

## QUALITÄT UND SICHERHEIT

WOFI-LEUCHTEN werden nach der aktuellen Norm EN60598 entwickelt und gefertigt. WOFI hat ein Qualitätssicherungssystem (TQM). Die diesbezüglichen Prozesse sind unter anderem in einem Ablaufdiagramm definiert.

Alle Leuchten und Bauteile, Bearbeitungs- und Veredelungsverfahren, sowie deren Auszeichnungen, entsprechen ausschließlich den aktuellsten Normen und Regelwerken für den europäischen Binnenmarkt:

- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) vom 08.11.2011
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Verträglichkeit EMV 2004/108/EG
- Elektro- und Elektronik-Altgeräte WEEE 2012/19/EU
- EG-Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektrogeräten (RoHS 2)
- Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG  
Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (ErP)
- Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht (244/2009/EG) und von Lampen mit gebündeltem Licht, LED Lampen und dazugehörigen Geräten (1194/2012/EU).

Die Leuchten sind transportsicher und umweltfreundlich in Wellpappkartonagen verpackt. In unseren Laboratorien werden regelmäßig Prüfungen bezüglich Funktion und Sicherheit, sowie bei Leuchtmitteln Lebensdauerprüfungen, durchgeführt. Sollte dennoch ein Fehler auftreten, setzen Sie sich bitte umgehend mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit unserer Serviceabteilung in Verbindung.

## TRANSFORMATOREN

### 1. Ringkerntransformatoren

Der Eisenkern ist als Ring aufgebaut, um den dann die Kupferspulen gewickelt werden.

Hinweis: Bei ungedimmten und besonders bei gedimmten Transformatoren kann ein leichtes Brummgeräusch nicht ausgeschlossen sein.

### 2. Elektronische Transformatoren

Diese so genannten Schaltnetzteile bieten eine lastunabhängige Sekundärspannung, einen Lampenschonenden Softstart, Überlast- und Kurzschlusschutz, kleinste Bauformen, keine Brummgeräusche.

## DIMMEN VON LEUCHTEN MIT EINGEBAUTEM TRANSFORMATOR

Für jeden Transformator gibt es einen entsprechenden Dimmer:

### 1. Block- und Ringkerntransformatoren

Diese Art Transformatoren werden nach dem Phasen-

anschnittprinzip gedimmt. Sie benötigen zum Dimmen einen Dimmer für Eisenkern-Transformatoren. Wir empfehlen Ihnen den Dimmer Typ 2247 Fabrikat Busch-Jäger.

### 2. Elektronische Transformatoren

Elektronische Transformatoren werden nach dem Phasenabschnittprinzip gedimmt. Sie benötigen zum Dimmen einen Dimmer für elektronische Transformatoren. Wir empfehlen Ihnen den Dimmer Typ 6513 Fabrikat Busch-Jäger.

## LEUCHTMITTEL/LAMPEN – LICHT-/LAMPENTECHNOLOGIE

Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Lichterzeugung, unterschiedliche Prinzipien und Nutzung verschiedener Medien. Daraus und aus lichttechnischen Entwicklungen, ergeben sich Aspekte zur Charakterisierung einer Lampe bzw. Lichtquelle. Dazu gehören sowohl Eigenschaften der Lichtqualität wie Lichtfarbe, Farbwiedergabe und die spektrale Zusammensetzung, aber auch die elektrische Leistung (W), die mittlere Lebensdauer (h), die Lichtleistung/Lichtstrom (Lumen) und die Beleuchtungsstärke (Lux). Hinzu kommen Aspekte, die für den Einsatz in speziellen Umgebungen wichtig sein können (z.B. UV-Emission, Wärmeabstrahlung, Umgebungstemperatur) und äußere Merkmale wie Lampenform, Sockelart und Baugröße. Nicht zu vernachlässigen sind ökonomische Faktoren wie Preis bzw. Preis-Leistungs-Verhältnis und die Umweltverträglichkeit.

Im Folgenden wird ein Einblick in die von WOFI-LEUCHTEN eingesetzten Lampentypen und deren wesentlichen Eigenschaften gegeben.

### 1. Glühlampen

Glühlampen erzeugen Licht, indem sie mit elektrischem Strom einen Wolframdraht zum Glühen bringen. Dabei wird Energie über einen weiten homogenen Wellenbereich ausgestrahlt, ähnlich der spektralen Verteilung des Tageslichtes im sichtbaren Bereich.

