



Lernunterlage B3-330

Einsatztaktik B-Gefahrstoffe

Dezernat B3: Verbandsführer, ABC-Schutz und Medizinische Rettung

Ausgabe April 2024

32 Seiten

Inhalt

Einsätze mit biologischen Gefahrstoffen erfordern eine angepasste Einsatztaktik und deren teils aufwendige technische Umsetzung. Die vorliegende Lernunterlage beschreibt die Eigenschaften der wichtigsten biologischen Gefahrstoffe, insbesondere ihre Gefahren und geeignete Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Dabei orientiert sich sie sich an den Teil II Kapitel B-Einsatz der FwDV 500.

Urheberrecht

© IdF NRW, Münster 2022, alle Rechte vorbehalten.

Die vorliegende Lernunterlage darf, auch auszugsweise, ohne die schriftliche Genehmigung des IdF NRW nicht reproduziert, übertragen, umgeschrieben, auf Datenträger gespeichert oder in eine andere Sprache bzw. Computersprache übersetzt werden, weder in mechanischer, elektronischer, magnetischer, optischer, chemischer oder manueller Form.

Der Vervielfältigung für die Verwendung bei Ausbildungen von Einheiten des Brand- und Katastrophenschutzes des Landes Nordrhein-Westfalen wird zugestimmt.

Anmerkung

Eine Schreibweise, die beiden Geschlechtern gleichermaßen gerecht wird, wäre sehr angenehm. Da aber entsprechende neuere Schreibweisen in der Regel zu großen Einschränkungen der Lesbarkeit führen, wurde darauf verzichtet. So gilt für die gesamte Lernunterlage, dass die maskuline Form, wenn nicht ausdrücklich anders benannt, für beide Geschlechter gilt.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung..... | 4 |
| 2 | Allgemeines | 5 |
| 2.1 | Biologische Gefahrstoffe..... | 5 |
| 2.1.1 | Pilze..... | 5 |
| 2.1.2 | Bakterien | 7 |
| 2.1.3 | Viren | 8 |
| 2.1.4 | Parasiten | 9 |
| 2.1.5 | Protozoen | 10 |
| 3 | Einsatzplanung im B-Einsatz | 11 |
| 3.1 | Einstufung der B-Gefahrstoffe in Risikogruppen | 11 |
| 3.2 | Gefahrengruppen..... | 12 |
| 3.3 | Sachkundige Personen..... | 12 |
| 3.4 | Kennzeichnung von biologischen Gefahrstoffen | 15 |
| 3.4.1 | Allgemeines zur Kennzeichnung von biologischen Gefahrstoffen | 15 |
| 3.4.2 | Kennzeichnung der Gefahrengruppen | 16 |
| 3.4.3 | Kennzeichnung von Transporten | 17 |
| 3.5 | Schutzmaßnahmen in Laboratorien | 19 |
| 3.6 | Persönliche Schutzausrüstung..... | 22 |
| 3.6.1 | Atemschutz..... | 22 |
| 3.6.2 | Körperschutz | 22 |
| 4 | Einsatztaktik B-Gefahrstoffe..... | 25 |
| 4.1 | Erkundung | 25 |
| 4.2 | Einsatzmaßnahmen..... | 25 |
| 4.2.1 | Gefahrenbereich | 26 |
| 4.2.2 | Besondere Einsatzmaßnahmen..... | 26 |
| 4.2.3 | Feststellung von Kontamination und Inkorporation..... | 27 |
| 4.3 | Dekontamination..... | 27 |
| 4.3.1 | Desinfektionsmittel..... | 28 |
| 4.3.2 | Anforderungen an Desinfektionsmittel | 28 |
| 4.4 | Ärztliche Überwachung und Nachsorge | 29 |
| 4.5 | Abschließende Maßnahmen | 30 |
| I | Literaturverzeichnis..... | 31 |

1 Einleitung

Bei Einsätzen mit biologischen Gefahrstoffen, in der FwDV 500 auch biologische Agenzien genannt, besteht die spezielle Gefahr, dass diese unkontrolliert freigesetzt werden. Dabei stehen Infektion und Erkrankung von anwesenden Personen durch Kontamination oder Inkorporation im Vordergrund.

In der Regel liegen zu Beginn des Einsatzes keine genauen Erkenntnisse über die biologischen Gefahrstoffe vor. Das gilt auch für die Art und das Ausmaß der Freisetzung und gegebenenfalls besondere örtliche Gegebenheiten. Falls der Verdacht der Freisetzung von biologischen Gefahrstoffen begründet ist, sind die erforderlichen Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen anzuwenden. Durch diese Maßnahmen wird der Einsatz der Feuerwehr erschwert.

Sobald konkrete Informationen für eine Beurteilung vorliegen, können die Maßnahmen spezifisch angepasst werden.

In der Regel handelt es sich bei oben genannten Einsätzen um unvorhersehbare, plötzliche Ereignisse mit kriminellen, terroristischen Hintergrund oder einer Havarie innerhalb eines Labors oder bei einem Transport. Die speziellen Maßnahmen der FwDV 500 gelten daher für die genannten Ereignisse im Rahmen der Gefahrenabwehr.

Weitergehende Maßnahmen, die der Nachsorge eines Einsatzgeschehens oder der Bekämpfung eines nachgelagerten Infektionsgeschehens (Pandemie) dienen, fallen nicht primär in das Aufgabengebiet der Feuerwehr. Diese Aufgabe fällt in den Bereich der zuständigen Ämter, wie z.B. Gesundheitsamt, Veterinäramt, Pflanzenschutzamt. Die Feuerwehr kann hier in Amtshilfe tätig werden.

Die vorliegende Lernunterlage beschreibt die Eigenschaften der wichtigsten biologischen Gefahrstoffe, insbesondere ihre Gefahren und geeignete Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Dabei orientiert sich sie sich an

dem **Teil II Kapitel B-Einsatz der FwDV 500** [1],

[Link](#)

der **vfdb-RL 10-02 „Richtlinie für die Feuerwehr im B-Einsatz“** [2]

[Link](#) und

der **TRBA 130 „Arbeitsschutzmaßnahmen in akuten biologischen Gefahrenlagen“** [3].

