

## 2 Aufgaben

### 2.1 Schuljahrgänge 7/8

#### Untersuchungen von Fluggeräten

7/8 – A 1

In der Geschichte der Menschheit gab es viele Versuche, es den Vögeln gleich zu tun und zu fliegen.

a) Ordne die Bilder in Gruppen. Gib dein Ordnungskriterium an.



A



B



C



D



E



F



G



H



I

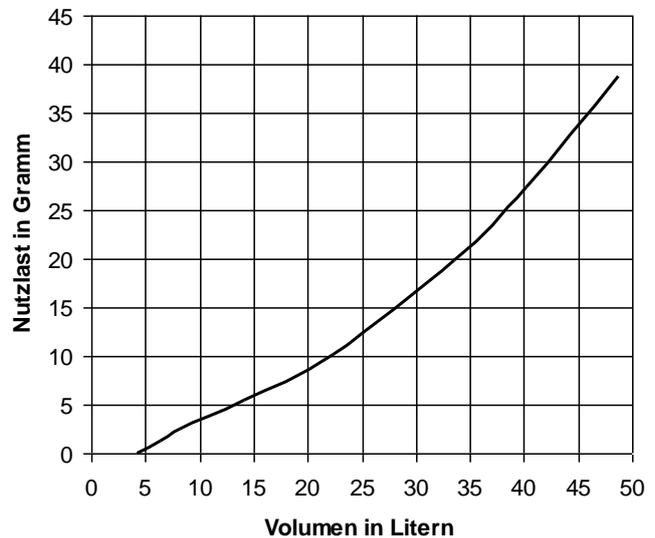
Ergänze dazu folgende Tabelle:

Gruppe 1	Gruppe 2
In diese Gruppe gehören alle Flugobjekte, die ...	In diese Gruppe gehören alle Flugobjekte, die ...

- b) Gasgefüllte Ballons werden unter anderem zur Aufnahme von Messdaten aus großen Höhen benutzt. Dazu müssen sie die verschiedenen Messgeräte in diese Höhen transportieren.

Um festzustellen, wie die Nutzlast vom Volumen der Ballons abhängt, wurden verschiedene mit Helium gefüllte Ballons untersucht. Dabei wurde die im Diagramm dargestellte Messreihe aufgenommen.

- Ermittle, wie viele 20-Liter-Ballons man benötigt, um mit einer Minikamera ( $m = 40\text{ g}$ ) Luftaufnahmen machen zu können.
- Erläutere, warum diese Ballons mit Helium und nicht mit Luft gefüllt wurden. Warum füllt man sie nicht mit Wasserstoff?
- Begründe, warum Ballons, deren Volumen kleiner als vier Liter ist, keine Nutzlast tragen können.
- Erkläre, warum ein doppelt so großer Ballon eine mehr als doppelt so große Nutzlast tragen kann.



- c) Vor 100 Jahren wurden Prallluftschiffe (sogenannte Zeppeline) für den Personen- und Postverkehr eingesetzt. Ende des 20. Jahrhunderts erlebten diese Luftschiffe als Transportmittel und als Touristenattraktion eine kleine Renaissance.



Vergleiche Luftschiff und Flugzeug in einer Tabelle miteinander. Gehe dabei auch auf folgende Aspekte ein: Geschwindigkeit, Platzbedarf, Sicherheit, Lärmbelästigung, Einsatzmöglichkeiten.

Aspekt	Luftschiff	Flugzeug

**Untersuchungen von Fluggeräten****7/8 – H 1****Lehrplanbezug****Kompetenzschwerpunkt: Das Fliegen in der Natur und der Technik untersuchen**

Kompetenzen:

- Flugobjekten die Antriebsart zuordnen
- experimentell die Tragfähigkeit eines Fluggerätes ermitteln
- die Nutzung anderer technischer Lösungen (z. B. Starrluftschiff) beurteilen

Bezug zu Wissensbeständen:

- Flugtechniken in Natur und Technik
- statischer und dynamischer Auftrieb
- Auswirkungen des Flugverkehrs

(vgl. Kurslehrplan Angewandte Naturwissenschaften, S. 12)

**Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz**

Diese Aufgabe dient insbesondere der Überprüfung von ausgewählten kognitiven Kompetenzen nach der Behandlung der Probleme des Fliegens im Unterricht.

Die in Teilaufgabe b beschriebene Untersuchung zum Traglastverhalten gasgefüllter Ballons lässt sich auch im Schülerexperiment durchführen. Verschiedene Händler bieten über das Internet geeignete Ballons verschiedener Größen und Heliumgas zur Füllung kostengünstig an.

Der in Teilaufgabe c geforderte Vergleich kann auch mithilfe des Internets (unter Vorgabe ausgewählter URLs) oder von Fachliteratur in Gruppen erarbeitet und danach präsentiert werden.

**Erwarteter Stand der Kompetenzentwicklung**

TA	erwartete Schülerleistung		AFB	KB	
a	Eine mögliche Einteilung ist nach der Auftriebsart.		I	F	
	<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>			
	In diese Gruppe gehören alle Flugobjekte, die durch den statischen Auftrieb fliegen.	In diese Gruppe gehören alle Flugobjekte, die durch den dynamischen Auftrieb fliegen.			
	A, E	B, C, D, F, G, H, I			
b	Mögliches Vorgehen: Mithilfe des Diagramms wird ermittelt, dass die Tragfähigkeit von einem 20-Liter-Ballon ca. 8 g beträgt. Damit werden mindestens fünf solcher Ballons benötigt.		II	F, K	
	Erläuterung, z. B.: Damit ein Auftrieb entsteht, muss die Dichte des Füllgases kleiner als die von Luft sein. Wasserstoff hat die kleinste Dichte, ist aber brennbar.		II	F	
	Begründung, z. B.: Damit der Ballon etwas tragen kann, muss sein Auftrieb größer als sein Gewicht (Hülle und Füllgas) sein. Das ist erst ab einer Mindestgröße so.		III	F	
	Erklärung, z. B.: Die Tragfähigkeit wird durch den Auftrieb und das Gewicht bestimmt. Der Auftrieb hängt vom Volumen des Ballons ab ( $V \sim r^3$ ), das Gewicht im Wesentlichen von seiner Oberfläche ( $A \sim r^2$ ). Damit wächst der Auftrieb bei wachsendem Radius schneller als das Gewicht.		III	F	
c	Vergleich, z. B.:		II	B	
	Aspekt	Luftschiff			Flugzeug
	Geschwindigkeit	ca. 100 km/h			ca. 750 km/h
	Platzbedarf	große Halle (Hangar) keine Start- und Landebahn			kein Hangar notwendig lange Start- und Landebahn
	Sicherheit	groß bei gutem Wetter (kann nicht abstürzen) bei Sturm klein			relativ groß im Flug, bei Nebel und Eis kann es bei der Landung gefährlich werden
	Lärmbelästigung	kein oder nur geringer Lärm			bei Start und Landung sehr laut
	Einsatzmöglichkeiten	Besichtigungen (Tourismus, Forschung) Transport schwerer Lasten			Passagier- und Gütertransport über große Entfernungen
Ergebnis des Vergleiches, z. B. Jedes dieser Flugmittel hat spezifische Vor- und Nachteile, die den konkreten Einsatz bestimmen.					

TA Teilaufgabe, AFB Anforderungsbereich, KB Kompetenzbereich