

Sächsisches Staatsministerium  
für Kultus

Schuljahr **1999/2000**

Geltungsbereich:

- Allgemein bildendes Gymnasium
- Abendgymnasium und Kolleg
- Schulfremde Prüfungsteilnehmer

---

# **Schriftliche Abiturprüfung Grundkursfach Biologie**

**- E R S T T E R M I N -**

**Material für Prüfungsteilnehmer**

---

## **Allgemeine Arbeitshinweise**

Ihre Arbeitszeit (einschließlich Zeit für Lesen und Auswählen der Aufgaben) beträgt 210 Minuten.

Die Prüfungsarbeit besteht aus den zu bearbeitenden Teilen A, B und C.

Erlaubte Hilfsmittel

- Pflanzenbestimmungsbuch mit dichotomem Bestimmungsschlüssel
- Graphikfähiger, programmierbarer Taschenrechner ohne Computer-Algebra-System (GTR)
- Tabellen- und Formelsammlung ohne ausführliche Musterbeispiele
- Zeichengeräte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung

# Prüfungsinhalt

## Teil A

Bearbeiten Sie die nachstehende Aufgabe.

Kartoffeln, Hirse, Reis, Ölpflanzen (z.B. Sonnenblumen) und Zucker speichernde Pflanzen wie Zuckerrüben und Zuckerrohr sind weltweit wichtige Nahrungslieferanten. In der Löbauer Zuckerfabrik beginnt die Verarbeitung von Zuckerrüben Anfang Oktober. Im Jahr 1999 sollten in 98 Tagen 195 000 Tonnen Rüben verarbeitet werden. Erwartet wurde eine Zuckermenge (Saccharose) von 33 000 Tonnen.

1998 wurden 190 000 Tonnen Rüben verarbeitet und 29 500 Tonnen Zucker gewonnen.

Eine Ursache für den Anstieg der Zuckerausbeute ist der trockene und sonnige Spätsommer 1999. Für hohe Zuckererträge wird außerdem genügend Feuchtigkeit während der Hauptwachstumszeit benötigt. Der Pflanzenabstand soll so gewählt werden, dass die Blätter sich möglichst wenig überlappen, aber voll ausgebildet den Boden bedecken. Bis zu diesem Zeitpunkt ist eine intensive Unkrautbekämpfung notwendig. Die langgestreckte, kegelförmige Pfahlwurzel verlangt eine tiefgründige Bodenbearbeitung. Der Erntezeitpunkt dieser zweijährigen Pflanze ist Ende Oktober mit dem Aufhellen der Blätter erreicht. In den letzten Wochen vor der Ernte wird viel Zucker gebildet und gespeichert. Eine ausreichende Versorgung mit Kalium- und Stickstoffverbindungen ist erforderlich. Die Überdüngung mit Stickstoff ist aber zu vermeiden, da sie statt zu einer höheren Zuckerausbeute nur zu einer Vermehrung der Blattmasse führt.

1.

Begründen Sie alle genannten Pflegemaßnahmen, Anbauhinweise und den Erntezeitpunkt der Zuckerrübenkultur.

Erreichbare BE-Anzahl: 7

2.

Berechnen Sie den jährlichen durchschnittlichen Zuckergehalt der Zuckerrüben für 1998 und 1999 bezogen auf Weißzucker (Saccharose).

Begründen Sie die Veränderung.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

3.

Erklären Sie den Zusammenhang zwischen Erntezeitpunkt und notwendiger schneller Verarbeitung der Zuckerrüben.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

4.

Nennen Sie die Zellorganelle, in denen Photosynthese bzw. Zellatmung stattfindet sowie je zwei Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser Zellorganelle.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

5.

Stellen Sie wesentliche Reaktionsschritte der Umwandlung von Kohlenstoffdioxid in Rübenzucker schematisch dar.

Erreichbare BE-Anzahl: 5

6.