#### → Klassische Glühlampe

Die Klassische Glühlampe setzt den Großteil der zugeführten Energie in Wärme um (96%) und nur einen geringen Anteil in Licht. Sie gehört zu den Temperaturstrahlern. Das erzeugte Licht ist ein sehr angenehmes und warmes Licht bei sehr guter Farbwiedergabe (1A). Durch die Zugabe von Edelgasen (Argon und Krypton) kann die Lichtausbeute und die Lebensdauer erhöht werden. Die Sockelform E14 bzw. E27 ermöglicht ein breites Sortiment verschiedener Typen. Allgebrauchs-Glühlampen haben eine mittlere Lebensdauer von ca. 1.000 h. Spannungsspitzen führen zu frühzeitiger Zerstörung, Dimmen hingegen kann die Lebensdauer verlängern.

#### → Halogen-Glühlampe

Die Zugabe von Halogenen verhindert das Verdampfen von Wolfram und somit eine Kolbenschwärzung.

Es wird eine hohe und konstante Lichtausbeute erzielt. Dadurch entsteht ein brillantes Licht bei sehr guter Farbwiedergabe (1A). Die störende UV-Emission, die z.B. das Ausbleichen von Farben beschleunigt, kann durch entsprechende UV-Filter vermieden werden. Der Lampenkolben ist aus Quarzglas, um gegen die Halogene resistent zu sein. Die Lebensdauer der Halogenglühlampen ist je nach Typ sehr unterschiedlich. Dimmen erhöht die Lebensdauer. Die verschiedenen Typen unterscheiden sich auch in der Sockelform, was beim Lampenwechsel beachtet werden muß.

Man unterscheidet:

**(A) Hochvolt-Halogen-Glühlampe**



Hochvolt-Halogen-Glühlampen werden direkt mit Netzspannung versorgt. Sie sind aufwendig herzustellen, erreichen je nach Typ Leistungsaufnahmen bis 500 W und eine Lebensdauer bis 2.000 h.

**(B) Niedervolt-Halogen-Glühlampe**



Niedervolt-Halogen-Glühlampen benötigen einen Transformator (Umwandlung der Netzspannung in Schutzkleinspannung, in der Regel 12V). Niedervolt-Halogen-Glühlampen haben sehr kleine Abmessungen, die kleinen Wendel und entsprechende Reflektoren bewirken eine gerichtete effiziente Lichtlenkung. Die maximale Leistung beträgt 100W, die mittlere Lebensdauer je nach Typ ca. 2.000 h bis 4.000 h.

**→ IRC-Technologie (Infra-Red-Coating)**



Eine spezielle Beschichtung des Lampenkolbens reflektiert die erzeugte Wärme zurück auf die Glühwendel, um diese auf Betriebstemperatur zu halten. Das Ergebnis ist eine um ca. 30% höhere Lichtausbeute und damit eine entsprechende Energieeinsparung. Die IRC-Technologie wird sowohl bei Hoch- als auch bei Niedervoltlampen eingesetzt.

**2. Leuchtstofflampen**

Leuchtstofflampen sind Gasentladungslampen in Niederdrucktechnik. Für den Betrieb ist ein Vorschaltgerät notwendig. Der zylindrische Glaskolben ist mit einem Gasgemisch gefüllt. An den Enden sind jeweils Elektroden. Bei angelegter Spannung emittiert das Gasgemisch ultraviolettes Licht, das an der Innenseite des Glaskolbens durch dort aufgebrachte Leuchtstoffe in sichtbares Licht umgewandelt wird. Die Mischung und Qualität dieser Beschichtung ist entscheidend für die Lichtfarbe und Farbwiedergabe (1A, 1B) der Leuchtstofflampe. Leuchtstofflampen zeichnen sich durch einen geringen Stromverbrauch bei hoher Lichtleistung und eine lange Lebensdauer aus. Dabei wird kaum Wärme erzeugt. Negative Bewertungen des Leuchtstofflampenlichtes, wie z.B. Brummen und Flackern, unnatürliche Farben und ungemütliche Wirkung sind mit moderner Technik und bei richtiger Auswahl des Leuchtmittels nicht festzustellen.

Hinweis: Leuchtstofflampen gehören nicht in den Hausmüll sondern ins Recycling der kommunalen Sammelstelle.

