

## Wahlqualifikationseinheit lfd. Nr. 17 „Durchführen mikrobiologischer Arbeiten II“

Laut Ausbildungsrahmenplan zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse:

- a) Wirkkonzentrationen von Antiinfektiva bestimmen
- b) Resistenz von Mikroorganismen bestimmen
- c) Mikroorganismen biochemisch differenzieren
- d) Anaerobier kultivieren
- e) Pilze kultivieren

### Beispiel für eine betriebliche Umsetzung

#### Gliederung der Umsetzungshilfe

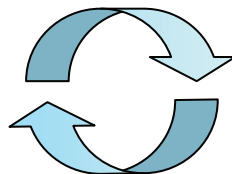
- Organisatorische und sicherheitstechnische Hinweise
- Übersicht über die vermittelten Praxis- und Theorie-Inhalte
- Verwendete Materialien / Medien
- Arbeitsanweisungen und Hinweise für Ausbilder/innen

#### Weitere Hinweise

Für das Umsetzungsbeispiel wird exemplarisch die Position  
c) „Mikroorganismen biochemisch differenzieren“ als Projekt-Inhalt behandelt.

#### Betrieb

Ausbildungsrahmenplan Nr. 17



#### Berufsschule

Rahmenlehrplan Lernfeld 11

## Organisatorische Hinweise

### Vorbereitung der Zellen

- Ca. 2 Wochen vor Kursbeginn bei der DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig) die ausgewählten Mikroorganismen (gefriergetrocknet) bestellen. [www.dsmz.de](http://www.dsmz.de)
- Nach Vorschrift die gekauften Kulturen vorbereiten und aktivieren (pro Azubi eine Bouillonkultur), oder im Plan der Auszubildenden mit aufnehmen.
- Zur Kultivierung von Pilzen ist ein Probenahme aus dem Nahrungsmittelbereich gut möglich. (Wachstumszeit ca. eine Woche)
- Nährmedien als Fertigungskulturplatten bestellen, oder im Plan der Auszubildenden zur Herstellung mit aufnehmen.
- Bereitstellung der Anaerobiersysteme und Antibiotika.

### Arbeitssicherheit

- Alle praktischen Arbeiten im Kurs sind im mikrobiologischen Labor durchzuführen.
- Zur Selektivierung der Zellen ist eine Sicherheitswerkbank notwendig.

## Arbeitsanweisungen und Hinweise für den/die Ausbilder/in

In dieser Wahlqualifikation werden Wiederholungen aus der Pflichtqualifikation „Durchführen mikrobiologischer Arbeiten I“ und neue Impf- und Verfahrenstechniken verlangt.

Der in der folgenden Tabelle umrissene „Kurs“ lässt deshalb eine gute Verknüpfung zwischen

- Wissensaktivierung
- Neuerarbeitung von Wissen durch Selbststudium des Azubis und
- Wissensvermittlung durch den/die Ausbilder/in zu.

Es bietet sich zum Beispiel eine Projektbearbeitung der ausgewählten Mikroorganismen an, die in steckbriefartigen Zusammenfassungen und Vorträgen durch die Auszubildenden ihren Abschluss finden können.

Bei der Formulierung der Arbeitsanweisungen siehe auch – Übersicht über die vermittelten Praxis- und Theorieinhalte.

Als Beispiel stehen Arbeitsanweisungen für die biochemische Differenzierung durch Indolbildung, Katalase und Schwefelwasserstoffbildung zur Verfügung.

[Mikroorganismen biochemisch differenzieren.pdf](#)

[~.doc](#)

