

# UMWELTMEDIZIN · HYGIENE · ARBEITSMEDIZIN

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCES

Herausgeber: Thomas Eikmann · Caroline Herr · Ursel Heudorf · Dennis Nowak · Wolfgang Panter

## EDITORIAL

Feinstaub, die neue Bedrohung im Erdzeitalter des Menschen?

## INHALT

Modellbasiertes Health Impact Assessment zu grenzüberschreitenden Auswirkungen von Luftschadstoffemissionen europäischer Kohlekraftwerke

Gemeinschaftsausschuss „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft

Der Lancet Countdown: Fortschrittserhebung zu Gesundheit und Klimawandel

Gesundheitliche Auswirkungen von Maßnahmen und Technologien der Energiewende

Elektronisches Polleninformationsnetzwerk Bayern (ePIN-Bayern)

Antibiotikatherapie von Infektionen durch multiresistente gramnegative Erreger

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen



G  
H  
U  
P



**ecommed**  
MEDIZIN

**Band 22 Nr. 2 2017**



# „Weil es auf die Zusammenhänge ankommt.“

## Der neue DGAUM-Band!

### Wo steht die Umweltmedizin heute?

Der große Überblick für Ärztinnen und Ärzte – mit fundierten Antworten auf folgende Fragen:

- › **Epigenetische Prozesse:** Wie verändern **Umweltfaktoren** die Transkription von Genen?
- › **Methodik und Diagnostik:** Welche Umweltfaktoren gefährden heute die Bevölkerung? Wie sind diese Faktoren **toxikologisch zu bewerten**? Wie sieht es bei Mischexpositionen und niedrigen Dosen aus? An welchen **Grenz- und Richtwerten** können Sie sich orientieren?
- › **Umweltrelevante Einwirkungspfade:** Von der Lunge über den Magen-Darm-Trakt bis zur Haut, von der Luftverschmutzung und „Fume events“ über Zahnfüllungsmaterialien, Tätowierungen, Schadstoffe in der Kleidung bis hin zu Umweltlärm, Aluminium und Quecksilber: Welche **Wirkungsmechanismen** und **Aufnahmewege** der Schadstoffe spielen ätiopathologisch jeweils eine Rolle?
- › **Umweltmedizinische Syndrome:** MCS, Sick Building Syndrom, Psyche und Haut
- › Evidenzbasierte **Therapien in der Umweltmedizin**

Damit Sie Ihren Patienten die komplexen Zusammenhänge sicher erklären können!



Schmitz-Spanke/Nessler/Letzel/Nowak

#### Umweltmedizin

Softcover, 350 Seiten  
ISBN 978-3-609-10562-8  
€ 49,99



Unsere aktuell lieferbaren  
E-Books finden Sie auf  
[www.ecomed-storck.de/ebooks](http://www.ecomed-storck.de/ebooks)  
Schauen Sie rein!

**ecomed**  
MEDIZIN

ecomed–Storck GmbH  
c/o Verlagsgruppe Hühlig Jehle Rehm GmbH  
80289 München

Service-Telefon: +49 (0) 89 2183-7922  
kundenservice@ecomed-storck.de [www.ecomed-storck.de](http://www.ecomed-storck.de)  
**Online-Bestellungen innerhalb Deutschlands  
versandkostenfrei!**

# UMWELTMEDIZIN · HYGIENE · ARBEITSMEDIZIN

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCES

Organ der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin  
GHUP / Society of Hygiene, Environment and Public Health Sciences

## Herausgeber

**Prof. Dr. med. Thomas Eikmann**, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Hessisches Zentrum für Klinische Umweltmedizin, Universität Gießen

**Prof. Dr. med. Caroline Herr**, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

**Prof. Dr. med. Ursel Heudorf**, Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt, Abteilung Umweltmedizin und Hygiene, Frankfurt/Main

**Prof. Dr. med. Dennis Nowak**, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

**Dr. med. Wolfgang Panter**, Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. (VDBW e.V.), Karlsruhe

## Herausbergremium

**Prof. Dr. med. Hans Drexler**, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg

**Prof. Dr. med. Steffen Engelhart**, Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit der Universität Bonn

**Prof. Dr. Martin Exner**, Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit der Universität Bonn

**Prof. Dr. med. Uwe Gieler**, Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Universitätsklinikum Gießen

**Prof. Dr. rer. nat. Thomas Göen**, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IPASUM), Friedrich-Alexander Universität, Erlangen

**Prof. Dr. med. Helmut Greim**, Institut für Toxikologie und Umwelthygiene, Technische Universität München

**Dr. Dr. med. Axel Hahn**, Abteilung Exposition Umweltmedizin, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Prof. Dr. Ernst Hallier**, Abteilung für Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

**Prof. Dr. rer. biol. hum. Uwe Heinrich**, ehem. Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin, Hannover

**PD Dr. med. Astrid Heutelbeck**, Zentrum für Arbeits-, Sozial-, Umwelt-, Rechtsmedizin und Dermatologie, Georg-August-Universität Göttingen

**PD Dr. med. Jürgen Hölzer**, Abteilung für Hygiene, Umwelt- und Sozialmedizin, Ruhr-Universität Bochum

**Prof. Dr. med. Barbara Hoffmann**, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Düsseldorf

**Prof. Dr. Claudia Hornberg**, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität Bielefeld

**Dr. rer. nat. Julia Hurraß**, Stadt Köln – Der Oberbürgermeister, Gesundheitsamt, Infektions- und Umwelthygiene, Köln

**Prof. Dr. Stephan Letzel**, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

**Prof. Dr. med. Dr. phil. Egon Marth**, Hygiene-Institut, Universität Graz

**Dr. med. Bettina Maria Menne**, WHO Regional Office for Europe, European Center for Environment and Health, Bonn

**Prof. Dr. med. Volker Mersch-Sundermann**, Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Department of Environmental Health Sciences, Universität Freiburg

**Dr.-Ing. Heinz-Jörn Moriske**, Umweltbundesamt, Dessau/Roßlau

**Prof. Dr. Hanns Moshhammer**, Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Medizinische Universität Wien, Österreich

**Prof. Dr. med. Karl Ernst von Mühlendahl**, Kinderhospital Osnabrück, Kinderumwelt gGmbH, Osnabrück

**Dr. rer. nat. Matthias Otto**, Kinderumwelt gGmbH, Osnabrück

**Prof. Dr. Annette Peters**, Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Epidemiologie, Neuherberg

**Dr. Dietrich Plaß**, Umweltbundesamt, Fachgebiet II 1.6 Expositionsschätzung, gesundheitsbezogene Indikatoren, Berlin

**Prof. Dr. rer. nat. Monika Raulf**, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Allergologie/Immunologie, Bochum

**Dr. rer. nat. Helmut Sagunski**, Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz, Hamburg

**Dr. rer. nat. Thomas Schettgen**, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen

**Priv.-Doz. Dr. Margret Schlumpf**, Group of Reproductive, Endocrine and Environmental Toxicology, Universität Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Dieter Schrenk**, Lebensmittelchemie und Toxikologie, Technische Universität Kaiserslautern

**Prof. Dr. rer. nat. Nikolaos Stilianakis**, Joint Research Centre, European Commission, Ispra, Italien

**Dr. Wolfgang Straff**, Umweltbundesamt, Fachgebiet II 1.5 Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung, Berlin

**Prof. Dr. med. Dr. phil. Dr. rer. pol. Felix Tretter**, Bayerische Akademie für Suchtfragen, München, und Bertalanffy Center for the Study of Systems Science, Wien

**Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. H.-Erich Wichmann**, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Epidemiologie, Neuherberg

**Prof. Dr. Dr. med. Sabine Wicker**, Leiterin des Betriebsärztlichen Dienstes, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt

**Prof. Dr. med. Gerhard Andreas Wiesmüller**, Stadt Köln – Der Oberbürgermeister, Gesundheitsamt, Infektions- und Umwelthygiene, Köln

**Prof. Dr. med. Michael Wilhelm**, Institut für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Bochum

Redaktion: Stefanie Mock

ecomед Medizin, eine Marke der ecomed-Storck GmbH • Justus-von-Liebig-Straße 1 • 86899 Landsberg am Lech

Tel.: 08191-125-531 • Fax: 08191-125-292 • E-Mail: s.mock@ecomед-storck.de

Internet: <http://www.ecomed-umweltmedizin.de>

## Impressum

**Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin, Jg. 22, Nr. 2, 2017**  
**Journal of Environmental and Occupational Health Sciences**  
**ehemals: Umweltmedizin in Forschung & Praxis**

ISSN 2195-9811

### Herausgeber:

#### Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Eikmann

Institut für Hygiene und Umweltmedizin  
 Justus-Liebig-Universität Gießen  
 Friedrichstraße 16  
 35392 Gießen  
 Tel.: 0641-99-41450  
 Fax: 0641-99-41459  
 E-Mail: [thomas.eikmann@hygiene.med.uni-giessen.de](mailto:thomas.eikmann@hygiene.med.uni-giessen.de)

#### Prof. Dr. med. Caroline W. Herr

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und  
 Lebensmittelsicherheit (LGL)  
 Pfarrstraße 3  
 80538 München  
 Tel.: 09131-6808-4202  
 Fax: 09131-6808-4297  
 E-Mail: [Caroline.Herr@lgl.bayern.de](mailto:Caroline.Herr@lgl.bayern.de)

#### Prof. Dr. med Dipl. öc. troph. Ursel Heudorf

Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt am Main  
 Abteilung Infektiologie und Hygiene  
 Breite Gasse 28  
 60313 Frankfurt/Main  
 Tel.: 069-212-36980  
 Fax: 069-212-30475  
 E-Mail: [Ursel.Heudorf@stadt-frankfurt.de](mailto:Ursel.Heudorf@stadt-frankfurt.de)

#### Prof. Dr. med. Dennis Nowak

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
 WHO Collaborating Centre for Occupational Health  
 Klinikum der Universität München  
 Ziemssenstraße 1  
 80336 München  
 Tel.: 089-4400-52301  
 Fax: 089-4400-54445  
 E-Mail: [Dennis.Nowak@med.uni-muenchen.de](mailto:Dennis.Nowak@med.uni-muenchen.de)

#### Dr. med. Wolfgang Panter

Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. (VDBW e.V.)  
 Friedrich-Eberle-Straße 4a  
 76227 Karlsruhe  
 Tel.: 0721-933-8184  
 Fax: 0721-933-8186  
 E-Mail: [wolfgang.panter@vdbw.de](mailto:wolfgang.panter@vdbw.de)

### Verlag:

ecomед Medizin  
 eine Marke der ecomed-Storck GmbH  
 Justus-von-Liebig-Str. 1  
 86899 Landsberg  
 Internet: [www.ecomed-umweltmedizin.de](http://www.ecomed-umweltmedizin.de)

### Redaktion (verantwortlich):

Stefanie Mock  
 Tel.: 08191-125-531  
 Fax: 08191-125-292  
 E-Mail: [s.mock@ecomед-storck.de](mailto:s.mock@ecomед-storck.de)

### Abonnenenverwaltung:

Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH  
 Abonentenservice  
 Frau Jutta Müller  
 Hultschiner Straße 8 · 81677 München  
 Tel.: +49 89 2183-7110 · Fax: +49 89 2183-7620  
 E-Mail: [aboservice@hjr-verlag.de](mailto:aboservice@hjr-verlag.de)

### Bezugspreise 2017:

6 Hefte pro Jahr  
 alle Preise inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten

**Kombi-Abo (Print + Online):** € 219,00  
 Abonnement und Bezugspreise beinhalten die Printausgabe sowie eine Lizenz für das online-Archiv. Die Bestandteile des Abonnements sind nicht einzeln kündbar.

