
WHITEPAPER

Sichere Montage von wasserfesten/-dichten
LED Bändern im Innen- und Außenbereich



INHALT

Vor der Installation eines IP65-, IP67- oder IP68-zertifizierten LED Bands sollten Sie sich folgende Fragen stellen:

- | | |
|----|--|
| 03 | Welche Schutzklasse ist für mein Projekt notwendig? |
| 06 | Welche Meterzahl am Stück brauche ich? |
| 09 | Welche Lichtleistung und Farbtemperatur soll es sein? |
| 10 | Wie befestige ich am besten ein LED Band in feuchten Umgebungen? |
| 11 | Worauf muss ich beim Netzteil achten? |
| 12 | Wie will ich die LED Beleuchtung ansteuern? |
| 13 | Welche Eigenschaften sollte das geeignete LED Band aufweisen? |

WELCHE SCHUTZKLASSE IST FÜR MEIN PROJEKT NOTWENDIG?

Eine IP-Zertifizierung bedeutet, dass das Gerät bis zu einem gewissen Grad gegen das Eindringen von Fremdkörpern und/oder Flüssigkeiten geschützt ist. Sie wird von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) vergeben und die zwei Ziffern nach der Abkürzung IP definieren die Art des Schutzes. Die erste Kennziffer gibt den Schutzgrad vor Eindringen fester Fremdkörper wie Sand und Staub an, die zweite Kennziffer steht für den Schutz vor Eindringen von Flüssigkeiten, z.B. Wasser. IP58 und IP68 sind vollkommen gleichwertig, was ihre Wasserresistenz angeht, da die erste Ziffer keine Aussage über die Wasserdichtigkeit gibt.

Je höher die Zahl für den ersten oder zweiten Bereich, desto besser ist der Schutz des Gerätes. Dementsprechend ist der Schutz bei einem IP68-zertifizierten Gerät größer als bei einer IP67- oder IP58-Zertifizierung. LED Bänder mit der Zertifizierung für die Schutzklassen IP67 und IP68 sind staubgeschützt und wasserdicht.

Doch wo genau liegt der Unterschied zwischen 7 und 8?

