

TECHNISCHE INFORMATION INFRAROTSTRAHLER

FUNKTION UND ANWENDUNG

- Wirkungsweise
- Aufbau von Infrarotstrahlern
- Anwendungsbereiche
- Technische Daten

Ausgabe 06/2010

Inhaltverzeichnis

Inhaltverzeichnis.....	1
Vorwort	2
1. Erzeugung und Übertragung von Infrarotstrahlung, physikalische Wirkungsweise	3
1.1. Die Wärme-Erzeugung	3
1.2. Die Wärme-Übertragung.....	3
1.3. Die Wärme- oder Infrarot-Strahlung	4
1.4. Auswirkung der Infrarot-Strahlung.....	7
1.5. Die Strahlungsquelle.....	7
1.5.1 Heizspirale – Wirkungsweise.....	7
1.5.2 Das Quarzrohr	8
1.5.3 Der Quarzheizstab.....	8
1.6. Der Infrarotstrahler.....	9
1.6.1 Optimale Wärmeabstrahlung in die gewünschte Richtung.....	9
1.6.2 Funktionsgerechte Gestaltung.....	10
1.6.3 Erfüllung der bestehenden Sicherheitsvorschriften	10
1.6.4 Korrosionsschutz	10
1.6.5 Design.....	10
1.6.6 Einfache Installation.....	11
2. Anwendungsgebiete und Projektion	12
2.1. Infrarotstrahler im Badezimmer	12
2.1.1 Dimensionierung des Gerätes im Badezimmer	12
2.1.2 Sicherheitshinweise	14
2.2. Terrassen- und Balkonbeheizung mit AKO-Infrarotstrahlern	16
2.2.1 Allgemeine Hinweise	16
2.2.2 Berechnungsbeispiele	16
2.2.3 Dimensionierungsangaben	18
2.2.4 Sicherheit.....	18
2.2.5 Regelung	19
3. Produktübersicht Infrarotstrahler	20
3.1. Blockstrahler	20
3.2. Langfeldstrahler	21
3.3. Wickeltischstrahler.....	21
3.4. Terrassenstrahler.....	22
3.5. Industrie- und Großflächenstrahler.....	23
4. Mindestsicherheitsabstände AKO Produkte	24
5. Häufig gestellte Fragen zu Infrarotstrahlern.....	25

Vorwort

In der heutigen Zeit ist es uns nahezu unmöglich, ohne elektrische Energie unseren Alltag zu bestreiten. Unser Leben wird durch die Nutzung von Elektrizität erheblich beeinflusst und vereinfacht. Ein Leben ohne Strom büßt für uns deutlich an Qualität ein. Gleichzeitig gilt elektrische Energie als zukunftssichere, saubere und damit umweltfreundliche Energieform. Insbesondere dann, wenn es um die Wärmeversorgung unserer Wohnbereiche geht.

Durch Synergien, die sich innerhalb der Glen Dimplex Gruppe ergeben, kann auf ein Netz von Kontakten, Erfahrungen und Referenzanlagen und eine hochinnovative Entwicklung und Forschung zurückgegriffen werden. Zusammen mit eigenen Entwicklungsteams, hoch motivierten Mitarbeitern und modernen, großzügigen Fertigungsstätten, die nach neuesten fertigungstechnischen Erkenntnissen produzieren, ist GLEN DIMPLEX in vielen Bereichen beim Heizen, Klimatisieren und Kühlen Marktführer.

Dazu gehören auch die Infrarotstrahler der Marke AKO. Eine Vielzahl der am Markt erhältlichen elektrischen Infrarotstrahler stammen aus unserem Hause. Bereits seit 1955 werden Infrarotstrahler der Marke AKO produziert, bis heute sind Millionen dieser Strahler verkauft worden.

Die Spezialisierung auf elektrische Heizgeräte und die lange, praxisnahe Konstruktionserfahrung schaffen die Voraussetzung, moderne Elektro-Heizgeräte für den individuellen Wärmebedarf zu entwickeln.

Infrarot-Strahlungswärme lässt sich speziell fürs Bad, aber auch für das ganze Haus und für das Heizen im Freien, auf Balkonen, Terrassen und im Garten anwenden. Selbst im gewerblichen und industriellen Bereichen sind Infrarotstrahler von großer Bedeutung.

Diese technische Information soll Einblick geben in die Thematik moderner Infrarotstrahler. Sie bietet Informationen über die physikalische Wirkungsweise von Infrarot-Strahlung, deren Erzeugung und Übertragung, und letztlich über verschiedene Anwendungsbereiche.

Mit freundlichen Grüßen

Glen Dimplex Deutschland GmbH

Rechtliche Hinweise:

Alle Informationen dieses Handbuchs stellen den zum Zeitpunkt des Erscheinens jeweils neuesten Stand dar. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen und Daten wird seitens des Herstellers Glen Dimplex Deutschland GmbH nicht übernommen.

Dieses Handbuch ist lediglich ein Hilfsmittel. Es kann und soll deshalb technisches Fachwissen nicht ersetzen. Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen, insbesondere auf Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit.

Sämtliche Ansprüche auf Schadensersatz werden ausgeschlossen. Soweit dies gesetzlich nicht möglich ist, werden diese Ansprüche auf grobe Fahrlässigkeit und Vorsatz beschränkt.

Der Hersteller behält sich vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

Alle Rechte, insbesondere Urheberrechte, Patentrechte, Gebrauchsmuster und/oder Warenzeichenrechte liegen beim Hersteller. Die Inhalte dieses Handbuchs dürfen weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Urhebers vervielfältigt, weiter gegeben und/oder veröffentlicht werden.

1. Erzeugung und Übertragung von Infrarotstrahlung, physikalische Wirkungsweise

Mit Hilfe dieser Unterlage soll in verständlicher Form die Infrarotstrahlung, ihre Entstehung und ihre Wirkung erläutert und die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten kurz aufgezeigt werden. Gleichzeitig muss, zumindest in Grundzügen, die physikalische Wirkungsweise erklärt werden, um eine gute und ausführliche Beratung auf dem Sek-

tor der Infrarotstrahler zu leisten. Daher wird hier ebenfalls kurz auf die Funktion der Geräte eingegangen.

Diese Ausführungen erheben keinesfalls den Anspruch einer wissenschaftlichen Zwecken dienenden physikalischen Darstellung.

1.1. Die Wärme-Erzeugung

Der gesamte Ablauf unseres Lebens ist überhaupt nur möglich durch die Energieform Wärme. Jeder Lebensprozess, jeder maschinelle Ablauf, jede Bewegung ist letztlich erst durch Wärmeenergie möglich. Auch der Mensch selbst benötigt zum Leben Wärme, nicht nur von außen als Umgebungswärme, ebenso wichtig ist der „Brennstoff“, in Form von Nahrungsmitteln zugeführt, die im Körper durch einen „Verbrennungsprozess“ in die lebensnotwendige Energieform Wärme umgewandelt werden.

Genau so ist es beim Kraftfahrzeug. Das Benzin wird verbrannt, die entstehende Energie ist Wärme, die wiederum, allerdings nur zu einem Teil, in Bewegung umgewandelt wird.

So sind viele Vorgänge auf unserer Erde wärmetechnische Prozesse. Es gibt viele Möglichkeiten,

Wärme zu erzeugen. Am bekanntesten ist die Verbrennung.

Daneben spielen jedoch auch Wärmeerzeugung durch Reibung, chemische und physikalische Vorgänge usw. eine wichtige Rolle. Sehr oft ist die durch irgendeinen Prozess entstandene Wärme nicht erwünscht, sondern, speziell im Falle der Reibungswärme, meist ein unerwünschtes „Abfallprodukt“. Auch die im Kraftfahrzeug entstehende Wärme muss sehr aufwendig „weggekühlt“ werden und ist nutzlos.

Der nächste wichtige Abschnitt in der Nutzbarmachung der Wärme für Heizzwecke ist, neben der Erzeugung der Wärme, die Übertragung auf das zu beheizende Medium, sei es nun der menschliche Körper, ein Gegenstand oder ein Raum.

1.2. Die Wärme-Übertragung

Bei einem Temperaturunterschied zwischen zwei, nicht voneinander isolierten Körpern, fließt so lange Wärme von der höheren zur tieferen Temperatur, bis sich die unterschiedlichen Temperaturen angeglichen haben. Dieser Vorgang wird als Wärmeübergang bzw. Wärmeübertragung bezeichnet. Es wird zwischen drei Arten der Wärmeübertragung unterschieden:

werden. Flüssigkeiten wie z. B. Wasser oder Gase (Luft) können zusätzlich bewegt werden, so dass die Wärme durch natürliche oder erzwungene Strömung schnell weitergegeben werden kann. Dieses Prinzip ist die Grundlage nahezu aller üblichen Heizsysteme, sei es die Zentralheizung, Ofenheizung, elektrische Speicherheizung oder ein Konvektor, Schnellheizer oder Heizlüfter.

Wärmeleitung

Bei der Wärmeleitung wird Wärme durch den Kontakt von Molekülen im Material übertragen. Je nach Eigenschaft dieses Materials wird die Wärme mehr oder weniger rasch weitergeleitet (z.B. beim Kochen die Wärmeleitung zwischen Herdplatte und Kochtopf).

Wärmestrahlung

Die Energieübertragung durch Strahlung erfolgt nach optischen Naturgesetzen. Infrarotwärme wird von jedem warmen Material auf die kühlere Umgebung abgestrahlt. Wichtig ist, dass dabei die durchstrahlte Luft nur unwesentlich erwärmt wird, da Infrarot-Strahlung die Luft ähnlich wie Licht, fast verlustlos, durchdringt.

Wärmeströmung

In flüssigem oder gasförmigem Material kann Wärme noch effektiver übertragen oder weitergeleitet

In der Praxis wirken oft alle drei Arten der Wärmeübertragung zusammen.

1.3. Die Wärme- oder Infrarot-Strahlung

Hier soll nur die auf elektrischem Wege erzeugte Wärmestrahlung betrachtet werden.

Was ist nun Infrarot-Strahlung und um was für eine Strahlung handelt es sich?

Diese Frage zu beantworten, ist von besonderer Wichtigkeit, denn der Begriff „Strahlung“ erzeugt in uns gerade in der heutigen Zeit nicht nur positive Empfindungen. Einige Strahlungsarten sind tatsächlich schädlich, wie zum Beispiel radioaktive Gamma-Strahlung, zu hoch dosierte Röntgenstrahlung oder zuviel ultraviolette Strahlung.

Die Wärme- oder Infrarot-Strahlung zählt indessen zu den überaus nützlichen und absolut ungefährlichen Strahlungen des breiten Spektrums der elektromagnetischen Wellen.

Die thermische Strahlung (Wärmestrahlung) besteht aus einem Spektrum elektromagnetischer Wellen im Wellenlängenbereich von 760 bis 360 µm. Sie unterscheidet sich vom sichtbaren Licht durch ihre größere Wellenlänge.

Trifft nun die Strahlung auf einen Körper, teilt sich die auftreffende Strahlung in drei unterschiedliche Teile auf.

Ein Teil der Strahlung wird von dem Körper aufgenommen (Absorption (A)), ein Teil der Strahlung wird zurückgeworfen (Reflektion (R)) und ein Teil der Strahlung durchdringt den Körper (Transmission (T)) $A + R + T = 1$.

Ein Körper, der alle Strahlung absorbiert (in der Realität nicht gegeben), bezeichnet man als „Schwarzen Körper“, ein Körper der alle Strahlung reflektiert heißt „idealer Spiegel“ und wenn alle Strahlung den Körper durchdringt, nennt man ihn wärmedurchlässig (diatherman) (z. B. Gase wie Sauerstoff oder Stickstoff).

Ganz grundsätzlich kann jede Strahlung in Wärme umgewandelt werden, die Infrarot-Strahlung hat jedoch von allen elektromagnetischen Wellen den größten Erwärmungseffekt. Interessant ist noch in diesem Zusammenhang etwas über die Wellenlänge der Infrarot-Strahlung zu sagen.

