MINISTERRAT DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
MINISTERIUM FÜR VOLKSBILDUNG

Rahmenprogramm

**für Arbeitsgemeinschaften
der Klassen 9 und 10**

Mikrobiologie

VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN · 1981

Das vorliegende Rahmenprogramm ist ab 1. September 1970 verbindliche Grundlage für die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaften in den Klassen 9 und 10.

Berlin, Dezember 1969

Prof. Dr. Kaiser
Stellvertreter des Ministers

Vorbemerkungen

In den Arbeitsgemeinschaften „Mikrobiologie" erhalten die Schüler über den obligatorischen Unterricht hinaus Kenntnisse über die verschiedenen Gruppen von Mikroorganismen, ihre Verbreitung in der Natur und über ihre Morphologie, Physiologie und Biochemie.

An Beispielen lernen die Schüler kennen, wie die Mikrobiologie für die Entwicklung der Landwirtschaft, der Nahrungsgüterwirtschaft, der Industrie und des Gesundheitswesens genutzt wird. Die Schüler sollen ihr Wissen über die Zelle als strukturelle und funktionelle Einheit aller Lebewesen und über die Entwicklung des Lebens auf der Erde von den niederen zu den höchsten Lebensformen festigen und erweitern.

Es ist die Einsicht zu vertiefen, daß die Welt erkennbar und der Mensch in der Lage ist, die Gesetze und Gesetzmäßigkeiten der Natur zielgerichtet zum Wohle der Gesellschaft anzuwenden. An Beispielen ist den Schülern zu verdeutlichen, daß es vom Charakter der Gesellschaftsordnung abhängt, ob die Erkenntnisse der Mikrobiologie mißbraucht oder zum Wohle der Gesellschaft angewandt werden. Die Potenzen der Arbeitsgemeinschaften „Mikrobiologie" sind für die Bildung und Erziehung auf dem Gebiet der Zivilverteidigung zu nutzen.

Die im Unterricht erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten des selbständigen Mikroskopierens, des Herstellens einfacher mikroskopischer Präparate und des zeichnerischen Darstellens beobachteter Objekte sind zu festigen.

Die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaften soll sich durch eine enge Verbindung von Theorie und Praxis auszeichnen. Deshalb sind die Schüler durch Exkursionen in Institutionen der Forschung und des Gesundheitswesens, Besichtigungen lebensmittelverarbeitender Betriebe, Aussprachen mit Werktätigen und andere geeignete Formen anschaulich mit der Praxis des gesellschaftlichen Lebens vertraut zu machen.

Sie sollen sich die geforderten Kenntnisse in enger Verbindung mit der Lösung gesellschaftlich nützlicher Aufgaben, durch Experimente, Arbeiten im Labor und in Fachkabinetten, Untersuchungen und andere Formen der praktischen Tätigkeit sowie durch die Arbeit mit der Fachliteratur aneignen und befähigt werden, weitgehend selbständig zu arbeiten.

Die Schüler sind mit den entsprechenden Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzbestimmungen vertraut zu machen.[1] Sie müssen in der Lage sein, diese in ihrer Tätigkeit zu beachten.

[1] Siehe: Richtlinie vom 25. Mai 1967 für den Arbeits- und Brandschutz im naturwissenschaftlichen Unterricht und in der außerunterrichtlichen Arbeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften — Nachdruck. In: Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Volksbildung, Nr. 7/1979.
Mitteilung über die Durchführung der Arbeitsgemeinschaft Mikrobiologie in den Klassen 9 und 10 vom 15. Juni 1971. In: Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Volksbildung, Nr. 14/1971.
Anordnung über den Gesundheits- und Arbeitsschutz sowie Brandschutz im polytechnischen Unterricht der Klassen 7 bis 12 und in Arbeitsgemeinschaften mit praktisch-produktivem und naturwissenschaftlich-technischem Charakter vom 2. September 1975. In: Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Volksbildung, Nr. 15/1975.
Gesetz über den Verkehr mit Giften — Giftgesetz — vom 7. April 1977. Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik, Teil I, Nr. 10/1977, Seite 103.

Die im Rahmenprogramm ausgewiesenen Inhalte sind entsprechend den vorhandenen Möglichkeiten und geplanten Vorhaben zu akzentuieren. Bei der zeitlichen Planung der Arbeitsgemeinschaftstätigkeit sind in den 9. Klassen 30 und in den 10. Klassen 20 bis 25 Doppelstunden vorzusehen.

Es wird empfohlen, den Schülertitel „Mikrobiologie" von Kluge/Menzel (Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1977) in der Arbeitsgemeinschaftstätigkeit zu nutzen.

