

## Sicherheit im Labor

■ Gesundheitsgefährdende Arbeitsstoffe

- sehr giftig
- giftig
- gesundheitsschädlich (mindergiftig)
- ätzend
- reizend
- krebserzeugend
- erbgutverändernd
- sensibilisierend
- fortpflanzungsgefährdend
- fibrogen
- radioaktiv
- biologisch inert

■ Brandgefährliche Arbeitsstoffe

- brandfördernd
- hochentzündlich
- leicht entzündlich
- entzündlich

■ Explosionsgefährliche Arbeitsstoffe

■ Biologische Arbeitsstoffe

- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Gruppe 4

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

## Präventivfachkräfte

„ Vorbeugen ist besser als nach hinten fallen“

**Dr. Olaf Riccabona - Arbeitsmedizin**

**Diplom Ingenieur Martin Hulak Dr. Walter Stolz,  
Ing. Stefan Mader - Sicherheitsfachkraft**

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

## Warum wird die Unterweisung durchgeführt?

- **Vermeidung** von Unfällen, Berufskrankheiten, **Information** über mögliche Gefahren und Risiken am Arbeitsplatz
- Gesetzliche **Verpflichtung** des Dienstgebers (gemäß § 14 des ASchG)

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

## Wann müssen die Unterweisungen durchgeführt werden 1

- Vor Aufnahme der Tätigkeit (=Erstunterweisung)
- Bei einer Versetzung oder Veränderung des Aufgabenbereiches
- Bei der Einführung oder Änderung von Arbeitsmitteln

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

## Wann müssen die Unterweisungen durchgeführt werden 2

- Bei der Einführung neuer Arbeitsstoffe
- Bei der Einführung oder Änderung von Arbeitsverfahren
- nach Unfällen oder Beinaheunfällen, wenn die Unterweisung zur Verhütung weiterer Unfälle nützlich erscheint

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

## Pflichten des AN 1 (gemäß § 15 des ASchG)

- Anwendung der geboten Schutzmassnahmen
- Arbeitsmittel ordnungsgemäß zu benutzen
- Entsprechende PSA zu verwenden
- AN dürfen sich nicht durch Alkohol, Arzneimittel oder Drogen in einen Zustand versetzen, in dem sie sich oder andere Personen gefährden können.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

## Pflichten des AN 2 (gemäß § 15 des ASchG)

- AN dürfen Schutzvorrichtungen nicht entfernen, außer Betrieb setzen, willkürlich verändern oder umstellen



- AN haben jeden Arbeitsunfall, jedes Ereignis, das beinahe zu einem Unfall geführt hätte, und jede von Ihnen festgestellte ernste und unmittelbare Gefahr für Sicherheit und Gesundheit unverzüglich den Vorgesetzten zu melden.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

7

## Allgemeine Laborsicherheit und Hygiene

- Die Aufnahme jedweder Tätigkeiten in Labor ist erst nach einer ausführlichen arbeitsplatzspezifischen Unterweisung durch die jeweilige Laborleitung, die nachweislich zur Kenntnis zu nehmen ist, gestattet.
- Alle Arbeiten sollen sorgfältig geplant und vorbereitet werden, um einen sicheren und ruhigen Arbeitsablauf zu gewährleisten. Eile und falsche Werkzeuge stellen eine der größten Gefahrenquellen dar.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

8

## Allgemeine Laborsicherheit und Hygiene

- Informieren Sie sich vor Beginn der Arbeit über Standort und Gebrauch der Sicherheitseinrichtungen des Labors: Erste-Hilfe-Ausstattung, Fluchtwege, Telefon, Feuermelder, Feuerlöschmittel, Augen- und Notduschen, Aufsaugmaterialien für Chemikalien, Hauptschalter für Gas- und Stromversorgung etc.

