

Sicherheitsunterweisung nach § 14 Biostoffverordnung und §14 Gefahrstoffverordnung

**Mikrobiologie-Praktikum
im Bachelor-Studiengang Water Science**

WS 2015/16
29.02.2016

Dr. Jost Wingender

Biologische Arbeitsstoffe (Biostoffe)

Beim Umgang mit Biostoffen im Labor sind besondere Verhaltensregeln und die Einhaltung von bestimmten Schutzvorschriften zu beachten.



Symbol für Biogefährdung

Pathogene Mikroorganismen

- Die meisten Mikroorganismen sind harmlos gegenüber dem Menschen.
- Einige Mikroorganismen können beim Menschen Krankheiten hervorrufen; man bezeichnet sie als **humanpathogene Mikroorganismen**.

Der Umgang mit pathogenen Mikroorganismen ist nur unter Beachtung besonderer Gesetze, Verordnungen und technischer Regeln erlaubt!

Umgang mit Mikroorganismen: relevante Rechtsvorschriften

Humanpathogene Mikroorganismen

- Infektionsschutzgesetz
- Arbeitsschutzgesetz
- Biostoffverordnung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe

Schutzziele der Regelungen:

- Bevölkerungsschutz
- Arbeitsschutz
- Umweltschutz

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung)

(vom 15. Juli 2013)

- Sie regelt die **Sicherheit** und den **Gesundheitsschutz** bei Tätigkeiten mit Biostoffen.
- Sie gibt den Rahmen für eine **Gefährdungsbeurteilung**.
- Sie verpflichtet den Arbeitgeber **Betriebsanweisungen** zu erstellen.
- Sie verlangt die **Unterweisung** der Beschäftigten mindestens einmal jährlich und vor Aufnahme der Arbeit.

Was sind Biostoffe?

Begriffsbestimmungen nach § 2 BioStoffV :

- (1) Biostoffe** sind **Mikroorganismen**, Zellkulturen und Endoparasiten, einschließlich ihrer gentechnisch veränderten Formen, die den Menschen durch Infektionen, übertragbare Krankheiten, Toxinbildung, sensibilisierende oder sonstige, die Gesundheit schädigende Wirkungen gefährden können.
- (2) Mikroorganismen** sind alle zellulären oder nicht-zellulären mikroskopisch oder submikroskopisch kleinen biologischen Einheiten, die zur Vermehrung oder zur Weitergabe von genetischem Material fähig sind, insbesondere **Bakterien**, **Viren**, **Protozoen** und **Pilze**.

Mikroorganismen im Praktikum

- **Bakterien (Beispiel: *Escherichia coli*, coliforme Bakterien, *Pseudomonas aeruginosa*)**
- **Algen (Beispiele: Grünalgen, Kieselalgen)**
- **Pilze (Beispiele: Hefen)**
- **Protozoen (Beispiel: Amöben, Ciliaten)**

Risikogruppen für biologische Arbeitsstoffe

Biostoffe werden entsprechend dem Infektionsrisiko in 4 Risikogruppen eingeteilt.

Für das Praktikum relevante Risikogruppen

Risikogruppe 1: Biostoffe, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen. Beispiele: *Pseudomonas fluorescens*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Risikogruppe 2: Biostoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen können; eine Verbreitung des Stoffes in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich. Beispiele: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Tätigkeiten mit Biostoffen nach BioStoffV

Tätigkeiten sind

1. das Verwenden von Biostoffen, insbesondere das **Isolieren, Erzeugen und Vermehren, das Aufschließen, das Ge- und Verbrauchen, das Be- und Verarbeiten, das Ab- und Umfüllen, das Mischen und Abtrennen** sowie das **innerbetriebliche Befördern, das Aufbewahren einschließlich des Lagerns, das Inaktivieren und das Entsorgen** sowie
2. die berufliche Arbeit mit Menschen, Tieren, Pflanzen, Produkten, Gegenständen oder Materialien, wenn aufgrund dieser Arbeiten Biostoffe auftreten oder freigesetzt werden und Beschäftigte damit in Kontakt kommen können.