Thematische Übersicht

1. Einführung in die Mikrobiologie
2. Allgemeines über Mikroorganismen
3. Morphologie der Mikroorganismen
4. Physiologie der Mikroorganismen
5. Die Bedeutung der Mikroorganismen im Kreislauf der organischen Stoffe der Natur
6. Der Einsatz der Mikroorganismen in Industrie und Landwirtschaft
7. Die schädigende Wirkung der Mikroorganismen
8. Schutz vor der schädigenden Wirkung von Mikroorganismen

Inhalt der Arbeitsgemeinschaftstätigkeit

1. Einführung in die Mikrobiologie

Gegenstand der Mikrobiologie

Die Mikrobiologie als Wissenschaft von den Kleinstlebewesen
Die Untersuchung grundsätzlicher Probleme der Morphologie, Physiologie, Biochemie, Systematik, Taxonomie, Ökologie und Phylogenie der Mikroorganismen

Die geschichtliche Entwicklung der Mikrobiologie

Die Entwicklung erster Vergrößerungsgläser und die Entdeckung von Kleinstlebewesen durch Leuwenhoek (1632 bis 1723)
Der Aufbau einer Bakterienlehre durch Pasteur (1822 bis 1895)
Die Entdeckung wichtiger Krankheitserreger (Milzbrand, Tuberkulose, Cholera u. a.) durch Koch (1843 bis 1910)
Die Entdeckung des Penicillins als bakterientötendes Mittel durch Fleming (1887 bis 1955)

Die Anwendung mikrobiologischer Kenntnisse in der Volkswirtschaft

Die Bedeutung der Mikroorganismen für die Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit
Die Nutzung der Mikroorganismen in der verarbeitenden Lebensmittelindustrie
Die Anwendung mikrobiologischer Erkenntnisse im Gesundheitswesen

Die Behandlung dieses Stoffgebietes soll anschaulich, verbunden mit Beispielen aus der Praxis des gesellschaftlichen Lebens erfolgen. Im weiteren Verlauf der Tätigkeit sind die gewonnenen Erkenntnisse der Schüler anhand konkreter Beispiele zu festigen.
Durch das Studium der Fachliteratur, von Zeitschriften und der Tagespresse ist den Schülern die Möglichkeit zu geben, sich relativ selbständig die erforderlichen Kenntnisse zu erarbeiten.
Wenn es möglich ist, sind Wissenschaftler, Ingenieure, Mitarbeiter des Gesundheitswesens oder andere Kräfte für Vorträge und Aussprachen zu gewinnen.

2. Allgemeines über Mikroorganismen

Die Einteilung der Mikroorganismen in Gruppen

Bakterien
Algen
Pilze
Protozoen
Viren

Die Verbreitung der Mikroorganismen in der Natur

Mikroorganismen des Bodens
Mikroorganismen des Wassers
Mikroorganismen der Luft

Vertreter der verschiedenen Mikroorganismengruppen sind durch mikroskopische Beobachtungen organischer Stoffe (verdorbenes Obst, Fleisch oder Brot, Bäckerhefe u. a.) nachzuweisen, zeichnerisch darzustellen und den verschiedenen Gruppen zuzuordnen.
Vorkommen und Verbreitung der Mikroorganismen in der Natur sind den Schülern durch mikrobiologische Untersuchungen und durch das Studium entsprechender Fachliteratur zu erläutern. Dafür ist es notwendig, Mikroorganismen der verschiedenen Medien (Luft, Wasser, Boden) auf entsprechenden Nährböden zu züchten, unter dem Mikroskop nachzuweisen und zu differenzieren.
Bei diesem Stoffgebiet sind Aufbau und Wirkprinzip des Mikroskops zu wiederholen. Die besondere Bedeutung des Elektronenmikroskops für mikrobiologische Untersuchungen soll erläutert werden.
Dabei sind den Schülern die Leistungen der DDR auf dem Gebiet des wissenschaftlichen Gerätebaues bewußtzumachen. Es können Anschauungstafeln und Dauerpräparate angefertigt werden.

