



Sicherheitsunterweisung

Arbeiten am ISAH

14. Dezember 2022



Dr.-Ing. Corinna Lorey
Sicherheitsbeauftragte am ISAH

lorey@isah.uni-hannover.de

0511 / 762 - 3743

Sicher Arbeiten (4 Säulen der Arbeitssicherheit)

1. Sicherheitsunterweisung
(Arbeitsplatz, Kennzeichen, Gefahrstoffe, Biostoffe, Unfälle u. Brandschutz)
2. Betriebsanweisungen
(Gefahr durch: Geräte, Chemikalien, Biostoffe)
3. Gefährdungsbeurteilung
(Arbeitsplatz: Gefahrenbeschreibung, Maßnahmen → Dokumentation)
4. Betriebsarzt/Betriebsärztin

Kennzeichen: Verbotsszeichen



No potable water

No smoking

No entrance for unauthorised persons

No entrance for persons with cardiac stimulator

No smoking, no fire, no open light



Carrying of metal parts or watches prohibited



Mobile phone banned



No eating or drinking



Climbing prohibited



Carrying of magnetic or electronic data carriers prohibited

Dr.-Ing. Corinna Lorey - Sicherheitsbeauftragte am ISAH

Seite 3/35

Kennzeichen: Gebotszeichen



use eye protection

use helmet

use ear protection

use breathing mask

use safety boots



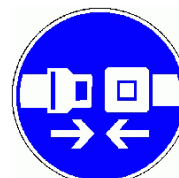
use suitable gloves



use lab coat / protective clothing



use safety harness



use seat belt

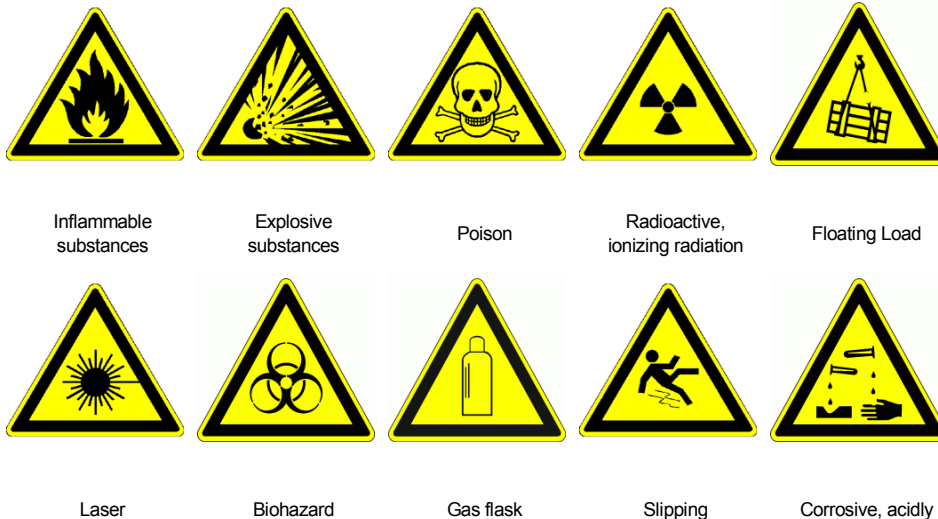


use face mask

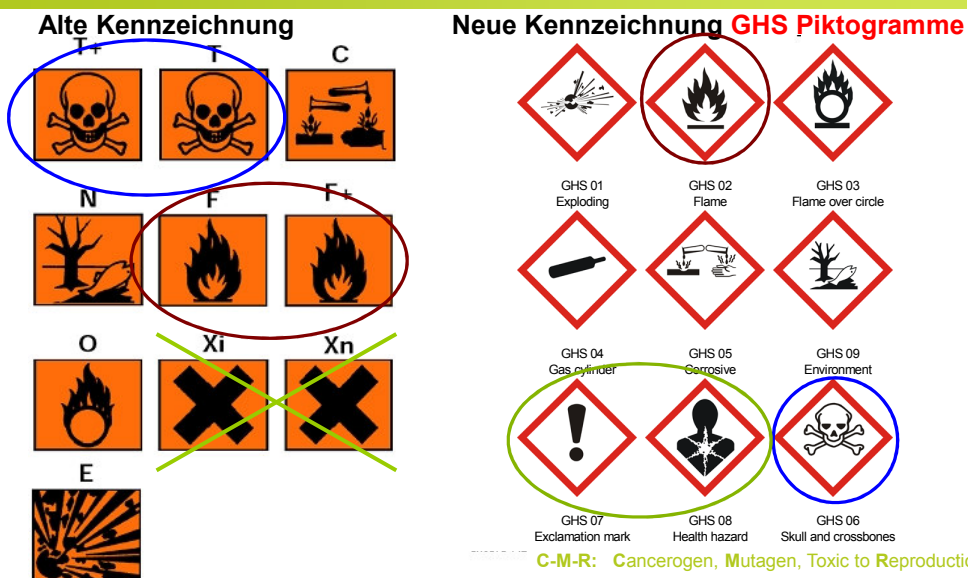
Dr.-Ing. Corinna Lorey - Sicherheitsbeauftragte am ISAH

Seite 4/35

Kennzeichen: Warnzeichen



Kennzeichen: Gefahrstoffe



C-M-R: Cancerogen, Mutagen, Toxic to Reproduction

TOST: Target Organ Systemic Toxicity

PSA – Persönliche Schutzausrüstung

PSA

- Kittel, Handschuhe
- Ggf. lange Beinkleidung, feste Schuhe
- Schutzbrille → **Immer**, wenn mit infektiösen, ätzenden oder giftigen Flüssigkeiten (Substanzen) hantiert wird! Ggf. zu tragen, wenn andere Personen im Labor den o.g. Tätigkeiten nachgehen
→ **Alternativ**: Visier tragen (sind nachbestellt)

Veränderte Bedingungen durch Corona:

