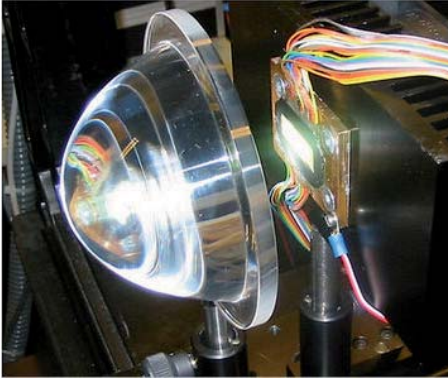


Xenon- und LED Scheinwerfer



Nach Angaben des Bundesamtes für Statistik ereigneten sich im Jahr 2007 rund 30% aller Verkehrsunfälle zwischen 18.00 Uhr und 05.00 Uhr, obwohl das Verkehrsaufkommen bei Nacht lediglich bei 20% lag. Somit ist das Risiko, bei Nacht in einen Verkehrsunfall verwickelt zu werden, rund doppelt so gross wie am Tage. Aus diesen Tatsachen leitet sich die Wichtigkeit einer guten Beleuchtungseinrichtung am Fahrzeug ab. Der TCS hat diesbezüglich verschiedenen Scheinwerfersysteme getestet.

Seit der Erfindung der bekannten Glühlampe mit Wolframdraht von Thomas Alva Edison im Jahre 1880, hat sich an dieser Technik nichts grundlegendes mehr geändert. Eine heutige Halogen- Glühlampe hat einen Wirkungsgrad von rund 5%. Dies ist erschreckend wenig. In Anbetracht dieser Zahl könnte man daher eher von einer Heizung als von einer Lichtquelle sprechen. Seit einigen Jahren wird aber unter anderem auch in der Automobilbranche die Glühlampe mehr und mehr von Gasentladungslampen (Xenon) und der zur Zeit neuesten LED- Technik (Halbleitertechnik) abgelöst. Dies kommt vor allem der Wirtschaftlichkeit und der Sicherheit zu gute, hat aber auch seinen Preis.

Halogenlicht

Die Halogenglühlampen verfügen über einen Glühwendel aus Wolfram (Schmelztemperatur 3660 Kelvin). Das sich im Glaskolben befindliche Halogen gas (Jod oder Brom) lässt eine Glühwendeltemperatur bis nahe an den Schmelzpunkt zu. Die heute am meisten verbreiteten Einfaden- Halo-

genlampen im Fahrzeugbau sind die H1, H3 und die H7 Lampe. Als Zweifadenlampe (Abblend- und Fernlicht) wird die H4 Lampe am häufigsten verwendet. Der Lichtstrom aller Lampen liegt bei 1000 bis 1550 Lumen bei 12 Volt und 55 bis 60 Watt.

Die Halogenglühlampe fällt in die Kategorie der Temperaturstrahler, da die elektromagnetische Strahlung über einen breiten Wellenlängenbereich erfolgt und somit viel Wärme produziert wird. Die Lichtausbeute von 22 bis 26 lm/W und der Wirkungsgrad von 2,3 bis 3,5 % sind relativ gering. Die Lichtfarbtemperatur liegt bei 3000°K.

Xenonlicht

Gasentladungslampen zeichnen sich durch eine höhere Lichtausbeute als Halogenlampen aus. In einem abgeschlossenen, mit Xenon gas gefüllten Lampenkolben wird durch anlegen einer Spannung zwischen zwei Elektroden eine Gasentladung aufrechterhalten. Die dadurch angelegten Atome geben ihre Energie in Form von Lichtstrahlung ab. Der Gasdruck im Glaskolben steigt von anfänglich 20 bar während des Betriebs auf 100 bar an.

Die Lichtausbeute von 85 lm/W ist bedeutend besser als diejenige von Halogenlampen. Die Farbtemperatur liegt bei 4200 Kelvin und ist dem Tageslicht (6000 Kelvin) schon nahe. Der Wirkungsgrad liegt bei ca. 7% und ist somit doppelt so gross wie bei Halogenlampen. Der Lichtstrom der angegebenen Lampen liegt bei 2800 bis 3200 Lumen bei 12 Volt und 35 Watt.

LED Licht

Im Gegensatz zu Halogen und Xenonlampen wird bei der LED (Light Emitting Diode) sogenanntes «kaltes Licht» ausgesendet. Die Leuchtdiode besteht aus einem Halbleiterelement mit einem PN-Übergang. Beim Betrieb in Durchlassrichtung rekombinieren die Ladungsträger. Der dabei freiwerdende Energiebeitrag wird in elektromagnetische Strahlungsenergie umgewandelt. Dieses relativ schmale Band beinhaltet keine infrarote- und ultraviolette Strahlung, gibt also praktisch keine Wärme ab. Um die LED in mit dem Fahrzeugbordnetz zu betreiben, wird eine elektronisches Steuergerät benö-

tigt. Das ganze System kommt so auf einen Wirkungsgrad von 4 – 20% (je nach Hersteller und Materialwahl). Die LED selber erhitzt sich kaum, jedoch muss der dazugehörige Chip gekühlt werden.

