

Van kaars naar halogeen, xenon, led en oled

Philips schijnt licht op verlichtingsontwikkelingen

Wat ooit begon met een kaars groeide door naar de wereldberoemde gloeilamp. Philips werd er groot mee. Maar de ontwikkelingen gingen door. Halogeenverlichting deed zijn intrede in de auto. In 2000 volgde xenon en sinds 2010 kennen we ledkoplampen. Wat staat ons in de toekomst te wachten? We horen het bij de ATC-afdeling Limburg.

Marco Raes van Philips Lighting Nederland start een presentatie over professionele verlichting van winkels, musea en buitenverlichting. Het belang van leds en fosforen, en optische materialen als kunststof en glas licht hij graag toe. De voorontwikkeling van deze materialen vindt plaats in Aachen. Omdat professionele verlichting, waar Raes in werkzaam is, en automotive verlichting veel raakvlakken hebben op het gebied van deze voorontwikkeling heeft hij zijn Duitse collega Gunnar Lüttgens meegenomen om een toelichting te geven op de ontwikkelingen in autoland. Lüttgens is Head of Application Center Philips BG Automotive Lighting in Aachen, en vertelt de in groten getale aanwezige ATC leden over de doorontwikkeling en toekomst van autoverlichting.

Philips Lighting

Lüttgens: "Laten we beginnen bij wie we zijn. Iedereen kent Philips natuurlijk als een enorm bedrijf, maar we hebben eigenlijk drie onderdelen. Healthcare, Lighting en Consumer lifestyle. De thuis- en bedrijfsverlichtingstak is het grootste onderdeel binnen Philips. We hebben zo'n tachtigduizend producten op de markt. Innovatie zit in onze genen, zeggen we zelf, en die innovatie vind plaats in Aachen op onze Research&Development vestiging. Met veertienhonderd medewerkers werken we aan nieuwe toepassingen van verlichting".

Zien en gezien worden

Hoe belangrijk is verlichting? "Heel belangrijk", zegt Lüttgens. "Het is een kwestie van zien en gezien worden. Stel dat je tijdens het autorijden een object te laat ziet. Je bent dan afhankelijk van je remmen en de grip van je banden. Vervolgens heb je wellicht de hulp van je gordel en misschien wel de airbag nodig. Met goede verlichting had je deze veiligheidssystemen wellicht niet hoeven aanspreken." Lüttgens toont een ongevalgrafiek op het scherm. "In deze grafiek is het aantal ongevallen per kilometer opgesplitst naar overdag, overdag met slecht weer en nacht. Relatief 2,5 keer zoveel ongevallen vinden 's nachts plaats."

Vele eisen aan een lichtbron

"Voor het ideale lichtbeeld is 50 tot 75 meter vóór de auto veel licht nodig. Tegenliggend verkeer mag echter niet verblind worden. Optisch gezien is het best lastig om de lichtbundel juist te plaatsen. We willen een lichtbron met optimale prestaties, levensduur, kwaliteit en betrouwbaarheid. Tegelijkertijd willen we het afgenomen vermogen verlagen. Ook het gewicht en de inbouwdiepte moeten we beperken. Tot slot speelt de eis van de autofabrikant mee. Een standaardoplossing is allang niet meer genoeg. Denk voor de ontwikkelingstijd van een auto aan drie tot vier jaar. We zijn echter ook verplicht de techniek daarna nog vijftien jaar leverbaar te houden. Dat is bijna onmogelijk met

de snelheid van de technologie op dit moment. Het creëert spanningenvelden, maar dat maakt het werken aan de toekomst ook heel leuk."

Doorontwikkeling lamp

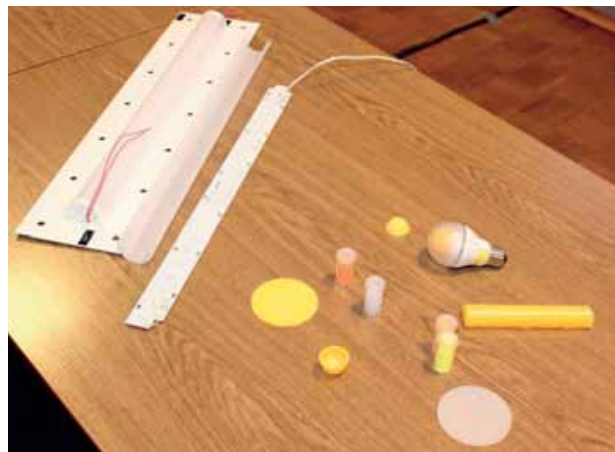
Laten we eens kijken naar de doorontwikkeling van de lamp. De halogeen H4 lamp is eind jaren '60 ontwikkeld. "Dat is nog ouder dan ik", grapt Lüttgens. "De H4 lamp geeft een lichtsterkte van 1000 lumen bij 55 W en heeft een brandduur van ongeveer 600 uur. De moderne H7 lamp deed zijn intrede in de jaren 90. De lichtsterkte nam toe tot 1500 lumen bij afname van 55 W. De levensduur is 550 uur."