Die Abb. 1 zeigt das gesamte Spektrum der elektromagnetischen Wellen von der kosmischen Strahlung mit der Wellenlänge 10-13 cm bis zum Wechselstrom mit einer Wellenlänge bis zu 100 000 km.

Unmittelbar an den Bereich des sichtbaren Spektrums schließt sich die Infrarotstrahlung an. Ähnlich wie die Farbe im sichtbaren Spektrum von der Farbtemperatur bestimmt wird, liegen die Verhältnisse auch im Infrarot-Bereich.

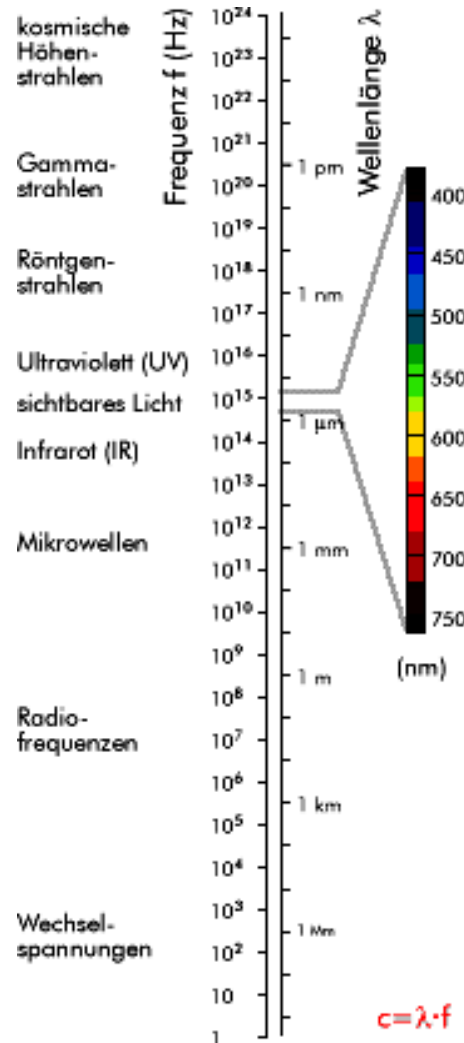


Abb. 1: Spektrum elektromagnetischer Wellen

Die Strahlungstemperatur einer Infrarot-Quelle bestimmt die Wellenlänge. Der Zusammenhang von Temperatur und Wellenlänge wird im Wien'schen Verschiebungsgesetz erläutert.

Wellenlänge	Strahlungsart	Anwendung
10 km – 1 km	Langwellen	Rundfunk und Telegraphie
1 km – 100 m	Mittelwellen	
100 m – 10 m	Kurzwellen	
10 m – 1 m	Ultrakurzwellen	
1 m – 1 dm	Mikrowellen	Fernsehen, Radartechnik
1 dm – 1 cm	Mikrowellen	
1 cm – 1 mm	Wärmewellen	Medizin, Materialprüfung
1 mm – 100 μ m	Wärmewellen	Infrarotthermografie
100 μ m – 780 nm	Wärmewellen	Heizung
780 nm – 380 nm	Lichtwellen	Beleuchtung, Lasertechnik
380 nm – 10 nm	Ultraviolett	Höhensonne
10 nm – 10 pm	Röntgenstrahlen	Medizin, Materialprüfung
10 pm – 0,1 pm	Gammastrahlen	Dichtemessung, Atomkraft

Tabelle 1: Wellenlänge und Anwendung elektromagnetischer Strahlung

Wien'sches Verschiebungsgesetz – Zusammenhang zwischen Temperatur und Wärmeabstrahlung

Vereinfacht ausgedrückt kann man sagen, dass die Temperatur eines Körpers angibt welche „Art von Wärmestrahlung“ von diesem Körper bevorzugt abgegeben wird.

Mit steigender Temperatur verschiebt sich die abgegebene elektromagnetische Strahlung mehr und mehr in den kurzwelligeren Bereich. D.h. mit steigender Temperatur wird ein größerer Teil der verfügbaren Leistung als Licht abgegeben als bei geringerer Temperatur.

Dieser Zusammenhang wird im Verschiebungsgesetz von Wien (benannt nach Wilhelm Wien) beschrieben.

Durch eine steigende Temperatur des Heizelementes bei einem Wärme emittierenden (aussendenden) Strahler wird zunehmend sichtbares Licht ab-

gegeben, der Anteil der Wärmestrahlung nimmt ab. Die Strahlungsintensität ist nicht nur von der Temperatur des Strahlung emittierenden Körpers abhängig, sondern auch von der Wellenlänge. Die Strahlung setzt sich aus einem breiten Spektrum an Wellenlängen zusammen.

Das Maximum der Strahlungsintensität verschiebt sich mit steigender Temperatur zu kleineren Wellenlängen – und damit in den Bereich des sichtbaren Lichts, das beim Auftreffen auf Oberflächen keine Wärme abgibt.

Die nebenstehende Grafik (Abb. 2) stellt den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Strahlungstemperatur dar.

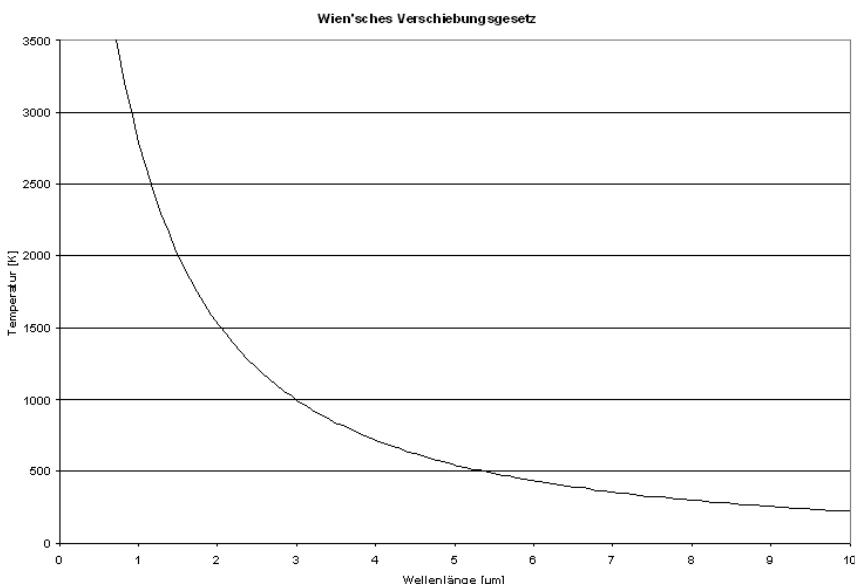


Abb. 2: Das Wiensche Verschiebungsgesetz

Beispiel: Heißer flüssiger Stahl glüht sehr hell – nahezu weiß, warmer glühender Stahl ist dunkelrot und strahlt überwiegend infrarotes Licht im nicht sichtbaren Bereich ab.

Die Heizelemente von Infrarotstrahlern arbeiten in einem Temperaturbereich von ca. 800°C bis 1000°C und strahlen somit hauptsächlich infrarote Strahlung ab.

Gesetz von Stefan-Boltzmann

Das durch Josef Stefan experimentell ermittelte und durch Ludwig Boltzmann theoretisch bestätigte Gesetz besagt, dass jeder Körper, dessen Temperatur über den absoluten Nullpunkt liegt, eine ge-

wisse Leistung als Strahlung aussendet. Das Stefan-Boltzmann-Gesetz gibt an, welche Strahlungsleistung P ein „Schwarzer Körper“ der Fläche A und der absoluten Temperatur T emittiert.

$$P = \sigma \cdot A \cdot T^4$$

P = Strahlungsleistung [W]

A = Fläche [m²]

T = Temperatur [K]

σ = Stefan-Boltzmann-Konstante (= $5,6705 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2 \cdot K^4}$)

Ein Schwarzer Körper ist ein idealisierter Körper, der alle auf ihn treffende Strahlung vollständig absorbieren kann (Absorptionsgrad $A = 1$). Nach dem kirchhoffschen Strahlungsgesetz erreicht daher

auch sein Emissionsgrad den Wert 1 und er sendet die bei der betreffenden Temperatur maximal mögliche thermische Leistung aus.

Kirchhoffsches Strahlungsgesetz – Abgabe (Emission) und Aufnahme (Absorption) von Wärme durch einen Körper

Ein Körper kann genauso gut Wärmestrahlung aufnehmen wie abgeben. Das kirchhoffsche Strahlungsgesetz beschreibt, dass sich Strahlungsabsorption und Strahlungsemission einander entspre-

chen. Reale Körper geben weniger Strahlung ab, als der idealisierte Schwarze Körper. Die von ihnen abgegebene Strahlungsenergie E ist:

$$E = \varepsilon \cdot P = \varepsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4$$

E = Strahlungsenergie

ε = im Allgemeinen von der Temperatur abhängige Emissionszahl ($\varepsilon \leq 1$)

Wird z. B. eine schwarze Fläche wie z.B. eine asphaltierte Straße oder schwarz gestrichene Wand durch einen IR-Stahler bestrahlt, lässt sich die Temperatur dieser Fläche sehr leicht erhöhen. Genau so gut strahlt diese Fläche die Wärme ab. Weiße, helle Körper lassen sich durch Wärmestrahlung wesentlich schwerer erwärmen.

Die Wärmeabgabe und Aufnahme eines Körpers hängt in der Praxis neben der Farbe u. a. auch von der Oberflächenbeschaffenheit ab. Deshalb lässt sich nur schwer bestimmen, welche Temperaturerhöhung bei einer vorgegebenen Strahlungsleistung an der Oberfläche eines realen Körpers erzielt werden kann.

Strahlungsintensität

Als Strahlungsintensität bezeichnet man die Strahlungsleistung bezogen auf eine Fläche. Daraus ergibt sich die Gleichung:

$$I = \frac{P}{A} \text{ [W/m}^2\text{]}$$

I = Strahlungsintensität [W/m²]

P = Strahlungsleistung [W]

A = Fläche [m²]

1.4. Auswirkung der Infrarot-Strahlung

Elektromagnetische Wellen wirken erst beim Auftreffen auf die Oberfläche eines Körpers. In Abhängigkeit der Farbe und Beschaffenheit der Oberfläche wird die Strahlung unterschiedlich stark reflektiert, absorbiert oder durchgelassen.

Der Wirkungsgrad von Infrarotstrahlern ist besonders gut, da die Strahlung nur in sehr geringem Maße von der Luft absorbiert wird, der größte Teil wird durchgelassen.

Durch den Aufbau der menschlichen Haut wird die Infrarotstrahlung in den oberen Hautschichten sehr gut aufgenommen, es entwickelt sich ein angenehmes Wärmegefühl. Je nach individuellem Empfinden stellt sich mit unterschiedlicher Strahlungsintensität ein Gefühl der Behaglichkeit ein.

1.5. Die Strahlungsquelle

Es gibt die verschiedensten elektrischen Infrarotstrahler. Sie unterscheiden sich durch den mechanischen Aufbau, die Strahlungsquelle und den Anwendungsfall.

Die folgenden Ausführungen beschränken sich bewusst auf Infrarotstrahler, die durch unser Haus vertrieben werden und damit auf den Quarzheiz-

1.5.1 Heizspirale – Wirkungsweise

Die Heizspirale ist ein einfacher ohmscher Widerstand, der sich beim Durchfluss von elektrischem Strom erwärmt.

Der Stromfluss kommt zustande, indem an die Anschlüsse elektrische Spannung gelegt wird.

Die Umwandlung der elektrischen Energie in Wärmeleistung erfolgt nach dem bekannten Gesetz

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R$$

P = Leistung in [W]

U = Spannung in [V]

R = Widerstand in [Ω]

I = Strom in [A]

Eine ganz bestimmte Spannung erzeugt also am Widerstand eine ganz bestimmte Leistung P in Watt.

