

Halogeen, xenon, led en oled; wat zijn de ontwikkelingen?

Philips autoverlichting doorgelicht

Bij Philips in Aken werden vijftien jaar geleden nog beeldbuizen voor computers en tv's geproduceerd. Tegenwoordig staat de productie in de Duitse stad alleen nog in het teken van autolampen. Voordat Philips produceert, moet er ontwikkeld en getest worden. Wat zijn de huidige ontwikkelingen in autoverlichting?



In het application lab test en ontwikkelt Philips autolampen. Jürgen Melzer geeft technische trainingen en legt uit: "Lampen eerlijk vergelijken doe je met dezelfde koplamp. Voor dat doel hebben we in het lab stellages met reeksen dezelfde koplampen".

Op het fabrieksterrein aan de Philipsstraße bevindt zich naast de productiefaciliteiten ook het 'application lab'. In dat gebouw ontwikkelt en test Philips autolampen. In een speciale ruimte staan verschillende stellages met allerlei verschillende koplampen opgesteld. Leuk voor autoliefhebbers om aan de hand van de koplamp de auto te raden, maar daarvoor hangen ze daar niet. Elke lamp is aangesloten. Jürgen Melzer geeft technische trainingen voor Philips en legt uit hoe het werkt: "Op de muur tegenover de stelling staan verschillende lijnen getekend. De horizontale lijn is de horizon. Daar loopt een weg naartoe, inclusief belijning. Aan de rechterkant van de weg zijn twee groene leds zichtbaar, die liggen op een gesimuleerde afstand van 50 en 75 meter. Verder staat er een rode lijn op de muur, die geeft aan waar tot waar de belichting mag schijnen. In het

midden knikt de lijn en gaat hij rechts schuin naar boven. Tegemoetkomend verkeer wordt zo niet verblind, terwijl je wel zicht hebt aan de zijkant van de weg en in de berm".

Hoe zorgt Philips ervoor dat het lichtbeeld niet boven de rode lijn uitkomt? Dat doet de lampenfabrikant niet alleen. "Voor autoverlichting liggen de eisen vast. Het is uiteindelijk de setmaker die het lichtbeeld creëert. Hella en Automotive Lighting zijn bekende namen in de autobranche. De reflector van de koplamp bepaalt tegenwoordig het lichtbeeld. Vroeger was dat het koplampglas. Vergelijk dat maar eens van een Golf III en IV. Het glas van een Golf III was niet helder en bevatte allerlei vormen om zo een lichtbeeld te creëren. Vanaf de Golf IV gebruikte Volkswagen helder glas. Dimlicht verlicht nooit direct de weg. Het licht gaat altijd via de reflector", zegt Melzer.

Kleine toleranties

Ondanks dat het licht via de reflector geleid wordt, kan er een onjuist lichtbeeld ontstaan. "Dat is gevaarlijk voor tegenliggers, die kun je verblinden", zegt Melzer. Hoe ontstaat zo'n verkeerd lichtbeeld? "Je kunt je tegenliggers natuurlijk verblinden door de koplamphoogteverstelling verkeerd of niet af te stellen. Het lichtbeeld klopt wel, maar als je auto zwaar beladen is, schijnen je lampen omhoog. Een ander probleem is de montage van goedkope halogeenlampen. De toleranties in een lamp zijn erg klein. De gloeidraad mag een speling hebben van 0,2 mm. Bij goedkopere lampen is de gloeidraad vaak niet op de juiste plaats gepositioneerd. De reflector weerkaatst het licht dan ook de verkeerde kant op. Of de coating op de bovenkant van het glas is te klein of te groot. Een andere oorzaak van het verblinden van tegenliggers zijn vervuilde



De rode lijn geeft aan tot waar het licht mag schijnen. De hotspot wordt door drie groene leds aangegeven. "Als een fabrikant aangeeft dat een lamp bijvoorbeeld 50% meer lichtopbrengst heeft, dan gaat het om de lichtopbrengst in die hotspot", zegt Melzer.