Gezielte/nicht gezielte Tätigkeiten mit Biostoffen

Gezielte Tätigkeiten liegen vor, wenn:

- Biostoffe mindestens der Spezies nach bekannt sind,
- die Tätigkeiten auf einen oder mehrere Biostoffe unmittelbar ausgerichtet sind,
- die Exposition der Beschäftigten im Normalbetrieb hinreichend bekannt oder abschätzbar ist.

Ist mindestens eine der Voraussetzungen nicht gegeben, liegen **nicht gezielte Tätigkeiten** vor (z. B. in der Abfall-sortierung, in der Abwasserwirtschaft, im Gesundheitswesen).

Beispiel im Praktikum: Wasseruntersuchungen

Wenn für weitergehende Untersuchungen, z. B. zur Isolierung und Identifizierung von Bakterien, Kulturen angelegt werden, liegt eine **gezielte Tätigkeit** vor.

Mögliche Infektionswege im Labor

Infektionsweg

Labortätigkeit

Inhalation

Aerosolbildung aus Kulturen bei:

- Verschütten/Verspritzen
- Mischen (z. B. Reagenzglaswärmer)
- Öffnen von verschlossenen Gefäßen

Ingestion

- Pipettieren mit dem Mund
- Spritzer zum Mund
- akzidentelle Bewegung zum Mund

Inokulation

- Schnittverletzungen
- akzidentelle Nadelstich-Verletzung

Haut-/Schleimhaut-/

Augen-Kontamination

- Verspritzen/Verschütten von Suspensionen
- Handkontakt zu kontaminierten Gegenständen
⇒ Hand/Auge/Nase/Mund-Kontamination

Sicherheits- und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Biostoffen im mikrobiologischen Praktikum

- **Fenster und Türen** des Labors während der Tätigkeiten **geschlossen halten**.
- Im Labor darf **nicht getrunken, gegessen oder geraucht werden**; Nahrungsmittel dürfen im Labor nicht aufbewahrt werden.
- **Laborkittel und andere Schutzkleidung** (Schutzbrille, ggf. Einweghandschuhe) müssen im Arbeitsbereich getragen werden.
- **Aerosolbildung** soweit möglich **vermeiden**.
- **Mundpipettieren ist untersagt**; Pipettierhilfen sind zu benutzen.

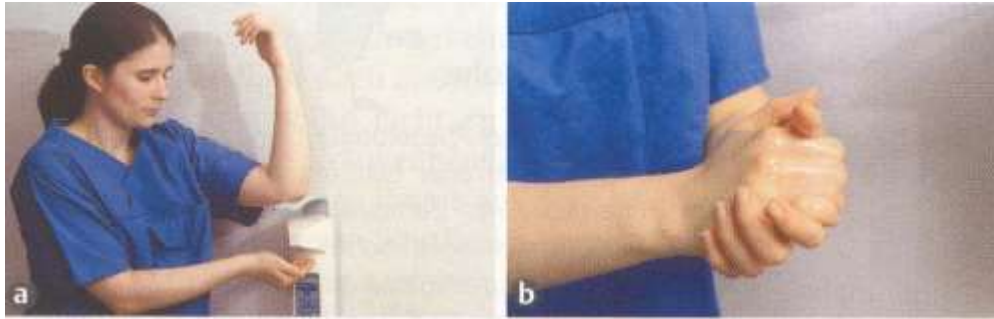
Sicherheits- und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Biostoffen im mikrobiologischen Praktikum

- **Arbeitsbereiche aufgeräumt und sauber halten**; auf den Arbeitstischen sollen nur die tatsächlich benötigten Geräte und Materialien stehen.
- Besondere Vorsicht mit der **offenen Gasflamme und stromführenden Geräten**.
- Nach Beendigung der Tätigkeiten und vor Verlassen des Labors: **Hände mit Desinfektionsmittel (Sterillium) desinfizieren** und anschließend ggf. mit Seife waschen (siehe Hygieneplan).