Beispiel:

Spannung U=230V; Widerstand R=50 Ω

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{230V \cdot 230V}{50\Omega} = 1058W$$

Die nächste Forderung an die Heizspirale ist nun, dass die Strahlung in einem Temperaturbereich erzeugt wird, der für das menschliche Wärmeempfinden am angenehmsten ist. Dieser Bereich liegt bei einer Temperatur von 800 °C bis 1000 °C am

Im Gegensatz dazu dringen andere Strahlungen – besonders die extrem kurzwellige, radioaktive Strahlung – viel tiefer in den Körper ein, teilweise durchdringen sie ihn. Da die „Fühler“ hierfür nicht vorhanden sind, ist die Gefahr einer unbewussten Überdosierung mit nachträglichen Schäden erheblich höher. Hierbei sei ein Sonnenbrand durch Einfluss der UV-Strahlung genannt.

Die Absorption der passend dosierten Infrarot-Strahlung auf unserer Haut bewirkt ein Wärmegefühl, das als sehr angenehm empfunden wird. Kriterien für die Behaglichkeit sind die Intensität und die Gleichmäßigkeit der Einstrahlung.

stab, der bei diesen Geräten als Strahlungsquelle eingesetzt wird.

Dieser soll im folgenden näher betrachtet werden. Generell besteht jeder Quarzheizstab aus der Heizspirale, dem Quarzglas-Rohr, den für die Befestigung notwendigen Isolier- Endkappe und den Anschlussenden.

Heizelement. In diesem Bereich glüht die Spirale orangerot.

Reduziert man die Strahlungstemperatur, wird die Strahlung zu „dunkel“, die Intensität geht zurück. Geht man wesentlich über diesen Bereich hinaus, ist der Anteil an Lichtenergie höher, die reine Infrarot-Strahlung nimmt ab. Auch das ist für diesen Anwendungszweck nicht erwünscht.

Die Heizspirale wird aus einem speziellen Widerstandsdraht angefertigt, der bei dieser hohen Temperatur ausreichend mechanisch fest ist und gleichzeitig eine entsprechende Lebensdauer hat.

Die Heizstäbe sind aus einer Chrom-Eisen-Alu-Legierung hergestellt, wobei den einzelnen Bestandteilen dieser Legierung eine besondere Bedeutung zukommt.

Der Aluminium-Anteil in der Legierung bewirkt, dass sich während des Betriebes der Spirale, also im glühenden Zustand, eine Oxidschicht bildet, welche die Spirale vor den in der Luft enthaltenen aggressiven Bestandteilen schützt. Dadurch wird die hohe Lebensdauer der Spirale erreicht.

Der Chromanteil im Widerstandsmaterial der Heizwendel hat korrosionsverhindernde Eigenschaften. Die Spirale ist dadurch rostfrei, ein weiterer großer Vorteil, besonders in Feuchträumen.

An die beiden Heizwendelenden ist eine, ebenfalls aus Edelstahl bestehende, Anschlusszunge angeschweißt, an welche die elektrische Anschlusslitze mittels der bewährten Steckhülse angeschlossen wird.

1.5.2 Das Quarzrohr

Die spannungsführende, glühende und in diesem Zustand labile Heizspirale braucht eine Halterung, die bei der hohen Temperatur mechanisch fest ist. Gleichzeitig muss sie elektrisch isolierend sein und muss die von der Spirale erzeugte Strahlung möglichst ungehindert durchlassen. Hierfür eignet sich in besonderem Maße das Quarzglas-Rohr, ein milchig-weißes glasähnliches Material. Die Eigenabsorption ist so gering, dass

die Temperatur des Rohres mehrere hundert Grad unter der Glühtemperatur der Spirale liegt (Abb.). Dies hat den großen Vorteil, dass der Konvektionsanteil eines Quarzrohres gegenüber dem Metallrohrheizkörper relativ gering ist. Mit anderen Worten heißt dies, die erzeugte Wärme wird zum größten Teil auf dem Wege der Strahlung abgegeben und gerade dies ist ja gewollt.

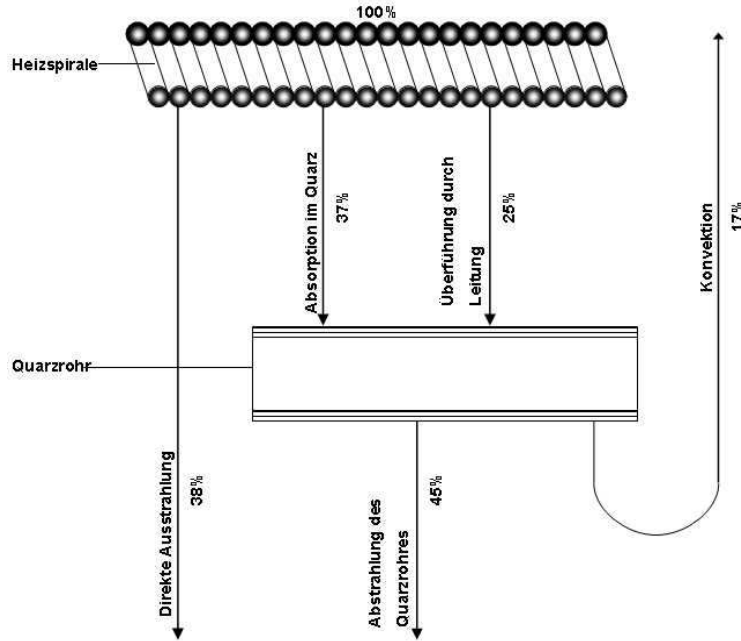


Abb.3: Wärmebilanz eines Quarzstabes

1.5.3 Der Quarzheizstab

Nachdem die beiden wichtigsten Teile des Quarzheizstabes, die Spirale und das Quarzrohr, bereits im einzelnen beschrieben wurden, soll der Quarzheizstab als Ganzes nochmals kurz betrachtet werden. Abb. 4 zeigt einen Heizstab mit Spirale, Quarzrohr, Anschweißungen, Silikonkappen und Keramikplatte. Die Keramikplatten dienen zur Aufnahme

me des Heizstabes im Gerät, sie müssen elektrisch isolierend sein. Die Silikonkappen verhindern, dass Stöße und Schläge, die insbesondere während des Transportes auftreten können, den Heizstab zerstören. Zusätzlich verhindern sie das Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit in den Heizstab.

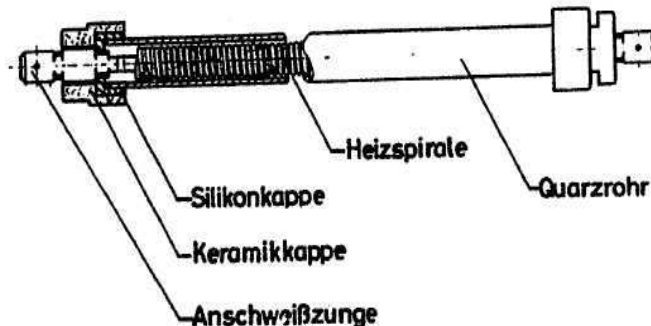


Abb.4: Aufbau eines Quarzstabes

1.6. Der Infrarotstrahler

Wie in den vorangegangenen Abschnitten bereits erwähnt, hat ein Quarzrohrstrahler die Aufgabe, die in ihm erzeugte Wärmeenergie durch Strahlung zu übertragen. Das heißt, im Gegensatz zur üblichen Konvektionsheizung, ohne Erwärmung eines Zwischenmediums wie Luft, Wasser, Öl oder dergleichen.

Der besprochene Quarzheizstab allein kann diese Aufgabe jedoch noch nicht erfüllen. Er kann nur Hauptbestandteil eines Gerätes sein, das je nach Einsatzzweck folgende Bedingungen zu erfüllen hat:

- Optimale Wärmeabstrahlung in die gewünschte Richtung
- Funktionalität
- Erfüllung von bestehenden Sicherheitsvorschriften
- einfache Installation
- Korrosionsschutz
- ansprechendes Design
- Transportsicherheit.

Im folgenden soll kurz auf diese Thematik eingegangen werden. Zuerst soll die optimale Wärmeabstrahlung betrachtet werden.

1.6.1 Optimale Wärmeabstrahlung in die gewünschte Richtung

Abstrahlung ohne Reflektor

Die Abb. 5 zeigt, dass ein Quarzheizstab in alle Richtungen gleichmäßig strahlt. Dies ist jedoch in den wenigsten Fällen erwünscht. Vorwiegend sollen eine Person, ein Personenkreis oder entsprechende Gegenstände erwärmt werden.

Das bedeutet, dass die Wärmestrahlung in eine gezielte Richtung gelenkt werden muss. Da sich die Infrarotstrahlung nach den Gesetzen der Optik verhält, geschieht dies mit einem Reflektor, der teilweise um den Heizstab angeordnet wird.

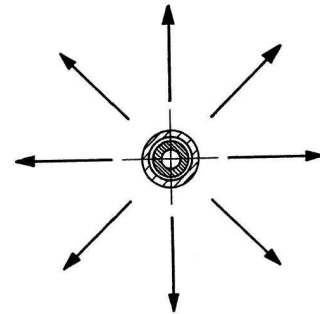


Abb.5: Abstrahlung eines Quarzheizstabes ohne Reflektor

Reflektierte Strahlung

Dieser Reflektor soll natürlich möglichst wenig Infrarot-Strahlung absorbieren, sondern hauptsächlich eine Spiegelfunktion haben (Abb. 6).

Daher wird er immer aus möglichst stark reflektierenden Materialien wie Hochglanz-Aluminium, aluminiumbeschichteten Stahlblechen, Nirostablechen oder dergleichen bestehen. Diese Materialien sind weitgehend unempfindlich gegenüber Rost und behalten so lange ihre Reflexionseigenschaften bei.

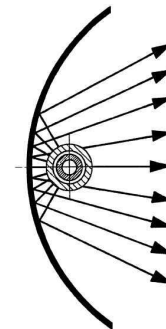


Abb.6: reflektierte Strahlung

Unterschiedliche Reflektoraufbauten

Die konstruktive Gestaltung des Reflektors bietet die Möglichkeit, sich dem gewünschten Einsatzzweck anzupassen. Einmal soll relativ konzentriert Wärme über größere Entfernungen übertragen werden (Abb. 7 Punkt 2).

In einem anderen Fall soll die Strahlung schon in geringerer Entfernung vom Strahler einen breiten Bereich erfassen (Abb. 7 Punkt 3).

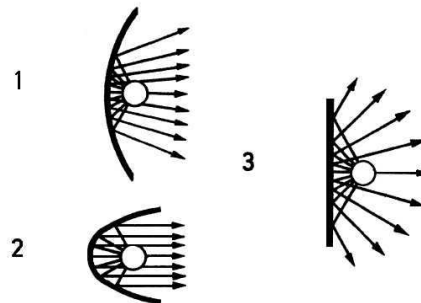


Abb.7: unterschiedlicher Reflektoraufbau

1.6.2 Funktionsgerechte Gestaltung

Die Gestaltung des Infrarotstrahlers muss so erfolgen, dass er jederzeit zuverlässig und unauffällig seine Heizleistung zur Verfügung stellt. Der Zeitpunkt des Einschaltens wird mit einem Einbauschalter, der meist mittels Zugschnur betätigt wird, oder mit einem extern installierten Schalter, erreicht.

Unter Unauffälligkeit in der Funktion sei verstanden, dass das Gerät in seinen Abmessungen möglichst zweckmäßig sein soll und dass es geräuschlos arbeitet. Das letztere bedeutet, dass keine Knackgeräusche beim Aufheizen und Abkühlen auftreten sollen.

1.6.3 Erfüllung der bestehenden Sicherheitsvorschriften

Wie jedes elektrische Gerät, wird auch ein AKO-Infrarotstrahler vor der Freigabe zum Verkauf einer ganzen Reihe von Sicherheitsprüfung unterworfen. Er muss u. a. den Sicherheitsanforderungen der aktuellen Europäischen Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG entsprechen. Diese Konformität wird durch das CE- Zeichen bestätigt.

Neben dieser Herstellerbescheinigung erfolgt eine zusätzliche VDE-Prüfung, zur Bestätigung der Einhaltung der Sicherheitsvorschriften durch eine neutrale Prüfstelle.

