

Schröder



Brüssel : Das Europaviertel
Dossier - Richtig Beleuchten

Licht, eine neue Ursache für Umweltverschmutzung ?

Müssen wir nach der Verschmutzung von Wasser und Luft künftig fürchten, dass die Atmosphäre durch Licht verschmutzt wird? Ein Thema, das in der Diskussion um die Zukunft unserer Umwelt immer wieder für Gesprächsstoff sorgt.

Wer hat in einer schönen Nacht noch nie bedauert, dass ein Übermaß an Licht ihn daran hindert, die Milchstraße zu betrachten ? Chaotische Vermehrung von Leuchtreklame, Energieverschwendung und alle mögliche Arten von Belästigung durch eine schlecht geplante Stadtbeleuchtung ... Tatsache ist, dass eine schlecht genutzte oder exzessive Beleuchtung störend sein kann. Als erste wiesen die Astronomen auf dieses Problem hin. Aber die Öffentlichkeit beginnt ebenfalls, Kritik zu äußern.

In Nordamerika und Europa bilden sich Bürgerinitiativen, die fordern, dieses Problem zu bekämpfen. Die Astronomen stehen dabei natürlich in der ersten Reihe. In manchen Ländern hat der Staat Gesetze erlassen, die die Nutzung von Licht nahe ihrer Observatorien regeln. Die Tschechische Republik, Australien, die USA, Chile und Italien schaffen derzeit ebenfalls Gesetzesvorlagen gegen die Lichtverschmutzung. Und Großbritannien könnte ihnen bald folgen. Dabei sollte man jedoch sehr sensibel vorgehen, um zu vermeiden, dass zu stark reglementierende Gesetzestexte am Ende die in Bezug auf einen geringen Energieverbrauch leistungsfähigsten Beleuchtungskörper verdammen.

Lichtverschmutzung oder unerwünschtes Licht?

Das Wort „Verschmutzung“ bezeichnet die „Schädigung eines Umfelds durch einen schlechten Umgang mit der Umwelt oder durch die Einbringung von verschmutzenden Stoffen (chemische, biologische, städtische oder häusliche Abfälle) in diese Umwelt“. Reicht

diese Definition aus, um das Problem zu umreißen, das uns hier interessiert ? Das Licht an sich kann kaum als „verschmutzender Stoff“ angesehen werden, sondern es ist sein schlechter Einsatz, der es schädlich macht. Deshalb bevorzugen wir den Ausdruck „**unerwünschtes Licht**“, der ein Licht beschreibt, das „Aufmerksamkeit auf sich zieht, eine Belästigung verursacht und dem man sich nicht entziehen kann, selbst wenn man es möchte“.

Aber ist stets das Licht der wahre Schuldige? Nicht selten konzentrieren sich die Klagen der Anlieger auf die Beleuchtung, weil diese ihrem Wesen nach sehr sichtbar ist. In Wirklichkeit kann die ihr zugeschriebene Beeinträchtigung andere Ursachen haben, zum Beispiel den Lärm einer Straße, eines Parkplatzes oder eines Sportgeländes. Deshalb müssen wir dieses Problem umfassend erörtern und alle Faktoren berücksichtigen, insbesondere das umliegende Gelände. Es ist offensichtlich, dass sich das Problem nicht auf dieselbe Art und Weise lösen lässt, wenn die beanstandete Beleuchtung mitten in der Stadt, in einem Vorort oder auf dem Land sich befindet. In der Praxis ist es empfehlenswert, eine Hierarchie der betroffenen Standorte aufzustellen. In bestimmten sensiblen Bereichen, auf einem Flughafen zum Beispiel, ist die Beleuchtung ein wesentlicher Sicherheitsfaktor.

Die Tiere und die Pflanzen

Unerwünschtes Licht lässt sich nach verschiedenen Arten der Belästigung unterteilen, für die jeweils geeignete Lösungen gefunden werden müssen. So wird die Verschmutzung des Nachthimmels vielleicht durch das Phänomen der Lichtglocke verursacht. Der Grund dieses Phänomens ist nach oben strahlendes Licht, das den Himmel erhellt, weil es von in der Luft

schwebenden Teilchen reflektiert wird (Staub, Wassertröpfchen usw.).