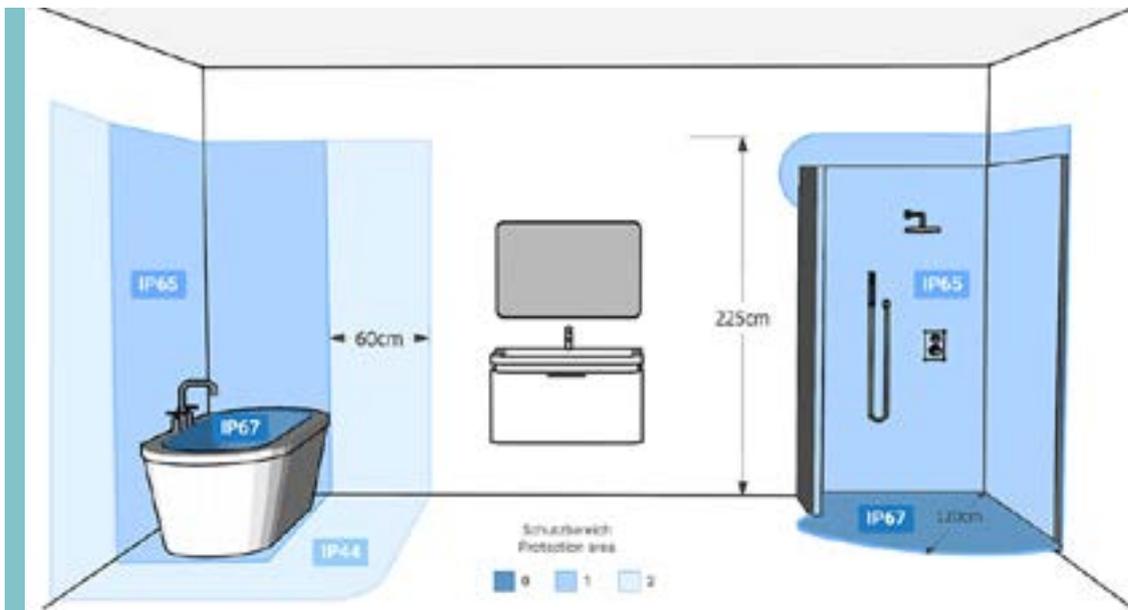


1. Kennziffer	Schutz gegen Eindringung fester Körper	2. Kennziffer	Schutz gegen Wasser/Nässe
0	Kein Schutz	0	Kein Schutz
1	Geschützter Zugang gegen feste Fremdkörper (> 50 mm)	1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Geschützter Zugang gegen feste Fremdkörper (> 12,5 mm)	2	Schutz gegen bis zu 15 Grad schräg fallendes Tropfwasser
3	Geschützter Zugang gegen feste Fremdkörper (> 2,5 mm)	3	Schutz gegen bis zu 60 Grad schräg fallendes Sprühwasser
4	Geschützter Zugang gegen feste Fremdkörper (> 1 mm)	4	Schutz gegen Spritzwasser (allseitig)
5	Geschützt gegen Staubablagerungen	5	Schutz gegen Strahlwasser (allseitig)
6	Staubdicht	6	Schutz gegen starkes Strahlwasser
7	-	7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	-	8	Schutz gegen Untertauchen für unbestimmte Zeit

Die 7 in IP67 heißt „Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen“. Man könnte dieses LED Band also nicht dauerhaft im Wasser nutzen, da es nicht komplett wasserdicht, sondern nur für einen gewissen Zeitraum geschützt ist. Es gibt genau Vorgaben, wie lange dieses zeitweilige Untertauchen dauern darf, damit ein Gerät die Schutzklasse IP67 erhält. Die 8 hingegen bescheinigt einen Schutz gegen dauerhaftes Untertauchen.

Da Außenleuchten Wind und Wetter, sprich Staub und vor allem Niederschlägen ausgesetzt sind, müssen sie gut geschützt sein, damit es nicht zu gefährlichen Zwischenfällen

kommt. Die benötigte Schutzklasse hängt von den Standortbedingungen der Außenleuchten ab: Eine Außenwandleuchte unter dem Vordach ist weniger durch Nässe gefährdet als eine LED im Garten. Eine Außenleuchte an der Einfahrt wird durch weniger Staub gestört als eine Leuchte neben dem Gartenweg. Eine Unterwasserleuchte für den Gartenteich oder Pool muss definitiv gegen dauerhaftes Untertauchen geschützt sein und bedarf deswegen der Schutzklasse IPX8.



Die Schutzart IP44 genügt für Leuchten, die an einer überdachten Hauswand angebracht werden sollen. Sie sind gegen feste Fremdkörper von 1mm Durchmesser geschützt und spritzwasserresistent, weshalb der Regen keinen Schaden verursacht.

Wegeleuchten- oder Strahler, die sich unter einem Überstand am Boden befinden, sollten der IP-Schutzart 65 entsprechen, weil sie in diesem Fall gegen Strahlwasser geschützt und staubdicht sind. Sie können problemlos mit einem Gartenschlauch abgespritzt werden.

Bodenleuchten, die nicht überdacht sind, sollten sie mit der Schutzklasse IP67 gekennzeichnet sein.

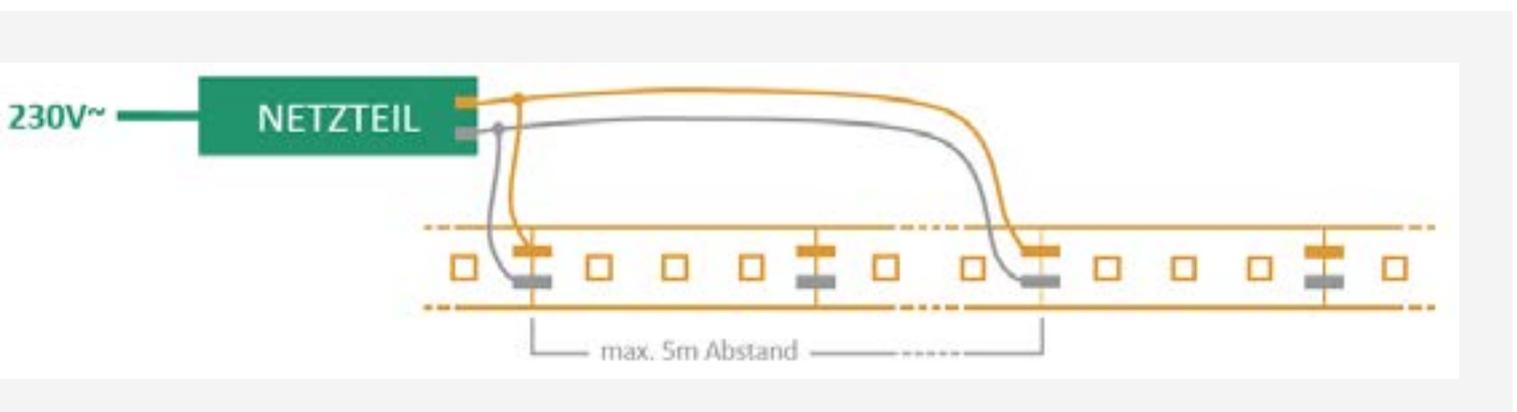
Dann halten sie auch starkem Regen stand und können zeitweilig komplett mit Wasser bedeckt sein.

