|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2025** | **Biologie mit Experiment** | **Material für Prüflinge** |
| **Leben und Energie** | **eA** | **Prüfungszeit\*: 300 min** |

\* einschließlich Auswahlzeit

Name: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Aufgabe 1: Energiestoffwechsel bei Hefen

Von den etwa 700 heute bekannten Hefearten ist die Bier-  
oder Bäckerhefe (Saccharomyces cerevisiae) eine der bekanntesten. Sie verfügt über verschiedene Möglichkeiten  
des Energiestoffwechsels.

1.1 Stellen Sie tabellarisch die Unterschiede zwischen dem aeroben und dem anaeroben Abbau von Glucose in Hefezellen anhand der drei Kriterien Stoff-, Energiebilanz und Lokalisation der einzelnen Teilschritte innerhalb der Zelle dar (**M1**).  
**[07 BE]**

Werten Sie auf dieser Grundlage das Diagramm in  
Abb. 1 aus (**M1**).  
**[05 BE]**

1.2 Erläutern Sie das experimentelle Vorgehen hinsichtlich  
des Variablengefüges (**M2**).  
**[06 BE]**

Begründen Sie die Verwendung des Wärmebads  
(**M1, M2**).  
**[02 BE]**

1.3 Führen Sie das Experiment gemäß Material 2 durch.

**Hinweis:** Sollten Ihnen die Ergebnisse unbrauchbar erscheinen, können Sie Ersatzergebnisse gegen die Nichterteilung von acht Bewertungseinheiten von  
der Aufsicht führenden Lehrkraft anfordern.  
**[08 BE]**

1.4 Stellen Sie Ihre Ergebnisse tabellarisch dar.  
**[06 BE]**

1.5 Leiten Sie auf der Grundlage Ihrer Ergebnisse einen möglichen Zusammenhang von Stoffwechselaktivität  
und Art des Substrats auf enzymatischer Ebene ab (**M2**).  
**[06 BE]**

## Material

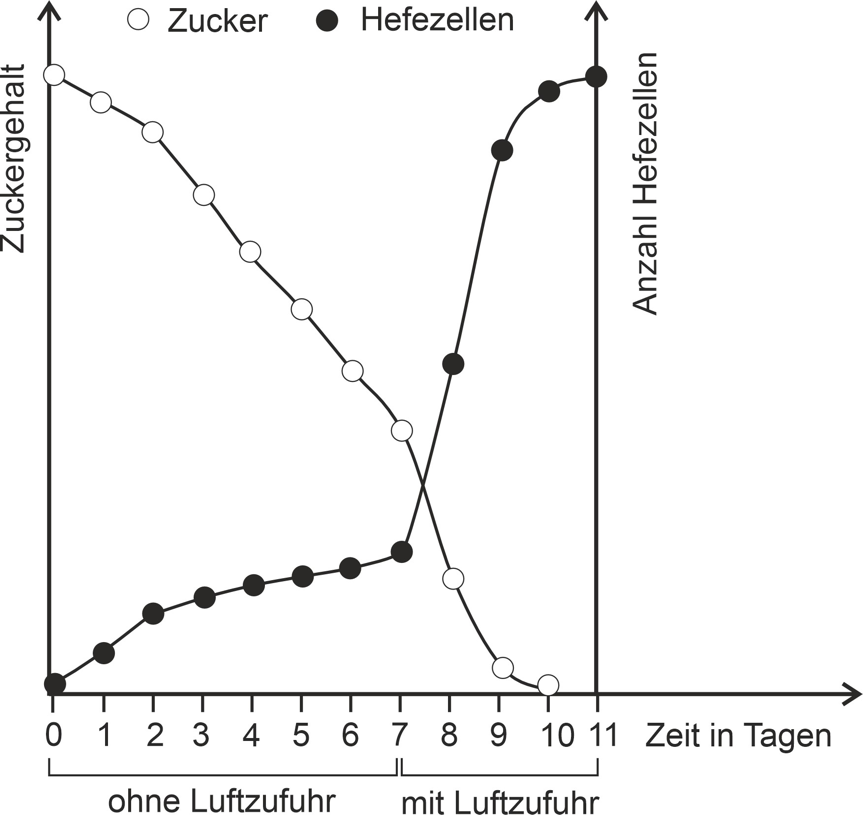
### M1 Stoffwechselwege bei Hefen

Hefen sind eukaryotische Mikroorganismen. Sie besiedeln unter anderem den Darm von Säugetieren. Hefen gewinnen Energie für Wachstum und Vermehrung aus dem Abbau organischer Stoffe, die sie aus der Umgebung aufnehmen. Je nach Verfügbarkeit von Sauerstoff können sie aeroben Energiestoffwechsel über Zellatmung oder anaeroben Energiestoffwechsel über alkoholische Gärung betreiben.

In einem Laborexperiment wurde der Einfluss von Luftzufuhr auf die Zusammensetzung einer Hefe-Zucker-Suspension untersucht. Dabei wurde das Gemisch zuerst für eine bestimmte Zeit durch eine Schutzatmosphäre unter Luftabschluss gehalten. Im Anschluss wurde durch Entfernen der Schutzatmosphäre Raumluft zugeführt. Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der dabei durchgeführten Messungen.

**Abb. 1:**  
Ergebnisse eines Laborexperiments zur Stoffwechselaktivität von Hefezellen. Als Zucker wurde Glucose verwendet.

(Schneider, 2010)



### M2 Untersuchung der Substratabhängigkeit des Hefestoffwechsels

Durch ein Experiment soll die Abhängigkeit der Stoffwechselaktivität von der Art des zur Verfügung stehenden Zuckers bei Hefezellen untersucht werden. Dabei sollen die Stoffe Glucose, Maltose und Stärke (vgl. Tabelle 1) verglichen werden.

**Tab. 1:** Chemischer Aufbau von Zuckern

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Zucker-Typ** | **Molekularer Aufbau** |
| **Glukose** | Monosaccharid | einzelne Glucosemoleküle |
| **Maltose** | Disaccharid | zwei chemisch verknüpfte Glucosemoleküle |
| **Stärke** | Polysaccharid | chemisch verknüpfte Ketten aus Glucosemolekülen |

Ihnen stehen folgende Geräte und Materialien zur Verfügung:

#### Geräte:

Messzylinder / Messpipetten, Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Stopfen (nur zum Schütteln), Wasserbad mit 35-40 °C, Stoppuhr, Permanent-Marker (zur Beschriftung der Reagenzgläser), Schutzbrille

#### Chemikalien:

Hefe-Suspension, Substrat-Lösungen (w = 10 %) von Glucose, Maltose und löslicher Stärke

Für das Experiment macht man sich zunutze, dass das im Stoffwechsel gebildete Kohlenstoffdioxid zur Schaumbildung  
im Reagenzglas führt.

Zur Durchführung werden jeweils 2 mL einer Hefe-Suspension mit 4 mL der zu untersuchenden Substrat-Lösung versetzt, geschüttelt und für 7,5 Minuten in das Wasserbad überführt.  
In Zeitintervallen von 2,5 Minuten werden die Beobachtungen notiert. Beachten Sie außerdem die jeweilige Dauer bis zum Einsetzen der Schaumbildung.