

## Immunprozesse

### 1. Prinzip

Die Prinzipien von Immunreaktionen sind auf rein theoretischer Ebene schwer zu verstehen. Der Umgang der Schüler mit Modellen ermöglicht eine heuristische Herangehensweise, die den Erwerb dieses komplexen Wissens. Dieses Modell ermöglicht es den Schülern also:

- Die Spezifität von Antikörpern zu demonstrieren
- Die Bildung von Antigen-Antikörper-Komplexen zu simulieren
- Die Impfung und die Serotherapie vergleichend zu simulieren

### 2. Zusammensetzung – Aufbau

Das Modell besteht aus vorgestanzten Elementen aus magnetischem Material, die sich die auf einer metallisierten Platte verschoben und kombiniert werden können. Diese Elemente repräsentieren und "materialisieren" einerseits die Bakterien und ihre Antigene, andererseits die spezifischen Antikörper. Mit diesen Elementen kann der Schüler verschiedene Experimente und Simulationen durchführen.

Das Modell besteht aus den folgenden Teilen:

- 1 Metallisierte Trägerplatte A4
- 3 "Bakterien" des Typs stäbchenförmig (Bazillus)
- 3 "Bakterien" des Typs Coccus
- 6 Deaktiviertes Bakterien-Antigen
- 3 B-Lymphozyten Typ 1
- 3 B-Lymphozyten Typ 2
- 6 Antikörper B Typ 1
- 6 Antikörper B Typ 2
- 1 Aufbewahrungstasche

### 3. Vorgehensweise

Entfernen Sie die Elemente von der vorgeschrittenen Magnetplatte. Verteilen Sie die Elemente, die für die Lösung des Problems notwendig sind, oder bitten Sie die Schüler, diese auszuwählen. Die restlichen unbenutzten Teile können in einem durchsichtigen Beutel aufbewahrt werden. Einige Beispiele für die Verwendung sind im Folgenden aufgeführt.

#### 3.1 Identifizieren der Elemente des Modells

Ziel ist es, dass die Schüler die verschiedenen Elemente, die im Modell dargestellt sind, identifizieren, wobei sie sich auf das reale Modell beziehen, das man mit Hilfe von Videobildern oder dem Demonstrationsmodells des Lehrers oder eines wissenschaftlichen Textes erhält. Diese sind:

- Antigen und Antigenmuster
- Mikroorganismen (Bakterien)
- Antikörper (u.a. Toxine)

### 3.2 Experimente

- Verstehen der verschiedenen Strategien pathogener Mikroorganismen
- Aufzeigen der Spezifität von Antigenmustern
- Aufzeigen der Natur und der Spezifität der Antigen/Antikörper-Reaktion
- Aufzeigen des Prinzips der Hilfe bei der Bekämpfung von Mikroben (Vakzine und Serotherapie)

Mögliche Aktivitäten:

- Simulieren Sie eine Antikörper-Antigen-Reaktion mit Agglutination einer Vielzahl von Bakterien Diese Reaktion kann anhand eines von den Schülern durchgeführten Experiments untersucht werden (Brucellose) oder durch das Videogramm dargestellt werden. Nach dem Experiment können die Schüler Diagramme anfertigen, die die Reaktion darstellen.
- Simulieren Sie eine Antikörper-Toxin-Reaktion Anhand der Analyse eines historischen Textes (oder repräsentativer Diagramme) können wir die Entwicklung von Tetanus oder Diphtherie und die Reaktionen des Organismus untersuchen.
- Simulieren Sie eine Impfung oder eine Serotherapie Nach der Analyse von zwei Strategien (Diagramme, historische Texte, wissenschaftliche Texte...) kann der kann der Schüler aus den Elementen des Modells diejenigen auswählen, die im jeweiligen Fall eine Rolle spielen, und dann die beteiligten Mechanismen in einem Diagramm darstellen.

### 3.3 Kritik an den Modellen / Testen ihrer Grenzen

Den Schülern können verschiedene Fragen gestellt werden, die ihnen helfen, die Unterschiede zwischen dem Modell und der Realität herauszufinden und die Elemente der Realität zu identifizieren, die das Modell nicht berücksichtigt:

- Relative Größen der Elemente
- Die fehlenden Stufen
- Herstellung von Antikörpern
- Das Schicksal der agglutinierten Bakterien
- Erkennung von Fremdstoffen
- Andere mögliche Arten von Impfstoffen (z. B. Verwendung von toten Mikroben)