

**EXTREME**  
**LINE**

*Licht & Wärme in Perfektion*

*Licht & Wärme*

# **Technical GUIDE**

Für Planer, Architekten und Elektrofachkräfte



[www.ExtremeLine.de](http://www.ExtremeLine.de)

[www.systemelectronic.de](http://www.systemelectronic.de)

*system*  
S.E. ELECTRONIC GmbH  
Produktion und Vertrieb elektronischer  
Baugruppen und Systeme

„ExtremeLine“ verbindet Design, innovative technische Highlights, Energieeffizienz und Benutzerfreundlichkeit. So setzen diese außergewöhnlichen Produkte neue Maßstäbe.

## Nachhaltig, energieeffizient und innovativ

### Energieeffizienz Erneuerbare Energien Energieeinsparung

Der an vielen Stellen sichtbare Klimawandel kann zu noch nie dagewesenen Rückschlägen für die menschliche Zivilisation führen. Daher müssen sich nicht nur Weltpolitik und Weltwirtschaft auf die fatale Wirkung des Klimawandels konzentrieren, sondern viel mehr muss jeder einzelne einen Beitrag dazu leisten und sei er noch so klein.

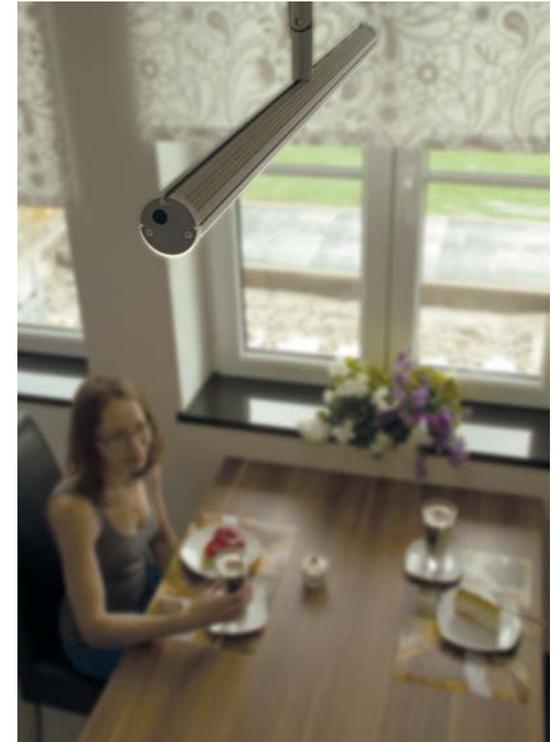
Europa muss beim Klimaschutz eine Führungs- und Vorreiterrolle übernehmen. Darin liegt die entscheidende Zukunft für Wohlstand, Wachstum und technische Überlegenheit.

Zukünftig muss auch die Energiebilanz des zu fertigenden Gerätes während des gesamten Fertigungsprozesses viel mehr Berücksichtigung finden.

Dieser Technical Guide soll Ihnen helfen, unsere Produkte richtig einzusetzen und Ihre Kunden optimal zu beraten.

### Unser Kunde:

„Die LED Tube passt super in mein neu gebautes Einfamilienhaus. Sie sorgt über dem Tisch für eine angenehme Beleuchtung.“



Eine einzigartige Kombination aus Licht und Wärme mit innovativen Funktionen sorgt für eine optimale Wohlfühlstimmung.





Unsere LED TUBE sorgt für eine hervorragende Beleuchtung. So gelingt unser Kuchen perfekt.

## LED ist nicht gleich LED

Mittlerweile ist der Markt voll von LED-Anbietern, was auch dazu führt, dass der LED-Markt heiß umkämpft und somit sehr undurchsichtig geworden ist. Es wird bei der Vielzahl an Anbietern immer schwieriger zu erkennen, welche LED-Leuchtmittel auch die richtige Qualität haben und zudem noch preisgünstig sind.

Wie bei vielen anderen Produkten auch, gibt es in der Qualität und in der Lebensdauer von LED's große Unterschiede. Nicht jede LED-Leuchte weist die Vorteile vom Kosten-Nutzen-Effekt auf. Was das vermeintliche Schnäppchen darstellt, kann sich im Nachhinein zur „Enttäuschung“ entpuppen. Wir verwenden qualitativ hochwertige LED's der Firma OSRAM, die in der Endfertigung nochmal einzeln vermessen und protokolliert werden. Die Lebensdauer hocheffizienter LED's liegt je nach Hersteller zwischen 25.000 und 50.000 Stunden.

## Die drei Funktionen der Beleuchtung

### Grundbeleuchtung

Sie hat die Aufgabe, eine Grundhelligkeit zur Verfügung zu stellen um sich orientieren zu können.

### Zonenlicht

Das Licht wird an Stellen benötigt, an denen bestimmte Anforderungen für Sehaufgaben herrschen. Unter anderem weist es für bestimmte Tätigkeiten spezielle Eigenschaften auf.

### Stimmungslicht

Dieses ist das Zaubermittel für eine wohnliche Atmosphäre. Ein sanftes Licht inszeniert den Raum, rückt Bilder ins rechte Licht oder versetzt Wände in Farbe.

***Mit innovativer Technik vereinen wir in unseren LED-Leuchten diesen drei Funktionen.***

***Rund 80 % seiner Sinneseindrücke nimmt der Mensch mit dem Auge wahr. Er benötigt daher in allen Lebenslagen ein entsprechendes Licht. Arbeitsplatzverordnungen, Unfallverhütungsvorschriften und anderweitige Normen definieren bestimmte Beleuchtungseigenschaften, die an einem bestimmten Ort herrschen müssen.***

## Vorschriften, Berechnungen, Grundlagen

Für die Nutzung von LED-Leuchten gibt es klare Vorgaben des Gesetzgebers oder aus der Normung. So sind verschiedene Grenzwerte bzw. Mindest- und Maximalwerte definiert. Obwohl es für den „privaten“ Bereich bezüglich einiger Punkte keine entsprechenden Vorschriften oder Normungen gibt, sollten dennoch stets Kompromisse gefunden werden.

**Allerdings gilt:**

**Jeder Mensch ist ein Individuum und hat eigene Vorstellungen von notwendiger Helligkeit oder Blendung.**

## Beleuchtungsstärke

Je kleiner die beleuchtete Fläche bzw. je geringer der Abstand zwischen Lampe und beleuchteter Fläche, umso größer ist die Beleuchtungsstärke.

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

Die Beleuchtungsstärke (E) nimmt bei konstantem Lichtstrom mit der Entfernung quadratisch ab. Sie ist das Verhältnis des Lichtstroms bezogen auf die beleuchtete Fläche.

E:= Beleuchtungsstärke  
in Lux (lx) = lm/m<sup>2</sup>  
A = Fläche in m<sup>2</sup>  
Φ = Lichtstrom im  
Lumen (lm)

Die Nennbeleuchtungsstärken, die in Herstellerangaben zu finden sind, beziehen sich auf eine horizontalen Fläche in der Höhe von 0,85 m über dem Fußboden, also in Arbeitshöhe. In besonderen Fällen, wie z.B. bei Verkehrswegen, bezieht sich die Beleuchtungsstärke auf die horizontale Fläche in Höhe von 0,2 m.

## Qualitätsmerkmal Lichtstrom

$$\eta = \frac{\Phi}{P}$$

η = Lichtausbeute  
Φ = Lichtstrom in Lumen (lm)  
P = Leistung in Watt (W)

Eine Lichtquelle gibt nach Aufnahme einer elektrischen Leistung eine Strahlungsleistung ab. Im sichtbaren Bereich ist das der Lichtstrom. Das Verhältnis aus Lichtstrom und Leistung ergibt die Lichtausbeute.

## Leuchtenwirkungsgrad/ Betriebswirkungsgrad:

$$\eta_L = \frac{\Phi_L}{\Phi}$$

Ist eine Lichtquelle in eine Leuchte eingebaut, so wird der Lichtstrom in eine bestimmte Richtung gelenkt, wobei dabei ein geringer Teil die Leuchte nicht verlässt. Der Leuchtenwirkungsgrad wird nach folgender Formel berechnet:

η<sub>L</sub> = Wirkungsgrad  
Φ<sub>L</sub> = Abgegebener Lichtstrom  
in Lumen (lm)  
Φ = Gesamter Lichtstrom in  
Lumen (lm)



Mit unserem LED Spot bringen Sie Ihre Objekte in Vitrinen ins richtige Licht.

## Blendungsbegrenzung

Die DIN5035 schreibt für bestimmte Tätigkeiten sowie für bestimmte Räume oder Anwendungen entsprechende Nennbeleuchtungsstärken, Blendbegrenzungen und Farbwiedergaben vor.

Helligkeit in lx	Arbeiten
20 ... 50	nur zur Orientierung bei vorübergehendem Aufenthalt
100 ... 200	bei großen Einzelheiten und hohem Kontrast
300 ... 500	bei mittelgroßen Einzelheiten und mittlerem Kontrast
750 ... 1000	bei kleinen Einzelheiten und geringem Kontrast
1500 ... 2000	bei sehr kleinen Einzelheiten und sehr geringem Kontrast

## Farbwiedergabeindex

Der Farbwiedergabeindex ist nicht von einer bestimmten Farbtemperatur abhängig. Jede Lichtquelle, die das Spektrum eines schwarzen Strahlers gleicher (korrelierter) Farbtemperatur im Bereich der sichtbaren Wellenlängen perfekt nachbildet, erreicht einen Farbwiedergabeindex von 100 %. Spektralanteile außerhalb des sichtbaren Bereiches spielen keine Rolle bei der Ermittlung des Farbwiedergabeindex.

Eine Glühlampe mit farblosem Glaskolben besitzt mit einem  $R_a$  von 100 % ausgezeichnete Farbwiedergabeeigenschaften, während preiswerte Leuchtstofflampen einen Wert von 70 % bis 80 % erreichen. Lichtquellen, deren Licht sich nur aus einer Wellenlänge zusammensetzt, was etwa bei Natriumdampf-Niederdrucklampen der Fall ist, erlauben überhaupt keine Unterscheidbarkeit von Farben und weisen demzufolge einen sehr niedrigen  $R_a$ -Wert auf.