- Informieren Sie sich vor Beginn der Arbeit über die möglichen Gefährdungen durch die verwendeten Chemikalien, Mikroorganismen und Geräte; beachten Sie auch persönliche Zusatzrisiken wie Schwangerschaft oder Allergien.

z.B. GESTIS Gefahrstoffdatenbank:  
<http://www.hvbg.de/d/bia/gestis/stoffdb/index.html>



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

9

## Allgemeine Laborsicherheit und Hygiene

- Schutzkleidung, bestehend aus zugeknöpftem Labormantel und rutschfesten, geschlossenen Schuhen, ist im Labor immer zu tragen. Der Labormantel ist vor Verlassen des Labors (auch bei nur kurzer Arbeitsunterbrechung) auszuziehen.
- Für alle Arbeiten, bei denen es zu einem Verspritzen oder sonstigem Freisetzen von gefährlichen Stoffen oder Splitterbildung kommen kann, müssen geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrillen mit Seitenschutz oder ein Gesichtsschutz getragen werden.



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

10

## Allgemeine Laborsicherheit und Hygiene

- Niemals mit dem Mund pipettieren!
- Konsum/Verwendung und Aufbewahrung von Speisen, Getränken, Tabakwaren und Kosmetika sind verboten, ebenso das Einlegen von Kontaktlinsen.
- Vor Beginn und nach Abschluss der Laborarbeiten sind die Hände zu reinigen und gegebenenfalls zu desinfizieren.



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

11

## Verhalten in Gefahrensituationen

- Ruhe bewahren und überstürztes, unüberlegtes Handeln vermeiden!
- Personenschutz geht vor Sachschutz: Verletzte bergen und Erste Hilfe leisten, gefährdete Personen warnen.
- Bei Bedarf Hilfe anfordern (Feuermelder, Notruf).



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

12

### Verhalten in Gefahrensituationen

- Versuche sofort beenden, Gas- und Stromversorgung unterbrechen (Hauptschalter!).
- Kollegen benachrichtigen.
- Bei Unfällen mit Gefahrenstoffen, die zu Verletzungen, Unwohlsein oder Hautreaktionen geführt haben, ist unbedingt ein Arzt aufzusuchen.

### Verhalten im Brandfall (K-A-R-L)

- **KEINE PANIK** - Ruhe bewahren und überstürztes, unüberlegtes Handeln vermeiden!
- **ALARMIEREN** – Feuermelder betätigen, Melden über Telefonnotruf 122, Mobiltelefon etc.
- **RETTEN** Personenschutz geht vor Sachschutz: Verletzte bergen und Erste Hilfe leisten, gefährdete Personen warnen.
- **LÖSCHEN** - Entstehungsbrände augenblicklich mit Feuerlöschern bekämpfen.

### Verhalten im Brandfall (K-A-R-L)

- Versuche sofort beenden, Gas- und Stromversorgung unterbrechen (Hauptschalter!).
- Lehrpersonal benachrichtigen.
- Im Brandfall **keine** Aufzüge benutzen.
- Aufsuchen der ausgewiesenen bzw. durch die Laborleitung bekannt gegebenen Sammelstellen und Überprüfung der Vollzähligkeit aller in der Arbeitsgruppe beschäftigten Personen.



### Sauberkeit und Ordnung

- Arbeitsflächen sollen immer aufgeräumt sein. Die benötigten Gerätschaften sollen übersichtlich und erreichbar platziert werden. Es ist wichtig, vor dem Arbeitsvorgang die Anordnung am Arbeitsplatz vorzubereiten, um unnötiges Unterbrechen von Arbeitsvorgängen zu vermeiden.



### Sauberkeit und Ordnung

- Bei allen Arbeiten ist auf äußerste Sauberkeit Wert zu legen, verschmutzte oder kontaminierte Flächen und Gerätschaften gefährden auch den nächsten Benutzer! Grundsätzlich gilt das Verursacherprinzip: jeder reinigt und dekontaminiert die von ihm verwendeten Flächen, Gefäße, Geräte oder sonstigen Einrichtungen selbst. Dazu gehört es auch, Beschriftungen zu entfernen und die gewaschenen und getrockneten Teile zu verräumen. Verschüttetes Material ist umgehend zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen.