3. Morphologie der Mikroorganismen

Der Aufbau der Zelle

- Die Zelle als Baustein aller Lebewesen
- Die Zellorganellen
- Die Funktion der einzelnen Zellorganellen

Morphologie der einzelnen Mikroorganismengruppen

- Bakterien
- Algen
- Pilze
- Protozoen
- Viren

Der Aufbau und die Lebensweise von Zellkolonien

- Die beginnende Zellspezialisierung

Die Entwicklung der Zellspezialisierung und Zelldifferenzierung

Bei der Behandlung der Stoffgebiete 2 und 3 ist an die Kenntnisse der Schüler aus dem Biologieunterricht der Klasse 7 über die verschiedenen Mikroorganismengruppen, den Aufbau einer Zelle, die Zellorganellen und deren Funktion anzuknüpfen.
Die morphologischen Unterschiede der Bakterien, Algen, Pilze und Protozoen sind vor allem mit Hilfe des Mikroskops und die der Viren mit Hilfe von Abbildungen zu erarbeiten.
Die beginnende und sich entwickelnde Zellspezialisierung und Zelldifferenzierung von Einzellern, Zellkolonien und mehrzelligen Mikroorganismen sind durch präparatives Arbeiten und durch Arbeiten unter dem Mikroskop nachzuweisen.
Die Kenntnisse der Schüler über die Zelle als strukturelle und funktionelle Einheit aller Lebewesen und über die Entwicklung des Lebens auf der Erde von den niederen zu den höchsten Lebensformen sind zu festigen und zu erweitern. Das Vorgehen ist mit dem Biologieunterricht der 10. Klasse abzustimmen.

Bei der Behandlung dieses Themas sollen die Schüler mit einzelnen Abschnitten von Werken der Klassiker des Marxismus-Leninismus[1] vertraut gemacht werden und erkennen, daß die modernen Naturwissenschaften die Richtigkeit der Erkenntnisse des dialektischen Materialismus bestätigt haben.

4. Physiologie der Mikroorganismen

Die Fortpflanzung der Mikroorganismen

- Vegetative und generative Fortpflanzung
- Vermehrung
- Zellteilung
- Sporenbildung
- Sprossung
- Knospung

Die Ernährung der Mikroorganismen

- Bedeutung des Wassers für die Ernährung der Mikroorganismen
- Heterotrophe und autotrophe Ernährung
- Symbiosen

Die Atmung der Mikroorganismen

- Aerobe und anaerobe Atmung

Die Bewegung der Mikroorganismen

- Passive Bewegung oder Molekularbewegung
- Aktive Bewegung durch Geißeln

Die Reaktion der Mikroorganismen auf äußere Reize

- Reaktion auf bestimmte Licht-, Luft-, Wasser- und Temperaturverhältnisse
- Bedeutung und Einfluß der Umwelt
- Bedeutung der Dauerformbildung

Biochemische Leistungen der Mikroorganismen

- Bedeutung der Enzyme
- Hydrolasen, Oxydasen, Desmolasen als wichtigste Enzymgruppen
- Gift- und Farbstoffbildung durch Mikroorganismen
- Lichtentwicklung der Mikroorganismen

Die Schüler sollen durch dieses Stoffgebiet einen zusammenhängenden Überblick über die Grundlagen der Physiologie der Mikroorganismen erhalten. Die Zellteilung, die aktive und passive Bewegung sowie die Nahrungsaufnahme der Mikroorganismen sind mit angefertigten Frisch-

[1] Friedrich Engels: Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft (Anti-Dühring). Dietz Verlag, Berlin 1957, S. 90 bis 100.

Friedrich Engels: Die Entwicklung des Sozialismus von der Utopie zur Wissenschaft. In: Marx/Engels: Ausgewählte Schriften in 2 Bänden, Band II. Dietz Verlag, Berlin 1957, S. 122.

Friedrich Engels: Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie. Ebenda, S. 344 bis 347; 362 und 363.

präparaten unter dem Mikroskop zu beobachten, auszuwerten und zeichnerisch darzustellen. Die Lebensfunktionen der Mikroorganismen (Fortpflanzung, Ernährung, Atmung, Bewegung, Reaktion auf äußere Reize und biochemische Leistungen) sind den Schülern anhand von Beispielen zu erläutern und mit denen höher entwickelter Lebewesen zu vergleichen. Dabei sind die Kenntnisse aus dem Biologieunterricht der Klassen 8, 9 und 10 zu festigen. Das Reagieren der Mikroorganismen auf unterschiedliche Luft-, Licht-, Wasser- und Temperaturverhältnisse ist durch Experimente und Beobachtungen unter dem Mikroskop zu verdeutlichen. Dafür müssen Kulturen auf Nährböden gezüchtet, unterschiedlichen Umweltverhältnissen ausgesetzt und deren Einflüsse auf die Mikroorganismen untersucht werden. Die durchgeführten Experimente sind auszuwerten. Aus den Ergebnissen sind Schlußfolgerungen für die Praxis abzuleiten. Anhand chemischer Experimente ist die Bedeutung der wichtigsten Enzymgruppen zu erarbeiten. Die Schüler können Dauerpräparate, Modelle und Anschauungstafeln für den Unterricht herstellen.