Die **Lichtglocke** ist eine Kombination von zwei Ursachen: Licht, das von der Leuchte direkt in den Himmel abgestrahlt wird – **direkt nach oben strahlendes Licht** – und das Licht, das von der zu beleuchtenden Oberfläche zurückgeworfen wird, **das reflektierte, nach oben strahlende Licht**.

Die Lichtglocke vermindert den Kontrast zwischen den Sternen und dem schwarzen Hintergrund des Himmels, das astronomische Beobachtungen schwierig oder ganz unmöglich macht. Kein Wunder, dass sie bei Astronomen nicht gerade beliebt ist ... Bestimmte Untersuchungen deuten sogar darauf hin, dass sie den Lebensrhythmus von Tieren oder Pflanzen beeinflusst.

Gefahr für die Augen !

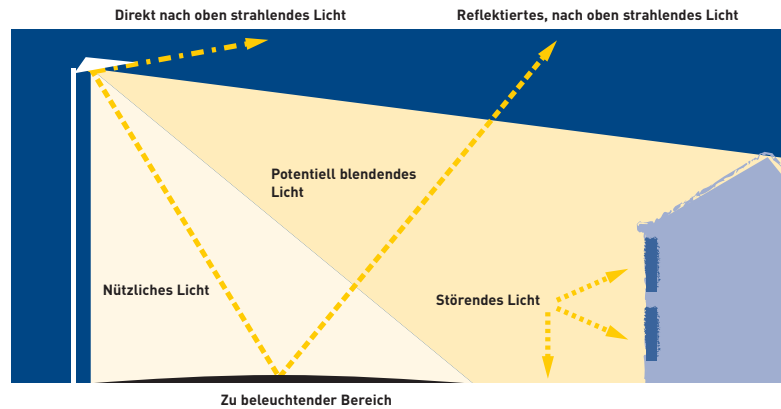
Eine andere Art von Beeinträchtigung ist **blendendes Licht** aufgrund eines zu starken Kontrastes zwischen der Lichtquelle und ihrer Umgebung. Das passiert im Allgemeinen dann, wenn das Licht direkt und zu intensiv in die Augen fällt. Dadurch verhindert das Licht, dass wir uns an die Dunkelheit anpassen und macht so die Schattenzonen gefährlich.

Eine letzte Art der Belästigung stellt **störendes Licht** dar, das von bestimmten Beleuchtungseinrichtungen auf Bereiche abgestrahlt wird, wo keine Beleuchtung erwünscht ist. Hierzu gehört beispielsweise das Licht Außenbeleuchtung, das in Fenster von Wohnungen fällt und so den Schlaf oder die Aktivitäten der Bewohner stört.

Die Lösung: Effiziente Lichtverteilung

Welche Faktoren tragen zum Phänomen der Lichtglocke bei und wie lassen sie sich

Unerwünschtes Licht hat mehrere Ursachen, die es zur Belästigung machen: Blendendes Licht, störendes Licht und die Lichtglocke, die wiederum eine Kombination aus zwei Phänomenen ist, nämlich Licht, das von der Leuchte direkt in den Himmel abgestrahlt wird – direkt nach oben strahlendes Licht – und das Licht, das von der zu beleuchtenden Oberfläche zurückgeworfen wird, das reflektierte, nach oben strahlende Licht. Das störende Licht ist ein Lichtmenge, die auf Bereiche abgestrahlt wird, wo es nicht erwünscht ist.