Het lichtbeeld van goedkope lampen klopt vaak niet. Het gevolg is dat tegenliggers verblind worden. De rode led geeft de ooghoogte van een tegenligger aan. Die wordt in dit geval dus volledig verblind.

koplampen. Het vuil weerkaatst het licht dan alle kanten op", zegt Melzer.

Levensduur versus lichtopbrengst

In 1962 werd de eerste halogeenautilamp geïntroduceerd: de H1-lamp. Die wordt tegenwoordig nog steeds voor grootlicht gebruikt. H staat voor halogeen en het nummer voor de uitvoering. Melzer: "Ondertussen zijn we bij H17. Maar lang niet alle tussenliggende nummers worden gebruikt. H3 wordt nog wel eens gebruikt als mistlicht. H1, H4 en H7 zijn verder de meest gebruikte

halogeenlampen. Niet of weinig gebruikte lampen worden langzaam uitgefaseerd". Uiteraard zijn de ontwikkelingen niet stil blijven staan. Philips gebruikt kwartsglas. Dat is beter bestand tegen vocht en extreme temperaturen. Verder zijn de lichtopbrengst en de levensduur geoptimaliseerd. Melzer legt uit hoe dat werkt: "De specificaties van een lamp liggen vast, je moet het beschikbare licht efficiënter gebruiken. Door de lichtbron te verkleinen neemt de hoeveelheid licht in de hotspot toe. De hotspot is het gebied dat 50 tot 75 meter voor de auto ligt. In het application lab wordt het aangegeven door de groene leds. Als je een halogeenlamp wilt produceren met meer lichtopbrengst, moet je de gloeidraad verkleinen. Je kunt dan een dunnere draad gebruiken. Maar een te dunne draad gaat ten koste van de levensduur. Je moet een optimaal punt vinden tussen levensduur en lichtopbrengst. Bij de Philips XtremeVision is dat gelukt, die lamp levert 100% meer licht dan een standaard halogeenlamp, zonder dat de levensduur er onder leidt".

Xenon niet met halogeen te vergelijken

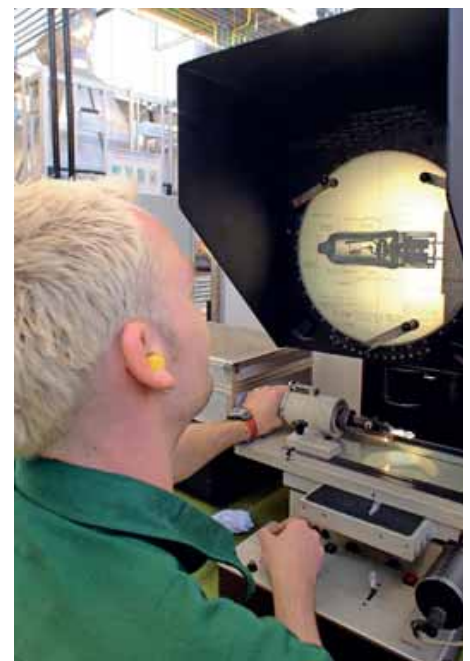
In het application lab laat Melzer de verschillen tussen xenon en halogeen zien. Al geeft hij daarbij aan dat je xenon eigenlijk niet met halogeen kunt vergelijken. De lichtsterkte van een H4-lamp is 1000 lumen, van een H7-lamp 1500 lumen en een xenonlamp produceert 3400 lumen. Bovendien heeft xenon geen hotspot, het licht is gelijkmatig verdeeld. En het licht is witter. Die eigenschappen maken xenonverlichting beter dan halogeenverlichting.

