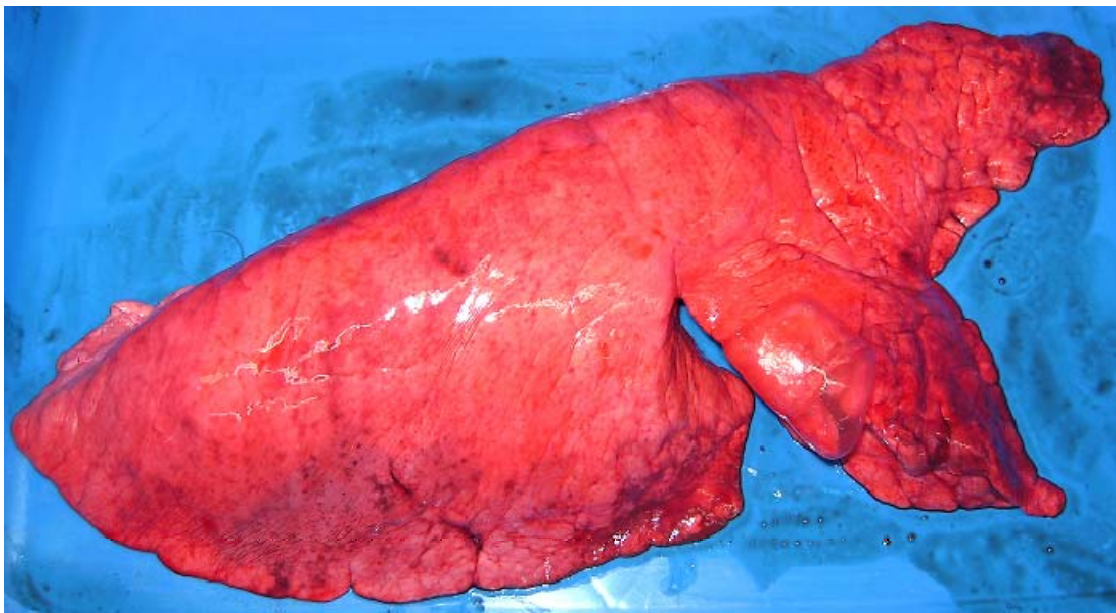


**NWA- Tag 2010: Das Thema Luft
im naturwissenschaftlichen Unterricht**

„Lunge – Versuche an Realobjekten“



Eine Ausarbeitung von Mareike Heber, Stefanie Mayer und Stefanie Spang

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| 1. Sachanalyse | 3 |
| 2. Didaktische Überlegungen | 4 |
| 2.1 Didaktische Reduktion | 4 |
| 2.2 Lernziele | 4 |
| 2.3 Bezug zum Bildungsplan..... | 5 |
| 3. Versuche an der Lunge | 6 |
| 3.1 Aufblasen der Lunge..... | 6 |
| 3.2 Kann eine Lunge schwimmen? | 6 |
| 3.3 Betrachten der Lunge..... | 7 |
| 3.4 Untersuchen des Lungengewebes..... | 8 |
| 4. Lösungsvorschläge zu den Versuchen | 9 |
| 4.1 Aufblasen der Lunge | 9 |
| 4.2 Kann eine Lunge schwimmen? | 10 |
| 4.3 Betrachten der Lunge..... | 11 |
| 4.4 Untersuchen des Lungengewebes..... | 11 |

1. Sachanalyse

Die Lunge ist ein paariges Organ im Brustraum eines Lebewesens und dient der Atmung. Sie füllt den größten Teil des Brustkorbes aus und grenzt nach unten an das Zwerchfell an.

Der rechte Lungenflügel besteht aus drei Teilen: einem oberen, einem mittleren und einem unteren Lungenlappen (Lobus superior, Lobus medius, Lobus inferior). Der linke Lungenflügel hingegen besteht aus nur zwei Teilen: einem oberen und einem unteren Lungenlappen (Lobus superior und Lobus inferior) und hat daher auch ein geringeres Volumen als der rechte Lungenflügel.

Der Mensch nimmt die ihn umgebende Luft über die Nase und - seltener - durch den Mund auf. Nasen- und Mundhöhle sind über den Rachen miteinander verbunden. Über den Kehlkopf erreicht die Luft zunächst die **Luftröhre**. Diese ist ein zehn bis zwölf Zentimeter langes, biegsames Rohr, welches sich vor dem vierten Brustwirbel teilt und in der Luftröhrengabel (Bifurcatio tracheae) in zwei **Hauptbronchien** mündet - eine für den rechten, eine für den linken Lungenflügel.

