

## Infrarotstrahlung zur Flugzeugenteisung

# Wärme für mehr Sicherheit

Was hat ein Anlagenmechaniker mit der Sicherheit von Flugzeugen zutun? Auf den ersten Blick offensichtlich nichts. Der zweite Blick macht dann aber klar, wie vielseitig sein Aufgabenbereich ist. Hierzu gehört zum Beispiel, dafür zu sorgen, dass Flugzeuge im Winter eisfrei auf die Reise gehen. Wie man Minusgrade, hohe Hallen, große Tore und Wärme unter einen Hut bringen kann, beschreibt dieser Beitrag.

## Eiskalt am Boden

Minusgrade sind für ein Flugzeug eigentlich kein Problem, denn in den Höhen, in denen sich Verkehrs- oder private Geschäftsflugzeuge bewegen, ist es immer „unter Null“. Um in der Luft Eisbildungen auf den Tragflächen und an den so genannten Luft-Anströmpunkten zu verhindern, sind die Maschinen mit einem Enteisungssystem ausgerüstet. Dieses System bedient sich an einem Teil der Wärme, die in den Triebwerken entsteht. Ist das Flugzeug aber nicht in seinem Element, sondern steht am Boden, ist auch die Enteisung funktionslos. Eine vereiste Maschine lässt Funktionsstörungen an den Klappen und Ruder nicht ausschließen und verändert auch die Flugeigenschaften. Fazit: Vereist kann nicht gestartet werden. Die Eisfreiheit wird dann im Rahmen der Startvorbereitung durch Einsprühen der Oberflächen mit Frostschutzmittel erreicht. Diese Technik ist zwar effizient – was die Eisentfernung angeht. Sie ist aber auch teuer. Schließlich wird nicht nur Frostschutzmittel in großen Mengen

benötigt. Hier entstehen auch Lohn-, Maschinen- und Entsorgungskosten. Letztere schlagen für die Beseitigung der Frostschutzmittelreste zu Buche. Diese Problematik war Anlass dafür, auf dem Adolf-Würth-Airport in Schwäbisch Hall auf die Suche nach Alternativen zu gehen.

## Warme Luft bringt's nicht

Im Gegensatz zur Abfertigung großer Verkehrsmaschinen werden die Fluggeräte hier in eine Halle gezogen, um sie startklar zu machen. Im Hangar bildet sich auf den unterkühlten Maschinen durch Kondenswasser sofort eine Eisschicht. Die „Gegenmaßnahme Wärme“ ist also nötig. Eine Erwärmung der Luft wäre unter den Bedingungen des Airports aber kaum sinnvoll gewesen. Nicht nur, dass die Abstellhalle mit ihren über acht Metern Höhe und einer Fläche von 1650 Quadratmetern ein riesiges Luftvolumen beinhaltet – ein weiteres Problem sind die zwei Hallentore. Im laufenden Flugbetrieb werden ständig Flugzeuge in die Halle ein- und ausgeschoben. Dazu

Dem Business-Jet wird's auch im großen Hangar warm ums Herz – dafür sorgen Dunkelstrahler

muss jeweils eines der 25 Meter breiten Tore geöffnet werden. Setzte man in Sachen Wärme auf die der Luft, hätte man folglich nicht lange etwas davon.

