

## Merkblätter Biologische Arbeitsstoffe

Bearbeitet von  
Prof. Dr. Dr. Friedrich Hoffmann, Dr. Regina Jäckel

Grundwerk mit 47. Ergänzungslieferung 2015. Loseblatt. Mit CD-ROM. In 3 Ordnern

ISBN 978 3 609 62150 0

Format (B x L): 14,8 x 21,0 cm

[Weitere Fachgebiete > Technik > Technologien diverser Werkstoffe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

**Merkblatt: Pseudomonas aeruginosa****Pseudomonas aeruginosa**

gramnegative, nichtsporenbildende aerobe Stäbchenbakterien; Familie der Pseudomonadaceae, Spezies der Gattung Pseudomonas; Syn.: keine

Kategorie Ba	<p><b>Wirkung</b></p> <p>infektiös - ruft Pseudomonas-Infektionen/Erkrankungen hervor</p> <p><b>Vektor</b></p> <p>Keiner - für die Infektion des Menschen wesentliches Erregerreservoir ist der infektiöse Mensch bzw. die eigene (normalerweise harmlose) Pseudomonas-Standortflora, wobei die Erkrankung (Autoinfektion) beispielsweise bei Immunschwäche oder nach Therapie mit bestimmten Antibiotika/Chemotherapeutika ausbricht.</p>
Einstufung 2	<p><b>Literatur</b></p> <p><a href="#">BioStoffV</a>; GenTSV; TRBA 100, 250; BGV A 1, A 4; BGI 629, 630, 633, 798; BGR 121, 206, 208; BGG 904-42, 904-43; Trinkwasserverordnung; Mineral- und Tafelwasser-Verordnung; Schwimm- und Badebeckenwasserverordnung; DIN 196343; Epidemiengesetz Schweiz</p>

**A Grundlagen****Vorkommen**

Weltweit in der Umwelt, insbesondere in feuchten Gegenden. Als Krankenhauskeim Nachweis in Wasserleitungen, Waschbeckenabflüssen, Duschen, Wasserhähnen, Toiletten, Seifendosen, Zahnputzutensilien, Schnittblumen. Weiterverbreitung u. a. auf Lösungen von Medikamenten, Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln, Hämodialysesystemen, Beatmungsgeräten, Inhalationsapparaten o. ä.

**Gefahrenbereich/Risikogruppen/Tätigkeiten**

Tätigkeiten in mikrobiologischen Laboren (Begünstigung der Infektionen durch geschwächte Abwehr)

Tätigkeit im Gesundheitsdienst, vor allem bei der Pflege abwehrgeschwächter Patienten (Begünstigung der Infektion durch Abwehrschwäche)

**Infektionsweg**

Kontakt mit Körperflüssigkeiten z. B. im Rahmen der eingreifenden Diagnostik bei abwehrgeschwächten Patienten; überwiegende Mehrzahl der Pseudomonas-Infektionen sind aber nosokomiale Infektionen ("Krankenhausinfektion"), meist Eigeninfektion durch die patienteneigene Standortflora unter Umständen nach vorausgehender Antibiotika/Chemotherapie. Ein typischer Infektionsweg verläuft über die nicht genügend gereinigten/desinfizierten Hände.

**Erkrankung**

Pseudomonas-Infektionen/Erkrankungen

**Gefährdungsbeurteilung**

Da es keine validen Daten über die Häufigkeit natürlich-immuner Beschäftigter und abwehrgeschwächter Patienten an der Bevölkerung gibt, müssen alle Beschäftigten mit den oben genannten Tätigkeiten als gefährdet angesehen werden.

**Kennzeichnung**

Bei gezieltem Umgang kennzeichnen des Sicherheitsbereichs mit "Biologischer Gefährdung" entsprechend der Risikogruppe.