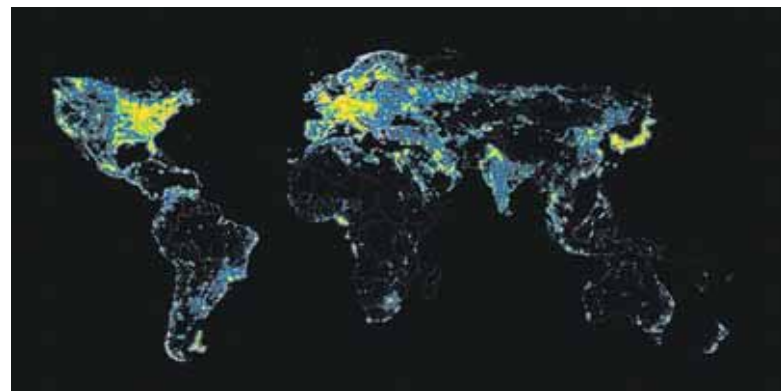
vermeiden? Um das zu erforschen, haben **Jean-François Laporte** und **Marc Gillet**, Mitarbeiter der **Schröder Group**, eine Untersuchung photometrischer Leistungen durchgeführt. Ihre Studie beruht auf 175 lichttechnischen Messungen und kombiniert verschiedene Parameter: Art und Leistung der Leuchtmittel, Lichtverteilung der Leuchten, Form der Leuchtenwannen, Art der Straße, Straßenbelag. Ihre Methode: Analyse des nach oben gerichteten Lichtstroms, der direkt von der Leuchte ausgeht, und des indirekten Lichtstroms aufgrund von Reflektion des Lichts auf der beleuchteten Straße und ihrer Umgebung.

86.000 Berechnungen vermeiden pauschale Entscheidungen ...

Insgesamt haben sie mehr als 86.000 photometrische Berechnungen erstellt. Vor allem konnten sie zeigen, dass der nach oben gerichtete Lichtstrom in Abhängigkeit vom Belag der Straße und der Fahrbahnränder schwankt. Um die Lichtstreuung nach oben zu vermindern, haben sie empfohlen, die photometrischen Leistungen der Leuchten und ihres Standorts zu optimieren. Sie fanden heraus, dass Leuchten mit einer planen Wanne im Hinblick auf die Lichtverschmutzung nicht notwendigerweise am besten abschneiden. In bestimmten Fällen sind Leuchten mit einer leicht gewölbten Wanne überlegen. Deshalb keine Grundsatzentscheidungen zugunsten der planen Wanne!

Geheimnisse einer guten Leuchte

Am Ende läuft alles auf die große Frage der Optimierung der Spiegeloptiken hinaus. Arbeitet man daran, dann lässt sich die



Aus dem Weltraum betrachtet, konzentriert sich das Auftreten von Phänomenen, die unerwünschtes Licht hervorrufen, erwartungsgemäß auf die geografischen Zonen, die wirtschaftlich und industriell am stärksten entwickelt sind.

Belästigung durch Licht erfolgreich bekämpfen. Die Forschungen von Schröder haben erwiesen: Eine gute Leuchte nutzt den Lichtstrom, den die Lampe ausstrahlt, auf optimale Weise, so dass die Nutzfläche sehr gezielt beleuchtet wird. Es empfiehlt sich also, Leuchten zu verwenden, die dafür konzipiert wurden „richtig zu beleuchten“.

Richtig beleuchten vermeidet unerwünschtes Licht und fördert die nachhaltige Entwicklung

Aber diese „richtigen“ Leuchten erlauben nicht nur, unerwünschtes Licht zu bekämpfen, sie gestatten auch, die Anzahl der Leuchten und die Leistung der Lampen zu verringern. Ergebnis: Nicht unerhebliche Energieeinsparungen, die

im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung ein wichtiges Ziel sind.

Das Schlüsselwort: Effizienz

Effizienz ist das Schlüsselwort, das sich aus dieser Studie ergibt. Effizienz ist auch das Ziel, das sich Schröder im Rahmen seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeit gesetzt hat. Ein Ziel, das wir mit unseren Entwicklungen auf dem Gebiet der Photometrie und unseren Konstruktionsbüros gewiss erreichen. Diese Abteilungen und diese Kompetenzen sorgen auf dem Gebiet der effizienten Lichtverteilung für den kleinen, aber feinen Unterschied. Sie machen Schröder mehr denn je zu DER Referenz für Beleuchtung.

Wie sehen die verschiedenen Wannentypen aus?