→ **Augenschutz** trotz Maske

1. Visier statt Schutzbrille tragen
2. Antibeschlagsmittel anwenden
3. Brille auf der Maske tragen
4. Ggf. Maske ab bei Alleinarbeit

Im ISAH wird **angeordnet**:

→ Nackte Füße und Beine (Röcke, kurze Hosen, Sandalen) sind im Labor untersagt, wenn mit Säuren, Laugen oder KMR-Stoffen gearbeitet wird, bitte die **Kleidung und das Schuhwerk** entsprechend **anpassen!**

Tätigkeiten mit Biostoffen nach BioStoffV (2013)

Biostoffe

- Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Protozoen, Pilze)
- Zellkulturen
- Endoparasiten
- mit TSE assoziierte Agentien (Transmissible Spongiforme Enzephalopathie)

Biostoffen gleichgestellt

- Ektoparasiten (toxisch, sensibilisierend oder Krankheiten verursachend)
- techn. hergestellte biol. Einheiten (m. f. Menschen gefährl. Eigenschaften)

Biostoffe

Mikroorganismen:

- im Schlamm
- im Abwasser
- im Abfall
- RG 1 bis 2
- RG 3 selten

Gezielte Tätigkeiten

- RG 1
- RG 2 nur im Bio II (Lo)

Sicherheit bei Arbeiten in niederer Vegetation

Arbeitsmed. Beratung bzgl. Zecken → keine Pflicht bei Einzelveranstaltung

- Arbeiten in niederer Vegetation → Zeckenbisse möglich
- Niedersachsen ist (noch) kein Endemiegebiet für FSME → Impfung bedingt sinnvoll
- Zecken übertragen auch andere Krankheiten → vor allem Borreliose
- Borrelien werden frühestens nach 12 Stunden übertragen (12–36 Stunden)
- Abends → Kontrolle des Körpers und sofortige Entfernung der Zecke
- Nur festsitzende Zecken können Erreger übertragen
- Möglichst ohne den Körper zu quetschen
→ langsam herausziehen, Bissstelle desinfizieren
- Bei Reaktionen an der Bissstelle (5–7 Tage danach)
→ Arzt aufsuchen insbesondere bei „Wanderröte“



Seite 9/35

Tätigkeiten mit Biostoffen nach BioStoffV (2013)

Risikogruppen der Biostoffe / daraus abgeleitete Schutzstufen

→ 1, 2, 3 kommen im Belebten Schlamm einer Kläranlage vor!!!

1. Biostoffe, die üblicherweise keine Krankheiten hervorrufen (z.B. *Thauera sp.*)
2. Biostoffe, die eine Krankheit hervorrufen können, ihre Verbreitung ist unwahrscheinlich, Vorbeugung und/oder Krankheitsbehandlung sind möglich (z.B. *Clostridium botulinum*, Norovirus, *Staphylococcus caprae*, *Escherichia coli* (außer EHEC))
3. Biostoffe, die eine schwere Krankheit hervorrufen können, die Gefahr einer Verbreitung kann bestehen, normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Krankheitsbehandlung möglich (z.B. EHEC, Hantavirus, HBV**, *Mycobacterium tuberculosis*, SARS CoV2)
4. Biostoffe, die eine schwere Krankheit hervorrufen, die Gefahr einer Verbreitung ist u.U. groß, normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Krankheitsbehandlung nicht möglich (z.B. Lassavirus, Ebolavirus Zaire)

→ Einstufung durch BMAS, Dokumentation der Einstufung in TRBAs

Abhilfe – Schutz vor Infektionen:

- Kontakt minimieren (PSA)
- Nicht essen und/oder trinken bei der Arbeit
- Ordnung und Sauberkeit – kein Verschleppen der Organismen

→ Händedesinfektion nach Beenden der Arbeit und bei Pausen

Erstellung von Betriebsanweisungen

Für **Gefahrstoffe**, gefährliche **Geräte** und **Biostoffe** muss eine BA erstellt werden. Die BA ist sach- nicht personengebunden! → **Durch den, der den Umgang veranlasst!**

- Jede BA informiert über
 - die genaue Bezeichnung der gefährlichen Sache (Chemikalie, Gerät, etc.)
 - Gefahren für Mensch und Umwelt
 - Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (Piktogramme)
 - Verhalten im Gefahrfall
 - Erste Hilfe
 - ggf. Entsorgung
- BA für **Gefahrstoffe** kann Gruppen umfassen (z.B. Säuren u. Laugen)
- BA für **Geräte** muss Blau umrandet sein
- BA für **Biostoffe** kann ebenfalls kumulativ verfasst sein

Beispiele für Betriebsanweisungen

BETRIEBSANWEISUNG
gemäß § 14 Gefährstoffverordnung

Stand:
Unterschrift:

BEZEICHNUNG DER GEFÄHRSTOFFGRUPPE
CSB Kvävetenest
(ILOK 014-1414 60-90%; Schwefelsäure, 0,2-1% Kobaltdisulfid, 1,5% Quecksilberulfat, 0,5-1% Silberulfat)

GEFÄHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen. Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
Kann genetische Defekte verursachen. Kann Krebs erzeugen.
Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Im Labor nicht essen, rauchen, trinken, Kaugummi kauen.
Reinigen der Umgang mit CSB Kvävetenest ist untersagt.
Geschlossenen Laborkittel tragen. Erforderlichenfalls Handschuhe tragen.
Bei Unwohlsein, Hautreizung oder -verletzung sofort einen Arzt anrufen.
Bei Verschlucken: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
Arzt konsultieren oder Notarzt alarmieren. Verletztes Sicherheitsdatenblatt, Betriebsanweisung und Unfallbelegzeit mitgeben. Arzt über die Stoffinhaltsstoffe informieren.