Begründen Sie, weshalb Zucker in hoher Konzentration zum Konservieren von Nahrungsmitteln (z.B. Marmelade) geeignet ist, obwohl Kohlenhydrate energiereiche Nährstoffe für Mikroorganismen darstellen.

Erreichbare BE-Anzahl 3

### Teil B

Bearbeiten Sie die nachstehende Aufgabe.

Immer wieder tauchen neue Stämme des Grippe- (Influenza-A-) Virus auf und verbreiten sich in der Bevölkerung. Der als „Spanische Grippe“ bekannt gewordenen Pandemie (weltweites Auftreten einer Epidemie) fielen 1918 mehr als zwei Millionen Menschen zum Opfer.

Der Influenza-Erreger gehört zu den RNA-Viren. Innerhalb seiner Proteinhülle befinden sich acht einzelne RNA-Stränge und einige Begleitproteine. Dadurch kann die RNA direkt vom Proteinsynthese-Mechanismus der Wirtszelle genutzt werden. Die Virus-RNA wird durch Transkription vermehrt. Eine Lipidmembran, die antigene Strukturen trägt, umgibt das Virus.

Die Wiedererkennung der Viren durch das Immunsystem ist aus verschiedenen Gründen schwierig. Bei der sogenannten „Antigen-Drift“ verändern sich die Aminosäuresequenzen der Antigene in der Lipidmembran allmählich. Die Änderungen erweisen sich für das Virus als vorteilhaft, wenn sich die Antikörper-Erkennungsstellen (Epitope) umstrukturieren.

Zum Auswechseln der Antigenmoleküle auf der Oberfläche kommt es durch „Antigen-Shift“. Das Erbmateriale unterschiedlicher Influenza-A-Stämme wird hier in mischinfizierten Zellen, z. B. von Schweinen, bei der Virusvermehrung neu kombiniert (s. Abb. 1). So entstandene Viren verursachen häufig Pandemien.