**Online-Abo:** € 179,99

**IP-Zugang:** € 279,99

**Einzelheft:** € 38,00

Das Abonnement verlängert sich um ein weiteres Jahr, wenn es nicht spätestens 8 Wochen zum Jahresende schriftlich gekündigt wird.

Für die Mitglieder der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) ist das Jahresabo der Zeitschrift im Jahresbeitrag enthalten. Information und Anmeldung unter: [www.ghup.de](http://www.ghup.de)

Veröffentlichung gemäß Art. 8 Abs. 3 Bayerisches Pressegesetz:  
 Alleinige Gesellschafterin von ecomed-Storck GmbH ist die Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH; alleinige Gesellschafterin von der Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH ist die Süddeutscher Verlag Hüthig Fachinformationen GmbH. An dieser sind beteiligt: Süddeutscher Verlag GmbH, München: 97,383 %; Kaufmann Holger Hüthig, Heidelberg: 2,027 %, Ruth Hüthig, Heidelberg: 0,269 %, Beatrice Müller, Heidelberg: 0,160 %, Sebastian Hüthig, Heidelberg: 0,160 %.

**Satz:** MVM Mediendesign und Digitaldruck, 21698 Harsefeld

**Druck:** AZ Druck und Datentechnik GmbH, 87437 Kempten

### Urheberrecht:

© 2017, ecomed Medizin, eine Marke der ecomed-Storck GmbH, Landsberg am Lech  
 Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Der Inhalt dieses Heftes wurde sorgfältig erarbeitet; jedoch sind Fehler nicht vollständig auszuschließen. Aus diesem Grund übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag keine Haftung für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen.

**ecomед**  
 MEDIZIN

Besuchen Sie unsere Website unter: [www.ecomed-umweltmedizin.de](http://www.ecomed-umweltmedizin.de)

# INHALT

## Umschlagbild

Schornstein  
Quelle: www.fotolia.de

## 50 Impressum

## 53 Editorial

Feinstaub, die neue Bedrohung im Erdzeitalter des Menschen?

(A. HAHN)

## HEAL

55 Modellbasiertes Health Impact Assessment zu grenzüberschreitenden Auswirkungen von Luftschadstoffemissionen europäischer Kohlekraftwerke

(J. GOGOLEWSKA, L. MYLLYVIRTA, R.T. GIERENS)

69 Der Lancet Countdown: Fortschrittserhebung zu Gesundheit und Klimawandel

(N. WATTS, W.N. ADGER, S. AYEB-KARLSSON ET AL.)

## Übersichtsbeiträge

66 Gemeinschaftsausschuss „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft

(S.M. WALSER, J. THELOKE, S. NEHR, B. BRENNER, C. HERR)

71 Gesundheitliche Auswirkungen von Maßnahmen und Technologien der Energiewende

(D. PLASS, A. CONRAD)

81 Elektronisches Polleninformationsnetzwerk Bayern (ePIN-Bayern)

(A. WEBER, S. HEINZE, C. HERR)

83 Antibiotikatherapie von Infektionen durch multiresistente gramnegative Erreger

(G. FRITSCHKE)

89 Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

(N. KRÄMER, J.-C. LYNKER)

## Nachrichten

88 Wirksame Antibiotika gegen übertragbare Krankheiten notwendig

94 Glyphosat – Verunsicherung wegen des Unkrautvernichters

## Anamnesebogen

92 Psychische Störungen in der Arbeitswelt erkennen

## 96 Hinweise für Autoren

### Referate und Dokumentationsdienste:

BIOSIS, Philadelphia/PA, USA

CAS – Chemical Abstracts Service, Columbus, OH/USA

CCMed – Current Contents Medizin deutscher und deutschsprachiger Zeitschriften, Deutsche Zentralbibliothek für Medizin, Köln

CEABA – Chemical Engineering and Biotechnology Abstracts, DECHEMA, Frankfurt/M.

Elsevier BIOBASE/Current Awareness in Biological Sciences, Elsevier EMBASE/Excerpta Medica, Amsterdam, The Netherlands

National Library of Medicine (NLM)/USA, SERLINE-Zeitschriften-Datenbank

SCOPUS – Elsevier

ULIDAT, UFORDAT, URDB (Umweltbundesamt Berlin)

## sicher begutachten

- › Sofort umsetzbares Praxiswissen für Gutachter in Verwaltungs- und Sozialgerichtsverfahren
- › Versierte Gutachter vermitteln Ihnen leicht verständlich die medizinischen und juristischen Zusammenhänge
- › Kritische Begriffe werden detailliert erläutert: Kausalität und Beweisregeln, versicherungsrechtliches Fachvokabular, Unterschiede zwischen gesetzlicher und privater Versicherung
- › Weiterführende Literaturübersichten, Prüfschemata, Schadenstabellen und Adressen



Ludolph/Schürmann/Gaidzik  
Kursbuch der ärztlichen Begutachtung  
**Auf Papier ...**

Loseblattwerk in 4 Ordnern mit CD-ROM  
ISBN 978-3-609-71301-4  
€ 299,99 zzgl. Aktualisierungslieferungen



**... auf CD**

CD-ROM  
ISBN 978-3-609-71022-8  
€ 199,99 zzgl. Updates



**... oder gleich online!**

Internet-Ausgabe  
Jahreslizenz (1 Nutzer): € 249,99



**NEU mit den aktuellen Themen:**

- › Private Berufsunfähigkeitsversicherung
- › Wie-Berufskrankheit: Musikerkrampf
- › Borreliose – Krankheit oder Unfall?

Internet-Ausgabe  
30 Tage gratis testen:  
[www.ecomed-storck.de/kubu](http://www.ecomed-storck.de/kubu)

## Sozialrechtliche Gutachten

### sicher erstellen und überprüfen

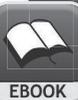
Mit vielen Praxistipps und Hinweisen zu typischen Fehlerquellen, mit Beispielgutachten und Beispielurteilen. Auf der CD sind Rechtsnormen, Formulare, GdS/GdB- und MdE-Tabellen.

Brettel/Vogt  
Ärztliche Begutachtung  
im Sozialrecht  
2. Auflage, Hardcover mit CD-ROM,  
304 Seiten  
ISBN 978-3-609-16487-8  
€ 59,99



2., aktualisierte  
und überarbeitete  
Auflage

Gibt es auch  
als E-Book!



## Damit sind Sie auch für psychiatrische Notfälle gut gerüstet!

### Ihr kompetenter Taschen-Guide für psychiatrische Notfälle

- › Abklärung, Kommunikation, „talk down“, Deeskalation, erste Medikation, Sicherung bei akuter Lebensgefahr
- › Wie sieht die rechtliche Seite aus? Wie gehe ich mit juristischen Problemen um? Wann kann/darf/muss ich einweisen?
- › Diagnostik und Erstmaßnahmen bei Verwirrtheit und Desorientierung, Suizidalität, Benommenheit und Intoxikation, Erregung, Angst und Panik, Aggression, Konfliktsituationen, Gewalt, Traumatisierung
- › Notfallmedikation – welche Medikamente kann und darf ich wann geben?

Walter/Lang  
Psychiatrische Notfälle  
Softcover, 152 Seiten  
ISBN 978-3-609-10053-1  
€ 19,99



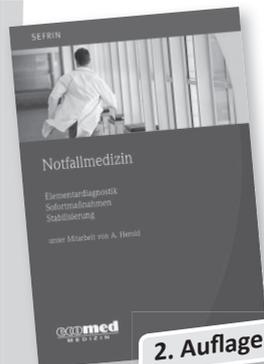
Gibt es auch  
als E-Book!



## Das kleine Einmaleins der „Ärztlichen Ersten Hilfe“ made by Peter Sefrin!

- › Klein, fein und klar! Lebensrettende Sofortmaßnahmen, Notfalltypen und Leitsymptome werden systematisch „durchdekliniert“, die erforderlichen notfalltherapeutischen Maßnahmen kurz und klar auf den Punkt gebracht.
- › **Neu in der 2. Auflage:** Schnellübersichten, Verkehrsunfälle, alkoholisierte Patienten, Brustschmerz
- › Notfallmedikamente und Dosierungen

Sefrin  
Notfallmedizin  
Softcover, 200 Seiten  
ISBN 978-3-609-10354-9  
€ 24,99



2. Auflage

## Berufskrankheit – ja oder nein?

### Wissen, worauf es im Verfahren ankommt

70.000 Mal pro Jahr wird der Verdacht auf eine Berufskrankheit gemeldet und damit ein Berufskrankheiten-Verfahren in Gang gesetzt: Was ist für das Gutachten maßgeblich? Müssen die Betroffenen ihre Tätigkeit aufgeben? Was kann man ihnen raten, wenn ihre Krankheit nicht als Berufskrankheit anerkannt wird? Leicht lesbare, praxisnahe Tipps aus langjähriger unabhängiger gutachterlicher Erfahrung!

Nowak  
Verdacht auf Berufskrankheit?  
Softcover, 132 Seiten  
ISBN 978-3-609-16497-7  
€ 29,99



2. Auflage mit den  
„neuen“ Berufs-  
krankheiten!

# Feinstaub, die neue Bedrohung im Erdzeitalter des Menschen?

Axel Hahn

Anfang März diesen Jahres berichtete die Frankfurter Allgemeine Zeitung, dass Millionen Kinder durch die vergiftete Umwelt sterben. Die WHO sieht dringenden Handlungsbedarf. 5 der häufigsten Todesursachen bei Kindern unter 5 Jahren sind offensichtlich vermeidbare Umweltgefahren, nämlich tödlicher Rauch an offenen Feuerstellen und von Tabakprodukten, verseuchtes Wasser, fehlende Toiletten und mangelnde Hygiene. Diese Reihung ist neu und auch der Terminus „vergiftete Umwelt“ bekommt im Vergleich zu den bisher bekannten Risiken durch Infektionskrankheiten von der WHO einen hohen Stellenwert. Möglicherweise sind die menschengemachten „Ultragifte“ wie Dioxine, Furane, PCP, PCB und POPs durch wirksame internationale Regulierungen und Gesetze etwas aus dem Blick der Medien und Umweltverbände geraten. Neu in der generellen Diskussion sind offensichtlich die nicht mehr mit dem Auge erkennbaren, schwierig zu analysierenden und gesundheitlich schwer bewertbaren Feinstäube. Entscheidende Fortschritte in der größenbezogenen Dedektierung und Zählbarkeit der Partikel und schließlich die Erkenntnis, dass in diesem komplexen weit gestreuten Mikro- und Nanobereich feste und flüssige Partikel (Aerosole) unterschieden werden müssen, erwecken wohl den Eindruck einer neuen unheimlichen Bedrohung für den Menschen.