GEFÄHRFALL Ruf Feuerwehr: 112
Inflammiertes Material aufnehmen (z.B. Sand, Silikagel, Säure, Sulfid, Säure, Sulfid, Säure).
Umweltunfallunabhängiges Atemschutzgerät tragen und Löschmaßnahmen auf dem Gelände abstimmen. Gefährdete Personen warnen, gefährdeten Bereich gegebenenfalls sperren. Der Laborleiter ist sofort zu informieren. Der Zutritt Unbefugter ist zu verhindern.

ERSTE HILFE Notruf: 112
Hautkontakt: BEI KONTAKT MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
Einatmen: Betroffenen an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
Augen: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Betroffene Augen sofort bei geöffnetem Lidspalt unter der Augenschale ständig mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen bis ärztliche Hilfe eintrifft.
Verdrehen: BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
Arzt konsultieren oder Notarzt alarmieren. Verletztes Sicherheitsdatenblatt, Betriebsanweisung und Unfallbelegzeit mitgeben. Arzt über die Stoffinhaltsstoffe informieren.

SACHGERECHTE ENTSORGUNG
Der Hersteller nimmt die verwendeten Kväveten im Originalgebinde zur sachgerechten Aufbereitung zurück. Getränktes Material (Unfall) und kontaminierte Materialien sind in einer geeigneten Sekundärverpackung unter dem Abzug zu lagern und über den Hersteller oder die ZBE zu entsorgen.

BETRIEBSANWEISUNG
GEM. § 14 BioStoffV

Stand: Feb 2017
Verantwortlich:

Arbeitsbereich: AnBa-Labor
Gebäude 1101
Raum E-111

Arbeitsplatz: Anaerobe Versuchsanlagen
Tätigkeiten mit Kontakt zu Gärsubstraten, Gärprodukten und Klärschlamm

GEFÄHRSTOFFBEZEICHNUNG
Gärsubstrate, Gärprodukte, Klärschlamm

GEFÄHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Gärsubstrate, Gärprodukte und Klärschlamm können Krankheitserreger (Schimmelpilze, div. Bakterien, Bazillen (z.B. Clostridium sp.), Viren), Endotoxine und allergisierende Substanzen enthalten. Die Aufnahme ist über folgende Wege möglich: Lunge (z. B. beim Einatmen von Aerosolen), Mund/Magen/Darm (z. B. durch Verschlucken von Stäuben, Flüssigkeiten oder durch den Verzehr von Lebensmittel, die mit verunreinigten Händen berührt wurden), Haut (z. B. bei Schürfwunden oder Schnittverletzungen, vorgeschädigter Haut).

Durch diese o.g. biologischen Arbeitsstoffe können allergische Reaktionen oder Infektionskrankheiten ausgelöst werden. Biologische Arbeitsstoffe können über verschmutzte Kleidungsstücke, Körperhaare oder Arbeitstempel in nicht kontaminierte Bereiche (z. B. Büro, Sozialräume) sowie in den Privatbereich verschleppt werden.

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Bei Tätigkeiten mit Kontakt zu biologischen Arbeitsstoffen müssen korperbedeckende Arbeitsbekleidung und feste Schuhen sowie Schutzbrille getragen werden.
Bei Tätigkeiten mit flüssigen Gärsubstraten, Gärprodukten und Klärschlamm müssen flüssigkeitsdichte und mechanisch bestandige Chemikalienschutzhandschuhe getragen werden.
Bei starker Aerosolbildung fein verteilte feste Stäube oder Flüssigkeitstropfen müssen eine Biegel- oder Kombi- oder Staub- oder ggf. Atemschutzmaske (FFP3-Maske) sowie evtl. auch ein Einweg-Overall (zum Beispiel Chemikalienschutzanzug Kat. III Typ A) getragen werden.
In Arbeitsbereichen darf nicht gegessen, getrunken und geraucht werden. Es dürfen hier keine Nahrungs- und Genussmittel aufbewahrt werden.
Vor dem Betreten von Büros und Sozialräumen muss die Arbeitsbekleidung/PSA abgelegt werden.
Vor Pausen - insbesondere vor der Nahrungsaufnahme - müssen die Hände desinfiziert und gewaschen werden. Bei Verdacht auf Kontamination sind auch die Arme/Benue und ggf. das Gesicht zu desinfizieren bzw. gründlich zu waschen.
Arbeitsbekleidung und Privatbekleidung müssen getrennt voneinander aufbewahrt werden (Schwarz-Weiß-Trennung). Arbeitsbekleidung darf nicht mit nach Hause genommen und in privaten Waschmaschinen gewaschen werden.
Arbeitsbekleidung sollte mindestens wöchentlich gewechselt werden. Stark verschmutzte Arbeitsbekleidung muss nach Arbeitsende gewechselt werden.
Die PSA muss regelmäßig gereinigt und bedarfsgerecht ersetzt werden.
Verwendete FFP3-Masken und Einweg-Overalls müssen spätestens zum Arbeitsende entsorgt werden.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN

Nach Augenkontakt mit Augensache ins Auge tropfen und einen Augenarzt aufsuchen.
Nach Verschlucken: Mund gründlich ausspülen.
Nach Einatmen: Sofort an frische Luft bringen. Bei Atemnot sofort einen Arzt hinzuziehen.
Nach Hautkontakt: Gründlich mit Wasser abwaschen, anschließend mit Wasser und Seife reinigen.
Bei Stich- oder Schnittverletzungen: Blutung aus der Wunde anhalten (1-2 Minuten), dann desinfizieren und verbinden/abdecken. Ggf. Arzt aufsuchen.
Betroffene Kleidung (auch Unterkleidung) sofort ausziehen und erst nach desinfizierender Reinigung wieder verwenden.
Gesunde, unverletzte Hautpartien nach Kontakt mit Hautdesinfektionsmittel (Betium) desinfizieren.

ERSTE HILFE

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme Selbstschutz beachten. Unfallstelle absichern. Ersthelfer (Petra Wierich 3372/2276, Corinna Lorey 3743/3386/5925, Benjamin Schwanda 19119/2536) hinzuziehen und Vorgesetzten informieren. Bei schweren Verletzungen unverzüglich Rettungsdienst anfordern.
Verletzte aus dem Gefahrenbereich bringen.
Lebensrettende Sofortmaßnahmen müssen situationsabhängig durchgeführt werden.
Nach Einatmen: Frischluft! Bei Bewusstlosigkeit Atemwege freihalten.

