 Bundes-Bodenschutzgesetz) zu führen, auszuwerten und fortzuschreiben. In das Kataster sind Daten, Tatsachen und Erkenntnisse aufzunehmen, die über die Altlasten und altlastverdächtigen Flächen erhoben und bei deren Untersuchung, Beurteilung sowie bei der Durchführung sonstiger Maßnahmen oder bei der regelmäßigen Überwachung ermittelt werden. Wird festgestellt, dass eine altlastverdächtige Fläche nicht oder nicht mehr vorliegt, sind die gespeicherten Informationen aus dem Kataster zu löschen.

(2) Das Altlastenkataster enthält insbesondere erforderliche Daten über

1. Bezeichnung, Größe, Lage und besondere Standortgegebenheiten der Flächen,
2. Untersuchungen der physikalischen, chemischen und biologischen Beschaffenheit des Bodens sowie deren Auswertung und sonstige geowissenschaftliche Daten und Erkenntnisse,
3. Art, Menge und Beschaffenheit von Abfällen und Stoffen,
4. Stoffeinträge, Stofftransport und Stoffausträge,
5. gegenwärtige und frühere Nutzungen, insbesondere stillgelegte Betriebe und Einrichtungen,
6. Versiegelung und sonstige Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen,
7. derzeitige und ehemalige Eigentümerinnen und Eigentümer, Nutzungsberechtigte, Betreiberinnen und Betreiber von bestehenden und stillgelegten Anlagen sowie Inhaberinnen und Inhaber der tatsächlichen Gewalt,
8. sonstige für die Ermittlung und Sanierung von Altlasten sowie für die Feststellung der Pflichten nach den §§ 4 und 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes bedeutsamen Sachverhalte und Rechtsverhältnisse.

§ 5 Untersuchung altlastverdächtiger Flächen

- (1) Das Landesamt für Umweltschutz kann gegenüber den nach § 3 Abs. 3 und 4 verpflichteten Personen die ihm nach pflichtgemäßem Ermessen notwendig erscheinenden Maßnahmen zur Untersuchung von Art, Umfang und Ausmaß der Verunreinigungen, die von altlastverdächtigen Flächen ausgehen, anordnen (Erstuntersuchung).

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Altlastenerfassung

Das Landesamt für Umweltschutz führt ein Kataster für Altlasten und altlastverdächtige Flächen (näheres s.o.).

3 Datenhalter

Datenhalter ist das Landesamt für Umweltschutz. Die Bodenschutzbehörden teilen dem LfU unverzüglich die ihnen vorliegenden Daten, Tatsachen und Erkenntnisse über Altlasten und altlastverdächtige Flächen mit.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Es liegen keine Informationen vor.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

**6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser-
verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die
Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug
auf punktuelle Schadstoffquellen**

Es liegen keine Informationen vor.

Freistaat Sachsen

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Sächsische Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG) regelt den Umgang mit Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen in seinem 2. und 3. Teil.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen Altlasten

Das Sächsische Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG) sieht hinsichtlich der Erfassung von altlastverdächtigen Flächen, Altablagerungen und Altstandorten keine über das BBodSchG hinausgehenden Regelungen vor.

Die im Freistaat Sachsen verbindlich geltenden Stufen zur Altlastenbehandlung sind im Teil 1 des "Handbuches zur Altlastenbehandlung in Sachsen" beschrieben.

Des Weiteren ist im Teil 2 (1997) die Vorgehensweise zur Erfassung von Altlast-Verdachtsfällen (synonym: Verdachtsflächen) und formalen Erstbewertung auf Beweismiveau 0 vorgegeben.

3 Datenhalter

Das Landesamt für Umwelt und Geologie ist befugt, im Rahmen des Umweltinformationssystems die Fachinformationssysteme Abfall, Altlasten, schädliche Bodenveränderungen und Geowissenschaften zu errichten und zu betreiben, die dazugehörigen Datenbanken, insbesondere die Kataster der Abfallentsorgungsanlagen und der Altlasten sowie die geowissenschaftliche Probenbank zu führen und die im Rahmen der Fachinformationssysteme gespeicherten Daten zentral zu verarbeiten,

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Es liegen keine Informationen vor.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es liegen keine Informationen vor.

Sachsen-Anhalt

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Bodenschutz-Ausführungsgesetz Sachsen-Anhalt (BodSchAG LSA) regelt in seinem Teil 3 „Boden- und Altlasteninformationen sowie Datenschutz“.

§ 9 Sammlung von Daten

Die zuständige Behörde führt eine Sammlung personenbezogener und nicht personenbezogener Daten über schädliche Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlasten und altlastverdächtige Flächen, in die die für die Erfüllung ihrer bodenschutz- und altlastengesetzlichen Aufgaben erforderlichen Informationen aufzunehmen sind und die durch automatisierte Verfahren nach bestimmten Merkmalen ausgewertet werden kann.

§ 11 Bodenschutz- und Altlasteninformationssystem

Die für Umweltschutz zuständige Landesfachbehörde richtet ein Bodenschutz- und Altlasteninformationssystem ein und führt es. Dieses System dient als Unterstützung bei der Erfüllung bodenschutz- und altlastengesetzlicher Aufgaben sowie weiterer Aufgaben des Bodenschutzes. Zu diesem Zweck sind insbesondere zu registrieren

1. die Behörden und öffentlichen Stellen, die Daten, deren Kenntnis für die Erfüllung bodenschutz- und altlastengesetzlicher Aufgaben von Bedeutung sein können, erheben oder verarbeiten,
2. Art und Umfang dieser Daten,
3. Voraussetzungen und Bedingungen für das Erheben, Verarbeiten und Nutzen dieser Daten sowie

4. Angaben über die Ermittlungs-, Prüfungs-, Untersuchungs- und Auswertungsverfahren, die bei der Gewinnung und Auswertung dieser Daten zugrunde gelegt werden.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

2.1 Altstandorte

Folgende Daten werden zur Erfassung der Altstandorte aufgenommen:

- Allgemeine Standortbasisdaten: Lagebeschreibung, ggf. mit Polygonzug, Gesamtfläche, Geländeoberkante in Meter über NN, Bearbeitungsstand (Erhebung, Hist. E., OU, DU, SU, Sicherung, Dekontamination)
- Bezug zu anderen Dateien: ALADIN, INSA, RÜst; Freistellungs-Nr. u.a.
- Emissionsdaten: Historischer Nutzungsablauf mit Betriebszeitraum, Schlüsselnummer für die Branche entsprechend vorgegebenem Verzeichnis
- Stoffinventar: kein Pflichtfeld bei Altstandorten, „darf“ aber entsprechend eines vorgegebenen Stoffkataloges (Stoffgruppen, orientiert an Abfallartenkatalog nach LAGA)
- Gefährdungsklasse: wird aus Branche formal abgeleitet (jeder Branchennummer ist formal eine Gefährdungsklasse zugeordnet. Danach Einteilung in 5 Gruppen: keine nennenswerte Kontamination, anthropogen beeinflusst, leicht belasteter Standort, belasteter Standort, hoch belasteter Standort)
- Immissionsdaten: zu betroffenen Nutzungen/Schutzgüter (z.B. WSG, Trinkwassergewinnungsanlage, landwirtschaftliche Nutzungen, Gartenbau, Wohnbebauung, Kinderspielplätze, Überschwemmungsgebiete, Vorfluter, Wasserflächen, Natur- und Landschaftsschutzgebiete) wird die Entfernung erfasst und jeweils einer sog. Entfernungsklasse zugeordnet, nachgewiesene Kontaminationen und Vorkommnisse werden nach Vorgabe mit ja/nein beantwortet.

- Transmissionsdaten: mittlerer Grundwasserstand in Meter über NN, Versiegelung (vollständig, teilweise, nicht), geschätzter KF-Wert als Maß für die mittlere Durchlässigkeit des Bodens in der wasserungesättigten Zone oberhalb des GW, weitere Angaben zum GW (Fließrichtung, -geschwindigkeit, GW-Nutzung, ...) geologische Schichtenfolge (kein Pflichtfeld)
- Ergänzende Angaben wie Anzahl der Messstellen oder andere Probenahmemöglichkeiten, Geländeform, Vornutzung u.a.
- Untersuchungen, welcher Medien, abgeschlossen (Ja/Nein)
- Dokumentationsstand: Gutachten, sonstige Unterlagen mit Angaben zum Jahr und Standort des Berichtes
- Nutzungsverhältnisse: in Betrieb, alte, gegenwärtige, geplante Nutzung
- Bemerkungen

Zur Priorisierung der Standorte werden die Informationen aus den Pflichtfeldern gewichtet, in geeigneter Weise verknüpft und einer Bewertungszahl von 1 bis 100 zugeordnet. Das Bewertungsverfahren zur Erstbewertung erfolgt formal rechnergestützt.

Ermittelt wird eine minimale und maximale Bewertungszahl pro Fläche. Differenzen ergeben sich aus unsicherer Datenlage im Falle beprobungslos erhobener Informationen. Das Ausgangsrisiko wird über die festgelegte Gefährdungsklasse ermittelt und kann Maximal 55 Punkte von 100 erreichen, wenn der Verdacht auf einen stark belasteten Standort bei einer entsprechenden Stoffgefährlichkeit besteht und die Fläche größer als 0,5 Hektar ist.

Mit zunehmenden Punktwerten deutet die Bewertungszahl auf untergeordneten, nachrangigen oder vorrangigen Handlungsbedarf hin.

2.2 Altablagerungen

Folgende Daten werden zur Erfassung der Altablagerungen aufgenommen:

- Allgemeine Standortbasisdaten: Lagebeschreibung, ggf. mit Polygonzug, Gesamtfläche, Geländeoberkante, Ablagerungsoberkante und Sohle der Ablagerung in Meter über NN, verkipptes Volumen in m³, Bearbeitungsstand (Erhebung, Hist. E., OU, DU, SU, Sicherung, Dekontamination)
- Bezug zu anderen Dateien: ALADIN, INSA, RÜST; Freistellungs-Nr. u.a.
- Emissionsdaten: Historischer Nutzungsablauf mit Betriebszeitraum, Schlüsselnummer für die Branche (Ablagerungstyp) entsprechend vorgegebenem Verzeichnis
- Stoffinventar: entsprechend eines vorgegebenen Stoffkataloges der Stoffgruppen und Abfallarten enthält (orientiert an Abfallartenkatalog nach LAGA)
- Gefährdungsklasse: wird aus dem Stoffinventarkatalog formal abgeleitet (jeder Art ist formal eine Gefährdungsklasse zugeordnet. Danach Einteilung in 5 Gruppen: Bodenaushub, Bauschutt, Hausmüll, Sonderabfall I, Sonderabfall II)
- Immissionsdaten: zu betroffenen Nutzungen/Schutzgüter (z.B. WSG, Trinkwassergewinnungsanlage, landwirtschaftliche Nutzungen, Gartenbau, Wohnbebauung, Kinderspielplätze, Überschwemmungsgebiete, Vorfluter, Wasserflächen, Natur- und Landschaftsschutzgebiete) wird die Entfernung erfasst und jeweils einer sog. Entfernungsklasse zugeordnet, nachgewiesene Kontaminationen und Vorkommnisse werden nach Vorgabe mit ja/nein beantwortet.
- Transmissionsdaten: mittlerer Grundwasserstand in Meter über NN, Versiegelung (vollständig, teilweise, nicht), geschätzter KF-Wert als Maß für die mittlere Durchlässigkeit des Bodens in der wasserungesättigten Zone oberhalb des GW, weitere Angaben zum GW (Fließrichtung, -geschwindigkeit, GW-Nutzung, ...) geologische Schichtenfolge (kein Pflichtfeld)

- Ergänzende Angaben wie Anzahl der Messstellen oder andere Probenahmemöglichkeiten, Geländeform, Vornutzung u.a.
- Untersuchungen, welcher Medien, abgeschlossen (Ja/Nein)
- Dokumentationsstand: Gutachten, sonstige Unterlagen mit Angaben zum Jahr und Standort des Berichtes
- Nutzungsverhältnisse: in Betrieb?, alte, gegenwärtige, geplante Nutzung
- Bemerkungen

Die Informationen aus den Pflichtfeldern werden gewichtet, in geeigneter Weise verknüpft und einer Bewertungszahl von 1 bis 100 zugeordnet. Das Bewertungsverfahren zur Erstbewertung erfolgt formal rechnergestützt.

Ermittelt wird eine minimale und maximale Bewertungszahl pro Fläche. Differenzen ergeben sich aus unsicherer Datenlage im Falle beprobungslos erhobener Informationen. Das Ausgangsrisiko wird über die festgelegte Gefährdungsklasse ermittelt und kann maximal 55 Punkte von 100 erreichen, wenn der Verdacht auf eine stark belasteten Fläche bei einer entsprechenden Stoffgefährlichkeit (Sonderabfall II, nach altem LAGA Abfallartenkatalog) besteht und das verkippte Volumen größer als 500.000 m³ ist.

Mit zunehmenden Punktwerten deutet die Bewertungszahl auf untergeordneten, nachrangigen oder vorrangigen Handlungsbedarf hin.

2.3 Stoffspezifische Informationen

Für die Erfassung von Altstandorten gibt es ein Branchenverzeichnis, jeder Branche ist eine Schlüsselnummer und eine Gefährdungsklasse zugeordnet. Die Gefährdungsklasse ist an dem Stoffinventar orientiert, das den Branchen zugeordnet werden kann.

