

Habt ihr schon gewusst 587 Scramjet-Triebwerk

Scramjet-Triebwerke bestehen im Vergleich zu einem „normalen Düsentriebwerk“ aus extrem wenig Teilen – sie enthalten z.B. keine beweglichen Teile – so erstaunlich das klingen mag. Der Treibstoff ist hierbei z.B. Wasserstoff, der mit dem Sauerstoff aus der Atmosphäre reagiert. Die Kompression der Luft erfolgt durch die innere Bauform des Triebwerks bei diesen extrem großen Machzahlen.

Das schnellste Flugzeug der Welt – Bezeichnung X-43A - hat bisher wohl die Nasa gebaut – es hält den Weltrekord bei Mach 9,6. Das unbemannte Hyperschall-Flugzeug ist 3,6m lang und erreichte die 10 630 km/h in drei Etappen.

- Ein B-52-Bomber schleppt den Hyperschalljet auf 12 km Höhe über dem Pazifik vor der Westküste Amerikas. Das Hyperschallflugzeug hängt in einer Verankerung unter der B-52.
- Nach dem Lösen vom B-52-Bomber werden Feststoffraketen gezündet, die den Scramjet auf über 30 km Höhe katapultieren.
- Erst in dieser Höhe wird das Scramjet-Triebwerk für gut 20 Sekunden lang gezündet und beschleunigt das Hyperschallflugzeug bis auf Mach 9,6.

Bei diesem Flug erhitzt sich das Flugzeug auf über 1600 Kelvin und stürzt nach dem Testflug ins Meer.

Würde man diese Technik bei Passagierflugzeugen anwenden, dann müsste man ähnliche Aufstiegsstufen auch bei diesen Passagiermaschinen vorsehen. Z.B. zündet das Scramjet-Triebwerk in 20 km Höhe, katapultiert das Flugzeug aus der Atmosphäre – das Triebwerk geht aus – das Flugzeug fliegt auf einer ballistischen Bahn wieder zurück in die Atmosphäre – das Scramjet-Triebwerk zündet wieder – usw. Auf diese Weise springt das Flugzeug in mehreren Sprüngen in der oberen Atmosphäre ans Ziel.

Arbeitsauftrag

- [01] Wie funktionieren im Prinzip normale Düsentriebwerke?
- [02] Welchen Vorteil hat der Bau von Turbinen, die eine große Luftmenge bei kleinerer Geschwindigkeit ausstößt? Zeige unter Zuhilfenahme des Impuls- und Energieerhaltungssatzes, dass es bei gleicher Schubkraft energetisch günstiger ist, großvolumige Triebwerke einzusetzen. Welchen Zusammenhang können sie bzgl. der Lärmerzeugung bei diesen Triebwerken herstellen.
- [03] Recherchieren Sie die Wirkungsweise dieser Scramjet-Triebwerke?
- [04] Wie lange dauert ein Flug von Frankfurt nach New York bei Mach 9,6?
- [05] Welche gesellschaftliche Problematik ist mit einer Technologie in diese Richtung verbunden – unter der Annahme, dass man Passagierflugzeuge in dieser Technik bauen könnte?
- [06] Welche Gründe sprechen auf Nasa-Seite dafür, in diese Entwicklung viel Geld zu investieren. Ein Scramjet kostet – wenn meine Informationen stimmen – mehr als 150 Millionen Dollar.
- [07] Was versteht man unter einem „Machschen Kegel“ ... welcher Rolle spielt er in diesem Zusammenhang?
- [08] Warum wäre ein Flug in den oben genannten Sprüngen vermutlich relativ „unangenehm“?
- [09] Welchen Zusammenhang zum aktuell in den Medien beschriebenen Weltraumtourismus kann man hier sehen? Wo hört die Atmosphäre unseres Planeten auf? In welcher Höhe beginnt eigentlich der Weltraum? Worin unterscheiden sich die aktuell bekannten Konzepte bzgl. des „Weltraumtourismus“?