**B Hinweise zur Sicherheit beim gezielten Umgang****B.1 Betriebe mit Erregerumgang**

Die Maßnahmen für Betriebe der Schutzstufe 2 gemäß BioStoffV sowie gemäß den nachfolgenden Ausführungen der BGI 630 sind zu beachten sowie zusätzlich die Maßnahmen der Schutzstufe 1 gemäß BioStoffV und BGI 630.

**Technisch/organisatorische Maßnahmen**

1. Für die Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen müssen abgegrenzte Arbeitsräume und -bereiche zur Verfügung stehen, Wand- und Deckenanstriche sowie Fußbodenbeläge bei ausreichender Festigkeit dicht und leicht zu reinigen sein. Die Belüftung soll den Bestimmungen der Arbeitsstättenverordnung entsprechen.

**Merkblatt: Pseudomonas aeruginosa**

2. Die Apparaturen der Sicherheitsstufe P 2 liegen in der sicherheitstechnischen Ausführung zwischen P 1 (offenes System) und P 3 (geschlossenes System). Für Leckagen sind geeignete Auffangwannen, Behälter mit anschließender oder direkter Dekontamination, z. B. durch Hitze oder durch Desinfektionsmittel, zu verwenden.
3. Das Austreten biologischer Agenzien mit Gefährdungspotential ins Freie soll z. B. über Zentrifugalabscheider, Venturi-Wäscher, Demister oder Tiefenfilter eingeschränkt werden.
4. Die Schaumbildung soll vermindert werden z. B. über mechanische Schaumzerstörer, doppelte Schaumsonde mit Antischaumöl und Absperrarmatur in der Abluftleitung, Antischaummessung und Zentrifugalabscheider oder geringere Füllung als in Sicherheitsstufe P 1. In Einzelfällen eignet sich zur Erzielung des Schutzzieles eine Kombination aus Venturiwäscher und Zentrifugalabscheider. Zu weiteren Einzelheiten wird auf die BGI 630 verwiesen.
5. Zu- und abgehende Leitungen sollten mit Dampfsperren versehen werden.
6. Betriebsfremde Personen dürfen den Produktionsbereich nur mit Erlaubnis des Verantwortlichen betreten. Darauf soll an den Zugängen durch entsprechende Kennzeichnung hingewiesen werden.
7. Zum Beimpfen sollte die Impfglockentechnik oder die Septumanstichttechnik verwendet werden. Die Verbindung zwischen Schüttelkulturstufe und Fermenter wird steril hergestellt und dazu das Septum durchstoßen. Eine Kontamination des Fermenterinhalt wird durch Abflammen erreicht. Nach Beendigung des Impfvorganges wird die Impfnadel durch die Flamme gezogen und sterilisiert.
8. Die Probenahme kann mittels spezieller Probenahmeventile und spezieller Ventilkombinationen erfolgen. Der Einfüllstutzen des Probenahmegerätes muss z. B. durch eine Aluminiumfolie verschlossen sein, die von der Nadel des Probenahmeventils durchstoßen wird. Während des Transports muss das Probenahmegerät verschlossen sein und gegen Bruch geschützt sein.
9. Wenn biologische Agenzien vor dem Abernten nicht abgetötet werden können, ist, wenn noch mit lebenden Organismen zu rechnen ist, zu gewährleisten, dass keine größeren Mengen an biologischen Agenzien freigesetzt werden. Für die Zellabtrennung können gekapselte Vakuumfilter, Mikrofilter, Membranfilter sowie Separatoren und Dekanter in weitgehend geschlossener Ausführung verwendet werden.
10. An Fermentern und Arbeitsgeräten müssen die Teile, die mit den biologischen Agenzien in Berührung gekommen sind, mit Dampf oder Desinfektionsmitteln inaktiviert werden.
11. Ausgetretenes oder verschüttetes Material muss mit einer bei dem betreffenden biologischen Agens wirksamen Methode desinfiziert (z. B. über Zerstäuber) und beseitigt werden.
12. Abfälle sind sicher zu entsorgen und umschlossen zur Behandlung zu transportieren.
13. Durch physikalische und chemische Methoden (Erhitzen, Bestrahlen, Behandeln mit ätzenden Stoffen) ist an Abflüssen sicherzustellen, dass die Konzentration an biologischen Agenzien gering gehalten wird.
14. Befahren von Behältern und Tanks, in denen sich Agenzien mit Gefährdungspotential befanden, ist nur mit schriftlicher Erlaubnis und nach Anordnung entsprechender Schutzmaßnahmen sowie nach mündlicher Unterweisung des Arbeitnehmers gestattet. Der Aufsichtführende hat sich vor Beginn der Arbeiten zu überzeugen, dass die schriftlich festgelegten Maßnahmen getroffen wurden.
15. Wartungs-, Inspektions-, Instandsetzungs- und Abbrucharbeiten in oder an Anlagen, Apparaten und Einrichtungen, in denen mit biologischen Agenzien umgegangen wird, dürfen nur mit schriftlicher Erlaubnis erfolgen. Wird häufig unter gleichen Bedingungen gearbeitet, können Erlaubnisscheine für längere Zeiträume ausgestellt oder verlängert werden. In der Erlaubnis sind die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen wie z. B. vollständige Entleerung der Apparatur, Inaktivierung und Reinigung mit geeigneten Mitteln festzulegen. Die Arbeit darf erst nach Unterweisung der Arbeitnehmer erfolgen und nachdem sich der Aufsichtführende überzeugt hat, dass die schriftlich festgelegten Maßnahmen getroffen wurden.

