



6B – Thema: Luftverschmutzung

Flugzeug-Abgase

Arbeitsauftrag	Nach dem Lesen des kurzen Textes sollten die SuS in der Lage sein, die Kästchen und Linien auf dem unteren Teil des Blattes auszufüllen. Selbstkontrolle mit dem Lösungsblatt.
Ziel	Die SuS wissen, welche „Abfallprodukte“ bei einem Verbrennungsprozess entstehen, welches davon die Schadstoffe sind und in welchen Mengenverhältnissen diese vorkommen.
Material	Arbeitsblatt 6B Lösungsblatt
Sozialform	EA
Zeit	10 Minuten

Weitere Informationen

C_nH_m : Die chemische Formulierung für Kerosin wird hier so geschrieben, weil die Zusammensetzung bzw. die Grösse der Kohlenwasserstoffe unterschiedlich sein kann.



6A Luftverschmutzung – Flugzeug-Abgase

Zyklus 3	<input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	 10 min
----------	---	--

Material	Arbeitsblatt 6B Lösungsblatt
Ziel	Du weißt, welche „Abfallprodukte“ beim Fliegen entstehen, welches davon die Schadstoffe sind und in welchen Mengenverhältnissen sie vorkommen.
Arbeitsauftrag	Lies den kurzen Text auf dem Arbeitsblatt 6B und versuche mit Hilfe dieser Informationen die Kästchen und Linien der Grafik zu füllen. Selbstkontrolle mit dem Lösungsblatt.

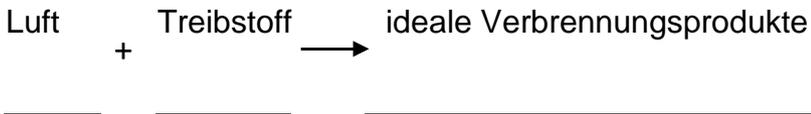
Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Flugzeug-Abgase

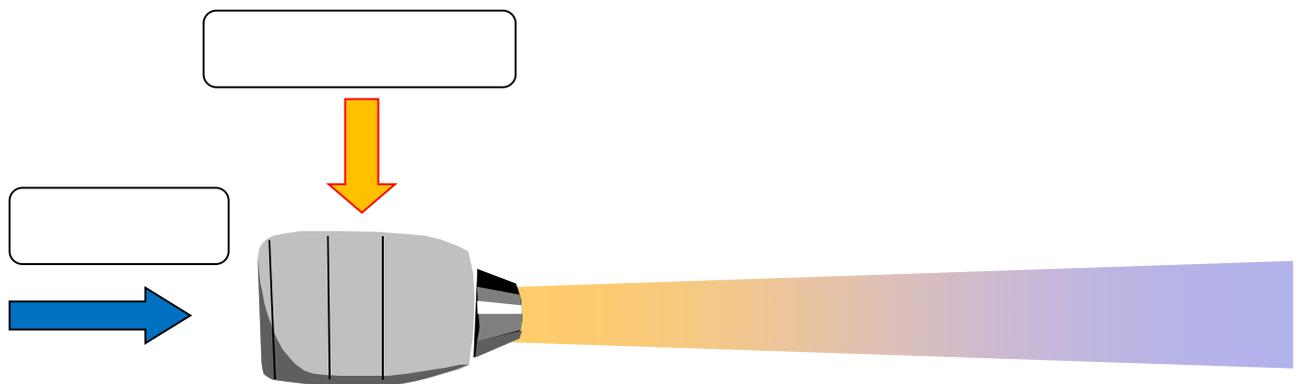
Bei einer idealen Verbrennung von Luft und Treibstoff gibt es keine Rückstände.



In der Realität wird jedoch selten alles verbrannt. Es entstehen Schadstoffe. So auch bei Flugzeugen.

Im Triebwerk wird flüssiger Treibstoff aus Mineralöl (Kerosin) verbrannt und es entstehen Abgase mit folgenden Stoffen: Luft ($\text{N}_2 + \text{O}_2$), Wasser (H_2O), Kohlendioxid (CO_2), Schwefeldioxid (SO_2), ferner Kohlenmonoxid (CO), nicht verbrannte Kohlenwasserstoffe (UHC), Russ (C) und Stickoxide (NO_x).

Da ein Flugzeugtriebwerk in seinem Innern drei- bis viermal mehr Luft ansaugt als für die Verbrennung des Kraftstoffes notwendig ist, bildet heisse Luft mit gut 90% den grössten Anteil des Abgases. Die übrigen knapp 10% sind die Verbrennungsprodukte. Sie bestehen zu 72% aus Kohlendioxid und zu 27,6% aus Wasserdampf. Nur 0,4% der Verbrennungsprodukte sind Schadstoffe, wie Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Russ oder Schwefeloxide (in abnehmendem Prozentsatz).



