

Autoverlichting tunen

legaal, illegaal – maakt wél uit!

Dr. Thomas Scherer (Duitsland)



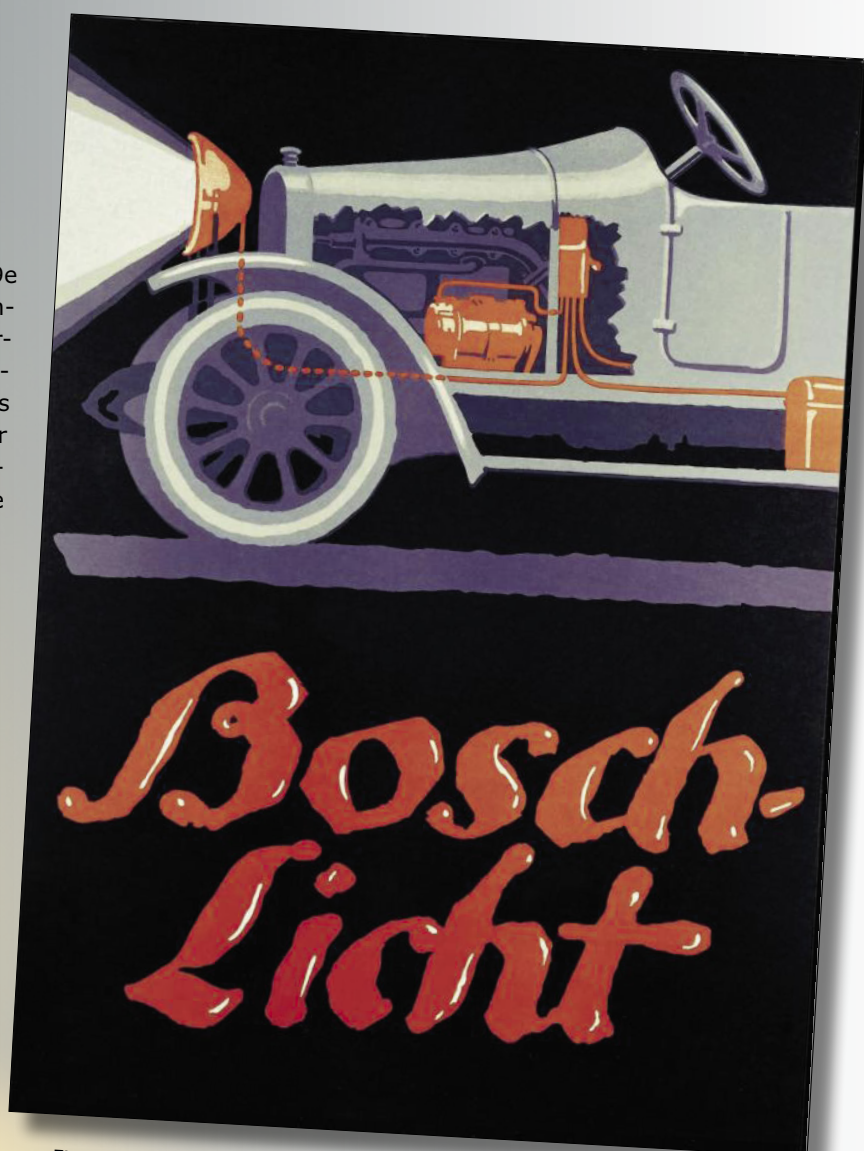
Voor veel automobilisten, van wie de voertuigen niet door de fabrikant zijn uitgerust met xenon- of LED-lampen, staat beter licht op het verlanglijstje. Dan is men aangewezen op halogeenlampen die geler en minder helder zijn en vaak niet lang meegaan. Daar kan wat aan worden gedaan – geheel legaal.

De eerste auto's hadden aan het eind van de 19e eeuw vier wielen, een motor, een stuur en remmen. De verlichting verschilde niet van de concurrentie met bio-PK's: net als bij koetsen bestonden die uit (nauwelijks licht gevende) lantaarns met kaarsen of carbid. Die werden in 1911 voor het eerst (in een Cadillac) vervangen door elektrisch licht. Al in 1913 perfectioneerde Bosch de mobiele energieopwekking door gebruik te maken van een accu plus dynamo, uitgerust met een regelaar (**figuur 1**). Mede-weggebruikers voelen zich onmiddellijk verblind door het fellere licht – vernieuwing wordt immers in het begin niet geapprecieerd en geaccepteerd!