Een belangrijke stof voor een led is het gele fosfor. Directe toepassing bovenop een blauwe led, of verwerkt in glas of kunststof straalt de blauwe led wit licht uit.

"Dat is lager dan de H4", zegt een van de ATC leden. "Dat klopt", zegt Lüttgens. "Een lamp is net als een autoband soms een compromis. De H7 is sterker naar de fysische grens ontwikkeld. Dus meer lichtoutput met hetzelfde vermogen. De levensduur wordt daardoor lager." "We gaan door naar het jaar 2000, xenon deed zijn intrede. Een lichttechniek waarbij niet langer een wolframdraadje licht uitstraalt, maar een plasmaboog. De xenon D4 lamp levert maar liefst 3150 lumen en neemt daarvoor slechts 35 W af. De levensduur is 2.800 uur. Een enorme verbetering, maar het blijft ten opzichte van halogeen een dure lamp om te maken."

Designtrend

"We zien een veeleisende industrie ontstaan ten opzichte van twintig

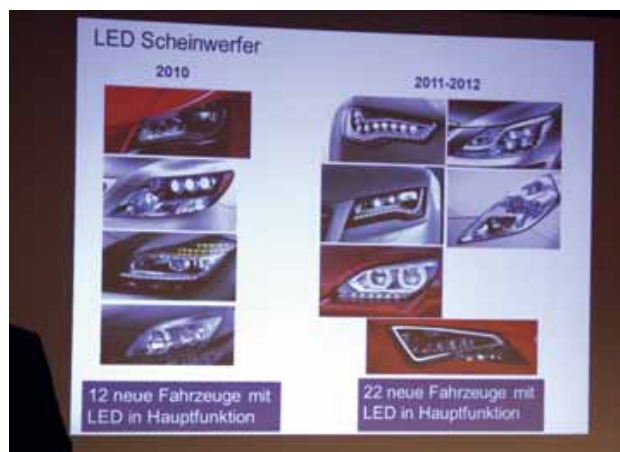




Gunnar Lüttgens is Head of Application Center Philips BG Automotive Lighting te Aachen, en vertelt de aanwezige ATC-leden alles over de toekomst van autoverlichting.

jaar terug. Vroeger was de verlichting van een auto vierkant of rond. Grote onderlinge verschillen tussen de autofabrikanten waren er niet. Dat is tegenwoordig wel anders. Het draait allemaal om imago, styling en flexibiliteit. Autofabrikanten willen dat men de auto in het donker herkent door de verlichting. Audi begon enkele jaren geleden met een

In 2010 waren er twaalf modellen op de markt met ledverlichting als hoofdfunctie. In 2011-2012 is het aantal modellen gegroeid naar 22, met als jongste telg de nieuwe Seat Leon. Lastig zichtbaar maar alles draait om de gele stipjes. Links een ledmodule met vier leds, rechts met twee leds. Alles er omheen is voor stroomtoevoer, koeling en montage.



ledstreepje. BMW kende natuurlijk al de karakteristieke ringen. Opel heeft de kleine ledboemerang bovenin de koplamp en zo kunnen we nog wel even doorgaan."

"Ook de verlichting aan de achterzijde van een auto kent zijn doorontwikkeling. Homogene vlakken komen veel voor bij Mercedes en BMW. Een kunststof lichaam geleidt het licht zodat losse leds niet zichtbaar zijn. Dat geldt ook voor de lijnstructuur. Het komt op steeds meer modellen voor, en wat te denken van een 3D-lichtunit? De nieuwe Hyundai Sonata Hybrid is een goed voorbeeld. Van een afstand lijkt het achterlicht een oneindig diepe put."

Dynamische verlichting

Kan het nog gekker? "Jazeker", zegt Lüttgens. "Naast statische verlichting zijn er modellen met dynamische knipperlichten. De nieuwe Audi R8

Levensduur van een lichtbron

"Een goede lichtbron produceert licht met minimale input van vermogen. Daarnaast moet het licht een bepaald spectrum bestrijken, stabiel zijn en van een juiste kleurtemperatuur. Verder moet de lichtbron meteen aan zijn, niet milieubelastend, en recyclebaar." Dat klinkt als een aardige opgave.

Gunnar Lüttgens vervolgt: "De levensduur is eveneens van belang. Ouderwetse gloeilampen gingen niet lang mee want de wolfram gloeidraad was onderhevig aan snelle slijtage. Hoe kun je deze verminderen? Gevuld met zware gassen vertraagt de zogenaamde 'blackening' proces. In een halogeenlamp helpt het halogeengas om verdampte wolframdeeltjes van de gloeidraad op te vangen en terug te zetten. Mislukt dit dan wordt de lamp langs het randje zwart".

