

Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen

**Ergänzbare Handbuch toxikologischer
Basisdaten und ihre Bewertung**

Herausgegeben von

Prof. Dr. Thomas Eikmann

Justus-Liebig-Universität Gießen

Prof. Dr. Dr. Uwe Heinrich

Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin

Dr. Birger Heinzow

Landesamt für soziale Dienste – Umweltbezogener Gesundheitsschutz,
Schleswig-Holstein

Dipl.-Biol. Rainer Konietzka

Umweltbundesamt

Band 1

ERICH SCHMIDT VERLAG

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Weitere Informationen zu diesem Titel finden Sie im Internet unter

[ESV.info/978 3 503 05083 3](http://ESV.info/978_3_503_05083_3)

ISBN 978 3 503 05083 3

ISSN 1437-1626

Alle Rechte vorbehalten

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2014

www.ESV.info

Satz: multitext, Berlin

Druck: Meta Systems, Wustermark

Mitarbeiterverzeichnis

Ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene (IRK) des Umweltbundesamtes und des Ausschusses für Umwelthygiene der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und -beamten der Länder (AGLMB) ¹	B 030
Dr. Zerrin Akkan, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 222, D 765, D 877
Dr. Klaus E. Appel, Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin	B 207
Dr. Annette Bitsch, Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin, Hannover	B 208
Prof. em. Dr. Dr. Hermann M. Bolt, Leibniz Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)	B 202
Dr. Dirk Bunke, Öko-Institut e.V., Freiburg	B 213
Dr. Norbert Englert, Umweltbundesamt, Berlin	D 570, D 860
Dr. H. Hermann Dieter, Umweltbundesamt (UBA), (Addendum) Berlin	D 204
Dr. Nicole Frijus-Plessen, Herten	D 123, D 765
Dr. Peter Fürst, Chemisches Landes- und Staatliches Veterinär-Untersuchungsamt Münster	D 811
Dr. Herta Gerdes, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 204, D 714 (Addendum), D 930
Dr. Susanne Gfatter, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 306, D 948
Dr. Heidrun Greim, Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Freising-Weihenstephan	B 211
Dr. Peter Griem, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 196, D 204, D 224, D 291, D 312, D 765, D 767, D 891, D 892, D 903, D 916, D 932, D 966, D 975, D 985

¹ Siehe Kennziffer B 030, Anhang.

Prof. Dr. Ursula Gundert-Remy, Abteilung Toxikologie, Universitätsmedizin, Charité Berlin	B 205, 207
Prof. Dr. Andrea Hartwig, Technische Universität Berlin	B 211
Dr. Martin Hassauer, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	B 010, D 095, D 125, D 196, D 204, D 224, D 235, D 291, D 297, D 299, D 312, D 332, D 426, D 487, D 493, D 499, D 520, D 561, D 659, D 680, D 726, C 728, D 740, D 748, D 767, D 891, D 897, D 903, D 916, D 932, D 966, D 968, D 975, D 985
Dr. Karin Heine, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	B 300
Dr. Fritz Kalberlah, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	B 010, B 206, B 214, B 300, D 036, D 092, D 095, D 123, D 125, D 127, D 134, D 172, D 196, D 204, D 220, D 261, D 291, D 297, D 303, D 312, D 487, D 493, D 577, D 714, D 765, D 808, D 810, D 815, D 830, D 891, D 892, D 903, D 916, D 930, D 932, D 948, D 966, D 968, D 975, D 985
Dr. Marike Kolossa-Gehring, Umweltbundesamt Berlin	B 2204
Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes ²	B 020, B 021, D 135, D 173, D 333, D 334, D 715 (Addendum), D 831 (Addendum)
Dipl.-Biol. Rainer Konietzka Umweltbundesamt (UBA), Berlin	B 010 (Anhang 2 und 3), D 204 (Addendum), D 809, D 904
Prof. Dr. habil. Uwe Lahl, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn	B 201

² Siehe Kennziffer B 020, Anhang.