Neben der Prüfung und Zertifizierung eines Baumusters erfolgt ebenfalls eine Überwachung der Fertigung durch den VDE. So wird sichergestellt,

dass auch der Serienstand den hohen Sicherheitsanforderungen entspricht.

Generell werden alle AKO-Infrarotstrahler als Schutzklasse I Geräte ausgeführt. Dies ermöglicht eine zusätzliche Absicherung z. B. in Verbindung mit einem FI- Schutzschalter.

Einige Infrarotstrahler sind sprühwassergeschützt (Schutzart IP X3); d.h. der Strahler ist gegen Sprühwasser sicher. Geräte mit diesem Zeichen können auch regengeschützt z.B. unter einem Dach montiert werden. Eine andere Schutzart bei Infrarotstrahlern ist der Spritzwasserschutz (IP X4). D.h. bei diesen Strahlern kommen keine spannungsführenden Teile mit Spritzwasser in Berührung.

1.6.4 Korrosionsschutz

Was würde letzten Endes der ganze Aufwand zur Erreichung der entsprechenden Schutzart, z.B. „Spritzwasserschutz IP X4“, bedeuten, wenn das Gerät bei Feuchtigkeitseinwirkung sofort beginnen würde zu rosten.

Durch Verwendung von rostfreien Materialien und qualitativ hochwertigen Lacken wird bei den AKO-Strahlern eine Korrosion weitgehend verhindert. So

ist zum Beispiel das „Herz“ eines jeden Strahlers, der Heizstab, völlig rostfrei. Der Reflektor besteht aus hochglänzendem Aluminium oder aluminiumplattiertem Stahlblech, beides ebenfalls rostfrei.

Für Strahler, die speziell für den Einsatz im Freien entwickelt wurden, wird nicht rostender Edelstahl verwendet (z.B. UWS 75 RD 1/E).

1.6.5 Design

Damit sind jedoch die Anforderungen, die an AKO-Strahler gestellt werden, noch keineswegs erfüllt. Für den Käufer eines Infrarotstrahlers ist es natürlich eine Voraussetzung, dass er ein technisch perfektes Gerät erhält.

Daneben verlangt er für die Gestaltung seines Badezimmers oder seiner Terrasse ein Gerät, das auch gestalterisch seinen Vorstellungen entspricht und sich harmonisch in das Ambiente seines Bades oder seiner Terrasse einfügt.

1.6.6 Einfache Installation

In der Regel soll ein Infrarotstrahler von einem Elektro-Fachmann montiert und installiert werden. Die kurze Montagezeit, die benötigt wird, bedeutet für den Kunden bares Geld. Somit ist ein weiteres Kriterium, das einen AKO- Infrarotstrahler kennzeichnet, die Möglichkeit, ihn schnell und einfach zu montieren und anzuschließen.

Um das Bild von Infrarotstrahlern abzurunden, soll abschließend noch anhand einer räumlichen Schnitt-Darstellung eines AKO- Blockstrahlers der Aufbau der Geräte verdeutlicht werden (siehe Abb. 8).

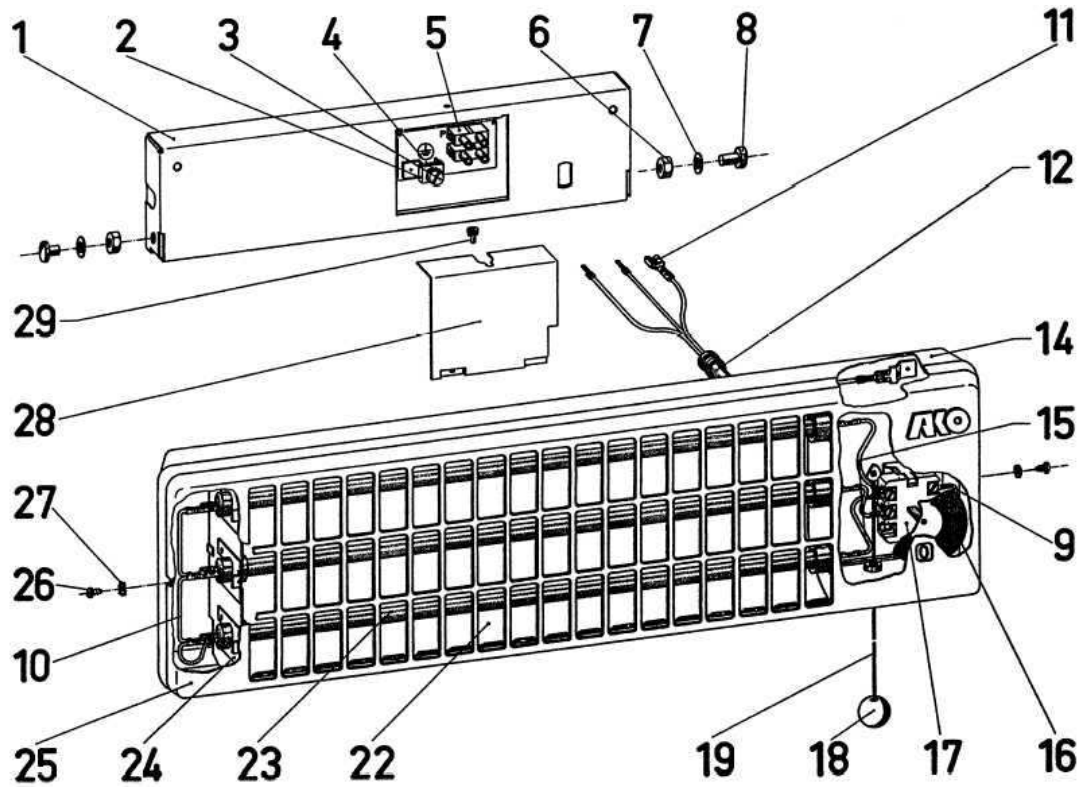


Abb.8: Allgemeiner Aufbau eines Infrarotstrahlers

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. Konsole | 16. Litze |
| 2. Klemmbügel | 17. Schaltscheibe |
| 3. Linsenzylinderschraube | 18. Zugschalter |
| 4. Fächerscheibe | 19. Kugelgriff |
| 5. Klemmleiste | 20. Zugschnur |
| 6. Sechskantmutter | 22. Reflektor |
| 7. Federscheibe | 23. Heizstab |
| 8. Linsenzylinderschraube | 24. Schieber |
| 9. Litze | 25. Gitter |
| 10. Litze | 26. Gehäuseschraube |
| 11. Erdungslitze | 27. Zahnscheibe |
| 12. Silikontülle | 28. Abdeckung elektr. Anschluss |
| 14. Strahlergehäuse | 29. Zylinderkopfschraube |

2. Anwendungsgebiete und Projektion

Es würde den Rahmen dieses Handbuches sprengen, alle Anwendungsgebiete von AKO-Infrarotstrahler zu beschreiben. Dem AKO-Strahlerprogramm angepasst, sollen insbesondere

zwei Hauptanwendungsgebiete herausgegriffen werden. Zum einen die Anwendung von Infrarotstrahlern im Badezimmer und zum anderen die Beheizung von Terrassen, Balkonen, Freisitzen usw.

2.1. Infrarotstrahler im Badezimmer

Mit diesem klassischen Anwendungsfall gelang dem Infrarotstrahler der Durchbruch. In Badezimmern wurde und wird auch heute noch ein zusätzlicher Wärmebedarf benötigt, sei es beim Waschen, Baden oder Wickeln von Kleinkindern. Über die entblößte Haut wird mehr Wärme abgegeben, besonders im feuchten oder nassen Zustand, so dass im Bad meistens eine, um ca. 30%, erhöhte Wärmezufuhr notwendig wird.

Dieser erhöhte Wärmebedarf kann natürlich durch den Einsatz eines zu groß dimensionierten Heizkörpers permanent erzeugt werden. Nachteile sind jedoch erstens die Unwirtschaftlichkeit dieser Heizmethode und zweitens das unangenehme Gefühl, welches entsteht, wenn das Badezimmer bekleidet, also ohne erhöhten Wärmebedarf, betreten wird. Gleichzeitig kommt es beim Einsatz anderer Heizsysteme meist zu längeren Vorlaufzeiten. Den recht kurzfristig benötigten, erhöhten Bedarf an Wärme

mit einem AKO-Infrarotstrahler zu erzeugen, ist hingegen eine kostengünstige und schnelle Lösung. Die Wärme steht wenige Sekunden nach dem Einschalten voll zur Verfügung und wird nicht erst über Umwege wie z.B. das Aufheizen der Raumluft übertragen, sondern unmittelbar vom Körper absorbiert. Einen weiteren „Energie-Spar-Faktor“ stellen Badstrahler in Verbindung mit Zeitschaltuhren dar. Nach Ablauf einer gewissen Zeit schaltet das Gerät selbsttätig wieder aus, so dass ein Dauerbetrieb ausgeschlossen ist. Diese Uhren müssen bei der Installation mit eingeplant werden uns separat zur Verfügung gestellt werden. Die Infrarotstrahler dürfen, auch bei der Verwendung von automatischen Schalteinrichtungen nur in nicht leicht erreichbaren Höhen montiert werden (zulässige Montage in mindestens 1,8 m).

Was ist nun beim Ausstatten eines Badezimmers mit einem Infrarotstrahler zu beachten?

2.1.1 Dimensionierung des Gerätes im Badezimmer

Für eine elektrische Vollraumheizung im Bad eignet sich vorzüglich die Kombination eines Infrarotstrahlers mit einem Wandkonvektor, einem Wärmewellenheizgerät oder einem Badezimmerschnellheizer. Ein schaltbarer Konvektor mit eingebautem Raumtemperaturregler sorgt für die Grundtemperierung, der zusätzliche Strahler für den kurzfristig erhöhten Wärmebedarf.

Es wird also von der Voraussetzung ausgegangen, dass der Infrarotstrahler in den meisten Fällen zur Deckung des zusätzlichen Wärmebedarfs eingesetzt wird. Damit ist auch die Dimensionierung, das heißt die Auslegung der erforderlichen Anschlussleistungen kein Problem. Als Kriterium soll hier nicht die Größe des Raumes gelten, sondern der Abstand des Körpers, ganz besonders des Kopfes, zum Strahler. Ist die Entscheidung gefallen, welcher Bereich im Bad bevorzugt bestrahlt werden soll (z.B. der Ein-/Ausstiegsbereich einer Dusche/Wanne), so wird unter Berücksichtigung der folgenden zwei Faktoren der Montageplatz des Strahlers festgelegt:

- Möglichst maximale Ausnutzung der eingestrahnten Energie,
- Einhaltung von Sicherheitsabständen gemäß den einschlägigen VDE-Vorschriften.

Maximale Ausnutzung der eingestrahnten Energie bedeutet, dass das Gerät so angeordnet werden sollte, dass eine möglichst große Oberfläche des Körpers angestrahlt wird. Dies wäre z. B. der Fall,

wenn das Gerät in einer Höhe von etwa 1 m senkrecht angeordnet würde.

Da aber Punkt 2 unbedingt berücksichtigt werden muss, ist zwischen der physikalisch optimalen Lösung und den sicherheitstechnisch notwendigen Auflagen ein Kompromiss in der Form anzustreben, dass die Infrarotstrahler ab einer Höhe von mindestens 1,8 m horizontal angeordnet werden. Damit kann bei der Montage den Sicherheitsanforderungen entsprochen werden und die Bestrahlung schräg von oben auf die Rückenpartie wird in den meisten Fällen den Ansprüchen genügen.

Bei seitlicher Einstrahlung ist der Wirkungsgrad entsprechend der reduzierten bestrahlten Körperfläche geringer. Bei Einstrahlung von vorne muss berücksichtigt werden, dass eine länger dauernde Bestrahlung der oberen Körperpartie besonders bei geringem Abstand und demzufolge hoher Leistung oft als unangenehm empfunden wird.