Jeder Hauptbronchus verzweigt sich ähnlich wie ein Baum immer weiter in den rechten bzw. linken Lungenflügel. Die kleinsten Aufzweigungen münden schließlich in den **Lungenbläschen** (Alveolarbläschen). Die Lungenbläschen sind von einem Kapillarnetz, einer außerordentlich dünnen Gewebsschicht, umgeben. Diese begünstigt den Austausch, also den Diffusionsvorgang, zwischen der aufgenommenen Luft und dem Blut. Parallel zu den Bronchien verlaufen Blutgefäße, die so genannten Lungenkapillare. Während das Blut durch die Lungenkapillaren fließt, binden die roten Blutkörperchen Sauerstoff und geben das ebenfalls chemisch gebundene Kohlendioxid ab.

Die beiden Lungenflügel sind jeder für sich vom Lungenfell ganz umschlossen. Lediglich am Lungenhilus, der Ort an dem die Gefäße und die Hauptbronchien in die Lunge gelangen, ist sie unterbrochen. Die äußere Schicht des Lungenfells nennt sich **Rippenfell**. Es kleidet von innen den Brustkorb aus. Lungenfell und Rippenfell bezeichnet man zusammen auch als **Brustfell**. Die beiden Gewebsschichten des Brustfells liegen mit ihrer glatten Schicht direkt aneinander. Zwischen beiden Schichten befindet sich ein schmaler Zwischenraum mit etwas Flüssigkeit, sodass diese Schichten frei gegeneinander verschiebbar sind und dennoch aneinander haften- der **Pleuraspalt**.

2. Didaktische Überlegungen

2.1 Didaktische Reduktion

Da die Lunge mit ihren Bronchien eine lebenswichtige Funktion im Körper erfüllt, ist es wichtig, dass sich die Schüler mit dieser bewusst auseinandersetzen und den Aufbau und die Funktion der Lunge kennenlernen. Die Schüler erfahren in dieser Stunde am Beispiel einer Schweinelunge zum einen wie eine Lunge aussieht (äußerlich und innerlich) und zum anderen wie die Bronchien in ihr verlaufen. Durch ausgewählte Versuche lernen sie somit den Aufbau und die besonderen Eigenschaften der Lunge kennen.

Der Biologieunterricht hat unter anderem das Ziel, den Schülern die Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaft Biologie zu vermitteln. Versuche und Experimente sind daher in einem zeitgemäßen Biologieunterricht unerlässlich. Das Experimentieren ruft bei den meisten Schülern eine besondere Motivation hervor, wenngleich es zu den anspruchsvollsten Arbeitsmethoden zählt. Die Schüler müssen hier auf weitere Arbeitsweisen zurückgreifen, wie z.B. Umsetzung einer Versuchsanleitung, Protokollieren, gezieltes Betrachten.

Vielfältige Argumente sprechen dafür, dem Schülerversuch den Vorzug zu geben. Auf Grund dessen folgen einem einführenden Demonstrationsversuch des Lehrers, zahlreiche Versuche, die die Schüler selbst in Gruppen durchführen können.

Es kann durchaus sein, dass nicht alle Schüler mit einer echten Schweinelunge arbeiten möchten. Deshalb sollte man sich für diese Schüler im Voraus Alternativen überlegen (z.B. Arbeit mit Modellen, Arbeitsblättern...) Man kann den Schülern auch Handschuhe bereitstellen, um die Hemmschwelle zu senken. Die Arbeit in Gruppen trägt ebenfalls dazu bei, dass nicht alle Schüler die Lunge aufschneiden müssen. Den mutigeren Schülern kann so der Vortritt gelassen werden. Eine weitere Alternative ist, dass die Lehrperson die Lunge selbst aufschneidet.

2.2 Lernziele

Übergeordnetes Stundenziel:

Die Schüler kennen den Aufbau einer Schweinelunge und ihre Eigenschaften.

Folgende Teilkompetenzen sollen angebahnt werden:

Fachlich:

Die Schüler...

- benennen die Bestandteile der Lunge
- kennen die Funktionsweise der Lunge

Methodisch:

Die Schüler...

- üben sich im sicheren Umgang mit Versuchsobjekten und -geräten
- arbeiten sorgfältig und verantwortungsvoll

Sozial:

Die Schüler...

