

<b>Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe</b>	<b>Arbeitsschutzmaßnahmen in akuten biologischen Gefahrenlagen</b>	<b>TRBA 130</b>
--	--	-----------------

Die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, einschließlich deren Einstufung, wieder. Sie werden vom **Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) bekannt gegeben.

Die TRBA 130 „Arbeitsschutzmaßnahmen in akuten biologischen Gefahrenlagen“ konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Biostoffverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

## **Inhalt**

- 1 Allgemeines
- 2 Anwendungsbereich
- 3 Begriffsbestimmungen
- 4 Gefährdungsbeurteilung
- 5 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten im Gefahrenbereich vor Ort
- 6 Patiententransport
- 7 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- Anhang 1: Probenverpackung und –transport
- Anhang 2: Fachkunde
- Anhang 3: Labordiagnostische Untersuchung von Verdachtsproben
- 8 Literatur

## 1 Allgemeines

Für Arbeitsschutzmaßnahmen bei akuten biologischen Gefahrenlagen gibt es in Deutschland bisher keine bundeseinheitlichen Regelungen. Diese TRBA dient dazu, ein einheitliches Arbeitsschutzniveau für diese Tätigkeiten festzulegen und bereits bestehende Regelungen zu harmonisieren. Biologische Gefahrenlagen können entstehen durch:

- die Verbreitung biologischer Agenzien mit terroristischer oder krimineller Absicht,
- Havarien in Produktionsstätten oder Laboratorien, in denen biologische Agenzien verwendet, gelagert oder transportiert werden,
- natürlich ablaufendes Infektionsgeschehen (z. B. Epidemie, Pandemie).

Unter akuter biologischer Gefahrenlage wird nur das primäre Ereignis ohne das nachgelagerte Infektionsgeschehen verstanden. Daher findet diese TRBA z.B. auf Pandemien keine Anwendung.

## 2 Anwendungsbereich

Diese TRBA gilt für akute biologische Gefahrenlagen mit bioterroristischem oder kriminellem Hintergrund oder aufgrund des akzidentiellen Freiwerdens biologischer Agenzien bei Havarien. Sie dient dem Schutz der Beschäftigten bei dem Ersteinsatz nach Verdacht auf eine akute biologische Gefahrenlage und beschreibt die Arbeitsschutzmaßnahmen beim Ersteinsatz, nicht jedoch Maßnahmen bezüglich des in Nachfolge ablaufenden Infektionsgeschehens (Bsp. Pandemie). Sie befasst sich mit Tätigkeiten, die im Gefahrenbereich und im Absperrbereich auszuführen sind.

Kommen Einheiten zum Einsatz, die gemäß den Regeln der Feuerwehrdienstvorschrift „Einheiten im ABC-Einsatz“ (FwDV 500) tätig werden, gelten die Vorgaben dieser TRBA als erfüllt.

## 3 Begriffsbestimmungen

### 3.1 Biologische Agenzien

Als biologische Agenzien werden in dieser TRBA Infektionserreger (Mikroorganismen) und deren Toxine im Sinne der Biostoffverordnung betrachtet. Die Biostoffverordnung unterteilt die Mikroorganismen in vier Risikogruppen. Wesentliche Kriterien für die Zuordnung zu einer Risikogruppe sind die Eigenschaft, Krankheiten beim gesunden Menschen hervorzurufen, die Schwere dieser Erkrankung, das Behandlungspotenzial sowie die Gefahr der Ausbreitung in der Allgemeinbevölkerung. Bei den biologischen Agenzien, die zu akuten biologischen Gefahrenlagen führen können, handelt es sich zumeist um Infektionserreger, die in die Risikogruppen 3 oder 4 nach Biostoffverordnung eingestuft sind.

### 3.2 Gefahrenbereich

Der Gefahrenbereich in der Biostoffverordnung ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Da in biologischen Gefahrenlagen eine normale Gefährdungsbeurteilung wie bei vorhersehbaren Bedingungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb nicht durchführbar ist, wurde der in dieser TRBA benutzte Begriff des „Gefahrenbereichs“ etwas erweitert und umschreibt den räumlichen Bereich, in dem im Falle einer beabsichtigten Freisetzung biologischer Agenzien diese vermutet werden oder vorhanden sind und die Gefahr einer Übertragung bestehen könnte. Diese Begriffsbestimmung ist bei den betroffenen Einsatzkräften etabliert. Der Gefahrenbereich wird definitionsgemäß auch als Kontaminationsbereich bezeichnet. Die Festlegung des Gefahrenbereichs im Sinne dieser TRBA erfolgt durch Abschätzung, ggf. durch

Messungen bzw. anhand eines Sicherheitsradius (siehe Abb. 1); topografische sowie meteorologische Gegebenheiten sind hierbei angemessen zu berücksichtigen.

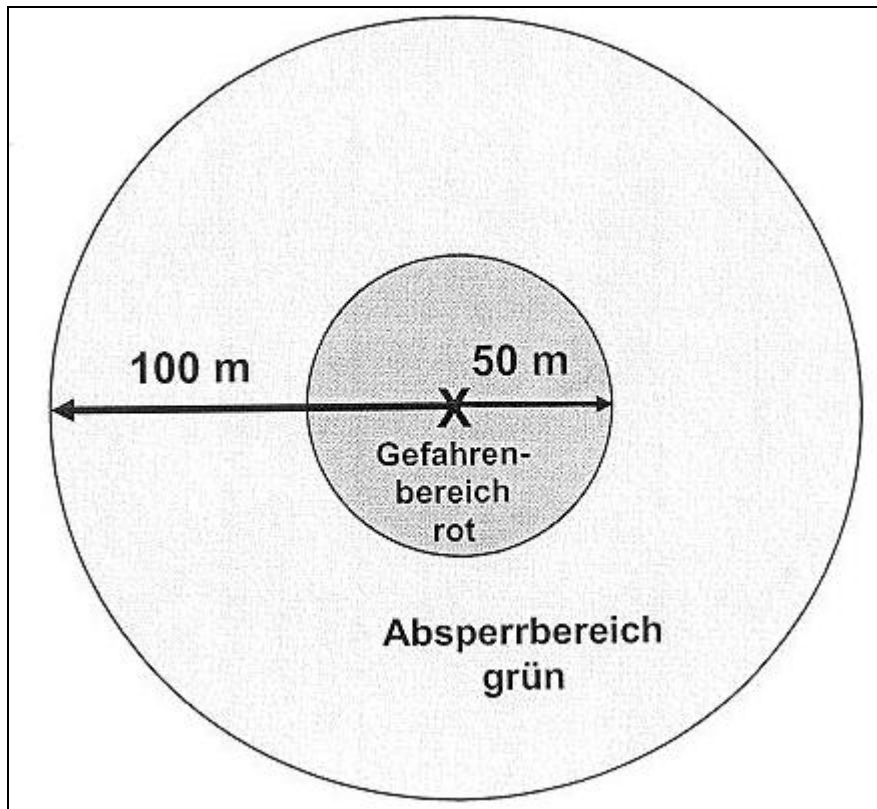


Abb. 1: Gefahren- und Absperrbereich nach Feuerwehrdienstvorschrift 500 (FwDV 500)

### 3.3 Absperrbereich

Angrenzend an den Gefahrenbereich kann ein Absperrbereich eingerichtet werden. Der Absperrbereich wird definitionsgemäß auch als Reinbereich bezeichnet. In diesem Bereich ist grundsätzlich keine Gefährdung durch Infektionserreger oder Toxine anzunehmen.

Im Absperrbereich besteht die Möglichkeit, die medizinische Behandlung von Personen durch Einrichtung und Betrieb eines Behandlungsplatzes vor Ort zu organisieren, bis alle Bedingungen für einen fachgerechten Transport zur weiteren Behandlung in Einrichtungen des Gesundheitswesens erfüllt sind.