Die Stufung der Relevanz der Branchen ist überwiegend auf Grundwasserkontaminationen ausgerichtet.

Es werden stoffspezifische Informationen aufgenommen, es handelt sich jedoch nicht um ein Pflichtfeld bei der Erfassung.

Bei der Erfassung der Altablagerung ist die Erfassung von Einzelstoffen keine Pflicht. Meistens werden Stoffgruppen oder Abfallarten erfasst.

3 Datenhalter

Die Datei über altlastverdächtige Flächen und Altlasten wurde bis zur Einführung des BodSchAG LSA nach Abfallrecht im Landesamt für Umweltschutz geführt. Diese Zuständigkeit besteht mit der neuen Rechtslage nicht mehr.

Die Daten werden nunmehr bei den unteren Bodenschutzbehörden geführt. Diese können sein: die Landkreise, die kreisfreien Städte, die Landesanstalt für Altlastenfreistellung, die Oberfinanzdirektion Magdeburg, die Bergbehörde. Nach § 11 BodSchAG LSA kann das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Daten aus diesen Dateien anfordern.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Nach aktueller Statistik (Stand 25.11.2002) sind 20.323 altlastverdächtige Flächen und Altlasten, Altablagerungen (6.076), Altstandorte (13.466) und militärische und rüstungsbedingte Altlastverdachtsflächen (781) erfasst.

Es ist davon auszugehen, dass 90 % aller altlastverdächtigen Flächen erfasst sind. Seit 1990 wurden in Sachsen-Anhalt altlastverdächtige Flächen auch mit Unterstützung von Ingenieurbüros erfasst. Diese flächendeckende Erhebung von Informationen ist seit ca. 1996 abgeschlossen. Seither gibt es nur eine unwesentliche Zahl von „Neuzugängen“.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Gesetzliche Grundlage zur Bewertung des Pfades Boden-Grundwasser ist die BBodSchV. Darüber hinaus gibt es keine detaillierten Empfehlungen bzw. Handlungsanleitungen.

In Bezug auf das Grundwasser wurden 1995 per Erlass des zuständigen Ministeriums die „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der LAWA von 1994 eingeführt.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasserverunreinigungen

Aufgrund des o.g. Erlasses wurden die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte der LAWA und die „Geringfügigkeitsschwellen zur Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen“ der LAWA vom 21.12.1998 herangezogen. Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasserverunreinigungen gibt es nicht.

6.1 Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Die Auswahl der Punktquellen erfolgte in den Schritten:

1. Recherche in der Datei über schädliche Bodenveränderungen und Altlasten

1.1 Praktikabler Ansatz wegen der Vielzahl der Flächen:

Recherche nach Flächen,

- die aufgrund ihres Stoffinventars bei Altablagerungen bzw. der Branche bei Altstandorten höher als nur „leicht belastet“ eingeschätzt wurden,
- deren Flächenausdehnung größer als 0,1 Hektar ist und
- bei denen Untersuchungen zumindest orientierend durchgeführt wurden.

1.2 Plausibilitätsprüfungen.

Kritisch wurden die Angaben in der Datei geprüft:

- das Stoffinventar bei Altablagerungen bzw. die Branchen der Altstandorte einschließlich der militärischen und rüstungsbedingten Altlasten, die eine gewisse toxische Relevanz aufweisen sollten,
- der in der Datei verzeichnete Untersuchungs- bzw. Bearbeitungsstand hinsichtlich eingetretener Grundwasserkontaminationen und
- die Angaben über vorhandene Grundwassermessstellen.

Ausgeschlossen wurden Flächen, bei denen

- das Stoffinventar bei Altablagerungen bzw. die Branche bei Altstandorten einschließlich der militärischen und rüstungsbedingten Altlasten nach erfolgter Untersuchung keinen weiteren Handlungsbedarf erfordert,
- der Verdacht auf Grundwasserbeeinflussung nicht besteht bzw. durch Untersuchung begründet ausgeschlossen werden konnte oder Grundwassermessstellen nicht vorhanden sind,
- eine Sanierung und Umnutzung der Fläche bereits erfolgreich abgeschlossen ist.

2. Einbeziehung der zuständigen Behörden: Landkreise, kreisfreie Städte, Landesanstalt für Altlastenfreistellung, Oberfinanzdirektion Magdeburg haben die recherchierten Daten für den jeweiligen Zuständigkeitsbereich geprüft, aktualisiert und ergänzt.

Der so ermittelte Datenbestand geht in die Erstbeschreibung ein.

Schleswig-Holstein

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Das Landesbodenschutz - und Altlastengesetz (LBodSchG) regelt in seinem Abschnitt II in § 5 Kataster und Informationssysteme die Vorgehensweise zu Boden- und Altlasteninformationen: des Weiteren liegt der „Altlastenerlass“ zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im baugenehmigungsverfahren vor.

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Vorgehensweise zur Altlastenerfassung regelt der § 5 des Landesbodenschutz - und Altlastengesetzes (LBodSchG):

Dabei sind die für die Erforschung und Abwehr von Gefahren und die für die Feststellung der Ordnungspflichtigen benötigten Daten, Tatsachen und Erkenntnisse zu sammeln, aufzubereiten und zu bewerten. Dazu gehören insbesondere

1. Lage, Größe und Zustand der in Satz 1 genannten Flächen,
2. frühere, bestehende und geplante Nutzungen auf den Flächen und im Einwirkungsbereich,
3. Art, Menge und Beschaffenheit von Abfällen und Stoffen, die abgelagert worden sein können oder mit denen umgegangen worden sein kann,
4. Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie Umwelteinwirkungen auf den Flächen und deren Einwirkungsbereich sowie
5. die Pflichtigen nach § 4 Abs. 3, 5 und 6 BBodSchG.

Außerdem sind in das Boden- und Altlastenkataster die bei der Untersuchung, Beurteilung und Sanierung der Flächen und bei der Durchführung sonstiger Maßnahmen oder bei der Überwachung ermittelten Daten aufzunehmen.

Die obere Bodenschutzbehörde erfasst und bewertet

1. in einem Bodeninformationssystem landesweit raumbezogene Daten über
 - a) Bodenaufbau und -verbreitung, insbesondere unter Nutzung der Daten aus der geowissenschaftlichen Kartierung,
 - b) Bodenzustand und -beschaffenheit, insbesondere aus Bodenzustandsuntersuchungen sowie
 - c) Bodenentwicklung und -veränderung, insbesondere von Dauerbeobachtungsflächen und
2. in einem Altlasteninformationssystem die von den unteren Bodenschutzbehörden regelmäßig zu übermittelnden Kataster nach Absatz 1.

3 Datenhalter

Die untere Bodenschutzbehörde erfasst altlastverdächtige Flächen und Altlasten sowie Verdachtsflächen und Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen in einem laufend fortzuschreibenden Boden- und Altlastenkataster.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Es liegen keine Informationen vor.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

**6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser-
verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die
Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug
auf punktuelle Schadstoffquellen**

Es liegen keine Informationen vor.

Freistaat Thüringen

1 Landesgesetzliche Regelungen zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Die Erfassung von Altlasten regelt das Thüringer Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz (ThAbfAG) in seinem § 17 Erfassung und Untersuchung von altlastenverdächtigen Flächen (Erstuntersuchung).

2 Vorgehensweise bzw. Datensysteme zur Erfassung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten

Altlastverdächtige Flächen werden in einer bei der Landesanstalt für Umwelt geführten Verdachtsflächendatei erfasst. Hierbei haben diejenigen, die nach § 20 Abs. 1 zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen verantwortlich sein könnten, im erforderlichen Umfang mitzuwirken. Die Gemeinden und öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger sind verpflichtet, die ihnen vorliegenden Erkenntnisse über Altablagerungen und Altstandorte der Landesanstalt für Umwelt mitzuteilen. Näheres, insbesondere zum Inhalt, zur Nutzung und zur Weitergabe der Erkenntnisse aus der Verdachtsflächendatei, bestimmt die oberste Abfallbehörde im Einvernehmen mit der obersten Kommunalaufsichtsbehörde durch Rechtsverordnung.

Die zuständige Abfallbehörde führt im erforderlichen Umfang Maßnahmen zur Untersuchung von Art, Umfang und Ausmaß der Verunreinigungen, die von altlastverdächtigen Flächen ausgehen, durch (Erstuntersuchung). Als Untersuchungsmaßnahmen können insbesondere die Entnahme und Untersuchung von Luft-, Wasser- und Bodenproben durchgeführt werden; weiterhin kommt die Errichtung und der Betrieb von Kontrollstellen in Betracht. Die nach § 20 Abs. 1 Verantwortlichen haben die erforderlichen Maßnahmen zu dulden.

Maßnahmen der Erstuntersuchung können gegenüber den nach § 20 Abs. 1 Verantwortlichen angeordnet werden, wenn feststeht, dass von der altlastenverdächtigen Fläche wesent-

liche Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit ausgehen und durch die Erstuntersuchung lediglich Art, Umfang und Ausmaß der Verunreinigung ermittelt werden soll.

3 Datenhalter

Die Landesanstalt für Umwelt führt die Verdachtsflächendatei.

4 Stand der Erfassung altlastverdächtiger Flächen und Altlasten

Altlastverdächtige Flächen in Thüringen wurden unter Mitwirkung der Landkreise ab 1992 bei der TLU erfasst und flächendeckend für alle Landkreise und kreisfreien Städte durchgeführt. Die Erfassung selbst beinhaltet:

- Archivrecherchen,
- multitemporale Kartenauswertungen,
- multitemporale Luftbildauswertungen und
- Ortsbegehungen und Zeitzeugenbefragungen zur Überprüfung der Altlastenrelevanz.

Ende 1996 konnte die flächendeckende Erfassung im Wesentlichen abgeschlossen werden. Seit 1997 erfolgen Nachermittlungen in einzelnen Kreisen und Präzisierungen bezüglich der Altlastenrelevanz bereits erfasster Verdachtsflächen.

Der aktuelle Datenbestand im Thüringer Altlasteninformationssystem THALIS umfasst etwa 19.000 altlastenverdächtige Flächen, die sich wie folgt unterteilen:

- 12.360 Altstandorte,
- 6.200 Altablagerungen,
- 440 militärische und Rüstungsaltlasten.

Die altlastverdächtigen Flächen der Wismut GmbH und der Deutschen Bahn AG sind nicht in der Verdachtsflächendatei des Landes enthalten.

5 Informationen über Grundwasserbelastungen und deren Bewertung

Es liegen keine Informationen vor.

6 Ermessensleitende Kriterien zur Beurteilung der Erheblichkeit von Grundwasser- verunreinigungen sowie Ansätze zur Umsetzung der EG-WRRL im Hinblick auf die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Art. 5 und Anh. II EG-WRRL in Bezug auf punktuelle Schadstoffquellen

Es liegen keine Informationen vor.

Anhang 2

Datenbanktechnische Aufbereitung zur Erfassung der Stoffe / Stoffgruppen

1 Vorbemerkungen

In diesem Anhang sind die Detailinformationen der datenbanktechnischen Aufbereitung und –verwaltung zusammengestellt, deren Auswertung in Kapitel 4 erläutert wird.

Die Datengrundlagen wurden in einer **Microsoft Access 97** Datenbank (Stoffdatenbank.mdb) verwaltet, aufbereitet und ausgewertet.

Die generelle Vorgehensweise wird in Textteil (Kapitel 4) schematisch dargestellt (Abb. 4-1) und beschrieben.

Am Ende dieses Anhangs befindet sich eine Kurzübersicht über den Inhalt der Tabellen der Stoffdatenbank.mdb (Tab. A4-3).

2 Bestandsaufnahme potenzieller Grundwasserkontaminanten

2.1 Listen potenzieller Grundwasserkontaminanten

2.1.1 Datenbanksystem GWKON

Die Grundlage für die Bestandsaufnahme altlastspezifischer grundwasserrelevanter Stoffe bildete das Datenbanksystem GWKON, welches das Ergebnis der Projektphase I des UFO-PLAN-Vorhabens des BMU „Kriterien zur Behandlung von Grundwasserverunreinigungen“ im Auftrag des UBA unter Beteiligung der Länder ist. GWKON ist ein Datenbanksystem zur Erfassung von Grundwasserkontaminationen im Dreiphasensystem Boden-Wasser-Luft. Die erfassten Daten werden in der Datenbank (gwkon.mdb) gespeichert.

Aus dieser Datenbank wurde die Tabelle „GWK_Ausw_Schadstoffe_original“ als Arbeitsgrundlage übernommen. Sie enthält neben der Stoffbezeichnung eine „Stoff_ID“ (entspricht bei Einzelstoffen der CAS-Nummer³) sowie eine Kennzahl für die Stoffgruppe, der ein Stoff zugeordnet wird. Die Originaltabelle enthält 543 Datensätze, wobei jedoch Doppelnennungen von Stoffen aufgrund der Zugehörigkeit zu verschiedenen Stoffgruppen vorkommen (Bsp: Endosulfan = Gruppe der aromatischen halogenierten Kohlenwasserstoffe und Gruppe der heterozyklischen Verbindungen). Durch Einfügen des Datenfeldes „Stoffgruppe 2“ wurde die Liste um doppelt genannte Stoffe bereinigt (eine Übersetzung der Kennzahlen für die Stoffgruppen liefert die Schlüsseltabelle „T_SL_Stoffgruppen“ der ahu-Datenbank (Stoffdatenbank.mdb).