Dr. Bernhard Link, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg	D 832
Jan Oltmanns, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 659, D 726, D 727, D 728, D 748, D 766, D 815, D 927
Dr. Ninja Reineke, WWF European Policy Office, Brüssel	B 213
Dr. H. Roller, Erkrath	B 203, D 815
Dr. Bernd F. Rupp, Bundesinstitut für Risiko- bewertung, Berlin	B 207
Helmut Sagunski, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Referat Toxikologische Bewertungen, Hamburg	D 305
Dr. Klaus Schneider, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	B 010, B 100, B 300, D 036, D 092, D 095, D 125, D 127, D 235, D 261, D 299, D 303, D 306, D 312, D 332, D 426, D 499, D 520, D 561, D 577, D 659, D 680, D 714, D 726, D 727, D 728, D 740, D 748, D 766, D 810, D 815, D 903, D 927, D 930, D 948, D 966, D 877, D 897
Dr. Frank Schiller, Umweltbundesamt (UBA), Berlin	D 204 (Addendum)
Prof. Dr. Dieter Schrenk, Lebensmittelchemie und Umwelttoxikologie, Universität Kaiserslautern	D 811
Dr. Ulrike Schuhmacher-Wolz, FoBiG, Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 095, D 127 (Addendum), D 204, D 297, D 332, D 659, D 714 (Addendum), D 726, D 727, D 728, D 748, D 766, D 815, D 877, D 897
Dr. Christoph Schulte, Umweltbundesamt, Berlin	B 210
Dr. Gisela Stropp, Bayer Schering Pharma AG, Eberfeld	B 209
J.-U. Voß, FoBiG, Forschungs- und Beratungs- institut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg	D 968, S 877

Barbara Wildeboer, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Referat Toxikologische Bewertungen, Hamburg	D 305
Jutta Witten, Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, Wiesbaden	D 305
Thomas Wolf, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Oberschleißheim	D 360
Dr. Henning Wriedt, Beratungs- und Informations- stelle Arbeit & Gesundheit, Hamburg	B 212
H. Stirn, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin	D 360

Inhaltsverzeichnis

Kennzahl

Band 1

Geleitwort	A 001
Vorwort zum Grundwerk	A 005
Vorwort zur 6. Ergänzungslieferung	A 005
Vorwort zur 14. Ergänzungslieferung	A 005
Vorwort zur 15. Ergänzungslieferung	A 005
Vorwort zur 18. Ergänzungslieferung	A 005
Mitarbeiterverzeichnis	A 007
 Methoden	 B
Methode zur Ableitung von TRD-Werten	
Basisdaten Toxikologie für umweltrelevante Stoffe zur Gefahrenbeurteilung bei Altlasten	B 010
Human-Biomonitoring	
Definition, Möglichkeiten und Voraussetzungen Konzept der Referenz- und Human-Biomonitoring (HBM)-Werte in der Umweltmedizin Qualitätssicherung beim Human-Biomonitoring	B 020
Ableitung von Human-Biomonitoring (HBM)-Werten auf der Basis tolerabler Aufnahmemengen – Grundlagen und Ableitungsweg	B 021
Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema	B 030
Kinderempfindlichkeit/Krebserzeugende Stoffe	B 100
Paradigmenwechsel in der Regulatorischen Toxikologie	
– Versuch einer Standortbestimmung –	B 200
Paradigmenwechsel in der Regulatorischen Toxikologie Eine kleine Einführung	B 201
Differenzierte Erkenntnisse zu Krebsmechanismen erfordern differenzierte regulatorische Konsequenzen	B 202
Krebserzeugende Stoffe – zur Frage eines Paradigmenwechsels in der toxikologischen Bewertung experimenteller Daten	B 203
„Endokrine Störungen“ – ungewohnte Beobachtungen erfordern eine veränderte regulatorische Vorgehensweise	B 204
Krebsrisikioquantifizierung – eine nicht lösbare Anforderung?	B 205
Krebsrisikoquantifizierung – ein notwendiger und pragmatischer Weg unter Einschluss von Vorsorge	B 206

