# Hoofdstuk 5 Licht

## 5.1

* Licht verplaatst zich langs rechte lijnen, zo’n lijn heet een lichtstraal.
* Een lichtbundel is een verzameling van lichtstralen. Een lichtbundel kan divergent, convergent of evenwijdig zijn.
* Er zijn twee manieren van weerkaatsing: diffuus en spiegelend.
* Bij spiegelende weerkaatsing liggen de invallende lichtstraal, de normaal en de teruggekaatste lichtstraal in een vlak.
* Het spiegelbeeld van een voorwerp ligt op dezelfde afstand achter de spiegel als het voorwerp voor de spiegel.
* Een beeld kan reëel zijn of virtueel. Een reëel beeld kan geprojecteerd worden op een scherm. Een virtueel beeld kun je alleen zien.

## 5.2

* As een lichtstraal van de ene stof naar de andere stof gaat dan verandert de richting van de straal. Men noemt dat breking van licht.
* De invalshoek *i* van een lichtstraal is de hoek tussen de op een oppervlak invallende straal en de normaal: de brekingshoek *r* is de hoek tussen de uittredende straal en de normaal.
* Bij de overgang van lucht naar een stof treedt breking op naar de normaal toe, $r<i$.
* Voor breking geldt: $\frac{\sin(i)}{\sin(r)}=constante$

De constante noemt men de brekingsindex *n* voor de overgang.

* Gaat een lichtstraal van stof A naar stof B dan geld: $n\_{A\rightarrow B}=\frac{\sin(i)}{\sin(r)}$
* De brekingsindex die hoort bij de overgang van vacuüm naar een stof (of van lucht naar die stof) noemt men *de* brekingsindex van de stof: $n\_{lucht\rightarrow stof}=n\_{stof}$
* Bij de overgang van stof naar lucht treedt breking op van de normaal af, $r>i$.
* Voor de brekingsindex geldt: $n\_{stof\rightarrow lucht}=\frac{1}{n\_{stof}}$.
* Bij de overgang van stof naar lucht is de brekingsindex altijd kleiner dan 1.
* Bij de overgang van stof naar lucht is er een maximale hoek van inval waarbij er nog breking optreedt, de grenshoek g. de hoek van breking is dan 90°.
* Voor de grenshoek geldt: $\sin(g)=\frac{1}{n\_{stof}}$

Hierbij is $n\_{stof}$ de brekingsindex bij de overgang van vacuüm naar de stof.

* Als de hoek van inval groter is dan de grenshoek dan treedt er totale terugkaatsing op.
* Bij totale terugkaatsing geldt de terugkaatsingswet.

## 5.4

* Een bolle of positieve lens heeft een convergerende werking
* Een holle of negatieve lens heeft een divergerende werking.
* De convergerende werking van een positieve lens betekent; de lens laat de lichtstralen sterker naar elkaar toe lopen of minder sterk van elkaar af.
* De divergerende werking van een negatieve lens betekent; de lens laat de stralen sterker uit elkaar lopen of minder sterk naar elkaar toe.
* De loop van een lichtstraal door een lens is omkeerbaar.
* Een positieve lens heeft twee hoofdbrandpunten, aangegeven met de letter F. deze liggen aan weerszijden van de lens op de hoofdas op gelijke afstand van het optisch middelpunt. Die afstand is de brandpuntsafstand f van de lens. Een hoofdbrandpunt wordt meestal gewoon het brandpunt genoemd.
* Voor dunne lenzen geldt: een lichtstraal gericht op het optisch middelpunt, gaat ongebroken door.
* Alleen de lichtstralen die vanuit het brandpunt komen, verlaten de lens evenwijdig aan de hoofdas.
* Alleen de lichtstralen die evenwijdig aan de hoofdas op de lens invallen gaan na breking door het brandpunt.
* De drie soorten lichtstralen die hierboven genoemd zijn bijzondere lichtstralen. Vooruitlopend op de volgende paragraaf noemen we ze *constructiestralen*.
* Elke lens heeft twee brandvlakken. Een brandvlak is een vlak door een hoofdbrandpunt, loodrecht op de hoofdas.
* Een bijbrandpunt is het snijpunt van een bijas met een brandvlak.
* Lichtstralen die evenwijdig aan een bijas op een positieve lens invallen gaan na breking door een bijbrandpunt.
* Lichtstralen die vanuit een bijbrandpunt komen, verlaten een positieve lens evenwijdig aan een bijas.

## 5.6

* De lineaire vergroting is enerzijds gelijk aan de verhouding van de lengte van het beeld en de lengte van het voorwerp en anderzijds gelijk aan de (positieve) verhouding van de beeldafstand (*b*) en de voorwerpsafstand: $n\_{lin}= \frac{L\_{beeld}}{L\_{voorw}}=\left|\frac{b}{v}\right|$
* Bij beeldvorming door een dunne sferische lens wordt het verband tussen voorwerpsafstand (*v*) en beeldafstand (*b*) gegeven door de lensformule: $\frac{1}{b}+\frac{1}{v}=\frac{1}{f}$
* De sterkte van een lens wordt gedefinieerd als: $S=\frac{1}{f}$ met f uitgedrukt in meter

De eenheid van S is dioptrie, afgekort dpt, waarbij $1 dpt= 1 m^{-1}$

## 5.7

* Met het blote oog zie je een voorwerp het duidelijkste en scherp als je het in het nabijheidspunt van het oog houdt.
* Met een loep kun je een voorwerp duidelijker zien, omdat je kijkt naar een vergroot virtueel beeld.