

Beste Toon,

Licht is een fascinerend verschijnsel. Licht bepaalt hoe we de wereld om ons heen waarnemen. Vice versa, geeft licht ons controle over de wereld om ons heen. Veel aspecten van ons leven wordt gecontroleerd door het licht. We gebruiken het internet dat is gebaseerd op communicatie met licht via glasvezels, we kijken naar films op DVD's die zijn gebaseerd op optische recording, onze huizen zijn kunstmatig verlicht, bijvoorbeeld met led lampen. En we gebruiken het licht van de zon voor het opwekken van energie met zonnepanelen.

Maar er zijn grenzen aan de mate waarin we licht kunnen beheersen. Licht kan alleen effectief worden gericht, gestuurd of gemanipuleerd op een lengteschaal die groter is dan de golflengte van het licht. Voor veel toepassingen van licht is deze beperking geen probleem. Echter, recent is duidelijk geworden dat er een aantal interessante fysische verschijnselen waarneembaar worden als we licht zouden kunnen controleren op een schaal kleiner dan de golflengte. Op de schaal van een nanometer schaal dus, een miljoenste millimeter. Bovendien verwachten we dat het nanomanipuleren van licht ook leidt tot nieuwe toepassingen die we nog niet eerder hadden voorzien.

Jij hebt in je afstudeeronderzoek op AMOLF in Amsterdam gewerkt aan een nieuwe methode om licht op de nanoschaal te bestuderen. Je onderzocht daarvoor een slimme omweg: je gebruikte elektronen om licht te maken. Elektronen kun je, in een elektronenmicroscop, focuseren tot een brandpunt met een diameter van een paar nanometer, honderd keer kleiner dan met licht mogelijk is. Je gebruikte die extreem kleine elektronenspot vervolgens als een lichtbron. In de college's optica die je in het eerste jaar van je natuurkundestudie kreeg heette dat een puntbron. Dat was altijd een theoretisch concept, waarvan we nooit dachten dat we het experimenteel zouden realiseren. Jij hebt dat in je afstudeerproject wel gedaan.

Met de elektronenpuntbron kon je selectief, op een welbepaalde plaats, licht genereren. Daarmee had je het licht echter nog niet gedetecteerd. Ook daarvoor bedacht je, samen met je begeleider Ernst Jan Vesseur, een oplossing. Je monteerde in de elektronenmicroscop een parabolische spiegel waarmee je al het

uitgezonden licht opving. Je stuurde dat naar een CCD detector en kon zo precies meten onder welke hoek het licht was uitgezonden. Daarmee maakte je een unieke meetopstelling. Nergens in de wereld is deze meettechniek nu voorhanden! Het is niet verrassend dat je vorige maand al de eerste buitenlandse gast, van Stanford University, op bezoek kreeg die met jou met je nieuwe meettechniek wilde werken.

Je bent je onderzoek op AMOLF vandaag precies een jaar geleden begonnen. Je bent voortvarend van start gegaan. Het viel ons meteen op dat je een scherpe denker was, die zich goed verdiepte in de achtergrond van je project. Je was ook snel een echte doener: je bent voortvarend aan het experimenteren geslagen en had de apparatuur snel in de vingers.

Je afstudeerverslag is opgebouwd uit een aantal hoofdstukken die ieder een bijzonder resultaat vermelden. Je mooiste ontdekking is dat je kleine antennes hebt gemaakt waarmee je een bepaalde kleur licht een goedbepaalde richting mee op kunt sturen. Net zoals we vroeger televisieantennes op ons dak hadden voor radiogolven, heb jij nu, op de schaal van een paar honderd nanometer, een antenne gemaakt voor licht. Dat is een belangrijke ontdekking. Het levert ons heel fundamenteel inzicht op over hoe we licht kunnen sturen op een hele kleine lengteschaal. Misschien leidt het op termijn zelfs tot betere leds of zonnecellen.

Ernst Jan heeft de resultaten van jullie onderzoek twee weken geleden gepresenteerd op een groot internationaal congres in Amerika. Jullie hebben met jullie prachtge data grote indruk gemaakt. We moeten er nu snel een artikel over schrijven!

Je studie is nu afgerond. Je hebt er voor gekozen om nu te gaan met een promotie. Ik ben heel blij dat je verder gaat in onze groep op AMOLF. Je kunt zo een vliegende start maken en ik ben er van overtuigd dat tot een groot aantal mooie ontdekkingen zal leiden!

Van harte gefeliciteerd met het afronden van je studie!

Albert Polman

28 juni 2010