Farbwiedergabeindex $R_a$ in %	Stufe
$85 < R_a$	1
$70 < R_a < 85$	2
$40 < R_a < 70$	3
$R_a < 40$	4

## Vorteile ExtremeLine LED Tube

- geniales Design
- einzelne LED's nicht sichtbar
- warmweiß und kaltweiß in einer Leuchte
- dimmbare Leuchte
- optimaler Funktionskomfort
- Enocansystem
- einbindbar in die Gebäudeautomation
- lange Lebensdauer
- integriertes Netzteil
- integrierter Funkempfänger
- einfache Montage
- vielfache Montagemöglichkeiten
- Energieeffizienz
- Made in Germany
- Energieautarker Funksender
- keine Schadstoffe wie Quecksilber
- frei von Gerüchen
- keine spezielle Sonderentsorgung
- Einschaltzeiten ohne Verzögerung
- größere Anzahl von Schaltzyklen
- bessere Energieeffizienz

## Geeignete Messgeräte für Leuchtmittel:

- Luxmeter für Messung der Helligkeit; mit Luxmetern wird der einfallende Lichtstrom pro Flächeneinheit in der Einheit lux erfasst.
- Spektrometer (z.B. Lightning Passport Smart Spectrometer von ASENSE TEK) für die Messung des Lichtspektrums, der Farbtemperatur, der RGB Farbanteile und von vielen weitere Werten des Lichts



Luxmeter mit externer Messzelle



Messung mit einem Spektrometer

## Auszug von Richtwerten

Nennbeleuchtungsstärke in lux	Stufe der Farbwiedergabeeigenschaften	Gütekategorie der Blendungsbegrenzung	Art der Tätigkeiten Beispiele
50	3	-	Lagerräume mit großen, gleichartigen Lagergütern
	3	3	Produktionsanlagen ohne manuellen Eingriff
100	2	1	Empfangsräume
	2	2	Umkleieraum, Toilette
	3	3	Lagerräume mit Suchaufgaben
200	2	1	Raum mit Publikumsverkehr
	3	2	Grobmontage
	3	3	Ständig besetzte Produktionsarbeitsplätze
300	2	1	Büroarbeitsplätze am Fenster, Verkaufsräume
	2	2	Wartung, Labor, Messaufgaben
500	3	2	Spannende Verarbeitung, Schweißen
	2	1	Büroräume
	3	1	Feinmontage und feine Maschinenarbeiten
750	1	1	Qualitätskontrolle
	2	1	Großraumbüros mit hohem Reflexionsgrad, Zeichenbüros
1000	2	1	Großraumbüros mit mittlerer Reflexion

Lichtfarbe	Farbtemperatur (Kelvin)
warmweiß (ww)	unter 3300 K
neutralweiß (nw)	3300 bis 5000 K
tageslichtweiß (tw) oder kaltweiß (kw)	über 5000 K

Ein ausreichendes Beleuchtungsniveau erfordert am Arbeitsplatz einen Mindestwert der Beleuchtungsstärke von **500 Lux**.

Dies können Sie mit unserer LED Tube erreichen.



Kombination aus Heat Tube und LED Tube

Unsere Heat Tube und LED Tube bringen sich dezent in die Raumgestaltung ein. Trotz der integrierten Highlights und einem genialen Design dominieren Sie Ihren Raum nicht.

**Morgens .....**

**Wärme & Licht**

**..... wohlfühlen**

## Photobiologische Sicherheit von LED-Leuchten

Der Marktanteil von LED-Beleuchtungen nimmt stetig zu, daher wurden Normen geschaffen, die dem Nutzer eine ausreichende Sicherheit gewährleisten. Der Inverkehrbringer von Leuchten ist nach der DIN-EN62471 verpflichtet, die photobiologische Sicherheit nachzuweisen. Sie stellt somit die Einhaltung der Grenzwerte für das menschliche Auge sicher.

Lichtquellen erzeugen stets optische Strahlung im sichtbaren Lichtbereich im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm. Diese Strahlung wird durch die Hautschichten des menschlichen Körpers absorbiert. Die Haut und das Auge dürfen Strahlungen bis zu bestimmten Grenzwerten ausgesetzt werden, da diese bei unterschiedlichen Wellenlängen unterschiedliche Eindringtiefen aufweisen. Das Auge ist im Wellenlängenbereich von ca. 400 nm bis ca. 1400 nm transparent und Strahlungen dieser Wellenlänge können die hochempfindliche Netzhaut erreichen. Aus diesen Gründen wurde die Norm DIN-EN62471 für Lichtquellen und Leuchtmittel geschaffen.

Der Blauanteil nimmt in der Intensität durch die spektrale Anpassung des menschlichen Auges zu, was bei längerer Einwirkzeit zu Netzhautschädigungen führen kann. Die Richtlinie 2006/25/EG legt hier im Bezug auf die „Blaulichtgefahr“ klare Grenzwerte fest, die von Strahlungsquellen einzuhalten sind.

Die Grenzwerte entsprechen jenen Bestrahlungssituationen, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass fast alle Personen der allgemeinen Bevölkerung wiederholt bestrahlt werden können, ohne dass es zu Schäden der Gesundheit kommt.

## Beispiele Auslegung LED Tube



## Zusammenfassung der Grenzwerte für die Netzhaut

Bezeichnung der Gefahr	Wellenlänge (in nm)	Bestrahlungsdauer (in Sekunden)	Grenzwert als konstante Strahlungsdichte $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
Blaulicht	300 bis 700	0,25 bis 10	106/t
		10 bis 100	106/t
		100 bis 10.000	106/t
		$\geq 10.000$	100
Netzhaut thermisch	380 bis 1.400	< 0,25	$50.000/(\alpha \cdot t^{0,25})$
		0,25 bis 10	$50.000/(\alpha \cdot t^{0,25})$
Netzhaut thermisch (schwacher visueller Reiz)	780 bis 1.400	> 10	$6.000/\alpha$

Quelle: DIN-EN62471 (VDE 837-471):2009-03

## Leitsatz der Entwicklung

- einfache Bedienung
- hohe Designansprüche
- kostenbewusstes Produkt
- lange Lebensdauer

„Ein gutes Produkt ist so konstruiert und entwickelt worden, das es sowohl selbsterklärend als auch sicher und einfach in der Anwendung ist.“

## Vergleich verschiedener Lampentypen

Unsere LED Tube	2840 Lumen	40 W	230 V
Glühlampe	1450 Lumen	100 W	230 V
Halogenglühlampe	1670 Lumen	100 W	230 V
Kompakt-Leuchtstofflampe	1380 Lumen	23 W	230 V
Leuchtstofflampe mit EVG	3400 Lumen	50 W	230 V

Quelle: www.wikipedia.de

**Merke:** Unsere Leuchte liefert den doppelten Lichtstrom bei nur 40 % der Leistung einer herkömmlichen 100 W Glühlampe.



### Die LED Tube mit Schrankhalterung

Verzaubern Sie Ihr Schlafzimmer mit einem warmen, dimmbaren Licht in ein kuscheliges Nest.

Morgens können Sie Ihre Kleider genauestens mit einem hellen kaltweißen Licht beurteilen.



Anwendung im Aussenbereich

### Unser Kunde:

„In meine Feinkost-Imbisse mit unzähligen Fans fügt sich der Heat Zone mit seinem eleganten Design optimal ein.“

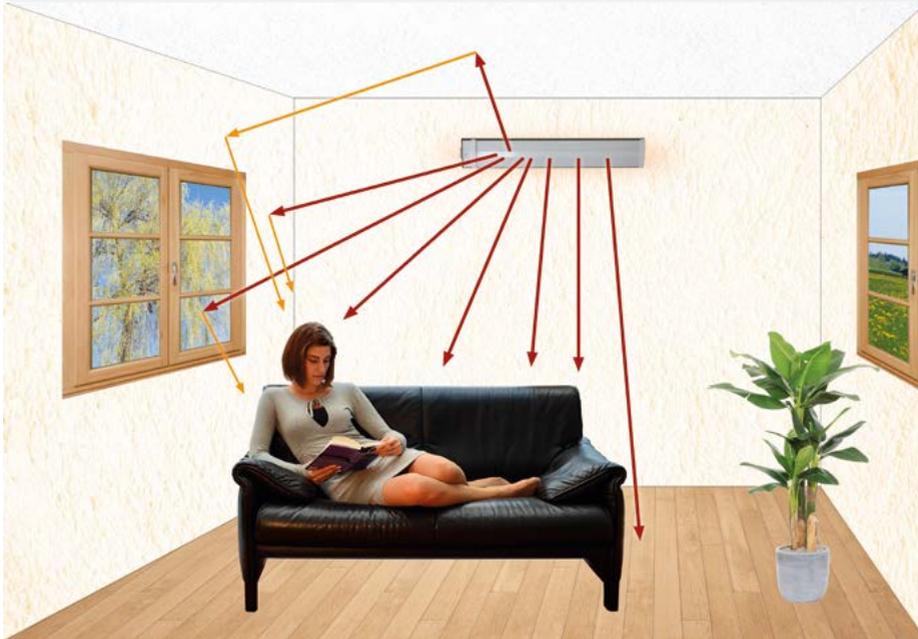
## Infrarotstrahlung - eine korrekte Betrachtung

Heutzutage ranken sich viele unterschiedliche Werbeaussagen oder Unwahrheiten über die Infrarottechnik. Manch einer gibt waghalsige Versprechen, macht überzogene therapeutische Aussagen oder gibt gar Wirkungsgradangaben an, die technisch niemals möglich sind.

Um solche Unwahrheiten aus dem Weg zu räumen, müssen die unterschiedlichen Infrarot-Spektralanteile entsprechend der verschiedenen Wellenlängen differenziert betrachtet werden. Verschiedene Wellenlängen sind für verschiedene Anwendungen geeignet und können unter falscher Betrachtungsweise schädlich für den menschlichen Körper sein.

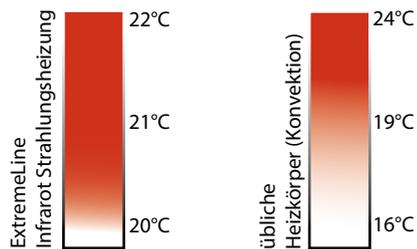
# Infrarotstrahlung was ist das?

**Merke: Strahlungswärme ist einzig und alleine eine Energieform, die durch einen Umsetzungsprozess Gegenstände direkt erwärmt, ohne dabei die sie umgebende Luft maßgebend zu erwärmen.**



## Vergleich

Mit einer Infrarotstrahlungsheizung erhalten Sie eine gleichmäßige Temperatur und ein hohes Wohlbefinden.