Vor- und Nachteile von Xenon- und LED Scheinwerfern

Die modernen Xenon- und LED Scheinwerfer haben gegenüber dem Halogenlicht eine doppelt so grosse Leuchtkraft bei geringerem Stromverbrauch. Dies kommt unter anderem auch dem Verbrauch zu gute. Die Lebensdauer eine Xenonlampe beträgt rund 3000 Stunden. Eine Halogenlampe hält je nach Ausführung lediglich 220 bis 900 Stunden. Ein LED Scheinwerfer soll laut Herstellern ein Autoleben lang halten. Die Nachteile der modernen Systeme beschränken sich auf die Kosten. Für ein Xenonlicht muss je nach Hersteller ein Aufpreis von CHF 1'100.– bis CHF 1'800.– bezahlt werden. Ein LED System ist bis Dato nur im Lexus LS600h zu haben und ist im Grundpreis schon inbegriffen. Wie die nachfolgenden Bilder zeigen, sind die Farbtemperaturen von Xenon und LED Licht deutlich höher als beim Halogenlicht und die Strasse wird in den Seitenbereichen besser ausgeleuchtet.



Halogenlicht



Xenonlicht



LED Licht

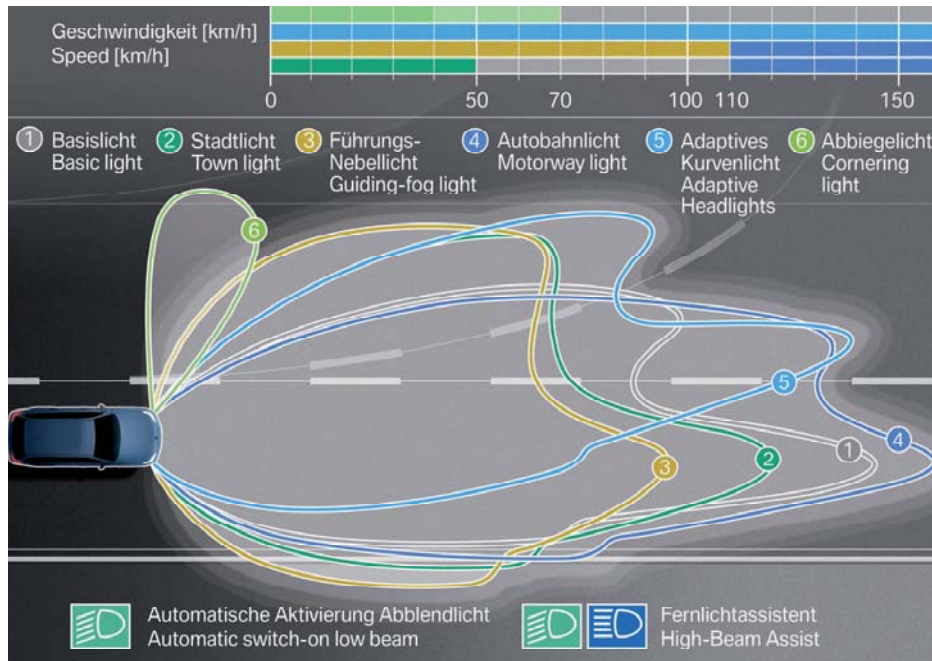
Erweiterte Lichtfunktionen

Seit einigen Jahren werden die bekannten Fahrlichtfunktionen Abblend-, Fern- und Nebellicht durch Kurven- und Abbiegelicht ergänzt. Dabei werden beim Kurvenlicht die Scheinwerfer je nach Lenkwinkel und Geschwindigkeit bis zu 14 Grad in die Kurve eingeschwenkt. Beim Abbiegelicht werden

spezielle Zusatzscheinwerfer oder die jeweilige Nebellampe aktiviert.

In Zukunft werden auch vermehrt sogenannte intelligente Lichtsysteme, wie bereits in der Mercedes E-Klasse, dem Opel Insignia oder im 5er BMW angewandt, Verwendung finden. Diese Systeme passen die Ausleuch-

tung der Strasse automatisch an die gegebenen Umstände an. So wird beim Stadtlichtmodus (bis 50 km/h) mit einer breiten Ausleuchtung gefahren. Auf Autobahnen (ab 110 km/h) wird die Lichtverteilung schmalere und die Reichweite des Lichtkegels erhöht. Auch das Kurven- und Abbiegelicht ist im System integriert.



Intelligentes Lichtsystem (Quelle: Hella)

Empfehlung des TCS

Beim Neuwagenkauf sollten die neuen Beleuchtungs-technologien berücksichtigt werden. Die bessere Strassenausleuchtung trägt zu einer bessern Sicht in der Nacht bei und die geringere Leistungsaufnahme kann sich positiv auf den Verbrauch auswirken. Weiter sind die Xenon- und LED-Technik wartungsarmer, die Gefahr als «Einäuger» unterwegs zu sein wird entsprechend reduziert. Das Licht alleine garantiert noch nicht für eine einwandfreie Sicht. Wichtige Punkte betreffend der Sicht sind auch die Reinigung von Frontscheibe und Scheinwerfern, eine richtige Lichteinstellung und eine den Umständen (Nebel, Schneetreiben, Regen) angepasste Geschwindigkeit. Eine Kontrolle der Beleuchtungseinrichtung kann bei allen technischen Zentren des TCS oder beim Garagisten gemacht werden.