Im Badezimmer kommt es auf die Entfernung zur Badewanne/Dusche an: Im Duschbereich oder direktem Badewannenenumfeld bedarf es der Schutzklasse IP65. Befinden sich die Leuchten nicht im unmittelbaren Umfeld der Wasserquellen, reicht eine IP44-Zertifizierung.

WELCHE METERZAHL AM STÜCK BRAUCHE ICH?

LED Lichtbänder sind bis zu einer Länge von 30m am Stück mit einem LED Driver betreibbar. Die mögliche Meterzahl am Stück hängt dabei von der Spannung ab: Bei LED Streifen mit höherer Spannung (24V oder 230V) können größere Längen realisiert werden. Bei einer Versorgungsspannung von 12 Volt ist nur eine durchgängige Länge von ca. 5m möglich, da sonst die vom Einspeisepunkt weiter entfernten LEDs nicht mehr so hell leuchten.

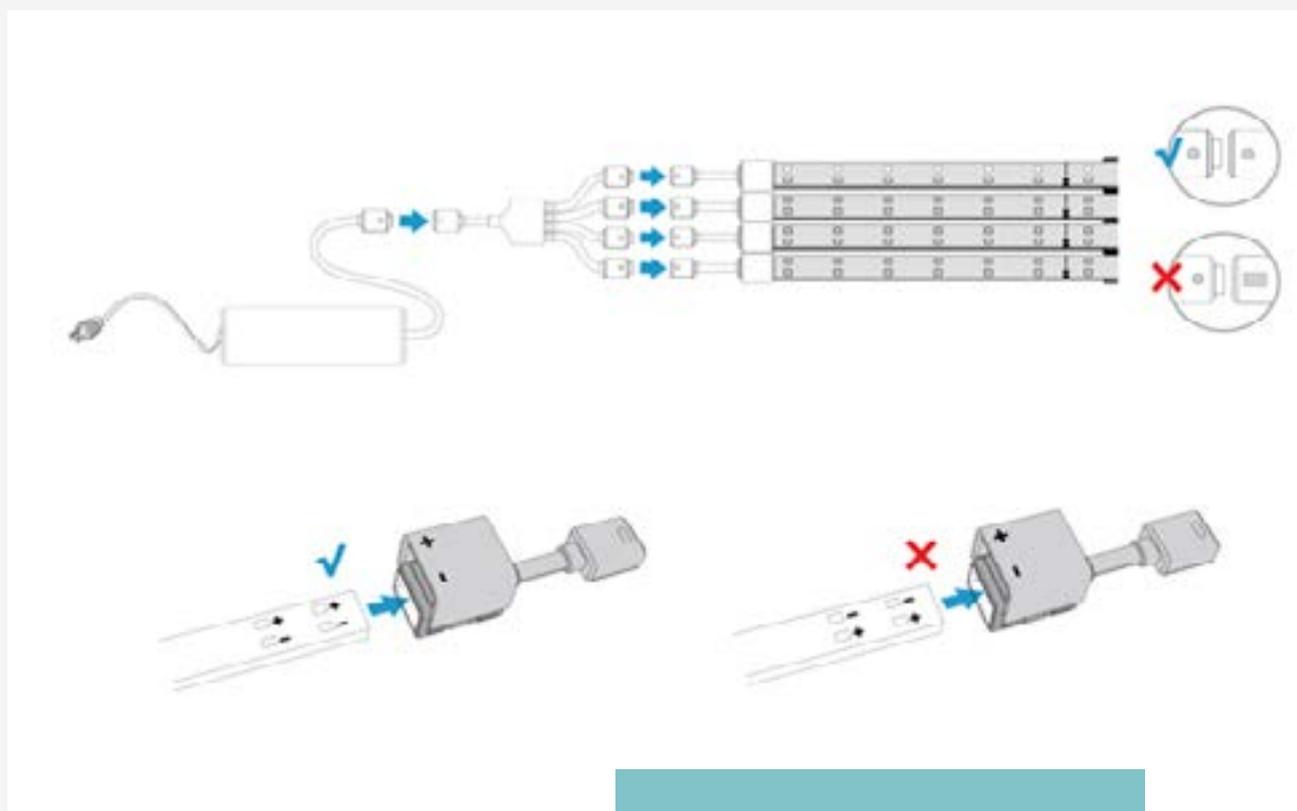
Daher sollte man sich überlegen, wie viele Einspeisepunkte für das geplante Projekt zur Verfügung stehen und dementsprechend die Länge des Lichtbands wählen. Gibt es beispielsweise zur Beleuchtung eines Pools nur einen Einspeisepunkt, sollte man die Produktvariante mit der längsten Meterzahl am Stück nehmen, so dass möglichst die gesamte Poollänge von einem einzigen Streifen abgedeckt werden kann.