Stark gewölbte Wanne



Leicht gewölbte Wanne



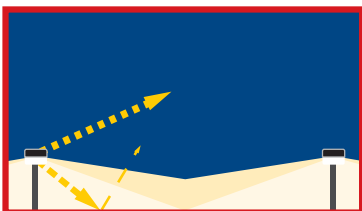
Plane Wanne

Einer der wichtigsten Parameter, den die Studie berücksichtigt hat, ist die Form der Wanne: Plan, leicht oder stark gewölbt. Für

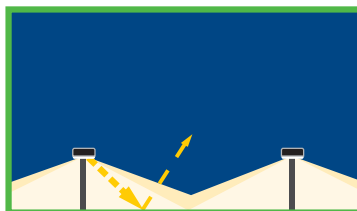
jedes dieser Modelle wurde die nach oben abgestrahlte Lichtmenge berechnet. Dabei veränderte man Art und Leistung des

Leuchtmittels sowie die Art der Beläge der Straße und ihrer Fahrbahnränder.

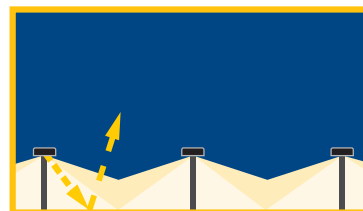
Form der Wanne: Keine Einseitigkeit, keine Grundsatzentscheidungen ...



Bei der stark gewölbten Wanne ist der direkt nach oben gerichtete Lichtstrom beträchtlich. Aber dank des großen Abstands zwischen den Masten – möglich aufgrund einer besseren Nutzung der von jeder Lampe abgestrahlten Lumenleistung – sind weniger Leuchten erforderlich und der reflektierte Lichtstrom ist geringer.



Bei der leicht gewölbten Wanne ist der nach oben gerichtete Lichtstrom weniger stark. Aber der Abstand zwischen den Masten ist kleiner, deshalb wird mehr Licht reflektiert.



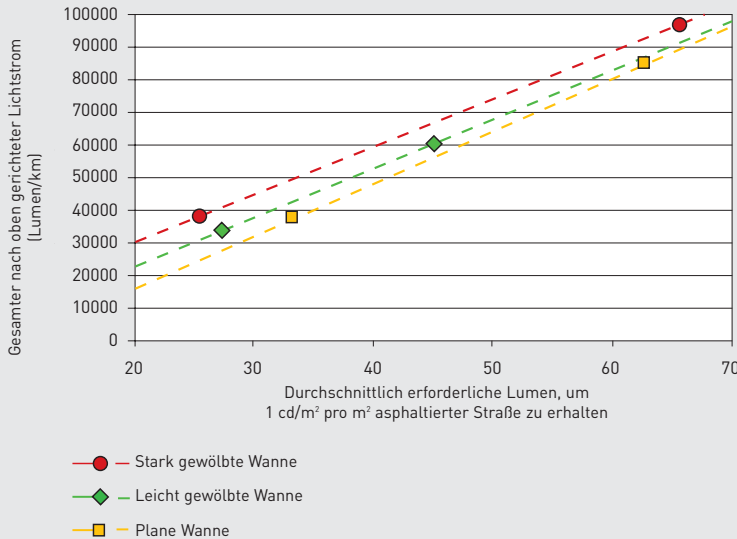
Bei der horizontal montierten planen Wanne, gibt es keinen nach oben gerichteten Lichtstrom. Da jedoch der Abstand der Masten noch geringer ist, wird noch mehr Licht reflektiert und der gesamte Strombedarf aller Leuchten ist viel höher.

Es muss also betont werden, dass eine Leuchte mit planer, horizontal montierter Wanne nicht immer die optimale Lösung ist, um den gesamten nach oben gerichteten Lichtstrom zu begrenzen.

Das zeigt deutlich, dass nicht immer derselbe Leuchtentyp zu empfehlen ist und die beste Lösung eine spezielle Untersuchung erfordert, die alle Parameter des Umfelds berücksichtigt.

Es muss ein Kompromiss gefunden werden zwischen der installierten Gesamtleistung und dem nach oben abgestrahlten Lichtstrom. Der hängt von vielen Faktoren ab und muss mit einer speziellen Studie eigens gründlich untersucht werden.