## Vorteile

- Gleichmäßige Temperatur
- Keine Staubaufwirbelung
- Schimmelbildung wird reduziert
- Hohes Wohlbefinden
- Gleichmäßige Wärme
- Kosteneffizienz

# Elektrischer Wirkungsgrad

Der elektrische Wirkungsgrad gibt an, wie hoch der Anteil zugeführter elektrischer Energie im Verhältnis zur abgegebenen elektrischen Energie ist. Ein hoher elektrischer Wirkungsgrad ist allerdings in keiner Weise entscheidend für einen guten Infrarotheizstrahler, da die in der Formel verwendete abgegebene Wärmeleistung ( $P_{\text{wärme}}$ ) aus allen Wärmequellen zusammen besteht. Das heißt es fließen auch Faktoren wie zum Beispiel Konvektionswärme oder Bauteilerwärmungen mit ein. Deshalb ist der elektrische Wirkungsgrad selbst bei qualitativ weniger hochwertigen Infrarotheizstrahlern immer sehr hoch. Entscheidend für ein gutes Produkt ist allerdings die reine Strahlungsleistung.

$$\eta = \frac{P_{\text{wärme}}}{P_{\text{elektrisch}}}$$

$\eta$  = Elektrischer Wirkungsgrad  
 $P_{\text{wärme}}$  = abgegebene Wärmeleistung  
 $P_{\text{elektrisch}}$  = zugeführte elektrische Energie

**Merke: Der elektrische Wirkungsgrad einer elektrischen Infrarotstrahlungsheizung beträgt stets 100 % und ist NICHT relevant.**

# Strahlungswirkungsgrad

Der Strahlungswirkungsgrad spiegelt den Anteil der in Strahlungswärme umgewandelten Energie innerhalb des Aufenthaltsbereichs wider. Je höher dieser Wert, desto besser ist die Energieeffizienz des Infrarotstrahlers. Speziell hier unterscheiden sich die Geräte erheblich. Handelsübliche Infrarotheizungen beginnen bei ca. 50 %. Unser Heat Zone weist dagegen einen Wert von 64,6 % auf und unsere Heat Tube erreicht einen Strahlungswirkungsgrad von 73,7 %.

$$\eta = \frac{P_{\text{strahlung}}}{P_{\text{elektrisch}}}$$

$\eta$  = Strahlungswirkungsgrad  
 $P_{\text{strahlung}}$  = abgegebene Strahlungsleistung  
 $P_{\text{elektrisch}}$  = zugeführte elektrische Leistung

**Merke: Der Strahlungswirkungsgrad gibt die Strahlungseffizienz des Heizgerätes an und ist der ENTSCHEIDENDE Wirkungsgrad!**

# Wärme und Wärmestrahlung

Wenn man von Wärme spricht, meint man eine bestimmte Energieform oder die kinetische Energie der Teilchen.

Im engeren Sinn wird unter Wärme nur die Energieübertragung von einem System auf ein anderes verstanden. Es gibt dabei 3 Formen des Wärmetransportes.

*Die Verteilung der drei Energieformen ist abhängig von der Oberflächentemperatur, der Oberflächenbeschaffenheit und der Bauform des Strahlers.*

## Wärmestrahlung

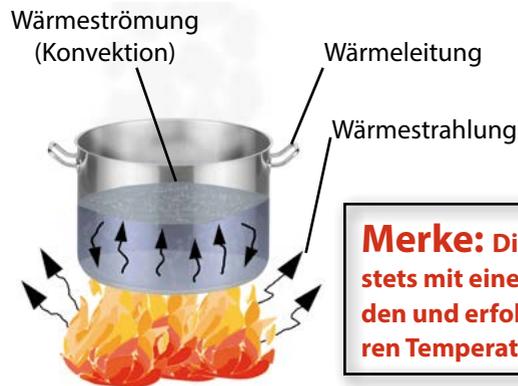
ist die elektromagnetische Absorption, die durch Materie in Wärme umgewandelt wird.

## Wärmeleitung

ist der Wärmetransfer von einer Substanz auf die andere durch direkten Kontakt.

## Wärmeströmung (Konvektion)

ist die Strömung von Materie, wie z.B. Luft, die die Wärmeenergie mit sich führt.



**Merke:** Die Übertragung von Wärme ist stets mit einer Temperaturänderung verbunden und erfolgt stets in Richtung zur geringeren Temperatur.

Die spektrale Verteilung der Strahlungsintensität (Plancksches Strahlungsspektrum) ist abhängig von der Oberflächentemperatur des strahlenden Körpers. Je heißer die Körperoberfläche ist, desto höher ist das Intensitätsmaximum, desto kürzer ist die Wellenlänge und umso größer ist die Eindringtiefe in den menschlichen Körper.



Beginnen Sie zu jeder Jahreszeit den Tag gemütlich in Ihrem Wintergarten.

## Die Regelung der Infrarotstrahler - unsere Innovation

Wir regeln unsere Infrarotstrahler optimal auf eine bestimmte Infrarotstrahlung. Warum eine Steuerung bzw. Regelung zwingend notwendig ist, zeigt ein allgegenwärtiges Beispiel: Tritt man aus dem Schatten in die Sonne, so verspürt man eine erhöhte Wärme obwohl die Lufttemperatur unverändert ist. Dadurch können hocheffiziente Strahlungsheizter nur dann funktionieren, wenn diese eine entsprechende Regelung der Strahlung und somit auch der Wellenlänge besitzen.

### WIR REGELN AUF DIE INFRAROTSTRAHLUNG

**Die übliche Regelung auf die Raumtemperatur ist nicht effizient.**

Lieferbar  
ab 2015

Heizen

# Infrarotstrahlung - was ist das?

Der Körper absorbiert die Infrarotstrahlung bei 5,6 µm - 15 µm bis zu 80 %, lediglich ca. 20 % der Strahlung erwärmt die Luft.

(Quelle: www.infrarot.at)

Im täglichen Leben ist die Sonne die Energiequelle der Strahlungsenergie.

Zurückzuführen ist dies auf die

Atmosphärische Durchlässigkeit:  
 Infra kommt aus dem Lateinischen und bedeutet „unter“  
 Man bezeichnet mit Infrarot den Bereich unter dem roten Ende des sichtbaren Lichtspektrums.

## Eine lange Tradition

Bereits die Menschen vor rund 5000 Jahren wussten folgendes: Wärme tut wohl und hilft zu heilen. Sie erhitzen Steine und nutzten das Steinschwitzbad (zum Schwitzen) für ihre Gesundheit. Die Heilung durch Handauflegen, die in China eine über 3000 Jahre alte Tradition hat, basiert teilweise auf der heilenden Wirkung der natürlichen Infrarotstrahlung. Der menschliche Körper sendet durch die Haut infrarote Strahlen mit einem mittleren Wert von 9 Mikrometern aus. Unsere Handflächen senden eine infrarote Energie von 8 - 14 Mikrometern aus.

## Anwendungen von Infrarotstrahlungen

### Gesunde Wohlfühlwärme

Extremeline Heat Tube Carbon, Extremeline Heat Zone

### Schmerztherapie

Rheumatismus, Rückenschmerzen, Stoffwechselerkrankungen

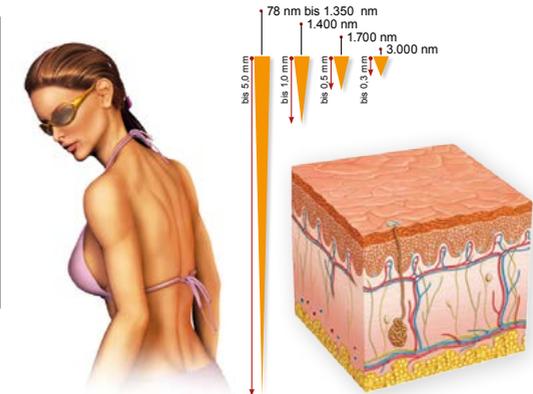


# Elektromagnetische Strahlung

Der infrarote Anteil des elektromagnetischen Spektrums ist in folgende Bereiche unterteilt:

Infrarotbereich	Wellenlänge (nm)	Bereich	Eindringtiefe Haut (mm)
IR-A, nahes Infrarot	780 - 1.400	kurzwellig	bis 5,0 mm
IR-B, nahes Infrarot	1.400 - 3.000	kurzwellig	bis 2,0 mm
IR-C, mittleres Infrarot	3.000 - 5.000	mittelwellig	bis 0,3 mm
IR-C, fernes Infrarot	5.000 - 10.000	langwellig	bis 0,3 mm

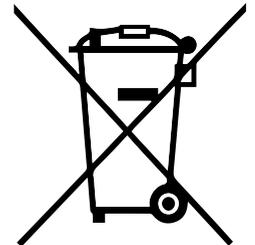
Das Bild zeigt die Eindringtiefe von Strahlung in unterschiedlicher Wellenlänge in den menschlichen Körper.



## Entsorgung

Die richtige Entsorgung von Elektrogeräten spielt für eine nachhaltige Zukunft und eine Regewinnung von wertvollen Rohstoffen eine große Rolle. Die gesetzliche Verpflichtung jedes Herstellers, die Entsorgungskosten insolvenzsicher aufzubringen trägt einen wichtigen Schritt dazu bei. Die von S.E. System Electronic GmbH bezogenen Waren können sie ganz nach den gesetzlichen Vorgaben kostenlos in Ihrem gemeindlichen Wertstoffhof entsorgen. Bitte nutzen Sie diesen und werfen Sie Elektrogeräte niemals in den Hausmüll.

Auf unseren Elektrogeräten und in den Bedienungsanleitungen ist die durchgestrichene Mülltonne aufgedruckt. Unsere WEEE Registrierungsnummern finden Sie in den Bedienungsanleitungen der Geräte.





## Technischer Vergleich

Unterschiedliche Geräte sind für eine unterschiedliche Verwendung entwickelt und konzipiert worden.

### Heat Tube Carbon



- Elementtemperatur 1200°C - 1300°C
- Infrarotbereich B 1400 nm - 3000 nm
- Raumreichweite bis 4,0 m
- Eindringtiefe in die Haut bis zu 2 mm
- geringe Lichtemission
- Abstrahlwinkel ca. 80°

### Heat Zone white



- Elementtemperatur 330°C - 360°C
- Infrarotbereich C 3000 nm - 5000 nm
- Raumreichweite bis 3,0 m
- Eindringtiefe in die Haut bis zu 0,3 mm
- keine Lichtemission
- Abstrahlwinkel ca. 60°

### Heat Zone black



- Elementtemperatur 330°C - 360°C
- Infrarotbereich C 3000 nm - 5000 nm
- Raumreichweite bis 3,0 m
- Eindringtiefe in die Haut bis zu 0,3 mm
- keine Lichtemission
- Abstrahlwinkel ca. 60°



## Kostenvergleich

Kostenvergleich	Heat Tube	Dunkelstrahler - Heat Zone					Gasstrahler
<b>Leistung</b>	900 W	600 W	1800 W	2400 W	3200 W	4200 W	
<b>Strahlungswirkungsgrad</b>	73,7 %	65 %					ca. 40 %
<b>Verbrauch/Stunde</b>	0,9 kW/h	0,6 kW/h	1,8 kW/h	2,4 kW/h	3,2 kW/h	400 g/h	
<b>Kosten Gas (11Kg-Flasche)</b>	--	--	--	--	--	ca. 37 €	
<b>Kosten Strom (kW/Stunde)</b>	0,25 €	0,25 €					--
Kosten je Stunde	0,23 €	0,15 €	0,45 €	0,60 €	0,80 €	1,35 €	
<b>Kosten bei Laufzeit von ca. 800 h</b> <small>(6 Stunden/Tag - 5 Tage/Woche - 26 Wochen/Jahr)</small>	<b>179,40 €</b>	<b>117 €</b>	<b>351 €</b>	<b>468 €</b>	<b>624 €</b>	<b>1053 € (22 Flaschen)</b>	
<b>Kosteneinsparung gegenüber Gasstrahler</b>					<b>429 €</b>	--	

Aus der Tabelle ist leicht ersichtlich, dass der Einsatz eines Infrarotheizstrahlers im Vergleich zu einem herkömmlichen Gasstrahler wesentlich effektiver ist und die Heizkosten deutlich einsparen kann. Ebenso ist die Verwendung von Strom, welcher in Zukunft immer mehr aus erneuerbaren Energien bestehen wird, eine umweltfreundliche Alternative zu den fossilen Erdgasvorkommen, die für einen Gasstrahler benötigt werden. Des Weiteren ist die Handhabung wesentlich komfortabler, da man nicht andauernd neue Gasflaschen kaufen muss und daher auch keine Versorgungsengpässe entstehen können. Der Infrarotheizstrahler kann im Gegensatz zum Gasstrahler auch im Innenbereich zum Einsatz kommen und ist dabei komplett wartungsfrei.