Dus kregen de Cadillacs vanaf 1917 een dim-mogelijkheid. Ook aan deze kant van de grote plas vond men dat prachtig en in 1921 werd in het Duitse Rijk, met de typisch Duitse 'regeldrift', het permanent dimmen van het licht door de wet voorgeschreven.

Maar daar hield het niet mee op: op de Duitse wegen werden auto's nu wel gezien, maar de bestuurders zelf zagen 's nachts niet veel, waardoor er in het donker steeds meer ongelukken plaatsvonden. Dus moest er verder worden geknutseld en uitgeprobeerd. Verschillende koplampen voor grootlicht en dimlicht of zelfs nog complexere systemen met beweegbare optiek kwamen in de mode. In de Verenigde Staten werd in 1924 de lamp met twee gloeidraden uitgevonden, waarmee beide soorten verlichting in één koplamp werden verenigd. Deze technologie werd vervolgens in 1925 door Bosch geperfectioneerd met de "Bilux"-lampen.

En daar bleef het tientallen jaren bij, zelfs toen het 6V-boordnet na de Tweede Wereldoorlog uit de mode raakte en ver-



Figuur 1. Antieke affiche voor elektrische autoverlichting (afbeelding: Bosch).

vangen werd door 12V-technologie, waardoor stromen en de daaruit voortvloeiende spanningsval gehalveerd werden. De koplampen van auto's werden pas echt beter na de introductie van de fellere halogeenlampen aan het eind van de jaren '60.



Figuur 2. Xenon-retrofit-kit uit het Verre Oosten (foto: TXVSO).

Maar pas in 1971 werd de eerste seriematige geproduceerde auto, de MB 350SL, uitgerust met de halogeen-duplolaamp van het type H4.

Tot zover de prehistorie en de vroege geschiedenis van de autoverlichting. Tegenwoordig hebben alle moderne auto's op zijn minst halogeenlicht. Betere alternatieven zoals xenon- of LED-lampen zijn bij kleinere auto's momenteel alleen verkrijgbaar tegen een sappige meerprijs van tenminste vier cijfers voor de komma.

Beter licht

Toen in de jaren '90 limousines van de betere midden- en luxeklasse steeds vaker opschepten met xenonlicht, waren er twee reacties: naast het 'wil-ik-ook-effect' voelden andere weggebruikers die gewend waren aan het gelige halogeenlicht zich vaak verblind door het nieuwe luxelicht. Feit is dat xenonlampen niet alleen helderder maar ook 'blauwer' zijn.



Figuur 3. LED-retrofitoplossing met actieve koeling (foto: Banggood).

Terwijl de beste 55W-halogeenlampen maximaal 1500 lm halen, komt het gasontladingslicht van een xenonlamp van slechts 35 W tot een indrukwekkende 3200 lm. Daarbij komt nog een kleurtemperatuur van 4200 K tegenover ongeveer 3000 K voor halogeen. Dat is veel helderder, en iedereen die al eens in een auto met xenonlampen heeft gereden, weet dat het zicht bij dimlicht hierdoor veel beter is.

En hoe zit het met LED's? Tot 2008 waren in de EU de technisch betere en ten opzichte van xenonlampen goedkopere LED's alleen toegelaten voor achterlichten. Maar toen verschenen de eerste auto's met echte LED-koplampen. Qua prestaties doen ze niet onder voor xenonlampen, en bovendien zijn ze veel betrouwbaarder. En omdat de auto-industrie graag forse meerkosten voor beter licht in rekening brengt, moet voor LED-verlichting flink extra worden betaald. Hierdoor en door de 'relatieve nieuwigheid' vormen auto's met halogeenlampen nog steeds de meerderheid op de weg, ook al verandert dit langzaam maar zeker. Het is dus geen wonder dat bij technisch begaafde 'auto-piloten' de gedachte opkomt dat hier toch wat aan gedaan moet kunnen worden.