**→ Leuchtstofflampe in Stabform**



Die unterschiedlichen Bezeichnungen resultieren aus den verschiedenen Bauformen und Abmessungen. Ausschlaggebend für die Bezeichnung ist der Glaskolbendurchmesser in Millimeter bzw. Zoll, z.B. T26 bzw. T8, T16 bzw. T5

Leuchtstofflampen benötigen Vorschaltgeräte, elektronische bzw. verlustarme magnetische Geräte kommen bei T8 Lampen zum Einsatz. T5 Lampen sind ausschließlich mit elektronischen Vorschaltgeräten zu betreiben, mit u. a. folgenden Vorteilen: erhöhte Lebensdauer und Lichtausbeute um ca. 25%, flackerfreier Sofortstart und flimmerfreier Betrieb, sowie Abschalten bei Fehlfunktion, auch häufiges Ein- und Ausschalten wirkt sich nicht negativ aus. Die mittlere Lebensdauer liegt bei 12.000 h, T5 bis 20.000 h. Für den Dimmereinsatz sind spezielle Elektronik erforderlich, das Dimmen erfolgt farbstabil, also ohne Änderung der spektralen Strahlungskurve.

Eine Sonderform stellen die Leuchtstofflampen in Ringform dar, die flache Leuchtenformen mit rotations-symetrischer Lichtverteilung ermöglichen.

**→ Kompaktleuchtstofflampe (Energiesparlampe ESL)**



Sie haben, dem Namen entsprechend, eine kompakte Bauform, bei einer Vielfalt von Abmessungen, Leistungsstufen sowie Glaskolben- und Sockelformen. Die Farbwiedergabe ist mit 1B als gut zu bewerten, die Lebensdauer reicht je nach Typ von 6.000 h bis 15.000 h. Vor allem die Energiesparlampen (ESL) mit integriertem Vorschaltgerät und einem herkömmlichen Schraubsockel (E14, E27) verdrängen trotz höherer Investitionskosten immer mehr die Glühlampe aus dem energiebewussten Haushalt.

**3. LED (Licht Emittierende Diode)**



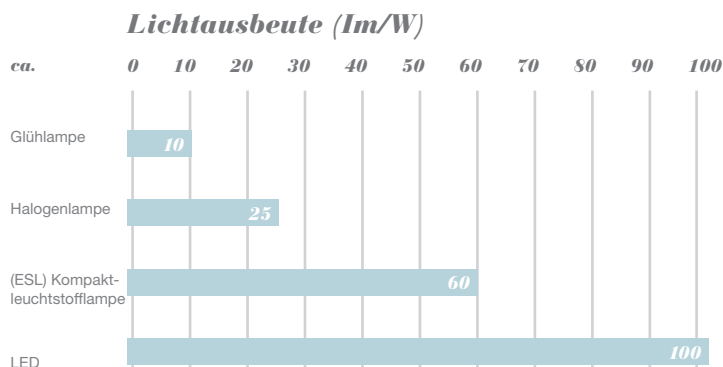
LED (Leuchtdioden) sind Halbleiterdioden und gehören zu den Elektrolumineszenz-Strahlern. Durch die Steigerung der Effizienz und der Entwicklung weißer LED ist der Einsatz der Leuchtdioden auch auf dem Gebiet der Beleuchtung möglich geworden.

LED basieren auf Halbleiterverbindungen, die den Strom direkt in Licht umwandeln. Bezogen auf Größe, Effektivität, Haltbarkeit und Lebensdauer verhalten sich die Leuchtdioden zu konventionellen Glühlampen wie Halbleiterdioden zu Röhrendioden. Sie werden die Beleuchtungstechnik in ähnlicher Weise verändern, wie die Halbleitertechnologie schon die Elektronik verändert hat.