Das Ergebnis ist eine Liste mit 486 verschiedenen Datensätzen (GWK_Ausw_Schadstoffe)

2.1.2 Wegweiser Gefahrstoffe

Im zweiten Arbeitsschritt wurde der „Wegweiser Gefahrstoffe“ (GÖBEL 2000) ausgewertet.

Hieraus wurde die Tabelle „Tbl_Gefahrstoff“ übernommen. Sie enthält ursprünglich 3623 Datensätze, unter denen es jedoch auch Doppelnennungen von Stoffen, z. B. aufgrund unterschiedlicher Aggregatzustände gibt. Nach Bereinigung der Tabelle um doppelt aufgeführte Stoffe blieben 3590 Datensätze übrig, die als „T_Gefahrstoff“ in der ahu-Stoffdatenbank abgespeichert wurden.

Durch eine Verschneidung über die Datenfelder „CAS-Nr“ bzw. „Stoff_ID“ konnten 249 Stoffen aus der Tabelle „GWK_Auswahl_Schadstoffe“ Daten zu Wasserlöslichkeit, Aggregatzu-

³ Registriernummer des „Chemical Abstract Service“

stand, Toxizität⁴ sowie die EWG⁵-Nummer und die Wassergefährdungsklasse (WGK) aus dem Wegweiser Gefahrstoffe zugeordnet werden.

Die Daten wurden als erweiterte Tabelle „T_GWKONerw“ in der Stoffdatenbank.mdb abgespeichert.

Um diese Datensammlung um weitere potenziell grundwasserrelevante Stoffe zu ergänzen, wurden aus dem Wegweiser Gefahrstoffe, diejenigen Stoffe selektiert, die in die Wassergefährdungsklasse 3 (=stark wassergefährdend) eingeordnet sind.

Es handelt sich dabei um die 557 Stoffe der Tabelle „T_Gefahrstoff_WGK3“.

Durch eine Auswahlabfrage wurden die Stoffe aus der Menge der 557 Stoffe der WGK 3 ermittelt, die bereits in der Tabelle „T_GWKONerw“ enthalten sind. Dies war für die 57 Stoffe der Abfrage „A_Gefahr_WGK3_in _GWKON“ der Fall. Die verbleibenden 500 Stoffe („T_Ergaenz_aus_Gefahrstoff“) wurden durch eine Anfügeabfrage zur vorhandenen Datensammlung hinzugefügt. Das Ergebnis war die Tabelle „T_GWKONerw“ mit 986 Datensätzen (dieser Zwischenstand ist als „T_GWKON+Gefahr_WGK3“ in der Datenbank gespeichert).

2.1.3 Ergänzende Stofflisten

In einem weiteren Schritt wurden alle Stoffe aus einer der in Kapitel 4 aufgeführten Regelwerke und Veröffentlichungen ergänzt.

- Von den 44 prioritären Stoffe nach Anhang X der EG-WRRL („T_WRRL_X“) waren 33 bereits in der Datensammlung vorhanden, 11 (s. „T_Ergaenz_aus_WRRL“) wurden angefügt, wobei zu 4 dieser Stoffe Informationen aus T_Gefahrstoff übernommen werden

⁴ Einstufungen in die Kategorien K, M, R_F und R_E nach TRGS 905 – Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (BArbBl. 3/2001, S. 97, ber. 4/2001, S. 107, 9/2001, S. 96, 5/2002, S. 115).

⁵ EINECS- (European Inventory of Existing Chemical Substances) oder ELINCS- (European List of Notified Chemical Substances) Nummer.

konnten.

Alle 44 Stoffe sind in der Tabelle „T_GWKONerw“ durch den Eintrag „ja“ im neu eingefügten Datenfeld „WRRL_X“ gekennzeichnet.

- Von den 21 für Rüstungsaltslasten typischen Stoffen der LABO-Veröffentlichung „Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug“ (LABO 2002) („T_RAL“) waren 18 bereits in der Datensammlung vorhanden, drei („T_Ergaenz_aus_RAL“) wurden ergänzt.
- Die 21 Stoffe sind in der Tabelle „T_GWKONerw“ durch den Eintrag „ja“ im neu eingefügten Datenfeld „RAL“ gekennzeichnet. Von den 35 der Grundwasserverordnung entnommenen Stoffen und Stoffgruppen („T_GwVO“) mussten noch 12 („T_Ergaenz_aus_GwVO“) an die Datensammlung angefügt werden.
Alle 35 Stoffe sind in der Tabelle „T_GWKONerw“ durch den Eintrag „ja“ im neu eingefügten Datenfeld „GwVO“ gekennzeichnet.
- Aus der Liste der 27 Stoffe, für die die BBodSchV Prüfwerte hinsichtlich des Wirkungspaths Boden-Grundwasser enthält („T_BBodSchV“), mussten vier Stoffe neu aufgenommen werden („T_Ergaenz_aus_BBodSchV“).
Die jeweiligen Prüfwerte [in µg/l] für die 27 Stoffe wurden in das neu eingefügte Datenfeld „BBodSchV“ der Tabelle „T_GWKONerw“ aufgenommen.
- Von den 36 Stoffen, für welche von der LAWA Geringfügigkeitsschwellen vorgeschlagen wurden („T_GFS“), waren 32 Stoffe bereits in der Datensammlung vorhanden, 4 wurden ergänzt („T_Ergaenz_aus_GFS“).
Das neu eingefügte Datenfeld „GFS“ der Tabelle „T_GWKONerw“ enthält die jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte in µg/l.
- Aus der EG-Trinkwasserrichtlinie wurden 37 Stoffe, für die dort Qualitätsstandards definiert sind, übernommen („T_EG_TrinkwRL“). 33 dieser Stoffe waren bereits in der Tabelle „GWKONerw“ vorhanden, 4 wurden neu hinzugefügt („T_Ergaenz_aus_TrinkwRL“).

Die Qualitätsstandards in µg/l sind dem Datenfeld „EG_TrinkwRL“ der Tabelle „T_GWKONerw“ zu entnehmen.

- Für die 37 in der EG-Trinkwasserrichtlinie genannten Stoffe sind auch in der Trinkwasserordnung Grenzwerte festgelegt. Aufgrund des vorangegangenen Arbeitsschrittes waren die Stoffe alle in der Datensammlung vorhanden.

Die Grenzwerte [µg/l] wurden in das Datenfeld „TVO“ eingetragen.

Das Ergebnis der Ergänzung der Stoffliste war die Tabelle „T_GWKONerw“ mit 1024 Datensätzen. Der Inhalt von „T_GWKONerw“ wird durch folgende Tabelle A4-1 erläutert.

Tabelle A4-1: Inhalt der Tabelle „T_GWKONerw“

Felddatentyp	Inhalt
Text	Stoffbezeichnung
Zahl	Stoffgruppe
Zahl	evtl. weitere Stoffgruppe
Text	Registriernummer des "Chemical Abstract Service"
Text	EINECS- (European Inventory of Existing Chemical Substances) oder ELINCS- (European List of Notified Chemical Substances) Nummer
Text	"ja"=Prioritärer Stoff nach Anhang X der EG-WRRL
Text	"ja"=Nennung in der Grundwasserverordnung
Text	"ja"=Stoff ist in der LABO-Veröffentlichung "Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten - Informationsblatt für den Vollzug" enthalten
Zahl	Prüfwert Wirkungspfad Boden-Grundwasser der Bundesbodeschutz- und Altlastenverordnung [µg/l]
Zahl	vorgeschlagene Geringfügigkeitsschwellenwerte nach LAWA 1999 [µg/l]
Zahl	Qualitätsstandards der EG-Trinkwasser-Richtlinie (1998) [µg/l]
Zahl	Grenzwert/Indikatorparameter der Trinkwasserordnung (2001)[µg/l]
Zahl	Hauptkontaminanten nach KERNDORFF et al. (1993): Bewertung der Grundwassergefährdung von Altablagerungen (Standardisierte Methoden und Maßstäbe). WaBoLu-Heft 1/1993
Text	Einstufungen zur Kategorie C/K in TRGS905/GefStoffV (krebserzeugend)
Text	Einstufungen zur Kategorie M in TRGS905/GefStoffV (erbgutverändernd)
Text	Einstufungen zur Kategorie RF in TRGS905/GefStoffV (Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit/Fruchtbarkeit)
Text	Einstufungen zur Kategorie RE in TRGS905/GefStoffV (frucht-/entwicklungsschädigend)
Text	Wassergefährdungsklasse (nach GÖBEL 2000)
Text	Wasserlöslichkeit (nach GÖBEL 2000)

3 Hauptkontaminanten im Abstrom von Altablagerungen

Im nächsten Arbeitsschritt wurden Stoffe, die erfahrungsgemäß sowohl häufig als auch in hohen Konzentrationen im Grundwasserabstrom von Altablagerungen nachgewiesen werden, in die Datenbank aufgenommen.

Diese vom Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes (WaBoLu 1993) veröffentlichten Hauptkontaminanten aus Altablagerungen sind in der Tabelle „T_WaBoLu“ abgelegt. Die Angaben im Datenfeld „WaBoLu“ beziehen sich auf die Tabellen 10-1 und 10-2 dieser Veröffentlichung. In vorliegender Datenbank wurden diese Stoffe in Abhängigkeit von der Größe des Produkts aus den Bewertungszahlen Nachweishäufigkeit und Emissionskonzentration in drei Klassen eingeteilt. Tabelle A4-2 dokumentiert die Einteilung der Stoffe in die drei Kategorien. Eine Erläuterung findet sich auch in der Schlüsseltabelle „T_SL_WaBoLu“ der Datenbank.

Tabelle A4-2: Bedeutung der Klasseneinteilung der Hauptkontaminanten im Datenfeld „WaBoLu“

	Produkt aus Bewertungszahl Nachweishäufigkeit und Bewertungszahl Emissionskonzentration	
	Organische Substanzen	Anorganische Substanzen
Klasse 1	> 1000	> 6000
Klasse 2	> 500 – 1000	> 3000 - 6000
Klasse 3	> 10 – 500	> 1000 - 3000

Quelle: KERNDORFF et al. (1993), verändert

Stoffe mit sehr geringer Bedeutung als Hauptkontaminanten (bei organischen Substanzen: Produkt < 10; bei anorganischen Substanzen: Produkt < 1000) wurden nicht berücksichtigt.

4 Branchentypische Schadstoffe

Ebenso wurden Stoffe, die für altlastenrelevante Branchen typisch sind, in einer gesonderten Tabelle in die Datenbank aufgenommen.

Die Tabelle „T_Branchenstoffe_XUMA“ enthält die 68 branchentypischen Stoffe, die nach dem „Medienspezifischen Stoffparameterkatalog für die Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen“ als allgemein (für die Medien Grundwasser, Eluat und Boden) bzw. als zusätzlich für das Medium Grundwasser relevant erachtet werden.

Aus datenbanktechnischen Gründen wurde die Tabelle „T_Branchenstoffe_XUMA“ modifiziert. In ihr sind einige Stoffgruppen/Summenparameter genannt, die in der Tabelle „T_GWKONerw“ nur in Form ihrer Einzelparameter vorhanden sind. Statt der Stoffgruppen wurden in diesen Fällen die Einzelparameter übernommen (Bsp: Kresole → o-, m- und p-Kresol). Aus der ursprünglichen XUMA-Liste wurde so die Tabelle „T_Branchenstoffe_XUMA_modi“ mit 85 Datensätzen.

5 Vorläufige Stoffauswahl

Das im Folgenden beschriebene Vorgehen wird durch Abbildung A4-1 veranschaulicht.

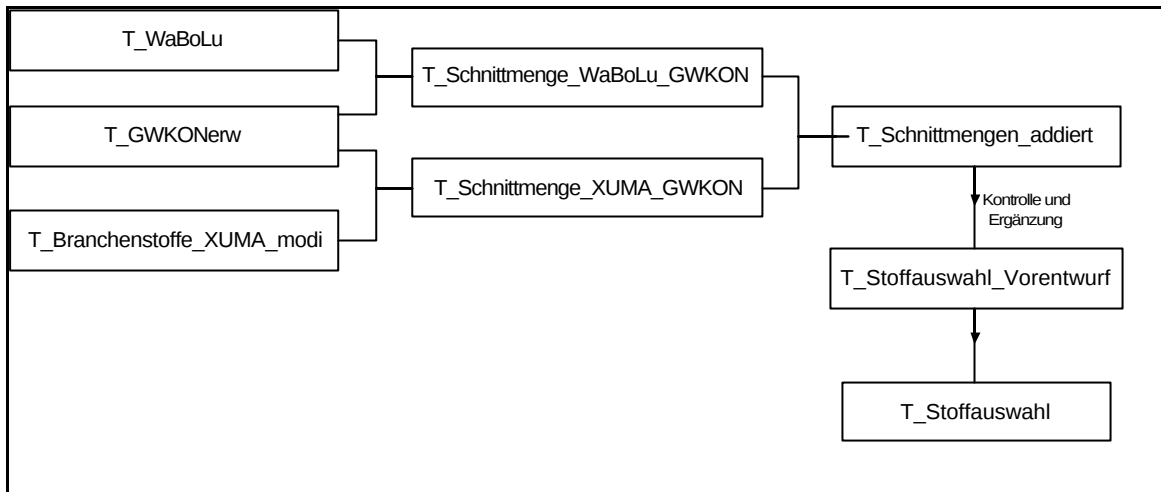


Abbildung A4-1: Vorgehensweise Stoffauswahl

Um zu einer Stoffauswahl zu gelangen, wurde im nächsten Arbeitsschritt

- a) die Tabelle „T_GWKONerw“ mit der Tabelle „T_WaBoLu“ und
- b) die Tabelle „T_GWKONerw“ mit der Liste branchentypischer Schadstoffe
verschnitten und
- c) die Tabellen aus a) und b) zusammengefügt.

