

# Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten

**Ableitung und Berechnung von Prüfwerten der  
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für den  
Wirkungspfad Boden – Mensch aufgrund der Bekannt-  
machung der Ableitungsmethoden und -maßstäbe im  
Bundesanzeiger Nr. 161a vom 28. August 1999**

Herausgegeben vom Umweltbundesamt

bearbeitet von

**Dr. Günther Bachmann**

Nachhaltigkeitsrat, Berlin

**Jan Oltmanns**

FoBiG GmbH, Freiburg

**Dipl.-Biol. Rainer Konietzka**

Umweltbundesamt, Berlin

**Dr. Klaus Schneider**

FoBiG GmbH, Freiburg

**Prof. Dr. Friedrich Rück**

Fachhochschule Osnabrück,

Mitglied der Kommission Bodenschutz des

Umweltbundesamtes Dessau

**Elisabeth Albrecht**

Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg

Redaktion:

**Dipl.-Geoökol. Evelyn Giese**

Umweltbundesamt, Dessau

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten  
sind im Internet über [dnb.ddb.de](http://dnb.ddb.de) abrufbar.

**Weitere Informationen zu diesem Titel finden Sie im Internet unter**

[ESV.info/978 3 503 05825 9](http://ESV.info/9783503058259)

Sonderausgabe zu

**Bodenschutz**

Ergänzbare Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen  
für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft  
und Grundwasser

ISBN 978 3 503 05825 9

Alle Rechte vorbehalten

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 2007

[www.ESV.info](http://www.ESV.info)

Satz: multitext, Berlin

Druck: Danuvia, Neuburg

## Vorwort des Herausgebers

Mit dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und dem untergesetzlichen Regelwerk liegt eine umweltpolitische Richtschnur vor, mit deren Hilfe der Schutz der Böden, die Beseitigung von Gefahren aus schädlichen Bodenveränderungen und die Vorsorge vor ihrem Entstehen besser und effektiver gestaltet werden kann, als dies in der Vergangenheit der Fall gewesen ist.

Das umweltpolitische Thema Bodenschutz erreicht damit eine neue Etappe. Waren bisher vorrangig die Gesetz- und Verordnungsgebungsverfahren wichtigste Merkmale der Bodenschutzdiskussion, so stehen nunmehr der Vollzug und die weitere Ausgestaltung des Regelwerkes im Vordergrund.

Zum Regelwerk des Bodenschutzes gehören an prominenter Stelle die Prüf- und Maßnahmenwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999. Die Verordnung verweist auf die Bekanntmachung über Methoden und Maßstäbe für die Ableitung der Prüf- und Maßnahmenwerte (§ 4 Abs. 5 BBodSchV). Diese Bekanntmachung ist im Bundesanzeiger Nr. 161 a vom 28. 8. 1999 erschienen.

Die Bekanntmachung der Methoden und Maßstäbe zur Ableitung dient

- der sachgerechten und einheitlichen Anwendung der Prüf- und Maßnahmenwerte der BBodSchV im Einzelfall
- sowie der Sicherstellung gleichwertiger Einzelfallentscheidungen bei Stoffen, für die die BBodSchV keinen Prüf- oder Maßnahmenwert enthält.

Die Bekanntmachung verweist ihrerseits auf die hiermit vom Umweltbundesamt vorgelegte Veröffentlichung zur Berechnung und Begründung der Prüfwerte. Während die Bekanntmachung im Bundesanzeiger die generelle Vorgehensweise beschreibt und Erläuterungen zu den verwendeten toxikologischen Daten und Expositionsannahmen bietet, dokumentiert die Berechnung der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch die konkreten Schritte, die zur Ableitung und Empfehlung eines Prüfwertes geführt haben.