Feinstäube sind aber ein natürlicher Teil unserer Umwelt. Sie entstehen bei Vulkanausbrüchen, Erdbeben und bei allen Erosionsprozessen. Sie sind ständige Begleiter in unserer Atmosphäre und sind segensreich als Kondensationskeime, um Regen auch in entlegene Gebiete zu bringen. Selbst wachsende Bäume sind durch Terpenemission großflächige Erzeuger natürlicher Feinstäube. Wesentliche Quellen sind die wachsenden Trockengebiete unserer Erde, die zurzeit schon fast 40 % der Erdoberfläche ausmachen. Regelmäßige Saharastaub-Verwehungen führen zu hohen Feinstaubwerten in Europa, auf den Bermudas und haben sogar Einfluss auf das Wettergeschehen in Kalifornien. Unzählige Millionen von Menschen und Tiere sind den Expositionen in ariden Gebieten langzeitausgesetzt und dort auch im Innenraum. Spätestens seit der Entdeckung des Feuers trägt auch der Mensch zur Feinstaubentstehung bei, besonders an offenen Feuerstellen. Eine wesentliche Steigerung erfolgte im 20. Jahrhundert und, besonders in der heutigen globalisierten Welt, wo immer mehr Menschen zunehmende Wohlstand, Komfort und weltweite Reisemöglichkeiten in Anspruch nehmen können und wollen. Zunehmende Feinstaubemissionen kommen dabei aus Kraftfahrzeugen, Kraft- und Fernheizwerken, Öfen und Heizungen, der

Industrie und letztlich mit einem beachtlichen Anteil aus der modernen Landwirtschaft. Die Massentierhaltung führt in großem Maße zu sekundärer Feinstaubbildung und dabei werden immer mehr biologische Feinstaubfraktionen gefunden.

Feinstaub dringt beim Menschen bis tief in die Bronchien und Lungenbläschen, Nanopartikel des Ultrafeinstaubes können sogar über den Blutkreislauf in alle Körpergewebe eindringen. Über die gesundheitlichen Wirkungen gibt es bereits wissenschaftliche Vorstellungen in Richtung von pulmonalen und kardiovaskulären Erkrankungen. Aber, bedingt durch die Kleinheit und Variabilität der Partikel und/oder Aerosolfraktionen, können die mögliche Exposition und dezidierte gesundheitlichen Wirkungen prinzipiell nicht ausreichend eindeutig klinisch, toxikologisch und hygienisch in einen richtigen Zusammenhang gebracht werden. So bleibt letztlich nur eine hypothetische, statistisch epidemiologische Abschätzung, basierend auf Indizien durch postulierte gesundheitlich kategorisierte Auswirkungen, wie z. B. Bronchitis bei asthmatischen und nicht asthmatischen Kindern, die Inzidenz chronischer Bronchitis im Alter über 27 Jahre, Krankenhauseinweisungen bei pulmonaren und kardiovaskulären Erkrankungen mit speziellen ICD-Codes, Krankentage der arbeitenden Bevölkerung, Tage mit geringfügig eingeschränkter Aktivität und anderes mehr.

Wissenschaftlich denkende und erfahrene Kliniker haben möglicherweise Zweifel, ob dieses ausreichend spezifische und punktgenaue Indikatoren für die Mortalität und Krankheitslast von Feinstaubbelastungen sind. Statistische Angaben, z. B. der Europäischen Umweltagentur, nach der im Jahr 2012 in Deutschland vorzeitig 59 500 Menschen ausschließlich durch Feinstaub starben, sollten mit einer gesunden wissenschaftlichen Skepsis betrachtet werden.

Eine besondere Vorsicht muss walten, wenn Statistiken frühzeitig politisch genutzt werden, um z. B. gesellschaftlichen Einfluss auf Kohlekraftwerke zu nehmen. Bei aller

---

#### Korrespondenzautorin:

Dr. Dr. Axel Hahn  
Umweltmedizin, Abt. Exposition,  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR),  
Max-Dohrn-Str. 8-10  
10589 Berlin  
E-Mail: [axel.hahn@bfr.bund.de](mailto:axel.hahn@bfr.bund.de)

wissenschaftlichen Einsicht, Ehrlichkeit und positivem umweltpolitischen Engagement müssen bei der neu aufgekommenen Feinstaubdiskussion alle Quellen genannt und die Grenzen der statistischen Interpretation aufgezeigt werden. Vergessen wird dabei meist der gesamte Verkehr, insbesondere der Flugverkehr. „Hunderte von Millionen“ kleiner Verbrennungskraftwerke mit stetigen, flächendeckenden Emissionen in „Kindernasenhöhe“, erzeugen nicht nur Verbrennungsprodukte, sondern auch ständig Reifen- und Bremsabrieb, emittieren Öl- und Schmierstoffe und deren komplexe Reaktionsprodukte.

Wenn Emissionen aus Kraftwerken oft gefiltert und stark verdünnt über weite Distanzen verteilt werden, kumuliert aber die Summe der Verkehrsemissionen stetig, unaufhaltbar und nicht beseitigbar in Ballungsgebieten, Städten und Verkehrsknotenpunkten. Dieser Feinstaub wird von jedem Fahrzeug an trockenen Tagen aufgewirbelt und führt zu ständigen Re-Exposition. Angesichts der zunehmenden privaten Verwendung von Holzöfen, Heiz-, Grillkaminen, einer dichteren Bebauung und Leistungssteigerung von Hausheizungen ist eine umfassende Bewertung der Verkehrs-Feinstaubbelastung in Innenstädten dringend geboten.



# Modellbasiertes Health Impact Assessment zu grenzüberschreitenden Auswirkungen von Luftschadstoffemissionen europäischer Kohlekraftwerke

Julia Gogolewska, Lauri Myllyvirta, Rosa T. Gierens

## Zusammenfassung:

Der Effekt der Emissionen von 257 Kohlekraftwerken in der EU auf die Belastung mit Luftschadstoffen in der EU sowie benachbarten Ländern im Jahr 2013 wurde mit Hilfe des chemischen Transportmodells des European Monitoring and Evaluation Programme Meteorological Synthesizing Centre-West untersucht. Ein Health Impact Assessment wurde auf Grundlage der im Bericht des WHO Regionalbüros für Europa „Health Risks of Air Pollution in Europe“ empfohlenen Konzentrations-Wirkungs-Funktionen für Mortalität und Morbidität durch Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid für die mit dieser Quelle assoziierte Belastung durchgeführt. Anschließend wurden die Gesundheitsschäden ökonomisch bewertet. Unter anderem wurden folgende Auswirkungen ermittelt: 22 906 vorzeitige Todesfälle [95 % CI 14 441; 33 858], 20 955 Krankenhauseinweisungen [95 % CI 2019; 37 327], 11 803 Fälle von chronischer Bronchitis [95 % CI 4 184; 18 466], 65 757 787 Krankentage [95 % CI 5 594 003; 7 551 022]. Damit verbundene Kosten wurden auf 33,3 bis 63,2 Milliarden Euro geschätzt. Deutschland ist das am stärksten betroffene Land in Europa, während deutsche Kraftwerksemissionen nach den polnischen mit den zweitgrößten Gesundheitsauswirkungen assoziiert werden. Die in der Analyse verwendeten Gesundheitseindpunkte stellen nur einen Teil der in der Literatur beschriebenen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit dar. Nur ein Ausschnitt der lebenszyklusbedingten Auswirkungen durch Energiegewinnung aus Kohle wurde untersucht.

**Schlagnote:** Health Impact Assessment, Kohlekraftwerke, Luftschadstoffe, atmosphärische Modellierung, ökonomische Bewertung

## Abstract

The effect of emissions from 257 EU coal-fired power plants on air quality in the EU and neighbouring countries in 2013 has been studied with the atmospheric chemical transport model of the European Monitoring and Evaluation Programme Meteorological Synthesizing Centre-West. A Health Impact Assessment has been carried out for the associated pollutant exposure, based on concentration-response functions recommended in the WHO Regional Office For Europe “Health Risks of Air Pollution in Europe” report for morbidity and mortality associated with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. This was followed by an economic valuation of the calculated health impacts. Total impacts included: 22 906 premature deaths [95 % CI 14 441; 33 858], 20 955 hospital admissions [95 % CI 2019; 37 327], 11 803 cases of chronic bronchitis [95 % CI 4 184; 18 466], 65 757 787 work days lost [95 % CI 5 594 003; 7 551 022]. Associated costs were estimated at 33,3 to 63,2 billion Euro. Germany is the most impacted European country, while German coal plant emissions are associated with the second highest health impacts after Polish emissions. The health endpoints used in the analysis represent only part of the health effects described in the literature. Only a part of the life-cycle related impacts from energy generation from coal was assessed.

**Keywords:** Health Impact Assessment, coal power plants, air pollution, atmospheric modeling, economic valuation

## 1 Einleitung

Über die Belastung mit Luftschadstoffen wie Feinstaub und Stickstoffdioxid ist bekannt, dass Transport- und Umwandlungsprozesse in der Troposphäre mit ausschlaggebend dafür sind, welcher zusätzlichen Dosis und welcher Mischung von verschiedenen Substanzen die Bevölkerung

### Korrespondenzautorin:

Julia Gogolewska  
Health and Environment Alliance (HEAL)  
c/o DNR  
Marienstr. 19/20  
10117 Berlin  
E-Mail: [julia@env-health.org](mailto:julia@env-health.org)

# Gemeinschaftsausschuss „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft

Sandra M. Walser<sup>1</sup>, Jochen Theloke<sup>2</sup>, Sascha Nehr<sup>2</sup>, Bernhard Brenner<sup>1</sup>, Caroline E. W. Herr<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

<sup>2</sup> VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normausschuss, Düsseldorf

Die Ermittlung und Bewertung der Emissionen und Immissionen von Partikeln und gasförmigen Stoffen sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und seinen Verordnungen sowie in der TA Luft geregelt. Ziel dieser Regelungen ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Bioaerosole sind ubiquitär in der Luft vorhanden und bergen gesundheitliche Risiken. Die gesetzlichen Vorgaben zur Begrenzung mikrobieller Emissionen sind bislang nur allgemein formuliert. So schreibt die TA Luft für bestimmte Anlagen vor: „die Möglichkeiten, die Emissionen an Keimen und Endotoxinen durch dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu vermindern, sind zu prüfen“. Ergänzend wurden zahlreiche Technische Regeln im Arbeitsschutz (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)) und Umweltschutz erstellt.

Nachdem im VDI vor etwa 20 Jahren mit der Standardisierung von Messverfahren für Bioaerosolbestandteile begonnen wurde, werden Bioaerosolmessungen mittlerweile auch in Genehmigungsverfahren berücksichtigt.

Der interdisziplinär besetzte Gemeinschaftsausschuss „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) befasst sich mit der Entstehung, Ausbreitung, Erfassung (Messplanung, Probenahme, Nachweis), gesundheitlichen Bewertung sowie mit den jeweiligen Minderungsmaßnahmen mikrobieller Luftverunreinigungen. Aufgrund der thematischen Komplexität ist der Gemeinschaftsausschuss in verschiedene Unterausschüsse unterteilt, die sich mit der technischen Regelsetzung auf den jeweiligen Themengebieten befassen. ► **Tabelle 1** gibt einen Überblick über das bestehende technische Regelwerk des VDI im Bereich „Bioaerosole und biologische Agenzien“.