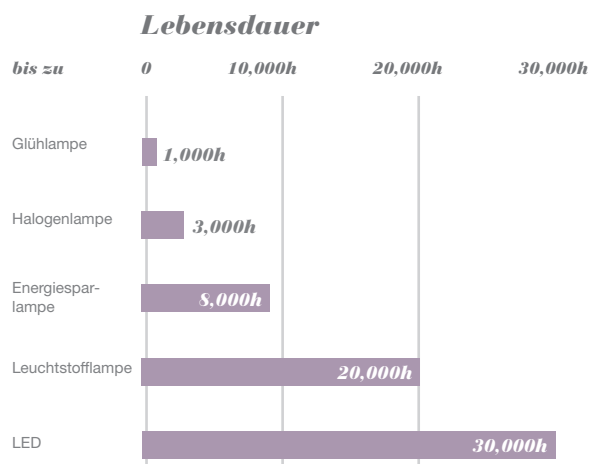
# ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Mittels LED werden zukünftig WOFI-LEUCHTEN realisiert, die in ihrer Form, Lichtwirkung, Regelbarkeit und anderen Eigenschaften völlig neuartig sind. Es lassen sich gerichtetes Licht abgebende, zwei- oder dreidimensional flächige oder lineare Leuchten mit beliebiger Kontur realisieren. Jede LED gibt gerichtetes Licht ab, die Lichtfarbe ist bei Einsatz farbiger LED regelbar. Die Farbwiedergabe von LED-Licht kann durch mehrere Spektralbereiche zu 1A zusammengesetzt werden.

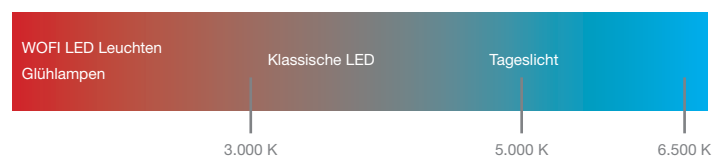
## Lichtausbeute (lm/W)



## Lebensdauer



## Lichtfarbe in Kelvin



## Folgende Dimmer sind für den Einsatz bei unseren Pendelleuchten geeignet

Hersteller	Dimmer Bestellnummer	Beschreibung
Berker	286710	Tronic Drehdimmer 20-360W
GIRA	0307 00	Tronic Dimmer-Einsatz 20-525W
Jung	225TDE	Tronic Drehdimmer 20-525W
Peha	433HAB-60	Tronic Drehdimmer; Phasenabschnitt 20-250W
Siemens	5 TC8 284	NV-Dimmer-Einsatz für elektr. Trafos 20-525VA

## ERKLÄRUNG LICHTTECHNISCHER BEGRIFFE

### Lumen

Der Lichtstrom (Lumen; lm) ist die von einer Lichtquelle in alle Richtungen ausgestrahlte und nach der international festgelegten Augenempfindlichkeit bewertete Strahlungsleistung. Die Werte für den Lichtstrom der Lichtquelle sind in den Produktlisten der Lampenhersteller angegeben.

### Lux

Die Beleuchtungsstärke (Lux; lx) gibt an, wie viel Licht auf eine Flächeneinheit fällt. Die für künstliche Beleuchtung erforderlichen Beleuchtungsstärken sind in DIN-Normblättern angegeben.

### Lichtausbeute

Die Lichtausbeute ist das Maß für die Wirtschaftlichkeit einer Lichtquelle. Sie sagt aus, wie viel Lumen pro Watt aus einer Lampe herauskommen. Je höher das Verhältnis Lumen/Watt (lm/W), desto wirtschaftlicher ist die Lichtquelle.

### Lichtfarbe

Die Lichtfarbe einer Lampe wird charakterisiert mit dem Begriff der „Farbtemperatur“, angegeben in der Temperatur-Maßeinheit Kelvin (K). Eine Glühlampe mit ihrem warmweißen Licht hat z.B. eine Farbtemperatur von 2700 K, eine hellweiße Leuchtstofflampe eine Farbtemperatur von 4000 K und eine tageslichtähnliche Leuchtstofflampe 5000 K.

## GLÄSER

### Mundgeblasene Gläser

Bei mundgeblasenen Gläsern handelt es sich um frei geformte Gläser – keine industrielle Fertigung. Somit ist jedes Glas ein Unikat. Kleine Lufteinschlüsse im Glas sind daher kein Reklamationsgrund, sondern ein Merkmal für handwerkliche Glaskunst.

## SCHUTZBEREICHE FÜR DIE ANWENDUNG VON LEUCHTEN IM BADEZIMMER

Badezimmer sind Feuchträume. Wo Elektrizität und Feuchtigkeit zusammentreffen, ist besondere Vorsicht geboten. Im Interesse der Sicherheit gibt es deshalb spezielle Vorschriften, um Gefahren und Unfälle zu vermeiden. Drei so genannte Schutzbereiche für Badezimmer sind in der Norm DIN VDE 0100 Teil 701 festgelegt.