Um die Länge der LED Bänder individuell anzupassen, können die Streifen in bestimmten Abständen durchtrennt und auch wieder verbunden werden – entweder durch Löten oder einfach mittels Zusammenstecken über spezielle Verbinder. Insbesondere im Unterwasserbereich sollten Lötstellen vermieden werden, da diese nicht lange dicht halten und somit eine Gefahrenquelle darstellen. Aber auch in feuchten Umgebungen gilt, vorzugsweise mit Verbindern zu arbeiten. Diese sollten ebenfalls durch die passende IP-Zertifizierung geschützt sein.

Beim Verbinden sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die Plus- und Minuspole bei allen LED Streifen korrekt angeschlossen sind. Niemals Plus- und Minuspole direkt miteinander verbinden, da es sonst zu einem Kurzschluss kommt.

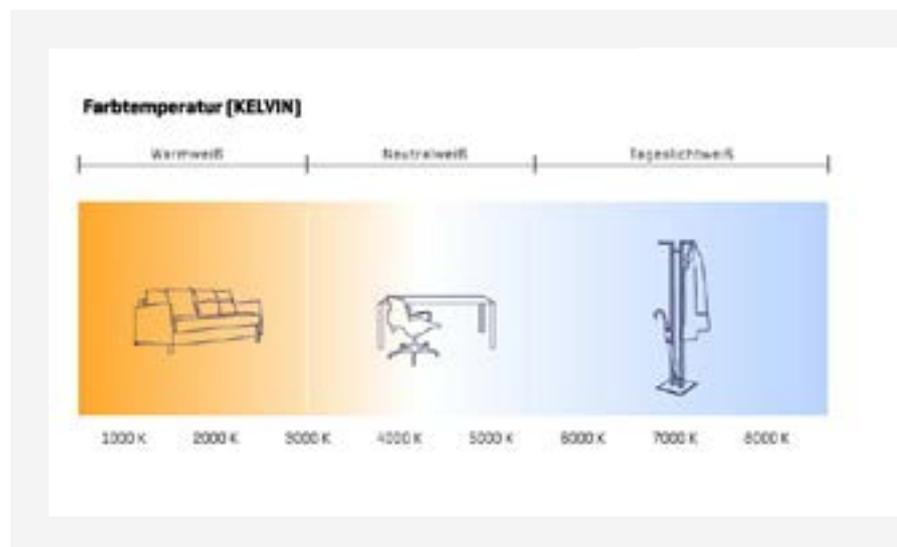


Niemals Plus- und Minuspole direkt miteinander verbinden, da es sonst zu einem Kurzschluss kommt.

WELCHE LICHTLEISTUNG UND FARBTEMPERATUR SOLL ES SEIN?