Das Ergebnis aus a) ist die Tabelle „T_Schnittmenge_WaBoLu_GWKON“, das Ergebnis aus b) die Tabelle „T_Schnittmenge_XUMA_GWKON“.

Aus c) ging als Ergebnis die Tabelle „T_Schnittmengen_addiert“ mit 108 Datensätzen hervor.

6 Liste potenziell erheblich grundwassergefährdender Stoffe

Die Liste der im Rahmen der Datenverschnidung ausgeschiedenen Stoffe wurde auf relevante Parameter überprüft, welche dann in die Tabelle „T_Schnittmengen_addiert“ aufge-

nommen wurden. Das Ergebnis ist die Tabelle „T_Stoffauswahl_Vorentwurf“ mit 119 Datensätzen.

Aus dieser Liste wurden dann eine Auswahl relevanter Stoffe und Stoffgruppen getroffen. Die dabei zugrundegelegten Auswahlkriterien werden im Textteil 4.2.1.4 erläutert. Es handelt sich dabei um die 24 Stoffe und Stoffgruppen der Tabelle „T_Stoffauswahl“.

Für die weitere Vorgehensweise (Ermittlung von Mobilitätsklassen, Transformationspotenzial etc.) wurden für organische Stoffgruppen Leitparameter definiert, die Tabelle 4-1 in Kapitel 4 zu entnehmen sind.

Tabelle A4-3: Kurzbeschreibung der Tabellen in „Stoffdatenbank.mdb“

Tabellenname	Metainformationen		Anzahl der Datensätze
GWK_Ausw_Schadstoffe_original	Inhalt:	grundwasserrelevante Stoffe, Stoffgruppe, z. T. CAS-Nr.	543
	Stand:	2001	
	Quelle:	GWKON.mdb	
GWK_Ausw_Schadstoffe	Inhalt:	GWK_Ausw_Schadstoffe, bereinigt um doppelte Datensätze	486
	Stand:	Aug 02	
	Quelle:	ahu	
T_SL_Stoffgruppen	Inhalt:	Übersetzungsschlüssel Stoffgruppen	20
	Quelle:	GWKON.mdb	
T_Gefahrstoff	Inhalt:	Gefahrstoffe	3590
	Stand:	Version 3.0	
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_SL_Kategorie_CK	Inhalt:	Übersetzungsschlüssel Kategorie CK nach TRGS 905	3
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_SL_Kategorie_M	Inhalt:	Übersetzungsschlüssel Kategorie M nach TRGS 905	3
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_SL_Kategorie_RE	Inhalt:	Übersetzungsschlüssel Kategorie RE nach TRGS 905	3
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_SL_Kategorie_RF	Inhalt:	Übersetzungsschlüssel Kategorie RF nach TRGS 905	3
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_Gefahrstoff_WGK3	Inhalt:	Stoffe, die in T_Gefahrstoff der Wassergefährdungsklasse 3 zugeordnet sind	557
	Stand:	Version 3.0	
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_SL_WKG	Inhalt:	Übersetzungsschlüssel Wassergefährdungsklassen	4
	Quelle:	GÖBEL 2000: Wegweiser Gefahrstoffe	
T_Ergaenz_aus_Gefahrstoff	Inhalt:	Stoffe aus T_Gefahrstoff_WGK3, die noch nicht in T_GWKONerw vorhanden waren und ergänzt wurden	500
T_GWKON+Gefahr_WGK3	Inhalt:	GWK_Ausw_Schadstoffe, ergänzt um T_Ergaenz_aus Gefahrstoff (Zwischenstand)	986
T_WRRL_X	Inhalt:	Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (Anhang X der EG-WRRL)	44
	Quelle:	EU-KOMMISSION 2001	
T_Ergaenz_aus_WRRL	Inhalt:	Stoffe aus der Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik, die noch nicht in T_GWKONerw enthalten waren und deshalb angefügt wurden	11
T_RAL	Inhalt:	für Rüstungsaltposten typische Stoffe aus der Veröffentlichung "Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten - Informationsblatt für den Vollzug" (LABO 2002)	21
T_Ergaenz_aus_RAL	Inhalt:	Stoffe aus T_RAL, die noch nicht in T_GWKONerw enthalten waren und deshalb angefügt wurden	3
T_GwVO	Inhalt:	Stoffe, die in der Grundwasserverordnung genannt sind	35
	Quelle:	GrwV 1997	
T_Ergaenz_aus_GwVO	Inhalt:	Stoffe aus T_GwVO, die noch nicht in T_GWKONerw enthalten waren und deshalb angefügt wurden	12
T_BBodSchV	Inhalt:	Stoffe, für die die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung Prüfwerte hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser enthält	27
	Quelle:	BBodSchV 1999	
T_Ergaenz_aus_BBodSchV	Inhalt:	Stoffe aus T_BBodSchV, die noch nicht in T_GWKONerw enthalten waren und deshalb angefügt wurden	4
T_GFS	Inhalt:	Stoffe, für die von der LAWA Geringfügigkeitsschwellenwerte vorgeschlagen wurden	36
	Quelle:	LAWA 1999	
T_Ergaenz_aus_GFS	Inhalt:	Stoffe aus T_GFS, die noch nicht in T_GWKONerw enthalten waren und deshalb angefügt wurden	4

Anhang 3

Bestimmung und Einstufung wassergefährdender Stoffe auf der Grundlage von R-Sätzen (Auszüge aus der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe VwVwS vom 17.05.1999 sowie aus dem Anhang III zur RL 67/548/EWG)

1 R-Satz-Einstufungen und Bewertungspunkte

Grundlage für die Bestimmung und Einstufung des zu prüfenden Stoffes ist die Einstufung in R-Sätze entsprechend § 4a Abs. 1 bis 4 der Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom

26. Oktober 1993 (BGBl. I S. 1782, ber. S. 2049) in ihrer jeweils geltenden Fassung. Satz 1 gilt sinngemäß auch für alle sonstigen in eine Wassergefährdungsklasse einzustufenden Stoffe.

Den ermittelten R-Sätzen werden folgende Bewertungspunkte zugeordnet:

R-Satz	Punkt-zahl	Bemerkungen
R 21	1	wird nicht additiv zu R 22, R 20/22, R 25, R 23/25, R 28 oder R 26/28 zugeordnet
R 22	1	wird nicht additiv R 24, R 23/24, R 27 oder R 26/27 zugeordnet
R 24	3	wird nicht additiv zu R 25, R 23/25, R 28 oder R 26/28 zugeordnet
R 25	3	wird nicht additiv R 27 oder R 26/27 zugeordnet
R 27	5	wird nicht additiv zu R 28 oder R 26/28 zugeordnet
R 28	5	
R 29	2	
R 33	2	
R 40	2	
R 45	9	
R 46	9	wird nicht additiv zu R 45 zugeordnet
R 50	6	

R-Satz	Punkt- zahl	Bemerkungen
R 52	3	
R 53	3	
R 60	4	
R 61	4	wird nicht additiv zu R 60 zugeordnet
R 62	2	wird nicht additiv zu R 61 zugeordnet
R 63	2	wird nicht additiv zu R 60 und R 62 zugeordnet
R 65	1	wird nicht additiv zu R 21 und R 22 zugeordnet
R 15/29	2	
R 20/21	1	wird nicht additiv zu R 22, R 25 oder R 28 zugeordnet
R 20/22	1	wird nicht additiv zu R 24 oder R 27 zugeordnet
R 20/21/22	1	
R 21/22	1	
R 23/24	3	wird nicht additiv zu R 25 oder R 28 zugeordnet
R 23/25	3	wird nicht additiv zu R 27 zugeordnet
R 23/24/25	3	
R 24/25	3	
R 26/27	5	wird nicht additiv zu R 28 zugeordnet
R 26/28	5	
R 26/27/28	5	
R 27/28	5	
R 39/24	4	
R 39/25	4	
R 39/23/24	4	
R 39/23/25	4	
R 39/24/25	4	
R 39/23/24/25	4	
R 39/27	6	
R 39/28	6	
R 39/26/27	6	
R 39/26/28	6	
R 39/27/28	6	
R 39/26/27/28	6	
R 40/21	2	

R-Satz	Punkt- zahl	Bemerkungen
R 40/22	2	
R 40/20/21	2	
R 40/20/22	2	
R 40/21/22	2	
R 40/20/21/22	2	
R 48/21	2	
R 48/22	2	
R 48/20/21	2	
R 48/20/22	2	
R 48/21/22	2	
R 48/20/21/22	2	
R 48/24	4	
R 48/25	4	
R 48/23 /24	4	
R 48/23/25	4	
R 48/24/25	4	
R 48/23/24/25	4	
R 50/53	8	
R 51/53	6	
R 52/53	4	

2 Vorgabewerte

Liegen Nachweise der Prüfung auf bestimmte toxische Eigenschaften sowie bestimmte Auswirkungen auf die Umwelt für einen Stoff nicht vor und ist dieser Stoff nicht in Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe in der jeweils geltenden Fassung in einen der nachfolgend genannten R-Sätze eingestuft, werden dem Stoff folgende Punkte als Vorgabewerte zugeordnet:

Der Vorgabewert beträgt 5 Punkte, wenn ein Stoff in Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG nicht in die R-Sätze 21, 22, 24, 25, 27 oder 28 allein oder in Kombination eingestuft ist und

Nachweise der Prüfung auf akute Toxizität an einer Nagetierart beim Verschlucken und bei Berührung mit der Haut fehlen.

Der Vorgabewert beträgt 6 Punkte, wenn ein Stoff in Anhang 1 der Richtlinie 67/548/EWG nicht in die R-Sätze 50, 50/53, 51/53 oder 52/53 eingestuft ist und Nachweise der Prüfung auf akute Toxizität an einer Fischart, einer Wasserflohart und auf Hemmung des Algenwachstums fehlen. Abweichend von Satz 1 beträgt der Vorgabewert 8 Punkte, wenn darüber hinaus die Prüfung der leichten biologischen Abbaubarkeit ergeben hat, daß der Stoff nicht leicht biologisch abbaubar ist oder der Stoff potenziell bioakkumulierbar ist oder Nachweise der Prüfung auf biologische Abbaubarkeit fehlen oder Nachweise der Prüfung auf potenzielle Bioakkumulierbarkeit fehlen.

Der Vorgabewert beträgt 3 Punkte, wenn ein Stoff in Anhang 1 der Richtlinie 67/548/EWG nicht in die R-Sätze 50/53, 51/53, 52/53 oder 53 eingestuft ist und Nachweise der Prüfung auf biologische Abbaubarkeit sowie auf potenzielle Bioakkumulierbarkeit fehlen oder Nachweise der Prüfung auf biologische Abbaubarkeit fehlen und der Stoff potenziell bioakkumulierbar ist oder Nachweise der Prüfung auf potenzielle Bioakkumulierbarkeit fehlen und der Stoff nicht leicht oder inhärent abbaubar ist.

Abweichend von Satz 1 beträgt der Vorgabewert 4 Punkte, wenn Nachweise der Prüfung auf biologische Abbaubarkeit fehlen und eine Prüfung bekannt ist, nach der die akute Toxizität an einer Fischart (96 h LC50) oder einer Wasserflohart (48 h EC50) oder die Hemmung des Algenwachstums (72 h IC50) mehr als 10 mg/l und nicht mehr als 100 mg/l beträgt.

Abweichend von Satz 1 beträgt der Vorgabewert 6 Punkte, wenn Nachweise der Prüfung auf leichte biologische Abbaubarkeit oder auf potenzielle Bioakkumulierbarkeit fehlen und eine Prüfung bekannt ist, nach der die akute Toxizität an einer Fischart (96 h LC50) oder einer Wasserflohart (48 h EC50) oder die Hemmung des Algenwachstums (72 h IC50) mehr als 1 mg/l und nicht mehr als 10 mg/l beträgt. Abweichend von Satz 1 beträgt der Vorgabewert 2 Punkte, wenn der Stoff nach Nummer 1 in R 50 eingestuft ist und Nachweise der Prüfung auf leichte biologische Abbaubarkeit oder auf potenzielle Bioakkumulierbarkeit fehlen.

Bezeichnung der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen -

R-Sätze und Kombination der R-Sätze aus Anhang III zur RL 67/548/EWG, Stand: 2001/59EG

R1	In trockenem Zustand explosionsgefährlich.
R2	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.
R3	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.
R4	Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.
R5	Beim Erwärmen explosionsfähig.
R6	Mit und ohne Luft explosionsfähig.
R7	Kann Brand verursachen.
R8	Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.
R9	Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.
R10	Entzündlich.
R11	Leichtentzündlich.
R12	Hochentzündlich.
R14	Reagiert heftig mit Wasser.
R15	Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.
R16	Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen.
R17	Selbstentzündlich an der Luft.
R18	Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf-Luft-Gemische möglich.
R19	Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
R20	Gesundheitsschädlich beim Einatmen.
R21	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut.
R22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.
R23	Giftig beim Einatmen.
R24	Giftig bei Berührung mit der Haut.
R25	Giftig beim Verschlucken.
R26	Sehr giftig beim Einatmen.
R27	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut.
R28	Sehr giftig beim Verschlucken.
R29	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.
R30	Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden.
R31	Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.
R32	Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.
R33	Gefahr kumulativer Wirkungen.