Spelregels

Alles draait om het woord 'kunnen'. Het ligt ook werkelijk voor de hand om die duffe halogeenlampen uit de H1....H19-reeks gewoon door mechanisch passende xenon- of LED-retrofits te vervangen. Men hoeft immers niet eens te kunnen solderen! De vindingrijke industrie in het Verre Oosten biedt voor bijna alle problemen passende oplossingen. **Figuur 2** toont als voorbeeld van een xenon-kit geschikt voor H8/H9/H11-fittingen, die men voor minder dan 30 euro inclusief voorschakelapparaat niet alleen bij de gebruikelijke verdachten zoals Alibaba of Banggood rechtstreeks uit China kan verkrijgen, maar ook comfortabel bij Amazon en andere shops in onze contreien. En uit dezelfde bron zijn eveneens passende lampen met LED-technologie verkrijgbaar die in betere kwaliteit nog altijd minder dan 100 euro kosten en die in extreme gevallen zelfs goedkoper zijn dan 'goede' halogeenlampen. Maar mag dat eigenlijk wel? Helaas niet!

Terwijl de regels verrassend genoeg in de VS en niet zo verrassend in veel Aziatische landen tamelijk soepel zijn, worden wij domme Europeanen door betuttelpolitiek tegen teveel vrijheid beschermd. In de hele EU is het ten strengste verboden om koplampbehuizingen die bestemd zijn voor halogeenlampen en 'goedgekeurd' zijn door de keuringsinstanties, uit te rusten met andere lichtbronnen. Punt uit.

Doet u dat toch, dan mag u met uw voertuig niet meer de weg op en kan de verzekering bij een ongeval weigeren voor de schade op te komen. Best wel een risico, vindt u niet?

De juridische situatie is niet op feiten gebaseerd, want er zijn goede redenen om halogeenlampen te vervangen door xenon- of LED-exemplaren. De (Aziatische) industrie produceert zelfs meer of minder geschikte LED-retrofitlampen, dus LED-lampen die gloeilampen zonder meer kunnen vervangen. De Duitse automobiellclub ADAC heeft het gebruik van dergelijke LED-retrofits onderzocht [1] en kwam tot vrij positieve resultaten. Maar dat doet er allemaal niets aan af: verboden blijft verboden. Zolang de wetgever niet de moeite neemt duidelijke regels en testnormen voor LED-retrofitlampen op te stellen en in de wet te verankeren, zullen ook grote en gerenommeerde bedrijven zoals OSRAM of Philips zich niet op deze eigenlijk interessante markt wagen. Deze situatie beschermt niet alleen

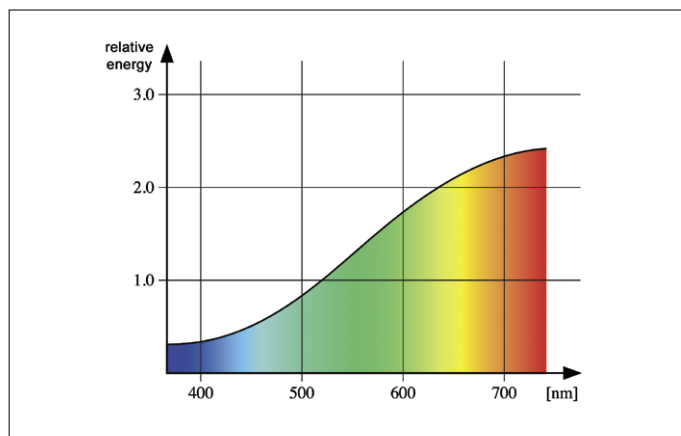
de winst van autofabrikanten, maar leidt ook tot een illegale 'scene' van ombouwers en tuners die dus afhankelijk zijn van dubieuze Aziatische producten. Als men de aanbiedingen van diverse webshops bekijkt, realiseert men zich al snel dat HTML geduldig is en dat de informatie over vermogen, lichtstroom en kleurtemperatuur alsmede levensduur niet erg betrouwbaar zijn. Het 'desondanks' gebruiken van deze retrofits is vanuit technisch oogpunt dus geen goed idee. Bij vergelijkbaar vermogen hebben LED's een groter stralend oppervlak dan de gloeidraad van halogeenlampen. De afstraaleigenschappen kunnen daarom vooral bij koplampen met parabolische reflectoren behoorlijk afwijken. Bij zogenaamde 'projectorkoplampen' is dat niet zo'n ramp, omdat daar een met een diafragma begrensde lichtvlak op de straat wordt geprojecteerd. Er zijn ook thermische en elektrische problemen, omdat LED-retrofits vaak meer plaats in beslag nemen, vergeleken met koplampen die door de fabrikant al van LED's zijn voorzien. Er is niet alleen een voorschakelapparaat nodig (het kleinste probleem), maar op de een of andere manier moet de warmte van LED-chips naar buiten worden afgevoerd, omdat LED's en warmte op voet van oorlog staan. Afhankelijk van het vermogen is een passieve aluminium drager hier niet voldoende, maar moet actief worden gekoeld met een ventilator, zoals te zien is in **figuur 3**. Die klomp metaal met koelribben en ventilator steekt niet alleen naar achter uit en past vanwege de compacte constructie van moderne auto's niet in elke koplamp. Erger nog: als deze miniventilatoren vuil worden en verstopt raken, branden de LED's snel door en zijn niet alleen de lampen zelf kapot maar zijn ook de koplampen door neergeslagen rook en damp onbruikbaar.