Giftinformationszentrum: 0228/19240 Notruf: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG
Kontaminierte Geräte und Instrumente regelmäßig reinigen, ggf. desinfizieren, sterilisieren oder autoklavieren. Reste entsorgen (auf, zurück zur Probenmuschel bringen oder autoklavieren).

Separate Gefährdungsbeurteilung für KMR-Substanz muss unterschrieben sein!

Seite 13/35

Gefährdungsbeurteilung → Sinn, Zweck, Vorgehen und Form

Warum eine Gefährdungsbeurteilung (GBU)?

1. Die GBU benennt die Gefahren am Arbeitsplatz.
2. Die GBU benennt konkrete Maßnahmen zur Verminderung dieser Gefahren.
3. Die Verminderung muss so wirksam sein, dass das Gefahrenniveau abgesenkt wird auf ein vertretbares Maß.
4. Die GBU hat keine spezielle Form, aber sie ist immer schriftlich.
5. Die GBU muss von der Person, die mit den beschriebenen Gefahren umgeht, gegengezeichnet werden.
6. Die GBU ist zu dokumentieren, also die unterschriebene GBU ist aufzubewahren.
7. Eine GBU ist alle zwei Jahre zu überprüfen und ggf. zu erneuern.

Verhalten im Gefahrfall

In the case of emergency (fire, injured people, e.g.):

1. Don't panic! **Self-protection** before you help other people!
2. Warn **people at risk**, where possible, **rescue helpless people** and bring into safety.
3. Inform **first-aiders** (hier: Lorey, Kock, Illi, Seemann, Hadler).
4. In case of fire, **shut doors** and **windows**, switch off fume hoods.
5. In all EU and EFTA states the **Emergency call** number is **112**



Hand- und Hausfeuermelder!!

Basic rule for emergency calls: The emergency center terminates the call – and not the calling party! Therefore, **hold the line!**

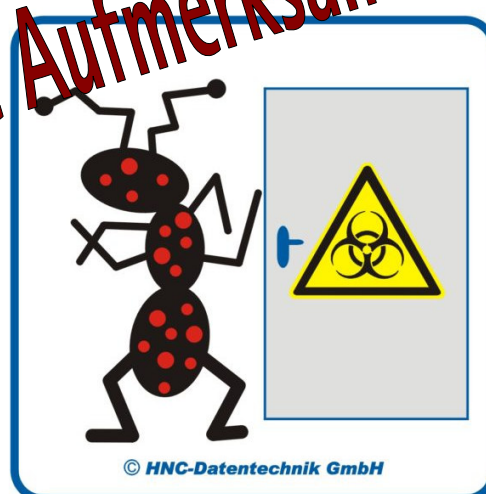
6. Leave the building using the marked **emergency exit routes**. Get familiar with the floor diagrams.
7. In case of a fire **don't use elevators**, they may break down or filled with smoke. Use the stairs.
8. Go immediately to the local **assembly area**.
→ vor dem E-Trakt, Aufgang Audimax



Ob mobil oder zu Hause:
Denk' an die gesunde Pause!



Wer Warnhinweise
ignoriert, ist selbst
schuld, wenn ihm
was passiert.



Mikroorganismen in der Mikroskopie

14. Dezember 2022

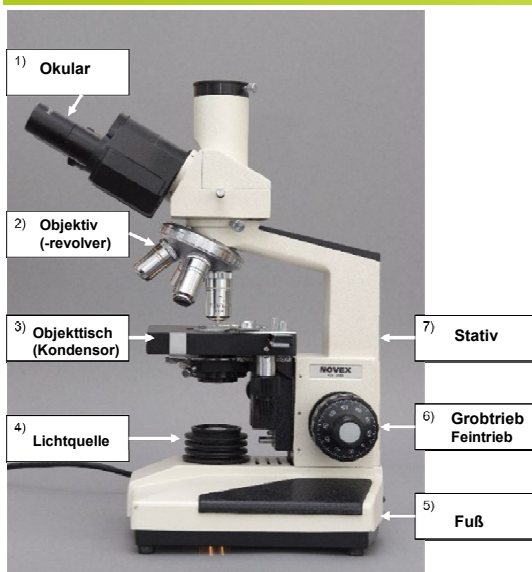


Dr.-Ing. Corinna Lorey
Sicherheitsbeauftragte am ISAH

lorey@isah.uni-hannover.de

0511 / 762 - 3743

Das Mikroskop



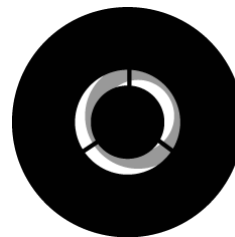
Anforderungen an das Mikroskop

Für die Untersuchung von Indikatororganismen:

- 10er Okular
- 10er und/oder 20er Objektiv
- 40er Objektiv mit Phasenkontrast
- Große Bildauflösung

Für die Untersuchung von Fäden:

- zusätzlich 100er Okular (gerne mit Phase)

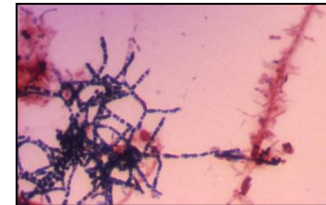
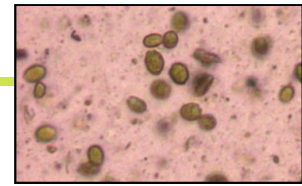
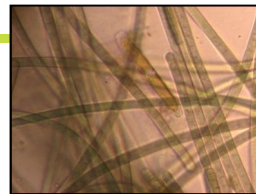


Phasenkontrast:
Ringblende und Phasenring müssen
passend vorhanden sein und
deckungsgleich eingestellt werden