### Umgang mit Chemikalien

- Keine Sorglosigkeit im Umgang mit Chemikalien! Chemikalien sind grundsätzlich als Gefahrstoffe zu behandeln. Jede mögliche Gefährdung der Gesundheit von Menschen oder der Umwelt ist so gering wie möglich zu halten.
- Vor dem Umgang mit Gefahrstoffen sind die Gefahren, die von den Stoffen oder ihren Umwandlungsprodukten ausgehen, zu ermitteln. Die besonderen Gefahren (R-Sätze) und Sicherheitsratschläge (S-Sätze) sind verbindlicher Bestandteil dieser Laborordnung (z.B. Verwendung von Handschuhen, Schutzbrillen, Abzug,...)

## Umgang mit Chemikalien

- Sämtliche Gefäße sind mit Inhalt, verantwortlicher Person und Datum zu beschriften, Gefahrstoffe müssen zusätzlich mit den Gefahrensymbolen gekennzeichnet werden.
- Gefahrstoffe dürfen nicht in Behältnissen aufbewahrt oder gelagert werden, die zu Verwechslungen mit Lebensmitteln führen können (z.B. Getränkeflaschen).
- Die Menge der Abfälle (Kosten!) ist dadurch zu vermindern, dass nur die Mengen von Stoffen bei Versuchen eingesetzt werden, die unbedingt erforderlich sind.



## Umgang mit Chemikalien

- Reste und Abfälle von Chemikalien nicht einfach wegschütten! Informieren Sie sich über die Entsorgungseinrichtungen des Labors.

## Beispiele für Gefährdungen mit Chemikalien z.B. Ethidiumbromid

T+ Sehr giftig

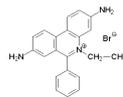


Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

- R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
- R 26 Sehr giftig beim Einatmen
- R 36/37/38 Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut
- R 68 Irreversibler Schaden

mögliche Sicherheitsratschläge (S-Sätze):

- S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren
- S 28 Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife.
- S 36/37 Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen
- S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen)



## Beispiele für Gefährdungen mit Chemikalien z.B. Xylol Isomerengemisch

Xn Gesundheitsschädlich



Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

- R 10 Entzündlich
- R 20/21 Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 38 Reizt die Haut

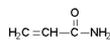
Sicherheitsratschläge (S-Sätze):

- S (2) Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen (wenn für die allgemeine Öffentlichkeit bestimmt)
- S 25 Berührung mit den Augen vermeiden



## Beispiele für Gefährdungen mit Chemikalien z.B. Acrylamid

T Giftig



Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

- R 45 Kann Krebs erzeugen
- R 46 Kann vererbare Schäden verursachen
- R 20/21 Auch gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut
- R 25 Auch giftig beim Verschlucken
- R 36/38 Reizt die Augen und die Haut
- R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
- R 48/23/24/25 Auch giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

Sicherheitsratschläge (S-Sätze):

- S 53 Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
- S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen)

### EINSTUFUNG

Carc. Cat. 2; R45  
Muta. Cat. 2; R46  
Repr. Cat. 3; R62  
T; R25-48/23/24/25  
Xn; R20/21  
Xi; R36/38  
R43

## Beispiele für Gefährdungen mit Chemikalien z.B. Ammoniak

C Ätzend

N Umweltgefährlich



Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

- R 34 Verursacht Verätzungen
- R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen

Sicherheitsratschläge (S-Sätze):

- S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren
- S 36/37/39 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/ Gesichtsschutz tragen
- S 45 Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen)
- S 61 Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/ Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.

