

Technik und Einsatz der Dunkelstrahlerheizung

Wärme wie von der Sonne



Karl Druschel*

Die Heiztechnik von Dunkelstrahler basiert auf dem Prinzip der Sonnenstrahlung: Nicht durch Konvektion, sondern durch langwellige Sekundär-Strahlen erfolgt die Erwärmung. Interessant ist der Einsatz der Geräte beispielsweise in großen, hohen Räumen, wo sich Arbeitsplätze ohne Trennwände gezielt beheizen lassen.

Die – je nach Raumhöhe – an der Hallendecke oder an der Wand montierten Dunkelstrahler basieren auf der Gesetzmäßigkeit der Sonnenstrahlung. Das heißt, daß die Frequenz der Wärmestrahlung unterhalb der des sichtbaren Lichts liegt, und die Raumtemperatur daher indirekt, also über die Abstrahlung der Wärmeflächen und -körper, erreicht wird. Der Dunkelstrahler selbst ist ein direkt be-

feuertes, meist allgasbetriebenes Gerät gekapselt in einem Brennergehäuse mit Über- und Unterdruckkammer, Luftdruckwächterüberwachung, verbrennungsdichter Heizgasansaugung und Ausblas über integrierten Saugventilator. Die Strahlungsrohre werden in U-Form (mit Saugventilator im Brennergehäuse) oder in gerader Ausführung (mit Saugventilator am Ende der Strahlungsrohrlänge) montiert (Bild 1). Bei Mehrgeräteanordnung empfiehlt sich statt eines eigenen Saugventilators die Bestückung mit einem Sammelabgasventilator. Zur Optimierung der Wärmeabgabe wird das Strahlungsrohr mit schwarzer Silikonfarbe beschichtet, um mit den über den Strahlungsrohren angeordneten Edelstahlreflektoren langwellige Infrarotstrahlen zielgerichtet auf die zu beheizende Fläche zu leiten. Die Edelstahlreflektoren werden mit Steinwollmatte isoliert oder unisoliert angeboten. Je nach Strahlertyp können Längen von 3 bis zu 180 m, bei einer Leistung von 12 bis 250 kW, mit nur einem Dunkelstrahler- und verschiedenen Installationsmerkmalen, Verwendung finden.

Wärmeübertragung durch Strahlung

Die Wärmeübertragung durch Strahlung (elektromagnetische Wellen) geschieht, indem langwellige Strahlen vom wärmeren Körper ausgesendet und vom kälteren Körper aufgenommen und absorbiert werden. Die Wellenlänge der Strahlung liegt im Bereich ähnlich des Tageslichtes. Wärmestrahlung findet von Oberfläche zu Oberfläche strahlender Körper statt, ohne daß das sie trennende Zwischenmedium (z. B. Luft oder Metall) erwärmt wird. Erst beim Auftreffen auf einen festen Körper wird die Strahlung wirksam und in Energie umgesetzt. Es findet also durch die Primärstrahlung kaum eine Erwärmung der Luft statt.

Infrarotstrahlung

Infrarotstrahlung ist ein Sammelbegriff. Je nach Oberflächenbeschaffenheit und Stoffart der Körper wird die auftreffende Strahlung absorbiert, reflektiert oder durchgelassen. Der theoretisch absolut schwarze Körper absorbiert die gesamte auftreffende