(II) legale alternatieven

De wensen van de auto-hobbyisten werden door de industrie al snel verhoord. Naarmate xenonlicht steeds vaker in het wegverkeer voorkomt, komen er steeds meer halogeenlampen op de markt die een blauwer licht beloven. Dit wordt bereikt door het glas van de lamp domweg een blauwe tint te geven. Uit **figuur 4** blijkt dat dit niet alleen niet veel helpt, maar ook de lichtopbrengst vermindert. Het lichtspectrum van halogeenlampen heeft een zwaartepunt bij rood. De blauwe coating verzwakt alleen het licht met een langere golflengte, maar biedt niet méér blauw licht. Het resultaat ziet er inderdaad wat blauwer uit, maar in plaats van helderder is het juist minder helder. Wie zoiets koopt, bewijst dat hij of zij niet veel van natuurkunde weet.

En voor ik het vergeet: er bestaan ook 100W-versies van gewone halogeenlampen. Omdat die echter veel meer vermogen hebben dan is toegestaan (tussen 55 en 65 W), is dat niet alleen illegaal maar ook riskant. De kunststof behuizingen van de koplampen zijn niet gebouwd voor zulke vermogens en kunnen raken door de grotere warmteontwikkeling beschadigd worden.

Het is ook mogelijk om de complete halogeenkoplampen te vervangen door echte xenon- of LED-koplampen. Helaas is er nauwelijks iets dergelijks op de markt voor accessoires te vinden, in tegenstelling tot goedkope reserve-onderdelen van derden. Maar originele onderdelen zijn meestal stervensduur. En naast de prijs is er nog een ander probleem: de wetgever schrijft bij lichtstromen van meer dan 2000 lm koplampwissers voor. En dat is nog niet alles: ook moeten de koplampen automatisch afgesteld kunnen worden. Om dat alles achteraf in te bouwen is niet alleen zeer tijdrovend, maar ook econo-



Figuur 4. Vorm van het lichtspectrum van halogeenlampen. Daar zit niet veel blauw in (afbeelding: Jean-Jacques MILAN, GNU CCL 1.2, CCASA 3.0 [5]).

misch absurd. Er is één uitzondering: VW monteert sinds kort xenonlampen van slechts 25 watt en met een lichtstroom van maximaal 2000 lm, zodat die koplampwissers niet nodig zijn. De automatische afstelling van de koplampen is echter nog steeds geïntegreerd. Voor geïnteresseerden: OSRAM fabriceert deze lampen onder de naam D8.