Dies kann verhindert werden, wenn der Strahler möglichst weit nach unten geschwenkt wird, sodass der Kopf nur in einer relativ schwachen Intensitätszone ist. Ist der Montageplatz unter Beachtung der Einstrahlungseigenschaften und der Vorschriften gefunden, kann der geeignete AKO-Strahler bestimmt werden. In der Regel sollte der Abstand des Strahlers zum Kopf des menschlichen Körpers nicht weniger als einen Meter betragen.

Liegt er etwa in dieser Größenordnung, reicht ein Strahler mit einer Leistung von 1000 W bis 1200 W völlig aus. Ist der Abstand größer, empfehlen wir eine Anschlussleistung von 1500 W bis 2000 W. Die AKO-Strahler der BS- oder BK-Reihe mit 1200 W bis 2000 W sind für diesen Einsatz hervorragend geeignet. Durch die verschiedenen Schaltstufen der Strahler kann die Leistung der Strahler an den individuellen Bedarf in Abhängigkeit von der Raumtemperatur angepasst werden.

Noch einige Erläuterungen zur Einstellung des Strahlungsbereiches. Alle AKO-Blockstrahler können im Bereich von 20° bis 40° geschwenkt werden. Die Strahlung sollte weder zu sehr nach oben gerichtet sein, noch zu sehr nach unten auf den Fußboden, sondern möglichst auf den mittleren bis unteren Teil des menschlichen Körpers auftreffen, da für die oberen Körperpartien infolge geringerer Entfernungen zum Gerät eine geringere Intensität ausreicht. Die Strahlungsintensität nimmt mit der Entfernung ab.

Eine Hilfe für diese Einstellung gibt das folgende Strahlungsdiagramm. Es wird wie folgt angewendet:

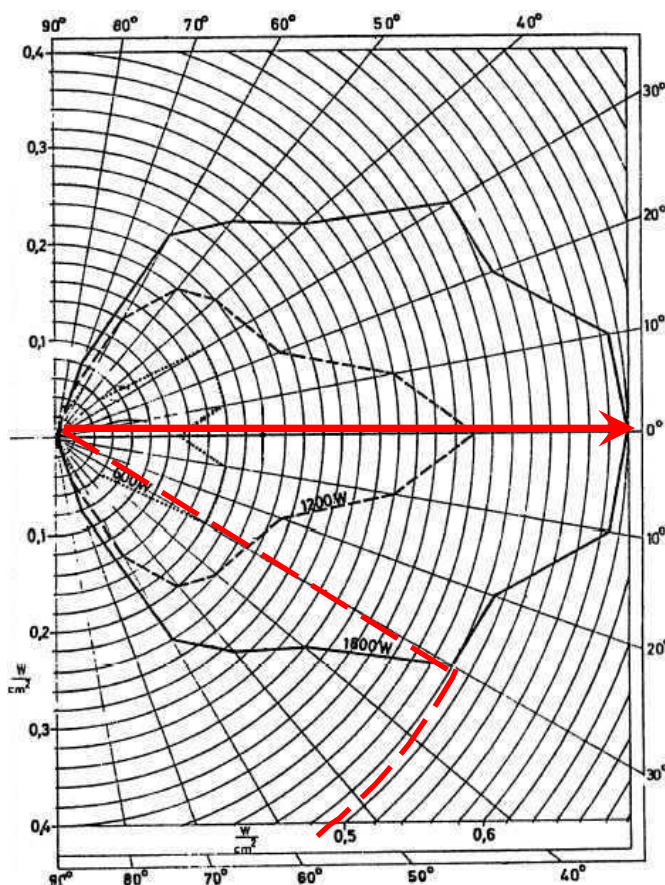


Abb. 9: Strahlungsdiagramm

Anwendungsbeispiel:

Aus dem Strahlungsdiagramm soll ermittelt werden, welche Strahlungsintensität der Strahler bei einer Leistung von 1800 W in einem Winkel von 30° nach unten abgibt.

Anhand der gestrichelt eingezeichneten Linie lässt sich leicht ermitteln, dass bei einem Abstrahlwinkel von 30° nach unten die Strahlungsintensität ca. 0,48 W/cm² beträgt.

Man bezeichnet das Strahlungsmaximum als Hauptstrahlrichtung. Diese Hauptstrahlrichtung lässt sich leicht aus dem entsprechenden Diagramm (Abb. 9) ablesen (siehe →).

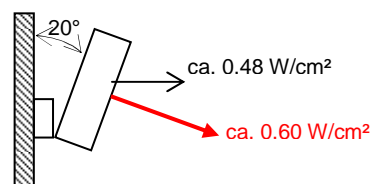
Als Beispiel sei hier der AKO-Blockstrahler mit 1800 W Bemessungsleistung angeführt, der in Stufen von 600 W, 1200 W und 1800 W geschaltet werden kann.

Alle Strahlungsdiagramme zeigen nun eine radiale Verteilung bei nicht geschwenktem Strahler (Leistung in W/cm²). Liegt die Hauptstrahlrichtung eines Strahlers laut Diagramm bei beispielsweise 20° nach unten verschoben, soll jedoch 45° nach unten gehen (mittlerer Teil des Körpers), ist das Gerät um ca. 25° nach unten zu neigen.

Die Gradzahl der Schwenkung braucht nicht genau eingehalten zu werden, da die Hauptstrahlrichtung meist einen ganzen Bereich umfasst (im Beispiel oben beträgt die Hauptstrahlrichtung +/- 10°).

Noch ein weiterer Hinweis für die Auswahl des Gerätes: Sollten Zweifel bestehen, ob die Leistung eines vorgesehenen Gerätes ausreicht, wird am besten auf ein leistungsstärkeres aber in Stufen schaltbares Gerät zurückgegriffen. Diese Geräte können dann in ihrer Leistung an den Wärmebedarf angepasst werden.

Beispiel: Neigung des oben angeführten Strahlers um 20°



Die Hauptstrahlrichtung umfasst einen Bereich von +10° bis -10°. Bei einer Neigung des Strahlers um 20° liegt die Hauptstrahlrichtung dann bei -10° bis -30°.

2.1.2 Sicherheitshinweise

Bei der Montage eines Infrarotstrahlers müssen, wie bereits erwähnt, auch die einschlägigen VDE-Vorschriften berücksichtigt werden. Hintergrund dieser speziellen Auflagen ist, nicht nur der konstruktive Teil der Geräte, sondern vor allem auch die Montage und den Betrieb sicherheitstechnisch festzulegen.

2.1.2.1 Wärmetechnische Sicherheit

Aus dem bisher Angesprochenen geht hervor, dass die Wirkungsweise eines Infrarotstrahlers entgegengesetzt der eines Brennglases entspricht. Jeder Infrarotstrahler überträgt eine von kleinster Fläche ausgehende hohe Leistung (Quarzstab) auf eine große Fläche mit entsprechend spezifisch geringen Temperaturerhöhung.

Verständlicherweise ist daher in unmittelbarer Nähe des Gerätes die konzentrierte Strahlungsleistung sehr hoch, so dass jeder Gegenstand in diesem Bereich in kurzer Zeit hohe Temperaturen erreicht.

Da aber diese gerätespezifischen Eigenschaften dem Benutzer nicht hinreichend bekannt sind, fordern die VDE-Vorschriften, dass in den jeweiligen Montageanweisungen folgende Hinweise enthalten sind:

Die Geräte sind so zu montieren, dass brennbare Gegenstände nicht entzündet werden können. Es darf deshalb der angegebene Abstand zwischen dem Raumheizgerät und der Umgebung nicht unterschritten werden.

Diese erforderlichen Sicherheitsabstände sind in der Montageanweisung angegeben und sind von Gerätelänge und Leistungen abhängig. In der Regel liegt z. B. der Sicherheitsabstand im Strahlungsbereich bei ca. 0,5 m bis 1 m. In Baderäumen oder

2.1.2.2 Elektrische Sicherheit

Jedes elektrische Gerät muss in eine spezielle Schutzmaßnahme einbezogen werden. Geräte mit Stahlblechgehäuse, wie die meisten AKO-Infrarotstrahler, entsprechen meist der Schutzklasse I und müssen geerdet und an eine Schutzschaltung (z. B. Fehlerstrom) angeschlossen sein.

Welche Maßnahme im Einzelfall zur Anwendung gelangt, ist dem ausführenden Installateur bekannt. Eine weitere Vorschrift geht z. B. gezielt auf die

Diese sicherheitstechnischen Anforderungen gliedern sich in zwei Gruppen:

- Wärmetechnische Sicherheit
- Elektrische Sicherheit

Zusätzlich kommt zur letztgenannten Anforderungen in Baderäumen und Duschen noch die Feuchtigkeit hinzu.

Duschen besteht z. B. die Gefahr, dass bei falscher Montage Kunststoffteile (Toilettenschrank, Duschvorhang) in den unmittelbaren Strahlungsbereich gelang können.

Um zu vermeiden, dass beispielsweise unbeabsichtigt Kleidungsstücke oder leicht entzündliche Gegenstände in den Strahlungsbereich gelangen können, müssen die Geräte in nicht leicht erreichbarer Höhe – also höher als 1,8 m – befestigt werden.

Da auch ein kleiner Teil der Wärme als Warmluft nach oben abgegeben wird, sind bei Wandmontage etwa 25 cm bis 40 cm (siehe jeweilige Montageanweisung) zur Decke einzuhalten. Auch seitlich zur Wand oder zu brennbaren Teilen sind entsprechende Sicherheitsabstände einzuhalten.

Da die Abstände bei einzelnen Geräten unterschiedlich sind, können diese Hinweise nur unverbindlich sein. In den jeweiligen Montageanweisungen sind exakte Angaben enthalten, die evtl. schon vor der Anschaffung (eine Aufstellung über die einzuhaltenden Mindestabstände finden Sie auch auf Seite 24), spätestens jedoch bei Anschaffung eines Gerätes zu berücksichtigen sind. Montageanweisungen zu den AKO-Geräten stehen für Sie im Internet unter [www.dimplex.de/downloads/] zum Herunterladen bereit.

Bedingungen in Bade- und Duschräumen in Wohnungen ein (siehe Seite 15). Wenn davon abgewichen werden soll, müssen die Geräte mindestens spritzwassergeschützt (IP X4) sein.

Diese Hinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sollen nur auf die Vielfalt der zu berücksichtigenden sicherheitstechnischen Vorschriften aufmerksam machen.

2.1.2.3 Mindestschutzarten elektrischer Betriebsmittel in Räumen mit Badewanne oder Dusche gemäß DIN VDE 0100-701: 2002-02

Bereich 0

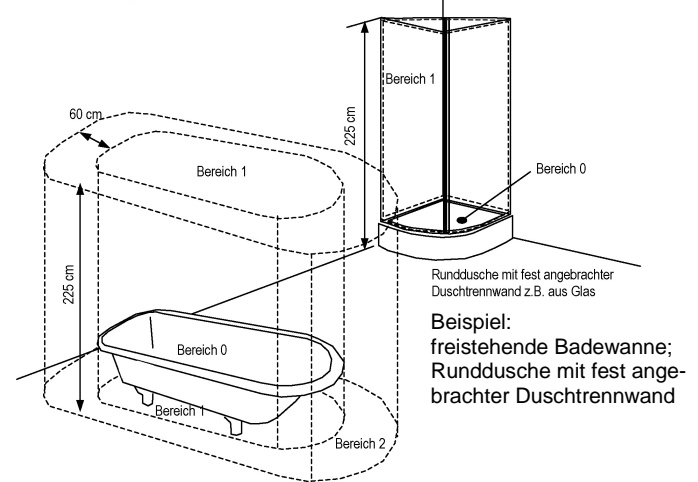
- Der Bereich 0 entspricht dem Inneren der Bade- oder Duschwanne.
- Für Duschen ohne Wanne gibt es keinen Bereich 0.
- Stark eingeschränkt ist die Nutzung elektrischer Betriebsmittel. Nur fest angeschlossene und fest eingebaute, für den Bereich 0 zugelassene Geräte (Mindestschutzart IP X7) versorgt über Stromkreis mit Schutzmaßnahme SELV und Nennspannung bis AC 12V oder DC 30V. Dies sind fast ausschließlich Beleuchtungen für Whirlpools und Wannen.