**Tabelle 1:** Technisches Regelwerk des Gemeinschaftsausschusses „Bioaerosole und biologische Agenzien“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft

VDI-Richtlinienreihe	Anwendungsbereich
4250	Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen
4251	Bedingungen für die Planung von Immissionsmessungen mikrobieller Luftverunreinigungen sowie für die Ausbreitungsmodellierung
4252	Verfahren zur Probenahme von Bioaerosolen und Anforderungen an die Durchführung der Immissionsmessungen
4253	Bedingungen für die Anzucht und Detektion von Mikroorganismen sowie für die Analyse von Viren
4254	Analyse von gasförmigen Luftverunreinigungen, Zellwandbestandteilen und Stoffwechselprodukten mikrobieller Herkunft wie MVOC (Microbial Volatile Organic Compounds), Endotoxinen, Mykotoxinen und Glucanen
4255	Beschreibung der Quellen mikrobieller Luftverunreinigungen sowie der Verfahren zur Minderung dieser Emissionen, Festlegung von Konventionenwerten für Emissionsfaktoren für ausgewählte Mikroorganismen
4256	Festlegung der statistischen Kenngrößen, die für die Beschreibung und Vergleichbarkeit der Verfahren notwendig sind
4257	Beschreibung der Planung, der Durchführung und der verschiedenen Verfahren der Emissionsmessung von mikrobiellen Luftverunreinigungen

**Korrespondenzautorin:**

Dr. rer. nat. Sandra Walser, Dipl.-Biol. Univ., MPH  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit  
Sachgebiet AP2: Arbeits- und Umweltmedizin, Epidemiologie  
Pfarrstraße 3  
80538 München  
E-Mail: [sandra.walser@lgl.bayern.de](mailto:sandra.walser@lgl.bayern.de)



# Der Lancet Countdown: Fortschrittserhebung zu Gesundheit und Klimawandel

*Nick Watts, W Neil Adger, Sonja Ayeb-Karlsson, Yuqi Bai, Peter Byass, Diarmid Campbell-Lendrum, Tim Colbourn, Peter Cox, Michael Davies, Michael Depledge, Anneliese Depoux, Paula Dominguez-Salas, Paul Drummond, Paul Ekins, Antoine Flahault, Delia Grace, Hilary Graham, Andy Haines, Ian Hamilton, Anne Johnson, Ilan Kelman, Sari Kovats, Lu Liang, Melissa Lott, Robert Lowe, Yong Luo, Georgina Mace, Mark Maslin, Karyn Morrissey, Kris Murray, Tara Neville, Maria Nilsson, Tadj Oreszczyn, Christine Parthemore, David Pencheon, Elizabeth Robinson, Stefanie Schütte, Joy Shumake-Guillemot, Paolo Vineis, Paul Wilkinson, Nicola Wheeler, Bing Xu, Jun Yang, Yongyuan Yin, Chaoqing Yu, Peng Gong, Hugh Montgomery und Anthony Costello*

## Zusammenfassung

Der Lancet Countdown: Tracking Progress on Health and Climate Change (Lancet Countdown: Fortschrittserhebung zu Gesundheit und Klimawandel) ist eine Initiative für internationale, multidisziplinäre Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Institutionen und Vertretern der Gesundheitsberufe aus der ganzen Welt. Sie knüpft an die Veröffentlichung der Lancet-Kommission von 2015 an, die zu dem Schluss kam, dass die Reaktion auf den Klimawandel „die größte Chance für die globale Gesundheit im 21. Jahrhundert darstellen könnte“. Der Lancet Countdown hat sich das Ziel gesetzt, die Themen gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels, gesundheitliche Resilienz und Anpassung, finanzielle und wirtschaftliche Aspekte und politisches und breiteres Engagement nachzuverfolgen. Zu diesen 5 thematischen Schwerpunktbereichen, die unterschiedliche Aspekte der komplexen Beziehungen zwischen Gesundheit und Klimawandel repräsentieren, wurde jeweils eine Lancet Countdown-Arbeitsgruppe gebildet, die Indikatoren für einen globalen Überblick über Gesundheit und Klimawandel zu ihrem Thema entwickelt. In nationalen Fallstudien werden Länder herausgestellt, die eine führende Rolle übernehmen oder sich den allgemeinen Trends entgegenstellen. Ein weiterer wichtiger Punkt sind die Beziehungen zu unterschiedlichen Interessensgruppen. Der Lancet Countdown strebt die Veröffentlichung von Jahresberichten zu einigen Indikatoren der 5 Arbeitsgruppen an. Dieses Dokument umreißt die potenziellen Indikatoren und Indikatorbereiche, die die Initiative nachverfolgt, einschließlich diesem Ziel dienlicher methodischer Vorschläge und verfügbarer Datensätze. Die vorgeschlagenen Indikatorbereiche bedürfen weiterer Ausarbeitung. Sie stellen den Beginn einer Phase laufender Konsultationen (November 2016 bis Anfang 2017) dar, mit deren Hilfe diese Indikatorbereiche weiterentwickelt, derzeit noch nicht abgedeckte wichtige Bereiche identifiziert und Indikatoren, sofern notwendig, geändert werden. Die Initiative bemüht sich aktiv um Austausch mit bestehenden ähnlichen Projekten und Einrichtungen wie den UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung und dem gemeinsamen Länderprofil-Projekt zu Klima und Gesundheit der WHO und der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. Die Indikatoren werden durch ständige Zusammenarbeit mit Experten und unterschiedlichen Interessensgruppen und gemäß der Dringlichkeit neuer Beweise und Kenntnisse weiterentwickelt. Der Lancet Countdown wird während seiner Laufzeit kollaborative und iterative Verfahren anwenden, um bestehende Initiativen zu ergänzen, das Engagement neuer Partner zu fördern und offen für die Entwicklung neuer Forschungsprojekte zu Gesundheit und Klimawandel zu bleiben.

## Überblick und Vorschläge für Indikatoren

Der *Lancet Countdown: Tracking Progress on Health and Climate Change* (Fortschrittserhebung zu Gesundheit und Klimawandel) ist eine Initiative für internationale, multidisziplinäre Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Institutionen und Vertretern der Gesundheitsberufe aus der

### Korrespondenzautor:

Mr. Nick Watts  
Institute for Global Health  
University College London  
WC1E 6BT London  
E-Mail: [nicholas.watts.12@ucl.ac.uk](mailto:nicholas.watts.12@ucl.ac.uk)

# Gesundheitliche Auswirkungen von Maßnahmen und Technologien der Energiewende\*

Die in diesem Beitrag geäußerten Ansichten müssen nicht notwendigerweise mit denen des Umweltbundesamtes übereinstimmen.

Dietrich Plaß, André Conrad

## 1 Einleitung

Die Energiewende in Deutschland ist derzeit ein Thema, das von unterschiedlichen Interessensgruppen aufgegriffen wird. Hierbei stehen häufig politische, wirtschaftliche und umweltbezogene Aspekte im Vordergrund der Diskussion. Gesundheitliche Auswirkungen, positiv oder negativ, werden jedoch bislang nur bedingt in den Entscheidungsfindungsprozessen berücksichtigt. Das folgende Kapitel gibt eine kurze Einführung in den derzeitigen Stand der Energiewende in Deutschland und führt anhand von ausgewählten Maßnahmen bzw. Technologien exemplarisch auf, welche gesundheitlichen Auswirkungen nachzeitigem Stand der wissenschaftlichen Untersuchungen in Zusammenhang mit diesen stehen. Zum Abschluss des Kapitels wird die Methode der Gesundheitsfolgenabschätzungen (GFA) kurz vorgestellt und die Potenziale dieser Methode im Rahmen der Energiewende erörtert.

## 2 Die Energiewende in Deutschland

Das tägliche Leben in Industriestaaten wie Deutschland ist geprägt von der Nutzung elektrischer Energie, aber auch von der Nutzung anderer Energieträger und -formen z. B. zur Sicherstellung von Transport und Mobilität oder zur Erzeugung von Wärme. Energie ist somit für die in Deutschland lebende Bevölkerung ein unverzichtbares Gut. Noch immer wird der Elektrizitäts- und Wärmebedarf zu einem großen Teil aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und der Nutzung nuklearer Energie gedeckt. Beide Technologien der Energiegewinnung sind im Hinblick auf die Nachhaltigkeit nicht langfristig tragbar. Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe werden endliche Ressourcen genutzt, sodass die Sicherstellung der Energieversorgung zukünftiger Generationen nicht gegeben ist. Zudem werden bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe auch diverse Schad-

stoffe, wie Feinstäube oder Schwermetalle, freigesetzt, die sowohl für die Umwelt als auch für die Gesundheit der Menschen schädlich sind (HEAL 2013, Preiss et al. 2013). Die Kernenergie hingegen hatte lange Zeit das Image einer sauberen und sicheren Energie. Es hat sich jedoch nach den verheerenden Ereignissen von Tschernobyl und Fukushima gezeigt, dass Störfälle in Atomkraftwerken erhebliche Schäden verursachen können, wobei die Langzeitschäden des Vorfalls im japanischen Fukushima für die menschliche Gesundheit auch 5 Jahre danach noch nicht vollständig absehbar sind (Hasegawa et al. 2015, Ohtsuru et al. 2015). Zusätzlich dazu entsteht mit der Nutzung von Kernenergie ein bislang in vielerlei Hinsicht ungelöstes bzw. defizitär gelöstes Abfallproblem.

Einhergehend mit diesen Problemen und zusätzlichen Belastungen des Energiesektors z. B. durch Ölkrisen sowie dem zunehmend wachsenden Widerstand in der Bevölkerung gegenüber der Kernenergie entwickelte sich ein wichtiger politischer Diskurs darüber, wie eine nachhaltige Sicherung der Strom- und Energieversorgung in Deutschland aussehen soll. Bei diesen Diskussionen stand vor allem die Abkehr von den fossilen und nuklearen Energieträgern im Vordergrund. Es sollte vielmehr das Ziel sein, Technologien zu entwickeln und einzusetzen, die erneuerbare Energien nutzen. Zudem sollte auch darauf geachtet werden, Energie im Allgemeinen sinnvoll und effizient einzusetzen und wo möglich Einsparpotenziale zu nutzen. Diese Prozesse werden unter dem Begriff „Energiewende“ subsumiert.

### Korrespondenzautor:

Dr. Dietrich Plaß  
Umweltbundesamt  
Fachrichtung: Expositionsschätzung, gesundheitsbezogene Indikatoren  
Corrensplatz 1  
14195 Berlin  
E-Mail: [dietrich.plass@uba.de](mailto:dietrich.plass@uba.de)

\* Aus: Wichmann/Fromme. Handbuch Umweltmedizin, 57. Erg.-Lfg. 11/2016. ecomed Medizin, Landsberg

# Elektronisches Polleninformationsnetzwerk Bayern (ePIN-Bayern)

Alisa Weber, Stefanie Heinze, Caroline Herr

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

In der letzten Ausgabe der UHA war der Bericht zum Workshop „Pollenmonitoring – aktuelle Entwicklung“ zu lesen. Aktuell befindet sich das in diesem Bericht beschriebene Projekt ePIN in der Aufbauphase und soll im Folgenden dargestellt werden.