Quellen: Leistung/Verbrauch Gasstrahler: [www.rakuten.de](http://www.rakuten.de)      Strompreis: 25,00ct EnBW

## S.E. System Electronic GmbH

### Fakten - Familienbetrieb

Betriebsgröße      ca. 35 Mitarbeiter  
 Betriebsfläche      2100 m<sup>2</sup>  
 Gründung      1996 als 1-Mann-Betrieb  
 Patente, Gebrauchsmuster      8  
 Produktionsbereiche

- Haustechnik & Konsumergeräte
- Automatisierung & Fördertechnik
- Medizintechnik
- Jalousien im Isolierglas

### Abteilungen

- Konstruktion
- Elektronikentwicklung
- Prüffeld
- Montage Großgeräte
- Montage Kleingeräte
- Dreherei & Fräserei
- Marketing

- Buchhaltung
- Vertrieb
- Elektronikbestückung
- Werkzeugbau
- Wasserstrahlschneiden
- Versand
- Qualitätssicherung

### Info:

Unsere Händler können unsere Fertigungsstätte nach Absprache auch gerne besichtigen.

## Extreme Line Produkte - gefertigt von

S.E. System Electronic GmbH. Die Firma beschäftigt sich mit der Entwicklung, der Produktion und dem Vertrieb von verschiedenen Geräten in den Bereichen Haustechnik, Autoindustrie und Medizintechnik. Das Familienunternehmen wird von Herrn Reinhold Kalteis geführt, beschäftigt heute rund 35 Mitarbeiter und hat seinen Firmensitz im Chiemgau, 60 km südöstlich von München. Umfassendes Wissen, Neugier und Kreativität der System Electronic-Experten ermöglichen dem Unternehmen, neue Technologien zu entwickeln und in innovative Produkte für verschiedenste Innen- und Außenräume unter Berücksichtigung von Ökologie und Ökonomie umzusetzen.

In den vergangenen Jahren etablierte sich S.E. System Electronic GmbH bei zahlreichen namhaften Kunden als zuverlässiger Hersteller bei Entwicklungs- und Produktionsaufgaben von elektronischen und mechanischen Produkten in den vielfältigsten Bereichen.

Miteinander, Innovation, modernste Technik und Qualität – das ist die Basis des Erfolges der S.E. System Electronic GmbH.

## Interessante LINKS

<a href="http://www.ExtremeLine.de">www.ExtremeLine.de</a>	S.E. System Electronic GmbH
<a href="http://www.Licht.de">www.Licht.de</a>	Zusammenschluss von Industrieunternehmen
<a href="http://www.bfs.de">www.bfs.de</a>	Bundesamt für Strahlenschutz
<a href="http://www.bmw.de">www.bmw.de</a>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<a href="http://www.VBG.de">www.VBG.de</a>	Ihre gesetzliche Unfallversicherung
<a href="http://www.bgbau-medien.de">www.bgbau-medien.de</a>	Berufsgenossenschaft

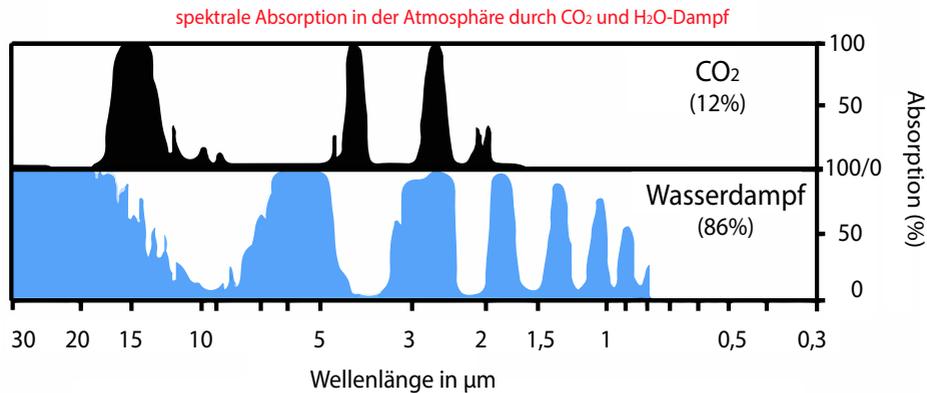
Auf diesen Seiten finden Sie vertiefendes Wissen zu Strahlung, Licht, Heizung und Energie.

## Absorption von Wärmestrahlung in der Luft

Die spektrale Durchlässigkeit oder das spektrale Fenster

Unser Spektrum hat bei verschiedenen Wellenlängen gegenüber der Luft eine unterschiedliche Absorption, Reflexion und Transmission.

Am besten lässt sich dies mit folgendem Bild darstellen.



**Somit hängt die Effizienz der Strahlungsheizung vom Verhältnis Absorption/Transmission gegenüber Luft ab.**

## EINFLÜSSE auf die Infrarotstrahlung

### Die Umwelt

- Wind und Windzug
- Umgebungstemperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Physikalische Anbringung

#### Untergeordnet

- Ozon
- CO<sup>2</sup>
- Staub

### Die Technik

- Schwankungen des Stromnetzes
- Falsche Spannungen
- Toleranzen der Bauteile
- Falsche Planung
- Falsche Auslegung der Leistung

### Der Mensch

- Empfinden unterschiedlicher Wärmebedürfnisse
- Unterschiedliche Bedürfnisse nach physischer Verfassung
- Unterschiedliche Bedürfnisse nach Wetter und Jahreszeit
- Wohlbefinden
- Falsche Vorstellungen

### Die Grundlage

Jeder Mensch hat ein individuelles Bedürfnis nach Licht und Wärme. Mit unseren Produkten können Sie Ihr Wohlbefinden aktiv unterstützen. Was jedoch nicht geht:

***Den Winter zum Sommer verwandeln.***

## Gefühlte Temperatur und Behaglichkeit

In der DIN-EN33403 wird dies geregelt. Die Behaglichkeitstemperatur bezeichnet den Zufriedenheitsgrad mit dem Raumklima von mindestens 90 % einer signifikanten Personenzahl.

#### Die gefühlte Temperatur ist abhängig von:

- Lufttemperatur
- Strahlungstemperatur der Umgebung
- Lufttemperaturverteilung (Luftschichtung)
- Luftströmung
- Relativer Luftfeuchtigkeit

## Vorteile ExtremeLine Infrarotstrahler

- geniales Design
- optimaler Funktionskomfort
- Enoceansystem und somit einbindbar
- einfacher Austausch bei defekten Carbonröhren
- kostengünstige Carbonröhren
- einfache Montage
- vielfache Montagemöglichkeiten
- Energieeffizienz
- Engineering and Made in Germany
- energieautarker Funksender
- effizienter und optimierter Reflektor
- modular erweiterbar
- Einsatz neuer und effizienter Technologien
- Leistungsausgleich von Netzschwankungen
- kombinierbar mit Smart Technologien
- TÜV geprüfte Geräte
- geringe Lichtemission
- optimales Spektrum
- integrierter Überspannungsschutz
- lange Lebensdauer



### Unser Kunde:

„Der HeatZone passt sich optimal in die esthetik meiner Villa ein. Bereits beim ersten Anfassen strahlt das Gerät Qualität aus.“

## Einsatz des Heizstrahlers an kühlen Sommertagen

### Verlängern Sie Ihre Terrassen- oder Wintergartensaison.

Der Einsatz unseres Heizstrahlers ermöglicht selbst an kühlen Sommertagen eine angenehme Wärme. Im Jahr 2013 gab es zum Beispiel im Zeitraum von Mai bis einschließlich Oktober 54 Tage, an denen die Temperaturen am Abend zwischen 15°C und 20°C

### Übersicht der Durchschnittstemperaturen

Monat 2013	Anzahl der Tage bei 15°C -20°C	Anzahl der Tage bei 10°C-15°C
Mai	5	12
Juni	10	12
Juli	16	0
August	15	7
September	7	20
Oktober	1	14
<b>Gesamt:</b>	<b>54 Tage</b>	<b>65 Tage</b>

betragen. An weiteren 65 Tagen lagen sie bei 10°C bis maximal 15°C.

Dies sind geradezu ideale Bedingungen für den Einsatz unserer modernen Infrarotheizungen. Die Verwendung dieser Geräte verlängert Ihren Sommer, den Sie auf der behaglichen Terrasse genießen können. Quelle: www.wetterkontor.de

**Merke: Mit uns können Sie Ihre Terrasse rund 100 Tage pro Jahr länger nutzen.**



### Unser Kunde:

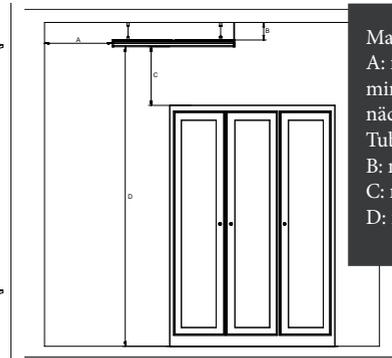
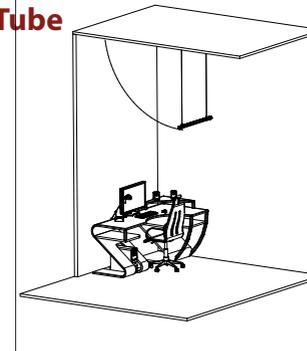
„Die LED Tube in Verbindung mit der Heat Tube stellt ein elegantes System dar, das in Design und Technik punktet.“

„Qualität beginnt damit, die Zufriedenheit des Kunden in das Zentrum des Denkens zu stellen.“



## Montage Mindestabstände

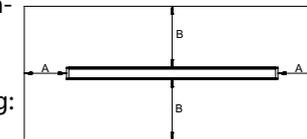
### Heat Tube



Maße:  
A: min. 30 cm  
min. 6 cm zur  
nächsten Heat  
Tube  
B: min. 6 cm  
C: min. 80 cm  
D: min. 210 cm

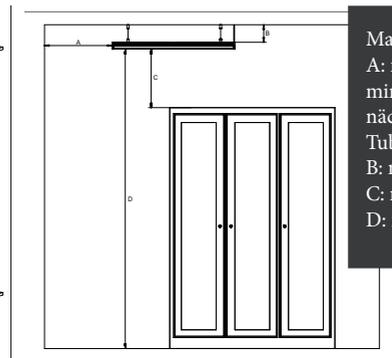
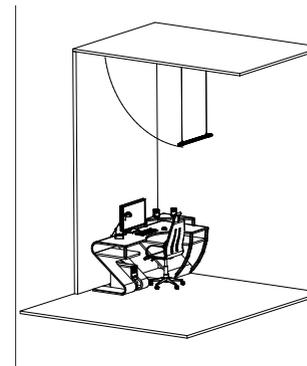
Die Angegebenen mindestabstände sind in jedem Fall einzuhalten!