Mikroorganismen im Mikroskop

Organismengruppen:

- Pflanzen (hier: meist einzellig)
(**autotroph**, O₂-Produktion, CO₂ Verbrauch)
- Bakterien (immer einzellig)
(verschiedenste Stoffwechselwege)
- Pilze (hier: meist einzellig)
(meist Abbau v. org. Substanz)
- Tiere (ein- und mehrzellig)
(**heterotroph**, O₂-Verbrauch, CO₂ Produktion)

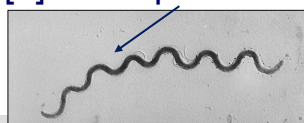
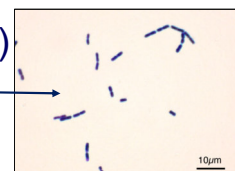
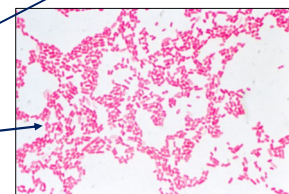
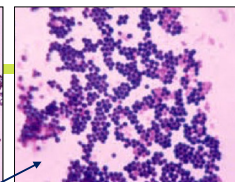
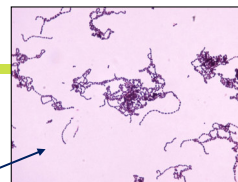


Seite 19/35

Wie sind Bakterien mikroskopisch zu identifizieren?

Morphologisch (einige Gruppen):

- Kokken (kugelig, Gram-positiv) [1], [2]
z.B. *Streptokokkus spp.*, *Staphylokokkus aureus*,
- Stäbchen (stäbchenförmig, Gram-negativ) [3]
(z.B. *E.coli*, *Salmonella spp.*, *Legionella spp.*)
- Bazillen (groß, Sporenbildner, Gram-positiv, oft anaerob)
(z.B. *Bacillus spp.*, *Clostridium tetani*) [4]
- Spirillen [5] und Spirochaeten [6] (gedreht, beweglich)



Corinna Lorey

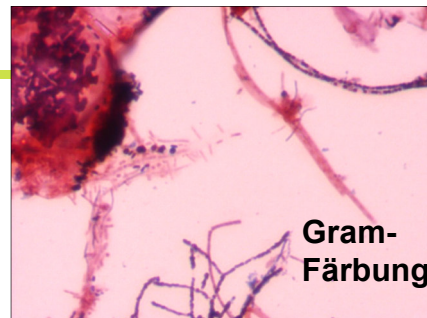
[1] https://www.researchgate.net/figure/Gram-stained-streptococcus-100X-magnified-Maria-A-Carrillo-Marquez-et-al-2016_fig1_337376663
 [2] https://www.researchgate.net/figure/Gram-stained-Staphylococcus-aureus-Approx-X-1000_fig1_316494537
 [3] <https://www.msmanuals.com/professional/multimedia/image/gram-stain-escherichia-coli>
 [4] <https://de.wikipedia.org/wiki/Gram-F%C3%A4rbung>
 [5] <https://www.lms.de/detail/index/Article/7064>
 [6] <https://medicalforum.ch/de/detail/doi/smf.2021.08811>

Seite 21/35

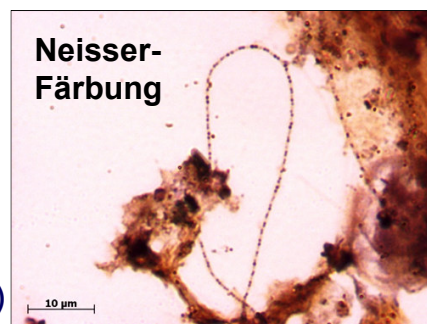
Wie sind Bakterien mikroskopisch zu identifizieren?

Färbungen:

- Gram-Färbung
Blau für Bakterien mit dicker Zellwand
Rot für Bakterien mit dünnerer Zellwand
- Neisser-Färbung
Blau für einige Reservestoffe, sonst gelb
- Sonstige Spezialfärbungen
(z.B. Schwefeltest u.v.m)
- FISH (Fluoreszenz in situ Hybridisierung)
(Gen-Sequenzen zum Andocken, spezifisch)



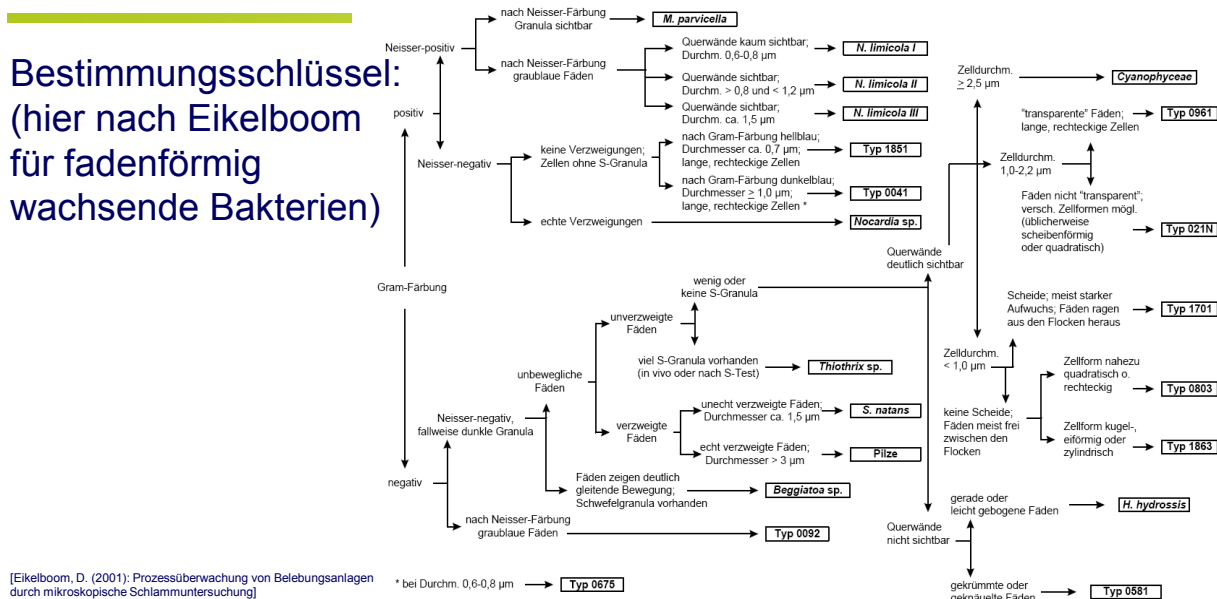
Gram-Färbung



Neisser-Färbung

Wie sind Bakterien mikroskopisch zu identifizieren?