### 3.4 Dekontaminationsplatz (Dekon-Bereich)

Am Dekontaminationsplatz werden Dekontaminations- bzw. Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt. Er wird an der Grenze des Gefahrenbereichs und – sofern verletzte Kontaminierte vorliegen – in der Regel vor dem medizinischen Behandlungsplatz eingerichtet. Der Dekontaminationsplatz folgt dem Einbahnstraßenprinzip und gliedert sich zur Verhinderung einer Kontaminationsverschleppung in den zur unreinen Seite hin befindlichen Schwarzbereich und den zur reinen Seite angelegten Weißbereich. Alle Personen, Materialien (wie z.B. Proben) und Geräte, die den Gefahrenbereich verlassen, müssen über den Dekontaminationsplatz ausgeschleust werden (siehe Abb. 2).

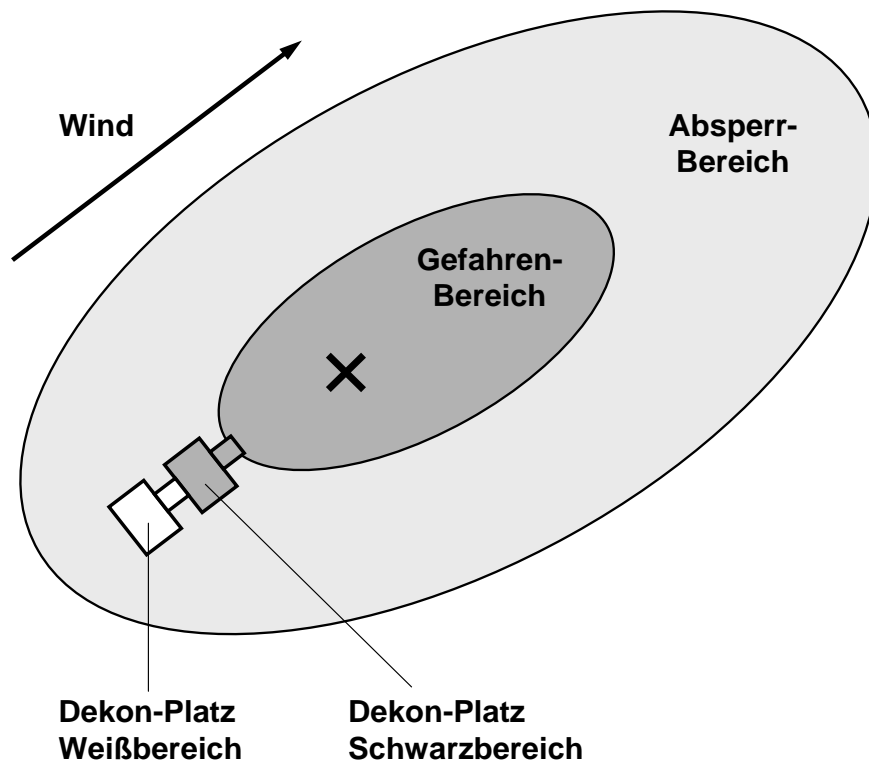


Abb. 2: Lage des Dekon-Platzes modifiziert nach FwDV 500

### 3.5 Schutzstufe

Eine Schutzstufe umfasst die technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, die auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung nach der Biostoffverordnung zum Schutz der Beschäftigten festzulegen sind. Es gibt vier Schutzstufen, wobei der Schutzstufe 4 Tätigkeiten mit dem höchsten Gefährdungspotenzial zugeordnet werden. Bei Gefährdungen durch Toxine sind angemessene Schutzmaßnahmen festzulegen.

### 3.6 Fachkunde

Fachkundig im Sinne dieser TRBA ist, wer aufgrund seiner Ausbildung und aufgrund der beruflichen Erfahrung sowie spezieller, erworbener Kenntnisse mit den Gefährdungen durch biologische Agenzien und den erforderlichen Maßnahmen vertraut ist. Für den Einsatz in biologischen Gefahrenlagen sind tätigkeitsbezogene Schulungen sowie regelmäßige Übungen und Fortbildungen der beruflichen Erfahrung gleichzusetzen. Die Schulung muss Informationen über Einsatz- und Schutzmaßnahmen sowie Kenntnisse des Infektionsschutzes, der Hygiene, den Gebrauch persönlicher Schutzausrüstung, die Handhabung von Desinfektionsmitteln und die Kennzeichnung von Gefahrenbereichen vermitteln. Anforderungen an die Fachkunde sind in Anhang 2 beschrieben.

### 3.7 Ansteckungsverdächtige Person

Ein Ansteckungsverdächtiger ist eine Person, von der anzunehmen ist, dass sie durch Kontakt mit einer möglicherweise infektiösen Substanz Krankheitserreger aufgenommen hat, ohne jedoch – z.B. aufgrund der Inkubationszeit – Krankheitssymptome zu zeigen.

## 4 Gefährdungsbeurteilung

### 4.1 Einführung

Bei biologischen Gefahrenlagen im Sinne dieser TRBA handelt es sich um unvorhersehbare Ereignisse. Sie zeichnen sich aus durch:

- die Variabilität des biologischen Agens und der Art der Freisetzung sowie
- die Möglichkeit der Entwicklung eines sich selbständig potenzierenden Schadensprozesses (Ausbreitungspotenzial), der ggf. erst Wochen nach dem Initialereignis wahrnehmbar ist.

Eine Gefährdungsbeurteilung, wie sie die TRBA 400 für den bestimmungsgemäßen Betrieb von z. B. Laboratorien und Produktionsstätten bzw. Tätigkeiten in der Forst- und Agrarwirtschaft oder im Gesundheitswesen vorsieht, ist deshalb nicht möglich. In der Regel liegen zu Beginn des Ereignisses keine genauen Informationen über die biologischen Agenzien vor. Gleiches gilt für Art und Ausmaß der Ausbringung und die örtlichen Gegebenheiten. Aus diesem Grund ist zuerst davon auszugehen, dass es sich bei den ausgebrachten biologischen Agenzien um Erreger der Risikogruppen 3 oder 4 oder um Toxine handelt. Bei der Festsetzung der Schutzmaßnahmen ist deshalb zunächst vom höchsten möglichen Gefährdungspotenzial auszugehen, d.h. die Tätigkeiten sind der Schutzstufe 4 zuzuordnen. Die Schutzmaßnahmen sind entsprechend zu treffen. Hierbei sind alle bekannten Aufnahmewege zu berücksichtigen.

Aufgrund der besonderen Situation kann bei solchen Gefahrenlagen die im Arbeitsschutz üblicherweise geltende Rangfolge der Schutzmaßnahmen (technische, organisatorische, persönliche) in der Regel nicht eingehalten werden. Organisatorische Maßnahmen und persönliche Schutzmaßnahmen erlangen daher besondere Bedeutung.

Bei biologischen Gefahrenlagen mit kriminellen oder terroristischem Hintergrund muss davon ausgegangen werden, dass die ausgebrachten biologischen Agenzien ein hohes Infektions- oder Intoxikationspotenzial besitzen und eine ernste Gefahr, vorrangig für die Einsatzkräfte darstellen.

Grundsätzlich muss bei allen unklaren Ereignissen zusätzlich zu einer Personengefährdung durch Kontamination mit biologischen Stoffen eine Kontamination mit chemischen oder radioaktiven Substanzen oder auch die Möglichkeit der Explosionsgefahr in Betracht gezogen werden.

Zunächst ist das Ereignis, das zu einer biologischen Gefahrenlage geführt hat, zu berücksichtigen. Die Art bzw. Form der Ausbringung gefährlicher biologischer Agenzien kann eine maßgebliche Rolle für die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen spielen.

Sobald konkrete Informationen für eine differenzierte Gefährdungsbeurteilung vorliegen, z.B. aufgrund des Ergebnisses der Erkundung, können die Schutzmaßnahmen spezifisch angepasst werden. Sie sollten immer dann angepasst werden, wenn dadurch die Belastung der Einsatzkräfte z.B. durch persönliche Schutzausrüstung (PSA) gemindert werden kann.

### 4.2 Tätigkeiten

Beispiele für Tätigkeiten im Gefahrenbereich sind:

- die Rettung Verletzter,
- die Detektion, die Probenahme und der Probentransport kontaminierter Materialien,
- die Dekontamination von kontaminierten Personen, Bereichen und Materialien,
- die Betreuung, die medizinische Versorgung und der Transport kontaminierter Personen innerhalb des Gefahrenbereichs sowie

- sonstige Tätigkeiten im Rahmen der Wiederherstellung bzw. der Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung.