[Link](#)

2 Allgemeines

2.1 Biologische Gefahrstoffe

Biologische Gefahrstoffe, im Sinne dieser Lehrunterlage, sind alle Stoffe einschließlich ihrer gentechnisch veränderten Form, bei denen die Gefahr einer

- Infektion
- übertragbaren Krankheit
- Toxinbildung
- sensibilisierenden Wirkung
- gesundheitsschädigenden Wirkung

für Mensch, Tier oder Umwelt hervorgerufen wird. [5]

Typische Vertreter dieser biologischen Gefahrstoffe werden in den nächsten Kapiteln in dem Umfang beschrieben, wie es für den Feuerwehreinsatz mit biologischen Gefahrstoffen in akuten Gefahrenlagen notwendig ist.

2.1.1 Pilze

Pilze sind ein- oder mehrzellige Mikroorganismen mit echtem Zellkern, ohne die Fähigkeit zur Fotosynthese und meist ohne aktive Fortbewegung.

Am bekanntesten sind die Speise- und Giftpilze, die aber nicht zu den biologischen Gefahrstoffen im Sinne dieser LU gelten.

Die medizinisch bedeutenden Pilze sind in der Regel Schimmel- und Hefepilze sowie deren Sporen, da sie für Erkrankungen beim Menschen verantwortlich sind. Die Erkrankungen mit Pilzen werden **Mykosen** genannt.

Erkrankungen nach Hautkontakt mit Pilzen können grob vereinfacht unterschieden werden zwischen

Hauterkrankungen

- **ansteckenden Hautinfektionen**, bei denen der Pilz durch bloßen Kontakt weiterverbreitet wird und sich an die Haut anheftet,
- **nichtansteckenden Hautinfektionen**, die sich nach einer Verletzung der Haut entwickeln, weil Pilze in oder unter die Haut gelangen,
- **nichtansteckenden allergischen Hauterkrankungen**, die durch eine Überreaktion des Immunsystems auf Pilze entstehen,
- und **nichtansteckenden giftstoffbedingten Hauterkrankungen**, wobei Hautirritationen durch giftige Produkte (Toxine) von Pilzen ausgelöst werden.

Meist können Hauterkrankungen mittels Cremes oder Salben, auch Antimykotika, genannt, behandelt werden.

2.1.3 Viren

Das Virus ist ein auf bestimmte Wirtszellen spezialisierter Zellparasit. Es besitzt keine Zellstruktur und keinen eigenen Stoffwechsel. Da es sich selbst nicht vermehren kann, nutzt es dazu den Stoffwechsel der Wirtszelle.

Vermehrung

Dazu heftet sich das Virus an die Oberfläche der Wirtszelle und schleust seine Erbinformation in die Zelle ein. Das eingeschleuste Erbmaterial und ggf. weitere Bestandteile, wie die Hülle, werden anschließend von der Wirtszelle vervielfältigt. So können in der Zelle neue Viren gebildet werden, die durch Zerstörung der Wirtszelle oder durch Ausschleusung wieder freigesetzt werden.

Übertragung

Die Übertragungswege von Viren sind vielfältig. So können humanpathogene Viren zum Beispiel über die Luft in Form von Tröpfcheninfektion (z. B. Grippeviren) oder über kontaminierte Oberflächen durch Schmierinfektion (z. B. Herpes) übertragen werden.

Viren sind winzig klein. Ihre Größe beträgt nur rund 15 bis 400 Nanometer. Sie sind deshalb unter einem Lichtmikroskop nicht zu entdecken.

Man unterscheidet zwischen unbehüllten und behüllten Viren.

Behüllte Viren

Bei den meisten behüllten Viren umgibt eine äußere Hülle das Kapsid. Im Kapsid selber befindet sich die Erbinformation (DNS) des Virus. Behüllte Viren setzen die in der Zelle produzierten Viren ohne Zerstörung der Wirtszelle frei. Dies geschieht über Ausknospung. Ihre Anpassung an den Wirt ist besser. Sie können die Immunabwehr leichter täuschen und sind daher vom Körper schwerer zu erkennen. Der Vorteil ist, dass sie leichter zu inaktivieren sind. Bei behüllten Viren kann die Desinfektion mit begrenzt viruziden Mitteln erfolgen.

Beispiele: HI-Virus, SARS-assoziierte Corona Virus, Influenzavirus, Ebola Virus

Unbehüllte Viren

Bei den unbehüllten Viren liegt das Kapsid mit der Erbinformation frei. Sie verlassen der Wirtszelle durch Zerstörung derselben und setzen somit schlagartig neue Viren frei. Sie sind sehr stabil gegen Umwelteinflüsse und Desinfektionsverfahren. Zur Desinfektion benötigt man daher besonders leistungsstarke, viruzide Desinfektionsmittel.

Beispiele: Noro-Virus, Rhino-Virus (Erkältung), Poliovirus (Kinderlähmung)

Medikamente

Da Viren im Gegensatz zu Bakterien keine Zellen sind, können sie auch nicht wie solche mit Antibiotika abgetötet werden.

Es ist lediglich möglich, die Infektion und die Virusvermehrung durch **Virostatika** zu be- oder verhindern. Da die Vermehrungsabläufe unter den Virusarten sehr unterschiedlich sind, ist die Findung eines hemmenden oder unterbindenden Wirkstoffes sehr schwierig.

3 Einsatzplanung im B-Einsatz

Im Bereich der biologischen Arbeitsstoffe gibt es im Gegensatz zu den radioaktiven Stoffen keine Behörde, die allumfassend zuständig ist. Einsatzvorbereitende Maßnahmen können daher unvollständig sein.