Sonderbedingung Seilabhängung:  
Der Abstand X muss mindestens der Abhängung zzgl. 80 cm betragen.



Maße:  
A: min. 30 cm  
min. 6 cm zur  
nächsten Heat  
Tube  
B: min. 30 cm

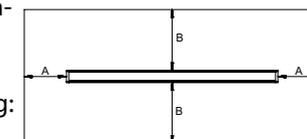
### HeatZone



Maße:  
A: min. 30 cm  
min. 6 cm zur  
nächsten Heat  
Tube  
B: min. 6 cm  
C: min. 80 cm  
D: min. 210 cm

Die Angegebenen mindestabstände sind in jedem Fall einzuhalten!

Sonderbedingung Seilabhängung:  
Der Abstand X muss mindestens der Abhängung zzgl. 80 cm betragen.



Maße:  
A: min. 30 cm  
min. 6 cm zur  
nächsten Heat  
Tube  
B: min. 30 cm

# Infrarotstrahler

Folgende Definitionen/Kriterien müssen erfüllt sein

Einzelheizung

Das Strahlungsmaximum liegt im Infrarotbereich

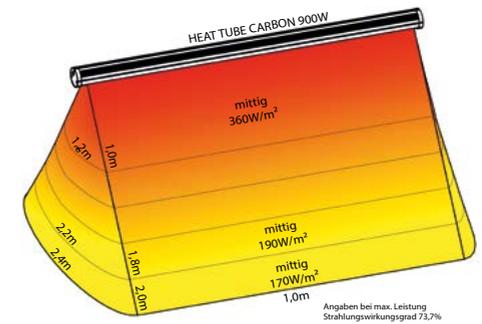
Strahlungsheizung, d.h. mehr als 50% der in den Raum abgegebenen Wärmeenergie muss reiner Strahlungsanteil sein.

Nur wenn alle drei Kriterien erfüllt sind, spricht man von Infrarotheizung wie bei unserer HeatZone und HeatTube



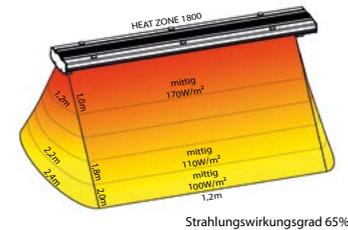
# Übersicht der Wärmeausbreitung

## Heat Tube Carbon

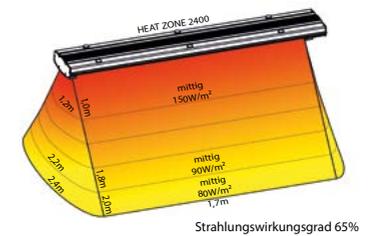


**Merke:** Jede Heizung hat einen Konvektions-, einer Strahlungs- und einer Wärmeleitungsanteil. Das Verhältnis zueinander bestimmt, um welche Heizungsart es sich handelt.

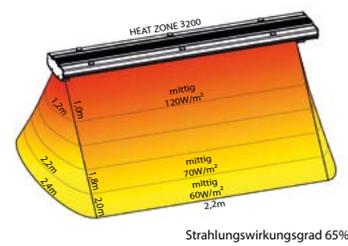
## Heat Zone 1800



## Heat Zone 2400



## Heat Zone 3200



Der Strahlungswirkungsgrad wurde bei einem akkreditierten Prüfinstitut nach Normbedingungen gemessen.

Heizen

# Leistung

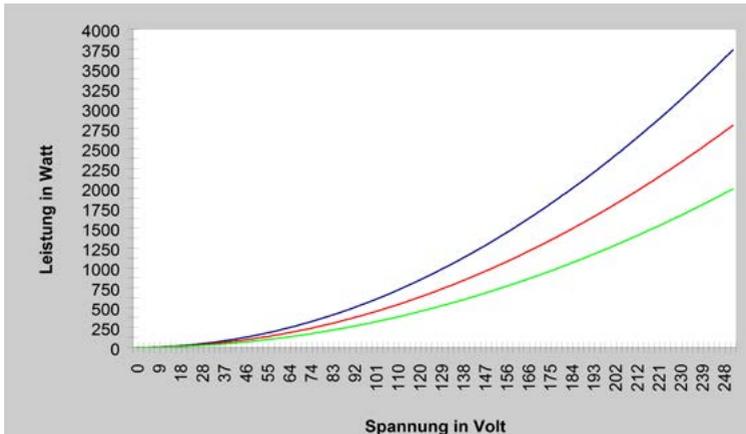
Die Leistung eines elektrischen Verbrauchers hängt von dessen Widerstand ab. Je nach dem, welche Spannung herrscht, hat der Verbraucher eine unterschiedliche Stromaufnahme. Die unten genannten Formeln zeigen dies auf. Das bedeutet aber auch, dass sich die Leistung quadratisch und nicht linear ändert, was sehr große Leistungsschwankungen zur Folge hat und dementsprechend auch Effizienzeinbußen mit sich bringt.

## Formeln

$P = U \cdot I$       $P = U^2 / R$       $P = R \cdot I^2$       $R = U / I$

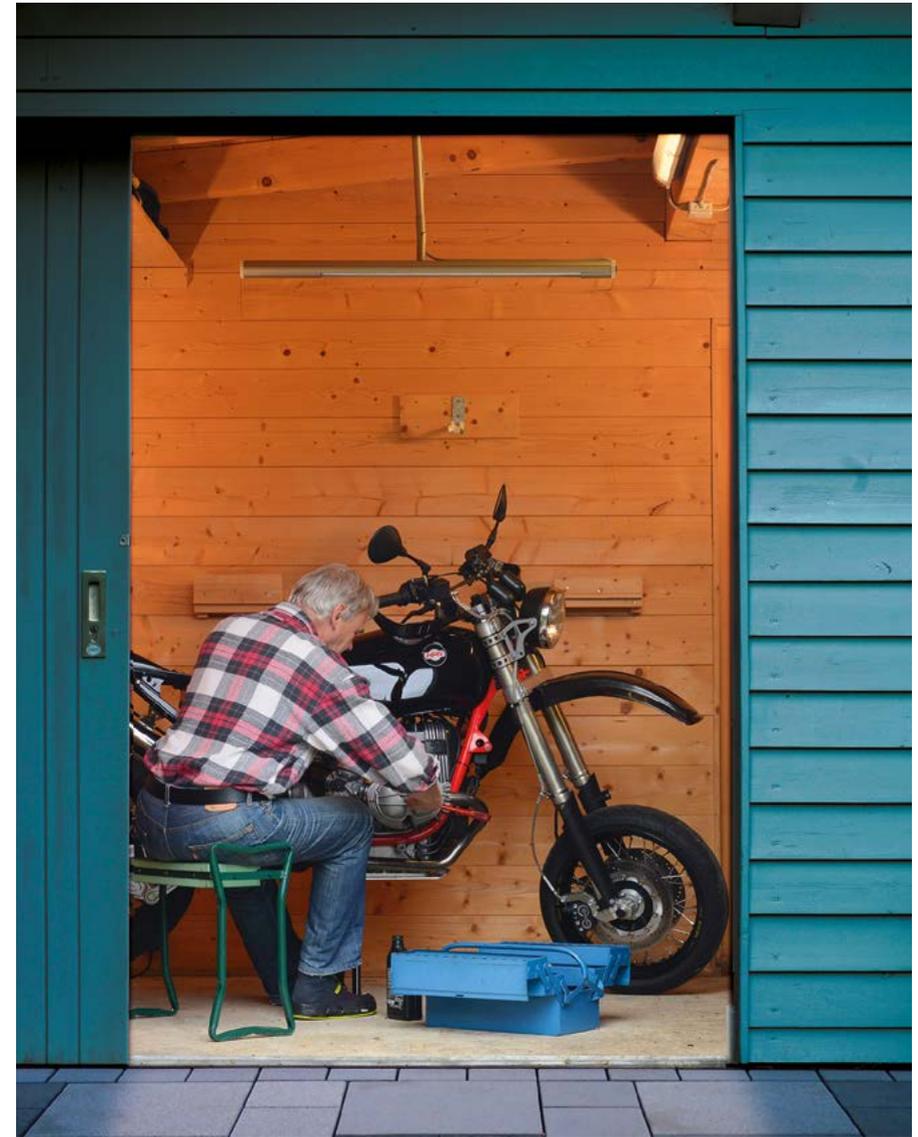
**P** = Leistung  
**U** = Spannung  
**I** = Strom  
**R** = Widerstand

	1800	2400	3200	
<b>Leistung bei 207 V AC:</b>	1335 W	1871 W	2506 W	(Stromnetz -10 % Toleranz)
<b>Leistung bei 230 V AC:</b>	1648 W	2310 W	3094 W	(Nominalspannung)
<b>Leistung bei 253 V AC:</b>	1994 W	2795 W	3743 W	(Stromnetz +10 % Toleranz)



## Stromnetze

Stromnetze unterliegen Schwankungen. Deutschland besitzt ein sehr starkes und stabiles Netz. Die Netzschwankungen betragen derzeit nach Norm +/-10% der Nennspannung von 230 V AC. In anderen Ländern kann die Spannung aber deutlich von unserer Norm abweichen. So ist mit der genannten Toleranz eine Spannung zwischen 207 V AC und 253 V AC zulässig. Die Netzausfallwahrscheinlichkeit in Europa ist angegeben und sehr niedrig. Im Jahr 2012 betrug die durchschnittliche Ausfallzeit für jeden Verbraucher knapp 16 Minuten. Daher ist Strom eine sehr zuverlässige Energieform.