Handwaschbecken

Händedesinfektion im Labor



Hygieneplan (Ausschnitt)

WAS	WANN	WOMIT	WIE	WER
Händedesinfektion	nach Beendigung eines Arbeitsvorgangs und vor Verlassen des Labors	Sterillium classic pure 1 Spenderhub (3 mL)	in die trockenen Hände bis zur Trocknung einreiben mindestens 30 s	jeder
Händereinigung Erst Desinfektion, dann Reinigung!	nach Händedesinfektion	Baktolin Flüssigseife aus Spender	Hände mit Leitungswasser waschen	jeder

Aushang des vollständigen Hygieneplans im Praktikumsraum

Sicherheits- und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Biostoffen im mikrobiologischen Praktikum

- Arbeitsflächen nach Beendigung der Tätigkeiten mit Desinfektionsmittel (Bacillol AF) abwischen (Schutzhandschuhe tragen!) („Labordienst“).
- **Mikroorganismen** (Kulturen, mit Mikroorganismen kontaminierte Gegenstände wie Pipettenspitzen usw.) **müssen vor ihrer Entsorgung durch Autoklavieren inaktiviert werden.**
- Bei Unfällen (z. B. Verletzungen, Glasbruch, Verschütten von Bakteriensuspensionen, Kontamination von Kleidung, Haut oder Augen), sofort den Versuchsleiter informieren.
- Nach Kontamination von Haut mit biologischen Arbeitsstoffen, entsprechende Stellen sorgfältig desinfizieren.
- Augen nach Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen mit viel Wasser ausspülen; Augennotdusche verwenden.

Informationen zum Umgang mit Biostoffen im mikrobiologischen Praktikum

Aushänge im Praktikumsraum S05 T02 A32

- **Hygieneplan**
- **Betriebsanweisung** zum Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen
- **Erlaubnis zum Arbeiten mit Krankheitserregern**
- **Broschüre** „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“

Chemische Gefahrstoffe

Beim Umgang mit gasförmigen, flüssigen oder festen Gefahrstoffen sowie mit denen, die als Stäube auftreten, sind besondere Verhaltensregeln und die Einhaltung von bestimmten Schutzvorschriften zu beachten.

→ **Selbst-, Mitarbeiter- und Umweltschutz**

Was sind Gefahrstoffe?

Gefahrstoffe sind Stoffe und Zubereitungen, die **sehr giftig, giftig, mindergiftig, ätzend, reizend, explosionsgefährlich, brandfördernd, hochentzündlich, leichtentzündlich, krebserzeugend, fruchtschädigend, erbgutverändernd** und/oder **biogefährdend** sind,

oder

aus denen bei deren Verwendung gefährliche oder explosionsfähige Stoffe oder Zubereitungen entstehen oder freigesetzt werden können.

Gefahrensymbole



sehr giftig



giftig



gesundheits-
schädlich



reizend



ätzend



brandfördernd



hoch-
entzündlich



leicht-
entzündlich



umwelt-
gefährdend



explosions-
gefährlich



biogefährdend

Gefahrenhinweise

R-Sätze: Hinweise auf die speziellen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen; Beispiele:

R 26: sehr giftig beim Einatmen

R 27: sehr giftig bei Berührung mit der Haut

Sicherheitsratschläge

S-Sätze: Sicherheitsratschläge für gefährliche Stoffe und Zubereitungen; Beispiele:

S 16: von Zündquellen fernhalten

S 37: geeignete Schutzhandschuhe tragen

Das GHS

Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (Aushang Praktikumsraum)

Gefahrenpiktogramme (Beispiele)



GHS05 **Ätzwirkung**

- Hautätzend, Kat. 1
- Schwere Augenschädigung, Kat.1
- Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1