Bei Tätigkeiten im Gefahrenbereich handelt es sich um nicht gezielte Tätigkeiten nach § 2 Biostoffverordnung. Die betroffenen Institutionen/Organisationen sind insbesondere:

- Feuerwehr, Rettungsdienst, Notarzt, Katastrophenschutz und andere Vertreter der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr wie z.B. Einsatzkräfte des Bundes,
- die polizeiliche Gefahrenabwehr, Gesundheitsbehörden (z.B. Gesundheitsämter), Veterinärbehörden (z.B. Veterinärämter), Umweltbehörden, örtliche Verwaltungsbehörden, sowie ggf. weitere Behörden und Einheiten, die auf biologische Gefahrenlagen spezialisiert sind,
- Untersuchungslaboratorien,
- private Notfallrettungs- und Krankentransportunternehmen,
- behandelnde und/oder aufnehmende Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie
- Entsorgungsunternehmen.

### 4.3 Biologische Agenzien

Bei den biologischen Agenzien handelt es sich zumeist um Infektionserreger, die in die Risikogruppen 3 oder 4 nach Biostoffverordnung eingestuft sind. Dazu gehören beispielsweise humane oder Affen-Pockenviren, Erreger des viralen hämorrhagischen Fiebers (z. B. Ebola, Lassa), Milzbranderreger (*Bacillus anthracis*), Erreger der Pest (*Yersinia pestis*), Erreger der Brucellose (*Brucella spp.*) sowie weitere Infektionserreger; hierzu existieren verschiedene Listen wie beispielsweise die Liste der EU (EU list of high threat pathogens) oder die Liste der Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ein Beispiel für Toxine biologischen Ursprungs ist das Botulinumtoxin.

### 4.4 Übertragungswege

Infektionen können durch die Aufnahme von Infektionserregern oder Toxinen

- über die Atemwege (Luftübertragung),
  - über direkten Haut- bzw. Schleimhautkontakt,
  - über den Magen-Darmtrakt,
  - über Verletzungen
- hervorgerufen werden.

### 4.5 Gefahrenbereich festlegen und absichern

Werden Einsatzkräfte zu einem Verdachtsfall einer biologischen Gefahrenlage gerufen, so treffen diese eine Erstbeurteilung der Lage und ziehen unverzüglich Polizei, Ordnungsbehörden sowie die Gesundheitsbehörden hinzu. Diese treffen je nach Beurteilung der Situation und der Infektionsgefährdung weitere Maßnahmen und beziehen weitere Einsatzkräfte ein.

Der Gefahrenbereich ist durch Abschätzung und ggf. durch Messungen festzulegen.

Einfluss auf die Ausdehnung des Gefahrenbereichs haben insbesondere:

- Art und Ausmaß der Ausbringung (z.B. feste oder flüssige Aerosole, gas- oder staubförmige Substanzen),
- Umgebungs- und Witterungseinflüsse (z.B. im Freien oder in geschlossenen Räumen, Windverhältnisse).

Sollte es nicht möglich sein, diesen anhand objektiver Kriterien zu bestimmen, so wird empfohlen, einen Radius von mindestens 50 m um die Ausbringungsstelle als Gefahrenbereich festzulegen (siehe z. B. FwDV 500, Abb. 1). Bei regionalen Besonderheiten (z.B. Ausbreitungsmöglichkeit durch einen Wasserlauf) sind ggf. weitergehende Maßnahmen notwendig.

Biologisch kontaminiertes Gelände ist abzusichern (z.B. mit Flatterband) und mit dem Zeichen für Biogefährdung sowie dem Hinweis „Biogefährdung, Zutritt nur für Berechtigte“ zu kennzeichnen. Zur Kennzeichnung sollte das Warnzeichen W 16 (gleichseitiges Dreieck, gelbe Grundfarbe) gemäß der Technischen Regel für Arbeitsstätten, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, ASR A1.3 Verwendung finden (siehe Abb. 3).



Abb. 3: Warnung vor Biogefährdung (gemäß ASR A1.3)

#### **4.6 Tätigkeiten im Gefahrenbereich mit hohem Infektions- bzw. Kontaminationsrisiko (Tätigkeiten mit hohem Risiko)**

Tätigkeiten im Gefahrenbereich mit hohem Infektions- bzw. Kontaminationsrisiko durch biologische Agenzien können z.B. die Erkundung, das Retten, das Messen, die Probenahme, kriminalistische Ermittlungen und die Flächendekontamination sein. Das Festlegen und Kennzeichnen des Gefahrenbereichs vor Ort ist ebenfalls als Tätigkeit mit hohem Risiko einzustufen.

Diese Tätigkeiten werden von Sonderkräften mit entsprechendem Auftrag durchgeführt. Hierzu können z.B. Feuerwehr, Probenahmeteams, Rettungsdienst, THW sowie ggf. Polizei und Gesundheitsbehörden gehören.

#### **4.7 Tätigkeiten im Gefahrenbereich mit noch bestehendem Infektions- und Kontaminationsrisiko (Tätigkeiten mit Risiko)**

Tätigkeiten im Gefahrenbereich mit noch bestehendem Infektions- und Kontaminationsrisiko sind z.B. das Einrichten eines Sammelpunktes und ggf. einer Patientenablage für kontaminierte Betroffene und Verletzte, bis hin zur Dekontamination/Desinfektion und Übergabe der Dekontaminierten in den Absperrbereich. Bei diesen Tätigkeiten ist die Belastung durch biologische Agenzien noch vorhanden, jedoch geringer als bei den unter Nummer 4.6 beschriebenen Tätigkeiten, d.h. es besteht noch ein Infektions- und Kontaminationsrisiko. Zum Einsatz gelangen Einsatzkräfte wie z.B. Dekontaminationsteams, Sanitäts- und Betreuungsdienste sowie ggf. Polizei und Gesundheitsbehörden.

#### **4.8 Tätigkeiten im Absperrbereich**

Tätigkeiten in diesem Bereich sind z.B. das Aufbauen eines Behandlungsplatzes sowie die medizinische Versorgung und Betreuung von bereits dekontaminierten Betroffenen. Darüber hinaus werden hier alle technischen, taktischen und organisatorischen Tätigkeiten zur Gefahrenabwehr vor Ort und zur Sicherung der Einsatzkräfte im Gefahrenbereich durchgeführt. Dieser Grundsatz gilt auch für alle vor- und nachbereitenden Tätigkeiten der Schadensbeseitigung, sofern diese im Geltungsbereich dieser TRBA erfolgen. Zum Einsatz gelangen Einsatzkräfte mit entsprechendem Auftrag, wie z.B. der Rettungsdienst oder der Sanitäts- und Betreuungsdienst des Katastrophenschutzes.

## 4.9 Spezielle Tätigkeiten

### 4.9.1 Versorgung und Transport Verletzter

Die erste medizinische Versorgung verletzter oder kontaminierter Personen ist eine Tätigkeit im Gefahrenbereich mit hohem Risiko (siehe Nummer 4.6). Der Transport zur weiteren Behandlung erfolgt über den Dekon-Platz. Neben den in dieser TRBA vorgesehenen Schutzmaßnahmen sind die Grundsätze der TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“ entsprechend anzuwenden.

### 4.9.2 Dekontamination

Die Dekontamination von kontaminierten Materialien oder kontaminierten Personen erfolgt gemäß dem Stand der Technik durch spezielle Einsatzkräfte im Gefahrenbereich (vgl. Abb. 2 Dekon-Platz Schwarzbereich) und entspricht einer Tätigkeit mit noch bestehendem Infektions- bzw. Kontaminationsrisiko (siehe Nummer 4.7).

Bei den zu treffenden Schutzmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass neben der Gefährdung durch biologische Agenzien eine Gefährdung durch die bei der Dekontamination verwendeten Desinfektions- bzw. Dekontaminationsmittel auftreten kann. Die bei der Dekontamination dem Stand der Technik entsprechenden Desinfektionsmittel und -verfahren sind den Listen des RKI (Robert Koch-Institut) bzw. VAH (Verbund für angewandte Hygiene e.V.) und ggf. der DVG (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft) zu entnehmen. Diese werden in der Regel von den zuständigen Gesundheits- und Veterinärbehörden angeordnet. Dabei sind die Umweltbedingungen wie die Temperatur und der Temperatur-Wirkbereich der Desinfektionsmittel zu beachten. So sind die Mittel der RKI-Liste zumeist nur bei Raumtemperatur getestet.