Reale Verbrennung:
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{NO}_x + \text{UHC} + \text{CO} + \text{C}_{\text{Russ}} + \text{SO}_x$

Abgase:	Verbrennungsprodukte:	Schadstoffe:
8,5% _____	0,4% _____	0,1% _____
91,5% _____	27,6% _____	0,1% _____
	72,0% _____	4,0% _____
		11,8% _____
		84,0% _____

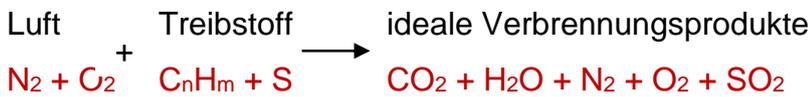
Umweltschutz am Flughafen

Lösungsvorschlag



Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

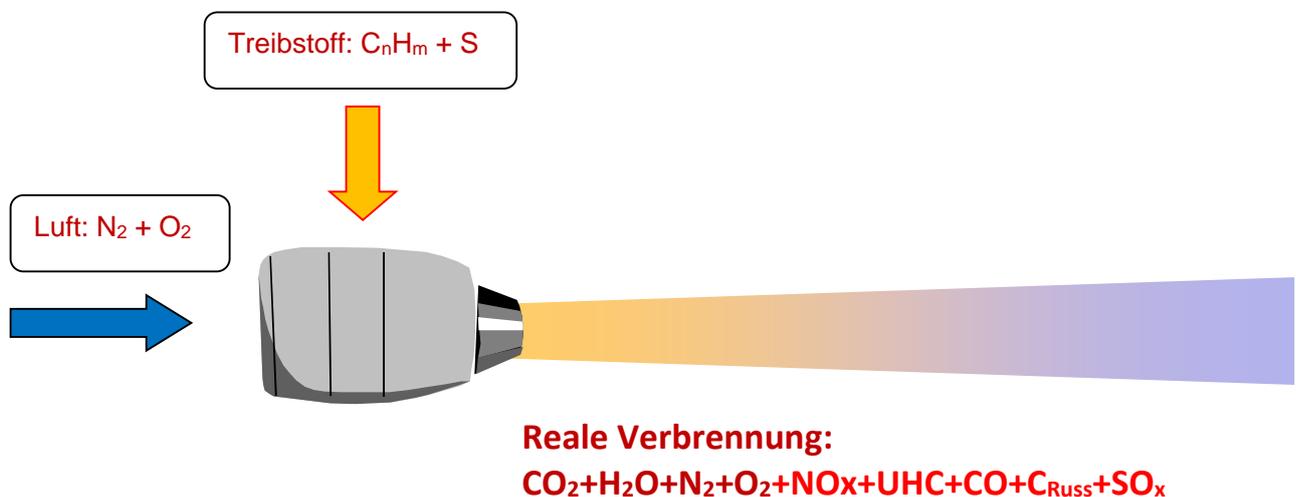
Bei einer idealen Verbrennung von Luft und Treibstoff gibt es keine Rückstände.



In der Realität wird jedoch selten alles verbrannt. Es entstehen Schadstoffe. So auch bei Flugzeugen.

Im Triebwerk wird flüssiger Treibstoff aus Mineralöl (Kerosin) verbrannt und es entstehen Abgase mit folgenden Stoffen: Luft ($\text{N}_2 + \text{O}_2$), Wasser (H_2O), Kohlendioxid (CO_2), Schwefeldioxid (SO_2), ferner Kohlenmonoxid (CO), nicht verbrannte Kohlenwasserstoffe (UHC), Russ (C) und Stickoxide (NO_x).

Da ein Flugzeugtriebwerk in seinem Innern drei- bis viermal mehr Luft ansaugt als für die Verbrennung des Kraftstoffes notwendig ist, bildet heiße **Luft mit gut 90%** den grössten Anteil des Abgases. Die übrigen **knapp 10%** sind die **Verbrennungsprodukte**. Sie bestehen zu **72% aus Kohlendioxid** und zu **27,6% aus Wasserdampf**. Nur **0,4%** der Verbrennungsprodukte sind **Schadstoffe**, wie **Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Schwefeloxid** oder **Russ** (in abnehmendem Prozentsatz).



Abgase:	Verbrennungsprodukte:	Schadstoffe:
8,5% Verbrennungsprodukte	0,4% Schadstoffe	0,1% Schwefeloxid
91,5% Luft	27,6% Wasserdampf	0,1% Russ
	72,0% Kohlendioxid	4,0% Kohlenwasserstoffe
		11,8% Kohlenmonoxid
		84,0% Stickoxide