- setzen die Versuchsanleitungen in der Gruppe um

2.3 Bezug zum Bildungsplan

Folgende Kompetenzen des Bildungsplans können mit der Thematik „Lunge – Versuche an Realobjekten“ angebahnt werden:

Antworten und Erkenntnisse durch Primärerfahrungen

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Besonderheiten finden;
- Gesetzmäßigkeiten vermuten;
- Hypothesen bilden (7);
- Versuche durchführen (7);

Den eigenen Körper verstehen:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Bau und Funktion der Atmungsorgane, auch Blut und Blutkreislauf durch Messungen und Experimente erfassen und mithilfe von Modellen beschreiben und erklären;

3. Versuche an der Lunge

3.1 Aufblasen der Lunge (kann auch als Lehrerversuch gezeigt werden)

Material:

- Eine unverletzte Schweinelunge mit erhaltener Luftröhre
- Große Sezierschale oder eine Folie als Unterlage
- Luftpumpe mit Schlauch oder Plastikmundstück und Gummischlauch
- evtl. Einmal-Handschuhe
- Scharfes Messer oder Skalpell
- Stielleupe

Durchführung:

1. Führe den Schlauch der Luftpumpe etwa 10 cm in die Luftröhre ein.
(Alternative: Führe den Gummischlauch in die Luftröhre ein und setze das Plastikmundstück auf den Gummischlauch.)
2. Drücke nun mit der Hand die Luftröhre um den Schlauch zusammen.
3. Blase nun die Lunge mit der Pumpe oder dem Mund auf.
4. Anschließend entfernst du den Schlauch aus der Luftröhre und lässt die Luft wieder entweichen.
5. Notiere deine Beobachtung und ziehe daraus deine Schlussfolgerungen.
6. Desinfiziere den Schlauch und das Mundstück.

Welche Schlussfolgerungen kannst du aus der Beobachtung ziehen?

3.2 Kann eine Lunge schwimmen? (Lehrerversuch)

Material:

- Unverletzte Schweinelunge
- Wanne mit Wasser

Durchführung:

1. Lege die unverletzte Schweinelunge vorsichtig in die bis zur Hälfte gefüllte Wanne. Was vermutest du und was kannst du letztendlich beobachten? Notiere deine Beobachtung.

Beobachtung:

3.3 Betrachten der Lunge

Material:

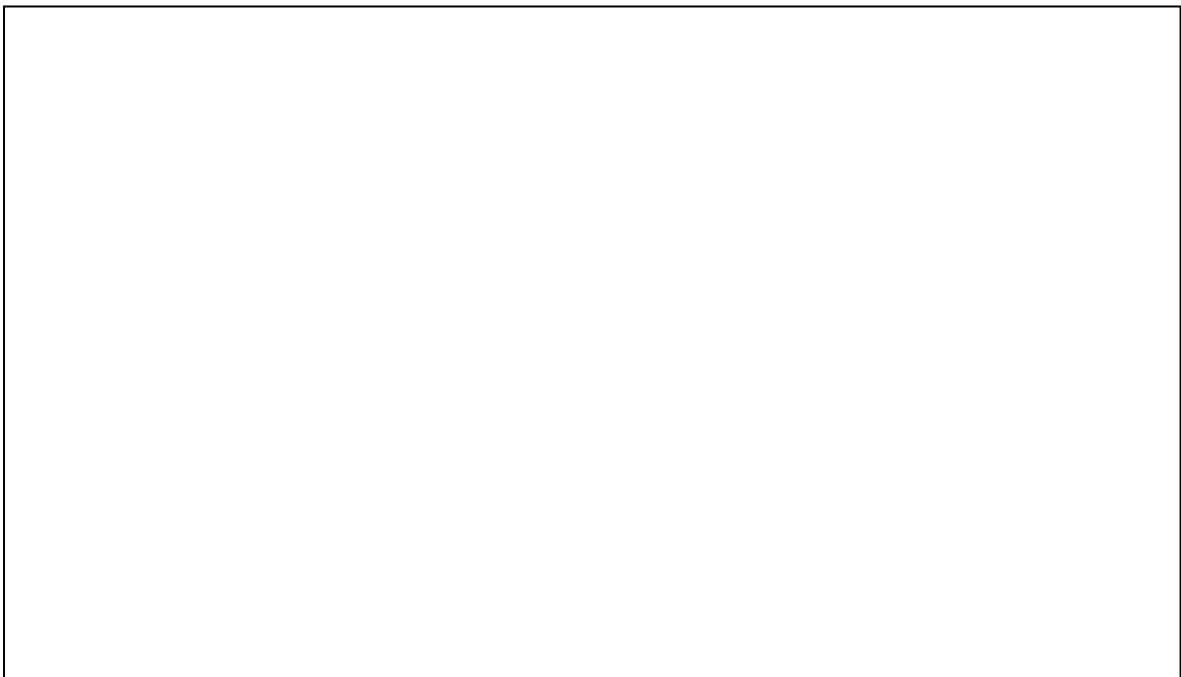
- Sezierwanne
- Eine komplette und unverletzte Schweinelunge
- Stielleupe