Das ist in erster Linie Geschmackssache und kommt darauf an, ob man ein eher wärmeres oder kälteres Licht wünscht und wie hell das Band leuchten soll. Für die Farbtemperatur gilt, dass wärmere Lichtfarben eine niedrigere und kältere Lichtfarben eine höhere Kelvinzahl aufweisen.

Warmweißes Licht liegt zwischen 2700 und 3300 K und ist vor allem für den Wohnbereich geeignet. Neutralweißes Licht im Bereich von 3300 K bis 5300 K bietet das ideale Bürolicht, während kaltweißes Licht ab 5300 K die optimale Beleuchtung für Produktionshallen, Lager- und Werkstatträume darstellt. Neben einfarbigen LED Bändern gibt es auch RGB/RGBW Streifen, die mit einem Chip versehen sind und viele verschiedene Farben generieren können. Der RGBW LED Streifen hat einen zusätzlichen Chip, der nur für weiß verantwortlich ist, oder im Chip eine zusätzlich Diode, die weißes Licht erzeugt.



Für die Lichtleistung gilt: Je höher der Lumen-Wert ist, desto heller leuchten die LEDs. Dabei darf der CRI (Colour Rendering Index = Farbwiedergabeindex) nicht unbeachtet bleiben, denn je höher dieser, desto besser werden die Farben auch wiedergegeben. LED-Leuchtmittel mit höherem Ra-Wert geben die angestrahlten Farben natürlicher und für das menschliche Auge angenehmer wieder. Der CRI sollte mind. 80 Ra betragen.

WIE BEFESTIGE ICH AM BESTEN EIN LED BAND IN FEUCHTEN UMGEBUNGEN?

Grundsätzlich ist festzuhalten: Befestigungsmaterial verwenden, das gut hält! Das LED Band kann entweder in das Profil reingeklebt werden oder bei manchen Produkten aufgrund der besonderen Struktur des Streifens und des Aluminiumprofils auch reingeklemmt werden, was bei Outdoor- und Unterwasseranwendungen eindeutig empfehlenswerter ist, da der Kleber im Profil bei feuchten Umgebungen meist nicht lange hält. Im Poolbereich werden die Profile dann bestenfalls an die Wand gebohrt, können aber auch mittels professioneller Unterwasser-Klebertechnik und dem richtigen Spezialkleber an die Fliesen geklebt werden.

Generell sollte die jeweilige Systemzubehör (Verbinder, Montageclips, Profile, Netzteile, ect.) umgebungsgerecht sein, sprich wasserfest bzw. wasserdicht und rostfrei. Außerdem muss auf ein richtiges Wärmemanagement geachtet werden. LED-Streifen mit höherer Leistung (spätestens ab 10W/m) müssen zur effizienten Wärmeableitung an ein Kühlsystem angekoppelt sein. Dazu bedarf es oft einer passiven Kühlung über spezielle, ausreichend dimensionierte Kühlkörper, die meist separat dazugekauft werden müssen. Hochwertigere LED Bänder verfügen teils über eine innovative Kühllösung, die keine zusätzliche Kühlung erforderlich macht.



WORAUF MUSS ICH BEIM NETZTEIL ACHTEN?

Das Netzteil, auch bekannt als Transformator oder LED Treiber, ist eines der wichtigsten Komponenten für eine LED Beleuchtung. Die Wahl des falschen Netzteils kann das LED Produkt zerstören. Zudem kann ein zu schwaches Netzteil zu einer hohen Hitzeentwicklung führen, was Gefahren mit sich bringt. Es empfiehlt sich daher immer, das Netzteil nicht mit einer hundertprozentigen Auslastung zu betreiben. Dies würde nicht nur zur Erwärmung des Netzteils führen, sondern auch dessen Lebensdauer merklich reduzieren. Besser ist es, ein Spielraum von 20 Prozent einzuräumen. Bei 10m LED Streifen mit einem Verbrauch von 4,8 W/m ergeben sich beispielsweise 48 W ($10 \times 4,8 \text{ W} = 48 \text{ Watt}$). Aber das Netzteil sollte hier mindestens eine Ausgangsleistung von 57,6 Watt haben.

Darüber hinaus sollte das Netzteil in Abhängigkeit von den technischen Daten des LED Bands mit der passenden Spannung laufen (meist 12 V oder 24 V). Wenn das Produkt z.B. eine Eingangsspannung von 12 V DC aufweist, darf ausschließlich ein 12 V DC LED Netzteil verwendet werden. Bei zu hoher oder niedriger Spannung nehmen die LEDs Schaden.