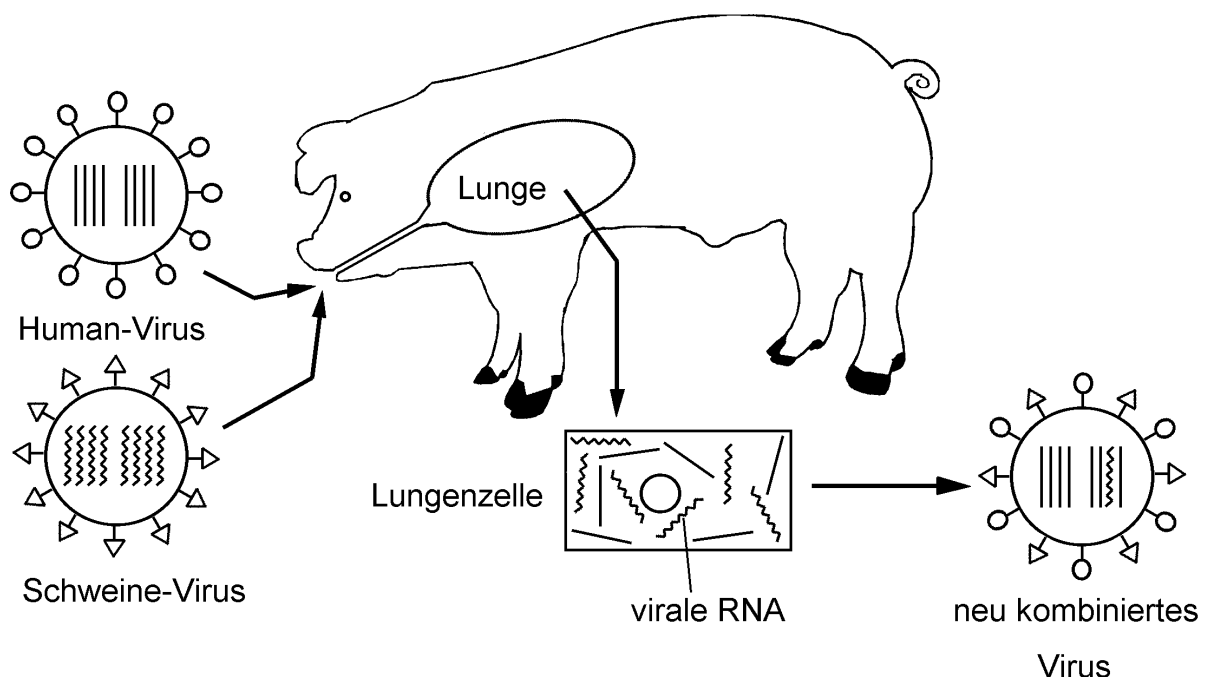


Abb. 1: Rekombination von Influenza-Viren in Schweinen

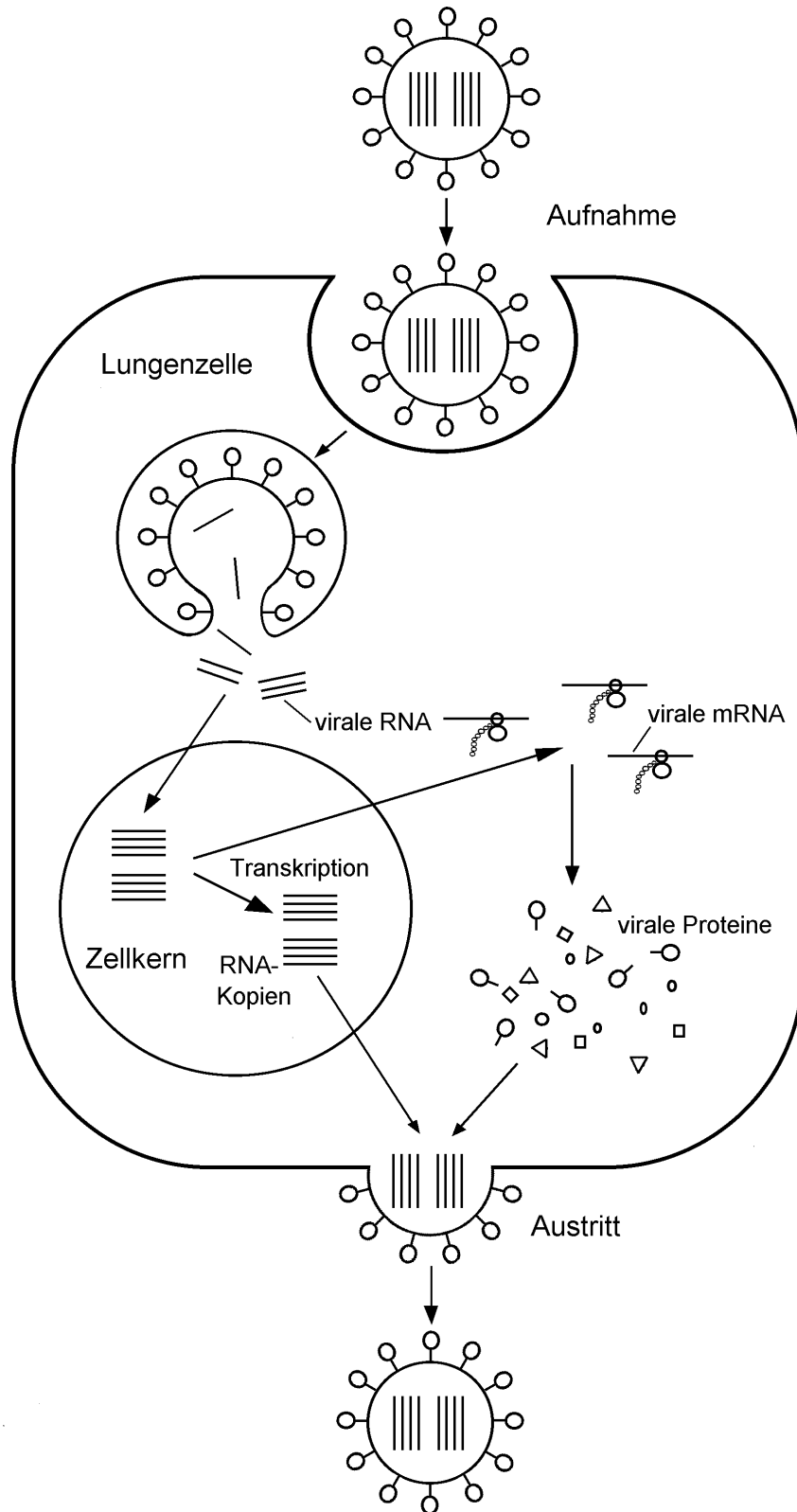


Abb. 2: Entwicklungszyklus von Influenza-Viren in einer Lungenzelle

1.  
Nennen Sie unter Nutzung der Abbildung 2 zwei Gemeinsamkeiten und zwei Unterschiede bei der Vermehrung von Influenza-Viren und der eines anderen Virus.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

2.  
Stellen Sie die typische Reaktion des menschlichen Immunsystems (spezifische Abwehr) bei Infektion mit einem neuen Influenza-Erreger schematisch dar.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

3.  
Erklären Sie die Entstehung neuer Influenza-A-Virusstämme durch die komplexe Wirkung der Evolutionsfaktoren.

Charakterisieren Sie die „Antigen-Drift“ und die „Antigen-Shift“.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

4.  
Begründen Sie, warum durch „Antigen-Shift“ wesentlich wahrscheinlicher Pandemien ausgelöst werden können als durch „Antigen-Drift“.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

5.  
Nennen Sie zwei Unterschiede in der Lebensweise von Viren und eukaryotischen Zellen.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

## Teil C

Wählen Sie **eine** der nachstehenden Aufgaben aus und bearbeiten Sie diese.

### Aufgabe C 1

1.  
Bestimmen Sie eine der beiden vorliegenden Pflanzen.  
Notieren Sie den Bestimmungsweg (mit mindestens acht Entscheidungen), die Literaturangabe zum Bestimmungsbuch, die Seitenangabe der Tabellen und die Ziffern der Fragenpaare, für die Sie sich entschieden haben.  