**Medizinische Maßnahmen**

Keine spezifische Prophylaxe möglich. Nach einem möglicherweise infektiösen Kontakt Hinweis auf übliche Krankheitserscheinungen, ggf. bei Bedarf pseudomonaswirksame Antibiotikatherapie nach Resistenzbestimmung.

**B.2 Speziallabore mit Erregerumgang**

Die Maßnahmen für Labore der Schutzstufe 2 gemäß BioStoffV und die folgenden Maßnahmen gemäß der TRBA 100 sind zu beachten sowie zusätzlich die Maßnahmen der Schutzstufe 1 gemäß BioStoffV und TRBA 100. Gute mikrobiologische Praxis ist eine Grundvoraussetzung.

**Technisch/organisatorische Maßnahmen**

1. Die Arbeiten sollen so erfolgen, dass eine Exposition vermieden wird.
2. Die Laborräume müssen abgegrenzt sein. Fenster und Türen sind während der Tätigkeit geschlossen zu halten.
3. Das Labor muss an der Zugangstür außen deutlich und dauerhaft mit dem Symbol "Biogefährdung" und mit der Schutzstufe

**Merkblatt: Pseudomonas aeruginosa**

gekennzeichnet sein.

4. Die Labortüren müssen nach außen zu öffnen sein und zum Personalschutz mit einem Sichtfenster ausgestattet sein.
5. Der Zugang ist auf autorisierte Personen zu beschränken. Betriebsfremde Personen dürfen das Laboratorium nur mit Genehmigung des Verantwortlichen betreten.
6. In Abhängigkeit von den Tätigkeiten ist geeignete Schutzkleidung zur Verfügung zu stellen. Die Benutzung von Schutzausrüstung schließt das Tragen geeigneter Schutzkleidung ein, die beim Verlassen des Arbeitsbereiches abzulegen ist. Die Schutzkleidung umfasst mindestens einen Laborkittel. Schutzhandschuhe sind in Abhängigkeit von der Tätigkeit zu tragen.
7. Für Desinfektion und Reinigung der Hände müssen ein Waschbecken, dessen Armatur ohne Handberührung bedienbar sein sollte, und Desinfektionsmittel-, Handwaschmittel- und Einmalhandtuchspender vorhanden sein. Diese sind vorzugsweise in der Nähe der Labortür anzubringen. Einrichtungen zum Spülen der Augen müssen vorhanden sein.
8. Oberflächen müssen leicht zu reinigen und beständig gegenüber den eingesetzten Desinfektionsmitteln sein.
9. Arbeitsgeräte und -flächen müssen nach Beendigung der Tätigkeit desinfiziert werden; akzidentelle Kontaminationen sind sofort zu beseitigen.
10. Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, bei denen mit Bioaerosolen zu rechnen ist, müssen in einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank oder vergleichbaren Einrichtung (z. B. Abzug mit Hochleistungsschwebstofffilter) durchgeführt werden.
11. Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2 sind dicht verschlossen und sicher aufzubewahren.
12. Abfälle, die biologische Agenzien der Risikogruppe 2 enthalten können, müssen gefahrlos, in geeigneten Behältnissen gesammelt, transportiert und vollständig inaktiviert werden (siehe 13.).
