



Minicursus Digitale fotografie

De herfst is in aantocht: de periode waarin je digitale camera overuren draait. Omdat niet iedereen weet wat je allemaal kunt met een digitale camera, geeft het NTI je deze **gratis minicursus Digitale fotografie** cadeau.

Succes en veel oefenplezier!

Voorwoord

Doel van deze cursus

Deze cursus is bedoeld voor iedereen die meer over digitale fotografie wil weten, of je nu overweegt om een goede camera te kopen, alleen fotografeert met jouw smartphone of compactcamera of al een goede camera hebt. In het eerste deel behandelen we de techniek van de camera, in het tweede deel zul je meer te weten komen over de verschillende soorten fotografie. Er wordt aandacht besteed aan wat een goede camera is en er wordt alvast nagedacht over wat je nodig hebt als je na deze cursus ook gaat nabewerken.

Het doel van deze cursus is dan ook om je vertrouwd te maken met jouw camera. Je zult in het eerste deel meer leren over zaken als diafragma, sluitertijd en ISO-waarde. In het tweede deel worden onderwerpen als portret-, landschap- en macrofotografie behandeld. Dit zijn stuk voor stuk onderwerpen waarmee fotografen hun hele leven bezig kunnen zijn. In deze cursus zul je vooral bekend worden gemaakt met deze onderwerpen. Als je meer wilt weten over deze specifieke onderwerpen, is daar veel literatuur over te vinden.

Het werkt het best als je alle oefeningen in deze cursus doet. We kunnen je nog zo veel informatie geven, maar het belangrijkste van fotograferen is het fotograferen zelf. Je zult het meeste plezier hebben en het meest leren als je er gewoon op uit gaat en gaat fotograferen.

We wensen je veel plezier met deze cursus!

Foto's

Deze cursus bestaat niet alleen uit boeken. In een digitale leeromgeving kun je de foto's bekijken die bij deze cursus horen. De meeste van deze foto's vind je ook in de boeken. Maar omdat je veel oefeningen zult doen en deze ook op jouw beeldscherm zult bekijken, kun je de foto's in de digitale leeromgeving gebruiken als vergelijkingsmateriaal. Bovendien zijn sommige foto's, zoals de voorbeelden van digitale zoom, beter op een beeldscherm te zien dan op deze pagina's.

Wat voor camera heb je nodig?

In hoofdstuk 6 worden tips en richtlijnen gegeven voor het aanschaffen van een camera waarmee je alle oefeningen kunt doen.

De kans is groot dat je geen nieuwe camera hoeft te kopen om deze cursus te kunnen doen. In de meeste gevallen zul je alle oefeningen kunnen doen, ook als je geen spiegelreflexcamera hebt, een type camera waarmee veel professionals werken. Tegenwoordig zijn er allerlei functionaliteiten te vinden op een camera, dus jouw camera moet voor deze cursus wel iets meer kunnen dan je tot nu toe misschien gewend bent:

- De sluitertijd moet handmatig te bedienen zijn.
- Het diafragma moet handmatig te bedienen zijn.
- De focus (het scherpstellen) moet handmatig te bedienen zijn.

Omdat camera's onderling erg van elkaar kunnen verschillen, voert het hier te ver om voor elk type camera te beschrijven welke oefening je wel en niet kunt doen. De meeste typen fotocamera's, zoals compactcamera's, hybriden en zelfs sommige smartphones, zullen aan de bovenstaande richtlijnen voldoen. In sommige gevallen zul je bijvoorbeeld met een groothoeklens moeten werken, moet je zelf de ISO-waarde instellen of moet je in raw kunnen schieten. Als blijkt dat je dit niet kunt met jouw huidige camera, is er geen man overboord. Je kunt de desbetreffende oefening dan gewoon overslaan.