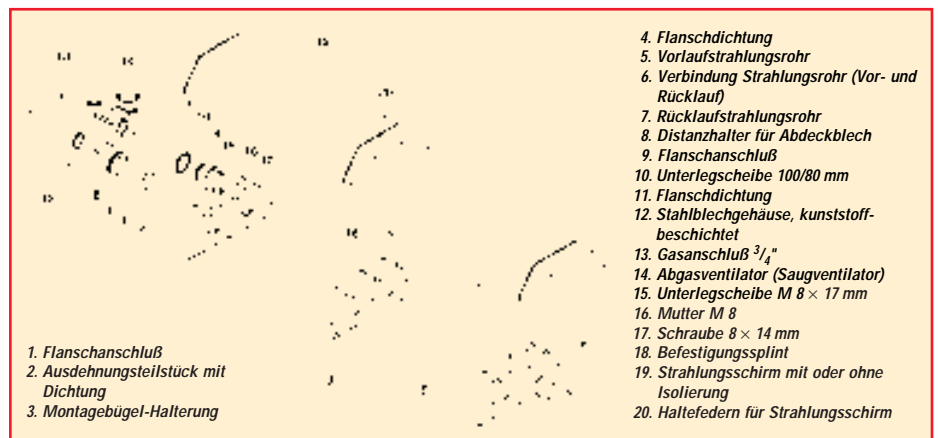


Bild 1 Aufbaubeispiel eines direkt befeuerten Gas-Dunkelstrahler in Kompaktform. Der „Infra 6“ von Sonnex verfügt über ein 6 m langes, U-förmiges Edelstahlrohr

* Karl Druschel ist Geschäftsführer der Sonnex-Vertriebs GmbH, 83024 Rosenheim, Fax (0 80 31) 8 31 50

Strahlung, während sie der theoretisch absolut weiße Körper vollständig reflektiert. Diese Tatsachen gelten nicht nur für imittierende (einfallende) Strahlung, sondern in gleicher Weise auch für emittierende (aussendende) Strahlung, so daß die Immission und Emission von Wärmestrahlen als gleichwertig zu betrachten sind.

Indirekte Erwärmung der Luft

Die langwelligen, elektromagnetischen Strahlen gehen ungehindert durch die umgebende Luft, ohne diese zu erwärmen. Erst beim Auftreffen auf menschliche oder feste Körper, wie z. B. auf Hallenboden oder -wände, wird die Strahlung wirksam und in Energie umgesetzt. Die nicht sichtbaren Strahlen werden von den angestrahlten Gegenständen oder Personen im Strahlungsbereich absorbiert. Durch diese Wärmeaufnahme erfolgt wieder eine langwellige Sekundärstrahlung in den zu beheizenden Raum. Die sehr geringe Temperaturdifferenz bewirkt nun eine kleine Konvektion in den unmittelbaren Aufenthaltsbereich. Die Folge: Minimale Lufterwärmung außerhalb vom Strahlungsbereich. Die am Boden bzw. von Anstrahlungsgegenständen reflektierende Sekundärstrahlung liegt um ca. 2 bis 3 K über der Raumtemperatur. Eine Abkühlung des Menschen, durch den natürlichen Wärmeaustausch mit wärmeverbrauchten Flächen, gibt es praktisch nicht. Da die Umgebungsflächen durch die Anstrahlung eine größere Oberflächentemperatur haben, kann die Raumtemperatur abgesenkt werden, wo-

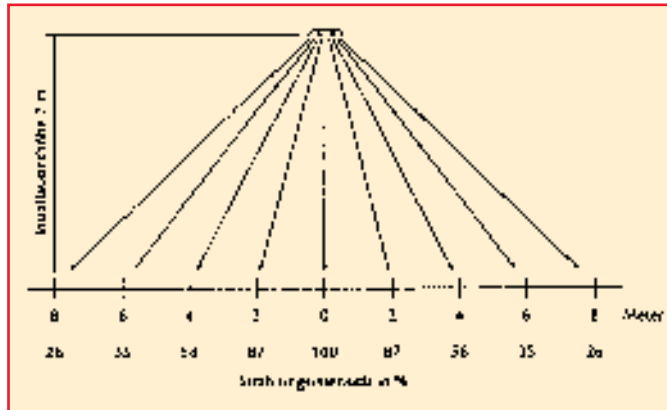


Bild 2 Mit zunehmender Installationshöhe vergrößert sich zwar die bestrahlte Fläche, die Strahlungsintensität wird jedoch geringer. Die Strahlungsintensität nimmt zum Rand der bestrahlten Fläche hin ab

bei u. a. die Luftdichte und somit der Sauerstoffgehalt steigt.