R34	Verursacht Verätzungen.
R35	Verursacht schwere Verätzungen.
R36	Reizt die Augen.
R37	Reizt die Atmungsorgane.
R38	Reizt die Haut.
R39	Ernste Gefahr irreversiblen Schadens.
R40	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung.
R41	Gefahr ernster Augenschäden.
R42	Sensibilisierung durch Einatmen möglich.
R43	Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.
R44	Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.
R45	Kann Krebs erzeugen.
R46	Kann vererbare Schäden verursachen.
R48	Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition
R49	Kann Krebs erzeugen beim Einatmen.
R50	Sehr giftig für Wasserorganismen
R51	Giftig für Wasserorganismen.
R52	Schädlich für Wasserorganismen
R53	Kann in Gewässer längerfristig schädliche Wirkung haben
R54	Giftig für Pflanzen.
R55	Giftig für Tiere.
R56	Giftig für Bodenorganismen.
R57	Giftig für Bienen.
R58	Kann längerfristig schädliche Wirkung auf die Umwelt haben.
R59	Gefährlich für die Ozonschicht.
R60	Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R61	Kann das Kind im Mutterleib schädigen
R62	Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R63	Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
R64	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen
R65	Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen
R66	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen
R67	Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
R68	Irreversibler Schaden möglich

Kombinationen der R-Sätze

R14/15	Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.
R15/29	Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger und hochentzündlicher Gase.
R20/21	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
R20/21/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut.
R20/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken.
R21/22	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.
R23/24	Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
R23/24/25	Giftig beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut.
R23/25	Giftig beim Einatmen und Verschlucken.
R24/25	Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.
R26/27	Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung der Haut.
R26/27/28	Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.
R26/28	Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken.
R27/28	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.
R36/37	Reizt die Augen und die Atmungsorgane.
R36/37/38	Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut.
R36/38	Reizt die Augen und die Haut.
R37/38	Reizt die Atmungsorgane und die Haut.
R39/23	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen.
R39/23/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
R39/23/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R39/23/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.
R39/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.
R39/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R39/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.
R39/26	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen.
R39/26/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
R39/26/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R39/26/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.

R39/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.
R39/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R39/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.
R42/43	Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich.
R48/20	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.
R48/20/21	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.
R48/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R48/20/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.
R48/21	Gesundheitsschädlich: Gefahr bei ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.
R48/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R48/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.
R48/23	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.
R48/23/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.
R48/23/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R48/23/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.
R48/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.
R48/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R48/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.
R50/53	Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
R51/53	Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
R52/53	Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
R68/20	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen.
R68/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.
R68/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken.

R68/20/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.
R68/20/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.
R68/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.
R68/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

Anhang 4

Steckbriefe für ausgewählte Stoffe / Stoffgruppen

Inhaltsverzeichnis Anhang 4	Seite
ANORGANISCHE STOFFE / STOFFGRUPPEN	
Arsen	3
Bor	4
Kalium	5
Chrom (VI)	6
Zink	7
Cyanid	8
Sulfat	9
Chlorid	10
Ammonium	11
Nitrat	12
ORGANISCHE STOFFE / STOFFGRUPPEN	
Mineralölkohlenwassertoffe (MKW, C5 bis C10)	13
Methyl-tertiär-Butylether (MTBE)	14
Benzol	15
Toluol	16
O-Xylol	17
Ethylbenzol	18
Naphthalin	19
Acenaphthen	20
Fluoranthren	21
Phenol	22
Trichlormethan (Chloroform)	23
1,1,1-Trichlorethan	24
Tetrachlorethen (PER)	25
Trichlorethen (TRI)	26
cis-1,2-Dichlorethen	27
trans-1,2-Dichlorethen	28
Vinylchlorid	29
Chlorbenzol	30
1,2-Dichlorbenzol	31
1,4-Dichlorbenzol	32

2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	33
2,6-Dinitrotoluol	34
2-Nitrotoluol	35
Pflanzenschutzmittel (PBSM)	36

I. Anorganische Stoffe / Stoffgruppen

1 Arsen

Auswahlkriterium

Arsen ist ein toxischer Stoff aus der Gruppe der Metalle und Halbmetalle, der bei punktuellen Schadstoffquellen sowohl bei Altablagerungen als auch in verschiedenen Branchen typischerweise häufig im Grundwasser nachgewiesen wird. Arsen wird in mehreren Verordnungen und Regelwerken genannt.

Mobilität: gering

Arsen besitzt in Abhängigkeit von der Bindungsform sowie der pH- und Redoxverhältnisse z.T. eine hohe Wasserlöslichkeit, ist jedoch meist gut sorbierbar.

Transformationspotenzial: kein

Arsen ist als Elementarstoff prinzipiell nicht transformierbar. Eine reversible Immobilisierung (z.B. Ausfällung mit Eisenoxiden) ist möglich.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der geringen Mobilität und des fehlenden Transformationspotenzials wird Arsen ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Arsen zeigt vor allem bei Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) ein erhöhtes Emissionspotenzial. Weiterhin tritt es in geringen Mengen in verschiedenen Branchen als Haupteinsatzstoff auf, z.B. bei der Eisen- und Stahlerzeugung, Galvanik, Lederindustrie, Glasindustrie und in Holzschutzmitteln.

2 Bor

Auswahlkriterium

Bor tritt häufig in erhöhten Konzentrationen vor allem im Abstrom von Altablagerungen (Hausmülldeponien) auf und ist daher ein typischer Indikatorstoff. Der Nachweis von Bor in erhöhter Konzentration ist ein Anzeiger dafür, dass möglicherweise weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind.

Mobilität: mittel

Borsalze zeigen in der Regel eine hohe Wasserlöslichkeit, jedoch ist Bor meist gut sorbierbar.

Transformationspotenzial: kein

Bor ist als Elementarstoff prinzipiell nicht transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der mittleren Mobilität und des fehlenden Transformationspotenzials wird Bor ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Bor tritt vor allem aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) in größeren Mengen aus. Weiterhin tritt es in geringen Mengen in verschiedenen Branchen als Haupteinsatzstoff auf, z.B. in der Lederindustrie und in Holzschutzmitteln.

3 Kalium

Auswahlkriterium

Kalium tritt häufig in erhöhten Konzentrationen vor allem im Abstrom von Altablagerungen (Hausmülldeponien) auf und ist daher ein typischer Indikatorstoff. Der Nachweis von Kalium in erhöhter Konzentration ist ein Anzeiger dafür, dass möglicherweise weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind.

Mobilität: hoch

Kalium besitzt eine hohe Wasserlöslichkeit.

Transformationspotenzial: kein

Kalium ist als Elementarstoff prinzipiell nicht transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des fehlenden Transformationspotenzials wird Kalium ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Kalium tritt vor allem aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) in größeren Mengen aus. Weiterhin wird es bei der Düngemittelherstellung eingesetzt.

4 Chrom (VI)

Auswahlkriterium

Chrom (VI) aus der Gruppe der Schwermetalle ist eine toxische und gut wasserlösliche Chromspezies, die bei punktuellen Schadstoffquellen häufig im Grundwasser nachgewiesen wird. Chrom (VI) wird in mehreren Verordnungen und Regelwerken genannt.

Mobilität: gering

Chrom (VI) zeigt im Gegensatz zu Chrom (III) eine hohe Wasserlöslichkeit, jedoch auch eine hohe Sorptionsneigung, die mit abnehmendem pH-Wert ansteigt.

Transformationspotenzial: kein

Chrom VI ist als Elementarstoff prinzipiell nicht irreversibel transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der relativ geringen Mobilität und des fehlenden Transformationspotenzials wird Chrom (VI) ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Chrom wird vor allem in folgenden Branchen als Haupteinsatzstoff eingesetzt: Stahlindustrie, Oberflächenveredelung, Farben- und Lackherstellung, Lederindustrie, Textilindustrie, Holz-imprägnierung, NE-Metallgewinnung und -verhüttung. Weiterhin kann es verstärkt aus Sondermülldeponien (vor 1972) und aus Bauschuttdeponien emittieren.

5 Zink

Auswahlkriterium

Zink ist ein toxischer Stoff, der bei punktuellen Schadstoffquellen häufig im Grundwasser in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen wird. Zink kann häufig als Leitsubstanz für eine Schwermetallbelastung im Grundwasser verwendet werden. Zink wird in mehreren Verordnungen und Regelwerken genannt.

Während reines Zink als nicht wassergefährdend gilt, sind seine Verbindungen z. T. stark wassergefährdend (Bsp.: Zinkarsenat, Zinkcyanid = Wassergefährdungsklasse 3).

Mobilität: mittel

Zink besitzt in Abhängigkeit von der Bindungsform z.T. eine hohe Wasserlöslichkeit, ist jedoch häufig gut sorbierbar.

Transformationspotenzial: kein

Zink ist als Elementarstoff prinzipiell nicht transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund seiner mittleren Mobilität und seines fehlenden Transformationspotenzials wird Zink ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Zink wird vor allem in folgenden Branchen als Haupteinsatzstoff eingesetzt: Galvanik, Batterien und Akkumulatoren, Farben- und Lackherstellung, Lederindustrie, Textilindustrie, Glasindustrie, NE-Metallgewinnung und -verhüttung. Weiterhin kann es verstärkt aus Sondermülldeponien sowie aus Bauschutt- und Hausmülldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) emittieren.

6 Cyanid

Auswahlkriterium

Cyanide besitzen ein hohes Toxizitätspotenzial und werden wegen ihrer z.T. hohen Wasserlöslichkeit häufig im Grundwasser nachgewiesen. Cyanidverbindungen gehören überwiegend der Wassergefährdungsklasse 3 = stark wassergefährdend an. Cyanide werden in mehreren Verordnungen und Regelwerken genannt.

Mobilität: mittel

Cyanide besitzen in Abhängigkeit von der Bindungsform z.T. eine hohe Wasserlöslichkeit, sind jedoch z.T. gut sorbierbar. Cyanid-Fahnen großer Ausdehnung sind nicht bekannt.

Transformationspotenzial: gering

Cyanide sind prinzipiell aerob und anaerob abbaubar, jedoch erschwert ihre hohe Toxizität meist eine Transformation.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial:

Aufgrund seiner mittleren Mobilität und seines meist geringen Transformationspotenzials wird Cyanid ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Cyanide werden vor allem bei der Galvanisierung eingesetzt und treten an ehemaligen Gaswerksstandorten auf. Weiterhin können sie verstärkt aus Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

7 Sulfat

Auswahlkriterium

Sulfat tritt häufig in erhöhten Konzentrationen vor allem im Abstrom von Altablagerungen (Bauschutt- und Hausmülldeponien) auf und ist daher ein typischer Indikatorstoff. Der Nachweis von Sulfat in erhöhter Konzentration ist ein Anzeiger dafür, dass möglicherweise weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind.

Mobilität: hoch

Sulfate besitzen in der Regel eine hohe Wasserlöslichkeit.

Transformationspotenzial: kein

Sulfat kann bei niedrigen Redoxpotenzialen bakteriell zu Sulfid reduziert werden. Dieses wird meist als Metallsulfid ausgefällt und ist prinzipiell wieder zu Sulfat oxidierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des fehlenden Transformationspotenzials wird Sulfat ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemissionsflächen für Sulfat sind Bauschutt-, Haus- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen).

8 Chlorid

Auswahlkriterium

Chlorid tritt häufig in erhöhten Konzentrationen vor allem im Abstrom von Altablagerungen (Hausmülldeponien) auf und ist daher ein typischer Indikatorstoff. Der Nachweis von Chlorid in erhöhter Konzentration ist ein Anzeiger dafür, dass möglicherweise weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind.

Chlorid tritt ebenfalls im Bereich von Abraumhalten des Salzbergbaus und der Kavernennutzung auf.

Mobilität: hoch

Chloride sind in der Regel sehr gut wasserlöslich.

Transformationspotenzial: kein

Chlorid ist als Elementarstoff prinzipiell nicht transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des fehlenden Transformationspotenzials wird Chlorid ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemissionsflächen für Chloride sind Bauschutt-, Haus- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen).

9 Ammonium

Auswahlkriterium

Ammonium tritt häufig in erhöhten Konzentrationen vor allem im Abstrom von Altablagerungen (Hausmülldeponien) auf und ist daher ein typischer Indikatorstoff. Der Nachweis von Ammonium in erhöhter Konzentration ist ein Anzeiger dafür, dass möglicherweise weitere Schadstoffe im Grundwasser vorhanden sind.

Weiterhin tritt es typischerweise an ehemaligen Gaswerksstandorten auf. Ammonium zeigt eine toxische Wirkung.

Mobilität: hoch

Ammoniumsalze zeigen in der Regel eine gute Wasserlöslichkeit. Ammonium nimmt in großen Mengen am Kationenaustausch teil.

Transformationspotenzial: mittel

Ammonium kann aerob zu Nitrat oxidiert werden. Anaerob erfolgt keine Umsetzung.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der hohen Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird Ammonium ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet. Ammonium-Fahnen großer Ausdehnung sind nicht bekannt.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Ammonium tritt vor allem an ehemaligen Gaswerksstandorten auf und wird bei der Herstellung von Handelsdünger eingesetzt. Weiterhin tritt es verstärkt aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien (vor 1972) aus.