Das UBA kommt damit einer doppelten Pflicht nach. Zum einen wird der Forderung nach Nachvollziehbarkeit der abgeleiteten Prüfwerte und der Transparenz der Entscheidungsfindung nachgekommen; insbesondere bei rechtlich verbindlich festgesetzten Werten und vor dem Hintergrund der erforderlichen Setzungen zu Schutzgütern, Gefahrenniveau und Ex-

positionsfaktoren sollten die gewählten Kenngrößen sowie das Ergebnis der sich für jeden Stoff anschließenden Überprüfung der Plausibilität der Berechnungsergebnisse offengelegt werden.

Die Dokumentation dient indessen noch einem zweiten, vornehmlich praktischen Zweck, der sich aus dem Charakter der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch ergibt. Ihre Überschreitung durch einen im Boden ermittelten Stoffgehalt löst eine einzelfallbezogene Sachverhaltsermittlung aus, die mit der Feststellung endet, ob eine schädliche Bodenveränderung vorliegt oder nicht. Um diese Entscheidung sachgerecht treffen zu können, benötigen der Vollzug und die nach BBodSchG Pflichtigen diese Dokumentation. Von Stoff zu Stoff wird zum Beispiel dargelegt, ob die unterschiedliche Toxizität von spezifischen Bindungsformen eines Stoffes eine Rolle bei der Ableitung des als Gesamtgehaltes angegebenen Prüfwertes gespielt hat, ob Bodeneigenschaften differenzierend beachtet worden sind, welche Resorption für einen bestimmten Stoff angenommen worden ist, ob stoffspezifisch auch Kenntnisse aus dem Biomonitoring zur Ableitung herangezogen worden sind oder welche Bedeutung bei bestimmten Stoffen weiteren Kriterien – wie der ubiquitären Belastung über die Nahrungsmittel – zugemessen worden ist.

Die Dokumentation der Berechnung ist als fortschreibbare Veröffentlichung angelegt, weil schon die Bekanntmachung der Ableitungsmaßstäbe eine Anpassung an den wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu gegebener Zeit ankündigt. Ferner hat der Bundesrat in einer Entschließung zur BBodSchV dazu aufgefordert, Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch für weitere relevante Stoffe zu entwickeln. Hierzu liegen bereits Vorarbeiten vor, die mit Blick auf die von den Ländern als prioritär für die Altlastensanierung bezeichneten Stoffe in der Zukunft ergänzt werden. Die vorliegende Dokumentation enthält in ihrem Teil 2 bereits ergänzende und für flüchtige Stoffe spezifische Methoden und Maßstäbe zur Ableitung von Prüfwerten, die solche Expositions- und Wirkungspfade ansprechen, die für die Stoffe der nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung Anhang 2 Nr. 1.4 geregelten Prüfwerte zunächst keine Rolle spielten. Da für flüchtige Stoffe in der Verordnung keine Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch vorgesehen sind und für weitere, andere Stoffe die vom UBA empfohlenen Werte auch nicht im Rechtsinn mit den Prüfwerten der BBodSchV gleichzusetzen sind, werden die ermittelten Werte in Teil 4 der vorliegenden Veröffentlichung als „orientierende Hinweise auf Prüfwerte“ bezeichnet.

Berlin, im Oktober 1999

Prof. Dr. Andreas Troge  
Präsident des Umweltbundesamtes

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort. ....	A 001
TEIL 1	
<b>Methoden und Maßstäbe für die Ableitung der Prüf- und Maßnahmenwerte nach der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 16. Juli 1999</b>	B 010
TEIL 2a	
<b>Ergänzende Ableitungsmaßstäbe – flüchtige Stoffe –</b>	B 060
TEIL 2b	
<b>Ergänzende Ableitungsmaßstäbe rüstungsspezifischer Stoffe – sprengstofftypische Verbindungen –</b>	B 065
TEIL 2c	
<b>Ergänzende Ableitungsmaßstäbe rüstungsspezifischer Stoffe – Kampfstoffe –</b>	B 070
TEIL 3	
<b>Stoffbezogene Berechnung der Prüfwerte des Anhang 2 Nr. 1.4 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für den Wirkungspfad Boden – Mensch</b>	F 001
Aldrin . . . . .	F 036
Arsen und Verbindungen. . . . .	F 095
Benzo(a)pyren . . . . .	F 123
Blei und Verbindungen . . . . .	F 134
Cadmium und Verbindungen . . . . .	F 172
Chrom. . . . .	F 220
Cyanide . . . . .	F 224
DDT. . . . .	F 261
Hexachlorcyclohexan . . . . .	F 487
Hexachlorbenzol . . . . .	F 493
Nickel und Verbindungen . . . . .	F 714