Als u ondanks alles toch legaal meer licht wilt hebben, is de enige optie de aanschaf van speciale halogeenlampen, die door merkfabrikanten voor in vergelijking weinig maar in absolute zin veel geld worden verkocht. Philips levert voor iets minder dan 20 euro naast die onzinnige blauwgeverfde lampen ook de typen 'X-tremeVision' met 130% en 'RacingVision' met 150% van de lichtopbrengst van normale halogeenlampen. Naar verluidt hebben die een iets hogere kleurtemperatuur van 3500 K, die echter door een lichtblauwe lak wordt verkregen; interessant genoeg hebben beide een lichtstroom van 1500 lm. Maar wat in brochures [2][3] staat moet niet letterlijk worden genomen, want ten eerste worden deze lampen aangeprezen met 130 en 150% 'meer' licht, maar het is natuurlijk slechts 30 en 50% 'meer', en ten tweede worden deze percentages genoemd hoewel voor de zwakkere 1550 lm en voor de sterkere 1500 lm wordt aangegeven. Dat de eerste maximaal 350 uur meegaat en de tweede slechts 200 uur (in tegenstelling tot de 1000 uur van een standaardlamp) is daarentegen wel geloofwaardig en niet in strijd met het gezonde verstand.

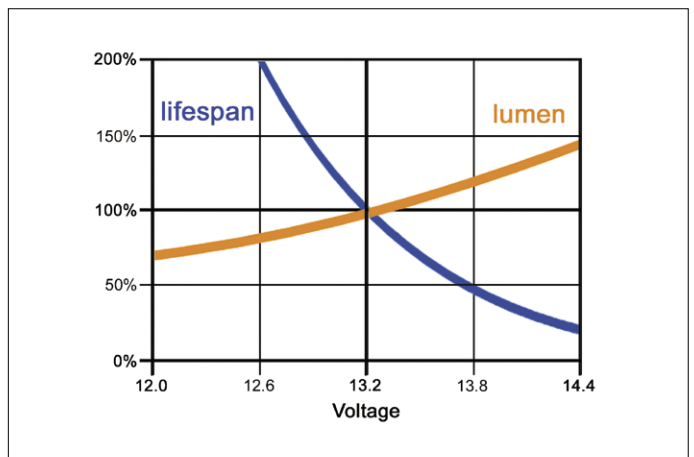
Ook die andere grote lampenfabrikant (OSRAM) doet hieraan mee en verkoopt sterkere halogeenlampen van het type 'Night Breaker' [4] (**figuur 5**) voor iets meer dan 20 euro, die als we het mogen geloven 'tot 150% meer licht geven dan het wettelijke minimum'. Wat dat ook moge betekenen: de lichtstroom is hier een opmerkelijk matige 1350 lm en de lamp zou slechts 250 uur overleven. Zo'n lamp heb ik gekocht.

De natuurkunde achter het tunen van verlichting

Wanneer we de beoordelingen bij Amazon & Co. lezen, dan blijken de gebruikers van deze hoogwaardige halogeenlampen vaak behoorlijk gefrustreerd te zijn. Het leeuwendeel van de teleurstelling betreft de 'duurzaamheid'. Afhankelijk van de boordspanning zijn die dure halogeenlampen in een mum van tijd kaduuk. Geen wonder, want ze worden gemaakt voor een klemspanning van ongeveer 13,2 V. De dynamo's in de meeste auto's zijn afgestemd op de laad-eindspanning van



Figuur 5. De Night Breaker van OSRAM belooft 150% meer licht.



Figuur 6. De invloed van de voedingsspanning op de levensduur en de lichtopbrengst van een halogeenlamp.

loodaccu's en leveren daarom zo'n 13,8...14,2 V. Afhankelijk van deze spanning en de spanningsval over bekabeling en relaiscontacten kunnen de lampen dus ruimschoots meer (of minder) dan 13,2 V voor hun kiezen krijgen. De grafiek van **figuur 6** maakt duidelijk wat dit betekent: een slechts ongeveer 5% hogere spanning halveert de levensduur! De lamp brandt echter ongeveer 20% helderder.

Echt helderder? Nou nee, omdat deze 20% grotere lichtstroom net waarneembaar is omdat de helderheidswaarneming van ons oog een logaritmisch verloop heeft. Voor een tweemaal zo grote waargenomen helderheid zouden we dus meer dan de viervoudige lichtstroom nodig hebben. De tweede teleurstelling is dan ook het nut van deze lampen, omdat een toename van 50% in helderheid helaas slechts als 'een beetje helderder' wordt ervaren. De daadwerkelijk waarneembare verschuiving van de kleurtemperatuur in blauwe richting is

duidelijker waarneembaar. 500 K verschil met het normale halogeenlicht – dat zie je.