Nach erfolgter Dekontamination/Desinfektion können Verletzte im Dekon-Platz Weißbereich (vgl. Abb. 2) medizinisch versorgt werden, bis der Transport und die Versorgung in einem Krankenhaus möglich sind.

Bei starken Verletzungen, die dringender lebensrettender Maßnahmen bedürfen, ist möglicherweise nur eine Not-Dekontamination möglich. In solchen Fällen ist in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und den vermuteten biologischen Agenzien ein Sonderisoliertransport notwendig. Der Behandlungsbereich im Krankenhaus erfordert dann ggf. Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 4 Patientenstationen (siehe auch TRBA 250).

### 4.9.3 Probenahme, -verpackung und -transport

Soweit die Probenahme oder Messung der Festlegung des Gefahrenbereichs dienen, sind sie als Tätigkeiten mit hohem Risiko einzustufen. Probenahmeverfahren bei biologischen Gefahrenlagen können sehr vielfältig sein. Deshalb gibt es kein Standardverfahren, das genau festlegt, wie bei der Probenahme vorzugehen ist. Es wird auf die Empfehlungen für die Probenahme zur Gefahrenabwehr im Bevölkerungsschutz des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) verwiesen. Ggf. ist die Art der Probenahme mit dem untersuchenden Labor im Vorfeld abzusprechen.

Für die Verpackung der genommenen Probe und den Transport sind die gültigen Vorschriften zu beachten, die für die höchste anzunehmende Risikogruppe gelten (siehe Anhang 1).

Im Notfall kann der Probentransport bei biologischen Gefahrenlagen von gefahrgutrechtlichen Vorschriften freigestellt werden (GGVSEB-Durchführungsrichtlinien), wenn

- die Beförderungen von Einsatzkräften oder unter deren Bewachung durchgeführt werden, soweit diese im Zusammenhang mit Notfallmaßnahmen erforderlich sind
- und
- Notfallbeförderungen zur Rettung menschlichen Lebens oder zum Schutz der Umwelt durchgeführt werden, vorausgesetzt, es werden alle Maßnahmen zur völlig sicheren Durchführung dieser Beförderungen getroffen.



#### **4.9.4 Probenuntersuchung**

Die Untersuchung von Verdachtsproben umfasst diagnostische Orientierungsuntersuchungen sowie – bei positiven Befunden – eine weitergehende Diagnostik zur endgültigen Identifizierung der vorhandenen Agenzien und Untersuchungen zu deren weiteren Differenzierung und Charakterisierung. Tätigkeiten im Rahmen von Orientierungsuntersuchungen sind nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung. Tätigkeiten im Rahmen der weitergehenden Diagnostik sind in der Regel gezielte Tätigkeiten nach Biostoffverordnung. Die Untersuchung des Probenmaterials muss in geeigneten Laboratorien stattfinden, welche dem Stand der Technik nach TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ entsprechen. Erste orientierende Untersuchungen können – sofern verfügbar und validiert – von den Einsatzkräften vor Ort durchgeführt werden. Weitergehende Informationen sind Anhang 3 zu entnehmen.

### **5 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten im Gefahrenbereich vor Ort**

#### **5.1 Allgemeines**

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen einschließlich der persönlichen Schutzausrüstungen sind entsprechend der Gefährdungsbeurteilung festzulegen und zu treffen. Die Einsatzkräfte haben die erforderlichen Schutzmaßnahmen einzuhalten und Schutzvorrichtungen sowie die persönlichen Schutzausrüstungen zu verwenden. Tätigkeiten bei der Probenuntersuchung im Labor liegen im Regelungsbereich der TRBA 100 und die notwendigen Schutzmaßnahmen sind dort beschrieben (siehe Nummer 5).

Der Aufenthalt im Gefahrenbereich ist auf das für die Durchführung der Tätigkeiten notwendige Mindestmaß zu beschränken.

#### **5.2 Technische Maßnahmen**

Technische Maßnahmen können in biologischen Gefahrenlagen nur eingeschränkt realisiert werden. Dazu gehören z.B. Maßnahmen im Dekon-Bereich wie

- der Aufbau von Dekontaminationszellen mit Einpersonenduschkabinen,
- der Einsatz eines Dekontaminations-Lastkraftwagens,
- der Aufbau von befahrbaren Dekontaminationsschleusen (ggf. mit Verwehschutz oder begehbarem Gerüst) oder
- Durchfahrbecken für die Fahrzeugdekontamination.

#### **5.3 Allgemeine organisatorische Maßnahmen und Hygienemaßnahmen**

Von den im Gefahrenbereich tätigen Einsatzkräften sind Name, Anschrift, Organisation, Art und Dauer der Tätigkeit sowie die Erreichbarkeit nach dem Einsatz zu dokumentieren.

Die Anzahl der im Gefahrenbereich eingesetzten Personen ist auf das für die Durchführung der Arbeiten notwendige Mindestmaß zu beschränken. Hierbei sind die physiologische Belastung durch die persönliche Schutzausrüstung insbesondere durch Atemschutz und Schutzanzüge und die damit verbundene Begrenzung der Einsatzzeit (Tragezeitbeschränkung) zu berücksichtigen. Die Aufenthaltsdauer besonders bei Tätigkeiten mit hoher Belastung durch biologische Agenzien ist auf das Mindestmaß zu begrenzen.

Die Personen im Gefahrenbereich müssen fachkundig sein (siehe Anhang 2).

Um die Verschleppung von biologischen Agenzien bzw. die Kontamination von Einsatzkräften und Materialien zu vermeiden, sind Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen festzulegen. Zur Vermeidung von Gefährdungen für Beschäftigte in der weiteren Versorgung Betroffener

und Verletzter, z.B. in Aufnahme-Krankenhäusern, sollte durch die Einsatzleitung ein umfangreiches Informationsmanagement so früh wie möglich eingesetzt und aktuell gehalten werden.

#### **5.4 Arbeitsanweisungen/Betriebsanweisungen**

Für Tätigkeiten im Gefahrenbereich sind Arbeitsanweisungen/Betriebsanweisungen zu erstellen. Einsatzkräfte sind den Arbeitsanweisungen/Betriebsanweisungen entsprechend regelmäßig zu schulen. Dies betrifft insbesondere solche Tätigkeiten, bei denen mit einer erhöhten Unfallgefahr oder erhöhten Infektionsgefährdung zu rechnen ist. Die Arbeitsanweisungen/Betriebsanweisungen sollen auch die Durchführung von Desinfektions- und Dekontaminationsmaßnahmen und das An- und Ablegen von Schutzkleidung umfassen.

#### **5.5 Einweisung/Unterweisung**

Die Einsatzkräfte sind vor Aufnahme der Tätigkeiten zum Arbeits- und Infektionsschutz einzuweisen. Diese Einweisung dient der lageabhängigen Information und ersetzt nicht den Erwerb der Fachkunde im Sinne dieser TRBA. Darüber hinaus ist jährlich unter Einbeziehung einer fachkundigen Person zum Arbeits- und Infektionsschutz sowie dem Verhalten bei Unfällen und Notfällen zu unterweisen.

#### **5.6 Vorfälle, Unfälle und Erste Hilfe**

Nach jedem Vorfall (z.B. Beschädigung der persönlichen Schutzausrüstung, insbesondere beim Einatmen oder bei Haut- oder Schleimhautkontakt mit kontaminierten bzw. vermutlich kontaminierten Materialien) und Unfall (Verletzungen) hat die betroffene Einsatzkraft den Gefahrenbereich sofort über die Dekontaminationsstelle nach erfolgter Dekontamination zu verlassen. Der Vorfall oder Unfall ist dem Verantwortlichen vor Ort zu melden und von diesem zu dokumentieren. Der Betroffene ist sofort ärztlich zu versorgen. Ggf. ist eine Postexpositionsprophylaxe durchzuführen.

