*The large front-mounted fan of a high-bypass turbofan draws in huge volumes of air, on the order of 2400 pounds/second. That's enough to vacuum all the air out of Madison Square Garden in 4 seconds.*

- http://www.geaviation.com/education/engines101/popups/html\_howturbofanworks.html

# Düsenflugzeugantworten

1000 km/h Rückstoßprinzip 70-80%

Mach 1, 2, 3… die Zone des Schweigens der machsche Kegel

# Düsenflugzeugfragen

1. TL-Triebwerk = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - Triebwerk

2. Vergleichen Sie (einfache) TL- und PTL-Triebwerke. Was haben beide gemeinsam? Was fehlt beim TL-Triebwerk? Wie ändert das das Antriebsprinzip?

3. Warum benutzen TL-Triebwerke einen Verdichter und eine Turbine, wenn Sie damit keinen Propeller antreiben?

4. Was ist das Prinzip eines **Zweikreistriebwerks/Mantelstromtriebwerks**?

5. Was ist ein **Fan-Triebwerk**? Was bedeutet "Verhältnis"? Und "**Nebenstromverhältnis**"? Wie wird der Fan angetrieben, und was ist seine Funktion?

6. Wieviel Prozent der angesaugten Luft gelangen bei einem Fan-Triebwerk in den Brennraum, und wieviel Prozent gelangen in den Sekundarstrom?

7. Was erzeugt bei einem Fan-Triebwerk mehr Schub: der kalte "Nebenstrom", oder der Rückstoß, der durch die Verbrennungsgase entsteht, die aus der Turbine ausströmen?

8. Was sind die Vorteile des Fan-Triebwerks?

9. Ist die Schallgeschwindigkeit schneller oder langsamer, je höher das Flugzeug steigt?

10. Wann und wie entsteht die "Schallmauer"? Wird der Öffnungswinkel des machschen Kegels größer oder kleiner, je schneller das Flugzeug fliegt?

11. Sind Sie für oder gegen kommerzielle Überschallflugzeuge? Warum?

12. [Nicht im Text:] Warum sind Peitschen [=whips] in diesem Kontext relevant?

# Düsenflugzeug Vokabeln

der Vortrieb forward propulsion force

das Abgas exhaust gas

das Triebwerk engine (in aviation)

eine Kraft ausüben to exert a force

der Rückstoß reaction force due to an accelerating mass

der Schub; die Schubdüse thrust; thruster

der Treibstoff fuel

die Antriebsleistung drive power, engine output

das Hilfsaggregat, das Nebenaggregat ancillary unit

der Überschallflug supersonic flight

die Schallgeschwindigkeit speed of sound

die Schallmauer sound barrier (lit: sound wall)

der machsche Kegel Mach cone

die Stoßwelle shock wave

die Druckwelle compression wave

der Wirkungsgrad (hoch, niedrig, gut) degree of efficiency

mit…ausgerüstet equipped with

ermöglichen to make possible

erreichen to reach, to attain, to achieve

fast almost

erforderlich required, necessary

ständig constantly

mehrfach; ein Mehrfaches von multiple times; a multiple of

allerdings however

mischen to mix

notwendig necessary

überwiegend predominant(ly)

# Nicht auf dem Quiz

der Abgasstrahl stream of exhaust gases, exhaust plume

das Großraumflugzeug, -e wide-body jet

der Öffnungswinkel aperture angle, cone angle

der Verdichtungsstoß shock (wave) caused by rapid compression

der Ringkanal annular (ring-shaped) channel

das Bläserrad blower wheel, fan wheel

**Zweikreistriebwerk, Mantelstromtriebwerk, Fan-Triebwerk**: All of these are translated as "turbofan," but Wfd distinguishes the high-bypass-ratio "Fan-Triebwerk" as a specific category. A Zweikreistriebwerk/Mantelstromtriebwerk directs part of the air intake past the combustion chamber; in a Fan-Triebwerk, the acceleration of this air generates more thrust than the combustion of the fuel-air mixture in the Brennkammer.