## Kurs mikrobiologische Arbeiten II Theorie- und Praxis-Inhalte (beispielhaft)

3 Wochen

<p><b>1. Wirkkonzentrationen von Antinfektiva bestimmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Testlösungen</li> <li>- Anwenden unterschiedlicher Testverfahren</li> <li>- Quantitative Bestimmung von Antibiotika</li> </ul> <p>Zur Anwendung kommen <b>Penicillin und Streptomycin</b></p>	<p><b>2. Resistenz von Mikroorganismen bestimmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kultivierung von MO</li> <li>- Unterscheidung der Bakterienstämme nach ihrem Färbe-Verhalten nach Gram</li> <li>- Anwendung unterschiedlicher Testverfahren und Antibiotika</li> </ul>	<p><b>3. Mikroorganismen biochemisch identifizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammensetzung von Nährmedien</li> <li>- Herstellung unterschiedlicher fester und flüssiger Nährmedien</li> <li>- Durchführung und Auswertung unterschiedlicher Testverfahren</li> </ul> <p>a) <b>Amylase,</b> b) <b>Gelatinase,</b> c) <b><u>Katalase.</u></b> d) <b><u>Indolbildung.</u></b> e) <b><u>H<sub>2</sub>S-Bildung,</u></b> f) <b>Coliformen Nachweis,</b> g) <b>Zuckerverwertbarkeit</b></p> <p>Zur Anwendung kommen <b>Escherichia coli K – 12 und Bacillus sphaericus Clostridium pasteurianum</b></p>	<p><b>4. Kultivierung von Anaerobiern</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Nährmedien</li> <li>- Anwendung anaerober Wachstumsbedingungen</li> <li>- Morphologische Differenzierung</li> </ul> <p>Zur Anwendung kommen <b>Escherichia coli K – 12 Bacillus sphaericus Clostridium pasteurianum</b></p>	<p><b>5. Kultivierung von Pilzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Nährmedien</li> <li>- Morphologische Differenzierung</li> <li>- Mikroskopische Untersuchungen und Größenbestimmungen</li> </ul> <p>Protokollierung durch Skizze, Foto und Computerausdruck</p> <p>Zur Anwendung kommen <b>Penicillium roqueforti und Penicillium camemberti</b></p>
--	--	---	--	---

## Verwendete Medien und Materialien

### Medien:

#### 1. Standard I – Nähragar (Vollmedium)

Pepton	15,0 g
Hefeextrakt	3,0 g
Natriumchlorid	6,0 g
D(+)-Glucose	1,0 g
Agar-Agar	12,0 g
Aqua dest.	1.000 ml

#### 2. Gelantine – Agar

Vollmedium	
Gelantine	4,0 %

#### 3. Standard I – Nährbouillon

Pepton	15,0 g
Hefeextrakt	3,0 g
Natriumchlorid	6,0 g
D(+)-Glucose	1,0 g
Aqua dest.	1.000 ml

#### 4. Weichagar

Nährbouillon	10,0 g
Natriumchlorid	5,0 g
Agar-Agar	10,0 g
Aqua dest.	1.000 ml

#### 5. Endo – Agar

Pepton	10,0 g
di-Kaliumhydrogenphosphat	2,5 g
Lactose	10,0 g
Natriumsulfit (wasserfrei)	3,3 g
Pararosanilin (Fuchsin)	0,3 g
Agar-Agar	12,5 g
Aqua dest.	1.000 ml

#### 6. Clostridien – Agar

Fleischextrakt	10,0 g
Pepton	10,0 g
Hefeextrakt	3,0 g

D(+)-Glucose	5,0 g
Stärke	1,0 g
Natriumchlorid	5,0 g
Natriumacetat	3,0 g
L-Cysteriniumchlorid	0,5 g
Agar-Agar	12,5 g
Aqua dest.	1.000 ml

### 7. Malzextrakt – Agar (pH:5,6)

Malzextrakt	30,0 g
Pepton aus Sojamehl	3,0 g
Agar-Agar	15,0 g
Aqua dest.	1.000 ml

### 8. SIM – Agar (Sulfur Indol Mottility)

Pepton aus Casein	20,0 g
Pepton aus Fleisch	6,6 g
Ammoniumeisen(III)citrat	0,2 g
Natriumthiosulfat	0,2 g
Agar-Agar	3,0 g
Aqua dest.	1.000 ml

### 9. Stärkeagar

Nährbouillon	2,0 g
Natriumchlorid	1,0 g
Stärke, löslich	0,4 g
Agar-Agar	3,0 g
Aqua dest.	200 ml

### 10. Pepton – Wasser

Pepton	2,0 g
Aqua dest.	1.000 ml

### 11. Zuckerverwertbarkeit

1 % Glukose
1 % Maltose
1 % Saccharose
1 % Lactose
1 % Mannit

### 12. Indikatoren und Nachweisreagenzien

### **Materialien:**

- **Autoklav**
- Sterilwerkbank (Sicherheitswerkbank)
- Brutschrank
- Spülmaschine
- Anaerobtöpfe
- Koloniezählgerät
- Mikroskop
- Okular- und Objektmikrometer
  
- Kleingeräte