### EINSTUFUNG ZUBEREITUNGEN

Einstufung/Kennzeichnung: C<sup>+</sup>=25% C.N; R34-50  
10% <sup>+</sup> C<sup>+</sup>=25% C; R34  
5% <sup>+</sup> C<sup>+</sup>=10% Xi; R36/37/38

## Beispiele für Gefährdungen mit Chemikalien z.B. Paraformaldehyd

Xn Gesundheitsschädlich 

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):  
R 20/22 Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken  
R 36/37/38 Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut  
R 40 Verdacht auf krebserzeugende Wirkung  
R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich

Sicherheitsratschläge (S-Sätze):  
S 22 Staub nicht einatmen  
S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren  
S 36/37 Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen

## Wirkungsweisen von Giften

**lokal:** Wirkung nur am Einwirkungsort

**systemisch:** Wirkung im ganzen Organismus, nicht nur am Einwirkungsort; Verteilung durch Blutssystem

**latent:** verzögerter Wirkungseintritt, meist bei akuten Vergiftungen (Beispiel Phosgen: bis zu 48 Stunden!)

**Latenzzeit:** Zeitspanne zwischen Stoffaufnahme und Eintritt der Stoffwirkung. bei Kanzerogenen: typischerweise 10 – 40 Jahre

## Wirkungsweisen von Giften

Art	Dauer	Untersuchungsziel
<b>akut:</b>	einmalige Verabreichung der gesamten Stoffmenge	Wirkung bei einmalig des hoher Exposition
<b>subakut:</b>	28 Tage	
<b>subchronisch:</b>	90 Tage	Ermittlung d. Wirkschwelle
<b>chronisch:</b>	> 6 Monate	wiederholte Zufuhr über einen langen Zeitraum
<b>kanzerogen:</b>	2 Jahre	krebserzeugende Wirkung

## Umgang mit Giften, Lagerung

**Was ist bei der Lagerung/Aufbewahrung von Giften generell zu beachten?**

Gifte müssen in übersichtlicher Anordnung und **getrennt** von Arzneimitteln, Lebensmitteln, Futtermitteln etc. gelagert oder aufbewahrt werden. Der Lagerbereich (Türen des Lagerraumes, Sicherheitsschrank bzw. Lagerbereich im Freien) muss mit dem nebenstehenden **Warnzeichen** "Wahrung vor giftigen Stoffen" gekennzeichnet sein.  
→ Giftverordnung 2000 § 12 Abs. 1 und 4



**Wie dürfen Gifte in Gebäuden gelagert/aufbewahrt werden?**

Gifte dürfen nur  
– in versperrten, für Unbefugte unzugänglichen **Lagerräumen** oder  
– in **Sicherheitsschränken** in Räumen gelagert oder aufbewahrt werden.

Ein Sicherheitsschrank muss fest angebracht und durch eine Sperrvorrichtung vor unbefugtem Zugriff geschützt sein.

## Umgang mit Giften, Lagerung

In Räumen, in denen Gifte gelagert oder regelmäßig verwendet werden muss die Rufnummer der **Vergiftungsinformationszentrale** (01/406 43 43-0) gut sichtbar angebracht werden.

Falls in diesem Raum kein Festnetzanschluss vorhanden ist, ist die Rufnummer auch beim nächstgelegenen Festnetztelefon anzubringen.



## Umgang mit Giften, Aufzeichnungspflicht

**Welche Aufzeichnungen müssen beim Bezug von Giften geführt werden?**

Der Verwender muss folgende Aufzeichnungen über **Herkunft und Verbleib** jedes Gifts führen:  
– chemische Bezeichnung oder Handelsbezeichnung des Gifts  
– erworbene Menge  
– Verweis auf den Beleg über den Erwerb (Lieferschein, Rechnung...)  
– Datum des Erwerbs  
– Name des Abgebers  
– verwendete Menge und Verwendungszweck, bei einer weiteren Verarbeitung auch Bezeichnung der dabei entstandenen Produkte und dafür jeweils eingesetzte Menge jedes einzelnen Gifts

Spezielle Formvorschriften bestehen nicht. Einmal pro Jahr ist die verbleibende Menge jedes Gifts auszuweisen. Die Aufzeichnungen müssen nach der letzten Eintragung **mindestens 7 Jahre aufbewahrt** werden.

## Umgang mit Giften, Begriffe in diesem Zusammenhang

LD und LC-Werte geben Hinweise auf die akute Giftigkeit eines Stoffes.

