

Lenzen Slijpen

N.G. Schultheiss

1 Inleiding

Deze module volgt op de module “Lenzen” of “Parabolische spiegels maken”. Deze module wordt vervolgd met de module “Telescopen”. Uiteindelijk kun je met de opgedane kennis een telescoop bouwen en de werking verklaren. Deze module is als een technische module op te vatten. We onderzoeken de technieken om lenzen te slijpen.

Je kent de stelling van Pythagoras.

2 Bollen maken

Een bol is een figuur waarbij ieder punt van het oppervlak even ver van het middelpunt is. Deze afstand wordt de straal genoemd. Met de stelling van Pythagoras kunnen we een wiskundige formule voor een bolvormig oppervlak met straal r maken:

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$

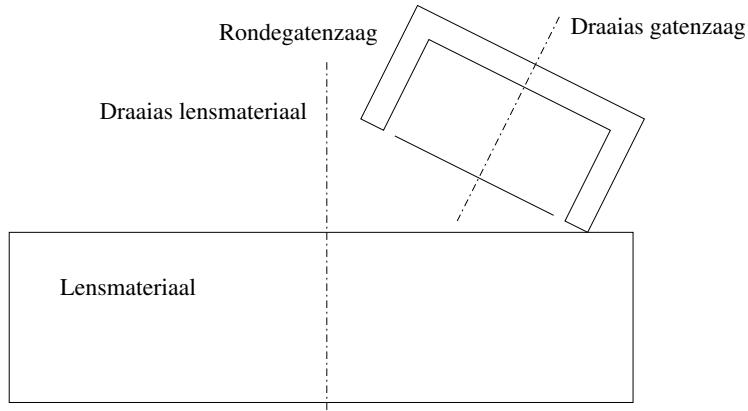
We kunnen kijken wat er gebeurt als we een plakje van de bol afsnijden. We nemen bijvoorbeeld een bol met een straal van 5,0[cm] en snijden een plakje van 1,0cm dik af. We moeten dan bij voorbeeld $z = 4,0[\text{cm}]$ zagen:

$$x^2 + y^2 + 4,0^2 = 5,0^2 \Rightarrow$$

$$x^2 + y^2 = 3,0^2$$

Zoals uit de formule blijkt heeft de zaagsnede een cirkelvormige vorm met een straal van 3,0[cm]. Als we een bol hebben is dit natuurlijk een makkelijke manier om een planconcave lens te maken. We moeten echter eerst een bol(deel) maken.

Lenzen kunnen we slijpen als we een plaat om een as draaien en een draaiende cilinder om een iets schuin geplaatste as laten draaien. Als de cilinder stukjes van de plaat wegsnijdt (verspaant) krijgen we een bol. Als eerste cilinder kun je bijvoorbeeld in een doehetzelf winkel een ronde gatenzaag kopen.



Figuur 2.1: Een opstelling om lenzen te slijpen

Het is belangrijk om de assen zo in te stellen dat de rondegatenzaag aan de draaias van het lensmateriaal (bijvoorbeeld plexiglas) raakt. Als alles netjes rond draait, wordt de bovenkant een bol (zonder dat er een raar puntje overblijft). Omdat de rondegatenzaag vrij grof zaagt, krijgen we geen mooi doorzichtig oppervlak. We kunnen de zaagbewerking door een schuurbewerking laten volgen. Neem daarvoor een buis met dezelfde diameter als die van de ronde gatenzaag. Op het uiteinde van de buis doen we bijvoorbeeld schuurpapier. Een tweede methode is om een slijppasta van water en fijn zand op het oppervlak te doen. Daarna maken we alles schoon en herhalen het met een fijnere slijppasta (een schoonmaakmiddel dat “niet krast”). Tot slot gebruiken we koperpoets. Als alles goed gaat hebben we dan een optisch zuiver oppervlak. Als de achterkant vlak en optisch zuiver blijft hebben we een planconvexe lens. Met de lenzenformule kunnen we uitrekenen hoe sterk de lens wordt.