Energieoptimierte Fortbewegung Bsp. Vögel **9 –** **Flugformen**

Alpendohlen und viele andere Vögel kann man beobachten, wie sie über großen erwärmten Feldern oder auch an Berghängen ohne Flügelschläge scheinbar mühelos in die Höhe kreisen. Auch viele Zugvögel wie der Weißstorch nutzen diese Energie sparende Flugform.

Alpendohle

Weißstorch

**Teil 1: Flugformen erforschen**

**Forscherfrage:**

*Warum können Vögel über Feldern oder an Berghängen ohne Flügelschlag in der Luft segeln?*

**Vermutung:**

*Erwärmte Luft steigt nach oben und so entstehen Aufwinde. Die Vögel erhalten Auftrieb. An Hindernissen wie Bergen wird Wind nach oben umgeleitet, Vögel erhalten ebenfalls Auftrieb.*

***Versuchsaufbau und Durchführung:***

|  |  |
| --- | --- |
|  | 9783060136353 mel_720362_02b |

**Beobachtungen:**

|  |  |
| --- | --- |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

**Deutungen:**

|  |  |
| --- | --- |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |

**Antwort auf die Forscherfrage:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Alpendohle:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpine\_Chough\_(Pyrrhocorax\_graculus)\_(5).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AAlpine_Chough_%28Pyrrhocorax_graculus%29_%285%29.JPG) (28.02.2017, 17:16) [CC-Lizenz Attribution-ShareAlike 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en), Urheber: Ken Billington

**Weißstorch:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ciconia\_ciconia\_-\_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ACiconia_ciconia_-_01.jpg) (28.02.2017, 17:48) [CC-Lizenz Attribution-ShareAlike 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en); Urheber: Carlos Delgado

**Modellversuche**: z. T. modifiziert nach Fokus BNT 5/6 BW (2016), digitales Unterrichtsmaterial, ISBN 978-3-06-300014-9: Grafik „Experimente zum Fliegen S. 3“

Energieoptimierte Fortbewegung Bsp. Vögel **9 – Flugformen**

**Teil 2: Vergleich von Flugformen**

**Material:** 🡪 eingeführtes Lehrbuch

* Biosphäre BNT 5/6 BW (2015), S. 76f.
* Fokus BNT 5/6 BW (2015), S. 202f.
* Natura BNT 5/6 BW (2015), S. 76f.



 Flugformen eines Rotmilans

**Aufgaben:**

1. Vergleiche die Flugformen Ruderflug, Gleitflug und Segelflug mit Hilfe deines Buches.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Ruderflug** | **Gleitflug** | **Segelflug** |
| Flugbahn |  |  |  |
| Flügel(Haltung bzw. Be-wegung) |  |  |  |
| Auftrieb durch … |  |  |  |

1. Ordne den Flugphasen 1 – 3 des Rotmilans die passende Flugform zu. Begründe deine Zuordnungen.
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Flugbahnen**: Fokus BNT 5/6 BW (2016), digitales Unterrichtsmaterial, ISBN 978-3-06-300014-9: Grafik „Flugbahn eines Rotmilan“

Energieoptimierte Fortbewegung Bsp. Vögel **9 –** **Flugformen Lösungshinweise**

**Teil 1: Flugformen erforschen**

**Forscherfrage:**

*Warum können Vögel über Feldern oder an Berghängen ohne Flügelschlag in der Luft segeln?*

**Vermutung:**

*Erwärmte Luft steigt nach oben und so entstehen Aufwinde. Die Vögel erhalten Auftrieb. An Hindernissen wie Bergen wird Wind nach oben umgeleitet, Vögel erhalten ebenfalls Auftrieb.*

***Versuchsaufbau und Durchführung:***

|  |  |
| --- | --- |
|  | 9783060136353 mel_720362_02b |

**Beobachtungen:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Die Feder steigt auf und schwebt dann.** | **Die Feder fällt nicht vom Buchrücken. Vielmehr schwebt sie und steigt nach oben.** |