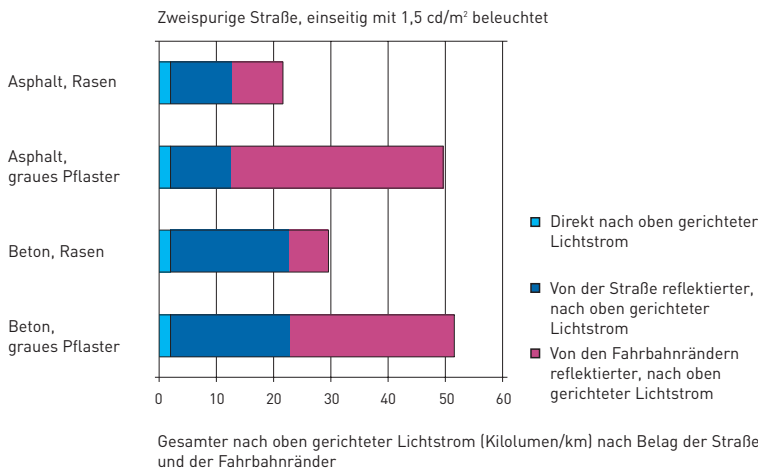
Bedeutung einer effizienten Lichtverteilung



Diese Grafik zeigt, dass der gesamte nach oben gerichtete Lichtstrom (direkt und reflektiert) direkt proportional zur durchschnittlichen Anzahl Lumen ist, die erforderlich sind, um die gewünschte Ausleuchtung der Straße zu erhalten. Daraus lässt sich folgern: Gelingt es, die Anzahl der installierten Lumenleistung zu verringern und zugleich dieselbe Leuchtdichte zu bewahren, dann wird sich der nach oben gerichtete Lichtstrom proportional verringern und zwar unabhängig von der Art der Wanne.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die photometrische Effizienz der gesamten Anlage zu einer Verringerung des unerwünschten Lichts führen wird.

Straßenbelag und Art der Straßenränder, zwei wichtige Faktoren



Daraus können wir ablesen, dass bei Asphalt der gesamte nach oben gerichtete Lichtstrom gegenüber Beton nur die Hälfte beträgt. Außerdem ist der von Rasen nach oben reflektierte Lichtstrom um die Hälfte geringer als bei grauem Pflaster.

Es ist interessant festzustellen, dass der Straßenbelag und die Art der Fahrbahn-ränder zwei nicht zu vernachlässigende Faktoren in Bezug auf den nach oben reflektierten Lichtstrom sind.

Beispielhaft

Anstrahlungen vom Boden aus

Die Scheinwerfer Terra Maxi und Midi sind ideal zur aufwärts gerichteten Beleuchtung von Fassaden, Denkmälern, Bäumen ... Mit dem richtigen Spiegel gestatten sie, Licht ohne unnötige Streuung einzusetzen.



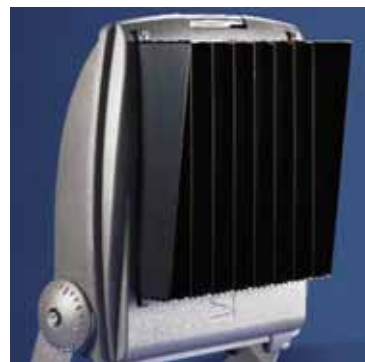
Dank ihrer asymmetrischen Spiegeloptik kann diese Fassadenbeleuchtung eben in den Boden eingebaut werden. Trotzdem lässt sich der Lichtstrom auf die Fassade richten und die Lichtstreuung nach oben minimieren.

Photometrisches Zubehör zur Steuerung des Lichtstroms bei Scheinwerfern

Dank des reichhaltigen Zubehörs, das den Lichtstrom genau dorthin lenkt, wo er gewünscht wird, sorgen die neuen, von

Schröder entwickelten Scheinwerferserien wie Focal und Neos für die „richtige Beleuchtung“.

Mithilfe eines Rasters, einer Lichtkanone oder eines Blendenaufsatzes kann der Lichtstrom auf den zu beleuchtenden Bereich gelenkt werden.



Traditionelles Design muss nicht antiquiert sein ...