LD50: letale Dosis. Das ist jene Dosis einer Substanz, die bei einmaliger Aufnahme 50% aller Versuchstiere tötet.

LC50: letale Konzentration. Das ist jene Konzentration in der Atemluft, die, wenn sie inhaled wird, innerhalb von 4 Stunden 50% der Versuchstiere tötet.

### Beispiel Acrylamid

Die akute dermale Toxizität war an Ratten mit einem LD50-Wert von 400 mg/kg KG relativ hoch.

Vergiftungssymptome wurden nicht referiert.

Angaben über die akute inhalative Toxizität liegen auch aus Tierexperimenten nicht vor. Orale LD50-Werte lagen in verschiedenen Tests an Ratten zwischen 150 und 251 mg/kg KG und an Kaninchen und Meerschweinchen zwischen 150 und 180 mg/kg KG. In einem der Tests an Ratten zeigten die Tiere bei der LD50-Dosis einen Tremor, der bis zu 48 Stunden persistierte.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

31

## Schon im Vorhinein Maßnahmen für Störfälle überlegen, Beispiel Freisetzung von Quecksilber

### MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG



Für ausreichend Lüftung sorgen.

Gefährdeten Bereich räumen.

Betroffene Umgebung warnen.

Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden.

Atemschutzgerät, Schutzbrille, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe tragen.

Weit verstreutes Quecksilber lässt sich zunächst mit einem sauberen Handfeger

zusammenkehren und ist dann vom normalen Staub zu trennen.

Quecksilbertropfen können mit einem, durch Salzsäure angeätzten, Zinkblech aufgenommen und in einem Sammelgefäß wieder abgeschüttelt werden (Sicherheitsgefäß unterstellen).

Kleinere Mengen mit handelsüblichen Quecksilberzangen aufsaugen oder mit

Spezialadsorptionsmitteln binden und entsorgen.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen. Eventuell

eine Freigabemessung der Raumluft durchführen

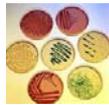
Unterweisung Med. Uni Innsbruck

32

## Warum wird die Unterweisung durchgeführt?

Arbeiten, bei denen der Mensch in Berührung mit

- Mikroorganismen,
- Zellen
- oder Parasiten



kommen kann, bergen spezifische Gesundheitsrisiken.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

33

## Was sind biologische Arbeitsstoffe (1)?

- **Mikroorganismen** (Viren, Bakterien, Mykoplasmen, Blaualgen),
- **Zellen** (insbesondere parasitische Protozoen, Hefen, Schimmelpilze, Algen, eukaryontische Zellen/Zellkulturen),



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

34

## Was sind biologische Arbeitsstoffe (2)?

- **Endoparasiten** (mehrzellige Parasiten, insbesondere Helminthen (Würmer)), gentechnisch veränderte Varianten dieser Organismen,
- **Agenzien** der transmissiblen, spongiformen Enzephalopathie,

Sofern sie beim Menschen eine Infektion oder eine übertragbare Krankheit verursachen können.



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

35

## Gesetzliche Regelwerke



- Regeln die Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen.
- **Verordnung biologische Arbeitsstoffe – VbA**
- **Gentechnikgesetz – GTG**
- **Verordnung über die Sicherheit bei Arbeiten mit gentechnischen Organismen im geschlossenen Systemen - Systemverordnung**

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

36

## Aufnahmepfade (1)

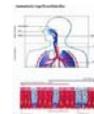
### Aufnahme über den Mund:



- Essen, Trinken, Rauchen ohne vorherige Reinigung der Hände am Arbeitsplatz,
- kontaminierte Nahrungs- und Genussmittel

## Aufnahmepfade (2)

### Aufnahme über die Atemwege:



durch Bioaerosole (kleinste Tröpfchen, Nebel und Stäube, da z. B. eine erhöhte Staubeentwicklung i. d. R. eine erhöhte Keimzahl bedeutet).