Das Vorhaben ePIN ist Teil der bayerischen Klimaanpassungsstrategie und soll im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (StMGP) sowie des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) durch das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) mit Unterstützung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) umgesetzt werden.

Geplant sind 8 elektronische Pollenmonitore in den folgenden Landkreisen in Bayern: Altötting, Feucht, Garmisch-Partenkirchen, Hof, Marktheidenfeld, Mindelheim, München und Viechtach, sowie 4 manuelle Pollenfallen mit Schwerpunkt Klimaforschung und zur Detektion neuer Pollenarten.

Dem Umsetzungsprojekt gingen vor Beschluss im Bayerischen Ministerrat umfangreiche Validierungs- und Machbarkeitsstudien voraus. Dabei wurden insbesondere die technischen Anforderungen an die Standorte sowie die Auswahl der geeigneten Standorte ermittelt. Dem vorausgegangen waren mehrjährige Validierungsstudien mit dem Vergleich der Leistungsfähigkeit manueller Pollenfallen mit elektronischen Pollenmonitoren. Die Studien wurden von dem Zentrum für Allergie und Umwelt (ZAUM) der Technischen Universität München (TUM) durchgeführt.

## 1 Anlass des Projektes

Die Anzahl der durch die Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID) betriebenen Pollenmessstationen in Bayern, welche in Kombination mit phänologischen Beobachtungen und den allgemeinen meteorologischen Messdaten eine wesentliche Grundlage für die Pollenflugvorhersagen durch die Wetterdienste darstellen, ist in den letzten Jahren von 5 Fallen im Jahr 2010 auf mittlerweile 2 Pollenfallen zurückgegangen. Dies, in Verbindung mit dem Aufkommen neuer Technik, war der Anlass für die Planungen,

die Infrastruktur der Pollenmessungen in Bayern grundlegend zu erneuern, zu erweitern, dem Stand der Technik anzupassen und finanziell wie organisatorisch dauerhaft durch die Öffentliche Hand zu betreiben.

### 1.1 Situation

Die derzeitig noch überwiegend weltweit verwendete Messtechnik aus dem Jahr 1952 erfordert eine manuelle Auswertung mit dem Mikroskop. Daher liegen die Pollenzahlen den Wetterdiensten i. d. R. erst mehrere Tage nach der Beprobung vor. Die Berechnung der Pollenflugvorhersage muss somit Messdaten der Vergangenheit sowie andere indirekte Hilfsquellen nutzen. Die Validität der Pollenflugvorhersage ist daher um Größenordnungen niedriger als die der allgemeinen meteorologischen Wettervorhersage, die real-time Daten nutzt.

Die derzeit abrufbaren Pollenflugvorhersagen verschiedener Anbieter im Internet spiegeln gleichwohl optisch eine Qualität der Pollenflugvorhersage analog der allgemeinen Wettervorhersage vor. Dies entspricht jedoch nicht der Realität. Daraus erklärt sich die vielfach gemachte Erfahrung, dass die Symptomatik der Betroffenen häufig nicht mit den Angaben bzw. Vorhersagen der Wetterdienste zum Pollenflug in Einklang zu bringen ist.

### 1.2 Neue Technologien

Seit kurzem sind neue Techniken mit automatisierter Pollenzählung und -charakterisierung verfügbar. Statt manueller Daten aus der Vergangenheit einzuspeisen, können diese den Wetterdiensten jetzt elektronisch nahezu real-time (alle 3 Stunden) zur Verfügung gestellt werden.

---

#### Korrespondenzautorin:

Alisa Weber  
BSc. SpoWi., MPH  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit  
Pfarrstraße 3  
80538 München  
E-Mail: [alisa.weber@lgl.bayern.de](mailto:alisa.weber@lgl.bayern.de)

# Antibiotikatherapie von Infektionen durch multiresistente gramnegative Erreger\*

Gernot Fritsche

Univ. Klinik für Innere Medizin VI, Innsbruck

## 1 Einleitung

Während es im letzten Jahrzehnt zu einer Erweiterung des Angebots an Antibiotika, welche gegen multiresistente grampositive Erreger wirksam sind, gekommen ist, hat es fast keine Neuzulassungen für die Therapie von gramnegativen Problemkeimen gegeben. Im klinischen Alltag ist man allerdings zunehmend mit schwer zu behandelnden gramnegativen Pathogenen wie Extended-spectrum-Betalactamase-(ESBL) oder Carbapenemase-produzierenden Enterobakterien und multiresistenten Pseudomonas- oder Acinetobacter-Stämmen konfrontiert. Aufgrund des eingeschränkten therapeutischen Arsenal sind einerseits Kliniker gezwungen, auf Reserveantibiotika zurückzugreifen, andererseits werden alte und nebenwirkungsreichere Wirksubstanzen wieder vermehrt eingesetzt und auch weiterentwickelt, um Resistenzen zu überwinden oder die Verträglichkeit zu verbessern. Im Folgenden sollen existierende Therapieoptionen und zu erwartende Neuentwicklungen vorgestellt werden.

## 2 Gramnegative Problemkeime

In der Epidemiologie von bakteriellen Infektionen bei kritisch kranken PatientInnen hat es in den letzten Jahren eine Trendumkehr gegeben – gramnegative Erreger sind mittlerweile die häufigste Ursache von Infektionen auf Intensivstationen. In der EPIC-II-Studie, einer Prävalenzstudie auf 1 265 Intensivstationen in 75 Ländern, wurden gramnegative Bakterien bei 62 % aller Infektionserkrankungen nachgewiesen, gleichzeitig verdoppelt sich bei Vorliegen einer Infektion die Mortalität bei kritisch Kranken (Vincent et al. 2009). Am häufigsten wurden *Pseudomonas sp.*, *E. coli* sowie *Klebsiella sp.* nachgewiesen.

**Merke:** Das Vorliegen einer (Multi-) Resistenz ist üblicherweise auch mit einer schlechteren Prognose assoziiert, primär aufgrund einer nicht adäquaten empirischen antibiotischen Initialtherapie.

Neben einer erhöhten Morbidität und Mortalität bei Infektionen durch resistente Mikroorganismen verlängert sich auch die Hospitalisierungsdauer, was in Kombination mit dem Einsatz teurerer Antibiotika die Gesamtkosten in die Höhe treibt (Lambert et al. 2011).

Die zugrunde liegenden Resistenzmechanismen sind mannigfaltig. Ein zunehmendes und mittlerweile gängiges Problem im klinischen Alltag sind ESBL-exprimierende Enterobacteriaceae (meist *E. coli*, *Klebsiella sp.*), welche sowohl bei nosokomialen als auch ambulant erworbenen Infektionen, insbesondere im Bereich der Harnwege, gefunden werden. Von diesen plasmidvermittelten Betalactamasen sind mittlerweile verschiedene Klassen mit hundert Subtypen bekannt, die Folge einer Expression ist Resistenz gegenüber Cephalosporinen, Monobactamen sowie je nach Typ auch gegenüber verschiedenen Penicillin-/Betalaktamasehemmer-Kombinationen. Zudem besteht bei ESBL-produzierenden Enterobakterien häufig eine Co-Resistenz gegenüber Chinolonen. Im deutschsprachigen Raum zwar (noch) weniger verbreitet, aber in Ländern Südeuropas, wie z. B. Griechenland, sehr problematisch sind Carbapenemase-bildende Enterobakterien und Pseudomonaden. Weitere relevante Resistenzmechanismen sind induzierbare AmpC-Cephalosporinasen, veränderte Oberflächenproteine, Porine oder Antibiotika-Efflux-Pumpen sowie Aminoglykosid-modifizierende Enzyme (Kunz & Brook 2010). All diese Mechanismen sowie ein Mangel an Antibiotika-Neuentwicklungen und der unkritische Einsatz von bestehenden Breitspektrum- bzw. Reserveantibiotika tragen dazu bei, dass die Therapie von Infektionen mit gramnegativen Erregern im Krankenhaus in den letzten Jahren eine zunehmende Herausforderung darstellt.

### Korrespondenzautor:

PD Dr. Gernot Fritsche  
Univ. Klinik für Innere Medizin VI  
Anichstraße 35  
A-6020 Innsbruck  
E-Mail: [gernot.fritsche@tirol-kliniken.at](mailto:gernot.fritsche@tirol-kliniken.at)

\* Aus: Eckart/Forst/Briegel: Intensivmedizin, 75. Erg.-Lfg. 12/2016, ecomed MEDZIN, Landsberg am Lech.

## Wirksame Antibiotika gegen übertragbare Krankheiten notwendig

### WHO veröffentlicht globale Liste resistenter Problemkeime

Auf Initiative des Bundesgesundheitsministeriums veröffentlichte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) gestern die erste globale Liste resistenter bakterieller Erreger, die derzeit die größte Bedrohung für die menschliche Gesundheit darstellen. Die Liste dient als Orientierung für die Forschung und Entwicklung neuer Antibiotika – ein Punkt des Globalen Aktionsplans der WHO zur Bekämpfung von Antibiotika-Resistenzen.

Bundesgesundheitsminister Hermann Gröhe: „Wir brauchen heute und in Zukunft wirksame Antibiotika, um übertragbare Krankheiten gut behandeln zu können. Mit der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie gehen wir im Kampf gegen Antibiotika-Resistenzen voran. International haben wir das Thema auch beim Treffen der 20 wichtigsten Industrie- und Schwellenländer auf die Agenda gesetzt und unterstützen die Umsetzung des Globalen Aktionsplans der WHO. Denn Krankheiten und resistente Erreger kennen keine Grenzen – sie müssen global bekämpft werden. Die heute veröffentlichte Liste mit den besonders bedrohlichen Erregern ist eine wichtige Grundlage für die gemeinsamen Anstrengungen gegen internationale Gesundheitsgefahren.“

Auf Anregung Deutschlands haben die G7-Gesundheitsministerinnen und -minister in ihrer Erklärung 2015 die fortlaufende Erfassung, Bewertung und gemeinsame Festlegung der weltweit bedrohlichsten Krankheitserreger befürwortet. Der Bitte des Bundesministeriums für Gesundheit folgend hat die WHO daher eine globale Liste von multiresistenten Problemkeimen erstellt, für die dringend neue antimikrobielle Wirkstoffe entwickelt werden sollten.

Die Liste der WHO soll wegweisend für zukünftige Forschung und Entwicklung neuer Antibiotika werden und sicherstellen, dass nicht an den Bedürfnissen der Gesundheitsversorgung für die Bevölkerung vorbei geforscht

wird. Sie wurde unter der Leitung von Frau Prof. Evelina Tacconelli, Universität Tübingen und Dr. Nicola Magrini, WHO zusammen mit namhaften Expertinnen und Experten entwickelt. Die Auflistung hebt sich methodisch deutlich von bereits existierenden Übersichten über Problemkeime ab, da sie mit einer speziellen Methodik (multikriterielle Entscheidungsanalyse – MCDA) erarbeitet wurde. Um die Rangfolge der Keime festzulegen, wurden Kriterien wie z.B. die mit dem Keim verbundene Sterblichkeitsrate, Belastung des Gesundheitswesens, Vorkommen der resistenten Keime in der Bevölkerung sowie Trendentwicklungen von Resistenzen ausgewertet.