5. Die Bedeutung der Mikroorganismen im Kreislauf der organischen Stoffe der Natur

Der Stickstoffkreislauf in der Natur

Die Rolle des Bacterium nitrobacter und des Bacterium nitrosomonas im Stickstoffkreislauf

Der Kohlenhydratabbau

Gärungsprozesse der Kohlenhydrate

Die Mikroorganismen des Verdauungstraktes

Die Bedeutung und die Aufgaben der Mikroorganismen für die Verdauungsprozesse

Die Bedeutung der Mikroorganismen für die Erhaltung des biologischen Gleichgewichtes auf der Erdoberfläche

Anhand vielfältiger Beispiele aus der Natur ist den Schülern die Bedeutung der Mikroorganismen im Kreislauf der organischen Stoffe der Natur zur Erhaltung des biologischen Gleichgewichtes auf der Erdoberfläche zu verdeutlichen. Die zersetzende Tätigkeit der Mikroorganismen an organischen Stoffen ist durch praktische Untersuchungen nachzuweisen.
Durch Experimente und Untersuchungen sind den Schülern Kenntnisse über die Rolle der Mikroorganismen im Stickstoffkreislauf der Natur zu vermitteln. Darüber hinaus eignen sie sich Wissen über die Bedeutung und die Aufgaben der Mikroorganismen im Verdauungstrakt von Mensch und Tier an. Die Kohlenhydratgärung ist durch Experimente mit Hefepilzen (Bäckerhefe) nachzuweisen.

6. Der Einsatz der Mikroorganismen in Industrie und Landwirtschaft

Die Nutzung der Mikroorganismen in der Landwirtschaft

Die Symbiose zwischen Mikroorganismen und Pflanzen

Die Verrottung organischer Stoffe durch Mikroorganismen als Grundlage für die Humusbildung im Boden

Die Bedeutung der Futterhefen für die Verbesserung der Futtermittelgrundlage der landwirtschaftlichen Nutztiere

Die Nutzung der Mikroorganismen in der Industrie

Der Einsatz der Mikroorganismen in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie
Die Bedeutung der Mikroorganismen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie
Die Anwendung der Mikroorganismentätigkeit in der Futtermittelindustrie

Die Schüler sollen in diesem Stoffgebiet anhand praktischer Beispiele die vielseitige, zielgerichtete Ausnutzung der Mikroorganismentätigkeit in der Industrie und Landwirtschaft kennenlernen. Am Beispiel des Bacterium radicicola ist die Symbiose zwischen Mikroorganismen und Pflanzen zu untersuchen und zu erläutern.

Die Rolle der Mikroorganismentätigkeit bei der Verrottung organischer Stoffe ist am Beispiel des Komposthaufens und der Versorgung des Bodens mit organischen Düngemitteln nachzuweisen. Es sind Schlußfolgerungen abzuleiten, wie der Einfluß der Mikroorganismen auf die Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit bewußt gesteuert werden kann.

Den Schülern ist die bewußte Ausnutzung der Tätigkeit der Mikroorganismen in großtechnischen Verfahren, z. B. in der Gärungsindustrie zur Erzeugung von Bier, Wein, Hefen, Alkohol, Essig u. a., in der pharmazeutischen Industrie zur Erzeugung von Antibiotika, Vitaminen, Wuchsstoffen u. a. und in der Milchwirtschaft zur Gewinnung von Quark, Käse, Joghurt u. a. zu erläutern.

Mit Laborversuchen wird die in der Produktion ausgenutzte Mikroorganismentätigkeit nachgewiesen und bestätigt.

7. Die schädigende Wirkung von Mikroorganismen

Mikroorganismen als Erreger menschlicher, tierischer und pflanzlicher Krankheiten

Stoffzersetzung durch Mikroorganismen

Stoffzersetzung in der Lebens- und Genußmittelindustrie
Stoffzersetzung in der Bauindustrie

Verurteilung des Mißbrauchs mikrobiologischer Erkenntnisse

Die Schüler sollen durch Beobachtungen unter dem Mikroskop krankheitserregende und stoffzersetzende Mikroorganismen kennenlernen. Dazu sind vorhandene Dauerpräparate und auf Nährböden gezüchtete Kulturstämme zu nutzen. Auf die Einhaltung aller hygienischen Maßnahmen und der Arbeitsschutzbestimmungen ist dabei besonders zu achten.

