

## Inhalt des Kit:



Dieses Experiment wurde für 10 Schülergruppen entwickelt.

Bitte lagern Sie den sämtliche Reagenzien bei Raumtemperatur.

- Natriumhydroxidplättchen
- 1N Salzsäure
- Farbindikator
- Testtubes und Schraubverschlüsse
- Große Transferpipetten

*Das Kit enthält weder menschliche noch tierische Pathogene oder infektiöse Bestandteile.  
Keiner der Inhaltsstoffe stammt aus menschlichen Quellen!*

### Erforderliches Zubehör:

- Handschuhe
- Laborbrillen
- Labormäntel

### Hintergrundinformationen:

Menschliche Infektionen werden innerhalb einer Population durch unterschiedlichste Formen von Kontakt übertragen: durch die Luft (Husten, Tröpfcheninfektion), durch Wasser (Trinkwasser), Nahrung, Speichel oder Blut.

Ein weltweites Gesundheitsproblem stellt die Wasserverschmutzung im Sinne bakterieller Kontaminationen dar: man schätzt, dass 38% der Durchfall-induzierten Todesfälle bei Kindern im Zusammenhang mit verschmutztem Trinkwasser stehen. Beispiele solcher Infektionen sind Cholera, Hepatitis, Typhus und akute Magen-Darm-Infektionen. In den USA wird etwa 1900 Chlor zur Reinigung von Abwasser und zur Trinkwasseraufbereitung genutzt wodurch die meisten infektiösen Erreger getötet werden. Nichtsdestotrotz nutzen auch heute noch schätzungsweise 42 Millionen Amerikaner in ländlichen Gebieten private (unbehandelte) Brunnen zur Trinkwasserversorgung.

Lebensmittelkontaminationen, wie sie häufig in Fleisch anzutreffen sind, werden oftmals durch *Escherichia coli* hervorgerufen. Die meisten *E. coli* Stämme sind vollkommen harmlos und finden sich natürlicherweise als Darmbakterium im menschlichen Dickdarm, wo sie zur einer geregelten Verdauung beitragen. Ein bestimmter Stamm des Darmbakterium (*E. coli* 0157) produziert ein starkes Gift, welches zu blutigem Durchfall, schweren Infektionen, Nierenversagen und nicht zuletzt auch zum Tod führen kann. Infektionen durch diesen Organismus werden häufig durch unzureichend gekochtes Fleisch oder Knochen verursacht. Salmonellen-Infektionen durch unzureichend gekochtes oder falsch gelagertes und zubereitetes Hühnerfleisch führen zu ähnlichen Indikationen.

Auch Erkältungserreger und die komplizierteren infektiösen SARS-Erreger (Severe Acute Respiratory Syndrome) können schnell von Mensch zu Mensch übertragen werden, beispielsweise durch Händeschütteln oder Tropfcheninfektionen bei Niesen oder Husten. HIV-Erreger werden durch direkten Kontakt mit Körperflüssigkeiten von infizierten Personen übertragen.

Bakterielle und virale Infektionen haben unterschiedliche Latenzzeiten, die im Extremfall sogar bis zu 10 Jahren dauern können (HIV oder Tollwut). Oft wissen die infizierten Personen gar nicht, dass sie Träger einer Infektion sind und diese damit auch auf andere Personen übertragen können. Bis vor kurzem erfolgte die Diagnostik von Krankheitserregern erst nach dem Auftreten von klinischen Symptomen. Mittlerweile werden neue diagnostische Tests basierend auf immunologische Antikörper-Tests (ELISA) entwickelt. Bei infizierten Personen kann so das Vorhandensein von Antikörpern mittels immunologischer Tests nachgewiesen werden, wobei klar gesagt werden muss, dass Wochen bis Monate vergehen können, bevor man Antikörper in einer infizierten Person nachweisen kann (HIV erst nach 2 Monaten).

Auch in der biologischen Kriegsführung wird mehr und mehr auf den Einsatz von Krankheitserregern gesetzt: Anthrax, Pest, Pocken und gehören zu den am häufigsten spekulierten Biowaffen, die in einem groß angelegten Angriff zum Einsatz kämen. Die Symptome sind ähnlich wie die einer Grippe oder Lungenentzündung.

Besorgniserregend ist auch der Gedanke, es könnten Infektionskrankheiten wie die Pest, Botulismus, Tularämie und Ebola eingesetzt werden, da derzeit nur wenige Impfstoffe gegen diese Krankheiten existieren. Es ist schwieriger und vor allem langwieriger Prozess diese Krankheiten zu bekämpfen und die Früherkennung ist entscheidend.