GHS06 **Totenkopf mit gekreuzten Knochen**

- Akute Toxizität, Kat. 1 - 3



GHS07 **Ausrufezeichen**

- z.B.
- Akute Toxizität, Kat. 4
 - Hautreizend, Kat. 2



GHS08 **Gesundheitsgefahr**

- z.B.
- Karzinogenität, Kat. 1A/B, 2
 - Aspirationsgefahr
 - Atemwegssensibilisierend
 - Spezifische Zielorgantoxizität



GHS09 **Umwelt**

- Gewässergefährdend

Neuerungen GHS auf einen Blick

R-Sätze

S-Sätze

Gefährlichkeitsmerkmale

H-Sätze

hazard statements
Gefahrenhinweise

P-Sätze

precautionary statements
Sicherheitshinweise

Signalwörter

Piktogramme werden mit **einem**
von zwei möglichen Signalwörtern
ergänzt: „Gefahr“ oder „Achtung“

**Gefahrenklassen
und Gefahren-
kategorien**

Bacillo AF

Version 1.1

Überarbeitet am 23.01.2015

Druckdatum 31.01.2015

Gefahrenpiktogramme :



Signalwort :

Gefahr

Gefahrenhinweise :

H226
H318
H336

Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
Verursacht schwere Augenschäden.
Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Sicherheitshinweise :

P210

Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

P102

Prävention:

P261

Einatmen von Dampf vermeiden.

P280

Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

Reaktion:

P305 + P351 + P338

BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P310

Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

Entsorgung:

P501

Inhalt/ Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen.

Gefahrenbestimmende Komponente(n) zur Etikettierung:

Propan-1-ol (CAS: 71-23-8)

Aufnahmewege der Gefahrstoffe

Die Aufnahmemöglichkeiten der Stoffe in den menschlichen Körper :

- | | Beispiele Labortätigkeit |
|--|--|
| - Einatmen über die Lunge | Stäube beim Abwiegen, Aerosolbildung beim Verschütten /Verspritzen, Vortexen/Mischen |
| - Resorption über die Haut/Schleimhaut | Verspritzen/Verschütten, Handkontakt zu kontaminierten Gegenständen, Hand-Auge/Nase/Mund-Kontamination |
| - Resorption über den Verdauungstrakt | Pipettieren mit dem Mund, Spritzer zum Mund |
| - Inokulation | Schnitt- und Nadelstichverletzungen |

Grundregeln beim Umgang mit Gefahrstoffen (1)

1. Selbst-Informierungspflicht bevor mit Gefahrstoffen gearbeitet wird (z.B. an Hand der GefStoffV, Kataloge, Internet).
2. Gefahrstoffe dürfen nicht in Behältnissen aufbewahrt oder gelagert werden, die zu Verwechslungen mit Lebensmitteln führen können!
3. Sämtliche Standgefäße sind auf Etiketten mit Namen des Stoffes und Gefahrensymbolen zu kennzeichnen.
4. Beim offenen Umgang mit gasförmigen, staubförmigen oder Gefahrstoffen die einen hohen Dampfdruck besitzen ist grundsätzlich im Abzug zu arbeiten!
5. Beim Umgang mit Gefahrstoffen ist eine Schutzbrille zu tragen.

Grundregeln beim Umgang mit Gefahrstoffen (2)

6. Das Essen, Trinken und Rauchen im Labor ist untersagt!
7. Nahrungsmittel und Tabak dürfen nicht im Labor aufbewahrt werden!
8. Laborkittel und andere Schutzkleidung (ggf. Einweghandschuhe) müssen im Arbeitsbereich getragen werden.
9. Es darf nur festes, geschlossenes und trittsicheres Schuhwerk getragen werden
10. Mundpipettieren ist untersagt; Pipettierhilfen sind zu benutzen!
11. Keine Geräte benutzen, in deren Benutzung man nicht eingewiesen ist.
12. Arbeitsbereiche sind aufgeräumt und sauber zu halten!