#### **5.7 Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)**

Bei den hier empfohlenen Maßnahmen handelt es sich um Mindestanforderungen hinsichtlich der Gefährdung durch biologische Agenzien. In Abhängigkeit von den auszuführenden Tätigkeiten können weitergehende Maßnahmen erforderlich sein (z.B. Schutz vor chemischer oder mechanischer Gefährdung). Bei der Auswahl der PSA sind die eingesetzten Dekontaminationsmittel zu berücksichtigen. Übergangsstellen zwischen verschiedenen PSA (z.B. zwischen Handschuhen und Schutzanzug) sind zu fixieren (z.B. mit geeignetem Klebeband).

Grundsätzlich wird unterschieden zwischen PSA bei der Erkundung und der Menschenrettung als Maßnahmen im Rahmen des ersten Zugriffs bzw. bei Tätigkeiten mit hohem Infektions- bzw. Kontaminationsrisiko (entspricht Nummer 4.6 Tätigkeiten mit hohem Risiko) und PSA für alle anderen Tätigkeiten im Gefahrenbereich im Anschluss an die Maßnahmen des ersten Zugriffs bzw. bei Tätigkeiten mit noch bestehendem Infektions- bzw. Kontaminationsrisiko (siehe Nummer 4.7 Tätigkeiten mit Risiko).

##### **5.7.1 PSA bei Tätigkeiten mit hohem Risiko**

###### **Atemschutz**

Umluftunabhängige Systeme wie z.B. Pressluftatmer; ist nach dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung kein umluftunabhängiges System notwendig oder können solche Systeme aufgrund der Art der Tätigkeit nicht eingesetzt werden, können Systeme wie bei Tätigkeiten mit Risiko verwendet werden.

**Körperschutz**

Gasdichter Schutzanzug Kategorie III, Typ 1 oder abhängig von der Gefährdungsbeurteilung vor Ort flüssigkeitsdichte Schutzanzüge Kategorie III, Typ 3B vorzugsweise mit angearbeiteten Stiefelsocken und Gamaschen.

**Handschutz**

Flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe mit Schutz gegen mechanische und biologische Risiken (CE Kat. III, z.B. nach DIN EN 420, 388, 374, AQL ≤ 1,5).

**Fußschutz**

Sicherheitsstiefel mit durchtrittsicherer Sohle und Zehenschutz (Qualität S3 bzw. S5 z.B. nach DIN EN ISO 20345).

**Augenschutz**

Ist bereits im Atemschutz integriert.

**5.7.2 PSA für Tätigkeiten mit Risiko****Atemschutz**

Gebläseunterstützter Atemschutz (TH3) bzw. Vollmasken (P3), je nach verwendetem Desinfektions- bzw. Dekontaminationsmittel muss der Partikelschutz durch entsprechende Gasfilter ergänzt werden (Kombinationsfilter).

**Körperschutz**

Flüssigkeitsdichte Schutzanzüge der Kategorie III, Typ 3B vorzugsweise mit angearbeiteten Stiefelsocken und Gamaschen; abweichend von dem oben beschriebenen Schutzanzug der Kategorie III, Typ 3B mit Respiratorhaube als Atemschutz können auch gebläseunterstützte Schutzanzüge mit integrierten Atemschutzhauben, Handschuhen und Füßlingen eingesetzt werden, die den genannten Anforderungen entsprechen.

**Handschutz**

Flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe mit Schutz gegen mechanische und biologische Risiken (CE Kat. III, z.B. nach DIN EN 420, 388, 374, AQL≤1,5).

**Fußschutz**

Sicherheitsstiefel mit durchtrittsicherer Sohle und Zehenschutz (Qualität S3 bzw. S5 z.B. nach DIN EN ISO 20345).

**Augenschutz**

Ist bereits im Atemschutz integriert.

**6 Patiententransport****6.1 Allgemeines**

Verletzte und möglicherweise kontaminierte Personen sind, sofern die Möglichkeit besteht, dass eine Infektion mit einem biologischen Arbeitsstoff der Risikogruppe 4 stattgefunden hat, zur Behandlung und weiteren Beobachtung nach erfolgter Erstbehandlung und Dekontamination an zuständige Behandlungszentren (Sonderisolerstationen) oder entsprechende von der zuständigen Gesundheitsbehörde benannte Ersatzeinrichtungen zu transportieren. Der Transport erfolgt durch den Rettungsdienst bzw. andere Einheiten, sofern aus Kapazitätsgründen erforderlich.

## **6.2 Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)**

Beim Transport bzw. der Versorgung ansteckungsverdächtiger Personen nach Nummer 3.7 können, sofern der Patient dekontaminiert wurde, partikelfiltrierende Halbmasken FFP3 vorzugsweise mit Ausatemventil evtl. in Verbindung mit Augenschutz und Schutzanzüge der Kategorie III, Typ 4B verwendet werden.

Ist jedoch mit einer erhöhten Ansteckungsgefahr durch den Patienten zu rechnen (z. B. beim Transport bereits erkrankter Personen) ist – je nach Risikobewertung – ggf. zusätzliche persönliche Schutzausrüstung einzusetzen.

## **6.3 Weitere Maßnahmen**

Darüber hinaus sind folgende Vorkehrungen zu treffen bzw. Maßnahmen zu ergreifen:

- Der Transport ist dem aufnehmenden Krankenhaus unter Angabe der Umstände und der angenommenen Gefährdung anzumelden.
- Maßnahmen, den aufzunehmenden Patienten zu isolieren und Maßnahmen zum Schutz des Personals sowie der anderen Patienten, sind einzuleiten.
- Nach dem/den Transport/en ist das Fahrzeug zu dekontaminieren/desinfizieren.
- Beim Transport und der weiteren Patientenversorgung ist die TRBA 250 zu beachten.

## **7 Arbeitsmedizinische Vorsorge**

Für den Bereich der arbeitsmedizinischen Vorsorge gilt die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), die im Anhang Teil 2 Anlässe für Pflicht- und Angebotsuntersuchungen enthält, in der jeweils geltenden Fassung.

## Anhang 1: Probenverpackung und -transport

Beim Transport auf Straße, Schiene, Wasser und in der Luft sind die Vorschriften des Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), die International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations (IATA-DGR) sowie die einschlägigen nationalen Vorschriften zum Transport gefährlicher Güter zu beachten. Die Probe muss so verpackt und gekennzeichnet sein, dass es zu keiner Gefährdung von Personen, die im weiteren Tätigkeitsverlauf mit ihr Umgang haben, und der Umwelt kommt.

Die Verpackungen sind mit dem Symbol für Biogefährdung (Abb. 3) und mit der Bezeichnung für die Art der Probe, z. B. Bodenprobe, Probe aus Briefumschlag, zu kennzeichnen. Es ist ein vollständig ausgefüllter Probenbegleitschein bzw. Untersuchungsantrag auszufüllen. Die ADR verlangt zu Gefahrgut der Klasse 6.2 „Ansteckungsgefährliche Stoffe der Kategorie A“ folgende Transportverpackung (Verpackungsvorschrift P 620, siehe Abb. 4).

Die Verpackungen müssen dicht sein und ihr Äußeres darf keine Anhaftungen aufweisen. Die Verpackung muss mindestens aus einem wasserdichten Primärgefäß (eigentliches Probengefäß), einem wasserdichten Sekundärgefäß (dieses wird nicht in den Gefahrenbereich mitgenommen) und sofern erforderlich (weil z. B. die Sekundärverpackung nicht formstabil ist) einer ausreichend stabilen Außenverpackung bestehen. Bei flüssigem Probenmaterial muss zwischen Primärgefäß und Sekundärgefäß ausreichend saugfähiges Material vorhanden sein. Die Verpackung muss nach Richtlinien der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) getestet sein und Belastungen wie Temperatur-, Feuchtigkeits- und Druckänderungen standhalten. Als Sekundärverpackungen eignen sich z. B. Kunststoffbehälter (z. B. Polyethylen) und als Außenverpackung Pappkartons.