10 Nitrat

Auswahlkriterium

Nitrat ist überwiegend bei diffusen Schadstoffquellen relevant, kann jedoch z.T. auch bei punktuellen Schadstoffquellen eine Rolle spielen. Nitrat ist ein toxischer Stoff.

Mobilität: hoch

Nitrat zeigt in der Regel eine hohe Wasserlöslichkeit.

Transformationspotenzial: mittel

Aerob erfolgt keine Umsetzung. Anaerob kann Nitrat zu Ammonium umgewandelt oder über Nitrit zu molekularem Stickstoff mineralisiert werden.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird Nitrat ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Ein erhöhtes Emissionspotenzial für Nitrat aus punktförmigen Schadstoffquellen ist vor allem bei der Herstellung von Handelsdünger gegeben. Weiterhin kann Nitrat verstärkt aus Hausmülldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

II. Organische Stoffe / Stoffgruppen

11 Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW, C5 bis C10)

Auswahlkriterium

MKW werden in einer Vielzahl von altlastenrelevanten Branchen verwendet. Die Verbindungen C5 bis C10 werden aufgrund ihrer höheren Mobilität für die vorliegende Bewertung als geeignet für die Stoffgruppe der MKW angesehen und deren Eigenschaften nachfolgend beschrieben.

Mobilität: gering

Die ausgewählten Mineralölkohlenwasserstoffe zeigen insgesamt eine geringe Wasserlöslichkeit. Mit zunehmender Kettenlänge nimmt die Löslichkeit weiter ab.

Transformationspotenzial: hoch

Die ausgewählten Mineralölkohlenwasserstoffe sind in der Regel aerob und anaerob gut abbaubar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: gering

Aufgrund der geringen Mobilität und des hohen Transformationspotenzials wird den MKW ein geringes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Mineralölkohlenwasserstoffe treten als Heiz- oder Treibstoffe, sowie als Rohstoffe in einer Vielzahl von Branchen auf

12 Methyl-tertiär-Butylether (MTBE)

Auswahlkriterium

MTBE ist als Benzinzusatzstoff ein weitverbreiteter grundwasserrelevanter Einsatzstoff. MTBE ist schwach wassergefährdend (WGK 1).

Mobilität: hoch

MTBE besitzt eine hohe Wasserlöslichkeit.

Transformationspotenzial: gering

MTBE ist aerob und anaerob nur schwer transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial

Aufgrund der hohen Mobilität und des geringen Transformationspotenzials wird MTBE ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

MTBE tritt als Benzin-Zusatzstoff in allen Branchen auf, in denen Benzintreibstoffe eingesetzt werden, insbes. Tankstellen, Mineralölverarbeitung etc.

BTEX (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol)

13 Benzol

Auswahlkriterium

Die BTEX-Aromaten gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Benzol ist dabei einer der häufigsten und relevantesten Stoffe.

Benzol gilt als stark wassergefährdend (WGK 3).

Mobilität: hoch

Benzol zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit und geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: hoch

Benzol ist aerob gut abbaubar, anaerob teilweise (insbesondere unter sulfat- und eisenreduzierenden Bedingungen) abbaubar. Unter nitratreduzierenden Bedingungen ist Benzol in der Regel resistent.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der hohen Mobilität und des insgesamt hohen Transformationspotenzials wird Benzol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

BTEX-Verbindungen und Benzol treten in Heiz- und Treibstoffen, als Lösungsmittel sowie als Rohstoffe in einer Vielzahl von Branchen auf, insbesondere an Tankstellen, ehemaligen Gaswerksstandorten, etc.

14 Toluol

Auswahlkriterium

Die BTEX-Aromaten gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten.

Toluol gilt als wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: mittel

Toluol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: hoch

Toluol ist sowohl aerob als auch anaerob gut abbaubar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: gering

Aufgrund der mittleren Mobilität und des hohen Transformationspotenzials wird Toluol ein geringes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

BTEX-Verbindungen und Toluol treten in Heiz- und Treibstoffen, als Lösungsmittel sowie als Rohstoffe in einer Vielzahl von Branchen auf, insbesondere an Tankstellen, ehemaligen Gaswerksstandorten, etc.

15 O-Xylol

Auswahlkriterium

Die BTEX-Aromaten gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. o-Xylol zeigt unter den Xylenen aufgrund seiner höheren Mobilität und seines geringeren Transformationspotenzials das höchste stoffspezifische Ausbreitungspotenzial und wird daher als Leitsubstanz für alle Xylole verwendet..

o-Xylol ist wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: mittel

o-Xylol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: hoch

o-Xylol ist sowohl aerob als auch anaerob abbaubar. Anaerob findet häufig eine co-metabolische Transformation (z.B. mit Toluol) statt.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: gering

Aufgrund der mittleren Mobilität und des insgesamt hohen Transformationspotenzials wird o-Xylol ein geringes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

BTEX-Verbindungen treten in Heiz- und Treibstoffen, als Lösungsmittel sowie als Rohstoffe in einer Vielzahl von Branchen auf, insbesondere an Tankstellen, ehemaligen Gaswerkstandorten, etc.

Xylole insbesondere dienen als Lösungsmittel für Harze, Fette, Wachse, Bitumen, Teer und sind Ausgangsprodukt einer Vielzahl organischer Syntheseprodukte.

16 Ethylbenzol

Auswahlkriterium

Die BTEX-Aromaten gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten.

Ethylbenzol ist schwach wassergefährdend (WGK 1).

Mobilität: mittel

Ethylbenzol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: hoch

Ethylbenzol ist aerob abbaubar, anaerob teilweise abbaubar. Unter sulfatreduzierenden Bedingungen ist Ethylbenzol in der Regel resistent.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: gering

Aufgrund der mittleren Mobilität und des insgesamt hohen Transformationspotenzials wird Ethylbenzol ein geringes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

BTEX-Verbindungen treten in Heiz- und Treibstoffen, als Lösungsmittel sowie als Rohstoffe in einer Vielzahl von Branchen auf, insbesondere an Tankstellen, ehemaligen Gaswerksstandorten, etc.

Ethylbenzol wird hauptsächlich zur Herstellung von Styrol verwendet.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

17 Naphthalin

Auswahlkriterium

PAK sind häufige Schadstoffe aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Naphthalin als mobilste PAK-Verbindung ist ein Hauptstoff dieser Stoffgruppe, der daher als Leitsubstanz für alle PAK verwendet wird.

Naphthalin gilt als wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: gering

Naphthalin zeigt eine geringe Wasserlöslichkeit und eine mittlere Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: hoch

Naphthalin ist auch im Vergleich zu anderen PAK aerob und anaerob überwiegend abbaubar. Insgesamt wurde Naphthalin daher ein hohes Transformationspotenzial zugeordnet.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: gering

Aufgrund der geringen Mobilität und des mittleren bis hohen Transformationspotenzials wird Naphthalin ein geringes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von PAK sind vor allem ehemalige Gaswerksstandorte sowie Holzimprägnierwerke. Weiterhin können sie verstärkt aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

18 Acenaphthen

Auswahlkriterium

PAK sind häufige Schadstoffe aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Acenaphthen zeigt in der Praxis das höchste Ausbreitungspotenzial innerhalb dieser Stoffgruppe und wird daher als Leitsubstanz für alle PAK verwendet.

Mobilität: gering

Acenaphthen zeigt eine geringe Wasserlöslichkeit und eine mittlere Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

Acenaphthen wird aerob und anaerob nur langsam transformiert. Insgesamt wurde Acenaphthen daher ein mittleres Transformationspotenzial zugeordnet.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der geringen Mobilität und des geringen bis mittleren Transformationspotenzials wird Acenaphthen ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet. Von allen PAK zeigt Acenaphthen häufig die weiteste Fahnenausbreitung.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von PAK sind vor allem ehemalige Gaswerksstandorte sowie Holzimprägnierwerke. Weiterhin können sie verstärkt aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

19 Fluoranthen

Auswahlkriterium

PAK sind häufige Schadstoffe aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Fluoranthen gehört noch zu den mobileren PAK und wird daher als Leitsubstanz für alle PAK verwendet.

Mobilität: gering

Fluoranthen zeigt eine sehr geringe Wasserlöslichkeit und eine hohe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

Fluoranthen wird aerob und anaerob nur langsam transformiert. Insgesamt wurde Fluoranthen daher ein mittleres Transformationspotenzial zugeordnet.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: gering

Aufgrund der sehr geringen Mobilität und des geringen bis mittleren Transformationspotenzials wird Fluoranthen ein geringes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von PAK sind vor allem ehemalige Gaswerksstandorte sowie Holzimprägnierwerke. Weiterhin können sie verstärkt aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien austreten.

Phenole

20 Phenol

Auswahlkriterium

Phenole sind häufige Schadstoffe aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Besondere Altlastenrelevanz besitzen neben dem reinen Phenol die Alkylphenole, halogenierten Phenole und Nitrophenole. Um die Anzahl der ausgewählten Stoffe überschaubar zu halten wird Phenol aufgrund seines häufigen Auftretens und seiner hohen Mobilität als Leitsubstanz für die umfangreiche und heterogene Gruppe der Phenole verwendet. Bei der häufig in der Altlastenbearbeitung verwendeten Analytik mittels Phenolindex wird Phenol in der Regel vollständig erfasst. Phenol wird als wassergefährdend eingestuft (WGK 2).

Mobilität: hoch

Phenol zeigt eine hohe Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: hoch

Phenol ist aerob und anaerob in der Regel gut abbaubar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der hohen Mobilität und des hohen Transformationspotenzials wird Phenol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von Phenolen sind vor allem ehemalige Gaswerksstandorte sowie Holzimprägnierwerke. Als Rohstoffe werden sie in einer Reihe von Branchen eingesetzt wie Textilindustrie, pharmazeutische Industrie, Herstellung von Farben und Lacken, Pestiziden, Kunststoffen, etc. Weiterhin können sie verstärkt aus Hausmüll- und Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

21 Trichlormethan (Chloroform)

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten.

Trichlormethan ist stark wassergefährdend (WGK 3).

Mobilität: hoch

Trichlormethan zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit.

Transformationspotenzial: mittel

Trichlormethan ist anaerob transformierbar. Das aerobe Transformationspotenzial ist gering.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird Trichlormethan ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW allgemein sind chemische Reinigungen, metallverarbeitende Industrien, sonstige Lösungsmittelbranchen, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien.

Trichlormethan wurde früher als Narkosemittel und bis 1977 als Pflanzenschutzmittel verwendet. Es spielt vor allem als Lösungsmittel für Öle, Harze, Kautschuk etc. eine erhebliche Rolle. Weiterhin ist Trichlormethan Ausgangsprodukt für die Herstellung von FCKW.

22 1,1,1-Trichlorethan

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten.

1,1,1-Trichlorethan ist stark wassergefährdend (WGK 3).

Mobilität: hoch

1,1,1-Trichlorethan zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

1,1,1-Trichlorethan ist anaerob überwiegend transformierbar. Das aerobe Transformationspotenzial ist gering.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird 1,1,1-Trichlorethan ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW sind allgemein chemische Reinigungen, metallverarbeitende Industrien, sonstige Lösungsmittelbranchen, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien.

1,1,1-Trichlorethan ist Zwischenprodukt bei der Vinyliden-Synthese und wurde in Aerosolsprays verwendet. Weiterhin wird es als Reinigungs- und Lösungsmittel, oft in geschlossenen Anlagen eingesetzt.

23 Tetrachlorethen (PER)

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Grundwasserschäden mit Tetrachlorethen treten sehr häufig auf.

Tetrachlorethen gilt als stark wassergefährdend (WGK 3).

Mobilität: mittel

Tetrachlorethen zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und eine mittlere Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

Tetrachlorethen ist aerob nicht und anaerob nur teilweise transformierbar. Die weitere Umsetzung der anaeroben Transformationsprodukte Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen erfolgt bevorzugt aerob. Vinylchlorid kann als Transformationsprodukt auftreten.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Tetrachlorethen zeigt eine mittlere Mobilität und ein mittleres Transformationspotenzial. In situ werden jedoch oft große Fahnenlängen beobachtet. Insgesamt wird Tetrachlorethen daher ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW allgemein und speziell von Tetrachlorethen sind chemische Reinigungen, textil- und metallverarbeitende Industrien, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien.

Tetrachlorethen findet weiterhin in der pharmazeutischen Industrie Verwendung.

24 Trichlorethen (TRI)

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Grundwasserschäden mit Trichlorethen treten sehr häufig auf.

Trichlorethen ist stark wassergefährdend (WGK 3).

Mobilität: hoch

Trichlorethen zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

Trichlorethen ist aerob selten und anaerob teilweise transformierbar. Die weitere Umsetzung des anaeroben Transformationsproduktes cis-1,2-Dichlorethen erfolgt bevorzugt aerob. Vinylchlorid kann als Transformationsprodukt auftreten.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird Trichlorethen ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW allgemein und von Trichlorethen speziell sind chemische Reinigungen, metallverarbeitende, optische, Textil- und Glas- Industrien, sonstige Lösungsmittelbranchen, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien.

Trichlorethen findet weiterhin in der pharmazeutischen Industrie Verwendung.