Bereich 1

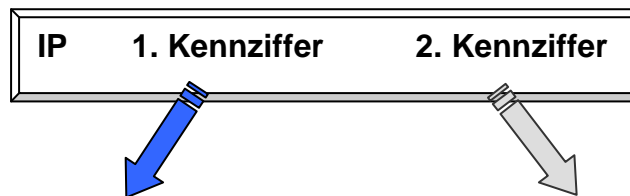
- Ab Fertigfußboden bis zu einer Höhe von 225 cm, bezogen auf die Außenkanten der Wanne (bei gemauerten Wannen: Innenkante)
- Bei Duschen ohne Wanne: 120 cm ab Mittelpunkt des festen Wasseraustritts an der Wand oder Decke
- Zum Bereich 1 gehört auch der Bereich unter der Dusch- oder Badewanne, selbst wenn dieser unzugänglich ist.
- Zulässig ist der Betrieb von **Wassererwärmern** (z.B. Durchlauferhitzer). Die **Mindestschutzart** beträgt **IP X4**. In allen Fällen wo mit dem Auftreten von **Strahlwasser** zu rechnen ist, ist **mindestens IP X5** erforderlich.

Bereich 2

- Ab Fertigfußboden bis zu einer Höhe von 225 cm, Breite 60 cm bezogen auf die Außenkanten des Bereichs 1.
- Für Duschen ohne Wanne ist aufgrund der Erweiterung des Bereichs 1 der Bereich 2 nicht festgelegt.
- In diesem Bereich sind **alle fest angeschlossenen elektrischen Verbrauchsmittel** zulässig, wenn Sie über Fehlstromschutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von $IDN \leq 30 \text{ mA}$ versorgt werden (nicht gefordert bei fest angeschlossenen Wassererwärmern) und **der Mindestschutzart IP X4** genügen. In allen Fällen wo mit dem Auftreten von **Strahlwasser** zu rechnen ist, ist **mindestens IP X5** erforderlich.



Kurzzeichen für Schutzarten nach DIN VDE 0470 Teil 1, 11/92



Berührungs- und Fremdkörperschutz

IP 0X	Kein Schutz gegen zufälliges Berühren spannungsführender Teile und gegen Eindringen fester Fremdkörper
IP 1X	Schutz gegen großflächiges Berühren spannungsführender Teile mit der Hand. Schutz gegen Eindringen großer fester Fremdkörper
IP 2X	Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile mit den Fingern. Schutz gegen Eindringen mittelgroßer fester Fremdkörper
IP 3X	Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder ähnlichem > 2,5 mm Dicke. Schutz gegen Eindringen kleiner fester Fremdkörper
IP 4X	Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder ähnlichem > 1 mm Dicke. Schutz gegen Eindringen kornförmiger fester Fremdkörper
IP 5X	Vollständiger Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile. Schutz gegen schädliche Staubablagerungen
IP 6X	Vollständiger Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile. Schutz gegen Staubeintritt

Wasserschutz

IP X0	kein Wasserschutz
IP X1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser (=Tropfwasserschutz)
IP X2	Schutz gegen schräg fallendes Tropfwasser im Winkel bis 15° zur Senkrechten
IP X3	Schutz gegen Sprühwasser, d.h. im beliebigen Winkel bis zu 60° zur Senkrechten fallendes Wasser
IP X4	Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen (=Spritzwasserschutz)
IP X5	Schutz gegen Strahlwasser aus allen Richtungen
IP X6	Schutz gegen vorübergehende Überflutung
IP X7	Schutz gegen Druckwasser beim Eintauchen nach vereinbarten Prüfbedingungen
IP X8	Schutz gegen Druckwasser beim Untertauchen nach vereinbarten Prüfbedingungen

2.2. Terrassen- und Balkonbeheizung mit AKO-Infrarotstrahlern

2.2.1 Allgemeine Hinweise

Mit der Steigerung des Lebensstandards in den letzten Jahrzehnten steigen natürlich auch die Anforderungen an den Wohnkomfort. Damit verbunden sind die Überlegungen, welche Möglichkeiten sich im Wohnbereich noch bieten, diesen zu steigern. Hauptsächlich konzentrieren sich diese Überlegungen darauf, Arbeitsabläufe im Haushalt zu erleichtern. Gleichzeitig gilt es, die Gestaltung der Einrichtung zu optimieren und dem jeweiligen Geschmack anzupassen.

Gleichzeitig dazu gibt es den Trend zum Aufenthalt im Freien, auf Terrasse, Balkon oder im Garten. Lange Zeit blieb die Aufenthaltsdauer im Freien relativ beschränkt, das Klima in unseren Breitengraden ist oft einfach zu kühl, um sich längere Zeit im Freien aufhalten zu können und sich dabei behaglich zu fühlen, besonders an kühleren Tagen im Frühjahr oder Herbst.

Diese Situation kann durch eine Infrarot-Strahlungsheizung positiv beeinflusst werden. Konvektionswärme oder Warmluft geht im Freien durch Windeinfluss völlig verloren, im Gegensatz dazu wird Strahlungswärme von der Hautoberfläche aufgenommen und in angenehm spürbare Wärme umgewandelt.

Tatsächlich ist die Infrarot-Strahlung für die Beheizung im Freien eine der wenigen wirtschaftliche Möglichkeit, die es überhaupt gibt.

2.2.2 Berechnungsbeispiele

Die nachfolgenden Bilder zeigen als Beispiele eine Terrasse mit einer Sitzgruppe bzw. eine Liegefläche mit anschließendem Swimmingpool. In beiden Fäl-

Für die Anwendung von Infrarotstrahlern im Freien gibt es viele Möglichkeiten, wie die Ruheplatzbeheizung auf Terrassen und Balkonen; beispielsweise dem Terrassenstrahler UWS 75 RD 1/E, wodurch beispielsweise an kühlen Abenden eine behagliche Temperatur geschaffen wird.

Die Benutzung von Biergärten, sowie von Gaststätten-Terrassen auch an kühlen Sommerabenden bzw. im Frühjahr und Herbst wird durch Infrarotstrahler möglich. Die Heizung kann in Gruppen unterteilt werden, so dass jeweils nur die Flächen bzw. Tische beheizt werden, die gerade genutzt werden. Vorräume und Treppenhäuser von Schulen oder Verwaltungsgebäuden sind oft sehr der Zugluft ausgesetzt und können vorteilhaft durch AKO-Infrarotstrahler erwärmt werden.

Das gleiche gilt für Sportplatztribünen, für Liegehallen in Krankenhäusern und Kureinrichtungen. Auch in Freibädern und Umkleidekabinen sind durch Infrarot-Heizung geschaffene Wärmezonen, insbesondere an kühlen Tagen, sehr willkommen. Bahnhöfe mit ihren Bahnsteigen und Straßenbahnhaltestellen, öffentliche Verkaufshallen und Marktstände, Kino- und Gaststätteingänge, Kollonaden- und Schaufensterpassagen sind weitere Anwendungsgebiete der Infrarot-Heizung im Freien.

len wird die Beheizung mit AKO-Strahlern vom Typ UWS 75 RD 1/E realisiert. Diese Strahler sind speziell für diesen Einsatzzweck konzipiert.

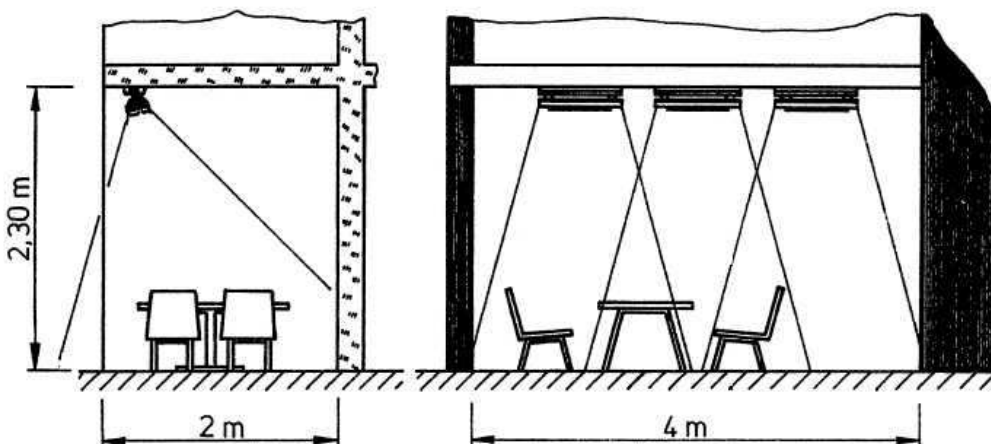


Abb.10: Skizze überdachte Terrasse

Balkon bzw. überdachte Terrasse (Abb. 10)

Terrassengröße 2 m x 4 m = 8 m²

Montagehöhe = 2,30 m

Notwendige Strahlungsleistung bei einer angenommenen Außentemperatur von 12 °C gemäß Berechnungstabelle (siehe

Tabelle 2) = ca. 450 W/m²,

Erforderliche Gesamt-Strahlungsleistung = 8 x 450

W = 3600 W → 3 x UWS 75 RD 1/E

→ 2 x BA 1900

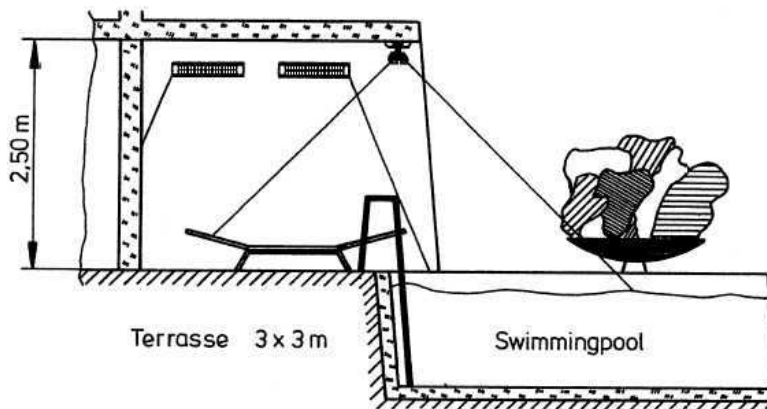


Abb.11: Skizze Terrasse mit Swimmingpool

Terrasse mit angrenzendem Swimmingpool (Abb. 11)

Terrassengröße 3 m x 3 m = 9 m²

Die zu bestrahlende Fläche muss hier etwas größer veranschlagt werden, da eine ca. 1 m Breite der Wasserfläche mit bestrahlt werden soll → 3 m x 4 m = 12 m²

Montagehöhe = 2,50 m

Notwendige Strahlungsleistung bei einer angenommenen Außentemperatur von 12 °C gemäß Berechnungstabelle (siehe Tabelle 2) = ca. 400 W/m².

Bei Benutzung in nassem oder leicht bekleidetem Zustand: +30% Zuschlag = 520 W/m². Erforderliche Gesamt-Strahlungsleistung = 12 x 520 W = 6.240W
→ 5 x UWS 75 RD 1/E
→ 3 x BA 1900

Wie zuvor schon erläutert wird die Strahlung von einem Gegenstand oder Körper absorbiert und dann in Wärme umgewandelt. Nun soll aber diejenige Strahlung, die am menschlichen Körper vorbeigeht, nicht ins Freie abstrahlen und damit verloren gehen, sondern möglichst auf den Fußboden

und die Wände des Balkons oder der Terrasse auftreffen.

Auch hier wird sie absorbiert bzw. reflektiert und erwärmt so nach und nach Fußboden und Wände.

Die so erwärmten Bereiche strahlen wiederum in geringem Maße. Die von den Strahlern erzeugte Wärme wird somit voll ausgenutzt, es geht nahezu nichts verloren. Werden die Strahler an der Innenwand des Balkons angebracht und strahlen nach außen, lässt es sich nicht vermeiden, dass oft ein beträchtlicher Strahlungsanteil ungenutzt verloren geht.