Die Bekämpfung von Antibiotika-Resistenzen ist ein wichtiges Anliegen des Bundesgesundheitsministeriums. Deutschland verfolgt mit der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) bereits seit langem einen sektorübergreifenden Ansatz zur Bekämpfung von Antibiotika-Resistenzen. Zudem hat Deutschland in den letzten Jahren im Kampf gegen Antibiotika-Resistenzen im Rahmen der WHO, der EU und der G7 eine Vorreiterrolle eingenommen und das Thema auch zu einem Schwerpunkt der deutschen G20-Präsidentschaft 2017 gemacht. Am 19. und 20. Mai 2017 findet zum ersten Mal ein G20-Gesundheitsministertreffen statt.

#### Weitere Informationen unter:

[www.bundesgesundheitsministerium.de/Antibiotika-Resistenzen](http://www.bundesgesundheitsministerium.de/Antibiotika-Resistenzen)

[www.bundesgesundheitsministerium.de/G20-Gesundheit](http://www.bundesgesundheitsministerium.de/G20-Gesundheit)

<http://who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/>

(Quelle: Pressemitteilung des Bundesgesundheitsministeriums vom 28.02.2017)

# Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

## Klinik und Differenzialdiagnose – Tipps und Tricks für die arbeitsmedizinische Praxis

### Aus der Fortbildung vom SETTING BETRIEB zum NETZWERK VERSORGUNG

Norbert Krämer<sup>1</sup>, Jens-Christian Lynker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gastroenterologische Gemeinschaftspraxis Dinslaken

<sup>2</sup>Gastroenterologische Praxis Wesel

#### 1 Einleitung

Erkrankungen des Verdauungssystems stellen die dritthäufigste Ursache aller AU Fälle, ein nicht unerheblicher Teil fällt hierbei auf die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen. Für die Arbeits- und Betriebsmedizin, die u. E. eine wichtige Schnittstelle zwischen Berufsalltag und Klinik bzw. Praxis besetzt, besteht hier die Chance, einerseits die Weichen für eine frühzeitige Diagnose zu stellen (18 % warten über 5 Jahre auf die Diagnosestellung), andererseits auch zeitnah mögliche Differenzialdiagnosen zu erwägen (z. B. Reizdarmsyndrom), um eine rasche Diagnostik und Therapie einzuleiten und somit auch lange Fehlzeiten zu reduzieren.

In Bezug auf die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (CED) werden die beiden Hauptformen Morbus Crohn (MC) und Colitis ulcerosa (CU) unterschieden. Daneben spricht man in etwa 10 % von einer sog. Colitis indeterminata, bei der (noch) nicht zwischen MC und CU unterschieden werden kann.

Die CU tritt in Deutschland mit einer Prävalenz von 412 etwas häufiger auf als der MC, wobei die Inzidenz (Anzahl der Neuerkrankungen pro 100 000 Einwohner) für den MC mit 6,6 gegenüber 3,9 für die CU angegeben wird.

Das Hauptmanifestationsalter liegt für beide CED zwischen 15 und 25 Jahren, weniger häufig vor dem 10. Lebensjahr und nur selten im Säuglingsalter.

Die Geschlechtsverteilung ist etwa gleich, hervorzuheben ist ein Nord-Süd-Gefälle (häufiger in Nordeuropa und Nordamerika als in Südeuropa, Südamerika, Asien, Afri-

ka). Bemerkenswert ist darüber hinaus ein häufigeres Auftreten für den MC bei Rauchern, für die CU bei Nichtrauchern.

Die genaue Ursache beider CED ist weiter unbekannt und wahrscheinlich multifaktoriell bedingt. Anzunehmen ist eine genetische Veranlagung (Detektion mehrerer Genloci und gehäuftes Auftreten bei eineiigen Zwillingen). Darüber hinaus ist eine familiäre Häufung zu beobachten und zudem können Umweltfaktoren die Entstehung der Erkrankung begünstigen.

Pathophysiologisch kommt es zu einem Eindringen gewöhnlicher Bakterien der Darmflora (gesteigerte Permeabilität?) und nachfolgend zu einer überschießenden Immunreaktion, dies stellt dann die Initialzündung der chronischen Entzündung in der Darmwand dar. Hierbei spielen möglich auch erhöhte Hygienestandards eine Rolle, indem das Immunsystem des Darms nur unzureichend an die Bakterien adaptiert ist.

#### Korrespondenzautoren:

Dr. med. Norbert Krämer  
Gastroenterologische Gemeinschaftspraxis Dinslaken  
Hans-Böckler-Str. 20  
46535 Dinslaken  
E-Mail: [doc.kraemer@googlemail.com](mailto:doc.kraemer@googlemail.com)

Dr. med. Jens-Christian Lynker  
Gastroenterologische Praxis Wesel  
Julius-Leber-Str. 8  
46485 Wesel  
E-Mail: [info@gastroenterologie-wesel.de](mailto:info@gastroenterologie-wesel.de)

# ANAMNESEBOGEN

## Zusammenarbeit VDBW – DGPPN

Psychische Erkrankungen haben in den letzten Jahren einen immer höheren Stellenwert in unserer Gesellschaft eingenommen. Fast ein Drittel der Bevölkerung ist pro Jahr von einer psychischen Störung betroffen.

Besonders häufig sind dabei Angststörungen, Abhängigkeitserkrankungen sowie Depressionen. Nach Angaben der Krankenkassen haben die Krankschreibungen aufgrund von psychischen Erkrankungen in Deutschland im ersten Halbjahr 2016 eine Rekordmarke erreicht. Die Zahl der Fehltage ist um 13 % gestiegen. Frauen fehlten mit Depressionen und anderen psychischen Erkrankungen fast doppelt so häufig wie Männer. Die Betroffenen fielen besonders lange aus: Im Schnitt waren es 35 Tage. Die durchschnittliche Erkrankungsdauer von psychischen Erkrankungen übertraf somit sogar die von Krebserkrankungen (32 Tage).

In der täglichen betriebsärztlichen Arbeit tritt das Problem der psychischen Störungen sicherlich auch vermehrt auf. Nicht immer ist es dabei ohne weiteres möglich, zu erken-

nen, ob jemand weiterführende Hilfe, z. B. von einem Psychiater, benötigt oder durch ein entlastendes Gespräch im betriebsärztlichen Kontext ausreichend aufgefangen werden kann.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN) gemeinsam mit dem VDBW zum Ziel gesetzt, ein Fortbildungscurriculum „Psychische Störungen in der Arbeitswelt erkennen“ zu entwickeln. Die Planungen dazu sind bereits weit vorangeschritten, so dass die Fortbildungsreihe schon zu Beginn des nächsten Jahres starten kann. In diesem Zusammenhang wurde ein Anamnesebogen konzipiert, der das Erkennen von psychischen Problemlagen in der täglichen Praxis erleichtern soll. Der Bogen soll ausdrücklich nicht dazu befähigen, eine Diagnose zu stellen. Vielmehr soll das Instrument dazu beitragen, den Blick und die Sensibilität für psychische Störungen im Arbeitsalltag zu schärfen, um möglichst frühzeitig geeignete Maßnahmen für belastete Beschäftigte einleiten zu können.



Verband Deutscher  
Betriebs- und Werksärzte e.V.  
Berufsverband  
Deutscher Arbeitsmediziner



Deutsche Gesellschaft  
für Psychiatrie und Psychotherapie,  
Psychosomatik und Nervenheilkunde

**Psychische Störungen in der Arbeitswelt erkennen**  
- unser Netzwerk Psychische Gesundheit  
*Anamnesebogen*

**BERUFSANAMNESE:** **SCHICHTARBEIT**

**FAMILIENANAMNESE:**

--

**EIGENANAMNESE:**

--

**JETZIGE BESCHWERDEN:**


Appetit	Stuhlgang	Rauchen	Drogen
Gewicht	Miktion	Alkohol	

HABEN SIE AKUTE UND/ODER CHRONISCHE SCHMERZEN?  JA  NEIN

<b>PSYCHISCHE GESUNDHEIT</b>	
1. HABEN SIE SCHLAFPROBLEME?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
2. HABEN SIE WENIGER INTERESSE ODER FREUDE AN DINGEN UND AKTIVITÄTEN?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
3. FÜHLEN SIE SICH <input type="checkbox"/> NIEDERGESCHLAGEN <input type="checkbox"/> DEPRIMIERT <input type="checkbox"/> HOFFNUNGSLOS?	
4. FÜHLEN SIE SICH IN IHREM ANTRIEB BZW. ELAN BEEINTRÄCHTIGT?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
5. FÜHLEN SIE SICH <input type="checkbox"/> ANGESpanNT, <input type="checkbox"/> ÄNGSTLICH UND <input type="checkbox"/> BESORGT?	
6. HATTEN SIE EINEN ANGST- ODER PANIKANFALL?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
7. VERMEIDEN SIE BESTIMMTE SITUATIONEN AUS ANGST?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
8. LEIDEN SIE IN DER LETZTEN ZEIT ZUNEHMEND UNTER ERSCHÖPFUNG?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
9. HAT SICH IHRE KONZENTRATIONSFÄHIGKEIT IN DER LETZTEN ZEIT VERÄNDERT?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
10. SIND SIE IN DER LETZTEN ZEIT STÄRKER REIZBAR UND LAUNISCH?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
11. GIBT ES AKTUELLE BELASTUNGEN, VON DENEN SIE SICH ÜBERFORDERT UND BEEINTRÄCHTIGT FÜHLEN?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN

## Glyphosat – Verunsicherung wegen des Unkrautvernichters

Nützlich oder karzinogen? – an Glyphosat scheiden sich die wissenschaftlichen Geister. Vor allem aber ist es die erhebliche Verunsicherung und Skepsis der Bevölkerung, die das einst hochgelobte Unkrautvernichtungsmittel auf Grund widersprüchlich publizierter Studien in Verruf geraten ließ, und dessen Zulassung nun nach EU-Beschluss Ende 2017 endet. Der BVS (Bundesverband der öffentlich bestellten und vereidigten sowie qualifizierten Sachverständigen e.V.) nimmt die Diskussion um die Substanz als Anlass, aufzuklären, zu informieren und zu betonen, wie wichtig branchenübergreifend, respektive interdisziplinär die Beratung durch unabhängige und kompetente Sachverständige ist.\*

Herbizid – seit 42 Jahren kommerziell genutzt Die Substanz Glyphosat gehört zu den am häufigsten eingesetzten Herbiziden in der Landwirtschaft und findet breitflächig im Ackerbau Verwendung, z. B. unter dem Handelsnamen „Round-up“. Untersuchungen des Deutschen Fruchthandelsverbandes (DFHV) haben ergeben, dass der Wirkstoff auf ca. 40 % aller Ackerflächen zu finden ist, bei bestimmten Körnerleguminosen wie Bohnen, Erbsen oder Linsen liegt die Auffindbarkeit der Substanz sogar bei 70–80 %. Glyphosat wird weltweit als synthetisches Instrument zur Bekämpfung von Unkräutern eingesetzt und ist seit 1974 in der Bundesrepublik zugelassen. Mit einem jährlichen Verbrauch von rund 15 000 Tonnen ist der Wirkstoff Glyphosat das am häufigsten genutzte Herbizid in Deutschland. Derzeit gibt es rund 83 glyphosathaltige Präparate (Formulierungen) auf dem deutschen Markt, wovon 45 für den Haus- und Kleingartenbereich zugelassen sind. Die EU hat erstmals 2002 den Wirkstoff zugelassen mit einer Laufzeit von 13 Jahren. Ende 2015 wurde die Einsatzzeit nochmals verlängert.