Einsatzbereiche

Gasdichte Dunkelstrahler sind einsetzbar in Produktions- und Lagerhallen, Fabrikgebäuden, Ställen, Autowerkstätten, Waschstraßen, Gemeinde-, Sport-, Reit- und Ausstellungshallen sowie Gärtnereien, Märkte und Kirchen. Außerdem lassen sich öffentliche Plätze bei Veranstaltungen, Haltestellen, Bahnhofshallen, Großgaragen etc. bestrahlen. Also überall dort, wo hohe Räume (von 3 bis über 30 m) beheizt werden müssen. Typische Merkmale dieser Produkte sind z. B.:

- keine hohen Schornsteine
- baukastenähnlich erweiterbar

- kaum Wärmeverluste bei kurzzeitig geöffneten Hallentore, deshalb keine separate Torschleieranlage erforderlich
- gezieltes Beheizen von Arbeitsplätzen in großen Räumen ohne separate Trennwände
- kein Einfrieren der Anlage da Wärmeträger Luft im geschlossenen Rohrsystem

Einsatzgrenzen

Einsatzgrenzen der Dunkelstrahler sind dort zu sehen, wo die Installationshöhen bei Deckenmontage unter 4 m und bei Wandmontage unter 3 m liegen.

	Deckenmontage	Wandmontage unter 45°
< 13 kW	3,50 m	3,00 m
< 20 kW	3,80 m	3,30 m
< 40 kW	4,20 m	3,70 m
> 40 kW	4,80 m	4,30 m

Damit die Einstrahlungsintensität 200 W/m² nicht überschritten wird, müssen die im DVGW-Arbeitsblatt G 638/II angegebenen Mindestaufhängehöhen der Strahler eingehalten werden

Außerdem ist darauf zu achten, daß die Einstrahlungsintensität von 200 W/m² nicht überschritten wird.

Desweiteren nennt das DVGW-Arbeitsblatt G 638/II (April 1995) unzulässige Aufstellungsräume für Dunkelstrahler, wobei die Gründe dafür nicht genannt werden. Demnach dürfen Strahlungsrohre nicht aufgestellt oder errichtet werden:

- in Wohn- und Büroräumen sowie
- in Räumen, die hinsichtlich der Raumhöhe, der Größe und/oder der Nutzung mit vorgenannten Räumen vergleichbar sind
- in Räumen, in denen brandfördernde, leicht entzündliche oder brennbare feste, flüssige oder gasförmige Arbeitsstoffe oder Zubereitungen im Sinne der Verordnung über gefährliche Stoffe und der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten in gefährdender Menge hergestellt, be- oder verarbeitet, verwendet, umgefüllt, verpackt, auf-

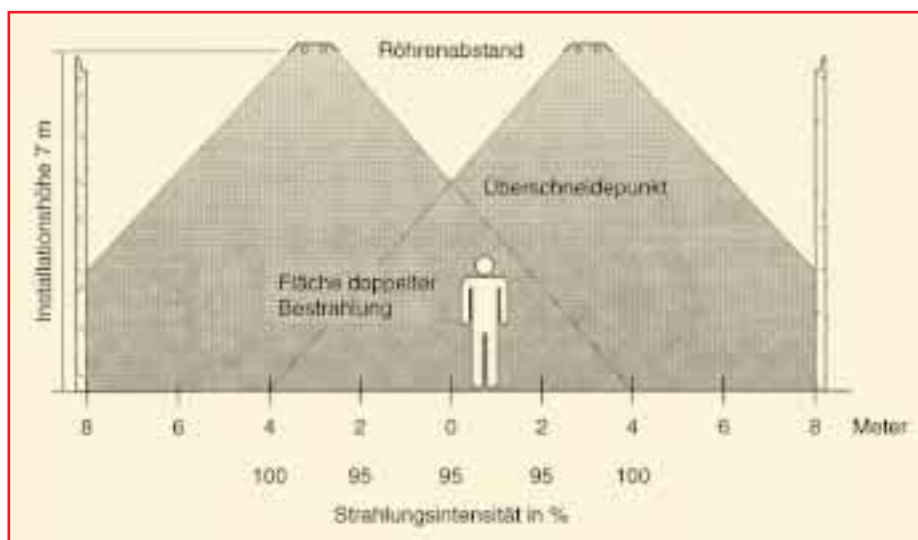


Bild 3 Um überall im beheizten Bereich das Wohlbefinden der Nutzer zu erreichen, sollten die Geräte so installiert werden, daß sich die Strahlungskegel zweier nebeneinander hängender Dunkelstrahler in 2,5 m Höhe schneiden