Achtung

3.1 Einstufung der B-Gefahrstoffe in Risikogruppen

Die Biostoffverordnung (BioStoffV) [5] unterteilt die oben genannten biologischen Gefahrstoffe in vier Risikogruppen. Wesentliche Kriterien für die Zuordnung zu einer Risikogruppe sind die Eigenschaft **Krankheiten beim gesunden Menschen** hervorzurufen, die **Schwere** dieser Erkrankung, das **Behandlungspotential** sowie die **Gefahr der Ausbreitung** in der Allgemeinbevölkerung. Die BioStoffV verweist für die Einstufung der Biostoffe in Risikogruppen auf die Richtlinie 2000/54/EG Anhang III. [4]

Risikogruppe 1

Biologische Arbeitsstoffe, bei denen es **unwahrscheinlich** ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.

Beispiel: Impfstämme

Risikogruppe 2

Biologische Arbeitsstoffe, die **eine Krankheit beim Menschen hervorrufen**. Eine Verbreitung des Stoffes in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich. Eine Wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.

Beispiel: Tetanus, Masern

Risikogruppe 3**

Diese biologischen Arbeitsstoffe haben die gleichen Merkmale der Risikogruppe 3. Jedoch ist das Infektionsrisiko begrenzt, da eine **Infizierung über den Luftweg normalerweise nicht erfolgen** kann.

Beispiele: Hepatitis-B, HIV

Risikogruppe 3

Biologische Arbeitsstoffe, die eine **schwere** Krankheit beim Menschen hervorrufen. Eine **Verbreitung** des Stoffes in der Bevölkerung kann bestehen. Eine wirksame **Vorbeugung oder Behandlung ist möglich**.

Beispiel: Pest, Milzbrand

Risikogruppe 4

Biologische Arbeitsstoffe, die eine **schwere** Erkrankung beim Menschen hervorrufen. Die Gefahr einer **Verbreitung** des Stoffes in der Bevölkerung ist unter Umständen **groß**. Eine Wirksame **Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise nicht möglich**.

Beispiel: Pocken, Lassa, Ebola

Die Unterteilung in Sicherheits- und Schutzstufen 1 bis 4 nach anderen Rechtsvorschriften entsprechen in ihrer Risikobewertung den o.g. Risikogruppen. (z.B. GenTG §7) [6] (GenTSV §7) [7]

3.2 Gefahrengruppen

Die FwDV 500 ordnet die biologischen Gefahrstoffe anhand ihrer Risikogruppen den einzelnen Gefahrengruppen I, II, oder III zu:

Dabei gilt:

BIO I

Gefahrengruppe IB

Bereiche, in denen Erreger der Sicherheits-/Schutzstufe oder Risikogruppe 1 eingestuft sind.

Hier dürfen Einsatzkräfte ohne Sonderausrüstung tätig werden. Zur Vermeidung von Inkorporation sollte angemessener Atemschutz getragen werden. Allgemeine Verhaltens- und Hygieneregeln sind zu beachten.

BIO II

Gefahrengruppe IIB

Bereiche, in denen Erreger der Sicherheits-/Schutzstufe oder Risikogruppe 2 oder der Risikogruppe 3** eingestuft werden.

Hier dürfen Einsatzkräfte nur mit Sonderausrüstung, wie z.B. flüssigkeitsdichter Schutzkleidung und geeignetem Atemschutz tätig werden. Eine Überwachung der Einsatzkräfte sowie eine angemessene Desinfektion sind einzurichten.

BIO III

Gefahrengruppe IIIB

Bereiche, in denen Erreger der Risikogruppe 3 und 4 eingestuft werden.

Hier dürfen Einsatzkräfte nur mit Sonderausrüstung, wie flüssigkeitsdichter Schutzkleidung und geeignetem Atemschutz tätig werden. Eine Überwachung der Einsatzkräfte sowie eine angemessene Desinfektion sind einzurichten. Außerdem ist die Anwesenheit einer fachkundigen Person, die während des Einsatzes die entstehende Gefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen beurteilen kann, notwendig.

3.3 Sachkundige Personen

Sachkundige Personen sollen die Einsatzkräfte im Einsatzfall unterstützen. Die jeweilige Fachkunde wird über verschiedene Gesetze und Verordnungen [5][6][7][8] sowie der TRBA 200 geregelt.

Ziel aller Gesetze und Verordnungen ist der sichere Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen und die Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten.

Beispiele:

Betriebsleiter/Laborleiter oder deren Vertreter

Der Betriebsleiter /Laborleiter ist zuständig für den ordnungsgemäßen Umgang mit den biologischen Stoffen. Er ist für den reibungslosen Ablauf im Labor zuständig und hat Kenntnis über die zu verarbeitenden Stoffe und die Mess- und Verfahrenstechnik. Er darf u. a. den Zutritt in den Laborbereich regeln.

Projektleiter nach Gentechnikgesetz (GenTG) oder Vertreter

Ein Projektleiter, im Sinne dieses Gesetzes, ist eine Person, die im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten die unmittelbare Planung, Leitung oder Beaufsichtigung einer gentechnischen Arbeit oder einer Freisetzung durchführt. Er ist zuständig für die Beachtung der Schutzvorschriften, die Umsetzung behördlicher Auflagen und Anordnungen und die Durchführung von Unterweisungen des Personals.

Beauftragte für die biologische Sicherheit

Ein Beauftragter für die biologische Sicherheit ist eine Person [...] die die Erfüllung der Aufgaben des Projektleiters überprüft und den Betreiber berät. Er wird schriftlich durch den Betreiber bestellt. Der Beauftragte für die biologische Sicherheit ist berechtigt und verpflichtet, die Arbeiten des Projektleiters zu überwachen und zu kontrollieren. Er berät bei der Planung, Ausführung und Unterhaltung der Einrichtung.