13. Zur Inaktivierung oder Sterilisation müssen bei Dekontamination und Entsorgung erregerspezifische nachweislich wirksame physikalische oder chemische Verfahren verfügbar sein. Ein Autoklav oder eine vergleichbare Einrichtung (z. B. thermische Desinfektionsanlage) muss hierfür im selben Gebäude vorhanden sein.
14. Kontaminierte Prozessabluft, die in den Arbeitsbereich abgegeben wird, muss durch geeignete Verfahren wie Filterung oder thermische Nachbehandlung gereinigt werden. Dies gilt auch für Abluft von Autoklaven, Pumpen oder Bioreaktoren.
15. Der innerbetriebliche Transport von biologischen Arbeitsstoffen außerhalb des Labors hat in dicht verschlossenen, gegen Bruch geschützten und bei Kontamination von außen desinfizierten, gekennzeichneten Behältern zu erfolgen.
16. Vor Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten an kontaminierten Geräten oder Einrichtungen ist die Dekontamination durch das Laborpersonal durchzuführen oder zu veranlassen. Die verantwortliche Person hat für die Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten einen schriftlichen Auftrag zu erteilen. Ist eine vollständige Dekontamination nicht möglich, sind die zusätzlich erforderlichen Schutzmaßnahmen tätigkeitsbezogen schriftlich festzulegen.

**Medizinische Maßnahmen**

s. unter B.1 Betriebe mit Erregerumgang

**C Hinweise zur Sicherheit beim ungezieltem Umgang****Technisch/organisatorische Maßnahmen**

Tragen persönlicher Schutzausrüstungen entsprechend den Bereichen, in denen Pseudomonasinfizierte/-erkrankte gepflegt und behandelt werden (Handschuhe, Schutzmaske)

Fachgerechte Entsorgung möglicherweise infektiöser Materialien (Tupfer, Abstrichmaterial etc.)

Fachgerechte Entsorgung von spitzen/scharfen Gegenständen (vor allem gebrauchte Kanülen) in durchstichsicheren Gefäßen

**Medizinische Maßnahmen**

s. unter B.1 Betriebe mit Erregerumgang

**D Krankheitsbild**

Eine Inkubationszeit kann bei der Pseudomonas-Infektion nicht angegeben werden, da die überwiegende Mehrzahl der Infektionen und Erkrankungen nosokomiale Infektionen ("Krankenhausinfektionen") sind, wobei meist eine Eigeninfektion durch die eigene Standortflora erfolgt, die besonders durch Abwehrschwäche bzw. bestimmte Antibiotika-/Chemotherapien begünstigt wird. Ein Wert von 2 bis 6 Tagen dürfte aber realistisch sein.

An Krankheitsbildern sind Harnwegsinfektionen, Atemwegsinfektionen, Meningitis, Haut- und Weichteilinfektionen, besonders bei Verbrennungen und bei älteren Patienten bekannt, fernerhin Ulcus corneae, das notfallmäßig behandelt werden muss. Die ernsteste Komplikation ist die bakterielle Sepsis, wobei Pseudomonas aeruginosa die dritthäufigste Ursache für ein solches Krankheitsbild darstellt. Die Sterblichkeit hängt von dem Grad der Abwehrschwäche ab.