Toxische Wirkung des Unkrautvernichtungsmittels Glyphosat, eine Säure bzw. ein Salz bestehend aus den beiden Komponenten Glycin und Phosphonat, wird von den Pflanzen nicht über die Wurzeln, sondern über die Pflanzenoberfläche aufgenommen. Nach ca. einer Woche sind bei der Pflanze toxische Effekte sichtbar, wie das Welken der Blätter bis hin zum kompletten Absterben der Pflanze. Eingesetzt werden darf das Pestizid im Acker-, Obst-, Gemüse- und Weinanbau. Bei dem Anbau von Hopfen ist es generell verboten.

\* Differenziertes Hintergrundwissen zum Thema Glyphosat lieferte ein Sachverständiger, der Mitglied im BVS und öffentlich bestellt und vereidigt für chemische Innenraumstoffe ist und ein unabhängiges Labor (nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert) leitet, welches leistungsfähige Routineanalytik und gutachterliche Dienstleistungen sowie wissenschaftliche Methodenentwicklungen anbietet. Das Labor unterstützt generell bei analytischen Fragestellungen.

Einstufung und Ermittlung potenzieller Gesundheitsgefährdung Für die Ausbringung von Glyphosat auf den Ackerflächen werden sogenannte Formulierungshilfsstoffe verwendet. Sie erleichtern die Aufnahme des eigentlichen Wirkstoffs. Bei der Kombination von Glyphosat und einem Formulierungshilfsstoff – unter anderem werden Tallowamine als Unterstützung eingesetzt – kann eine toxische Wirkung nicht ausgeschlossen werden. Erhöhte Rückstandsmengen des Herbizides finden sich dann in dem Nahrungsmittel wieder, wenn beispielsweise zu früh nach Ausbringung des Unkrautvernichters geerntet wird. Glyphosat ist generell biologisch abbaubar, allerdings braucht es eine gewisse Zeit, bis dies erfolgt (ca. 2 % in 28 Tagen, abhängig von den Milieubedingungen). Verschiedene wissenschaftliche Organisationen haben gemeinschaftliche und auch unabhängige Studien zum Wirkstoff erhoben. Zur Verunsicherung und Irritation kam es, weil diese zu differenzierten Ergebnissen – auf Grund unterschiedlicher Ansätze und Herangehensweisen – kamen.

Kontroverse Ergebnisse und Verunsicherung in der Bevölkerung Ist Glyphosat gesundheitsschädlich und krebs-erzeugend? Schadet das Unkrautvernichtungsmittel der Umwelt und Artenvielfalt? Wo Pflanzengifte eingesetzt werden, um Kulturpflanzen zu schützen, ist immer ein Streufaktor gegeben, der sich schädlich auswirken kann oder auswirkt. Die möglichen Gesundheitsrisiken für den Menschen werden derzeit neu überprüft. Die toxikologische Studie des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) besagt, dass Glyphosat allein betrachtet als toxikologisch wenig bedenklich gilt. Aktuell erfolgt die turnusmäßige Neubewertung von Glyphosat im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung. 150 neue Dokumente und über 900 neu in wissenschaftlichen Zeitungen publizierte Ergebnisse fließen in die Neubewertung mit ein, die das BfR in der zweiten Studienversion erstellt hat. Das BfR kommt hier zu dem Resultat, dass es keine Hinweise auf krebs-erzeugende, reproduktions-schädigende oder fruchtschädigende Wirkung durch Glyphosat bei den Versuchstieren gibt und eine Korrektur der toxikologischen Dosen – hierzu zählt die duldbare tägliche Aufnahmemenge (TDI) – nicht indiziert ist. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), eine Einrichtung der WHO (Weltgesundheitsorganisation), teilte 2015 mit, dass sie Glyphosat als „wahrscheinlich krebs-erregend“ einstuft, unter Berufung auf diverse, öffentlich zugängliche epidemiologische Studien und insbesondere auf tierexperimentelle Studien der Industrie. Diese Studien hätten allerdings laut BfR dem IARC nicht im Original vorgelegen. Die unterschiedlichen wissenschaftlichen Risikoabschätzungen sind zurück zu führen auf unterschiedliche Herangehensweisen. So verwendete das IARC zur Beurteilung der To-

xizität beispielsweise Formulierungen mit dem Wirkstoff Glyphosat, wohingegen das BfR die Reinsubstanz Glyphosat als Basis ansetzte. Die unterschiedlichen Ergebnisse führten in der Bevölkerung zu großer Verunsicherung. Unter Einbeziehung aller Studienergebnisse kam jüngst die WHO nach erneuter Prüfung zu dem Ergebnis, dass für den Menschen kein Risiko besteht. Die kontroverse Diskussion und Verunsicherung zeigt jedoch nachhaltig die große Skepsis der Verbraucher.

#### **Einschätzung und Unterstützung des BVS**

Generell wäre es wünschenswert, wenn die Durchführung wissenschaftlicher Studien nach zuvor festgelegten, einheitlichen Parametern für eine zuverlässige Einschätzung erfolgt. Oder – sollte dies nicht der Fall sein

– ausführlich erklärend auf die unterschiedlichen Bewertungsarten hingewiesen wird, die folglich auch zu differenzierten Schlussfolgerungen führen können. Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige können hier einen erheblichen Beitrag leisten, da sie weisungsunabhängig und unparteiisch agieren und über überdurchschnittliche Fachexpertise verfügen. Hier sind insbesondere die Bestellsgebiete Umwelttechnik, Bodenphysik, Bodenuntersuchungen auf Stoffbelastungen, Altlasten, Bodenuntersuchungen auf Schadstoffbelastungen, Gefährdungsabschätzung für die Wirkungspfade Boden-Gewässer, Boden-Pflanze und Boden-Mensch etc. ergänzend hilfreich.

*(Quelle: Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e. V. (BVS) [www.bvs-ev.de](http://www.bvs-ev.de), Berlin)*

# UMWELTMEDIZIN · HYGIENE · ARBEITSMEDIZIN

## Autorenhinweise

### Herausgeber:

#### Prof. Dr. Thomas Eikmann

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen, 35385 Gießen  
Tel.: 0641/99-41450, E-Mail: [thomas.eikmann@hygiene.med.uni-giessen.de](mailto:thomas.eikmann@hygiene.med.uni-giessen.de)

#### Prof. Dr. med. Caroline W. Herr

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), 80538 München  
Tel.: 09131-6808-4202, E-Mail: [Caroline.Herr@lgl.bayern.de](mailto:Caroline.Herr@lgl.bayern.de)

#### Prof. Dr. med. Ursel Heudorf

Amt für Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main, Abteilung Umweltmedizin und Hygiene, 60313 Frankfurt/Main  
Tel.: 069-212-36980, E-Mail: [Ursel.Heudorf@stadt-frankfurt.de](mailto:Ursel.Heudorf@stadt-frankfurt.de)

#### Prof. Dr. med. Dennis Nowak

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, WHO Collaborating Centre for Occupational Health, Klinikum der Universität München, 80336 München  
Tel.: 089-4400-52301, E-Mail: [Dennis.Nowak@med.uni-muenchen.de](mailto:Dennis.Nowak@med.uni-muenchen.de)

#### Dr. med. Wolfgang Panter

Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. (VDBW e.V.), 76227 Karlsruhe  
Tel.: 0721-933-8184, E-Mail: [wolfgang.panter@vdbw.de](mailto:wolfgang.panter@vdbw.de)

### Redaktion:

Stefanie Mock, ecomed Medizin, eine Marke der ecomed-Storck GmbH, 86899 Landsberg am Lech  
Tel.: 08191/125-531, Fax: 08191/125-292, E-Mail: [s.mock@ecomед-storck.de](mailto:s.mock@ecomед-storck.de)

### 1. ALLGEMEINES

"Umweltmedizin – Hygiene – Arbeitsmedizin" veröffentlicht von den Herausgebern angeforderte Themenbeiträge sowie unaufgefordert eingereichte Originalbeiträge. Jede eingereichte Arbeit wird von mindestens zwei qualifizierten Gutachtern geprüft.

Die Beiträge müssen so abgefasst sein, dass eine sprachliche Überarbeitung seitens der Redaktion nicht erforderlich ist. Es ist besonders auf eine übersichtliche Gliederung (Überschriftenhierarchien durch Zahlen kennzeichnen!) und eine verständliche Darstellung zu achten.

Das Manuskript muss von allen beteiligten Autoren genehmigt sein. Bereits anderweitig veröffentlichte Texte, Tabellen oder Abbildungen sind mit genauer Quellenangabe zu versehen. Die Nachdruckgenehmigung des betreffenden Verlages bzw. Urhebers muss vorliegen (Copyright!).

### 2. MANUSKRIFTUMFANG UND -INHALT

Die Länge des Beitrags muss dem Inhalt angemessen sein. Die Beiträge sollen straff abgefasst sein; auf bekannte Tatsachen soll nur durch Literaturzitate verwiesen werden. Die Literatur zum Thema (insbesondere die internationale!) muss dazu aktuell und kritisch ausgewertet werden. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Fallstudien und Statusberichte sollten maximal 6-8 Druckseiten lang sein und maximal 10 Abbildungen inkl. Tabellen umfassen. Literaturstudien und Übersichtsarbeiten können auch länger sein; im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die Redaktion. Eine Druckseite enthält ca. 5000 Zeichen (inkl. Leerzeichen) und entspricht etwa 2,5 Manuskriptseiten. Die Zeichenzahl ermitteln Sie in Word mithilfe der Funktion: Extras → Wörter zählen.

Die Arbeit ist als Datei per E-Mail oder auf Diskette (bitte alle Dateien eindeutig benennen!) beim Herausgeber oder der Redaktion einzureichen. Die Zusendung eines Ausdrucks ist zunächst nicht notwendig; die Redaktion fordert ihn bei Bedarf an.

Jeder wissenschaftliche Beitrag muss folgende Teile enthalten: Beitragsüberschrift, alle Autorennamen inkl. Vornamen und vollständigen Institutsadressen, Korrespondenzautor mit Telefon- und Faxnummer und E-Mail-Adresse, Zusammenfassung mit max. 1500 Zeichen, 3-6 Schlagwörter in deutscher Sprache, englischer Abstract mit max. 1500 Zeichen mit Überschrift, 3-5 englische Keywords. Zusammenfassung und Abstract sollten möglichst folgendermaßen gegliedert sein: Hintergrund/Background, Methode/Method, Ergebnisse/Results, Schlussfolgerungen/Conclusions. Alle englischen Teile des Manuskripts sollen von einem native speaker kontrolliert werden; für deren Qualität sind ausschließlich die Autoren verantwortlich!