Zuständiger Erlaubnisinhaber nach dem Infektionsschutzgesetz

Gemäß der §§ 44 und 47 IfSG dürfen Krankheitserreger, welche unter den Geltungsbereich dieses Gesetzes fallen, nur von Personen aufbewahrt, abgegeben oder bearbeitet werden, die eine Erlaubnis der zuständigen Behörde besitzen. Der Antragsteller muss ein abgeschlossenes Studium im Bereich der Human-, Zahn- oder Veterinärmedizin, der Pharmakologie oder den Abschluss eines naturwissenschaftlichen Fachhochschul- oder Universitätsstudiums mit mikrobiologischen Inhalten und eine mindestens zweijährige hauptberufliche Tätigkeit mit Krankheitserregern (unter Aufsicht eines Erlaubnisinhabers) nachweisen. Die Erlaubnis wird zudem auf bestimmte Erreger beschränkt und mit verschiedenen Auflagen verbunden, welche die Aufsichtsbehörde festlegt.

Weitere sachkundige Personen:

Ermächtigte Ärzte

Ermächtigte Ärzte sind Personen, die dem Arbeitnehmer Pflichtuntersuchungen, Angebotsuntersuchungen und Wunschuntersuchungen anbieten. Sie beraten die Betriebe (Prävention) und sind insgesamt für die arbeitsmäßige Vorsorge im Arbeitsschutz zuständig. Dadurch sollen (Berufs-)Erkrankungen frühzeitig erkannt und verhütet werden.

3.4 Kennzeichnung von biologischen Gefahrstoffen

3.4.1 Allgemeines zur Kennzeichnung von biologischen Gefahrstoffen

Anlagen, Räume und Transportbehälter in denen sich B-Gefahrstoffe befinden oder die mit solchen Stoffen kontaminiert sind, müssen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften durch Sicherheitskennzeichen gekennzeichnet sein.

Beispiel: Kennzeichnung von Arbeitsplätzen mit biologischen Gefahrstoffen



Arbeitsplätze allgemein

Abbildung 1: Warnung vor Biogefährdung [DIN EN ISO 7010]

Gentechnische Anlagen gemäß GenTG und GenTSV bekommen eine Zusatzkennzeichnung. Die Art, Größe und Aufdruck dieser Schilder ist nicht einheitlich festgelegt.

Gentechnische Anlagen

Beispiele für eine Kennzeichnung der Sicherheitsstufe 2 nach GenTG:



Abbildung 2: Beispiele für die Kennzeichnung nach GenTG [IdF NRW]

Laboratorien oder Produktionsbereiche gemäß BioStoffV werden ebenfalls mit Zusatzschildern versehen. Auch diese sind in Art, Größe und Aufdruck nicht einheitlich festgelegt.

Labore

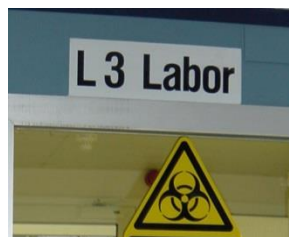


Abbildung 3: Beispiel für eine Laborkennzeichnung nach BioStoffV [IdF NRW]

Nach FwDV 500 und landesrechtlichen Regelungen können die Bereiche mit dem Zeichen BIO I, II oder III nach DIN 4066 gekennzeichnet sein.

Feuerwehr



Abbildung 4: Kennzeichnung für die Gefahrengruppen IB, IIB und IIIB nach FwDV 500 [IdF NRW]

3.4.2 Kennzeichnung der Gefahrengruppen

Eine Kennzeichnung mit dem Warnzeichen [Abbildung 1] **kann** ab Sicherheits-/Schutzstufe 2 und **muss** bei Sicherheits-/Schutzstufe 3 und 4 vorhanden sein.

- Gefahrengruppe IB: Beispiel

Sicherheits-
/Schutzstufe 1



Kennzeichnungen der Gefahrengruppe IB gemäß den allgemeinen Regelungen entfallen meist, da von den Erregern in der Regel keine Gefahr ausgeht.

- Gefahrengruppe IIB: Beispiele

Sicherheits-
/Schutzstufe 2



- Gefahrengruppe IIIB: Beispiele:

Sicherheits-
/Schutzstufe 3



Sicherheits-
/Schutzstufe 4



3.4.3 Kennzeichnung von Transporten

Versandstücke unterliegen dem internationalen Transportrecht (ADR) [9]. Die Kennzeichnung von Mikroorganismen der Risikogruppe 2, 3, 4 müssen mit dem Gefahrzettel 6.2 gekennzeichnet werden.



Abbildung 5: Kennzeichnung Versandstück ansteckungsgefährlicher Mikroorganismen [IdF NRW]

Neben der Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr [Abbildung 6], werden in der ADR nur wenige UN-Nummern für ansteckungsgefährliche Mikroorganismen vergeben.

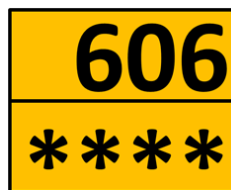


Abbildung 6: orangefarbene Warntafel ansteckungsgefährliche Mikroorganismen [IdF NRW]

- UN 2814:** Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für Menschen, Kat. A
- UN 2900:** Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich nur für Tiere, Kat. A
- UN 3549:** Medizinische Abfälle, Gefährlich für Menschen, fest oder (nur gefährlich für Tiere, fest), Kat. A,
- UN 3291:** Klinischer Abfall, unspezifisch Kat. B
- UN 3373:** Biologische Substanz, Kat. B

Beim Transport biologischer Stoffe werden die Erreger die Kategorien A und B unterteilt.

Biologische Stoffe der Kategorie A

Ansteckungsgefährlicher Stoff, der bei einer Exposition bei sonst gesunden Menschen oder Tieren eine dauerhafte Behinderung oder eine lebensbedrohende oder tödliche Krankheit hervorrufen kann.

3.5 Schutzmaßnahmen in Laboratorien

Die technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 100 legt Mindestanforderungen an die baulichen, technischen und organisatorischen sowie persönlichen Schutzmaßnahmen in Laboratorien für vier Schutzstufen fest, die für Tätigkeiten mit biologischen Gefahrstoffen verschiedenen Risikogruppen erforderlich sind. Eine Schutz-, bzw. Sicherheitsstufe umfasst Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen oder gentechnisch veränderten Mikroorganismen.