### Unser Kunde:

„Meine teuren Bikes möchte ich unbedingt selbst pflegen. Mit der Heat Tube carbon wird es auch an kühlen Tagen angenehm warm.“

# Übersicht Zubehör



Dies stellt einen Auszug aus unserem Lieferprogramm dar, das ständig erweitert wird. Informieren Sie sich bei unseren Vertriebsmitarbeitern oder im Internet unter [www.ExtremeLine.de](http://www.ExtremeLine.de)

# Falsche Werbeaussagen

**Oft werden Konvektionsheizgeräte oder Flächenheizsysteme als Infrarotheizstrahler vermarktet.**

In dem Bereich der Infrarotheizungen gibt es immer wieder falsche Werbeaussagen über Geräte, die die Kriterien der Infrarotstrahlungsheizung in Wirklichkeit nicht erfüllen. Oftmals sind bei Mitbewerbern irreführende Begriffe, Angaben oder Aussagen zu hören. Die Infrarotstrahlung basiert jedoch auf grundlegenden physikalischen Gesetzen.

## Sie ist somit frei von Zauberei:

### Falsche Aussagen in Werbung, Internetseiten, Herstellerprospekten:

- Strahlungswirkungsgrad >90 % - Nicht möglich und unrealistisch
- Wirkungsgrad >90 % = Elektrischer Wirkungsgrad (nicht ausschlaggebend)
- Mehr abgegebene Strahlungsleistung als zugeführte elektrische Energie (Physikalisch nicht möglich, es würde sich dabei um das lang gesuchte „Perpetuum mobile“ handeln..)

**Merke:** Jede Heizung hat einen Konvektions- einen Strahlungs- und einen Wärmeleitungsanteil. Das Verhältnis zueinander bestimmt, um welche Heizungsart es sich handelt.

### Auch die Gesetzgebung hat solche Probleme erkannt:

Irreführende Werbung ist unlauterer Wettbewerb (§§5, 5a UWG)  
Mehrdeutige Angaben sind irreführende Werbung

### Unter irreführender Werbung versteht man z.B.:

- Mehrdeutige Angaben
- Objektiv falsche Angaben
- Subjektiv falsche Angaben

# Beispiele Auslegung Infrartheizstrahler

# Begriffe und Ihre Bedeutung

## Reflexion

bezeichnet in der Physik das zurückwerfen von Wellen an einer Grenzfläche, an der sich der Wellenwiderstand oder der Brechungsindex des Mediums ändert.

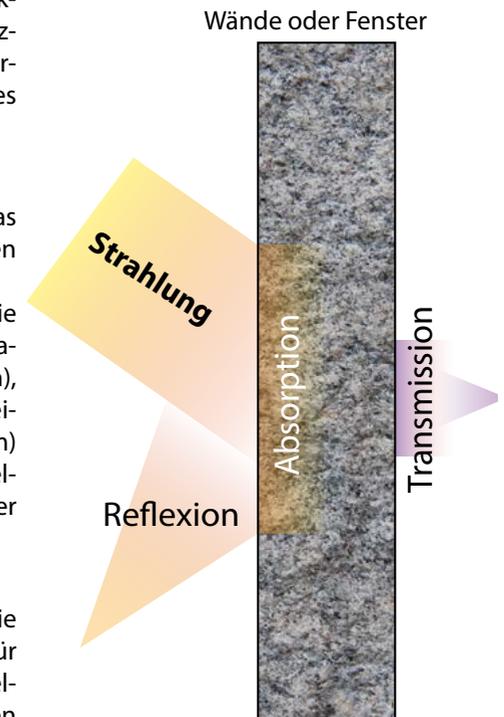
## Absorption

bezeichnet im Allgemeinen das Aufsaugen oder In-sich-Aufnehmen von etwas.

In der Physik kann es sich um die Absorption einer Welle (elektromagnetische Wellen, Schallwellen), eines einzelnen Teilchens (etwa eines freien Elektrons in einem Atom) oder eines Teilchenstroms (Partikelstrahlen) in einem Stoff bzw. Körper handeln.

## Transmission

ist in der Physik eine Größe für die Durchlässigkeit eines Mediums für Wellen wie zum Beispiel Schallwellen oder elektromagnetische Wellen (Licht usw.).



**Merke:** Jedes Oberflächenmaterial, jeder Struktur, jede Farbe und jede Rauheit, hat eine unterschiedliche Reflexion, Absorption und Transmission.

## Nachhaltigkeit

Ozeane, Meere, Wälder, Bäume, Pflanzen und Flüsse - unsere Erde ist einzigartig. Die natürlichen Ressourcen, wie erneuerbare und nicht erneuerbare Energien, Rohstoffe, Nahrung, Boden, Wasser und Luft sind die Grundlage unseres Wohlstandes.

Um diese eine und einzigartige Welt für uns, unsere Kinder und weitere Nachkommen in lebenswerter Weise zu erhalten, müssen wir lernen, stets nachhaltig zu denken und zu handeln.

Die nachhaltige Zukunft benötigt den Innovationsmotor der deutschen Industrie. Diese Nachhaltigkeit wird in den nächsten Jahren eine immer höher werdende Bedeutung haben.

**Wir leben Nachhaltigkeit und gehen mit gutem Beispiel voran.**

- **Innovative Produkte**
- **100 % grüner Strom in der Fertigung**
- **Effiziente Produktionsanlagen**
- **Eigene Solaranlagen**



## Qualität

Unsere Qualitätsansprüche sind hoch. Daher unterlaufen alle unsere Produkte einer mehrstufigen Qualitätskontrolle. Sämtliche Elektrogeräte sind zudem einer 100 %-Prüfung nach den gültigen Normen unterzogen. Die Prüfungen werden mit kalibrierten Messmitteln durchgeführt. Selbstverständlich werden alle relevanten Daten protokolliert, sodass auch nach Jahren eine Rückverfolgung gewährleistet werden kann.

**Bei uns erhalten Sie eine 100 %-Prüfung**

Alle sicherheitsrelevanten Bauteile im Elektro- und Mechanikbereich die wir selber herstellen, können bis hin zum Rohmateriallieferanten oder dem Maschinen einrichter bei Bedarf zurückverfolgt werden. Auch alle Montageschritte lassen sich anhand der Geräteseriennummer den einzelnen Mitarbeitern zuordnen.

Möglich macht das ein ausgeklügeltes innerbetriebliches Qualitätsmanagement, bei dem alle Abteilungen Hand in Hand mitwirken müssen, um Transparenz zu schaffen. Dies gewährleistet letztlich die Sicherheit für unsere Kunden.



## Wissenswertes über unsere Energie

Anteil in %	1990	2000	2005	2012
Fossiler Strom	92,9	89,5	86,1	63,1
Ökostrom	3,6	6,6	10,0	22,8

### Anteil in Mrd. kWh

Stromimport	31,9	45,1	53,4	44,2
Stromexport	31,1	42,1	61,9	67,3

Quelle: www.ag-energiebilanzen.de

### Stromüberschuss

In Deutschland gab es im Jahre 2012 einen Stromüberschuss von 23 Milliarden kWh **für deren Abnahme wir teuer bezahlt haben.**

### Energiebedingte CO<sup>2</sup>-Emissionen in Deutschland

1990 ca. 980 Mio. Tonnen                      2012 ca. 780 Mio. Tonnen

### Wirkungsgrad von Stromerzeugungsanlagen (fossil)

1990    37,7 %    2012    47,8 %

### Endenergieverbrauch in Petajoule (PJ)

	1990	2012
Gesamt	9.472	8.998
Industrie	31,4 %	28,9 %
Verkehr	25,1 %	28,6 %
Haushalt	25,0 %	27,0 %
Gewerbe, Handel	18,5 %	15,5 %

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Stand August 2013

### Übersicht der Energiekosten inkl. aller Steuern

Quelle: EUROSTAT

Vergleichsjahr	Gas ct/kWh		Heizöl €/1000Liter		Strom ct/kWh	
	2000	2012	2000	2012	2000	2012
Deutschland	3,52	6,43 (+82,7%)	411,5	938,7 (+128,1%)	18,09	28,86 (+59,5%)
Belgien	3,57	7,12	351,3	898,9	18,15	23,82
Spanien	4,05	7,94	426,8	951,8	13,96	24,71
Frankreich	3,06	6,59	468,1	969,9	14,61	16,09
Slowenien	2,73	7,64	--	1018,3	10,34	17,60
Dänemark	6,69	10,96	700,5	1499,5	23,86	32,94
Österreich	3,88	7,61	450,3	1001,3	14,95	22,38
Niederlande	3,34	8,0	564,2	880,4	15,86	11,51
Norwegen	--	--	579,8	--	10,12	18,28
Schweden	--	8,15	--	1042	10,23	20,55
Finnland	--	5,52	--	1102	8,36	15,54

## Befestigung und Montage

Da es die unterschiedlichsten Baumaterialien gibt, kann keine einheitliche Befestigungsmöglichkeit genannt werden. Die Montage ist von Fall zu Fall unterschiedlich zu betrachten, daher gibt es auch vielfältige Schrauben, Dübel, Bolzen oder Anker.

Fragen Sie hier stets einen Fachmann.

**Grundsätzlich gilt: Die Montagehalter unserer Geräte müssen so angebracht sein, dass sie das dreifache Gerätegewicht aushalten.**

## IP Schutzklassen

Bezüglich der Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen werden Geräte mit unterschiedlichen Schutzarten klassifiziert und in sogenannte IP-Codes eingeteilt. Die Abkürzung IP steht für International Protection. Im englischen Sprachraum bedeutet die Abkürzung teils auch Ingress Protection (Schutz gegen Eindringen). Festgelegt ist die IP Schutzklasse in der DIN-EN 60529.

Wenn eine der beiden Kennziffern nicht angegeben werden muss, wird diese durch den Buchstaben X ersetzt.

1 Kennziffer	Fremdkörper	Berührung	2 Kennziffer	Wasserschutz Schutz gegen:
	Schutz gegen:			
0	kein Schutz	kein Schutz	0	kein Schutz
1	feste Fremdkörper mit Ø ab 50mm	den Zugang mit dem Handrücken	1	Tropfwasser
2	feste Fremdkörper mit Ø ab 12,5mm	den Zugang mit einem Finger	2	fallendes Tropfwasser bei 15° Gehäuseeignung
3	feste Fremdkörper mit Ø ab 2,5mm	den Zugang mit einem Werkzeug	3	fallendes Tropfwasser bei 60° Gehäuseeignung
4	feste Fremdkörper mit Ø ab 1,0mm	den Zugang mit einem Draht	4	allseitiges Spritzwasser
5	Staub in schädigender Menge	vollständiger Schutz gegen Berührung	5	gegen Strahlwasser aus beliebigem Winkel
6	Staubdicht	vollständiger Schutz gegen Berührung	6	starkes Strahlwasser
			7	zeitweiliges Untertauchen
			8	dauerhaftes Untertauchen

## Allgemeine Sicherheitshinweise



- Lassen Sie die Installation nur durch eine Elektrofachkraft nach den gültigen Regeln und Standards für die Elektroverkabelung durchführen.