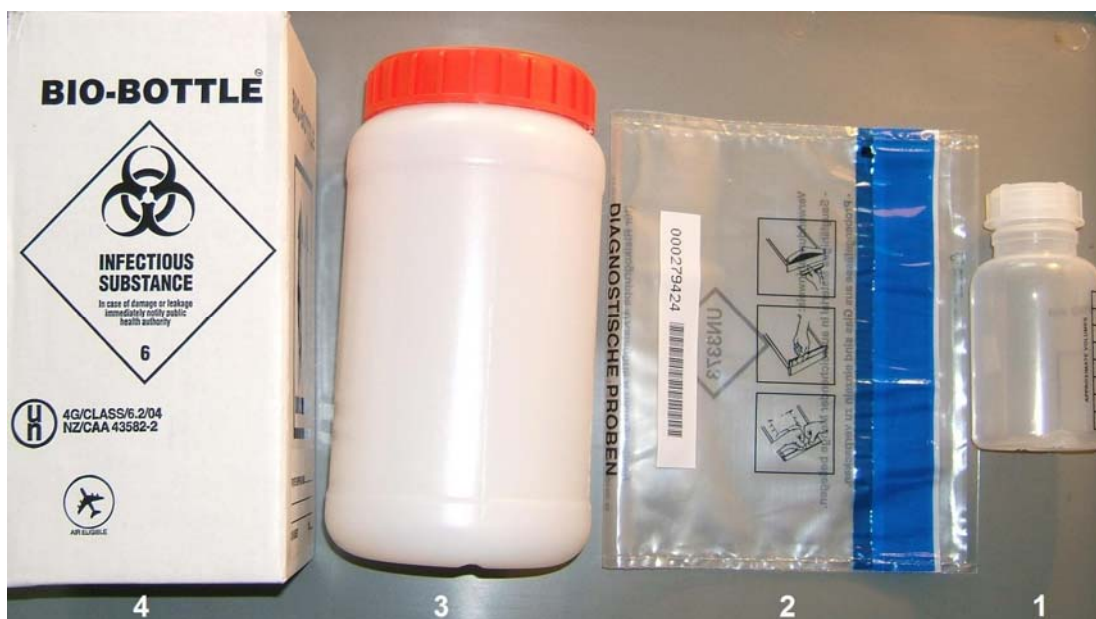


Abb. 4: Beispiel für eine Verpackung nach P620:

- 1 Primärverpackung (Probengefäß),
- 2 versiegelbarer PE-Beutel (wasserdicht),
- 3 Sekundärgefäß, dient als sichere Transportverpackung ins Labor (für P620 BAM geprüft),
- 4 Kartonverpackung deklariert für B-Proben der Kategorie A

Die Transportaußenverpackung ist mit dem Gefahrzettel der Klasse 6.2 zu kennzeichnen. Er enthält das Symbol für Biogefährdung nach Biostoffverordnung, die UN-Nummer 2814, ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für den Menschen (humanpathogen) und die Be-

zeichnung für die Art der Probe (z.B. Probe mit ansteckungsgefährlichen Stoffen bzw. Probe mit Verdacht auf ansteckungsgefährliche Stoffe, siehe Abb. 4).

Die Kennzeichnung muss gut sichtbar und lesbar sein sowie der Witterung standhalten.

Im Beförderungspapier sollte die Bezeichnung für die Art der Probe entsprechend der Kennzeichnung auf der Außenverpackung vermerkt sein.

Weitergehende Beschreibungen sind den jeweils gültigen Beförderungsvorschriften zu entnehmen.

Lebende infizierte Tiere dürfen nur nach den einschlägigen Regelungen für Tiertransporte unter Berücksichtigung seuchenrechtlicher und tierseuchenrechtlicher Bestimmungen befördert werden.

Da im Falle biologischer Gefahrenlagen die Infektiosität und Toxizität der genommenen Proben in der Regel nicht bekannt sind, sollte der Transport im Wesentlichen den Vorschriften der ADR zu Gefahrgut der Klasse 6.2 (ansteckungsgefährliche Stoffe) bzw. sonstiger Regelungen je nach eingesetztem Transportmittel (z.B. IATA-DGR) i. d. R. entsprechend der UN-Nummer 2814 erfolgen.

## Anhang 2: Fachkunde

### 1. Zielsetzung

Für den Einsatz in biologischen Gefahrenlagen sind spezielle Kenntnisse unabdingbar. Zur Vermittlung der Fachkunde sind in der Regel spezielle Lehrgänge erforderlich. Die Teilnehmer sollen nach Ablauf des Lehrgangs befähigt sein, folgende Tätigkeiten in Ergänzung zu seiner jeweiligen Fachaufgabe umfassend und sicher durchzuführen:

- sichere Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung,
- Probenahme,
- kontaminationsfreies Verpacken,
- Dekontamination/Desinfektion,
- nachbereitende Maßnahmen sowie
- Verhalten und Maßnahmen im Falle eines Unfalles während des Probentransportes.

Um diese Aufgaben durchführen zu können, müssen den Teilnehmern Kenntnisse, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen gegenüber „Biologischen Gefahrenlagen“ vermittelt werden.

### 2. Umfang

Es kommt darauf an, dass der Lehrgangsteilnehmer

- die rechtlichen Grundlagen kennt,
- die Gefährdung durch biologische Agenzien versteht,
- die Auswirkungen einschätzen kann,
- die Prinzipien der Gefahrenabwehr und Gefahrenminimierung erkennt und anwenden kann,
- Maßnahmen zum Eigen- und Drittschutz beherrscht,
- Grundlagen der Probenahme und der Beförderung zu Laboreinrichtungen beherrscht.

### 3. Vermittlung

Die Stoffvermittlung soll in Form von Unterricht und praktischen Übungen erfolgen. Durch handlungsorientierte Ausbildung sind Einzelqualifikationen wie Umsicht, Zuverlässigkeit, Fachwissen, Aufmerksamkeit, Einschätzen der Auswirkungen der Arbeit sowie die Auswertung und Bewertung von Informationen ausprägen und zu festigen.

Die mit der Fachkunde erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind durch regelmäßige, mindestens einmal jährlich durchzuführende Schulungen aufzufrischen und zu trainieren.

Aus- und Fortbildung im Sinne der aktuellen Regeln der Feuerwehrdienstvorschrift 500 sind als gleichwertig anzusehen.

### Anhang 3: Labordiagnostische Untersuchung von Verdachtsproben

Die in Deutschland auf die Diagnostik biologischer Verdachtsproben spezialisierten Einrichtungen sollen in einer Gefahrenlage eng mit den zuständigen Behörden und Einsatzkräften zusammen arbeiten. Sie haben die aktuelle Risikobewertung potenzieller biologischer Agenzien zu berücksichtigen.

Die Orientierungsuntersuchungen werden in der Regel auf der Grundlage des von Sicherheitsbehörden und Fachexperten ermittelten möglichen Agenzienspektrums<sup>1</sup> durchgeführt. Das gesamte ermittelte Agenzienspektrum sollte auch dann in die Diagnostik einbezogen werden, wenn Anhaltspunkte, z.B. durch beiliegende Drohschreiben, für die Ausbringung eines oder mehrerer **definierter** biologischer Agenzien vorliegen. Daraus ergibt sich für solche Untersuchungen ein breites diagnostisches und methodisches Spektrum. Kann bei konkreten Erkenntnissen oder einer Havarie einer biologischen Anlage ein Verdacht eingegrenzt werden, reichen primär gezielte Nachweisverfahren aus. In diesem Fall ist die Zuordnung der biologischen Agenzien in Risikogruppen (TRBA 460, 462, 464, 466) vorzunehmen und in Folge sind die daraus resultierenden Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen (TRBA 100).

Im Rahmen der diagnostischen Orientierungsuntersuchung positiv befundene Proben und Isolate sind zur Bestätigung des Befundes unverzüglich an ein Referenz- bzw. Konsiliarlabor abzugeben, es sei denn, diese Laboratorien haben den Befund selbst erhoben. Da ein positiver Befund allerdings mit weitreichenden Konsequenzen verbunden ist, ist eine zusätzliche Bestätigung durch ein weiteres spezialisiertes Labor anzustreben. Es ist sicherzustellen, dass die Beschäftigten zuverlässig sind und über die speziellen Fachkenntnisse und Erfahrungen verfügen, die für die Durchführung der mikrobiologischen Diagnostik erforderlich sind. Um Missbrauch zu verhindern, müssen Verdachtsproben sicher aufbewahrt werden.