Durchführung:

1. Betrachte die Lunge ganz genau. Finde den rechten und den linken Lungenflügel. Welchen Unterschied kannst du feststellen? Beschreibe das Aussehen und die Form der Lunge.

2. Betaste die Lunge. Wie fühlt sie sich an?

3. Fertige eine Zeichnung der Lunge an und beschrifte sie.



3.4 Untersuchen des Lungengewebes

Material:

- Ein Stück Lungengewebe
- Strohalm oder Glaspipette

Durchführung:

1. Stecke den Strohalm oder die Glaspipette in eine der Bronchiolen und blase das Lungenstück auf. Was kannst du beobachten?

2. Steche anschließend mit einer Präpariernadel in das Lungengewebe und beobachte, ob Luft entweicht.

3. Betrachte das Lungenstück mit der Lupe oder dem Binokular im aufgeblasenen und im nicht aufgeblasenen Zustand. Was kannst du feststellen?

4. Lösungsvorschläge zu den Versuchen

4.1 Aufblasen der Lunge (kann auch als Lehrerversuch gezeigt werden)

Material:

- Eine unverletzte Schweinelunge mit erhaltener Luftröhre
- Große Sezierschale oder eine Folie als Unterlage
- Luftpumpe mit Schlauch oder Plastikmundstück und Gummischlauch
- evtl. Einmal-Handschuhe
- Scharfes Messer oder Skalpell
- Stielleupe

Durchführung:

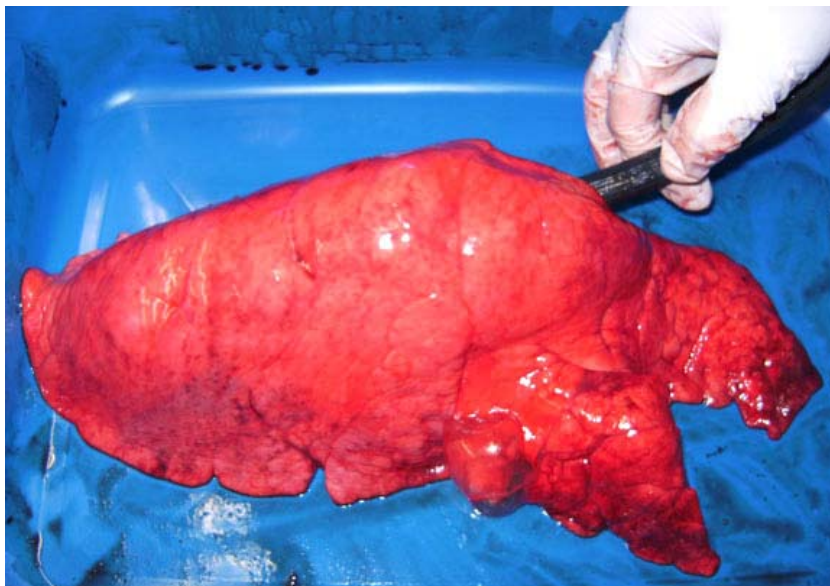
1. Führe den Schlauch der Luftpumpe etwa 10 cm in die Luftröhre ein.
(Alternative: Führe den Gummischlauch in die Luftröhre ein und setze das Plastikmundstück auf den Gummischlauch.)
2. Drücke nun mit der Hand die Luftröhre um den Schlauch zusammen.
3. Blase nun die Lunge mit der Pumpe oder dem Mund auf.
4. Anschließend entfernst du den Schlauch aus der Luftröhre und lässt die Luft wieder entweichen.
5. Notiere deine Beobachtung und ziehe daraus deine Schlussfolgerungen.
6. Desinfiziere den Schlauch und das Mundstück.

Beobachtung:

Wenn man in die Lunge hineinbläst, vergrößert sich ihr Volumen. Zieht man den Schlauch ab so sinkt die Lunge wieder in ihre ursprüngliche Größe zurück.