**Merkblatt: Pseudomonas aeruginosa****E Diagnostik**

Erregernachweis mit Hilfe der Venenblutkultur bzw. aus Eiter, Luftröhren-/Bronchialflüssigkeit, Hautabstrichen;  
Antikörperdiagnostik ohne Bedeutung

**F Therapie**

Ausrichtung der Therapie nach dem Resistenzverhalten der Pseudomonas-Bakterien. Verschiedene Pseudomonas-Chemotherapeutika bekannt, unter anderem Carbenicillin, Ticarcillin, Azlocillin, Piperacillin, Ceftazidim, Cefsulodim, Amikacin, Tobramycin, Imipenem. Verabreichung je nach Krankheitsbild und Resistenzlage u. U. in Kombination.

**G Gesetzliche Grundlagen**

Erregerspezifische gesetzliche Regelungen bestehen weder in Deutschland, noch in Österreich oder in der Schweiz.

Bei Ausbrüchen mit besonderer Resistenz ist der Krankenhausbetreiber gem. § 23 IfSG verpflichtet, eine Dokumentation ohne Meldung an das RKI anzulegen, die ggf. zur Einsicht für das Gesundheitsamt bereitgehalten werden muss.

Weiterhin kann die zuständige Behörde gemäß Trinkwasserverordnung § 13 anordnen, mikrobiologische Untersuchungen durchzuführen, um P. aeruginosa im Wasser nachzuweisen, wenn dies wegen der Herkunft des Wassers, des Bekanntwerdens von Tatsachen, die auf eine Verunreinigung hinweisen oder wegen besonderer epidemischer Ereignisse erforderlich erscheint.

In jedem Fall sollte der Nachweis von P. aeruginosa im Trinkwasser an das zuständige Gesundheitsamt gemeldet werden.

Gemäß Mineral- und Tafelwasserverordnung müssen natürliche Mineralwässer, Quellwasser und Tafelwasser frei sein von Krankheitserregern.

Gemäß DIN 19634 sowie der Schwimm- und Badebeckenwasserverordnung darf in 100 ml Badewasser P. aeruginosa nicht enthalten sein.

Gemäß DIN 19634 Anlagen 4.4.6 und 6.7 sowie 5.6 (Wasserversorgung in Krankenhäusern, Hygienische Untersuchungen) sind routinemäßig Wasseruntersuchungen durchzuführen und zu protokollieren. Dies ist insbesondere erforderlich für Wasser, das für medizinische Zwecke am Menschen verwendet wird (z. B. Dialyse, Inhalation). Die Untersuchungen sollten alle 6 Monate vorgenommen werden.

In der Schweiz ist gemäß Epidemienengesetz die Häufung von Infektionskrankheiten meldepflichtig, wenn Abklärungsbedarf besteht.

**H Bedeutung als Berufskrankheit**

kein valides Datenmaterial verfügbar

**I Beschäftigungsbeschränkungen**

kein gezielter Umgang durch Schwangere

**J Inaktivierung/Entsorgung**

Inaktivierung durch Desinfektionsmittel des Wirkungsbereichs A.

Zur Entsorgung sind erregerehaltiges Material und Abfälle, die mit erregerehaltigem Material kontaminiert sein können, als Abfall nach dem Abfallschlüssel AS 180104 der LAGA-Richtlinie zur Abfallentsorgung im Gesundheitswesen zu entsorgen.

**K Glossar**

Meningitis	Hirnhautentzündung
nosokomial	im Krankenhaus erworben
Sepsis	"Blutvergiftung", allgemeine Infektion mit Verschleppung von Erregern über die Blutbahn
Ulcus corneae	Geschwür der Augenhornhaut

Dieses Merkblatt will Sie beraten. Die Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Jedoch kann eine Verbindlichkeit aus ihnen nicht abgeleitet werden.