#### Gefährdungsbeurteilung und Schutzstufenzuordnung

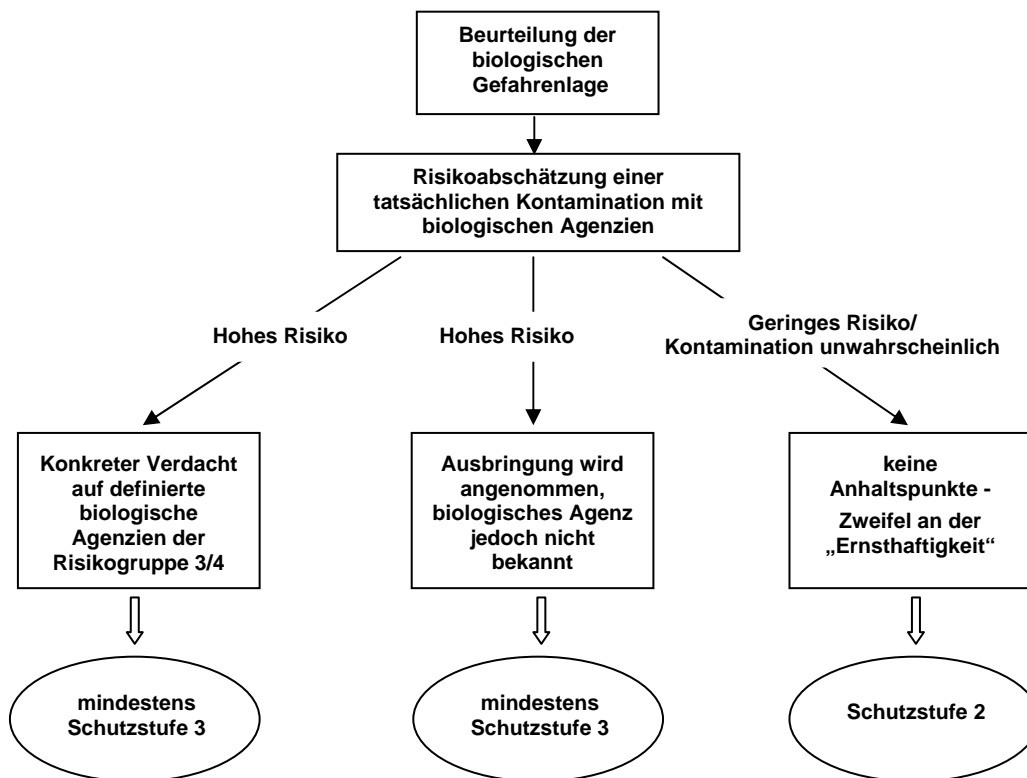
Bei Verdacht einer biologischen Gefahrenlage ist die Erstbeurteilung maßgeblich. Sie wird durch die Einsatzkräfte durchgeführt und ist Grundlage für die Abschätzung des Risikos einer Kontamination mit biologischen Agenzien und die anschließende Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung.

Dabei sollte nach folgendem Schema vorgegangen werden:

---

<sup>1</sup>Dieses Spektrum unterliegt ständiger Aktualisierung und umfasst biologische Arbeitsstoffe und Toxine biologischen Ursprungs.





#### *Orientierungsuntersuchung bei geringem/unwahrscheinlichem Risiko*

Ergibt die Risikoabschätzung, dass das Vorhandensein biologischer Agenzien unwahrscheinlich oder aufgrund der Begleitumstände nahezu auszuschließen ist, können diagnostische Orientierungsuntersuchungen, z.B. zur Bestätigung des Ausschlusses biologischer Agenzien, in Laboratorien der Schutzstufe 2 durchgeführt werden. Führen die Ergebnisse zu einer geänderten Einschätzung (hohes Risiko der Kontamination), ist dementsprechend zu verfahren.

#### *Orientierungsuntersuchung bei hohem Risiko*

Ergibt die Risikoabschätzung den begründeten Verdacht auf eine biologische Gefahrenlage, jedoch ohne konkrete Hinweise auf die Spezies oder Natur der biologischen Agenzien, müssen die Orientierungsuntersuchungen mindestens in einem Laboratorium der Schutzstufe 3 erfolgen.

Ergibt sich aus der Risikoabschätzung (z.B. aufgrund der Ergebnisse von Schnelltests vor Ort oder weiterer Indizien) eine hohe Wahrscheinlichkeit oder ein konkreter Verdacht für das Vorhandensein definierter biologischer Agenzien, gilt Folgendes:

- Risikogruppe 3: Orientierungsuntersuchungen sind in einem Laboratorium der Schutzstufe 3 durchzuführen;
- Risikogruppe 4: Orientierungsuntersuchungen müssen mindestens unter den Bedingungen der Schutzstufe 3 erfolgen. Steht ein Laboratorium der Schutzstufe 4 zur Verfügung, sollte dieses genutzt werden.

## Weiterführende Diagnostik

Für gezielte Tätigkeiten im Rahmen der weiterführenden Diagnostik ist die TRBA 100 zu beachten.

## Schutzmaßnahmen

Die Schutzmaßnahmen müssen grundsätzlich der BioStoffV und dem in der TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ für die jeweilige Schutzstufe beschriebenen Stand der Technik entsprechen. Es ist sicherzustellen, dass die Beschäftigten über die speziellen Fachkenntnisse und Erfahrungen verfügen, die für die sachgerechte Durchführung der mikrobiologischen Diagnostik erforderlich sind.

In Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Probenmaterials sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung bei Bedarf zusätzliche Schutzmaßnahmen festzulegen. Finden beispielsweise schneidende Tätigkeiten statt (z.B. bei Gewebeproben) kann das Tragen von Handschuhen aus schnitthemmender Faser über den normalen Schutzhandschuhen notwendig sein.

Die Bearbeitung pulverförmiger verstäubarer Proben stellt eine besondere Gefährdung für die Beschäftigten dar, da sie leicht und über den Luftweg aufgenommen werden können und zu einer Kontamination der Umgebung führen können. Diese sollten deshalb – in Abhängigkeit von den sich anschließenden Probenaufarbeitungs- und Untersuchungsverfahren – schnellstmöglich in entsprechende Flüssigkeitsaliquots aufgenommen werden. Beim Umgang mit pulverförmigen Proben sollten die im folgenden Absatz beschriebenen besonderen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

## Besondere Schutzmaßnahmen bei der Untersuchung pulverförmiger Proben

Verdächtige Briefsendungen oder sonstige verdächtige Verpackungen können u.a. pulverförmige Substanzen enthalten bzw. mit diesen kontaminiert sein. Je nach Risikoabschätzung erfolgt die orientierende Untersuchung pulverförmiger Verdachtsproben in der Schutzstufe 3 bei hohem angenommenem Risiko oder in der Schutzstufe 2 bei gering eingeschätztem bzw. unwahrscheinlichem Risiko (siehe Schema). Deswegen gelten für die Untersuchungen pulverförmiger Verdachtsproben folgende **zusätzliche** Schutzmaßnahmen, wenn nicht bereits durch die Schutzstufe höhere Anforderungen an die Schutzmaßnahmen gestellt werden:

- Nach TRBA 100 muss die offene Handhabung infektiöser Materialien unter einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank erfolgen. Bei pulverförmigen, leicht verstäubbaren Proben kann es dabei jedoch zu Verwehungen kommen. In diesem Fall kann bis zur Aufnahme in Flüssigkeitsaliquots eine andere, vom Personenschutz vergleichbare Einrichtung, wie z.B. eine nicht ventilierte Handschuhbox mit Materialschleuse eingesetzt werden. Bei positivem Befund müssen diese Einrichtungen dekontaminiert werden. Eine Vorrichtung zum Ausschleusen von desinfizierten Probengefäßen und die Möglichkeit der Dekontamination dieser Vorrichtung (Materialschleuse) müssen gegeben sein.
- Soweit wie möglich, sind Einwegmaterialien aus Kunststoff einzusetzen.
- Dekontaminationsmaßnahmen müssen vor Beginn der Arbeiten festgelegt werden.
- **Alle** Abfälle sind zu autoklavieren. Für die Entsorgung von Abfällen sind die Programme zu verwenden, die dem im Material vermuteten Erreger mit der höchsten Thermoresistenz (Endosporen) angepasst sind. Alternativ können die Abfälle in irreversibel verschließbaren Abfallcontainern gesammelt und zeitnah der Verbrennung zugeführt werden.
- Bereits in Laboratorien der Schutzstufe 2 müssen die Fenster dicht und geschlossen sein.