- Das Gerät darf grundsätzlich nur mit einer zugelassenen Trennvorrichtung betrieben werden. Standardmäßig ist das Gerät mit einem separaten offenen Kabel ohne Stecker für den elektrischen Anschluss ausgestattet.



- Keine Gewalt anwenden.



- Nicht in der Nähe von offenem Feuer installieren.



- Nicht bei Umgebungstemperaturen über 30°C einsetzen.



- Nicht bei Umgebungstemperaturen unter -5°C einsetzen.

## Die 5 goldenen Sicherheitsregeln der Elektrotechnik

### SIND SIE ABGESICHERT?

1. Freischalten!
2. Gegen Wiedereinschalten sichern!
3. Spannungsfreiheit feststellen!
4. Erden und kurzschließen!
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!

## EnOcean Funksysteme

Die EnOcean GmbH mit ihren Sitz in Oberhaching bei München wurde 2001 als Spinn-off der Siemens AG gegründet und ist Erfinder sowie Hersteller der patentierten Grundlagentechnologie batterieloser Funksensoren.

### Was ist die EnOcean Technologie?

Die Grundidee für diese innovative Technologie beruht auf einer einfachen Beobachtung: Dort, wo Sensoren Messwerte erfassen, ändert sich auch immer der Energiezustand. Wenn ein Schalter gedrückt wird, die Temperatur ändert sich oder die Beleuchtungsstärke variiert. In diesen Vorgängen steckt genug Energie, die zur Übertragung von kurzen Funksignalen ausreicht. Durch die Verwendung der Piezoelektrizität von Schaltern ist es möglich auf eine Batterie zu verzichten und somit einen wartungsarmen Sender herzustellen.

In Europa wird für eine energiearme und dennoch zuverlässige Übertragung des Funkprotokolls eine Frequenz von 868 Mhz verwendet und international eine Frequenz von 315 Mhz.

Seit März 2012 ist die EnOcean-Funktechnologie als internationaler Standard von der IEC ratifiziert.

### Wo ist die EnOcean Technologie einsetzbar?

EnOcean verschiebt die Grenzen des Machbaren – technologisch und ökologisch. Die Funkmodule von EnOcean basieren auf miniaturisierten Energiewandlern, äußerst stromsparender Elektronik und zuverlässiger Funktechnik. Die Kombination dieser Elemente ermöglicht es EnOcean und seinen Kunden, Sensorlösungen anzubieten, die grundlegend für energieeffiziente Gebäude und innovative Industrietechnik sind.

EnOcean ist Entwicklungspartner und Zulieferer von energieautarken Sende-, Empfangs- und Transceivermodulen sowie Energiewandler für über 50 Systemintegratoren, die Endprodukte für Gebäudeautomation und Industrieautomation sowie für Anwendungsfelder wie Smart Home, Transport und Logistik entwickeln und fertigen.

Diese Anwendung ist nicht nur dann sinnvoll, wenn sich das Verlegen von Leitungen oder das Wechseln von Batterien als schwierig erweist, sondern kann mittlerweile als vollwertiges Funk BUS System angesehen werden. In der Welt der Automation ergänzt sich diese drahtlose Technik hervorragend mit den verdrahteten Bussen. Das EnOcean Funksystem kommuniziert somit mit allen wichtigen Bussystemen wie z.B. KNX, LON, BACnet oder TCP/IP.

Die Schaltelemente sind mit den herkömmlichen Schalterprogrammen verschiedener Hersteller wie z.B. Gira, Feller, Berker oder Busch Jäger kompatibel.

## Welche Produkte verwenden wir?

Unsere Heat Tube, LED Tube und unser Heat Zone arbeiten unter anderem mit dem EnOcean Funksender PTM215 in den Fernbedienungen und dem Funktransceivermodul TCM300 als Empfänger in den Geräten auf einer Frequenz von 868 MHz.



**PTM215:** Mit dem PTM215 steht ein batterie-loses, miniaturisiertes Funkschaltmodul zur Verfügung, womit sehr flache Aufputzschalter oder Fernbedienungen realisiert werden können. Die Betätigungskraft beträgt nur etwa 8 N bei einem Betätigungsweg von 1,8 mm. Optional sind ein oder zwei Wippen oder bis zu vier Tasten realisierbar.



**TCM300:** Die meisten unserer Geräte sind mit dem Funktransceivermodul TCM 300 ausgestattet. Hiermit realisieren unsere Softwareprogrammierer mit einer Frequenz von 868 MHz und 902 MHz hocheffiziente Funkssysteme.

## Fernbedienungen

Der EnOcean Funkempfänger arbeitet mit einem 32 Bit verschlüsselten Signal im 868 MHz-Bereich. Maximal lassen sich bis zu 28 Sendetasten einem Empfänger zuordnen. Diese Verschlüsselung mit bis zu 3 Telegrammen bietet einen hohen Schutz vor Fehlinterpretationen durch andere Fremdsender wie z.B. Mobiltelefone, Garagentoröffner oder sonstigen Fernbedienungen.

Die Funktionen unserer Funkempfänger sind vielfältig. Vom einfachen ON/OFF, der Leistungsschaltung in mehreren Stufen bis zur Einstellung der Farbtemperatur oder das Dimmen sind viele Funktionen möglich. Beachten Sie hierzu bitte die Bedienungsanleitungen der jeweiligen Geräte.

Wir bieten Ihnen mehrere verschiedene Fernbedienungen zur Auswahl an. Alle drei Typen arbeiten allerdings mit der bewährten EnOcean Technologie und haben für Sie keinerlei Einschränkungen.

Bitte beachten Sie hierzu die separat erhältlichen Bedienungsanleitungen.

Handfernbedienung FBHS



Wandfernbedienung FBWS



## EMV - Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bezeichnet die Fähigkeit elektrotechnischer Geräte, zufriedenstellend zu arbeiten, ohne andere Einrichtungen zu stören oder selbst gestört zu werden. Grundsätzlich sollten beim Betrieb elektrischer oder elektronischer Geräte keine anderen Geräte, also auch keine Funk- und Telekommunikationsanlagen, in ihrer Funktion gestört werden. Dies wird im Wesentlichen dadurch erreicht, dass einerseits die Störaussendungen eines elektrotechnischen Gerätes begrenzt sind und andererseits das Gerät eine Mindeststörfestigkeit (gegen Fremdfelder) besitzen muss.

Die Verträglichkeit zwischen Funksystemen wird dadurch erreicht, dass Geräte mit bestimmten Funktionen nur in eigens für sie vorgesehenen Frequenzbereichen arbeiten dürfen. Dies gilt auch für den Mobilfunk, der reservierte Frequenzbereiche zwischen 790 und 2.700 MHz verwendet.

In der EMV-Richtlinie des Rates der Europäischen Union, die in Deutschland im Gesetz über die EMV (EMVG) umgesetzt wurde, wird für elektrotechnische Geräte eine Mindeststörfestigkeit und eine Begrenzung der Störaussendungen festgelegt. Damit ein Elektrogerät das CE-Zeichen erhält, muss es verschiedene EMV-Tests bestehen. Die Mindestfeldstärke, die Geräte ohne Störung vertragen müssen, beträgt 3 Volt pro Meter (V/m). Die meisten Hersteller schirmen ihre Geräte allerdings gegen sehr viel höhere Feldstärken ab.

### Unser Kunde:

„Die LED Tube fügt sich optimal in unsere Umgebung ein. Sie sorgt für ein angenehmes Licht, kann per Fernbedienung gedimmt und in der Farbtemperatur unseren Bedürfnissen angepasst werden“.



## 3D Daten

Die S.E. System Electronic GmbH stellt Ihren Kunden und Planern von einigen Produkten unverbindlich 3D Daten zur Einbindung in CAD Systeme oder zur Visualisierung zur Verfügung.

Unsere 3D Daten stehen in verschiedenen Formaten zur Verfügung und können mit einer „Vertraulichkeitserklärung“ bei uns kostenfrei angefordert werden. Die „Vertraulichkeitserklärung“ finden Sie unter [www.ExtremeLine.de](http://www.ExtremeLine.de)

## Planungsprotokoll

Wir stellen Ihnen unter [www.ExtremeLine.de](http://www.ExtremeLine.de) ein Planungsprotokoll zur Verfügung. Dieses Formular mit dessen Hilfe eine vernünftige und protokollierte Planung erfolgt, stellt die Grundlage zu Ihrem Auftrag dar.

## Abnahmeprotokoll

Jedes Gewerk bedarf einer Abnahme durch den Planer, den Monteur oder den Kunden. Dies erleichtert unser Abnahmeprotokoll.

## Fehlerprotokoll

Fehler sind vielfältig. Sie können sowohl in der Produktion entstehen, als auch auf dem Transportweg, bei der Planung und Auslegung aber auch bei der Montage und Nutzung. Sollte ein Fehler auftreten verwenden Sie bitte das Fehlerprotokoll unter [www.ExtremeLine.de](http://www.ExtremeLine.de)

## Mögliche Fehler für Heat Zone/Heat Tube

Fehlerbeschreibung	Ursache	Behebung
Das Gerät wird nicht heiß.	- Falsche Spannung - Keine Spannung - Das Gerät ist defekt	- Netzspannung überprüfen - Evtl. Gerät einschicken
Das Gerät riecht verbrannt.	- Erste Inbetriebnahme - Das Gerät ist defekt	- Auf Verunreinigungen prüfen - Evtl. Gerät einschicken
Das Gerät wird nicht warm genug.	- Falsche oder ungünstige Montage - Umgebungstemp. zu niedrig - Umwelteinflüsse, Temperatur, Wind, Schnee	- Montageanordnung überprüfen
Das Gerät löst den Fehlerstrom Schutzschalter aus.	- Das Gerät wurde nass - Das Gerät ist defekt - Kabel beschädigt	- Gerät nicht mehr in Betrieb nehmen - Evtl. Gerät einschicken

## Mögliche Fehler für die LED Tube

Fehlerbeschreibung	Ursache	Behebung
Die LED Tube lässt sich nicht einschalten.	- Keine Spannung - Fernbedienung nicht eingelernt - Das Gerät ist defekt	- Netzspannung überprüfen - Fernbedienung einlernen - Evtl. Gerät einschicken
Die LED Tube lässt sich nicht in Helligkeit oder/und Farbtemperatur einstellen	- Sendetaste nicht eingelernt - Das Gerät ist defekt	- Sendetaste neu einlernen - Evtl. Gerät einschicken
Blaue Standby-LED's leuchten nicht, obwohl Lampe angeschlossen ist.	- keine Spannung - Das Gerät ist defekt	- Netzspannung überprüfen - Evtl. Gerät einschicken
Die LED Tube löst den Fehlerstrom-Schutzschalter aus.	- Das Gerät wurde nass - Das Gerät ist defekt	- Gerät nicht mehr in Betrieb nehmen - Evtl. Gerät einschicken
Die LED Tube wird nicht hell genug.	- Falsche oder ungünstige Montageanordnung - Das Gerät ist defekt	- Montageanordnung überprüfen - Evtl. Gerät einschicken

Sollte Ihr Gerät einen weiteren Defekt aufweisen oder eine Behebung nicht wie beschrieben möglich sein, so können Sie folgendes Fehlerprotokoll zur Übersendung mit Ihrem Gerät an System Electronic verwenden. Für eine schnelle und zielgerichtete Behebung des Fehlers ist eine ausführliche und exakte Beschreibung des Fehlers erforderlich.