## Aufnahmepfade (3)



### Aufnahme über die Haut oder Schleimhäute durch:

- Eindringen bei Verletzungen,
- aufgeweichte Haut (Feuchtarbeiten),
- Spritzer in die Augen,
- Biss- oder Stichverletzungen durch Tiere.

## Arbeitshygiene und Infektionsrouten



Je **höher die Gesamtkeimzahl** in der Raumluft, auf Arbeitsflächen, Händen usw., desto **wahrscheinlicher das Auftreten von kritisch** zu bewertenden Mikroorganismen.

**Ubiquitäre Keime** sind Wegbereiter für pathogene Keime.

Daraus folgt: eine gute **Hygienesituation** im Sinne einer „guten mikrobiologischen Technik“ macht den allergrößten Teil der biologischen Sicherheit aus.

## Übertragungswege und –Vektoren (1):

### Aerogen (vektorielle Übertragung) :

**Staub:** Träger von Pilz- und Bakteriensporen, Viren, Parasiteneiern, Toxinen, Allergenen; Verhältnis Keimzahl zu Partikelzahl = 1:1000 bis 1:5000.



**Stäube** entstehen bei:

- **chronisch** schlechter Raumhygiene (Problem: Lagerung von Material auf Schränken und unter Tischen),
- **undichten Fenstern und Türen** (Unterdruckbelüftung!),
- **mangelhafter Filterung** der Zuluft,

## Übertragungswege und –Vektoren (2):

### Aerogen (vektorielle Übertragung):

**Stäube** entstehen bei:

- **unzureichendem Raumluftwechsel** oder Rezirkulation (Anreicherung),
- **freien Konvektoren** im Raum:
  - Wärmetauscher von Kühlschränken,
  - schlecht isolierte Oberflächen von Brut- und Trockenschränken,
  - zu heiße Heizkörper.

### Übertragungswege und –Vektoren (3):

#### Aerogen (vektorielle Übertragung):

**Bio-Aerosole** (Hauptinfektionsquelle; Partikelgröße 0,5 – 100µm; Übertragung von Tollwut durch Aerosole dokumentiert!) können **akut** bei der Arbeit entstehen:

- unsachgemäßes Pipettieren oder Umfüllen (Spritzer),
- Öffnen von Monovetten, Caps, Kulturflaschen,
- Betrieb von Wasserstrahlpumpen (ohne Filter),
- Verschütten,

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

43

### Übertragungswege und –Vektoren (4):

#### Aerogen (vektorielle Übertragung):

**Bio-Aerosole** können **akut** bei der Arbeit entstehen:

- Ultraschall,
- Fehler beim Zentrifugieren,
- Umfüllen in Müllsäcke (Risiko: Zwischendepots infektiöser Abfälle),
- Raumluftheftung durch Vernebelung von Wasser,

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

44

### Übertragungswege und – Vektoren (5):

#### Aerogen (vektorielle Übertragung):

**Bio-Aerosole** (dokumentiert!) können **akut** bei der Arbeit entstehen:

- Feuchte durchwanderte Filter, z.B. von Klimaanlage,
- Kondensatbildung an Wärmetauschern,
- Spülen von Material  
(**darum: vor dem Spülen desinfizieren!**)

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

45

### Übertragungswege und –Vektoren (6):

**Schmierinfektion** (direkter u. indirekter Kontakt) z. B. Kontamination mit:

- Zell- und Bakterienkulturen,
- Stuhlproben,
- Körperflüssigkeiten (**auch eingetrocknetes Blut kann infektiös sein!**).



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

46

### Übertragungswege und –Vektoren (7):

**Schmierinfektion** (direkter u. indirekter Kontakt) z. B. Kontamination mit:

- Spritzer auf Schleimhäute (Auge, Mund) oder Hautwunden,
- unzureichend fixiertem Gewebe,
- **häufig!**: außen kontaminierte Transportgefäße.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

47

### Übertragungswege und –Vektoren (8):

**Unfälle** (direkter Kontakt):

- Stiche,
- Schnitte,
- Verbrennungen.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

48

## Übertragungswege und –Vektoren (9):

### Arbeit mit Tieren

- Zoonosen,
- Begleitinfektionen nach Kratzern, Bissen.