Welche Schlussfolgerungen kannst du aus der Beobachtung ziehen?

Man kann hierbei die passive Bewegung der Lunge verdeutlichen. Dringt Luft in sie so breitet sie sich aus, weicht die Luft wieder aus ihr, so sinkt sie wieder in sich zusammen. Auch die Elastizität des Lungengewebes ist erkennbar.



4.2 Kann eine Lunge schwimmen? (Lehrerversuch)

Material:

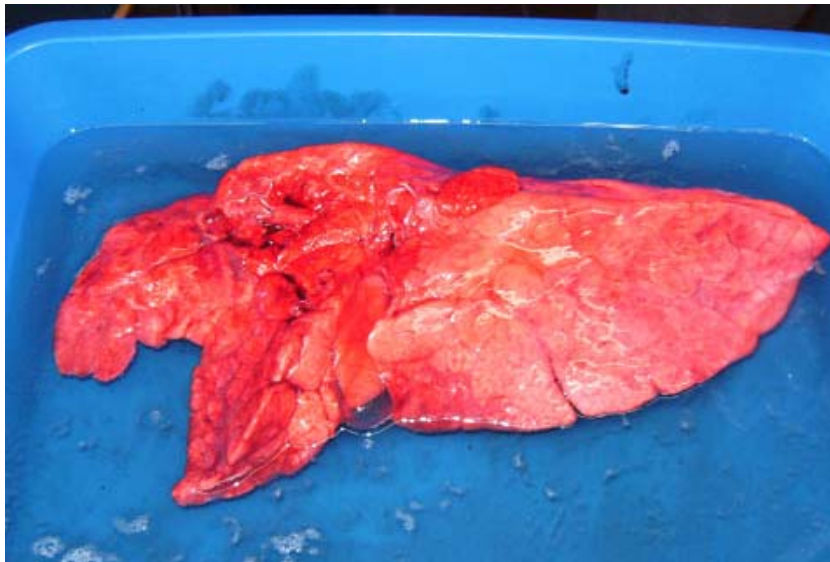
- Unverletzte Schweinelunge
- Wanne mit Wasser

Durchführung:

1. Lege die unverletzte Schweinelunge vorsichtig in die bis zur Hälfte gefüllte Wanne. Was vermutest du und was kannst du letztendlich beobachten? Notiere deine Beobachtung.

Beobachtung:

Die Lunge verhält sich ähnlich wie eine mit Luft gefüllte Flasche auf der Wasseroberfläche – sie schwimmt und geht nicht vollständig unter, wie man es eventuell bei ihr vermuten könnte.



4.3 Betrachten der Lunge

Material:

- Sezierwanne
- Eine komplette und unverletzte Schweinelunge
- Stiellupe

Durchführung:

- 1. Betrachte die Lunge ganz genau. Finde den rechten und den linken Lungenflügel. Welchen Unterschied kannst du feststellen? Beschreibe das Aussehen und die Form der Lunge.**

Die Lunge besteht aus zwei Lungenflügeln. Der rechte Lungenflügel weist drei Lappen auf, wohingegen der linke Lungenflügel nur über zwei verfügt. Die Oberfläche der Lunge wirkt glatt und glänzend. Sie verfügt über eine gewisse Maserung. Die Farbe der Lunge ist abhängig vom Blutgehalt.

- 2. Betaste die Lunge. Wie fühlt sie sich an?**

Die Lunge an sich fühlt sich elastisch und feucht an. Der Bronchialeingang hingegen hart. Dies weist darauf hin, dass er verknorpelt ist.

4.4 Untersuchen des Lungengewebes

Material:

- Ein Stück Lungengewebe
- Strohhalm oder Glaspipette

Durchführung:

- 1. Stecke den Strohhalm oder die Glaspipette in eine der Bronchiolen und blase das Lungenstück auf. Was kannst du beobachten?**

Das Gewebe füllt sich mit Luft - somit wird die Oberfläche des Lungenstücks vergrößert. Auch verändert sich die Farbe. Sie erscheint nach dem Aufblasen heller.

- 2. Steche anschließend mit einer Präpariernadel in das Lungengewebe und beobachte, ob Luft entweicht.**

Es entweicht keine Luft.

- 3. Betrachte das Lungenstück mit der Lupe oder dem Binokular im aufgeblasenen und im nicht aufgeblasenen Zustand. Was kannst du feststellen?**

Das Lungenstück wird heller und größer. Durch die Lupe kann man nun die Lungenbläschen genauer betrachten.