Pentachlorphenol . . . . .	F 755
Polychlorierte Biphenyle . . . . .	F 808
Quecksilber und Verbindungen . . . . .	F 830

## TEIL 4

**Stoffbezogene Berechnungen als orientierende  
Hinweise auf Prüfwerte für nicht in der Bundes-  
Bodenschutz- und Alllastenverordnung  
mit Prüfwerten zum Wirkungspfad Boden – Mensch  
geregelte Stoffe**

	H 001
Antimon und Verbindungen . . . . .	H 092
Benzin . . . . .	H 120
Beryllium und Verbindungen, . . . . .	H 127
Chlorbenzol . . . . .	H 196
Chloroform . . . . .	H 204
m-Dichlorbenzol . . . . .	H 291
o-Dichlorbenzol . . . . .	H 292
p-Dichlorbenzol . . . . .	H 293
Dichlormethan . . . . .	H 303
1,2-Dichlorpropan . . . . .	H 312
2,4-Dinitrodiphenylamin . . . . .	H 362
2,4-Dinitrotoluol . . . . .	H 368
2,6-Dinitrotoluol . . . . .	H 369
Diphenylamin . . . . .	H 378
Hexanitrodiphenylamin (Hexyl) . . . . .	H 498
Hexogen . . . . .	H 500
Nitrobenzol . . . . .	H 721
Nitrodiphenylamine . . . . .	H 723
Oktofen . . . . .	H 748
Pentaerythritol-tetranitrat (PETN, Nitropenta) . . . . .	H 766
Phenol . . . . .	H 767
Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe . . . . .	H 812
1,1,2,2-Tetrachlorethan . . . . .	H 891
Tetrachlorethen . . . . .	H 892
Thallium und Verbindungen . . . . .	H 903
Toluol . . . . .	H 916
1,2,4-Trichlorbenzol . . . . .	H 927
1,1,1-Trichlorethan . . . . .	H 930
Trichlorethen . . . . .	H 932
1,3,5-Trimethylbenzol (und andere Trimethylbenzolisomere) . . . . .	H 948
1,3,5-Trinitrobenzol . . . . .	H 950
2,4,6-Trinitrotoluol . . . . .	H 952

Vanadium und Verbindungen . . . . .	H 966
Xylole . . . . .	H 975

## TEIL 5

**Behelfsmäßige Boden-Orientierungswerte für die  
Einzelfallprüfung bei Rüstungsaltslasten – Kampfstoffe,  
Sprengstoffe und deren Abbauprodukte**

	M 001
Acetophenon . . . . .	M 025
Adamsit. . . . .	M 035
Aminodinitrotoluole. . . . .	M 052
Chloracetophenon . . . . .	M 221
Chlorpikrin. . . . .	M 251
Clark I. . . . .	M 281
Clark II . . . . .	M 282
1,3-Dinitrobenzol . . . . .	M 361
1,4-Dithian . . . . .	M 381
N-Methyl-N,2,4,5-tetranitroanilin (Tetryl) . . . . .	M 659
2-Nitrotoluol . . . . .	M 726
3-Nitrotoluol . . . . .	M 727
4-Nitrotoluol . . . . .	M 728
Pfiffikus. . . . .	M 821
S-Lost . . . . .	M 881
Thiodiglykol . . . . .	M 921
2,4,6-Trinitrophenol. . . . .	M 951