Geben Sie für die bestimmte Pflanze den deutschen und den wissenschaftlichen Artnamen sowie den Namen der Pflanzenfamilie an.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

2.  
Fertigen Sie eine Übersichtszeichnung einer Blütenpflanze an und beschriften Sie diese einschließlich aller Blütenteile.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

3.  
Nennen Sie die besonderen Merkmale des Blütenbaus der von Ihnen bestimmten Pflanze.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

4.  
Beschreiben Sie die Wasseraufnahme in die Wurzelhaarzellen und den Wassertransport in alle anderen Pflanzenteile.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

## **Aufgabe C 2**

Hefepilze nutzen u.a. Rübenzucker (Saccharose) zur Energiebereitstellung.

1.  
Planen Sie ein Experiment zur Untersuchung der unterschiedlichen Wirkung von Enzymen der Bäckerhefe bei drei verschiedenen Temperaturen.  
Notieren Sie Ihre Planung auf einem gesonderten Blatt, das Sie dem Aufsicht führenden Fachlehrer übergeben.

Erreichbare BE-Anzahl: 3

2.  
Führen Sie danach das Experiment mit den zur Verfügung gestellten Geräten, Materialien und Chemikalien durch.  
Notieren Sie Ihre Beobachtungen und werten Sie die Ergebnisse aus.

Erreichbare BE-Anzahl: 6

3.  
Erklären Sie an folgenden Beispielen die Auswirkung des Faktors Temperatur auf den Stoff- und Energiewechsel der Organismen:  
a) ein Kriechtier und ein vergleichbar großes Säugetier werden einer Umgebungstemperatur von +10°C ausgesetzt,  
b) bei Infektionskrankheiten steigt die Körpertemperatur der erkrankten Menschen häufig an (Fieber).

Erreichbare BE-Anzahl: 6