25 cis-1,2-Dichlorethen

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. cis-1,2-Dichlorethen ist ein häufiges Transformationsprodukt bei Grundwasserschäden mit Tetra- oder Trichlorethen.

cis-1,2-Dichlorethen gilt als wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: hoch

cis-1,2-Dichlorethen zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

cis-1,2-Dichlorethen zeigt anaerob ein geringes Transformationspotenzial, ist jedoch aerob in der Regel transformierbar. Vinylchlorid kann als Transformationsprodukt auftreten.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird cis-1,2-Dichlorethen ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW sind chemische Reinigungen, metallverarbeitende Industrien, sonstige Lösungsmittelbranchen, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien.

26 TRANS-1,2-Dichlorethen

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. trans-1,2-Dichlorethen ist ein häufiges Transformationsprodukt bei Grundwasserschäden mit Tetra- oder Trichlorethen.

trans-1,2-Dichlorethen gilt als wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: hoch

trans-1,2-Dichlorethen zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: gering

trans-1,2-Dichlorethen zeigt anaerob ein geringes Transformationspotenzial; aerob ist es in der Regel transformierbar, jedoch deutlich langsamer als das cis-Isomer. Vinylchlorid kann als Transformationsprodukt auftreten.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: hoch

Aufgrund der hohen Mobilität und des geringen Transformationspotenzials wird trans-1,2-Dichlorethen ein hohes Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW sind chemische Reinigungen, metallverarbeitende Industrien, sonstige Lösungsmittelbranchen, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien. Trans-Dichlorethen tritt z.B. im Grundwasser des Raums Bitterfeld in erhöhten Konzentrationen auf.

27 Vinylchlorid

Auswahlkriterium

LHKW gehören zu den Hauptschadstoffen aus punktuellen Schadstoffquellen, die im Grundwasser auftreten. Vinylchlorid ist ein häufiges und toxisches Transformationsprodukt bei Grundwasserschäden mit Tetra- oder Trichlorethen.

Vinylchlorid wird als wassergefährdend eingestuft (WGK 2).

Mobilität: hoch

Vinylchlorid zeigt eine relativ hohe Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

Vinylchlorid wird in der Regel nur aerob transformiert.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Bei einer hohen Mobilität und einem mittleren Transformationspotenzials wird Vinylchlorid aufgrund der in der Regel geringen Fahnenlängen ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Hauptemittenten von LHKW sind chemische Reinigungen, metallverarbeitende Industrien, sonstige Lösungsmittelbranchen, Farben- und Lackherstellung, Speiseöl- und Nahrungsfettherstellung, Tierkörperverwertung, sowie Sonderabfalldeponien.

Chlorbenzole

28 Chlorbenzol

Auswahlkriterium

Chlorbenzole treten häufig im Grundwasser im Abstrom von punktuellen Schadstoffquellen auf. Chlorbenzol gehört zu den am häufigsten im Grundwasser nachgewiesenen Verbindungen dieser Stoffgruppe und wird daher als Leitsubstanz verwendet.

Chlorbenzol gilt als wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: mittel

Chlorbenzol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

Chlorbenzol zeigt anaerob ein geringes Transformationspotenzial, ist jedoch aerob in der Regel transformierbar.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der mittleren Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird Chlorbenzol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Chloraromaten, insb. Chlorbenzole werden als Lösungsmittel sowie vielfach als Zwischenprodukte bei Herstellung von pharmazeutischen Artikeln, Pflanzenbehandlungsmittel und Farbstoffen etc. verwendet. Weiterhin treten sie als Abfallstoffe in Sondermülldeponien und bei der Altölverwertung etc. auf.

29 1,2-Dichlorbenzol

Auswahlkriterium

Chlorbenzole treten häufig im Grundwasser im Abstrom von punktuellen Schadstoffquellen auf. 1,2-Chlorbenzol gehört zu den am häufigsten im Grundwasser nachgewiesenen Verbindungen dieser Stoffgruppe und wird daher als Leitsubstanz verwendet.

1,2-Dichlorbenzol ist wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: mittel

1,2-Dichlorbenzol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

1,2-Dichlorbenzol ist aerob in der Regel transformierbar. Über das anaerobe Transformationspotenzial liegen nur wenige Informationen vor.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der mittleren Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird 1,2-Dichlorbenzol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Chloraromaten, insb. Chlorbenzole werden als Lösungsmittel sowie vielfach als Zwischenprodukte bei Herstellung von pharmazeutischen Artikeln, Pflanzenbehandlungsmittel und Farbstoffen etc. verwendet. Weiterhin treten sie als Abfallstoffe in Sondermülldeponien und bei der Altölverwertung etc. auf.

30 1,4-Dichlorbenzol

Auswahlkriterium

Chlorbenzole treten häufig im Grundwasser im Abstrom von punktuellen Schadstoffquellen auf. 1,4-Chlorbenzol gehört zu den am häufigsten im Grundwasser nachgewiesenen Verbindungen dieser Stoffgruppe und wird daher als Leitsubstanz verwendet.

1,4-Dichlorbenzol ist wassergefährdend (WGK 2).

Mobilität: mittel

1,4-Dichlorbenzol zeigt eine geringe Wasserlöslichkeit und eine mittlere Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

1,4-Dichlorbenzol ist aerob in der Regel transformierbar. Über das anaerobe Transformationspotenzial liegen nur wenige Informationen vor.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der mittleren Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird 1,4-Dichlorbenzol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Chloraromaten, insb. Chlorbenzole werden als Lösungsmittel sowie vielfach als Zwischenprodukte bei Herstellung von pharmazeutischen Artikeln, Pflanzenbehandlungsmittel und Farbstoffen etc. verwendet. Weiterhin treten sie als Abfallstoffe in Sondermülldeponien und bei der Altölverwertung etc. auf.

Nitroaromaten

31 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)

Auswahlkriterium

Nitroaromaten sind typische Schadstoffe bei Rüstungsaltslasten. 2,4,6-Trinitrotoluol gehört zu den am häufigsten im Grundwasser nachgewiesenen Verbindungen dieser Stoffgruppe und kann als Leitsubstanz verwendet werden.

Mobilität: mittel

2,4,6-Trinitrotoluol besitzt eine mittlere Wasserlöslichkeit und eine hohe Sorptionsneigung, zeigt in situ aber eine höhere Mobilität als aufgrund der im Labor ermittelten K_d -Werte zu erwarten ist.

Transformationspotenzial: mittel

Aerob sind nur zwei der drei Nitrogruppen des TNT zu Aminogruppen transformierbar. Die Transformation der dritten Nitrogruppe zu Triaminotoluol benötigt anaerobe Bedingungen. Die entstehenden Transformationsprodukte sind häufig reaktiv und verbinden sich mit Bodenpartikeln, wodurch eine weitere Transformation verlangsamt wird.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial:

Aufgrund der mittleren Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird 2,4,6-Trinitrotoluol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Nitrotoluole finden als Zwischenprodukte für Farbstoffe, Kunststoffe, pharmazeutische Erzeugnisse sowie als Sprengstoffe Verwendung.

32 2,6-Dinitrotoluol

Auswahlkriterium

Nitroaromaten sind typische Schadstoffe bei Rüstungsaltslasten. 2,6-Dinitrotoluol gehört zu den am häufigsten im Grundwasser nachgewiesenen Verbindungen dieser Stoffgruppe und kann daher als Leitsubstanz verwendet werden.

2,6-Dinitrotoluol ist als stark wassergefährdend einzustufen (WGK 3).

Mobilität: mittel

2,6-Dinitrotoluol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

2,6-Dinitrotoluol ist aerob in der Regel transformierbar. Über das anaerobe Transformationspotenzial liegen keine Informationen vor.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der mittleren Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird 2,6-Dinitrotoluol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Nitrotoluole finden als Zwischenprodukte für Farbstoffe, Kunststoffe, pharmazeutische Erzeugnisse sowie als Sprengstoffe Verwendung.

33 2-Nitrotoluol

Auswahlkriterium

Nitroaromaten sind typische Schadstoffe bei Rüstungsaltslasten. 2-Nitrotoluol gehört zu den am häufigsten im Grundwasser nachgewiesenen Verbindungen dieser Stoffgruppe und kann daher als Leitsubstanz verwendet werden.

2-Nitrotoluol ist stark wassergefährdend (WGK 3).

Mobilität: mittel

2-Nitrotoluol zeigt eine mittlere Wasserlöslichkeit und eine geringe Sorptionsneigung.

Transformationspotenzial: mittel

2-Nitrotoluol ist aufgrund der wenigen vorliegenden Informationen prinzipiell aerob transformierbar. Über das anaerobe Transformationspotenzial liegen keine Informationen vor.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der mittleren Mobilität und des mittleren Transformationspotenzials wird 2-Nitrotoluol ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Nitrotoluole finden als Zwischenprodukte für Farbstoffe, Kunststoffe, pharmazeutische Erzeugnisse sowie als Sprengstoffe Verwendung. Weiterhin können sie in Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

34 Pflanzenschutzmittel (PBSM)

Auswahlkriterium

PBSM sind überwiegend bei diffusen Schadstoffquellen relevant, können jedoch z.T. auch bei punktuellen Schadstoffquellen eine Rolle spielen. Da diese Gruppe sehr heterogen zusammengesetzt ist, werden keine Leitsubstanzen benannt. Die Einstufung der Eigenschaften wird empirisch vorgenommen.

Mobilität: mittel

Aufgrund der Heterogenität der die Gruppe der PBSM umfassenden Stoffe wird ihnen empirisch eine mittlere Mobilität zugeordnet.

Transformationspotenzial: mittel

Aufgrund der Heterogenität der die Gruppe der PBSM umfassenden Stoffe wird ihnen empirisch ein mittleres Transformationspotenzial zugeordnet.

Stoffspezifisches Ausbreitungspotenzial: mittel

Aufgrund der Heterogenität der die Gruppe der PBSM umfassenden Stoffe wird ihnen empirisch ein mittleres Ausbreitungspotenzial zugeordnet.

Branchenspezifisches Emissionspotenzial

Das Hauptemissionspotenzial für PBSM aus punktuellen Schadstoffquellen tritt bei ihrer Herstellung sowie bei ihrer punktuellen Verwendung z.B. bei der Holzimprägnierung auf. Weiterhin können PBSM verstärkt aus Sonderabfalldeponien (Deponien ohne ausreichende Sicherungseinrichtungen) austreten.

Anhang 5

Zusammenstellung Stoffe / Stoffgruppen aus ausgewählten Listen

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Acenaphthen	Acenaphthen	3				Acenaphthen	Acenaphthen	Acenaphthen	
Alachlor					Alachlor				
Aldrin			Aldrin						
alpha-Endosulfan					alpha-Endosulfan				
Aluminium	Aluminium	3		Aluminium		Aluminium	Aluminium		
Ammonium	Ammonium	2		Ammonium		Ammonium	Ammonium	Ammonium	
Ammonium-Stickstoff						Ammonium-Stickstoff			
anionische Tenside				anion.Tenside		anionische Tenside			
Antimon			Antimon	Antimon		Antimon	Antimon		
AOX				AOX		AOX	AOX		
Anthracen					Anthracen				

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Aromatische Amine (Summe)						Aromatische Amine (Summe)			
Arsen	Arsen	3	Arsen	Arsen		Arsen	Arsen	Arsen	
Atrazin					Atrazin				
Barium				Barium		Barium	Barium		
Benzin				Benzin		Benzin	Benzin		
Benzo(a)pyren				Benzo(a)pyren	Benzo(a)pyren	Benzo(a)pyren	Benzo(a)pyren		
Benzo(b)fluoranthren					Benzo(b)fluoranthren				
Benzo(ghi)perylene					Benzo(ghi)perylene				
Benzo(k)fluoranthren					Benzo(k)fluoranthren				
Benzol	Benzol	1	Benzol	Benzol	Benzol	Benzol	Benzol	Benzol	3
Beryllium				Beryllium		Beryllium	Beryllium		
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB)						Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB)			
Blei	Blei	3	Blei	Blei	Blei	Blei	Blei		
Bor	Bor	1		Bor		Bor	Bor	Bor	

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Bromierte Diphenylether				Bromid	Bromierte Diphenylether				
BTEX			BTEX	BTEX		BTEX	BTEX		
Cadmium			Cadmium	Cadmium	Cadmium	Cadmium	Cadmium		
Calcium	Calcium	1		Calcium		Calcium	Calcium		
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)						Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)		Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	
Chloralkane(C10-13)					Chloralkane(C10-13)				
Chlorbenzol	Chlorbenzol	3		Chlorbenzol		Chlorbenzol	Chlorbenzol	Chlorbenzol	2
Chlorfenvinphos					Chlorfenvinphos				
Chlorid	Chlorid	1		Chlorid		Chlorid	Chlorid	Chlorid	
chlorierte Benzolderivate				chlorierte Benzolderivate					
Chlorphenol(m-)	Chlorphenol(m-)	3				Chlorphenol(m-)	Chlorphenol(m-)		
Chlorpyrifos					Chlorpyrifos				
Chrom	Chrom	3	Chrom	Chrom		Chrom	Chrom		
Chrom(VI)			Chromat	Chrom(VI)		Chrom(VI)	Chrom(VI)	Chrom(VI)	
Cumol	Cumol	3				Cumol	Cumol		

