



2B – Thema: Gewässerschutz

Schnee am Flughafen

Arbeitsauftrag	Die SuS lesen das Arbeitsblatt durch und schauen sich die Bilder von Flugzeug und Pisten bei Schnee und Eis an. Sie versuchen dann die drei Bilder mit der jeweils passenden Situation aus dem Strassenverkehr (Textfeld) zu verbinden. Selbstkontrolle mit Lösungsblatt.
Ziele	Die SuS überlegen sich, was Schnee und Eis für Flughafen und Flugzeuge bedeuten und was im Vergleich zu Auto und Strasse dagegen unternommen werden kann.
Material	Arbeitsblätter 2B Lösungsblatt
Sozialform	EA
Zeit	10 Minuten

Einführung ins Thema

Ein altes Scharnier / Vorhängeschloss (vielleicht kann der Hauswart weiterhelfen) tiefrieren → es lässt sich nicht oder nur schlecht bewegen → mit Autoenteiser besprayen und öffnen

Dasselbe funktioniert auch bei einem eingefrorenen Autoschloss.

Was macht man nun aber bei einem Flugzeug, wenn die Flügel „einfrieren“? → Auch ein Flugzeug muss im Winter enteist werden. Dies geschieht mit einer Mischung aus Propylenglykol (Alkohol) und heissem Wasser.

Diskussions-Anregungen

Ist jemand schon einmal im Winter geflogen? Wurde das Flugzeug enteist?

Was kann beim Flugzeug einfrieren? Wer kennt sich da aus?

Was könnte passieren, wenn ein Flugzeug in der Luft vereist?

Umweltschutz am Flughafen

Informationen für Lehrpersonen



Zusätzliche Informationen

Was gefährlich ist, wenn's beim Flugzeug einfriert:

Die Oberfläche eines Flügels ist sehr glatt, um die Luft nicht zu verwirbeln. Turbulenzen haben zwei negative Effekte für das Flugzeug: Sie erhöhen den Widerstand und verschlechtern den Auftrieb. Jede Ablagerung oder Verunreinigung, etwa durch Schnee oder Eis, verschlechtert die Flugeigenschaften. Im schlimmsten Fall sind die Turbulenzen am Flügel dadurch so stark, dass der Auftrieb völlig versagt. Das Flugzeug stürzt ab.

Es kann sich nicht nur an den Tragflächen des Flügels, sondern auch an denen des Höhenruders Eis bilden. Auch der Triebwerkeinlass und die Propellerblätter sind gefährdet. Weiter kann sich Eis an den Sensoren für die Geschwindigkeit, der Temperatur und des Druckes bilden. Bei Kolbenmotorflugzeugen mit Vergasern kann der Vergaser vereisen, was unter dem Begriff "Vergaservereisung" ein sehr bekannter Begriff unter den Piloten ist. Es kommt auch vor, dass die Frontscheiben des Cockpits vereisen. Bei kleineren Flugzeugen wie z.B. der Piper Seneca wird dies durch einen heizbaren Aufsatz verhindert.

Wann vereisen Flugzeuge?








Es gibt verschiedene Situationen, in welchen Flugzeuge vereisen können. Die offensichtlichste ist kaltes Wetter am Boden. Schon feiner Regen bei Temperaturen um den Gefrierpunkt kann sich auf den Tragflächen absetzen, aber auch Schneefall und Graupel stellen eine Gefahr dar. Eis kann sich auch im Flug auf den Tragflächen bilden. Das passiert meist in Wolken, deren Wasser unter 0 Grad Celsius abgekühlt ist, ohne zu gefrieren. Trifft dieses unterkühlte Wasser auf den Flugzeugrumpf oder die Flügel, so gefriert es sofort. Einen Spezialfall bilden so genannte "Supercooled Large Droplets", also besonders große Tropfen unterkühlten Wassers. Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der Universität Hannover haben herausgefunden, dass unter diesen extremen Bedingungen das Eis mit bis zu 4 Millimetern pro Sekunde wächst.

Technik gegen Vereisung:

Neben dem Enteisen am Boden vor dem Start des Flugzeugs gibt es noch andere Methoden: In vielen Flugzeugen sind auch Vorkehrungen zur Enteisierung während des Fluges eingebaut. Grosse Passagiermaschinen können ihre Flügel meist durch heisse Luft aus den Triebwerken oder elektrische Heizmatten abtauen. Mittelgroße und einige kleine Flugzeuge haben an Tragflächen, Triebwerken und Leitwerk oft aufblasbare Gummilippen, so genannte "Boots". Diese werden mit Pressluft aufgeblasen und sprengen so den Eispanzer ab. Viele kleine Flugzeuge verfügen jedoch über keine Möglichkeiten zur Enteisierung. Diese Maschinen dürfen gar nicht unter Vereisungsbedingungen fliegen und müssen sofort Ausweichmanöver einleiten, falls sie unvorhersehbar in solche Bedingungen geraten.



2B Gewässerschutz – Schnee am Flughafen

Zyklus 2	<input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	 10 min
----------	---	--

Material	Arbeitsblatt 2B Lösungsblatt
Ziel	Du weisst, was am Flughafen gemacht wird, wenn es schneit oder eisig kalt ist.
Arbeitsauftrag	<p>Lies das Arbeitsblatt 2B durch und schau dir die Bilder von Flugzeug und Pisten bei Schnee und Eis an.</p> <p>Versuche die drei Bilder mit der jeweils passenden Situation aus dem Strassenverkehr (Textfeld) zu verbinden.</p> <p>Wenn du fertig bist, kannst du mit dem Lösungsblatt korrigieren.</p>

Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Im Winter müssen nicht nur die Strassen und Autos von Schnee und Eis befreit werden, sondern am Flughafen auch die Flugzeuge und Pisten. Es gibt Unterschiede zwischen Auto und Flugzeug bzw. Strasse und Piste, aber auch Ähnlichkeiten.

Schau dir die Bilder an. Sie zeigen dir, was auf dem Flughafen bei Schnee und Eis gemacht wird. Was geschieht bei Schnee im Strassenverkehr?

Verbinde jeweils eine Fotografie mit einer Linie mit der passenden Situation im Strassenverkehr.



Enteisung der Rollwege und Pisten

Scheibenkratzen am Auto



Schneeräumen auf der Piste

Salzen einer vereisten oder verschneiten Strasse



Enteisung eines Flugzeugs

Schneepflügen der Strassen

Umweltschutz am Flughafen

Lösungsvorschläge



Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte



Enteisung der Rollwege und Pisten



Schneeräumen auf der Piste



Enteisung eines Flugzeugs

Scheibenkratzen am Auto

Salzen einer vereisten oder verschneiten Strasse

Schneepflügen der Strassen