Die Schüler sollen aus den Beobachtungen Schlußfolgerungen für die Bekämpfung der Mikroorganismen ableiten und Berechnungen über die auftretenden ökonomischen Verluste aufstellen, die durch von Mikroorganismen verursachte tierische und pflanzliche Krankheiten entstehen.

8. Schutz vor der schädigenden Wirkung von Mikroorganismen

Die Bekämpfung von Infektionskrankheiten

- Aktive und passive Immunität
- Schutzimpfungen
- Desinfektion und Sterilisation
- Einsatz von Antibiotika (z. B. Penicillin und Streptomycin)

Die Bedeutung des vorbeugenden Gesundheitsschutzes

- Gesunde Lebensweise
- Grippeschutzimpfung
- Polioschluckimpfung
- Tuberkulosereihenuntersuchungen
- Tetanus-Schutzimpfung

Bedeutung und Maßnahmen der Hygiene

- Persönliche Hygiene
- Hygiene der Lebensmittelverarbeitung und Lebensmittelüberwachung

Bedeutung des Tierseuchenschutzgesetzes

- Maßnahmen und Verhalten bei Tierseuchen

Schutz organischer Baustoffe vor der Zersetzung durch Mikroorganismen

- Farbanstrich
- Imprägnieren

Die vielfältigen Methoden, durch die der Mensch sich und seine Umwelt vor der Schädigung durch Mikroorganismen schützen kann, sind den Schülern durch Experimente und Beispiele aus dem Gesundheitswesen und dem Seuchenschutz der DDR zu verdeutlichen. Sie sind zur Einhaltung notwendiger hygienischer Maßnahmen anzuhalten. Auf Möglichkeiten des Schutzes vor der Wirkung biologischer Kampfmittel und das richtige Verhalten in Gefahrensituationen ist einzugehen.

Auf die wichtigsten Maßnahmen der Deutschen Demokratischen Republik zum Schutze des Menschen und der Tier- und Pflanzenwelt vor ansteckenden Krankheiten und Seuchen (TBK-Reihenuntersuchungen, Polioschluckimpfungen, seuchenhygienische Maßnahmen in der Landwirtschaft u. a.) ist einzugehen.

In diesem Zusammenhang sollen die international anerkannten Erfolge des Gesundheitswesens der Deutschen Demokratischen Republik anhand statistischer Materialien erläutert und die Schüler mit dem Inhalt und der Bedeutung der Artikel 15, Absatz 2, und 35 der Verfassung der Deutschen Demokratischen Republik vertraut gemacht werden.

Bedeutung und Möglichkeiten des Schutzes organischer Baustoffe vor der Zersetzung durch Mikroorganismen sind an Beispielen zu verdeutlichen. Dazu sollen von der Arbeitsgemeinschaft Schutzmaßnahmen praktisch erprobt werden. Den Schülern ist die Möglichkeit zu geben, durch Exkursionen in Institutionen der wissenschaftlichen Forschung und des Gesundheitswesens und durch Besichtigung von Betrieben der Lebensmittelverarbeitung und der Landwirtschaft die Durchführung von Schutzmaßnahmen vor schädlichen Mikroorganismen kennenzulernen.

Literaturhinweise für den Leiter der Arbeitsgemeinschaft

1. Autorenkollektiv:	Die Welt der Mikroben. Urania-Verlag Leipzig–Jena–Berlin.
2.	Kleine Enzyklopädie Gesundheit. VEB Bibliographisches Institut Leipzig.
3.	Kleine Enzyklopädie Leben. VEB Bibliographisches Institut Leipzig.
4. Autorenkollektiv:	Biologie in Übersichten. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
5.	Unterrichtshilfen Biologie, Klasse 8. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
6.	Unterrichtshilfen Biologie, Klasse 7. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
7.	Brockhaus ABC Biologie. VEB F. A. Brockhaus Verlag Leipzig.
8. Baer:	Biologische Versuche im Unterricht. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
9. Baer Grönke:	Biologische Arbeitstechniken. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
10. Grosse:	Biologie selbst erlebt. Urania-Verlag Leipzig–Jena–Berlin.
11. Klug:	Bau und Funktion tierischer Zellen. Ziemsen Verlag Wittenberg.
12. Schröder:	Mikrobiologisches Praktikum. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
13. Schlüter:	Mikroskopie für Lehrer und Naturfreunde. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
14. Sitte:	Bau und Feinbau der Pflanzenzelle. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.

4. Auflage
Lizenz Nr. 203/1000/81 (DN)
LSV 0645
Printed in the German Democratic Republic
Satz und Druck: Druckerei Schweriner Volkszeitung II-16-8
Verlagstitelnummer 30 04 60-4