Wat ook te zien is: deze fantastische hoogvermogen-halogeenlampen zijn in werkelijkheid zo geconstrueerd dat de gloeidraad heter wordt en dus meer en blauwer licht afstraalt, maar dat gaat ten koste van de levensduur. In feite is het gewoon een lamp die op een lichte overspanning werkt – meer niet. En daar moeten we ook nog meer voor neertellen, want al die marketingzin moet ook betaald worden. De vraag is of het eigenlijk allemaal wel zin heeft. Naar mijn mening kunt u het doen – de meerprijs blijft binnen de perken en alle andere tuning-maatregelen zijn verboden of werkelijk kostbaar.

Blijvend licht

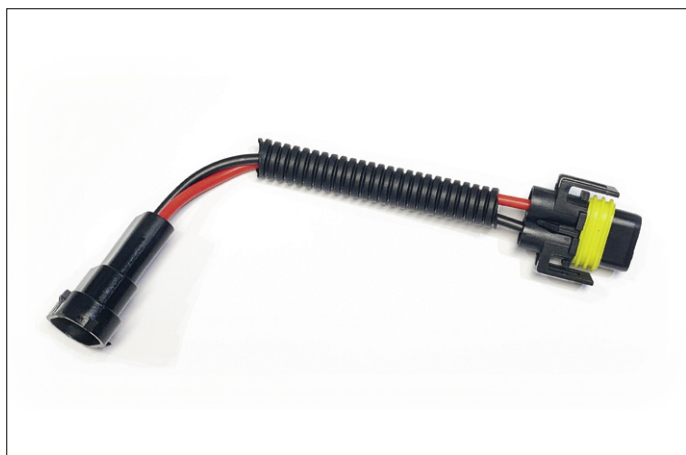
Zoals we al opmerkten, klagen veel gebruikers van deze halogeenlampen dat ze die vaak moeten vervangen. Bij mij gaat een setje van deze lampen echter al drie jaar mee (ruim 50.000 km). Ik vond ze echter niet veel helderder dan normale halogeenlampen, wat me niet verbaasde vanwege de fysiologie en psychologie van onze waarneming. Toch werd ik achterdochtig, want er moest dan iets mis zijn met mijn auto, toch? De oplossing van dit raadsel: ik heb een Prius III, en die heeft helemaal geen dynamo. De 12V-loodaccu die nodig is voor verlichting, stuurbeheersing en boordcomputer wordt elektronisch zeer gelijkmatig door de hoogspanningsaccu opgeladen. De loodaccu wordt (gemeten) met niet meer dan 20 A belast en op net 13 V gehouden. Bovendien zit die achter in de koferbak. Slechts 11,8 V (gemeten) komen daadwerkelijk bij de koplampen aan. Volgens **figuur 6** kan ik dus een levensduur van ongeveer 400% verwachten. Dat is dus opgelost. Maar ik betaal voor de lange levensduur met 30% minder lumen. En aangezien de Prius een projectorkoplamp als dimlicht heeft, hoef ik me niet te verbazen over het beroerde licht.

Dat had ik ook anders kunnen hebben, maar voor LED-verlichting had ik een model met duurdere accessoires moeten kiezen, wat naast de meerprijs 0,1 l per 100 km meer brandstofverbruik zou hebben betekend. Toen ik mijn auto kocht, dacht ik bij mezelf "Als ik dan milieuvriendelijk ga doen, dan meteen goed". En nu zit ik met de gebakken peren.

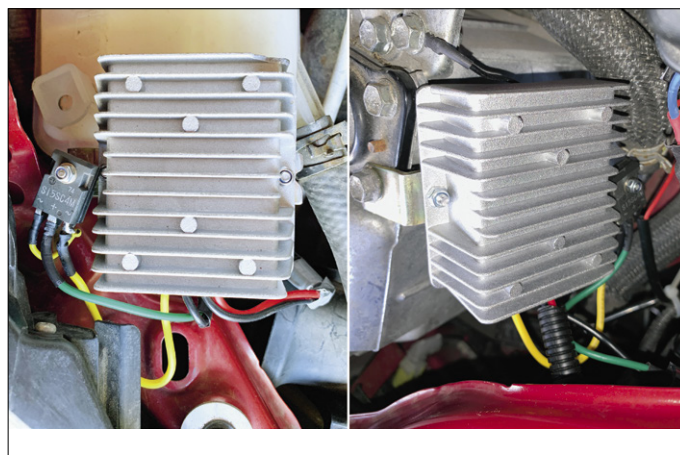
Valt daar wat aan te doen? Bijvoorbeeld met een krachtige DC/DC-converter van 12 V naar ongeveer 13,2 V? Zo gezegd,