Für die Persönliche Schutzausrüstung in Laboratorien der Schutzstufe 2 und 3 gilt für diese Arbeiten Folgendes:

- Der Laborkittel (farblich abgesetzt zu den sonstigen verwendeten Schutzkitteln) muss auf dem Rücken zu schließen und ausreichend lang sein (die Knie müssen beim Sitzen bedeckt sein; zu empfehlen sind Kittel, die vorne eine feuchtigkeitsundurchlässige Beschichtung haben bzw. zusätzlich eine Einweg-Plastikschürze).
- Ärmel müssen am Handgelenk abschließen (z.B. mit Gummizügen bündchenartig verengt).
- Kontaminierte Kittel müssen vor der Wäsche autoklaviert oder z.B. mit Ethylenoxid sterilisiert werden (hierfür gilt die TRGS 513); alternativ können Einmal-Overalls benutzt werden.
- Geschlossene Laborschuhe sind zu tragen.
- Es sind zwei Paar Schutzhandschuhe (nach Möglichkeit verschiedenfarbige und extra lange (30-32 cm) Einmalhandschuhe zu tragen, die über die Ärmel der Kittel zu ziehen sind. Ggf. sind Stulpen oder Ärmelschoner aus Einwegmaterial zu verwenden. Empfohlen werden puderfreie Latex- oder Nitrilhandschuhe mit einem AQL von  $\leq 0,65$  nach DIN EN 374-2. Das obere Handschuhpaar ist beim Verlassen des Arbeitsplatzes oder bei einer Kontamination bzw. dem Verdacht einer Kontamination zu wechseln.
- Beim Einsatz von Handschuhboxen, z.B. beim Öffnen der Materialschleuse, kann eine Gefährdung der Beschäftigten durch Aerosole nicht generell ausgeschlossen werden, deshalb ist Atemschutz mit Filterqualität P3, z.B. eine Atemschutzmaske mit Ausatemventil des Typs FFP3, zu tragen. Dies darf keine ständige Maßnahme sein. Der richtige Dichtsitz des Atemschutzes ist zu trainieren und sollte z.B. mit Fit-Tests geprüft werden.

## 8 Literatur

Hinweis: Die Literaturangaben enthalten Links auf Fundstellen im Internet, da die entsprechenden Seiten geändert werden können, kann für die Links keine Gewähr übernommen werden.

### 1. Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Biostoffverordnung, siehe auch

<http://www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/biostoffv/gesamt.pdf>,

mit zugehörigen Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA),

TRBA siehe auch <http://www.baua.de/trba>, insbesondere folgende

- TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-100.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-100.html_nnn=true)
- TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-250.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-250.html_nnn=true)
- TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und zur Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-400.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-400.html_nnn=true)
- TRBA 450 „Einstufungskriterien für biologische Arbeitsstoffe“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-450.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-450.html_nnn=true)
- TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-460.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-460.html_nnn=true)
- TRBA 462 „Einstufung von Viren in Risikogruppen“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-462.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-462.html_nnn=true)
- TRBA 464 „Einstufung von Parasiten in Risikogruppen“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-464.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-464.html_nnn=true)
- TRBA 466 „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-466.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-466.html_nnn=true)
- TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-500.html\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-500.html_nnn=true)

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), vom 18. Dezember 2008 (BGBl I S. 2768) <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbmedvv/gesamt.pdf>

ASR A1.3: Technische Regel für Arbeitsstätten, „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“, [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A1-3.pdf?\\_blob=publicationFile](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/pdf/ASR-A1-3.pdf?_blob=publicationFile)

Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutbeförderungsgesetz – GGBefG) <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/gefahrgutg/gesamt.pdf>

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB) <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ggvseb/gesamt.pdf>

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf>

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ifsg/gesamt.pdf>

Gesetz zu den Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) (IVG) [http://www.gesetze.juris.de/bundesrecht/igvg\\_2005/gesamt.pdf](http://www.gesetze.juris.de/bundesrecht/igvg_2005/gesamt.pdf)

## 2. Sonstige Veröffentlichungen national (Deutschland)

Feuerwehrdienstvorschrift (FwDV) 500 „Einheiten im ABC – Einsatz, Stand August 2004; Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV), [http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/FIS/DownloadsRechtundVorschriften/Volltext\\_Fw\\_Dv/FwDV%20500.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/FIS/DownloadsRechtundVorschriften/Volltext_Fw_Dv/FwDV%20500.pdf?__blob=publicationFile)

Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe, Endfassung September 2006, Hrsg. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe: [http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Rahmenkonzept\\_DekonV.html](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Rahmenkonzept_DekonV.html)

Handbuch „Biologische Gefahren I“ (3. Auflage), Herausgeber Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Robert Koch-Institut, Bezugsquelle: [http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/BioGef-I\\_3Auflage.html](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/BioGef-I_3Auflage.html)

Handbuch „Biologische Gefahren II“ (1. Auflage), Herausgeber Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Robert Koch-Institut, Bezugsquelle: <http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/BioGefahren-II-MedVers.html>

Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz (SKK) SKK DV 500 „Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN/ABC-Einsatz, Dezember 2008

Verpackungsanweisung P620 Beförderung ansteckungsgefährlicher Tierkörper und Stoffe, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), [http://www.bam.de/de/service/amtl\\_mitteilungen/gefahrgutrecht/gefahrgutrecht\\_medien/allgemeinverf\\_adr\\_003.pdf](http://www.bam.de/de/service/amtl_mitteilungen/gefahrgutrecht/gefahrgutrecht_medien/allgemeinverf_adr_003.pdf) bzw. <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/60542/publicationFile/32003/adr-2011.pdf> (P 620 auf Seite 728)

Empfehlungen für die Probenahme zur Gefahrenabwehr im Bevölkerungsschutz, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2010,

[http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/FiB\\_Band5.html](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/FiB_Band5.html)

Maßnahmen bei Todesfall an gemeingefährlichen Infektionserregern, W. Eisenmenger, R. Gillich, P. Graf, S. Ippisch, A. Nerlich, A. Riepertinger in Handbuch „Biologische Gefahren I“ (3. Auflage), Herausgeber Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Robert Koch-Institut,

[http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/BioGef-I\\_3Auflage.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/BioGef-I_3Auflage.pdf?__blob=publicationFile)

Desinfektionsmittelliste des RKI (Robert Koch-Institut),

[http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/desinfektionsmittel\\_node.html](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/desinfektionsmittel_node.html)

Desinfektionsmittelliste des VAH (Verbund für angewandte Hygiene), Bezug über mhp Verlag GmbH, <http://vah.data-room.de/>

Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) e.V.,

<http://www.dvg.net/index.php?id=145>

### **3. Sonstige Veröffentlichungen europäisch**

Technical guidance on generic preparedness planning – interim document European Commission, April 2005, Annex 7, EU list of high threat pathogens,

[http://ec.europa.eu/health/ph\\_threats/Bioterrorism/keydo\\_bio\\_01\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_threats/Bioterrorism/keydo_bio_01_en.pdf)

Guidance document on use of medicinal products for treatment and prophylaxis of biological agents that might be used as weapons of bioterrorism, European Medicines Agency (EMA)/Committee for Proprietary Medicinal Products (CPMP),

[http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Regulatory\\_and\\_procedural\\_guideline/2010/01/WC500049399.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Regulatory_and_procedural_guideline/2010/01/WC500049399.pdf)

Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/UL/Gefahrgut/gefahrgut-recht-vorschriften-strasse.html>

### **4. Internationale Übereinkommen**

International Air Transport Association (IATA)

<http://www.iata.org/worldwide/europe/germany/Pages/index.aspx>

<http://www.iata.org/ps/publications/dqr/Pages/manuals.aspx>

International Air Transport Association (ICAO) <http://www.icao.int/anb/fls/dangerousgoods/>

### **5. Sonstige Veröffentlichungen außereuropäisch**

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Bioterrorism, Agents/Diseases by category, <http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>