"Xenon lampen hebben geen gloeidraad en zijn dus niet vatbaar voor het blackening proces. Een levensduur van meer dan 2.800 uur is mogelijk. Het xenongas is het startgas en door verschillende stoffen zoals kwik, natrium, scandium en zink geeft de lamp verschillende kleuren af. Gecombineerd levert dat wit licht op. De kleur wordt aangeduid in Kelvin, bijvoorbeeld 4100 K."

heeft een knipperlicht dat als een soort lijntje loopt. Ook Ford werkt aan een nieuw model met dynamische verlichting. Mercedes en Audi passen juist weer combi-leds toe. De dagrijverlichting dimt zodra richting wordt aangegeven. Op dat moment gaan oranje/gele leds knipperen. Laten we wel wezen, dit is allemaal op design gericht. Functioneler is het niet."

Ledkoplampen

Leds kent iedereen inmiddels van signaalverlichting, maar hoe zit het met de ledkoplamp? "In 2010 waren er nog twaalf modellen met

Vereniging van Automobieltechnici ATC
Kijk voor nadere informatie op:
www.vereniging-atc.nl



Adreswijzigingen etc. alleen doorgeven aan het secretariaat van de eigen afdeling.

Dagelijks bestuur:

Nico Tol (algemeen voorzitter)
voorzitter@atcnl.nl

Piet Roelse (algemeen penningmeester en ledenbeheer)
pnr@atcnl.nl

Hub Veders (algemeen secretaris)
secretaris@atcnl.nl

Louis Matthys (vice-voorzitter)

vice-voorzitter@atcnl.nl

Hans Boot (projecten)

projecten@atcnl.nl

Jur Ooijman (p.r. en sitebeheer)

pr@atcnl.nl

Centrale ledenadministratie:

Jean Nefkens

ledenbeheer@atcnl.nl

APK-zaken:

Achiel Fermans

apk@atcnl.nl

Amsterdam-Kennemerland: Tel.: (0297) 54 07 92

secretaris@atc-ak.nl

Apeldoorn: Tel.: (055) 366 77 46

secretaris@atc-apeldoorn.nl

Arnhem-Nijmegen: Tel.: 06-53 29 74 54

secretaris@atc-arnhem-nijmegen.nl

België/Antwerpen/Vlaanderen: Tel.: (052) 42 76 83

secretaris-aw@atc-belgium.be

secretaris-vl@atc-belgium.be

Deventer-Zutphen: Tel.: (0575) 56 77 28

secretaris@atc-dz.nl/info@atc-dz.nl

Drenthe: Tel.: (0524) 55 06 96

secretaris@atc-drenthe.nl

Friesland: Tel.: (0512) 51 56 66

secretaris@atc-friesland.nl

's-Gravenhage: Tel.: (0174) 62 88 03

secretaris@atc-gravenhage.nl

Groningen: Tel.: (0592) 54 26 32

secretaris@atc-groningen.nl

Limburg: Tel.: (045) 541 44 30

secretaris@atc-limburg.nl

Midden-Brabant: Tel.: (013) 468 38 46

secretaris@atc-middenbrabant.nl

Noord-Holland Noord: Tel.: (0224) 55 15 68

secretaris@atc-nhn.nl

Oost-Brabant: Tel.: (040) 842 07 48

secretaris@atc-oostbrabant.nl

Rotterdam: Tel.: (0180) 42 80 19

secretaris@atc-rotterdam.nl

't Sticht: Tel.: (030) 688 50 46

secretaris@atc-sticht.nl

Twente: Tel.: (06) 12 37 44 87

secretaris@atctwente.nl

West-Brabant: Tel.: (076) 521 63 32

secretaris@atc-westbrabant.nl

Zeeland: Tel.: (0113) 31 22 14

een volledig in led uitgevoerde koplamp. In 2012 waren dat er al 22 en de nieuwste is de Seat Leon. Voor het eerst is een ledkoplamp in de compacte klasse verkrijgbaar. Daar moet je overigens geen schade mee rijden. Eén nieuwe ledkoplamp kost ongeveer € 600,-." Lüttgens heeft als voorbeeld een ledkoplamp van een Audi A6 mee-



Lastig zichtbaar maar alles draait om de gele stipjes. Links een ledmodule met vier leds, rechts met twee leds. Alles er omheen is voor stroomtoevoer, koeling en montage.



Simpeler wordt het niet, de ledkoplamp van een Audi A6 bevat liefst tweehonderd onderdelen.

Wat is een led?

Led staat voor Light Emitting Diode en kan er heel verschillend uitzien. Alleen de kleine chip van één bij één millimeter straalt licht uit. De verpakking er omheen is bedoeld voor stroomaanvoer, montagegemak en koeling.