Bestimmungsschlüssel: (hier nach Eikelboom für fadenförmig wachsende Bakterien)



[Eikelboom, D. (2001): Prozessüberwachung von Belebungsanlagen durch mikroskopische Schlammanalyse]

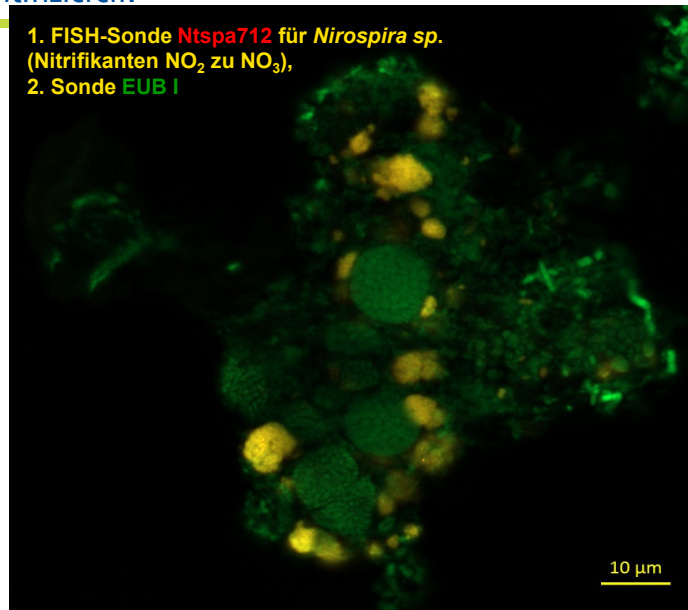
* bei Durchm. 0,6-0,8 µm → Typ 0675

Wie sind Bakterien mikroskopisch zu identifizieren?

FISH:

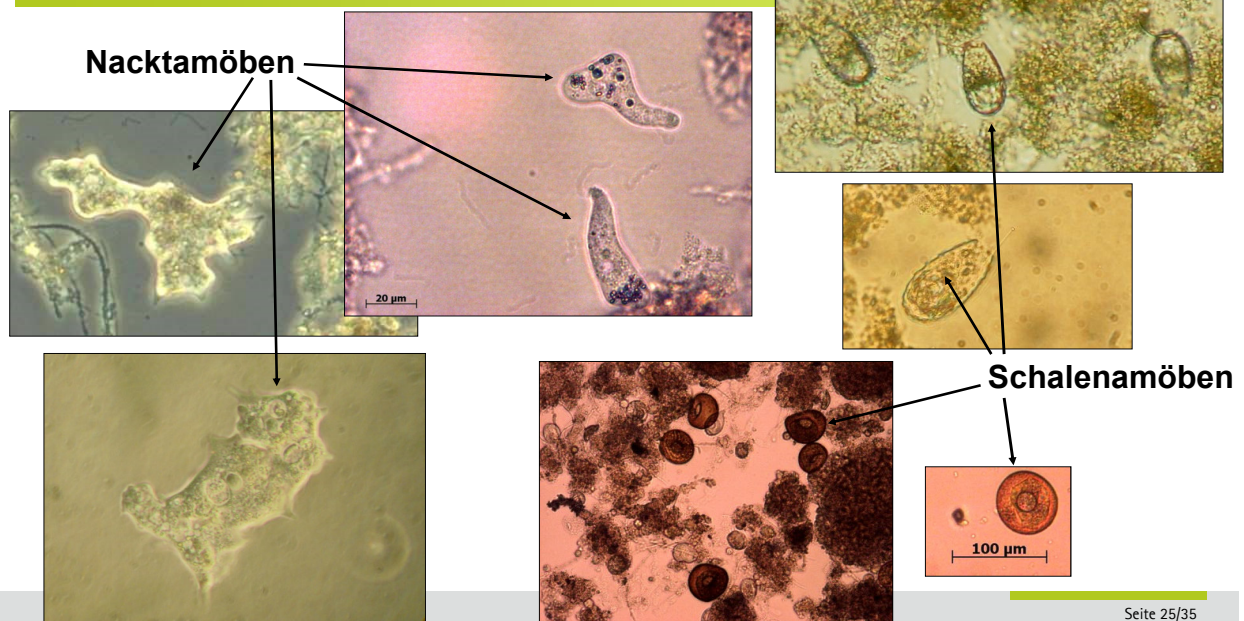
Bestimmte Gensonden werden mit einer fluoreszierenden Farbe verknüpft → sehr spezifisch

