

# Van Lorentz tot Einstein, ether of geen ether?

Docent: **Dr. Erik Legendijk**, gepensioneerd opleidingsdirecteur van de opleiding Technische Natuurkunde van de TU Delft.

De ether (de lucht die de goden ademen, het hemelse element) kreeg in de 19e eeuw steeds meer de betekenis van het 'lichtdragend medium'. Dit gebeurde onder invloed van Maxwell die vergelijkingen opstelde voor het elektromagnetisch veld. Maxwell liet zien dat zijn vergelijkingen lopende golfoplossingen hadden waarvan de snelheid overeenstemde met de toen bekende waarde van de lichtsnelheid. Hij stelde daarom dat licht een elektromagnetisch golfverschijnsel is. Dat houdt in dat er ook 'onzichtbaar' licht moet zijn met een grotere of kleinere golflengte dan van het zichtbare licht. Toen Hertz het bestaan daarvan aantoonde was de natuurkundige wereld ervan overtuigd dat licht inderdaad een elektromagnetisch golfverschijnsel is. Omdat golven ergens in moeten golven – zoals watergolven in water en geluidsgolven in lucht – moet er dus ook een lichtdragend medium zijn: de ether. Althans dat dachten Maxwell en in zijn voetspoor de Leidse hoogleraar Hendrik Antoon Lorentz.

Tot verbijstering van velen ontsnapte die ether aan de waarneming. Lorentz gaf daarvan een verklaring door te veronderstellen dat uniforme beweging in de ether de ruimtelijke afmetingen en de tijdsintervallen zodanig vervormt dat de lichtsnelheid onafhankelijk van de bewegingstoestand van de bron voor iedere waarnemer dezelfde waarde heeft.

Albert Einstein draaide de situatie om: in plaats van de ether te gebruiken om de constantheid van de lichtsnelheid te verklaren, postuleerde hij de constantheid van de lichtsnelheid en maakte daarmee de ether overbodig. Dit postulaat is onderdeel van zijn speciale relativiteitstheorie. Later zal Einstein opnieuw een ether invoeren op grond van zijn algemene relativiteitstheorie.

Deze cursus gaat over de historische ontwikkeling van het etherbegrip. We eindigen met moderne opvattingen over het al dan niet bestaan van een ether.

**6 woensdagen, 7 mrt. t/m  
11 apr.**

**13.15-15.00 uur**

€ 146,- (incl. powerpoints, koffie/thee)

**Werkvorm:** 6 hoorcolleges.

**Zelfstudie:** 2 uur lezen per week.

**Vereisten:** wis- en natuurkunde op minimaal HAVO-niveau.

#### **Studiemateriaal:**

- powerpoints worden per e-mail verspreid.
- Wikipedia artikel link: (wordt verspreid per e-mail als pdf) [http://en.wikipedia.org/wiki/Luminiferous\\_aether](http://en.wikipedia.org/wiki/Luminiferous_aether)

*Deze collegeserie werd eerder gegeven in 2011 in Haarlem.*