Das Instrument der „in silico“-Toxikologie – schon reif für quantitative Schlussfolgerungen?	B 207
Quantitative Struktur-Wirkungsbeziehungen – hohe Anforderungen unter REACH an eine intelligente Teststrategie.	B 208
Rolle der regulatorischen Toxikologie in der Industrie unter REACH	B 209
Verdrängt erweitertes Wissen die notwendige Vorsorge? – Erfahrungen aus den Behörden	B 210
Ableitung von Arbeitsplatzgrenzwerten durch die MAK-Kommission: Die Bedeutung des „Expert Judgement“	B 211
Aktuelle Herausforderungen an Regulationsprozesse für Chemikalien – Anmerkungen aus Arbeitnehmersicht	B 212
Die Möglichkeiten von Nichtregierungsorganisationen, Paradigmenbildungen in der regulatorischen Toxikologie zu beeinflussen	B 213
Workshop Paradigmenwechsel: Einige Schlussfolgerungen	B 214
Methodenentwicklung in der toxikologischen Risikobewertung: Ein Rück- und Ausblick	B 300
Stoffbewertungen.	D
Aldrin	D 036
Antimon und Verbindungen	D 092
Arsen und Verbindungen (ADDENDUM 2008)	D 095
Benzo(a)pyren	D 123
Benzol	D 125
Beryllium und Verbindungen (ADDENDUM 2004)	D 127
Blei und Verbindungen	D 134
Referenz- und Human-Biomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Blei (ADDENDUM 2002, 2012)	D 135
Cadmium und Verbindungen	D 172
Referenz- und Human-Biomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Cadmium	D 173
Chlorbenzol	D 196
Chloroform (ADDENDUM 2006)	D 204
Chrom(VI)-Verbindungen.	D 220
Cyanide (ADDENDUM 2003).	D 224
Cyclohexan	D 235

	Kennzahl
DDT (1,1,1-Trichlor-2,2-bis-(p-chlorphenyl)ethan)	D 261
Dichlorbenzole	D 291
1,2-Dichlorethan	D 297
1,2-Dichlorethen	D 299
Dichlormethan	D 303
Richtwerte für die Innenraumluft – Dichlormethan	D 305
2,4-Dichlorphenol	D 306
1,2-Dichlorpropan	D 312
 Band 2	
Di-2-(ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	D 332
Referenz- und Human-Biomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) – Referenzwerte für 5oxo-MEHP und 5OH-MEHP im Urin	D 333
Ableitung von Human-Biomonitoring (HBM)-Werten auf der Basis tolerabler Aufnahmemengen HBM-Werte für Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	D 334
Richtwerte für die Innenraumluft – Diisocyanate	D 360
Ethylbenzol	D 426
Hexachlorcyclohexan	D 487
Hexachlorbenzol	D 493
n-Hexan	D 499
Isoparaffin- und aromatenarme White-Spirit-Gemische	D 520
Kobalt.	D 561
Richtwerte für die Innenraumluft – Kohlenmonoxid	D 570
Kupfer und Verbindungen	D 577
N-Methyl-N,2,4,6-tetranitroanilin (Tetryl)	D 659
Mineralölkohlenwasserstoffe	D 680
Nickel und Verbindungen (ADDENDUM 2004).	D 714
Referenz- und Human-Biomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Nickel – Referenzwerte (ADDENDUM 2012)	D 715
2-Nitrotoluol	D 726
3-Nitrotoluol	D 727
4-Nitrotoluol	D 728
n-Nonan	D 740

Oktogen	D 748
Pentachlorphenol (ADDENDUM 2005)	D 765
Pentaerythritol-tetranitrat (PETN)	D 766
Phenol	D 767
Polychlorierte Biphenyle	D 808
Human-Biomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Blut.	D 809
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F)	D 810
Ableitung der tolerierbaren täglichen Dioxin-Aufnahme durch eine Expertengruppe der WHO.	D 811

Band 3

PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)	D 815
Quecksilber und Verbindungen.	D 830
Referenz- und Humanbiomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Quecksilber (ADDENDUM 2003, 2012)	D 831
Richtwerte für die Innenraumluft – Quecksilber	D 832
Richtwerte für die Innenraumluft – Stickstoffdioxid	D 860
Styrol	D 877
1,1,2,2,-Tetrachlorethan.	D 891
Tetrachlorethen (ADDENDUM 2004)	D 892
Tetrachlormethan.	D 897
Thallium und Verbindungen	D 903
Referenz- und Human-Biomonitoring (HBM)-Werte Stoffmonographie Thallium im Urin	D 904
Toluol (ADDENDUM 2004)	D 916
1,2,4-Trichlorbenzol	D 927
1,1,1-Trichlorethan (ADDENDUM 2003)	D 930
Trichlorethen	D 932
Mesitylen (und andere Trimethylbenzole) (ADDENDUM 2003)	D 948
Vanadium und Verbindungen	D 966
Vinylchlorid	D 968
Xylole	D 975
Zink und Verbindungen	D 985