**Deutungen:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Warme Luft steigt auf. Sie kann die Feder nach oben tragen bzw. auf einer Höhe halten.** | **Trifft ein Luftstrom auf ein Hindernis, dann wird er abgelenkt. Im Experiment wird die Luft nach oben und zur Seite umgelenkt. Die abgelenkte Luft trägt die Feder mit, hier nach oben.** |

**Antwort auf die Forscherfrage:**

**Warme Oberflächen erwärmen die Luft darüber. Diese erwärmte Luft steigt auf. Es entstehen sogenannte Auf(wärts)winde. An Hindernissen, z. B. Waldrändern oder Berghängen, werden Winde (nach oben) umgeleitet. Vögel erhalten in beiden Situationen durch die aufsteigende Luft Auftrieb.**

**Modellversuche**: z. T. modifiziert nach Fokus BNT 5/6 BW (2016), digitales Unterrichtsmaterial, ISBN 978-3-06-300014-9: Grafik „Experimente zum Fliegen S. 3“

Energieoptimierte Fortbewegung Bsp. Vögel **9 – Flugformen Lösungshinweise**

**Teil 2: Vergleich von Flugformen**

**Material:** 🡪 eingeführtes Lehrbuch

* Biosphäre BNT 5/6 BW (2015), S. 76f.
* Fokus BNT 5/6 BW (2015), S. 202f.
* Natura BNT 5/6 BW (2015), S. 76f.



 Flugformen eines Rotmilans

**Aufgaben:**

1. Vergleiche die Flugformen Ruderflug, Gleitflug und Segelflug mit Hilfe deines Buches.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Ruderflug** | **Gleitflug** | **Segelflug** |
| Flugbahn | **auf einer Ebene oder aufsteigend** | **langsames Absinken** | **Aufsteigen, meist in weiten Kreisen (Spiralform)** |
| Flügel(Haltung bzw. Be-wegung) | **Wechsel von Auf- und Abwärtsschlag** | **Flügel ausgebreitet, kein Auf- und Abwärtsschlag, große Flügelfläche von Vorteil** | **Flügel ausgebreitet, kein Auf- und Abwärtsschlag, große Flügelfläche von Vorteil** |
| Auftrieb durch … | **Beim Abwärtsschlag drückt der Vogel die Luft unter dem Flügel nach unten und hinten weg. Daraus ergibt sich ein Auf- und Vortrieb.** **Durch den Vortrieb strömt Luft am Flügel von vorn nach hinten vorbei. Diese Luftströmung bewirkt zusammen mit der gewölbten Flügelform einen zusätzlichen Auftrieb.** | **Der Vogel bewegt sich nach vorn. Dabei strömt Luft am Flügel von vorn nach hinten vorbei. Diese Luftströmung bewirkt zusammen mit der gewölbten Flügelform einen Auftrieb.** | **Die aufsteigende erwärmte Luft oder durch Hindernisse abgelenkte Luft trifft von unten auf die ausgebreiteten Flügel und bewirkt einen Auftrieb.****Der Vogel bewegt sich zudem nach vorn. Dabei strömt Luft am Flügel von vorn nach hinten vorbei. Diese Luftströmung bewirkt zusammen mit der gewölbten Flügelform einen Auftrieb.** |

1. Ordne den Flugphasen 1 – 3 des Rotmilans die passende Flugform zu. Begründe deine Zuordnungen.
2. **Segelflug, da die Flugbahn über einer Bergflanke spiralförmig nach oben zeigt**.
3. **Gleitflug, da die Flugbahn langsam absinkt**.
4. **Ruderflug, da der Vogel vom Ast aus startet und rasch an Höhe gewinnen muss**.

**Flugbahnen**: Fokus BNT 5/6 BW (2016), digitales Unterrichtsmaterial, ISBN 978-3-06-300014-9: Grafik „Flugbahn eines Rotmilan“