Waarom straalt een led licht uit? Gunnar Lüttgens: "Ik ga proberen het eenvoudig uit te leggen. Een led is eigenlijk een halfgeleider materiaal. Er is één vrij elektron in het laagje N-materiaal, het laagje P-materiaal heeft een proton te veel. Door hier spanning op te zetten wisselen het elektron en het proton elkaar uit. Terwijl het elektron 'oversteekt' geeft het deeltje ook licht af. Afhankelijk van de gekozen stof, in veel gevallen een vorm van fosfor, is de kleur van het licht te veranderen. We begonnen met een blauwe led. Inmiddels kunnen we ook rood en groen maken. Samen straalt dat wit licht uit. Een andere ontwikkeling is een blauwe led met daar bovenop een gele led. Ook dit levert wit licht op".

"Bij de uitwisseling van elektronen en protonen komt naast fotonen (licht) ook warmte vrij. Vandaar dat er gekoeld moet worden. Door de led op een keramische plaat te monteren met holle structuur is koeling mogelijk. Het aantal defecten van een led neemt met de brandtijd toe. Een rode en gele led hebben bij een temperatuur van 60 graden al een afname van 50 procent op de levensduur. Een Oled werkt zoals eerder gezegd niet met een fosfor maar met een organisch materiaal, dat geen koeling nodig heeft."

genomen. "Momenteel zijn er meerdere hi-power leds nodig in zo'n koplamp om de gewenste lichtsterkte te halen. Daarnaast is de koplamp erg zwaar. Ongeveer 9 kilogram. Hoe dat komt? Leds kunnen slecht tegen warmte en moeten dus actief gekoeld worden. Best een nadeel voor een volledige ledkoplamp. De koplamp verbruikt daardoor gewoon 55 tot 60 Watt. Ook hier geldt dat design voor functionaliteit gaat."

Toekomst van autoverlichting

Hoe ziet de toekomst van verlichting er uit?

Lüttgens wil wel enkele voorbeelden geven: "We werken momenteel hard aan sterkere leds zodat meerdere leds in een koplamp niet langer nodig zijn. We halen 850 lumen uit 15 W vermogensinput. Maar een grotere ontwikkeling is de oled. Een led met niet langer een fosfor als grondstof maar een organisch materiaal. Je hebt het dan over een flexibel stukje kunststof of glas die om een auto gevormd kan worden. Het geeft enorm veel designvrijheid en dat zien onze klanten graag. Oled is nu nog niet geschikt voor sterke verlichting zoals een dimlicht. Wel voor signaalverlichting of interieurtoepassingen."

Is er nog meer in aantocht? "Ik zie potentieel in laserlicht. Een vorm van puntlicht. BMW heeft plannen deze techniek toe te passen in zijn i3 en i8 modellen."

Waar vind dit zijn toepassing? "Dure modellen zijn voorzien van een infraroodcamera. Ideaal om objecten buiten de lichtbundel snel zichtbaar te maken voor de bestuurder. De bestuurder moet echter wel zijn ogen van de weg halen om op het beeldscherm te kijken. Dat is niet ideaal. Op korte termijn wordt het mogelijk



Audi toonde vorig jaar de mogelijkheden van oled lichtvlakken op een schaalmodel. De witte lichten op de flank zouden je bij benadering van de auto naar de deurgrepen leiden.

om objecten buiten de lichtbundel specifiek te belichten.

De bestuurder hoeft zijn ogen niet van de weg te halen, maar ziet toch op tijd een object buiten het normale lichtbeeld."

Doorontwikkeling xenon

Vervalt hiermee de traditionele verlichting? "Nee, dat niet. Het aandeel ledverlichting blijft groeien, maar halogeen blijft nog wel tien jaar bestaan. Het is minder kostbaar. Wel zien we een doorontwikkeling van xenon. Voor de huidige 35 W xenon is een hoogspanningsvormer, ballast, reinigingssysteem en hoogteregeling nodig. Er komt nu 25 W xenon-technologie op de markt als een all-in-one systeem.

Deze werkt op 12 V en een ballast is niet meer nodig. De lichtsterkte is met 2000 lumen gepositioneerd tussen halogeen en (35 W) xenon. Een reinigingssysteem en hoogteregeling is dan niet langer vereist. De geringe inbouwdiepte geeft de fabrikant veel designvrijheid. Dit jaar komt een Frans merk met dit type xenon in een nieuw model."

En wat levert het toepassen van nieuwe verlichtingstechnieken de autofabrikant op? "De CO₂-uitstoot van een auto kan 3 gram per kilometer afnemen door aandacht te besteden aan verlichting. Maar ledverlichting wordt nu vooral toegepast voor het uitdragen van merkidentiteit met specifieke designs."