Etwas anderes ist es natürlich bei der Anbringung wie in Abb. 11 dargestellt. Hier geht die Strahlung nach außen nicht verloren, sondern sie wird an den Randzonen des Swimmingpools bereitgestellt.

Deshalb sollte grundsätzlich bei der Montage von Infrarotstrahlern auf Balkonen und Terrassen beachtet werden, dass die Geräte von außen nach innen strahlen. Diese Art der Montage reduziert die Strahlungsverluste nach außen auf ein Minimum.

2.2.3 Dimensionierungsangaben

Die Dimensionierung einer solchen Infrarot-Strahlungsheizung muss sehr sorgfältig vorgenommen werden, denn einerseits soll aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht zuviel Leistung instal-

liert werden, andererseits muss aber soviel Strahlungswärme vorhanden sein, dass ein Wohlbefinden sichergestellt ist.

Notwendige Strahlungsleistung pro Fläche

Bei vorwiegend sitzender Nutzung

Montagehöhe [m ²]	2			2,25			2,5		
Außentemperatur [°C]	15	12	9	15	12	9	15	12	9
zu beheizende Fläche [m ²]	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²
5	250	430	600	300	480	660	350	560	770
10	200	320	450	230	370	510	265	425	580
15	190	300	420	200	320	450	230	370	500
20	175	290	400	190	310	420	210	340	460
25	170	270	375	185	300	410	195	315	430
30	160	250	350	180	290	400	190	300	420

Tabelle 2: Notwendige Strahlungsleistung pro Fläche

Zur überschlägigen Berechnung von kleineren Balkonen und Terrassen, für die eine aufwendige Berechnung nicht unbedingt erforderlich ist, soll oben stehende Tabelle dienen. Sie können hier die erforderliche

Strahlungsleistung pro m² Fläche in Abhängigkeit von der Montagehöhe des Gerätes und der angenommenen Außentemperatur entnehmen.

2.2.4 Sicherheit

Selbstverständlich sind bei der Installation von Infrarotstrahlern auf der Terrasse bzw. auf dem Balkon entsprechende Sicherheitsauflagen zu beachten.

schlussklemme und Zuleitung wären unter anderem sonst die Folge. Auch eine evtl. Abschirmung des Holzes beseitigt diese Stauwärme nicht.

Grundsätzlich sollen auch spritzwassergeschützte Geräte so angeordnet werden, dass sie nicht direkt vom Schlagregen getroffen werden können. Bei direkter Montage im Freien können je nach Montageart auch noch zusätzliche Abschirmungen notwendig sein. So muss z. B. bei der Montage unterhalb von Pergolabalken durch bauseits bereitzustellende Blenden das Eindringen von Regenwasser durch die Befestigungsbohrungen verhindern werden.

Im Gegenteil: Die Temperaturen im und am Gerät werden dadurch höher! Geräte für Deckenmontage können aus denselben Gründen meist nur an der Stirnseite angeschlossen werden. Die von den jeweiligen Prüfinstituten geprüften Geräte und Oberflächentemperaturen werden zwar auch an Holzdecken geprüft, haben aber ihr Kriterium jedoch nur in der wärmetechnischen Sicherheit.

Die wärmetechnisch erforderlichen Abstände sind in den Montageanweisungen aufgeführt. Daher dürfen Deckenstrahler auch keinesfalls in (Holz-) Decken eingelassen werden. Überhitzung von An-

Eine optische Beeinträchtigung (Nachdunkeln von hellem Holz, Auftreten von Schwindungsrissen, etc.) von Holzoberflächen kann grundsätzlich jedoch nicht ausgeschlossen werden. Durch Abstandvergrößerung kann aber auch dieses Problem gelöst werden.

2.2.5 Regelung

Wie aus der Dimensionierungstabelle, Tabelle 2, zu ersehen ist, ergeben sich, je nachdem welche Außentemperatur der Berechnung zugrunde gelegt wird, erhebliche Unterschiede in der erforderlichen Anschlussleistung.

So benötigt z. B. eine Terrasse von 15 m² und einer zugrunde gelegten Außentemperatur (AT) von +15 °C ca. 3 kW.

Es wäre aber nicht sinnvoll, eine Terrasse dieser Größe mit nur 3 kW auszurüsten, man wird vielmehr die Anlage bis zu einer Außentemperatur von +10 °C benutzen wollen und dann 6 kW installieren.

Wenn aber nun die Temperatur an einem kühlen Sommerabend noch bei +16 °C oder +17 °C liegt?

Jetzt würde eine Leistung von weniger als 3 kW genügen. Aus diesem Beispiel ist zu ersehen, dass die installierte Leistung durch Regelung an die jeweilige Außentemperatur anpassbar sein muss.

Diese Regelung kann beispielsweise durch die Schaltung der einzelnen Stufen bei den Infrarotstrahlern erfolgen. Im Folgenden ist ein Anschlussbeispiel für mehrere Terrassenstrahler UWS 75 RD 1/E abgebildet.

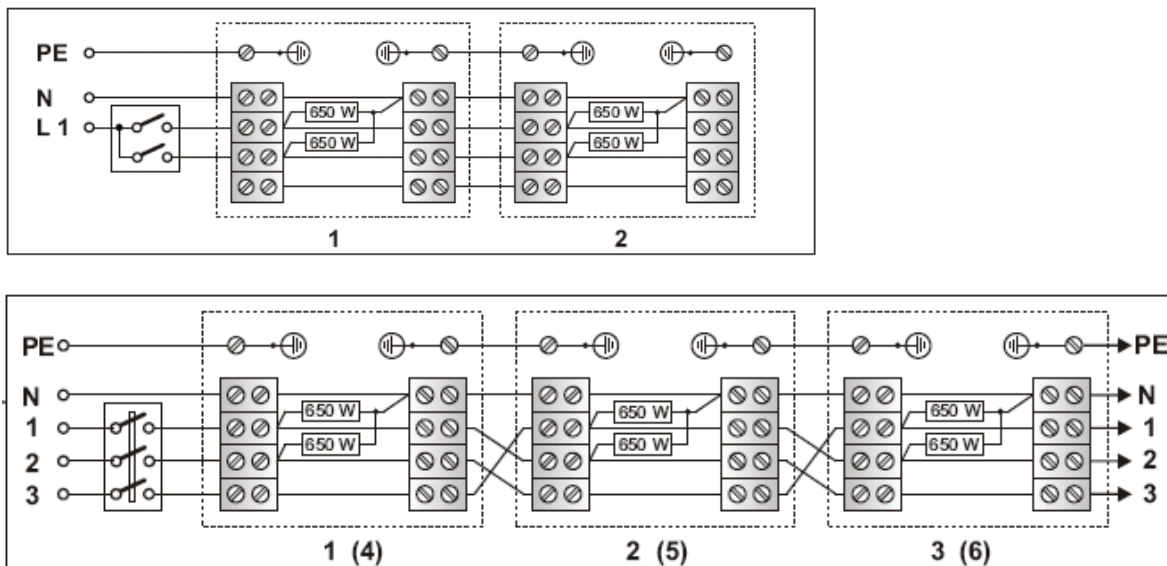


Abb.12: Anschlussplan UWS 75 RD 1/E

3. Produktübersicht Infrarotstrahler

3.1. Blockstrahler

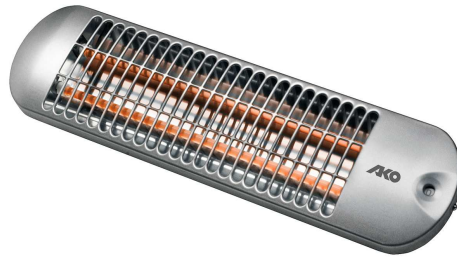


Abb.13: BS 1201 S

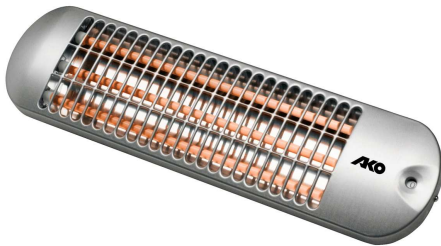


Abb. 14: BS 1801 S

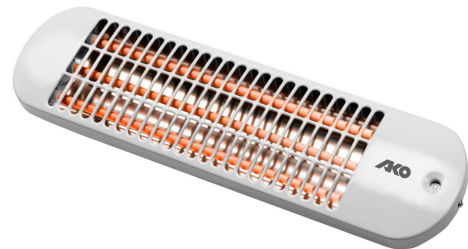


Abb. 15: BS 1801 W

Bestellkennzeichen		BS 1201 S	BS 1801 S	BS 1801 W
		Abb.13	Abb.	Abb. 15
Art.-Nr.		356650	356640	356630
Montage		Wand	Wand	Wand
Anschluss		fest	fest	fest
Sicherheitsstab		nein	nein	nein
Anzahl Quarzstäbe		2	3	3
Schwenkwinkel	°	0-40	0-40	0-40
Bemessungsleistung	W	1200	1800	1800
Schaltstufen	kW	3 AUS / 0,6 / 1,2	4 AUS / 0,6 / 1,2 / 1,8	4 AUS / 0,6 / 1,2 / 1,8
Breite	mm	526	526	526
Höhe	mm	140	140	140
Tiefe	mm	92	92	92
Farbe		silber	silber	weiß
Schutzart	IP	IP 24	IP 24	IP 24
VDE Prüfzeichen		Ja	Ja	Ja
Schalter		Interner Zugschalter		

3.2. Langfeldstrahler



Abb. 16: BK 1201 S



Abb. 17: BK 2001 S

Bestellkennzeichen		BK 1201 S	BK 2001 S
		Abb. 16	Abb. 17
Art.-Nr.		356670	356660
Montage		Wand	Wand
Anschluss		fest	fest
Sicherheitsstab		nein	nein
Anzahl Quarzstäbe		1	2
Schwenkwinkel	°	0-40	0-40
Bemessungsleistung	W	1200	2000
Schaltstufen	kW	2 AUS / 1,2	4 AUS / 0,8 / 1,2 / 2,0
Breite	mm	768	768
Höhe	mm	100	100
Tiefe	mm	92	92
Farbe		silber	silber
Schutzart	IP	IP 24	IP 24
VDE Prüfzeichen		Ja	Ja
Schalter		Interner Zugschalter	

3.3. Wickeltischstrahler

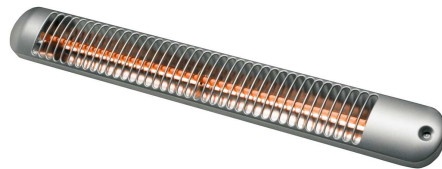


Abb. 18: BY 801 S

Bestellkennzeichen		BY 801 S
		Abb. 18
Art.-Nr.		356680
Montage		Wand
Anschluss		Stecker/ Anschlusskabel
Sicherheitsstab		ja
Anzahl Quarzstäbe		1
Schwenkwinkel	°	0-40
Bemessungsleistung	W	500
Schaltstufen	kW	2 AUS / 0,5
Breite	mm	768
Höhe	mm	100
Tiefe	mm	92
Farbe		silber
Schutzart	IP	IP 24
VDE Prüfzeichen		Ja
Schalter		Interner Zugschalter

3.4. Terrassenstrahler



Abb. 19: UWS 75 RD 1/E



Abb. 20: BA 1200



Abb. 21: BA 1900

Bestellkennzeichen		UWS 75 RD 1/E	BA 1200	BA 1900
		Abb. 19	Abb. 20	Abb. 21
Art.-Nr.		AKO106169	354870	354880
Montage		Wand / Decke	Wand	Wand
Anschluss		Festanschluss	Festanschluss	Festanschluss
Sicherheitsstab		nein	nein	nein
Anzahl Quarzstäbe		2	2	1
Schwenkwinkel	°	0-45	0-45	0-45
Bemessungsleistung	W	1300	1200	1900
Schaltstufen	kW	3 AUS / 0,65 / 1,3	2 Aus/ 1,2 kW	2 Aus/1,9
Breite	mm	720	594	594
Höhe	mm	105	160	160
Tiefe	mm	100	144	144
Farbe		Edelstahl	Silber	Silber
Schutzart	IP	IP X4	IP X4	IP X4
VDE Prüfzeichen		Ja	BEAB	BEAB

Bedienung der Geräte erfolgt über externen Schalter z. B. Serienschalter (nicht im Lieferumfang enthalten). Die Geräte werden ohne Anschlusskabel ausgeliefert.