Natürlich lässt sich eine leistungsstarke Optik in eine Straßenlaterne im traditionellen Stil integrieren. Sie lenkt das Licht präzise auf den zu beleuchtenden Bereich: Straßen, Alleen, Parkplätze ... Der Lampenraum bildet eine dichte Hülle, die durch eine Verschlussvorrichtung zugänglich ist. Das Sealsafe®-System verleiht der Leuchte eine lebenslange Dichtheit gemäß IP 66. Dieses System



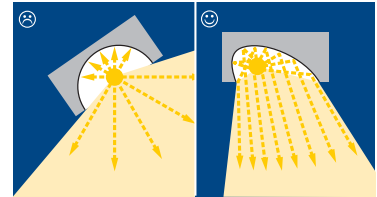
verhindert eine Ansammlung von Staub im Inneren der Wanne, der das Licht in alle Richtungen streuen würde. Das Innere bleibt sauber und beeinträchtigt dadurch nicht den Lichtstrom – ein Vorteil, der auch gestattet, die Leistung der Lampen zu reduzieren, weil Lichtverluste minimal sind.



Beleuchtungslösungen für große Flächen

Die Beleuchtung von Sportgeländen oder großen Flächen (Parkplätze, Lagerflächen, Flughäfen) erfordert viele leistungsstarke Flutlichtscheinwerfer, die in großer Höhe angebracht sind.

Die einfachste Lösung wäre, die Scheinwerfer so zu neigen, dass die größte Lichtintensität im gewünschten Winkel abstrahlt. Das wäre allerdings schlecht im Hinblick auf die Lichtverschmutzung. Deshalb hat Schröder Alisios entwickelt, einen stark asymmetrischen Flutlichtscheinwerfer, der einen Winkel der maximalen Lichtintensität von 60° besitzt, wobei der Scheinwerfer in einer waagerechten Position bleibt und eine Lichtstreuung nach oben verhindert wird.

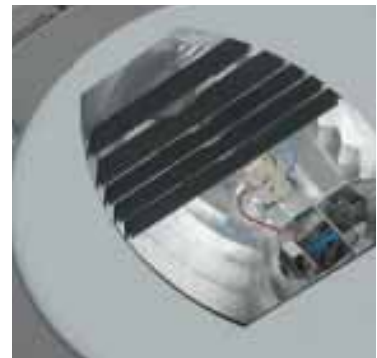
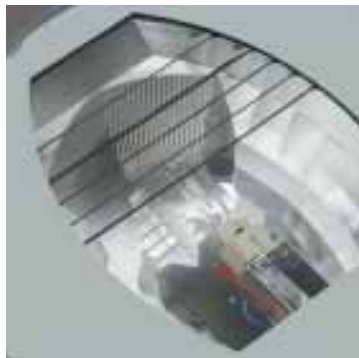


Der Flutlichtscheinwerfer Alisios ist zugleich effizient und beschränkt den zum Himmel gerichteten Lichtstrom.

Stadtbeleuchtung, die nicht stört

Die Leuchten der Serien Citea, Maya und Scala können mit Rastern ausgerüstet werden, die verhindern, dass störendes Licht in Wohnungen fällt.

Diese Leuchte für Stadt- und Straßenbeleuchtung wurde mit Rastern im Inneren des Sealsafe®-Lampenraums ausgerüstet, um zu verhindern, dass störendes Licht auf die Fassaden hinter der Leuchte fällt. Weil sie im Lampenraum sitzen, sind sie vollkommen vor Verschmutzung geschützt.

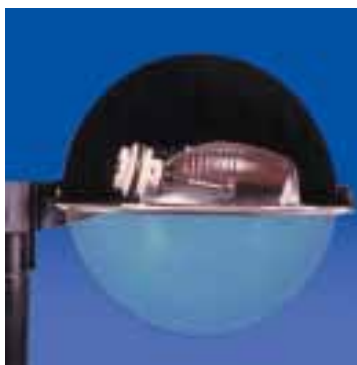
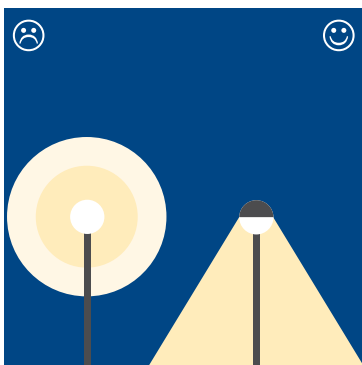
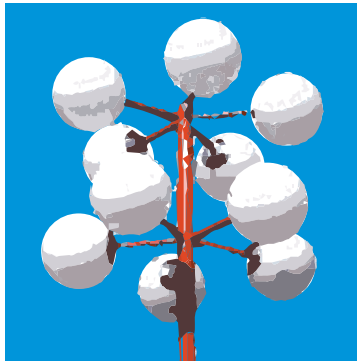


Nicht nachahmenswert

Bloß nicht diese Kugel !