## Dunkle Strahlen

Diese Problemstellung ließ die Wahl auf eine Strahlungsheizung fallen. Heizstrahler übertragen Wärme nur durch Strahlung. Die Wärme wird erst dann abgegeben, wenn sie auf strahlungsundurchlässige Körper trifft. Da die Luft nicht erst erwärmt werden muss, um fühlbare Wärme zu erzeugen, ist die Strahlungsheizung für große und hohe Räume, wie in diesem Fall, besonders geeignet. Eine Lufterwärmung erfolgt nur indirekt über die vom Heizstrahler erwärmten Personen und Flugzeuge. Dunkelstrahler bestehen im Wesentlichen aus einem Gasbrenner, einem Wärme abstrahlenden Stahlrohr und einem Saugzugventilator mit Abgasanschluss am anderen Ende. Das Rohr gibt die Hitze der Flamme und des Abgases als Wärmestrahlung ab. Die matte, dunkle Rohroberfläche des Strahlrohres hat eine Temperatur von 280 bis 650 °C. Das Strahlrohr kann linear, U-förmig oder als Rechteck mit Bögen ausgeführt werden. Über dem Rohr ist ein Reflektor angeordnet, der die Wärmestrahlung nach unten in den Aufenthaltsbereich lenkt. Die Abgasabführung und auch die Zuleitung der nötigen Verbrennungsluft erfolgt über ein Luft-

## Dictionary

Dunkelstrahler	<i>radiant tube heaters</i>
Enteisung	<i>de-icing</i>
Flugzeug	<i>aircraft</i>
Vereisungsschutz	<i>anti-icing</i>

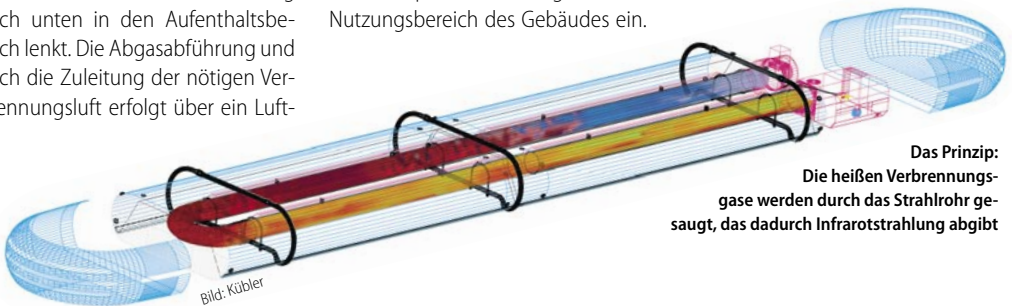
Abgas-System direkt über Dach. Ein raumluftabhängiges System wurde hier nicht installiert, da mit den Flugzeugen „treibstoffbetankte Verkehrsmittel“ in der Halle stehen.

## Gut montiert

Wenn Dunkelstrahler an der Decke montiert werden, müssen sie mindestens 3,5 Meter hoch hängen. Erfolgt eine Montage des Strahlers bei Schrägaufhängung unter 45°, ist eine Höhe von 3 Metern ausreichend. In der Regel werden Dunkelstrahler an der Decke oder deren Unterkonstruktion aufgehängt. Ist das nicht möglich, kommt auch eine Montage an der Wand in Frage, und die Dunkelstrahler bestrahlen den Raum in einem Winkel von 30 bis 60 Grad. Die Regelungstechnik findet in einem Schaltschrank Platz. Sie schaltet die Dunkelstrahler in Abhängigkeit von Raumtemperatur Nutzungszeit und Nutzungsbereich des Gebäudes ein.

Bei Bedarf lassen sich auch einzelne Strahler aktivieren. Wie etwa auch im Hangar des Adolf-Würth-Airports in Schwäbisch Hall. Hier senken die Strahler dort ihre Heizleistung ab, wo ein Tor für die Ausführung von Rangierarbeiten geöffnet wird.

Aus acht Metern Höhe sorgen die Strahler dafür, dass selbst eiskalte Flugzeugoberflächen innerhalb von 30 Minuten auf eine Oberflächentemperatur von fünf bis sieben Grad Celsius gebracht werden. Auf diese Weise verschwindet das Kondenswasser und der Flieger ist ohne Chemie gleich nach dem Beladen fertig zum Start. Und das ist ein Beitrag des Anlagenmechanikers zur Flugsicherheit.



**Das Prinzip:**  
Die heißen Verbrennungsgase werden durch das Strahlrohr gesaugt, das dadurch Infrarotstrahlung abgibt