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Cyanid (gesamt)			Cyanid (gesamt)	Cyanid (gesamt)		Cyanid (gesamt)	Cyanid (gesamt)	Cyanid (gesamt)	3
Cyanid (leicht freisetzbar)			Cyanid (leicht freisetzbar)	Cyanid (leicht freisetzbar)		Cyanid (leicht freisetzbar)	Cyanid (leicht freisetzbar)		
DDT(2,4'-)			DDT	DDT		DDT(2,4'-)	DDT(2,4'-)		
DDT(4,4'-)						DDT(4,4'-)	DDT(4,4'-)		
Dichlorbenzol(1,2-)	Dichlorbenzol(1,2-)	3				Dichlorbenzol(1,2-)	Dichlorbenzol(1,2-)		
Dichlorbenzol(1,3-)	Dichlorbenzol(1,3-)	3				Dichlorbenzol(1,3-)	Dichlorbenzol(1,3-)		2
Dichlorbenzol(1,4-)	Dichlorbenzol(1,4-)	3				Dichlorbenzol(1,4-)	Dichlorbenzol(1,4-)		
Dichlorethan(1,1-)	Dichlorethan(1,1-)	3				Dichlorethan(1,1-)	Dichlorethan(1,1-)		
Dichlorethan(1,2-)	Dichlorethan(1,2-)	1			Dichlorethan(1,2-)	Dichlorethan(1,2-)	Dichlorethan(1,2-)		
Dichlorethen(1,2-) cis	Dichlorethen(1,2-) cis	1				Dichlorethen(1,2-) cis	Dichlorethen(1,2-) cis	Dichlorethen(1,2-) cis	2
Dichlorethen(1,2-) trans	Dichlorethen(1,2-) trans	3				Dichlorethen(1,2-) trans	Dichlorethen(1,2-) trans		

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Dichlormethan (Methylenchlorid)	Dichlormethan (Methylenchlorid)	1		Dichlormethan (Methylenchlorid)	Dichlormethan (Methylenchlorid)	Dichlormethan (Methylenchlorid)	Dichlormethan (Methylenchlorid)		
Dichlorphenol(2,4-)	Dichlorphenol(2,4-)	3				Dichlorphenol(2,4-)	Dichlorphenol(2,4-)		
Dichlorphenol(2,6-)	Dichlorphenol(2,6-)	3				Dichlorphenol(2,6-)	Dichlorphenol(2,6-)		
Dimethylphenol(3,5-)	Dimethylphenol(3,5-)	3				Dimethylphenol(3,5-)	Dimethylphenol(3,5-)		
Dinitrotoluol(2,6-)						Dinitrotoluol(2,6-)		Dinitrotoluol(2,6-)	3
Diuron					Diuron				
Eisen	Eisen	2		Eisen		Eisen	Eisen		
Endosulfan					Endosulfan				
Ethylbenzol	Ethylbenzol	3				Ethylbenzol	Ethylbenzol	Ethylbenzol	1
Ethyltoluol(2-)	Ethyltoluol(2-)	3			Fluoranthren	Ethyltoluol(2-)	Ethyltoluol(2-)		
Fluoranthren				Fluoranthren		Fluoranthren	Fluoranthren	Fluoranthren	
Fluorid			Fluorid	Fluorid		Fluorid	Fluorid		
Gelöster organischer Kohlenstoff						Gelöster organischer Kohlenstoff			

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Germanium				Germanium					
Hexachlor-1,3-butadien					Hexachlor-1,3-butadien				
Hexachlorbenzol (HCB)					Hexachlorbenzol (HCB)				
Hexachlorcyclohexan						Hexachlorcyclohexan	Hexachlorcyclohexan		
Hexachlorcyclohexan(alpha-)				HCH-Verb.		Hexachlorcyclohexan(alpha-)	Hexachlorcyclohexan(alpha-)		
Hexachlorcyclohexan(beta-)						Hexachlorcyclohexan(beta-)	Hexachlorcyclohexan(beta-)		
Hexachlorcyclohexan(delta-)					Hexachlorcyclohexan	Hexachlorcyclohexan(delta-)	Hexachlorcyclohexan(delta-)		
Hexachlorcyclohexan(gamma-) (Lindan)				Hexachlorcyclohexan(gamma-) (Lindan)	Hexachlorcyclohexan(gamma-) (Lindan)	Hexachlorcyclohexan(gamma-) (Lindan)	Hexachlorcyclohexan(gamma-) (Lindan)		
Indeno(1,2,3-cd)pyren					Indeno(1,2,3-cd)pyren				
Isoproturon					Isoproturon				
Hydrogencarbonat	Hydrogencarbonat	1							
Kalium	Kalium	1		Kalium		Kalium	Kalium	Kalium	

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Kobalt			Kobalt	Kobalt		Kobalt	Kobalt		
Kresol(m-)				Kresole		Kresol(m-)	Kresol(m-)		
Kresol(o-)	Kresol(o-)	3				Kresol(o-)	Kresol(o-)		
Kresol(p-)	Kresol(p-)	2				Kresol(p-)	Kresol(p-)		
Kupfer	Kupfer	3	Kupfer	Kupfer		Kupfer	Kupfer		
LHKW			LHKW	LHKW		LHKW	LHKW		
Magnesium	Magnesium	1		Magnesium		Magnesium	Magnesium		
Mangan	Mangan	2		Mangan		Mangan	Mangan		
Methyl-tertiär-Butylether (MTBE)						Methyl-tertiär-Butylether (MTBE)		Methyl-tertiär-Butylether (MTBE)	1
MKW			MKW	MKW		MKW	MKW	MKW	
Molybdän			Molybdän	Molybdän		Molybdän	Molybdän		
Naphthalin	Naphthalin	3	Naphthalin	Naphthalin	Naphthalin	Naphthalin	Naphthalin	Naphthalin	2
Natrium	Natrium	1		Natrium		Natrium	Natrium		
Nickel	Nickel	3	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel		
Nitrat	Nitrat	2		Nitrat		Nitrat	Nitrat	Nitrat	
Nitrit	Nitrit	3		Nitrit		Nitrit	Nitrit		
Nitrotoluol(2-)						Nitrotoluol(2-)		Nitrotoluol(2-)	3

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Nonylphenole					Nonylphenole				
Octylphenole					Octylphenole				
PAK, gesamt			PAK, gesamt	PAK, gesamt	PAK, gesamt	PAK, gesamt	PAK, gesamt		
para-tert-Octylphenol					para-tert-Octylphenol				
PBSM								PBSM	
PCB, gesamt			PCB, gesamt	PCB, gesamt		PCB, gesamt	PCB, gesamt		
PCDD's = Polychlorierte Dibenzo Dioxine				PCDD's = Polychlorierte Dibenzo Dioxine		PCDD's = Polychlorierte Dibenzo Dioxine	PCDD's = Polychlorierte Dibenzo Dioxine		
PCDF's = Polychlorierte Dibenzo Furane				PCDF's = Polychlorierte Dibenzo Furane		PCDF's = Polychlorierte Dibenzo Furane	PCDF's = Polychlorierte Dibenzo Furane		
Pentachlorbenzol					Pentachlorbenzol				
Pentachlorphenol (PCP)				Pentachlorphenol (PCP)	Pentachlorphenol (PCP)	Pentachlorphenol (PCP)	Pentachlorphenol (PCP)		
Phenanthren	Phenanthren	3		Phenanthren		Phenanthren	Phenanthren		
Phenol	Phenol	3				Phenol	Phenol	Phenol	2
Phenole			Phenole	Phenole		Phenole	Phenole		

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Phosphat	Phosphat	2		Phosphat		Phosphat	Phosphat		
Phthalate						Phthalate			
Phthalsäure-bis-(2-ethylhexylester)					Phthalsäure-bis-(2-ethylhexylester)			Phthalsäure-bis-(2-ethylhexylester)	1
p-Nonylphenol					p-Nonylphenol				
Pyridin				Pyridin		Pyridin	Pyridin		
Quecksilber			Quecksilber	Quecksilber	Quecksilber	Quecksilber	Quecksilber		
Selen			Selen	Selen		Selen	Selen		
Silber				Silber		Silber	Silber		
Simazin					Simazin				
Strontium	Strontium	2		Strontium		Strontium	Strontium		
Styrol				Styrol		Styrol	Styrol		
Sulfat	Sulfat	1		Sulfat		Sulfat	Sulfat	Sulfat	
Sulfid				Sulfid		Sulfid	Sulfid		
Tetrachlorbenzol(1,2,3,4-)						Tetrachlorbenzol(1,2,3,4-)	Tetrachlorbenzol(1,2,3,4-)		
Tetrachlorbenzol(1,2,3,5-)						Tetrachlorbenzol(1,2,3,5-)	Tetrachlorbenzol(1,2,3,5-)		

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Tetrachlorbenzol(1,2,4,5-)						Tetrachlorbenzol(1,2,4,5-)	Tetrachlorbenzol(1,2,4,5-)		
Tetrachlor-ethan(1,1,2,2-)	Tetrachlor-ethan(1,1,2,2-)	3				Tetrachlor-ethan(1,1,2,2-)	Tetrachlor-ethan(1,1,2,2-)		
Tetrachlorethen (Per)	Tetrachlorethen (Per)	1				Tetrachlorethen (Per)	Tetrachlorethen (Per)		
Tetrachlormethan (Tetra)	Tetrachlormethan (Tetra)	3		Tetrachlormethan (Tetra)		Tetrachlormethan (Tetra)	Tetrachlormethan (Tetra)		
Thallium				Thallium		Thallium	Thallium		
Toluol	Toluol	2				Toluol	Toluol	Toluol	2
Tribrommethan	Tribrommethan	3				Tribrommethan	Tribrommethan		
Tributylzinn-Kation					Tributylzinn-Kation				
Tributylzinnverbindungen					Tributylzinnverbindungen				
Trichlorbenzol (alle Isomeren)						Trichlorbenzol (alle Isomeren)	Trichlorbenzol (alle Isomeren)		
Trichlorbenzol(1,2,3-)						Trichlorbenzol(1,2,3-)	Trichlorbenzol(1,2,3-)		
Trichlorbenzol(1,2,4-)					Trichlorbenzol(1,2,4-)	Trichlorbenzol(1,2,4-)	Trichlorbenzol(1,2,4-)		
Trichlorbenzol(1,3,5-)					Trichlorbenzole	Trichlorbenzol(1,3,5-)	Trichlorbenzol(1,3,5-)		

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenver-schneidung ausgewählt wurden, Vor-entwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Trichlorethan(1,1,1-)	Trichlorethan(1,1,1-)	2				Trichlorethan(1,1,1-)	Trichlorethan(1,1,1-)	Trichlorethan(1,1,1-)	3
Trichlorethan(1,1,2-)	Trichlorethan(1,1,2-)	3				Trichlorethan(1,1,2-)	Trichlorethan(1,1,2-)	Trichlorethan(1,1,2-)	3
Trichlorethen (Tri)	Trichlorethen (Tri)	1				Trichlorethen (Tri)	Trichlorethen (Tri)	Trichlorethen (Tri)	3
Trichlormethan (Chloroform)	Trichlormethan (Chloroform)	2			Trichlormethan (Chloroform)	Trichlormethan (Chloroform)	Trichlormethan (Chloroform)	Trichlormethan (Chloroform)	3
Trichlorphenol(2,4,5-)	Trichlorphenol(2,4,5-)	3				Trichlorphenol(2,4,5-)	Trichlorphenol(2,4,5-)		
Trichlorphenol(2,4,6-)	Trichlorphenol(2,4,6-)	3				Trichlorphenol(2,4,6-)	Trichlorphenol(2,4,6-)		
					Trifluralin				
Trimethylbenzol(1,2,4-)	Trimethylbenzol(1,2,4-)	3				Trimethylbenzol(1,2,4-)	Trimethylbenzol(1,2,4-)		
Trimethylbenzol(1,3,5-)	Trimethylbenzol(1,3,5-)	3				Trimethylbenzol(1,3,5-)	Trimethylbenzol(1,3,5-)		
Trinitrotoluol(2,4,6-) (TNT)						Trinitrotoluol(2,4,6-) (TNT)		Trinitrotoluol(2,4,6-) (TNT)	
Vinylchlorid	Vinylchlorid	2				Vinylchlorid	Vinylchlorid	Vinylchlorid	2
Xylol(m-)	Xylol(m-)	2				Xylol(m-)	Xylol(m-)		

Stoff / Stoffgruppe (Gesamtliste aus den nebenstehenden Listen)	Stoffe WaBoLu: Hauptkontaminanten aus Altablagerungen (62 Stoffe/Stoffgruppen)	Kategorie Stoff aus WaBoLu	BBodSchV (27 Stoffe)	Branchentypische Stoffe aus XUMA (68 Stoffe)	Anhang X WRRL (44 prioritäre Stoffe)	Relevante Parameter, die im Rahmen der Datenverschneidung ausgewählt wurden, Vorwurf (119 Stoffe)	Schnittmenge Stoffe aus WaBoLu + GWKON sowie XUMA + GWKON (108 Stoffe)	von ahu AG ausgewählte Stoffe (34 Stoffe)	WGK des Stoffes oder seiner Verbindungen
Xylol(o-)	Xylol(o-)	3				Xylol(o-)	Xylol(o-)	Xylol(o-)	2
Xylol(p-)	Xylol(p-)	2		Xylol		Xylol(p-)	Xylol(p-)		
Zink	Zink	3	Zink	Zink		Zink	Zink	Zink	
Zinn			Zinn	Zinn		Zinn	Zinn		
Zirkonium				Zirkonium		Zirkonium	Zirkonium		