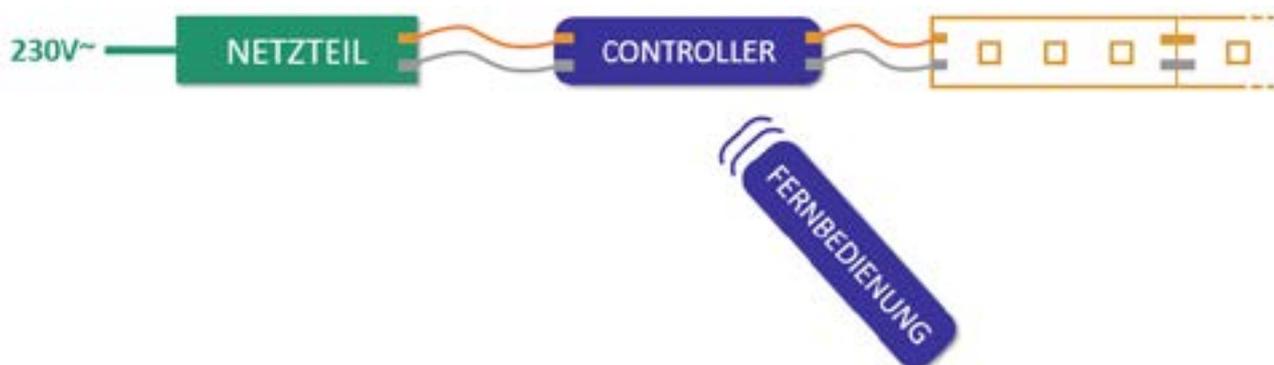
Das Netzteil sollte hier mindestens eine Ausgangsleistung von

57,6 Watt haben.

Außerdem sollte das Netzteil möglichst nah am LED Streifen platziert werden und muss daher der Umgebung entsprechend ausgewählt bzw. präpariert werden – also wasserdicht oder wasserfest sein, wenn es sich im Außenbereich, unter Wasser oder nahe einer Wasserquelle befindet.

WIE WILL ICH DIE LED BELEUCHTUNG ANSTEUERN?

Vor Installation der Beleuchtung sollte man sich überlegen, wie die LED Beleuchtung letztlich angesteuert werden soll: über Fernbedienung, Schalter, App oder auch ein Smart Home System. Dementsprechend muss die Steuerung eingerichtet und bei Montage der LED Streifen bedacht werden.



WELCHE EIGENSCHAFTEN SOLLTE DAS GEEIGNETE LED BAND AUFWEISEN?

Im Unterwasserbereich sollte eine Zertifizierung für die Schutzklasse IP68 bestehen, im Innen- und Außenbereich den Bedingungen entsprechend die Schutzart IP67 oder IP65 verwendet werden. Im Poolbereich sollten die Lichtbänder Chlor- und UV-beständig sein, ggf. auch Salzwasserbeständig. Um eine möglichst exakte Längenanpassung zu erreichen, sollte das Band in geringen Abständen durchtrennbar sein. Eine einfache Montage ohne Löten ist allgemein empfehlenswert. Die zum Lichtband passende Systemzubehör (Verbinder, Montageclips, Profil, Netzteil) sollte ebenfalls den Bedingungen der Umgebung entsprechen.

Am besten wäre ein LED Streifen mit integrierter Kühllösung, so dass keine zusätzlichen Kühlkörper benötigt werden und eine relativ lange, nahtlose und durchgängige Länge am



Stück, die vor allem bei geringer Zahl von Einspeisepunkten wünschenswert ist. Zuletzt sollte das Band bzgl. der Kelvin- und Lumen-Werte in verschiedenen Varianten kommen, so dass die gewünschte Farbtemperatur und Helligkeit gewährleistet werden kann.

KONTAKT

010digital GmbH

Flurweg 11
82402 Seeshaupt
Deutschland

Unsere Lichtspezialisten
empfehlen CabLED, ein
hochmodernes IP65- und
IP68-zertifiziertes LED
Lichtband:

www.cabled.eu
+49 8801 / 9119 - 209

CABLED®