Die folgenden schematischen Zeichnungen stellen nur einen groben Überblick dar, um die einsatztaktische und -technische Vorgehensweise der Feuerwehr verständlicher zu machen. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit der Anforderungen für die Sicherheitsmaßnahmen.

Schutzstufe 1:

Bei diesen Tätigkeiten ist eine **Infektionsgefährdung unwahrscheinlich**. Deshalb reicht es aus, den bestimmungsgemäßen Laborbetrieb unter Einhaltung der Grundregeln sicherzustellen.

Schutzstufe 2:

Die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 dienen der **Vermeidung** einer Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Gefahrstoffen, die eine **Infektionskrankheit** bei Menschen hervorrufen können.

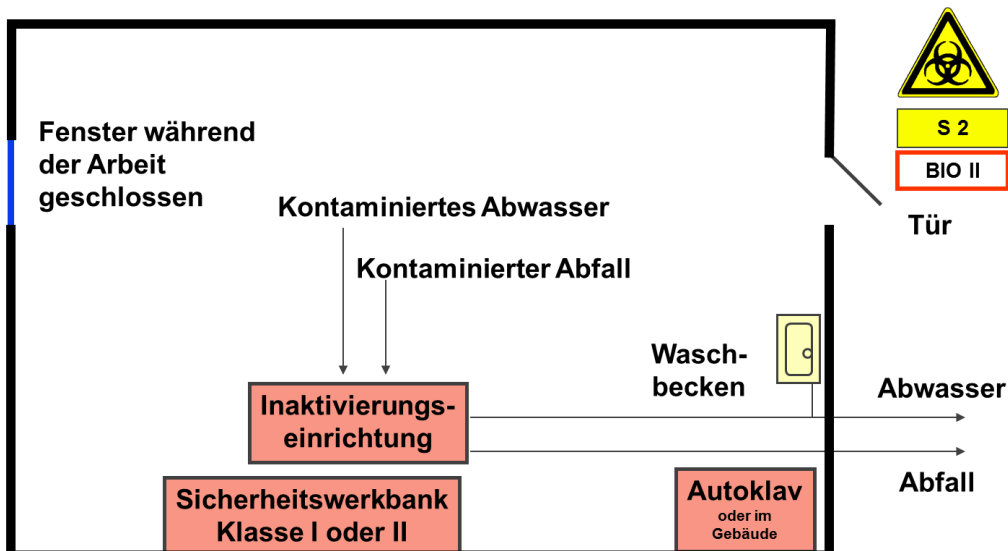


Abbildung 9: Schematischer Aufbau S2-Bereich [IdF NRW]

zusätzliche Schutzmaßnahmen:

- Brandmeldeanlage ggf. mit Durchschaltung zur Feuerwehr empfohlen
- automatische Gas-Löschanlage empfohlen

Schutzstufe 3:

Die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 3 dienen der **Verhinderung** einer Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Gefahrstoffen der Risikogruppe 3, die eine **schwere Infektionskrankheit** beim Menschen hervorrufen können.

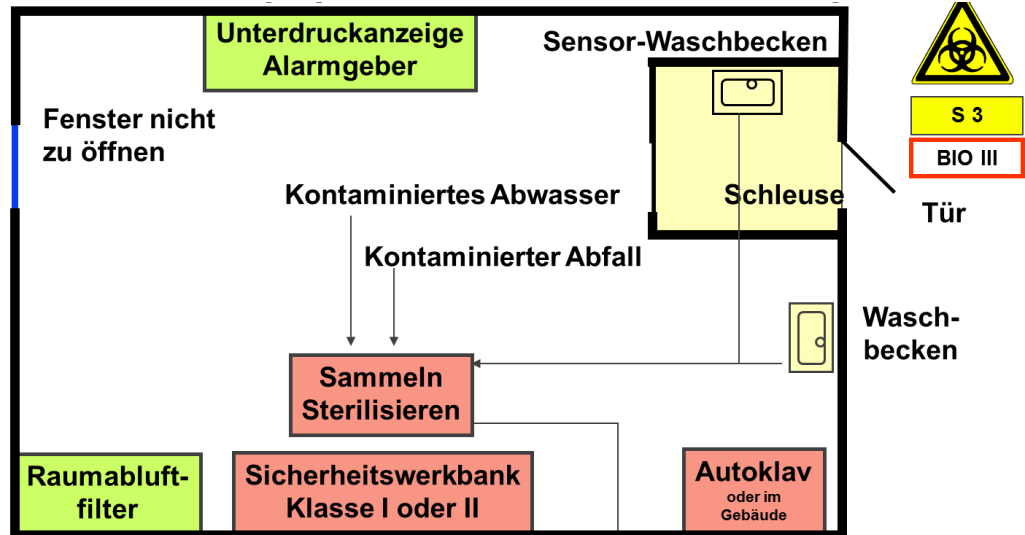


Abbildung 10: Schematischer Aufbau S3-Bereich [IdF NRW]

zusätzliche Schutzmaßnahmen:

- Brandmeldeanlage mit Durchschaltung zur Feuerwehr
- automatische Gas-Löschanlage
- Notstromversorgung für brandschutztechnische und sicherheitstechnische Einrichtungen
- ständiger Unterdruck im Laborbereich
- Schleusenbereich mit selbstschließenden gegeneinander verriegelten Türen
- Wandhydrant im Schleusenbereich

Einsatzvorbereitung Schleusen

Die Schleusen sorgen für ein Druckgefälle in Richtung des Labors, außerdem verriegeln die Türen gegeneinander, so dass gleichzeitig nur eine Tür geöffnet sein kann. Diese Schutzmaßnahmen erschweren den Einsatz von Löschmitteln oder eines Sicherheitstrupps. Daher muss das taktische Vorgehen in einen solchen Einsatzbereich bereits mit Errichtung des Labors festgelegt werden. Denkbar wäre z. B. die Nutzung von Kleinlöschgeräten und das Vorgehen als Dreiertrupp.