Bevorzugtes Dateiformat für Texte ist das DOC- (für Microsoft Word) oder das RTF-Format. Bitte formatieren Sie den Text so wenig wie möglich; die Gestaltung des Layouts übernimmt der Verlag.

Wir verwenden die gemäßigte neue Rechtschreibung. Informationen dazu finden Sie z.B. im Internet unter [www.neue-rechtschreibung.de](http://www.neue-rechtschreibung.de). Bitte bei Dezimalzahlen keine Punkte, sondern Kommata verwenden. Die Schreibweise medizinischer Fachausdrücke richtet sich nach dem Roche-Lexikon Medizin (Verlag Urban und Fischer).

### 3. LITERATUR

Das Literaturverzeichnis enthält nur die im Text zitierte Literatur. Im Text ist die Zitierweise bei einem Autor (Müller 2003), bei zwei Autoren (Müller und Schmidt 2003) und bei drei und mehr Autoren (Müller et al. 2003). Im Literaturverzeichnis erfolgt die Aufzählung alphabetisch. Die Zitierweise orientiert sich an der "Vancouver-Konvention" (N Engl J Med 1997: 336, 309-315):

- Bis zu sechs Autoren alle auflisten, bei mehr als 6 Autoren 3 auflisten, dann mit et al. abkürzen.
- Die Vornameninitialen werden den Familiennamen nachgestellt; keine Punkte hinter den Vornameninitialen und keine Leerzeichen zwischen den Vornameninitialen.
- Die Autorennamen werden durch Kommata voneinander getrennt.
- Zeitschriftennamen werden abgekürzt (nach Medline, wenn möglich).

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den folgenden Beispielen:

*Zeitschriftenartikel (die Heftangabe in runden Klammern kann auch entfallen):*  
Kralj N, Beie M, Hofmann F (1999): Chirurgische Handschuhe – wie gut schützen sie vor Infektionen? Gesundheitswesen 61(5), 398-403

*Bücher und andere Monographien:*

Strubelt O (1996): Gifte in Natur und Umwelt. Spektrum Verlag, Heidelberg, S. 33

*Buchkapitel/Beiträge in Sammelwerken oder Loseblattwerken:*

Babisch W (2003): Lärm. In: Wichmann HE, Schlipkötter HW, Fülgraff G, Hrsg.: Handbuch der Umweltmedizin. 26. Ergänzungslieferung 4/03. ecomed, Landsberg

Die Angaben für hier nicht genannte Textarten (Gesetze, Tagungsberichte, Leitlinien etc.) müssen möglichst vollständig und nachvollziehbar sein. Bei Internetadressen ist das Datum des letzten Abrufs anzugeben.

### 4. ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Abbildung sollen möglichst in digitaler Form eingereicht werden. Die Auflösung muss mindestens 300 dpi betragen. Es können TIF, JPG, Excel, Powerpoint und andere Dateiformate verwendet werden; im Zweifelsfall setzen Sie sich bitte mit der Redaktion in Verbindung. Die Linienstärke in Strichzeichnungen muss mindestens 0,5 pt (0,2 mm) betragen.

Tabellen *müssen* mit einem Tabellen-Editor (z.B. in Word) oder in einem Tabellenprogramm (z.B. Excel) erstellt werden; Tabellen in PowerPoint sind ungeeignet! Zur Einrichtung von Tabellenspalten *keinesfalls* Tabulatoren oder Leerzeichen benutzen.

Tabellen und Abbildungen müssen so gekennzeichnet sein, dass sie problemlos dem Text zugeordnet werden können. Die Legenden müssen so gestaltet sein, dass deren Inhalt auch ohne Lektüre des Texts verständlich ist.

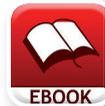
# Hygiene, Infektionen & Co.



## Damit Sie dem Erreger sofort auf die Schliche kommen!

- > **Prägnante Steckbriefe zu 170 Infektionen.** Von A bis Z, inklusive „Exoten“: Erreger, Übertragungswege, Inkubationszeiten, Krankheitsbild, Diagnostik, Differenzialdiagnosen, spezifische Therapie: ein kurzer Blick, und Sie wissen Bescheid.
- > **Das therapeutische und prophylaktische Arsenal** – Antibiotika, Immunglobuline, Antitoxine, Impfstoffe ...
- > Kurzinfos zu den **labordiagnostischen Methoden**

Hofmann/Tiller  
**Praktische Infektiologie**  
 3. Auflage,  
 Softcover, 464 Seiten  
 ISBN 3-609-63334-3  
 € 49,99



Gibt es auch als ebook!

## Das große Handbuch der Infektionskrankheiten:

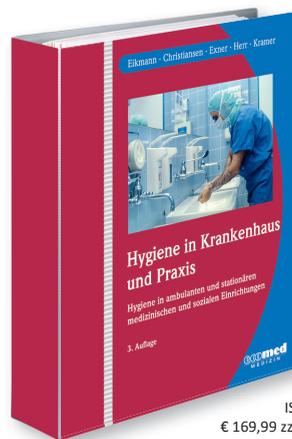
- > Praxisrelevante Fakten & Hintergründe
- > Klare Gliederung → schnelles Nachschlagen
- > Infektionsschutzgesetz und vieles mehr

Hofmann  
**Handbuch der Infektionskrankheiten**  
 Loseblattwerk in 5 Ordnern  
 ISBN 978-3-609-10460-7  
 € 199,99 zzgl. Aktualisierungslieferungen



## Wo Sie hinschauen und hinlangen müssen, um Staphylococcus & Co. in Schach zu halten ...

- > **Fundierte Beiträge** zum Reinigen und Desinfizieren
- > Antibiotika und **Resistenzen**, neue Erreger – Trends, Analysen, Tipps
- > **Aufbereitung von Instrumenten und sonstigen Medizinprodukten** – die Schwachstellen kennen und gezielt entschärfen
- > **Arbeitshilfen**, wichtige Rechtstexte
- > **Fundierter Rat für Konflikte** in der Hygieneberatung und **Rechtsprobleme** nach Hygienezwischenfällen



Eikmann/Christiansen/Exner/Kramer/Herr  
**Hygiene in Krankenhaus und Praxis**  
 Loseblattwerk in 3 Ordnern mit CD-ROM  
 ISBN 978-3-609-76572-3  
 € 169,99 zzgl. Aktualisierungslieferungen



Erdle  
**Infektionsschutzgesetz mit Trinkwasserverordnung**  
 5. Auflage, Hardcover, 364 Seiten  
 ISBN 978-3-609-16498-4  
 € 49,99



Gibt es auch als ebook!

5. aktualisierte Auflage

## Bestechendes Impf-Know-how!

Griffige Anleitungen und Checklisten, präzise Antworten und Lösungen für knifflige Konstellationen! Mit Fallbeispielen, Skizzen, Infokästen, Übersichten und Fragen zum Mitdenken. Geht exakt auf die Punkte ein, bei denen in der Impfpraxis immer wieder Unsicherheiten auftauchen:

- > Wie impfen? Tipps zur Impftechnik
- > Wen darf ich impfen, wen nicht? Echte und falsche Kontraindikationen
- > Womit muss ich rechnen? Nebenwirkungen und Komplikationen
- > Wen impfen? Impfindikationen – STIKO-Empfehlungen
- > Alles drin: Standard-, Indikations- und Reiseimpfungen



Jilg  
**Der Impfkurs – eine Anleitung zum korrekten Impfen**  
 3. Auflage, Softcover, 232 Seiten  
 ISBN 978-3-609-51075-0  
 € 29,99

## Gib dem Erreger keine Chance!

### Das Infektionsschutzgesetz + die Trinkwasserverordnung sicher umsetzen

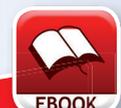
Mal wieder ein gefährlicher Erreger im Umlauf? Dann hilft Ihnen dieser praxisgerechte Kommentar, das Infektionsschutzgesetz, die Trinkwasserverordnung und die Internationalen Gesundheitsvorschriften schnell zu durchdringen und umzusetzen. Inklusive der relevanten Verwaltungsvorschriften und Nebengesetze – und Sie sehen auch, wo wichtige Zusammenhänge und Überschneidungen mit anderen Rechtsgebieten zu beachten sind.

ecomед-Storck GmbH · c/o Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH  
 80289 München · Service-Telefon: 089/2183-7922  
 kundenservice@ecomед-storck.de

**Online-Bestellungen innerhalb Deutschlands versandkostenfrei!**

**Fax-Bestellung: +49 (0) 89/2183-7620**

**ecomед**  
 MEDIZIN  
[www.ecomed-storck.de](http://www.ecomed-storck.de)



Unsere aktuell lieferbaren ebooks finden Sie auf [www.ecomed-storck.de/ebooks](http://www.ecomed-storck.de/ebooks)  
 Schauen Sie rein!



Daten. Fakten. Analysen.

# Umweltmedizin · Hygiene · Arbeitsmedizin

Journal of Environmental and Occupational Health Sciences

Fundierte. Geprüft. Übersichtlich aufbereitet.

(bis 2012: Umweltmedizin  
in Forschung und Praxis)



## Fundierte, verlässliche Fachinformationen zu brisanten Fragen der Umweltmedizin, Hygiene und Arbeitsmedizin

- Organ der **Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin** (GHUP)/Society of Hygiene, Environmental and Public Health Sciences
- Mit wissenschaftlichen **Originalartikeln** und **Übersichtsbeiträgen**
- Profiliertes Herausgeberteam unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Eikmann und **Gutachtenverfahren (Peer review)** – dadurch hohe Expertise
- Ihr lebendiges **Service-Forum** der Umweltmedizin, Hygiene und Arbeitsmedizin: Leserbriefe, Rezensionen, Veranstaltungskalender, Weiterbildung, umweltmedizinische Beratungsstellen ...

Weitere Infos unter  
[www.ecomed-umweltmedizin.de](http://www.ecomed-umweltmedizin.de)

### Jahresabonnement:

Print (inkl. Online): € 219,99

Nur Online: € 179,99

IP-Zugang: € 279,99

Einzelheft: € 38,-

(zzgl. Versandkosten; Für Mitglieder der GHUP ist das Jahresabo der Zeitschrift im Jahresbeitrag enthalten.)

Eikmann/Herr/Heudorf/Nowak (Hrsg.)

**Umweltmedizin ·  
Hygiene · Arbeitsmedizin**

ISSN 2195-9811

Erscheint sechsmal jährlich

**ecomed**  
MEDIZIN

**Großes  
Online-Archiv  
für  
Abonnenten!**

Hier können Sie die **Umweltmedizin · Hygiene · Arbeitsmedizin** abonnieren und Einzelhefte ordern:

[www.ecomed-umweltmedizin.de](http://www.ecomed-umweltmedizin.de)

Und als Abonnentin/Abonnent das **Online-Archiv** nutzen.