Leuchten in Kugelform ohne irgendein optisches System, die das Licht in alle Richtungen abstrahlen, sind ein Beispiel dafür, wie man es nicht machen sollte! Trotzdem besteht ein Fünftel aller dekorativen Leuchten in Frankreich aus diesem Leuchtentyp.

Auch wenn die „Leuchtkugel“ ein Klassiker der dekorativen Beleuchtung unserer Städte ist, so stellt sie doch eine katastrophale Quelle unerwünschten Lichts dar. Schröder entwickelte mehrere Leuchten, die von dieser Grundform inspiriert sind, hat sie jedoch mit einem hochwertigen Lampenraum ausgestattet, der die Umwelt besser schützt.



EINIGE ALLGEMEINE RATSCHLÄGE ZUR VERMEIDUNG VON UNERWÜNSCHTEM LICHT

- [1] Achten Sie darauf, den Scheinwerfer regelmäßig zu warten und dabei vor allem die äußere Oberfläche zu reinigen. Der Staub kann die Lichtverteilung verändern und die allgemeine Streuung des Lichts erhöhen.
- [2] Nicht übermäßig beleuchten und möglichst genau die bestehenden Normen einhalten.
- [3] Bald werden elektronische Dimmer gestatten, das von einer Leuchte abgestrahlte Licht in Abhängigkeit von der erforderlichen Lichtintensität exakt einzustellen.

Auf den Kanarischen Inseln scheinen die Sterne viel intensiver ...

Große freie Flächen, das ganze Jahr über ein praktisch wolkenloser Himmel, eine Atmosphäre von relativ geringer Höhe – ideale Bedingungen für Astronomen. Da verwundert es nicht, dass die Kanarischen Inseln bei ihnen sehr beliebt sind. Ebenso wenig verwundert es, dass diese Inseln führend im Kampf gegen die Lichtglocke sind. Bereits 1988 hat die spanische Regierung ein Gesetz zum Schutz der astronomischen Observatorien verabschiedet, das durch einen königlichen Erlass vom März 1992 ergänzt wurde. Ein Büro für den Schutz der Qualität des Himmels über den Kanaren (O.T.P.C. – Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo) wurde im Januar 1992 gegründet. Sein Ziel ist, die diversen Aktivitäten zu kontrollieren und zu beurteilen, durch die Himmelsbeobachtungen gestört werden könnten.

Diese Gesetze (*) haben nicht nur die Außenbeleuchtung zum Gegenstand, sondern alles, was astronomische Beobachtungen behindern könnte, zum Beispiel Industrie- oder Flugzeugabgase oder den Funkverkehr.

Sie verlangen insbesondere, Straßenleuchten nicht geneigt zu montieren, damit sie kein Licht nach oben abstrahlen. Sie müssen auch mit einem System mit zwei Lampen oder einem Dimmer ausgestattet sein, so dass der Lichtstrom nach Mitternacht um mindestens zwei Drittel der ursprünglichen Leistung reduziert werden kann, ohne die Gleichmäßigkeit zu beeinträchtigen.

Das Licht der Anstrahlungen öffentlicher Gebäude und Denkmäler sowie von Leuchtreklamen, Parkbeleuchtungen oder Sportgeländen muss immer nach unten scheinen. Außerdem müssen derartige Lichtquellen spätestens um Mitternacht ausgeschaltet werden. Das Sozialleben scheint unter diesen drakonischen Gesetzen nicht zu leiden. Das IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias) hat eine Liste mit zulässigen Beleuchtungskörpern aufgestellt. Leuchten von Schröder stehen dabei an oberster Position.

() Die beiden Gesetzestexte sind unter www.iac.es/project/otpc/docum.htm zu finden.*



Das Isaac-Newton-Observatorium auf dem Roque de los Muchachos auf der Insel La Palma. Quelle: Webseite des „Instituto de Astrofísica de Canarias“, <http://www.iac.es/>