Der BA 1900 Halogen-Infrarot-Strahler ist mit einem HeLeN- Infrarot Heizelement ausgestattet für kurze Aufheizzeiten, lange Lebensdauer, hohe Wärmeleistung und geringe Blendwirkung.

3.5. Industrie- und Großflächenstrahler

Bedienung der Geräte erfolgt über externen Schalter z. B. Serienschalter (nicht im Lieferumfang enthalten) Gerät wird ohne Anschlusskabel ausgeliefert.

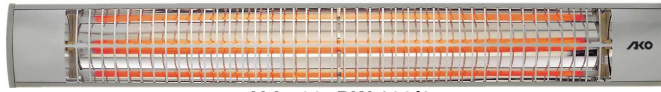


Abb. 22: RW 120/1

Bestellkennzeichen		RW 120/1
		Abb.
Art.-Nr.		AKO101945
Montage		Wand / Decke horizontal / vertikal
Anschluss		fest
Sicherheitsstab		nein
Anzahl Quarzstäbe		3
Schwenkwinkel	°	0-60
Bemessungsleistung	W	2000
Schaltstufen		2
	kW	AUS / 2,0
Breite	mm	1200
Höhe	mm	155
Tiefe	mm	175
Farbe		silber/grau
Schutzart	IP	IP 20
VDE Prüfzeichen		Ja

Bedienung des Gerätes erfolgt über externen Schalter z. B. Serienschalter (nicht im Lieferumfang enthalten) Das Gerät wird ohne Anschlusskabel ausgeliefert.

4. Mindestsicherheitsabstände AKO Produkte

Bestellkennzeichen	Mindestabstände in cm					Montageart		
	Links	Rechts	Oben	Unten	Vorne	Wand	Boden	Decke
BS 1201 S	30	30	30	30 1)	50	X	X	
BS 1801 S	10	10	30	30 1)	50	X	X	
BS 1801 W	10	10	30	30 1)	50	X	X	
BK 1201 S	20	20	30	180	65	X		
BK 2001 S	20	20	30	180	65	X		
BY 801 S	20	20	30	180	100	X		
UWS 75 RD 1/E	80	80	30	180	65	X		X
BA 1200	20	20	30	180	65	X		
BA 1900	20	20	30	180	65	X		
RW 120/1	30	30	30	180	70	X		X
H 260/4	10	10	10	30	35	X		
K 811	23	23	45	23	50	X	X	
K 821	23	23	45	23	50	X	X	
WW 100	10	10	30		50	X		
WW 150	10	10	30		50	X		
WW 200	10	10	30		50	X		
H 260/4	25	25	28	25 1)	75	X		
H 450 TS	50	50	50	50 1)	50		X	
FW 550 S	10	10	30	20 1)	75	X		

1) bei Wandmontage

Tabelle 3 : Mindestsicherheitsabstände AKO Produkte

Diese Angaben sind rein informativ und ersetzen nicht das sorgfältige Lesen der zum jeweiligen Gerät gehörigen Montage- und Gebrauchsanweisung, sowie die Beachtung der darin gemachten Angaben.

5. Häufig gestellte Fragen zu Infrarotstrahlern

Wohin muss ich mein beschädigtes / defektes AKO-Heizgerät zur Reparatur einschicken?

Bitte senden Sie das Gerät nicht ein, senden uns bitte vorher Ihren Kaufbeleg (Garantienachweis) sowie eine kurze Fehlerbeschreibung per FAX zu. Wir werden uns dann mit Ihnen in Verbindung setzen und die weitere Vorgehensweise mit Ihnen abstimmen.

Bei den Terrassenstrahlern und den Industrie-strahlern liegt kein Schalter bei. Was muss ich bei der Auswahl des Schalters beachten?

Idealerweise verwenden Sie einen Serienschalter, der zu dem in Ihrem Haus im Einsatz befindlichen Schalterprogramm passt.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Großhändler, wir führen keine entsprechenden Schalter in unserem Sortiment.

Kann ich die AKO-Blockstrahler und AKO-Langfeldstrahler auch im Freien einsetzen?

Die Strahler verfügen über einen Spritzwasserschutz (IP X4) und sind aus einem lackierten Stahlblechgehäuse gefertigt. Daher ist ein Einsatz im Freien prinzipiell möglich, jedoch kann es durch Witterungseinflüsse (Regen, Hitze, Kälte, usw.) zu Korrosion bei diesen Strahlern kommen.

Empfehlenswert ist deshalb der Einsatz des Terrassenstrahlers UWS 75 RD 1/E, der durch sein Edelstahlgehäuse eine sehr hohe Korrosionsbeständigkeit aufweist und daher hervorragend für einen Einsatz im Freien geeignet sind. Auch die Strahler BA 1200 und BA 1900 sind aufgrund ihres Kunststoff-Aluminiumgehäuses sehr gut für den Außenbereich geeignet.

Warum kann ich keine Blockstrahler oder Langfeldstrahler als Wickeltischstrahler einsetzen?

Es sprechen mehrere Gründe gegen einen solchen Einsatz.

Zum einen ist die Leistung dieser Strahler viel zu groß, um als Wickeltischstrahler zu dienen. Zum anderen hat der Wickeltischstrahler einen speziellen Heizstab mit Schutzumflechtung, der im Falle eines Bruches des Quarzrohres ein Herunterfallen der Splitter verhindert. Des weiteren sind die Abstände des Frontgitters bei einem Wickeltischstrahler geringer als bei den anderen Strahlern, um ein Berühren des Heizstabes zu verhindern.

Kann ich die Infrarotstrahler auch auf einem Untergrund aus Holz montieren?

Die Geräte dürfen auf Holzwänden oder an einer Holzdecke (wenn Deckenmontage zulässig) montiert werden. Es kann jedoch durch die Einwirkung der Wärme zu Verfärbungen oder Spannungsrissen am bzw. im Holz kommen. Die in der Montageanweisung angegebenen Mindestabstände müssen unbedingt eingehalten werden!

Wo kann ich Ersatzteile für meine AKO-Heizgeräte bestellen?

Ersatzteile können Sie unter Angabe der Teile-Nr. per Fax unter +49 (0) 9221 / 709 338 bestellen. Wenn Sie die entsprechende Ersatzteilnummer nicht kennen, klären Sie bitte vor Ihrer Beststellung Ihre Anfrage mit uns und kontaktieren uns bitte unter Tel. +49 (0) 9221 / 709564 auf unserer Hotline.

Wir sind für Sie da: 0 18 05 / 3 46 75 39 ¹⁾

Mo – Fr: 7.30 bis 16.00, 14 Cent pro Minute (aus dem Festnetz der deutschen Telekom AG)

Dimplex Servicezentrum

(Mo–Do: 7.30 bis 17.00, Fr: 7.30 bis 16.00)



Das Servicezentrum nimmt unter der

Tel.: +49 9221 709-201
Fax: +49 9221 709-338
E-Mail: servicezentrum@dimplex.de

Ihre Bestellungen entgegen und gibt Ihnen Auskünfte zu Lieferterminen und anderen kaufmännischen Fragen.

www.dimplex.de

Nutzen Sie unsere **ONLINE-PLANER** (Betriebskostenrechner, hydraulische Einbindungen) und unseren umfangreichen **DOWNLOADbereich** im Internet:

- Produktschriften
- Technische Planungshandbücher
- Montageanweisungen
- Serviceunterlagen
- Ausschreibungstexte
- Heizleistungstabellen
- Einstelldatenblätter
- Formulare
- Allg. Liefer- und Zahlungsbedingungen

www.dimplex.at

Dimplex-Kundendienst

Hauswärmetechnik:

- Speicherheizgeräte
- Direktheizgeräte Dimplex und Siemens ²⁾
- Warmwassergeräte

Die Auftragsannahme der nächstgelegenen Kundendienststelle unseres Vertragskundendienstes, der Robert Bosch Hausgeräte GmbH, erreichen Sie automatisch zum Ortstarif unter:

Tel.: +49 1801 22 33 55 ¹⁾
Fax: +49 1801 33 53 07 ¹⁾

BSH-Werkskundendienst Österreich:
Tel.: +43 810 240-260 ³⁾
Fax: +43 605 755-1212 ³⁾

Eine online Ersatzteilbestellung bei der Robert Bosch Hausgeräte GmbH ist über den Quickfinder möglich:
www.dimplex.de/quickfinder

Zentral-Ersatzteillager Fürth
Tel.: +49 1801 33 53 04 ¹⁾
Fax: +49 1801 33 53 08 ¹⁾

Ersatzteilbestellung Österreich:
Tel.: +43 810 240-261 ³⁾
Fax: +43 605 755-1212 ³⁾

- 1) gültig für Deutschland
- 2) Bei Fragen zu AKO-Direktheizgeräten (Deutschland) bzw. Direktheizgeräten und Fußbodenheizungen (Österreich) wenden Sie sich bitte an:

Tel.: +49 9221 709-564
Fax: +49 9221 709-589
E-mail: kundendienst.hauswaerme@dimplex.de

- 3) gültig für Österreich

Systemtechnik:

- Heizungs-Wärmepumpen
- Warmwasser-Wärmepumpen
- Solarthermie
- Lüftungssysteme
- Klimageräte

Die **Auftragsannahme** für Kundendienst-einsätze und unsere Ansprechpartner für **Fragen zu Ersatzteilen** erreichen Sie unter:

Tel.: +49 9221 709-562
Fax: +49 9221 709-565
E-Mail: 09221709565@dimplex.de

Den **Kundendienstpartner** in Ihrer Nähe finden Sie im Internet unter:
www.dimplex.de/kundendienst

Eine direkte **Ersatzteilbestellung** ist möglich unter:

Fax: +49 9221 709-338
E-mail: ersatzteilbestellung.systemtechnik@dimplex.de

Hinweis:

Für die Auftragsbearbeitung werden die **E-Nr.** bzw. **Fabr.-Nr.** und das Fertigungsdatum (**FD**) des Gerätes benötigt. Diese Angaben befinden sich auf dem Typschild, in dem rechteckig stark umrandeten Feld. Formulare zur Ersatzteilbestellung und Kundendienstbeauftragung finden Sie im Internet unter:

www.dimplex.de/downloads/formulare

Technische Unterstützung (Mo–Do: 7.30 bis 17.00, Fr: 7.30 bis 16.00)

Bei Fragen zur Technik, Projektierung oder Dimensionierung wenden Sie sich bitte an unsere Hauswärmetechnik- oder Systemtechnik-Hotlines.

Hotline Hauswärmetechnik:

Speicherheizgeräte, Direktheizgeräte, Händetrockner, Fußbodenheizungen, Warmwasser- und Klimageräte:

Tel.: +49 9221 709-564
Fax: +49 9221 709-589
E-Mail: kundendienst.hauswaerme@dimplex.de

Hotline Systemtechnik:

Heizungs-Wärmepumpen, Warmwasser-Wärmepumpen, Lüftungssysteme und Solarthermie:

Tel.: +49 9221 709-562
Fax: +49 9221 709-565
E-Mail: 09221709565@dimplex.de

Dimplex

INNOVATIVES HEIZEN UND KÜHLEN

Glen Dimplex Deutschland GmbH
Geschäftsbereich Dimplex
Am Goldenen Feld 18 • D-95326 Kulmbach
Tel.: +49 9221 709-201 • Fax: +49 9221 709-339
info@dimplex.de • www.dimplex.de

Glen Dimplex Austria GmbH
Geschäftsbereich Dimplex
Hauptstraße 71 • A-5302 Henndorf am Wallersee
Tel.: +43 6214 20330 • Fax: +43 6214 203304
info@dimplex.at • www.dimplex.at