## Übertragungswege und –Vektoren (10):

- Unwissenheit,
- Unkonzentration,
- technisches Versagen erhöhen diese Risiken.



### Beispiele:

- Mundpipettieren, Essen, Trinken, Rauchen,
- Schnupfen, Arbeiten ohne Handschuh bzw.
- Kontamination allg. zugänglicher Gegenstände mit kontaminierten Handschuhen – Türklinke, Telefon.

## Grundregeln guter mikrobiologischer Technik (GMT) 1

### Allgemeine Regeln:

- Fenster und Türen der Arbeitsbereiche sollen während der Arbeiten geschlossen sein.
- In den Arbeitsräumen darf nicht getrunken, gegessen oder geraucht werden. Nahrungsmittel dürfen im Arbeitsbereich nicht aufbewahrt werden.
- Laborkittel oder andere Schutzkleidung müssen im Arbeitsbereich getragen werden.



## Grundregeln guter mikrobiologischer Technik (GMT) 2

### Allgemeine Regeln:

- Mundpipettieren ist untersagt, Pipettierhilfen sind zu benutzen.
- Spritzen und Kanülen sollen nur, wenn unbedingt nötig, benutzt werden.
- Bei allen Manipulationen muss darauf geachtet werden, dass Aerosolbildung, soweit möglich, vermieden wird.



## Grundregeln guter mikrobiologischer Technik (GMT) 3

### Allgemeine Regeln:

- Nach Beendigung der Arbeit und vor Verlassen des Arbeitsbereiches müssen die Hände sorgfältig gewaschen, gegebenenfalls desinfiziert und rückgefettet werden.
- Arbeitsbereiche sollen aufgeräumt und sauber gehalten werden. Auf den Arbeitstischen sollen nur die tatsächlich benötigten Geräte und Materialien stehen. Vorräte sollen nur in dafür bereitgestellten Bereichen oder Schränken gelagert werden.



## Grundregeln guter mikrobiologischer Technik (GMT) 4

### Allgemeine Regeln:

- Die Identität der benutzten biologischen Agenzien ist regelmäßig zu überprüfen, wenn das für die Beurteilung des Gefährdungspotentials erforderlich ist. Die zeitlichen Abstände richten sich nach dem Gefährdungspotential.
- Beim Umgang mit biologischen Agenzien sind die Beschäftigten vor Aufnahme der Tätigkeit und danach mindestens einmal jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen zu unterweisen.

## Grundregeln guter mikrobiologischer Technik (GMT) 5

### Allgemeine Regeln:

- In der Mikrobiologie, Virologie oder Zellbiologie unerfahrene Mitarbeiter müssen besonders umfassend unterrichtet, sorgfältig angeleitet und überwacht werden.
- Ungeziefer muss, wenn nötig, regelmäßig bekämpft werden.



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

55

## Umgang mit Krankheitserregern (1)

### Grundregeln:

- Alle Arbeitsplätze sind täglich zu desinfizieren. Gegebenenfalls ist durch Wechsel des Desinfektionsmittels der Anreicherung von resistenten Keimen vorzubeugen.
- Schutzkleidung darf nicht außerhalb der Arbeitsbereiche getragen werden.
- Kontaminierte Arbeitsgeräte müssen vor der Reinigung autoklaviert oder desinfiziert werden.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

56

## Umgang mit Krankheitserregern (2)

### Grundregeln:

- Erregerhaltiger Abfall muss gefahrlos gesammelt, durch Autoklavieren oder Desinfektion unschädlich gemacht werden.
- Wird infektiöses Material verschüttet, muss sofort der kontaminierte Bereich gesperrt und desinfiziert werden.
- Wird mit humanpathogenen Erregern gearbeitet, gegen die ein wirksamer Impfstoff zur Verfügung steht, sollen alle Beschäftigten, soweit sie nicht bereits immun sind, geimpft und die Immunität in geeigneter Weise regelmäßig überprüft werden.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