Allgemeine Schutzvorschriften

1. Die Frontschieber der Abzüge sind geschlossen zu halten!
2. Die Funktionsfähigkeit der Abzüge ist zu kontrollieren.
3. Informieren Sie sich über den Standort und die Funktionsweise der Notabsperrvorrichtungen für Gas-, Strom- und Wasserversorgung. Eingriffe auf Notfälle beschränken und betroffene Verbraucher warnen!
4. Feuerlöscher, Absorptionsmaterial und Behälter für diese Materialien sind nach jeder Benutzung zu befüllen. Benutzungen melden!
5. Jede Entnahme aus den Erste-Hilfe-Kästen ist den Betreuern zu melden! Jede Verletzung muss ins Verbandsbuch eingetragen werden!
6. Türen, besonders Brandschutztüren, sind geschlossen zu halten.
7. Notausgänge dürfen nicht verstellt werden.

Wo finde ich was?

Vor dem Arbeitsbeginn hat sich jeder zu informieren, wo sich die Sicherheitseinrichtungen befinden (erfolgt zu Beginn des Praktikums vor Aufnahme der Tätigkeiten).

1. Feuerlöscher
2. Löschdecke
3. Notduschen
4. Augenduschen
5. Erste-Hilfe-Kästen, Verbandbuch
6. Fluchtwege
7. Not-Strom-Sperrung
8. Aufsaugmaterialien für Säuren, Laugen und organische Lösungsmittel

Abfallvermeidung und Entsorgung

1. Verminderung der Abfälle durch Verwendung der nur für den Versuch notwendigen Mengen der Gefahrstoffe.
2. Abfälle müssen entsprechend der Abfallentsorgungsrichtlinien getrennt gesammelt, verpackt und beschriftet werden. Abgabe im Chemikalienlager.
3. Glasbruch in dafür vorgesehenen Behälter entsorgen.

Verhalten im Gefahrfall

Auftreten gefährlicher Situationen

- Feuer
- Austreten gasförmiger Schadstoffe
- Auslaufen von Lösungsmitteln

Anweisungen:

- Ruhe bewahren!
- Personenschutz geht vor Sachschutz!
- gefährdete Personen warnen, ggf. zum Verlassen der Räume auffordern.
- Eventuell die Räumung aller angrenzenden Räume veranlassen
- Gefährdete Versuche abstellen
- Gas, Strom, Wasser abstellen
- Alarmmeldung!



Grundsätze der richtigen Erste-Hilfe



1. Bei allen Hilfeleistungen auf die eigene Sicherheit achten!
So schnell wie möglich einen Betreuer benachrichtigen.
2. Personen aus Gefahrenbereich bergen und an die frische Luft bringen.
3. Notduschen nutzen; mit Chemikalien verschmutzte Kleidung vorher entfernen; mit Wasser und Seife reinigen.
4. Wenn Spritzer in die Augen geraten sind, umgehend Augennotduschen benutzen: mit einem weichen, umgekippten Wasserstrahl, Augen von außen her zur Nasenwurzel bei gespreizten Augenlidern mindestens 10 Minuten spülen.
5. Atmung und Kreislauf prüfen und überwachen.
8. Blutungen stillen, Verbände anlegen (Einmalhandschuhe).
9. Verletzte Personen bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes nicht alleine lassen.
10. Information für den Arzt sicherstellen.
(Chemikalien, Sicherheitsdatenblätter, sonstige Angaben)



! Notruf !



- ▶ 3333 hausinterner Notruf → Verbindung zur Leitwarte
- ▶ 112 Feuerwehr, Notarzt, Rettungsdienst
 - von jedem **Haustelefon** zu jeder Zeit möglich
 - Mobiltelefon

Sammelplatz

Rasenfläche auf dem Innenhof gegenüber Eingang
von Gebäude S05

Sonstiges

➤ **Schwangerschaft**

Meldung an Praktikumsleitung vor Aufnahme der Tätigkeiten im Praktikum bzw. umgehend bei Bekanntwerden während des Praktikums.

➤ **Einschränkungen in der Ausführung praktischer Tätigkeiten**

Information an die Praktikumsleitung vor Aufnahme der Tätigkeiten im Praktikum.