Juist omdat xenon zoveel meer licht produceert is het van belang dat tegenliggers niet verblind worden. Een automatische hoogteregeling en een koplampreinigingsinstallatie zijn daarom verplicht. Dat maakt xenonverlichting kostbaarder. En xenon vergt meer ruimte dan halogeenverlichting. Philips heeft daarvoor een oplossing bedacht. In de D5-xenonlamp zijn de starter,

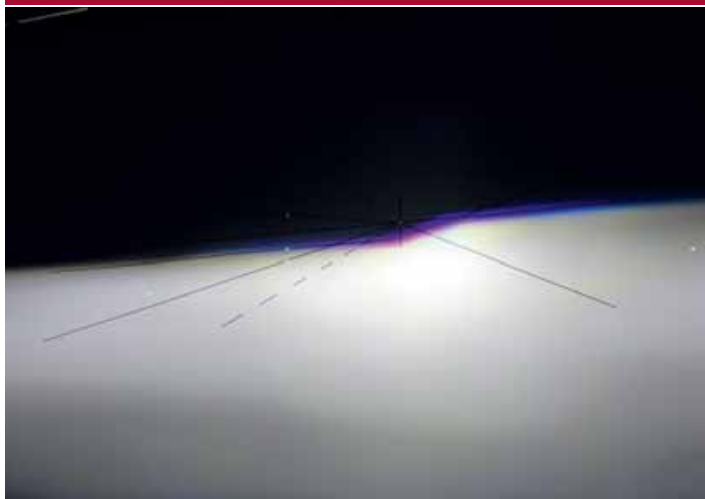
ballast en lamp gecombineerd. Dat voorkomt dat autofabrikanten extra inbouwruimte nodig hebben voor de ballast en voor de kabels tussen lamp en ballast. Een ander voordeel voor autofabrikanten is dat de D5-lamp geen 3400 lumen levert, maar minder dan 2000. Dat betekent dat een automatische hoogteregeling en een koplampreinigingsinstallatie niet verplicht zijn. Dat scheelt in de kosten. Uiteraard is de lichtopbrengst minder, maar nog altijd een stuk meer dan die van halogeenverlichting. "In de praktijk wordt de automatische hoogteregeling wel door fabrikanten



Philips ColorVision is een nieuw product. Het geeft de koplampreflector een kleur. Het licht naar voren blijft wit. In de base zijn de lussen te zien die Philips maakt nadat de gloeidraad op de juist plek zit.



De plaats van de gloeidraad is bepalend voor het lichtbeeld. Daarom moeten alle maten exact kloppen. Een camera controleert de lampen voor ze naar de volgende stap in het productieproces gaan.



De Mercedes-Benz CLS beschikt over ledverlichting. In vergelijking met halogeenverlichting is de lichtopbrengst veel hoger. De kleur aan de rand wordt door de lens veroorzaakt.

ten gebruikt, want een hoogteregelingssysteem blijft verplicht. En uit praktijkonderzoek blijkt dat automobilisten handmatige hoogteregeling nauwelijks gebruiken”, zegt Melzer.

Flexibele oled

Steeds meer autofabrikanten gebruiken ledverlichting in de koplamp. In tegenstelling tot halogeen- en xenonverlichting is er bij ledkoplampen geen standaardisatie. Dat maakt ledverlichting erg duur. Op dit moment kost het ongeveer tien keer zoveel als een halogeenkoplamp. Een ledkoplamp bestaat uit tot wel 450 onderdelen, terwijl dat bij halogeen ongeveer 20 onderdelen zijn. Daarentegen hoort een ledkoplamp een autoleven lang mee te gaan. “Als er toch een ledje kapot gaat, mag je gewoon blijven rijden, zolang 80% van de leds maar werkt”, zegt Melzer. Ledkoplampen zijn in opkomst, maar presteren op dit moment nog niet beter dan xenonverlichting. Dat wordt duidelijk als Melzer de ledkoplamp van de Mercedes-Benz CLS demonstreert. Op de weg doen ze niet voor elkaar onder. Aan de zijkanten geeft xenonverlichting meer licht dan ledverlichting. Een andere ontwikkeling is oled. Dat staat voor organic light emitting diode. ‘Organic’ verwijst naar de koolstofverbindingen in de oled. ‘Oled’ is geschikt voor grotere oppervlaktes. Het is niet

geschikt om als koplamp te gebruiken, daarvoor is de lichtintensiteit te laag. Maar voor interieur-, knipper- en achterlichten is het ideaal. Het materiaal wordt in een laag van 400 nanometer op een glad oppervlak aangebracht. Door er een spanning op te zetten geeft die laag licht. Anders dan bij led kun je bij oled het voltage aanpassen om de lichtintensiteit te verhogen of verlagen. Wil je een andere kleur, dan heb je ander materiaal nodig. We werken nu aan buigbare oleds. Autoontwerpers krijgen daardoor veel meer vrijheid”, legt Melzer uit.