3.6 Persönliche Schutzausrüstung

Die Einsatzkräfte haben erforderliche Schutzmaßnahmen einschließlich der persönlichen Schutzausrüstung nach FwDV 500 Kap. 3.2.1 einzuhalten.

3.6.1 Atemschutz

Grundsätzlich gelten auch hier die Regeln der FwDV 7 [10] Kap.7 „Einsatzgrundsätze“.

In der **Gefahrengruppe IB** wird das Tragen von Atemschutz empfohlen, um eine Inkorporation auszuschließen. (FFP 3-Maske ggf. ausreichend)

In der **Gefahrengruppe IIB** dürfen Atemfilter (ABEK2-P3), als Mindestschutz, getragen werden.

In der **Gefahrengruppe IIIB** sind Isoliergeräte zu tragen.

3.6.2 Körperschutz

Kann im Verlauf des Einsatzes nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass es zum direkten Kontakt mit B-Gefahrstoffen kommt, ist eine der Lage angemessene Schutzkleidung zu tragen.

Als geeignet sind insbesondere anzusehen:

In der **Gefahrengruppe IIB ist mindestens die Schutzkleidung Form 1** zu tragen.

Hinweis

Da in dieser Gefahrengruppe eine Desinfektion der Einsatzkraft erforderlich ist, die in der Regel als Nassdesinfektion durchgeführt wird, ist eine flüssigkeitsdichte Schutzkleidung [Abbildung 12 oder Abbildung 13] sinnvoll.

In der **Gefahrengruppe IIIB ist die Schutzkleidung Form 2 oder 3** sinnvoll.



Abbildung 12: Schutzkleidung Form 2 nach FwDV 500 [IdF NRW]

Auf den Abrollbehältern „V-Dekon“ des Landes NRW werden Schutzanzüge der Form 2 als Gebläsefilteranzüge vorgehalten. Der Anzugträger wird dabei über ein Gebläsefiltersystem mit Filtern ABEK2-P3 mit Luft versorgt.



Abbildung 13: Form 2 (Gebläsefilteranzug) [IdF NRW]

Liegen keine ausreichenden Erkundungsergebnisse vor, sind die Trupps zur Erkundung mit Schutzkleidung Form 3 auszurüsten.

Die ab Gefahrengruppe II B getragene Schutzkleidung wird in verschiedene Typen eingeteilt. Die geeignete Schutzkleidung soll im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden. Die Form 2 sollte aufgrund der Desinfektionsmaßnahmen mindestens dem Typ 3 „flüssigkeitsdicht“ entsprechen.

| Typ | Piktogramm | Bedeutung |
|-----|------------|--|
| 1 | | Belüfteter oder unbelüfteter Schutzanzug mit gasdichten Übergängen |
| 2 | | Belüfteter Schutzanzug mit nicht gasdichten Übergängen |
| 3 | | Schutzanzug mit flüssigkeitsdichten Übergängen, Schutz gegen Flüssigkeitsstrahl |
| 4 | | Schutzanzug mit sprühdichten Übergängen, Schutz gegen Sprühnebel |
| 5 | | Staubschutzanzug gegen partikelförmige Chemikalien/Aerosole |
| 6 | | Begrenzt dichter Anzug, Spritzschutz für die Arbeit mit kleineren Mengen flüssiger Chemikalien |

Abbildung 14: Typeneinteilung nach DGUV Information 212-019 (bisher: BGI/GUV-I 8685) [12] [IdF NRW]

4 Einsatztaktik B-Gefahrstoffe

4.1 Erkundung

Die Lagefeststellung an Einsatzstellen mit B-Gefahrstoffen wird maßgeblich von Art und Menge der biologischen Gefahrstoffe bestimmt. Insbesondere sind folgende Fragen zu klären:

- Um welche Materialien/Agenzien handelt es sich?
- Welcher Risikogruppe werden sie zugeordnet?
- Sind ansteckungsgefährliche Stoffe frei geworden?
- Wie sind die Eigenschaften der Stoffe (Übertragungswege, Infektionswege, Überlebensbedingungen, Gefährlichkeit für Menschen, Tiere und Umwelt)?
- In welcher Art und Menge liegen sie vor?
- Wo sind die Standorte von Kühl-, Gefrier- und Brutschränken, sowie Sicherheitswerkbänken?
- Welcher Art und aus welchem Material sind die Aufbewahrungsbehälter?
- Welcher Art der Desinfektion ist geeignet und wo ist das Desinfektionsmittel gelagert?
- Besteht die Gefahr der Ausbreitung z. B. durch Löschwasser oder die Atmosphäre?
- Gibt es Rückhalteeinrichtungen?
- Wie funktionieren die Schleusen und das Lüftungssystem?

Liegen keine ausreichenden Erkundungsergebnisse vor, sind die Trupps zur Erkundung mit Schutzkleidung Form 3 auszurüsten.

Häufig besteht an Einsatzstellen mit biologischen Gefahrstoffen zusätzlich noch eine Gefährdung der Einsatzkräfte durch chemische Stoffe. Falls radioaktive Stoffe vorliegen, sind diese Bereiche entsprechend gekennzeichnet.

chemische und radioaktive Gefahren

Da das richtige und sichere Vorgehen bei einer aktiven Schleuse erschwert wird, sind hierzu Regelungen bei der Einsatzvorbereitung zu treffen. Diese sollten den Einsatzkräfte bekannt sein.

4.2 Einsatzmaßnahmen

Die wesentlichen Aufgaben der Feuerwehr im B-Einsatz sind:

- Einsatzstelle sichern und Absperren,
- Menschen aus dem Gefahrenbereich retten und der ärztlichen Versorgung zuführen,
- die Ausbreitung der Gefahrstoffe verhindern. (ggf. Sichern in Behältern, mind. Umgebung oder Bereich absperren ...)