1. FISH-Sonde *Ntspa712* für *Nitrospira* sp. (Nitrifikanten NO_2 zu NO_3),
2. Sonde *EUB I*



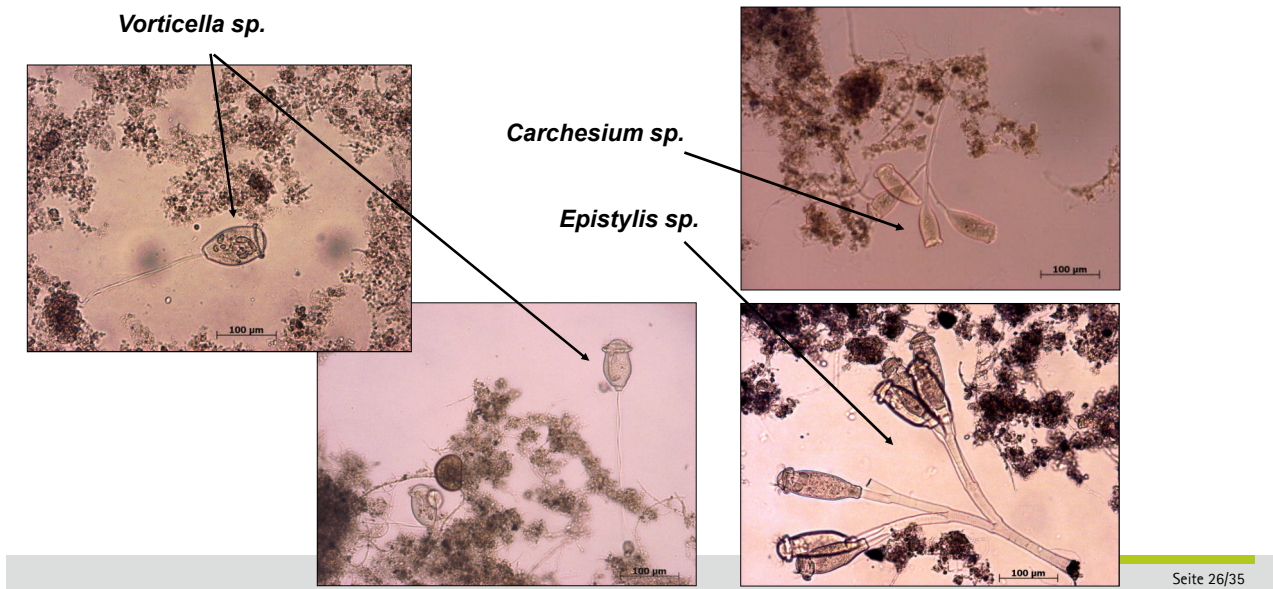
Seite 24/35

Identifikation von Tieren (hier: Amöben)



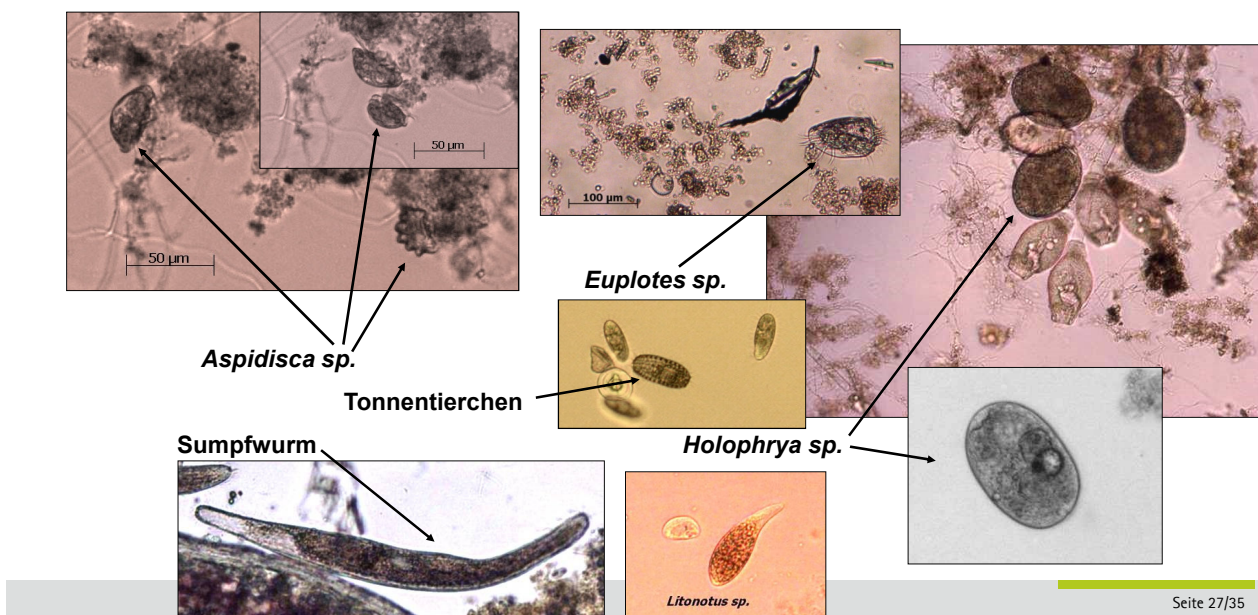
Seite 25/35

Identifikation von Tieren (hier: festsitzende Wimperntierchen)