Figuur 7. DC/DC-converter: 9...14 V in en 13,8 V uit, weerbestendig ingegoten in een stevige aluminium behuizing.



Figuur 8. Verlengkabel voor halogeenlampen. De converters werden hiermee voorzien van passende connectoren voor het doorlussen.



Figuur 9. Links en rechts een converter met een vermogens-Schottkydiode in serie met de uitgang.

zo op eBay gezocht. En ziedaar: er zijn geschikte boost-converter met een belastbaarheid van 8 A – een beetje reserve kan nooit kwaad. En dat alles voor slechts 12 euro per stuk, ingegoten in een mooie aluminium behuizing. Helaas leveren ze een niet te wijzigen 13,8 V aan de uitgang, maar dat viel vast wel wat op te verzinnen.

Dus besteld en drie weken later had ik wat u in **figuur 7** kunt zien in handen. Tests wezen uit dat deze converter bruikbaar is, omdat hij een stabiele 13,8 V aan de uitgang levert, ook bij wisselende belastingen en ingangsspanningen van 9...14 V. Elders had ik ook twee H11-verlengkabels (**figuur 8**) besteld voor 2 euro per stuk; die wilde ik in het midden doorsnijden en aan de converters solderen. Gebruik met 13,8 V zou de levensduur van de lampen gehalveerd hebben. Dus besloot ik om wat spanning te verstoken met een Schottky-diode. 15A-types uit oude PC-voedingen in serie met de uitgang zorgen in theorie voor een spanningsval van 0,4 V bij deze belasting. Mijn metingen bevestigden dit: de halogeenlamp zag 13,4 V. Daar viel mee te leven.

Dus installeerde ik de twee aangepaste DC/DC-converter met metalen beugels in de buurt van de koplampen. Zoals **figuur 9** laat zien, was de ruimte aan de linkerkant een beetje krap. En als u naar **figuur 10** kijkt, ziet u het iets blauwere licht van het buitenste dimlicht in vergelijking met het grootlicht. Daarboven zit overigens het echt gelige 5W-stadslicht, heel conventioneel en niet eens halogeen. Na een maand in gebruik en meer dan 1000 nachtelijke kilometers heb ik geen klachten. En levert het wat op? Zo puur subjectief: in ieder geval een beetje.

Overigens kan zo'n aanpassing ook interessant zijn voor niet-Priusrijders, omdat het licht geleidelijker wordt ingeschakeld en de spanning lekker constant blijft. Dit komt de levensduur van



Figuur 10. Hoera: mijn Prius met 'getuned' dimlicht. U ziet de iets minder gelige kleur van het dimlicht, dat nu op 13,4 V (grootlicht op 11,8 V) werkt.

de lampen ten goede. En omdat er gebruik wordt gemaakt van goedgekeurde lichtbronnen en ongewijzigde koplampen, is deze verbetering naar beste weten en geweten legaal. Verder mag men helemaal niets aan de buitenverlichting van een auto veranderen. Maar u kunt zich helemaal uitleven bij de binnenverlichting: retrofit-LED-lampen zijn hier toegestaan. In mijn auto zit er van binnen in elk geval geen enkele gloeilamp meer. ◀

(191016-04)

Weblinks

- [1] ADAC-test: www.adac.de/infotestrat/technik-und-zubehoer/licht/lichttechniken/
- [2] X-tremeVision: www.philips.de/c-p/37166628/x-tremevision-fahrzeugscheinwerferlampe
- [3] RacingVision: www.philips.de/c-p/12972RVS2/racingvision-fahrzeugscheinwerferlampe
- [4] Night Breaker: <https://bit.ly/2nm5E5g>
- [5] CCASA 3.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>