B-Gefahrstoffe sollten nicht durch Einsatzmaßnahmen unnötig verbreitet werden. Alle Maßnahmen der Feuerwehr sind so zu planen, dass jede unnötige Kontamination und Ausbreitung des Schadens vermieden wird, wie z.B.:

- Angemessener Löschmitteleinsatz z.B. vorzugsweise mit CO₂, Wasser nur sparsam einsetzen.
- Lüftungsmaßnahmen nur nach Absprache durchführen oder ganz unterlassen.
- Arbeitsbereiche, wenn möglich, verschlossen lassen oder schnell wieder schließen.
- Schleusen in Betrieb lassen und Bereich nur über diese betreten und wieder verlassen.
- Keine Behältnisse, Verpackungen, Schränke öffnen.
- Keine Versuchstiere retten.

4.2.1 Gefahrenbereich

Der Gefahrenbereich liegt in der Regel, ohne vorherige Erkundungsergebnisse, 50 m um die Einsatzstelle. Sollte der Einsatzleiter, nach erfolgter Erkundung, feststellen, dass nur bestimmte Labore in Bereichen betroffen sind und/oder das Schadensausmaß sicher beurteilt werden kann, ist es möglich den Gefahrenbereich bis 5 m an das Objekt, ggf. in das Gebäude zu verlegen. Hier eignen sich erkennbare, gekennzeichnete Bereiche, in denen biologische Gefahrstoffe vorhanden sind oder vermutet werden.

Treten außerhalb des Gefahrenbereiches Flüssigkeiten oder andere Emissionen auf, ist der Gefahrenbereich zu vergrößern.

4.2.2 Besondere Einsatzmaßnahmen

Menschenrettung

Als besondere Einsatzmaßnahme zählt die Menschenrettung. Zur Rettung von Menschenleben, die keinerlei Verzug erlaubt, kann der Einsatzleiter auf einzelne vorgegebene Schutzmaßnahmen verzichten. Insbesondere sind Abweichungen von der persönlichen Schutzausrüstung möglich.

Daher gilt, dass bei der Menschenrettung vom Tragen der vollständigen Sonderschutzausrüstung abgewichen werden **kann**.

Als Mindestausrüstung wird der Trupp **mindestens mit Isoliergerät (PA) und der Körperschutzform 1** ausgerüstet. Flüssigkeitsdichte Einmalhandschuhe unter den Arbeitshandschuhen sind von Vorteil.

Zum Betreten von Bereichen der Gefahrengruppe IIIB ist dann auch **keine** sachkundige Person notwendig.

Ausnahme

Bereiche der **Gefahrengruppe IIIB**, in denen mit biologischen Stoffen der **Sicherheits- oder Schutzstufe 4 oder Risikogruppe 4** umgegangen wird, dürfen **ohne Anwesenheit** eines zuständigen Erlaubnisinhabers nach IfSG oder einer zwischen Betreiber und Feuerwehr geschlossenen Handlungsvereinbarung genannten **sachkundigen Person** auf keinen Fall - **auch nicht zur Menschenrettung** - betreten werden.

Gefahrengruppe IIB

Nach der Dekontamination der Schutzkleidung haben die Einsatzkräfte bei Einsätzen in der **Gefahrengruppe IIB** Schutzkleidung und Gerät,

Gefahrengruppe IIIB

bei Einsätzen in der **Gefahrengruppe IIIB** ist die gesamte Kleidung beim Verlassen des Gefahrenbereichs im Schwarzbereich abzulegen. Hände, Gesicht, Haare und benetzte Hautstellen sind zu desinfizieren und zu reinigen. Es wird empfohlen zu duschen.

Anweisungen sachkundiger Personen sind zu beachten.

Sofort-Dekon

Bei stark verletzten Personen, die dringender, lebensrettender Maßnahmen bedürfen, ist möglicherweise nur eine Sofort-Dekon durch Entkleiden und ggf. grober Anwendung von Desinfektionsmitteln möglich. Ggf. ist für den Transport der Person ein Sonderisoliertransport notwendig. Der Behandlungsbereich im Krankenhaus erfordert dann in der Regel besondere Schutzmaßnahmen.

4.3.1 Desinfektionsmittel

In den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften ist gefordert, dass für Bereiche, in denen mit biologischen Arbeitsstoffen gearbeitet wird, Desinfektionsmittel vorgehalten werden müssen. Die FwDV 500 gibt zusätzlich den Hinweis, dass jede Einrichtung, die ein Labor ab der Sicherheits-/Schutzstufe 2 betreibt, durch den Betreiber an geeigneter zentraler Stelle eine im Einvernehmen mit der Feuerwehr festgelegte Menge des für den Feuerwehreinsatz geeigneten Desinfektionsmittels vorhalten soll. Dieses muss für die Desinfektion von Oberflächen oder der Haut geeignet sein. Die Desinfektionsmittel sind außerhalb der Labore zu lagern. Im Einsatzfall kann die Feuerwehr auf diese Mittel oder sogar auf Desinfektionseinrichtungen der Sicherheitsbereiche zurückgreifen. Die Lagerorte können im Feuerwehrplan oder Einsatzplan hinterlegt sein.

Bei Einsätzen außerhalb von Laboren ist eine sachkundige Person (z. B. ein staatlich geprüfter Desinfektor) hinzuzuziehen. Dieser kann den Einsatzleiter beraten, welche Desinfektionsmittel geeignet sind.

4.3.2 Anforderungen an Desinfektionsmittel

Desinfektionsmittel sollen breitbandig gegen Bakterien und Pilze, bzw. deren Sporen, sowie gegen Viren wirksam sein. Die aktuelle Liste der zugelassenen Desinfektionsmittel kann beim Robert-Koch-Institut (RKI) [13] eingesehen werden. Ferner sollten Desinfektionsmittel im Feuerwehreinsatz über die folgenden Eigenschaften verfügen [11]:

- Verwendbar zur Haut- und Oberflächendesinfektion.
- Geringe Einwirkzeit (Minuten).
- Auch bei tiefen Temperaturen (deutlich unter Raumtemperatur) einsetzbar.
- Niedrige Anwendungskonzentration.
- Möglichst keine korrosive Wirkung auf Oberflächen.
- Lange Lagerfähigkeit.
- ...

