



2C – Thema: Gewässerschutz Flugzeug-Enteisung








Arbeitsauftrag	<p>Die SuS lesen zuerst die Informationen über die Enteisung am Flughafen und streichen die wichtigen Passagen farbig an.</p> <p>Danach versuchen sie die Fragen zum Text zu beantworten. Eventuell muss der Text dazu ein zweites Mal gelesen werden. Nun schauen sie sich die Grafik über die verschiedenen Entsorgungsmöglichkeiten der Enteisungsabwässer an und versuchen mit Hilfe der Informationen aus dem Text die Kästchen mit den richtigen Wörtern auszufüllen.</p> <p>Selbstkontrolle mit den Lösungsblättern.</p>
Ziele	<p>Lehrplan: Die SuS können Bedeutung und Folgen technischer Entwicklungen für Mensch und Umwelt einschätzen. (NMG.5.3)</p> <p>Die SuS lernen, dass es für gewisse Abwässer besondere Entsorgungslösungen braucht.</p>
Material	<p>Arbeitsblätter 2C</p> <p>Farbstifte</p> <p>Lösungsblatt</p>
Sozialform	<p>EA</p>
Zeit	<p>20 Minuten</p>

Weitere Informationen

Auf der Unternehmens-Homepage der Flughafen Zürich AG: <http://www.flughafen-zuerich.ch/umwelt>
→ Wasser



2C Gewässerschutz – Flugzeug-Enteisung

Zyklus 2	<input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	 20 min
----------	---	--

Material	Arbeitsblatt 2C Farbstifte Lösungsblatt
Ziel	Du lernst, was an einem Flughafen im Winter alles enteist werden muss, welche Mittel es dazu braucht und wie diese entsorgt werden.
Arbeitsauftrag	<p>Lies als Erstes die Informationen zur Flugzeugenteisung einmal konzentriert durch. Streiche dabei die wichtigen Wörter oder Sätze farbig an.</p> <p>Versuche danach die Fragen zu beantworten. Vielleicht musst du den Text ein zweites Mal lesen.</p> <p>Dann nimmst du das Zusatzblatt und versuchst herauszufinden, welche Wörter in den Kästchen fehlen. Trage sie ein.</p> <p>Am Schluss kannst du mit den Lösungsblättern vergleichen und deine Antworten, wenn nötig, korrigieren.</p>

Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Enteisung am Flughafen

Auch im Winterhalbjahr muss jederzeit ein **sicherer Flugbetrieb** gewährleistet sein – trotz Schnee und Eis. Dazu braucht es die **Schneeräumung** und **Enteisung** des **Vorfeldes**, der **Pisten**, der **Rollwege** sowie der übrigen Flächen. Neben den Betriebsflächen müssen aber **auch die Flugzeuge enteist** werden.

Was braucht man als Enteisungsmittel?

Für die Flugzeugenteisung gibt es zwei verschiedene Mittel. Soll die Eisbildung an **Flügeln** und **Triebwerken** verhindert werden (**Anti-Icing**), wird ein Gemisch aus einer Art **Alkohol und Zusätzen** für die **gute Haftung** aufgespritzt. Dies geschieht präventiv, das heisst, bevor es zu Eisbildung kommt. Soll ein Flugzeug hingegen von **anhaftendem Schnee** und **Eis befreit werden (De-Icing)**, wird das Propylenglykol (**Alkohol**) mit **Heisswasser** vermischt. Die Enteisung findet meistens auf den **Enteisungsplätzen** (De-Icing Pads) statt, aber auch an den Standplätzen. Dabei tropfen 35 von 100 Litern bereits bei der Anwendung ab. Für einen **Airbus A330** werden etwa **350 Liter Enteisungsmittel** gebraucht.

Was geschieht nach dem Gebrauch mit diesen Mitteln?

Bei **Schnee** und **Regen** werden die **Enteisungsmittel abgeschwemmt**. Sie flossen früher ungereinigt in die beiden Bäche Glatt und Himmelbach. Seit 1994 hat man eine neue Lösung: Die Enteiserabwässer werden direkt auf dem Flughafengelände biologisch gereinigt. Die Enteisungsplätze und die Standplätze beim Dock E haben **Abflussrinnen**, welche die Enteiserabwässer direkt in ein **Stapelbecken** leiten. Es gibt verschiedene Stapelbecken, je nach Stärke der Verschmutzung des Abwassers.

Die nur **gering belasteten** Abwässer (sehr wenig Enteisungsmittel im Wasser) werden in ein **Retentionsfilterbecken** geführt. Es handelt sich dabei um ein künstlich aufgebautes, flaches und mit **Gras bewachsenes Becken**, in welchem das Wasser langsam versickert (siehe **Bild 1**). Die Schmutzpartikel werden beim Versickern durch die Bodenschicht an den Humus angelagert. Das gereinigte Wasser wird in die Glatt geleitet.

Die **mittel belasteten** Abwässer werden **verregnet**. Das heisst, sie werden durch **Sprinkler** auf Wiesen innerhalb des Flughafengeländes verteilt (siehe **Bild 2**). Bei der anschliessenden **Versickerung** im Boden wird das Abwasser **gereinigt**. Der **Abbau** der Enteisungsmittel geschieht auf **natürliche Weise** durch mikrobiologische Aktivität. Das gereinigte Wasser wird wiederum in die Glatt geleitet.

Die mit Enteisungsmittel sehr **stark belasteten** Abwässer werden zur Aufkonzentrierung in ein **spezielles Stapelbecken** geführt (siehe **Bild 3**). Dort wird durch Destillation das Wasser entzogen, so dass der Alkohol-Anteil steigt. Das Konzentrat wird von einem spezialisierten Recycling-Unternehmen gereinigt und kann für Verschiedenes wieder verwendet werden.

Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Bild 1: Retentionsfilterbecken



Bild 2: Verregnungsanlage



Bild 3: Stapelbecken und Gebäude für Destillation

Was wird an einem Flughafen alles enteist?

Was ist der Unterschied zwischen Anti-Icing und De-Icing?

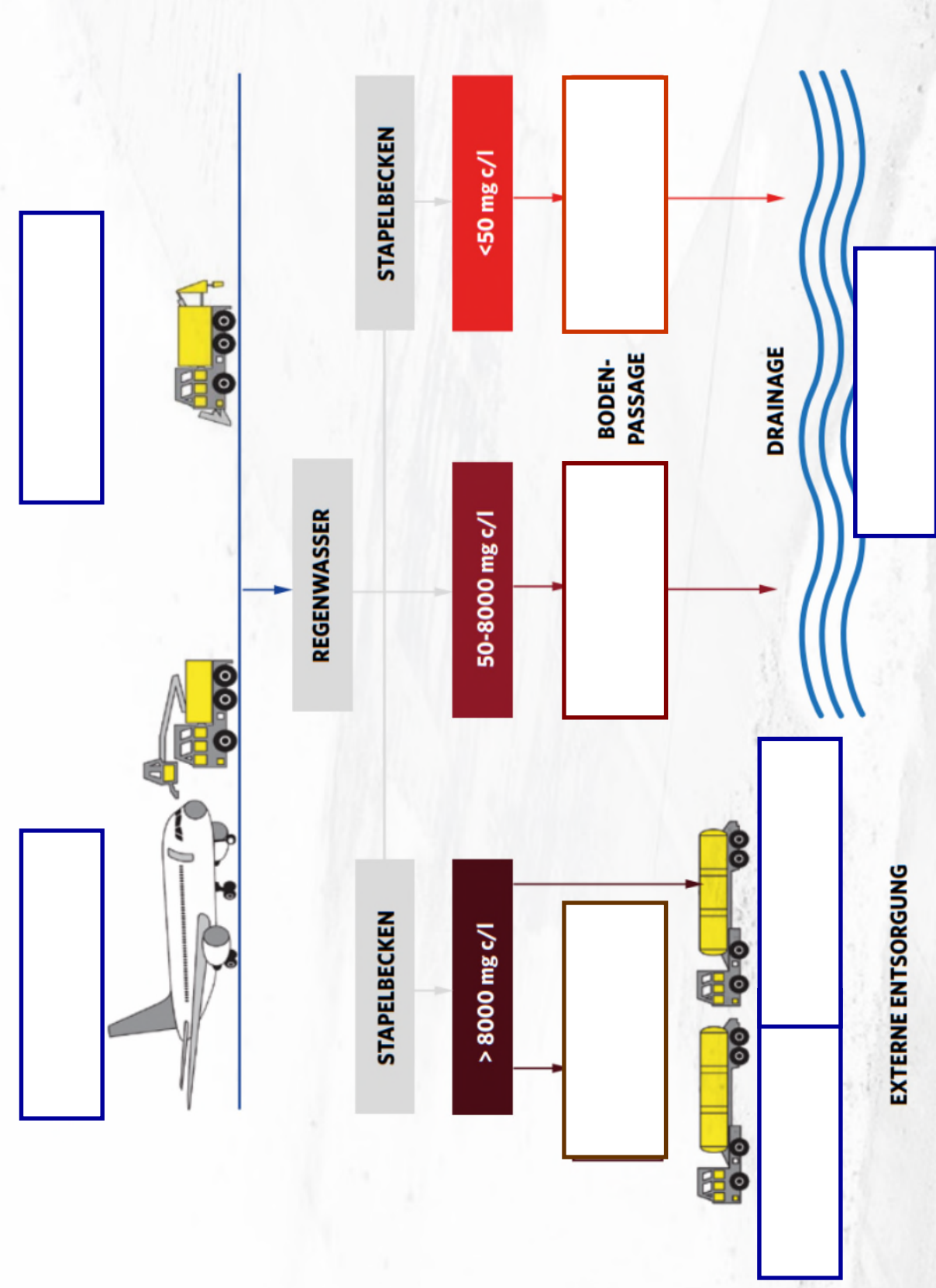
Was sind De-Icing Pads?

Wie viel Enteismittel bleibt bei einem Airbus A330 bereits an der Enteisungsstelle liegen?

Nachdem du die Informationen zur Flugzeugenteisung gelesen hast, kannst du versuchen die leeren Kästchen richtig auszufüllen.

Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Umweltschutz am Flughafen

Lösungsvorschläge



Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

Was wird an einem Flughafen alles enteist?

das Vorfeld, die Pisten, die Rollwege, die Flugzeuge, andere Betriebsflächen

Was ist der Unterschied zwischen Anti-Icing und De-Icing?

Beim Anti-Icing wird präventiv Enteisungsmittel auf das Flugzeug gespritzt, damit nichts einfriert beim Start. Beim De-Icing wird das Flugzeug von bereits anhaftendem Schnee und Eis befreit.

Was sind De-Icing Pads?

Extra zur Enteisung der Flugzeuge eingerichtete Enteisungsplätze!

Wie viel Enteisungsmittel bleibt bei einem Airbus A330 bereits an der Enteisungsstelle liegen?

35 von 100 Liter mal 3 → 105 von 300 Liter → 17.5 von 50 Liter

105 + 17.5 = 122.5 Liter bleiben bei einem Airbus A330 auf dem De-Icing Pad zurück

Umweltschutz am Flughafen

Lösungsvorschläge



Nachdem du die Informationen zur Flugzeugenteisung gelesen hast, kannst du versuchen die leeren Kästchen richtig auszufüllen.