### Schutzbereich 0

Er umfasst den unmittelbaren Innenraum der Badewanne oder Duschwanne, beispielsweise bei Einsatz von Unterwasserleuchten. Dabei dürfen ausschließlich Betriebsmittel mit Schutzkleinspannung bis maximal 12 Volt eingesetzt werden, welche ausdrücklich für die Installation im Wanneninnenbereich zugelassen sind. Sie müssen mindestens in der Schutzart IP X7 eingestuft sein. Schutzkleinspannung bedeutet, dass ein Stromkreis mit geringer Spannung von Stromkreisen höhere Spannung gespeist wird, von diesen aber sicher getrennt sein muss.

### Schutzbereich 1

Er umschreibt eine Fläche innerhalb der senkrechten Begrenzungen von Wanne oder Dusche. Ist keine Duschwanne vorhanden, gilt der Radius von 120 Zentimetern rund um den Brausekopf in Ruhelage. Die untere Begrenzung ist der Fußboden, nach oben hin wird eine waagerechte Fläche in 2,25 Metern Höhe über dem Fußboden angenommen. Auch im Schutzbereich 1 dürfen nur Leuchten mit Schutzkleinspannung bis maximal 12 Volt zum Einsatz kommen. In den Bereichen 1 und 0 dürfen sich keine Transformatoren befinden.

### Schutzbereich 2

Er grenzt an Bereich 1 mit einer Tiefe von 60 Zentimetern an. In den Bereichen 1 und 2 müssen Leuchten mindestens in die Schutzart IP X4 eingestuft sein, bei Geräten mit Strahlwasser, beispielsweise Massagedrüsen, ist die Schutzart IP X5 erforderlich.

Duschen oder Wanne besitzen generell nur den Schutzbereich 1. Im sonstigen Raum gelten keine besonderen Schutzbestimmungen. Steckdosen und Schalter sind in den Bereichen 0, 1 und 2 nicht zulässig. Sofern sie die Schutzart nicht herabsetzen, sind allerdings in Leuchten eingebaute Schalter zugelassen. Mantelleitungen zu Leuchten dürfen über und unter Putz verlegt werden, Stegleitungen lediglich unter Putz mit einer Tiefe von mindestens sechs Zentimetern.

Unter Schutzart versteht man die Einstufung der Betriebssicherheit von Leuchten. Sie wird im IP-Code (Ingress Protection) angegeben, der zwei Kennziffern trägt. Wird eine der beiden Kennziffern nicht angegeben, so steht dafür ein X. Während die erste Kennziffer sich auf die Widerstandsfähigkeit gegen Festkörper und Staub bezieht, ist für Badleuchten vor allem die zweite Ziffer von Belang, bei der es um das Verhältnis zu Wasser und Feuchtigkeit geht.

Des Weiteren werden für Leuchten drei Schutzklassen unterschieden, welche den Umfang von Vorkehrungen gegen elektrischen Schlag darstellen:

### Schutzklasse I

Leuchten für den Anschluss an den netzseitigen Schutzleiter.

### Schutzklasse II

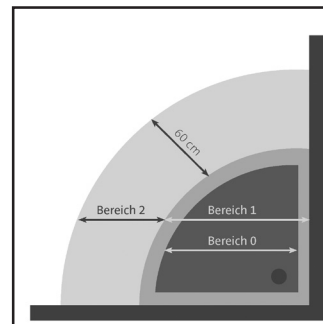
Leuchten mit einer zusätzlichen oder verstärkten Isolierung ohne Schutzleiteranschluss.

### Schutzklasse III

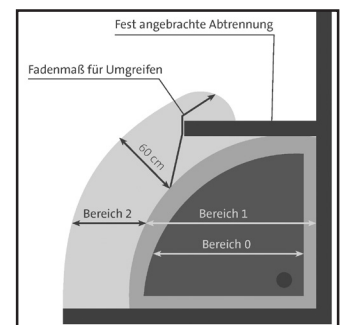
Leuchten für den Betrieb mit Schutzkleinspannung.

## SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER SCHUTZBEREICHE FÜR WANNEN UND DUSCHEN JEWELS MIT UND OHNE FEST EINGEBAUTE TRENNWAND

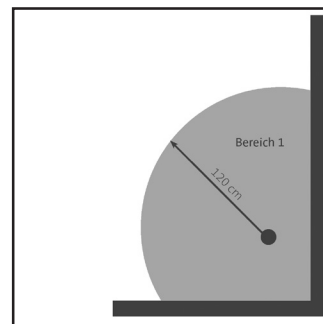
### Wannen:



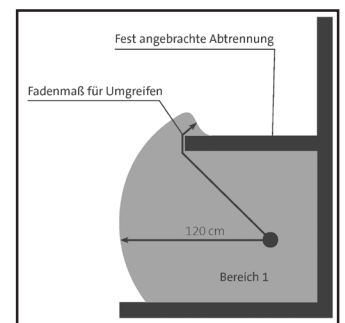
- Feste Wasseraustrittsstelle



### Duschen:



- Feste Wasseraustrittsstelle









# ALLGEMEINE INFORMATIONEN

## ERSTE KENNZIFFER (BERÜHRUNGSSCHUTZ)

Erste Kennziffer	Höhe der Schutzarten Kurzbeschreibung	Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Staub
IP 0X	ungeschützt	Kein besonderer Schutz
IP 1X	Schutz gegen Fremdkörper > 50 mm	Größere Körperteile wie z.B. eine Hand (jedoch keine Schutzmaßnahme gegen absichtliche Berührung) Fremdkörper > 50 mm Durchmesser
IP 2X	Schutz gegen Fremdkörper > 12 mm	Finger und dergleichen bis 80 mm Länge. Feste Fremdkörper > 12 mm Durchmesser
IP 3X	Schutz gegen Fremdkörper > 2,5 mm	Werkzeuge, Drähte usw. mit Durchmesser oder Dicke > 2,5 mm Fremdkörper > 2,5 mm Durchmesser
IP 4X	Schutz gegen Fremdkörper > 1 mm	Drähte oder Streifen dicker als 1 mm. Fremdkörper > 1 mm Durchmesser
IP 5X	Staubschutz 	Eindringen von Staub wird nicht völlig verhindert, aber Staub dringt nicht in solchen Mengen ein, dass ordnungsgemäßer Betrieb behindert wird.
IP 6X	Staubdicht 	Kein Eindringen von Staub

Die hier abgebildeten Tabellen spiegeln die Höhe der Kennziffer und den damit einhergehenden Schutz wieder. Vielfach ergibt sich auch ein Zusammenhang zwischen den beiden Kennziffern. Wenn also die Leuchte **IP X5** entspricht, kann bei üblichen Aufbau **IP 6X** erreicht werden.

## ZWEITE KENNZIFFER (WASSERSCHUTZ)

Zweite Kennziffer	Höhe der Schutzarten Kurzbeschreibung	Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Staub
IP X0	ungeschützt	Kein besonderer Schutz
IP X1	Schutz gegen Tropfwasser 	Tropfwasser (senkrecht fallende Tropfen) verursacht keine Schädigung.
IP X2	Schutz gegen Tropfwasser unter 15°	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine Schädigung bewirken, wenn das Gehäuse bis zu 15° aus seiner bestimmungsgemäßen Gebrauchslage gekippt wird.
IP X3	Schutz gegen Sprühwasser 	Sprühwasser darf aus einer Neigung bis 60° gegen die Senkrechte keine Schädigung verursachen.
IP X4	Schutz gegen Spritzwasser 	Spritzwasser aus beliebiger Richtung darf keine Schädigung verursachen.
IP X5	Schutz gegen Strahlwasser 	Strahlwasser aus einer Düse aus einer beliebigen Richtung darf keine Schädigung verursachen.
IP X6	Schutz gegen schwere See	Schwere See oder Strahlwasser unter hohem Druck dürfen nicht in gefahrbringender Menge in das Gehäuse eindringen.
IP X7	Schutz gegen Eintauchen 	Eindringen von Wasser in gefahrbringender Menge darf beim Eintauchen in Wasser unter vorgegebenen Bedingungen hinsichtlich Druck und Zeit nicht stattfinden
IP X8	Schutz gegen Untertauchen 	Das Gerät ist unter Bedingungen, die vom Hersteller genannt werden, für Dauerbetrieb unter Wasser geeignet. Anmerkung: Üblicherweise bedeutet dies, dass das Gerät vollständig abgedichtet ist. Jedoch kann dies bei bestimmten Geräten auch bedeuten, dass Wasser zwar eindringt, jedoch keine Schädigung verursacht.

Beispiel: **IP 54** bedeutet, dass das Betriebsmittel gegen Staubablagerung im Innern und gegen Spritzwasser geschützt ist.