Daher empfiehlt das RKI für den Bereich der Feuerwehren Desinfektionsmittel auf Peressigsäurebasis. Durch Zusatz eines Puffers lassen sich die korrosiven Eigenschaften reduzieren. [14]; [15]

| | Haut | Oberflächen |
|---------------------------------|---|-------------------------------|
| Konzentration der Peressigsäure | 0,2% | 2% |
| Wofasteril E 400® ² | 0,5% Wofasteril® | 5% Wofasteril® + 15% Alcapur® |
| Einwirkzeit | 2 mal 1 Minute | 5 Minuten |
| Nachbehandlung | mit Wasser und pH-neutraler Seife waschen | mit klarem Wasser abspülen |

Tabelle 1: Angaben zur Konzentration von Desinfektionsmitteln aus der FwDV 500 in Verbindung mit der Empfehlung des RKI für die Desinfektion unbekannter Gefahrstoffe [IdF NRW]

4.4 Ärztliche Überwachung und Nachsorge

Alle Personen, die an Einsätzen in den Gefahrengruppen **IIB und IIIB** teilgenommen haben, sind namentlich zu erfassen.

Personen, die an Einsätzen **in Bereichen der Gefahrengruppe IIIB teilgenommen haben**,

oder

Personen, bei denen **in Bereichen der Gefahrengruppe IIB besondere Vorkommnisse** (Stich- oder Schnittverletzungen, ...) zu verzeichnen waren,

sind - soweit möglich - mit Angabe zu den B-Gefahrstoffen unverzüglich einem ermächtigten Arzt vorzustellen.

² Da bei Feuerwehren das peressigsäurehaltige Desinfektionsmittel Wofasteril E 400 ® breite Anwendung findet, sind dessen Konzentrationsangaben in dieser Spalte gesondert aufgeführt. Andere Wofasteril-Präparate beinhalten abweichende Konzentrationen und müssen abweichend dosiert werden.

I Literaturverzeichnis

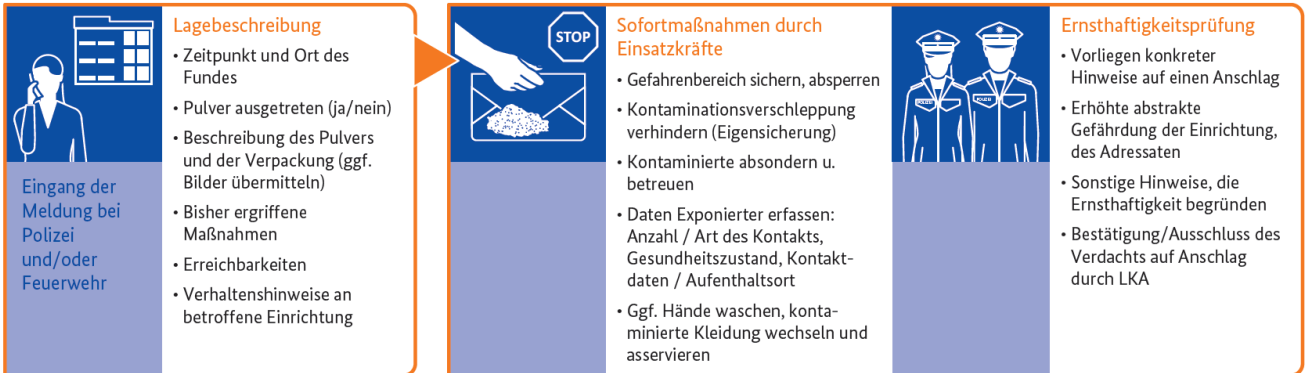
- [1] [Feuerwehrdienstvorschrift \(FwDV\) 500 „Einheiten im ABC-Einsatz, Stand Juni 2022](#)
- [2] vfdb-RL 10/02, „Richtlinie für die Feuerwehr im B-Einsatz“, Stand Nov. 2016
- [3] [Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe: TRBA 130 „Arbeitschutzmaßnahmen in akuten biologischen Gefahrlagen“ März 2013](#)
- [4] [EU-Richtlinie 2000/54/EG des europäischen Parlamentes und Rates vom 18. September 2000 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit](#)
- [5] [Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen \(Biostoffverordnung – BioStoffV\)](#)
- [6] [Gesetz zur Regelung der Gentechnik \(Gentechnikgesetz – GenTG\)](#)
- [7] [Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen in Gentechnischen Anlagen \(Gentechnik-Sicherheitsverordnung – GenTSV\)](#)
- [8] [Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen \(Infektionsschutzgesetz – IfSG\)](#)
- [9] Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), Stand Januar 2015
- [10] [Feuerwehrdienstvorschrift \(FwDV\) 7 „Atemschutz“, Stand August 2004](#)
- [11] vfdb-RL 10/04, „Dekontamination bei Einsätzen mit ABC-Gefahren“, Stand 2014
- [12] DGUV Information 212-019: „Chemikalienschutzkleidung... Schutz vor Gefahrstoffen und biologischen Arbeitsstoffen“ April 2011
- [13] [Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren](#)
- [14] Merkblatt: Ergänzende Hinweise zur Richtlinie 10/04, vfdb-10 Stand 02-2018
- [15] Dekontamination/Desinfektion in B-Lagen; Praktische Hinweise des RKI, Stand 08-2013
- [16] Dekontamination/Desinfektion; Biologische Gefahren I, Handbuch zum Bevölkerungsschutz 3. Auflage 2007;
- [17] [Merkblatt „Management von Pulverfunden“ Hinweise für die Feuerwehr; BBK und RKI](#)

Management von Pulverfunden

Informationen für die Feuerwehren

1. Initiale Phase des Geschehens –

Management primär durch Polizei; Unterstützung durch Feuerwehr



2. Bei begründetem Anschlagsverdacht –

Management durch Polizei, Feuerwehr und Gesundheitsamt (GA)