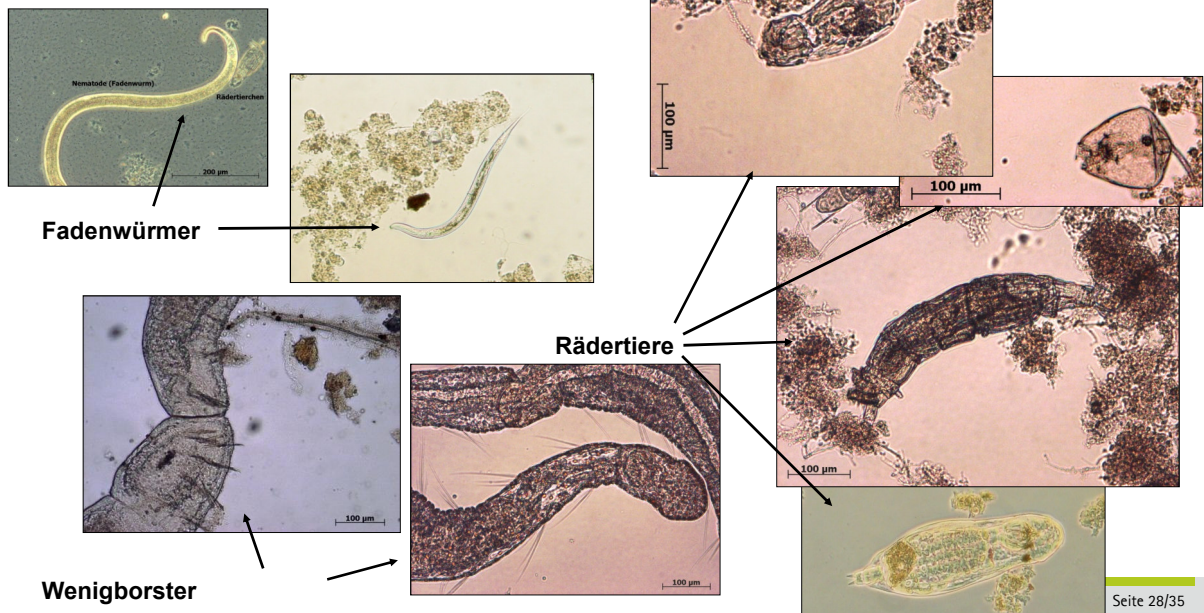
Seite 26/35

Identifikation von Tieren (hier: freischwimmende Wimperntierchen)



Seite 27/35

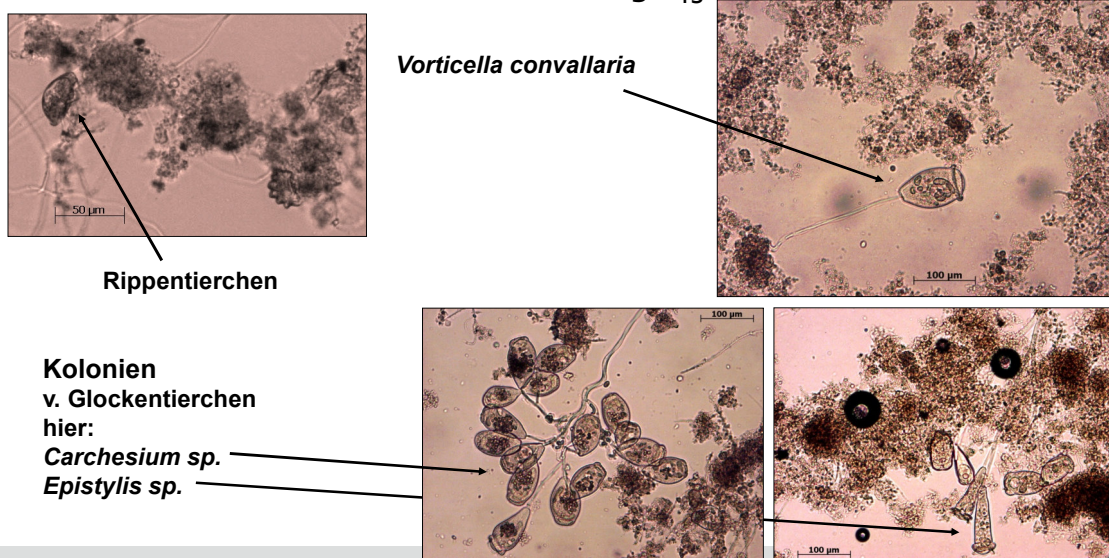
Identifikation von Tieren (hier: Würmer)



Seite 28/35

Identifikation von Tieren

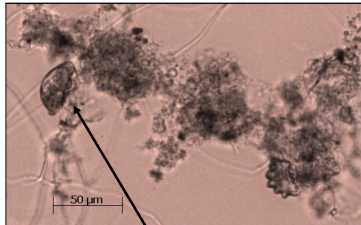
Schlamm mit mittlerer Schlammbelastung B_{TS}



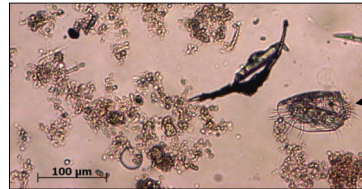
Seite 29/35

Identifikation von Tieren (hier: Einzeller)

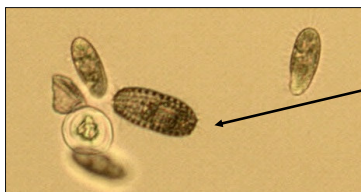
Schlamm mit niedriger Schlammbelastung B_{TS}



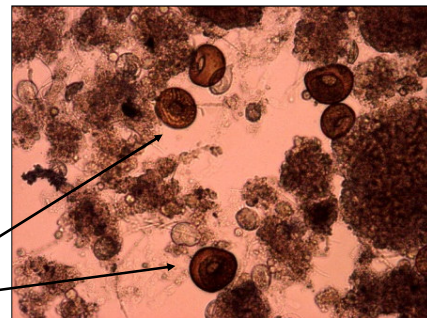
Schildkrötentierchen



Euplotes sp.



Tonnentierchen



Schalenamöben

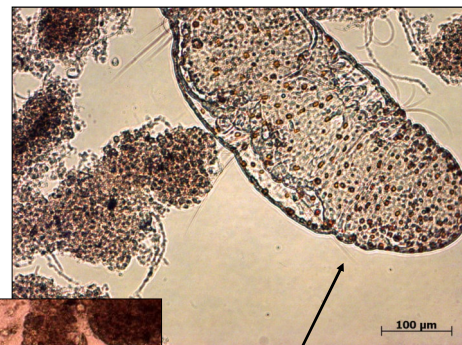
Seite 30/35

Identifikation von Tieren

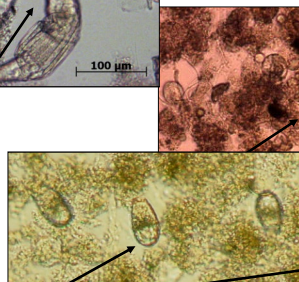
Schlamm mit hohem Schlammalter t_{TS}



Rädertiere



Wenigborster



Schalenamöben

Seite 31/35