Miljoenen dezelfde lampen

De halogeen- en xenonverlichting wordt in Aken geproduceerd. “Een lamp maken is niet moeilijk, dat kan iedereen”, zegt Melzer. “Het is moeilijk om er miljoenen te produceren, die allemaal aan dezelfde eisen voldoen. We streven naar nul fouten in het productieproces. Daarom wordt een lamp na elke stap gecontroleerd. We maken geen verschil in lampen voor de eerste montage en voor de aftermarket, beide komen van dezelfde productielijn”, zegt Melzer. Het kwartsglas voor de halogeenlampen wordt in buizen aangeleverd en in het begin van het productieproces in stukken gesneden. Daarna smelt Philips het buisje dicht en snijdt een machine het in tweeën. Aan de bovenkant wordt een vulpijp gesmolten, om de lamp later te vullen met gas. Verderop in de fabriek produceert de



De halogeenlamp wordt afgekoeld met vloeibare stikstof en via de vulpijp met gas gevuld. Tegelijkertijd wordt de onderkant van het glas dichtgesmolten. De lamp krijgt tijdens dit proces te maken met een temperatuurverschil van 2000°C.

lampenfabrikant het binnenwerk van de lamp. De gloeidraad is van wolfram. Een machine plaatst de draad tussen twee metalen staven. Een stukje glas wordt aan de voor- en achterkant van de staven geplaatst en gesmolten, zo blijven de staven op de juiste afstand. Omdat metaal een andere karakteristiek heeft dan glas, voorziet Philips de onderkant van de staven van molybdeen. Dat is een scheikundig element dat goed bestand is tegen temperatuurwisselingen. Zo ontstaan er geen problemen in de afdichting tussen metaal en glas. Als het binnenwerk klaar is, schuift een machine het in het glas. Met vloeibaar stikstof, dat een temperatuur heeft van -200°C, koelt Philips het geheel af. De machine vult de lamp met gas en daarna wordt het buisje dichtgesmolten met een temperatuur van 1800°C. Zodra het gas weer op normale temperatuur is, is de druk in de lamp 12 tot 15 bar. Als laatste snijdt een machine de vulpijp af. De lamp is dan klaar om met zogenoemde lamp base verbonden te worden. De base bestaat uit drie onderdelen. Een onderdeel klemt het glas in. Het geheel wordt in de andere twee onderdelen juist gepositioneerd. Zodra de camera ziet dat de gloeidraad op de juiste plek zit, last de machine het geheel vast. Tot slot voorziet de machine de lamp van een niet lichtdoorlatende coating aan de bovenkant. De lamp gaat daarna naar een laatste controle. Daarbij controleert een medewerker het eindresultaat onder UV-licht. Beschadigingen of productiefouten vallen onder dat licht goed op.

De grootste oorzaak van defecte lampen in de praktijk is een te hoge spanning. Het aantal keren in- en uitschakelen van een lamp heeft volgens Melzer geen invloed op de levensduur: “Het testvoltage van een 12 volt lampje is 13,2 volt. Een spanning ruim boven de 14 volt heeft een negatieve invloed op de levensduur. Dus controleer de laadspanning als een klant regelmatig kapotte lampen heeft”.


WWW.AMT.NL

Philips uitgelicht

AMT volgde de afgelopen jaren de ontwikkelingen op autoverlichtingsgebied. Bekijk de artikelen op www.amt.nl/ februari2014, of scan de QR-code. In het maandossier lees je ook meer over de Philips werkverlichting voor autotechnici.