Jeder Schüler erhält ein Falcon-Röhrchen mit einer Lösung. Diese Lösung stellt sozusagen die eigene Körperflüssigkeit dar. Ein oder zwei Schüler erhalten ein Falcon-Röhrchen mit einem „infektiösen“ Reagenz. Dieses zeigt in Anwesenheit eines Indikators einen Farbumschlag nach pink.

Jetzt tauschen die Schüler untereinander „Körperflüssigkeiten“ und dokumentieren den Ablauf des Experimentes. So erhalten Sie ein Verständnis davon, wie schnell sich eine Infektion innerhalb einer Population ausbreiten kann.

## **Ziel des Experimentes**

Ziel des Experimentes ist es, ein Verständnis für den Begriff der horizontalen Spreizung einer Infektion zu erhalten.

## **Arbeitshypothese**

Ein latent-infiziertes Individuum, das sich seiner Infektion nicht bewusst ist kann seine Infektion auf viele andere Individuen übertragen.

## **Bevor Sie das Experiment starten:**

1. Lesen Sie die Arbeitsanleitung bevor Sie mit dem Experiment beginnen
2. Überlegen Sie sich was mit dem Experiment gezeigt werden soll und formulieren Sie eine Versuchshypothese

## **Sicherheit im Labor:**

Tragen Sie immer ausreichende Schutzkleidung (Brille, Kittel, Handschuhe)

Bei Haut- oder Augenkontakt spülen Sie mit reichlich Wasser, da die Simulationslösungen geringe Anteile an Base und Säure enthalten.

Teilen Sie dem Versuchsleiter mit, falls Sie sich mit einem der Reagenzien kontaminiert haben.

Jede Laborgruppe sollte die folgenden Materialien zur Verfügung haben:

- ein Falcon-Röhrchen mit „Träger“-Flüssigkeit

- ein Falcon-Röhrchen mit „nicht-Träger“-Flüssigkeit
- eine große Transferpipette
- Laborstift zur Markierung der Proben

**Durchführung des Experiment:**

1. Jede Schülergruppe erhält eine Transferpipette, drei leere Falcon-Röhrchen und ein Röhrchen mit 5 ml einer Lösung. Diese Lösung stellt Dein biologisches „Selbst“ dar (Speichel, Blut oder andere Körperflüssigkeit). Lediglich Dein Lehrer weiß, ob Du infiziert oder nicht infiziert bist, denn er kennt die Zusammensetzung der Lösung in Deinem Röhrchen.
2. Beschrifte Dein Röhrchen mit Deinem Namen und nummeriere die drei leeren Röhrchen durch.
3. Mit der Transferpipette überträgst Du nun je 1 ml Deiner „Körperflüssigkeit“ in die drei leeren, durchnummerierten Röhrchen.
4. Jetzt wählst Du Dir aus einer anderen Schülergruppe Deinen „Kontakt 1“ und tauschst mit diesem „Körperflüssigkeiten“ aus, d.h. Du nimmst eines seiner drei Röhrchen und gibst dessen Inhalt in das Röhrchen, welches Dein biologisches „Selbst“ darstellt.
5. Dokumentiere Deinen Kontakt.
6. Diesen Schritt wiederholst Du mit unterschiedlichen Kontakten, bis Du wieder 5 ml Flüssigkeit in Deinem eigenen Röhrchen hast (alle Schritte dokumentieren).
7. Sind alle „Körperflüssigkeiten“ getauscht, tropft Dein Lehrer jeweils 1 Tropfen Indikatorlösung zu Deiner Lösung.
8. Verfärbt sich die Lösung nach pink, bist Du entweder selbst der Verursacher einer Infektion (Träger) oder Du bist durch einen Deiner Kontakte infiziert worden.

**Auswertung:**

- a. Wie viele Gruppen haben pink-farbene Lösungen?
- b. Wie viel Prozent der Gesamtbevölkerung (in diesem Fall die Klasse) sind betroffen?
- c. Wen vermutest Du als Infektionsträger?
- d. Welche Variablen gibt es in diesem Experiment?
- e. Was ist die Kontrolle in diesem Experiment?
- f. Haben alle Menschen die mit einer infizierten Person in Kontakt kommen eine Infektion?
- g. Welche Körperflüssigkeiten können Infektionen übertragen?
- h. Nenne ein Beispiel einer Infektion, die durch Blut übertragen wird.
- i. Nenne ein Beispiel einer Infektion die durch Speichel übertragen wird.