### Unser Kunde:

„Mit 80 Jahren hab ich mich für ein neues Haus entschieden. Nun muss alles perfekt sein. Morgens im Bad in Sekunden eine wohlige Wärme, so fängt der Tag gut an. Ein tolles Produkt“.

## Reinigung und Wartung

Es ist wichtig, dass Ihr Gerät regelmäßig gereinigt wird. Dadurch erreicht man eine möglichst langlebige und effiziente Funktionsweise.

Um eine optimale Verwendung zu erzielen, müssen die Oberflächen Ihres Geräts regelmäßig mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Hierbei ist es besonders wichtig, dass das Gerät nicht eingeschaltet ist.

**INFO:** Heizgeräte müssen **mindestens 1 Stunde** vor Ihrer Reinigung ausgeschaltet werden.

### Verbrennungsgefahr

Bei der Reinigung darf am Gerät keine Spannung anliegen! Deshalb müssen Sie das Gerät ausstecken und während der Reinigung gegen Wiedereinschalten sichern.

### Verbrennungsgefahr

### Gefahr eines elektrischen Schlags

Es ist darauf zu achten, dass Elektroheizgeräte stets frei von Spinnweben, Staub oder ähnlichem sind.

### Brandgefahr

### Vorsicht!

Benutzen Sie keine Hochdruckreiniger oder ähnliches zur Reinigung Ihres Geräts. Benutzen Sie darüber hinaus keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel. Stellen Sie sicher, dass keine Reinigungsrückstände auf dem Gerät verbleiben.

Die Leuchtmittel sowie alle elektronischen Komponenten im Inneren der LED Tube und der Heizstrahler sind wartungsfrei und können nicht ausgetauscht werden. Das Heizelement der Heat Tube ist als Zubehör erhältlich und kann bei Bedarf ausgetauscht werden.

**Wichtig!** Vor dem ersten Gebrauch die Oberfläche mit einem handelsüblichen Glasreiniger säubern!

## „ Eine gute Idee erkennt man daran, dass sie geklaut wird.“

Rudi Carell, (1934-2006)

Unsere Produkte sind bereits vielfach kopiert worden, vor allem von Herstellern aus Fernost. Trotz zahlreicher Patente und anderweitiger Rechte sind auch wir hiervon nicht sicher. Meist fehlen den kopierten Produkten jedoch einige entscheidende Funktionen, z.B. entfalten sie bei Inbetriebnahme eine starke Geruchsbelästigung, werden unter fragwürdigen Umständen produziert oder besitzen keine gültigen Prüfungen, überhitzen oder weichen sogar von den gültigen Normen ab. Vielfach ist auch ein Zubehör in unserem Umfang nicht möglich, der Service und eine umfangreiche Beratung ist nicht gegeben.

Wir setzen auf stetige Innovationen und Neuerungen in unserem Sortiment und sind daher vielen Mitbewerbern eine Nasenlänge voraus. Ermöglicht wird dies durch ein motiviertes und engagiertes Team aus Ingenieuren und Technikern in einer flachen Hierarchie.

Prüfen Sie bei gleichaussehenden Produkten, die wesentlich günstiger angeboten werden, ob es sich tatsächlich um Originalprodukte handelt. Fragen Sie nach dem Umfang der Zubehöerteile, nach den gültigen Normen, Prüfungen, etc...



## Risikomanagement geht alle an

*Das Risikomanagement und die Risikoanalyse ist eine klare Aufgabe der Hersteller, Inverkehrbringer und Anwender.*

Wir betreiben ein Risikomanagement für unsere Produkte. Das Risikomanagement ist allerdings nicht nur Aufgabe des Herstellers, sondern gehört eigentlich allgegenwärtig in unser Leben integriert. So müssen sich auch der Importeur, der Händler, der Elektriker und der Anwender mit den Risiken von Produkten vertraut machen.

Unter Risikomanagement versteht man verantwortungsbewusstes und vorausschauendes Verhalten beim Umgang mit Unsicherheiten. Dies betrifft unter anderem Risiken für den Menschen, finanzielle Risiken, Brandschutz, Umweltschutz, elektrische Sicherheit und Unfallverhütung.



## Prüfungen und Normungen - Ihr Vertrauen in unsere Produkte

Als seriöser Hersteller sind wir bestrebt, unsere Produkte in akkreditierten und unabhängigen Testhäusern wie unter anderem dem TÜV Süd auf die Einhaltung der jeweils gültigen Normung prüfen zu lassen.

**Eine selbst ausgestellte CE-Konformitätserklärung ohne Prüfungen, wie sie oft von Mitbewerbern verteilt wird, reicht uns nicht aus.**

Je nach Prüfung und Prüfnorm kann hier eine Fertigungsstättenüberwachung durch einen Fertigungsstätteninspektor die Folge sein. So wird unsere Betriebsstätte z.B. bei der NRTL Prüfung alle **3 Monate** kontrolliert. Hier überprüft der Fertigungsinspektor die Verwendung der festgelegten Komponenten und deren Bezugsquellen sowie die festgelegten Prüfabläufe. Er stellt somit 4 mal im Jahr die gleichbleibende **Qualität** und letztendlich die Sicherheit des Produktes sicher.

## Normenübersicht

### LED Beleuchtung

- EN60598-2-1:1989
- EN60598-1:2008+A11:2009
- EN62031:2008
- EN62471:2008
- EN61347-2-13:2006

### Heizstrahler

- EN60335-2-30
- UL499
- EN60335-1:2002+A11:2004
- EN60335-1
- EN62233:2008

### EMV

- IEC/EN 62493
- EN 55015:2006+A2:2009
- EN61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009
- EN6100-3-3:2008
- EN 55014-1

# Elektrische Sicherheitsprüfung

## VDE 0701/0702 Erstprüfung/Wiederholungsprüfung

Vor dem Verlassen aus unserer Produktion, werden die Produkte nach gültigen Normen mit kalibrierten und zertifizierten Prüfmitteln auf die elektrische Sicherheit hin geprüft. Nach aktueller Gesetzeslage ist eine Wiederholungsprüfung im gewerblichen Bereich vorgesehen.

### Gesetzliche Vorschrift

**Erstprüfung** nach DIN VDE 0701 „Prüfung nach Instandsetzung“

## Wiederholungsprüfung

### Für wen gilt die Wiederholungsprüfung?

Für Arbeitgeber im gewerblichen Bereich. Im privaten Bereich ist der Eigentümer selbst verantwortlich.

### Prüffristen

Bei normaler Beanspruchung ist eine Wiederholungsprüfungen alle 4 Jahre durch eine Elektrofachkraft (BGV A3) notwendig. Bei Nutzung in laut DIN VDE 0100 Teil 701ff definierten Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art ist eine jährliche Prüfung erforderlich.

Ein Prüfgeräte ist z.B. von Gossen Metrawatt Metratester 5+



## Hinweise:

Änderungen dienen dem technischen Fortschritt und behalten wir uns vor. Dieser technische Guide wurde von unserem Entwicklungs- & Konstruktionsteam zusammengetragen und dient als Anhaltspunkt und ausschließlich als Hilfestellung für die Elektrofachkraft. Auf alle Angaben, Vorschriften und Prüfverfahren wird keine Gewährleistung gegeben. Es gilt stets die jeweilige Bedienungsanleitung des Gerätes. Dieser „Technical Guide“ ist als Hilfestellung für die Elektrofachkraft verfasst. Die Elektrofachkraft muss sich stets über die aktuellen örtlichen und Ländervorschriften informieren. Tippfehler behalten wir uns vor. Die Rechte dieses „Technical Guide“ liegen bei der S.E. System Electronic GmbH. Der Druck und die Verfielfältigung ist nur durch eine schriftliche Genehmigung durch die S.E. System Electronic GmbH gestattet.  
*Die Verwendung unseres „Technical Guide“ ist ausschließlich in Verbindung mit den ExtremeLine Produkten gestattet.*

Alle genannten Marken sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen.

Die Anwendungsbilder wurden von unseren Mitarbeitern und Fotografen in installierten Objekten erstellt. Allen Komparsen und Helfern sowie den Kunden, die Ihre Objekte zur Verfügung gestellt haben, danken wir an dieser Stelle.

*Einen herzlichen Dank an unsere Autoren, Dominik Polzin, Robert Kalteis, Hans-Peter Lauber, Franz Buchner, Josefa Fill, Reinhold Kalteis, Christian Kalteis.*

## Unsere Domains:

[www.systemelectronic.de](http://www.systemelectronic.de)  
[www.heattube.de](http://www.heattube.de)  
[www.terrassenheizung.kaufen](http://www.terrassenheizung.kaufen)  
[www.myinfrarotheizung.eu](http://www.myinfrarotheizung.eu)  
[www.heiz-strahler.eu](http://www.heiz-strahler.eu)  
[www.heiz-strahler.com](http://www.heiz-strahler.com)  
[www.infrarotheizung.kaufen](http://www.infrarotheizung.kaufen)  
[www.ledleuchten.kaufen](http://www.ledleuchten.kaufen)  
[www.extreme-line.com](http://www.extreme-line.com)

[www.ExtremeLine.de](http://www.ExtremeLine.de)  
[www.heatzone.de](http://www.heatzone.de)  
[www.terrassenheizstrahler.kaufen](http://www.terrassenheizstrahler.kaufen)  
[www.infrarotstrahler.kaufen](http://www.infrarotstrahler.kaufen)  
[www.ExtremeLine.at](http://www.ExtremeLine.at)  
[www.stripheat.de](http://www.stripheat.de)  
[www.exklusiveline.com](http://www.exklusiveline.com)  
[www.leuchtenwelt.kaufen](http://www.leuchtenwelt.kaufen)  
[www.extrem-line.com](http://www.extrem-line.com)

## Quellnachweis

Fotolia  
EUROSTAT  
[www.wetterkontor.de](http://www.wetterkontor.de),  
[www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de)  
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Stand August 2013

Vattenfall Europe  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de),  
[www.infrarot.at](http://www.infrarot.at)

EnBW  
[www.rakuten.de](http://www.rakuten.de)  
DIN-EN 62471 (VDE 837-471):2009-03