57

## Umgang mit Krankheitserregern (3)

### Grundregeln:

- Der Gesundheitszustand der Beschäftigten ist durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung zu überwachen, d.h. Erstuntersuchung bei der Arbeitsaufnahme und jährliche Nachuntersuchung.
- Hinweise für Erste Hilfe bei Unfällen mit pathogenen Mikroorganismen und Viren müssen im Arbeitsbereich sofort greifbar sein. Alle Unfälle sind sofort dem zuständigen Vorgesetzten zu melden.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

58

## Zusätzliche Maßnahmen für Risikogruppe 2 (1)

- Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen müssen an gesonderten Arbeitsplätzen durchgeführt werden.
- Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen dürfen nur in einer Sicherheitswerkbank oder in geschlossenen Apparaturen durchgeführt werden.
- Durch geeignete Maßnahmen muß ein unkontrollierter Austritt von biologischen Arbeitsstoffen im Fall von Betriebsstörungen oder Zwischenfällen verhindert werden.



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

59

## Zusätzliche Maßnahmen für Risikogruppe 2 (2)

- In der Arbeitsstätte muß ein Autoklav oder eine gleichwertige Dekontaminationseinrichtung (z.B. Durchreicheautoklav) vorhanden sein.
- Sofern dies notwendig und technisch möglich ist, müssen zur Überprüfung einer möglichen unkontrollierten Verbreitung von biologischen Arbeitsstoffen stichprobenweise Tests auf das Vorhandensein verwendeter biologischer Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz und in dessen Umgebung durchgeführt werden.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

60

## Brandschutz und Evakuierung 1



- Achten Sie auf **Ordnung und Sauberkeit**.
- Beachten Sie, dass in dem gesamten Markt bis auf Ausnahmen (Raucherzimmer) **Rauchverbot** herrscht.



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

61

## Brandschutz und Evakuierung 2



- **Flucht-** und sonstige Verkehrswege und **Notausgänge** sind immer freizuhalten.



- Die **Feuerwehrzonen** rund um das Marktgebäude und deren Zufahrten sind immer **freizuhalten** (Parkverbot, Versicherungsfolgen!).

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

62

## Brandschutz und Evakuierung 3



- Informieren Sie sich über die Lage und Art der Löscheräte an Ihrer Schule.



- Löscheräte und Löschmittel dürfen weder verstellt, der Sicht entzogen (z. B. durch darübergehängte Kleidungsstücke) noch von den Aufstellungsplätzen entfernt werden.
- Brandschutztüren sind immer geschlossen zu halten.

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

63

## Sturzgefahr 2



- Verwenden Sie nur einwandfreie Leiter.
- Defekte Leiter sind sofort zu reparieren oder zu entsorgen.
- Achten Sie auf die Standfestigkeit.
- Verwenden Sie nur Leiter oder Aufstiegshilfen für Auf- und Absteigen.  
Keine Stühle, Hocker, etc. !!!!!!!

Unterweisung Med. Uni Innsbruck

64

## Elektrische Einrichtungen

- Beschädigte Steckdosen, Schalter oder Kabel:
  - Mitarbeiter und Betriebstechnik informieren,
  - Geräte nicht mehr benutzen.
- Achten darauf, dass die **Elektroverteilerschränke** immer frei sind.



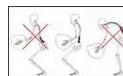
Unterweisung Med. Uni Innsbruck

65

## Heben und Tragen



- Bei schweren Lasten Hebe- und Transporteinrichtungen verwenden.
- Bei schweren Lasten bitten Sie Ihre Kollegen Ihnen zu helfen.
- Achten Sie auf ergonomisch richtiges Heben, Tragen und Absetzen von Lasten (in die Knie gehen, gerade Wirbelsäule, kein Hohlkreuz, Lastschwerpunkt möglichst nahe am Körper)



Unterweisung Med. Uni Innsbruck

66