Inleiding

In dit eerste deel van de cursus kijken we naar fotografie en de onderdelen van een camera. Dit deel is daarom ook voor het grootste gedeelte theoretisch. Het is echter wel een zeer belangrijk deel. Soms worden geavanceerde opties van een camera besproken waarvan je nu wellicht denkt dat je ze niet nodig hebt. Toch zal het moment komen waarop je het maximale uit jouw (dure) investering wilt halen en dan zult je toch moeten weten wat een bepaalde optie nu precies doet en wat de eventuele beperkingen of consequenties ervan zijn.

Zelfs als je in het begin zeer tevreden bent met de kwaliteit van jouw camera met alle instellingen op automatisch, dan zullen er toch foto's zijn die je achteraf liever anders of beter had willen zien. Je zult dan toch de verschillende instellingen van jouw camera eens moeten gaan onderzoeken en uitproberen.

Heb je zojuist een digitale camera aangeschaft, dan sta je waarschijnlijk te popelen om deze uit te proberen en ben je (nog) niet geïnteresseerd in de theoretische achtergrond. De accu van de camera werd leeg meegeleverd en de oplaadtijd is relatief lang, zodat er alle tijd is om de handleiding van de digitale camera door te lezen. Anders zou je misschien de neiging hebben eerst te gaan uitproberen en pas bij dingen die je niet kon vinden de handleiding te raadplegen. Dit is uiteraard niet verstandig, maar het gebeurt toch vaak.

Kijk of er bij jouw handleiding een 'Lees dit eerst' of 'Belangrijke informatie voordat je de camera gebruikt' wordt meegeleverd. Lees deze dan eerst door, zelfs al wordt jouw camera met volle accu of batterijen geleverd.

Als je nog geen digitale camera hebt aangeschaft en je weinig of geen kennis van fotografie hebt, is dit deel heel erg belangrijk voor je. Het is onmogelijk om antwoord te geven op vragen als "Moet ik een camera kopen met prioriteitsmodi?", "Kan ik beter camera X kopen met 3x-zoom of camera Y met een hogere resolutie?" of "Welke brandpuntsafstand is het beste?" als je niet weet wat deze begrippen betekenen, waarvoor ze dienen en hoe ze het resultaat van jouw foto's beïnvloeden. Daarbij is nog van belang wat voor foto's je wilt maken. Alleen door te weten waarvoor een bepaalde optie dient, kun je bepalen of de eventuele meerprijs voor jou de moeite waard is.

Aspirant-kopers van een digitale camera gaan vaak naar websites waar camera's worden vergeleken, bijvoorbeeld DP Review (www.dpreview.com), en leggen vervolgens de specificaties van een aantal camera's naast elkaar. Je hebt dan een lijst met begrippen en waarden, maar hoe moet je die vergelijken als je niet weet wat ze zijn? Het hoogste getal is niet altijd het beste...

Door begrip van de theoretische achtergrond kun je goed beslissen welke camera voor jouw doelen het meest geschikt is, of een bepaalde camera überhaupt aan jouw eisen kan voldoen en kun je het beste resultaat uit die camera halen.

Op sommige plaatsen zul je een wat technische uitleg aantreffen. Ik heb geprobeerd om het gebruik van wiskundige formules zo veel mogelijk te beperken, maar vaak geven ze een beter inzicht in de materie. Daar waar je de formules vindt, zul je ook een uitleg in gewone taal vinden, zodat je niet meteen ongerust jouw wis- en natuurkundeboeken hoeft op te snorren.



Fotografie

1 Fotografie

Tegenwoordig fotograferen we bijna allemaal digitaal, vroeger gebeurde dat analoog. Het voert hier te ver om de verschillen tussen analoog en digitaal te benoemen, behalve dat door de materiaalkosten analoog fotograferen veel duurder en tijdrovender kan zijn dan digitaal fotograferen. In deze cursus gaan we ervan uit dat je met een digitale camera werkt, maar je mag ook met een analoge camera werken.

Waar het uiteindelijk op neerkomt, is dat we fotograferen met behulp van een camera: een doosje met een opening aan de ene kant en een lichtgevoelige ontvanger aan de andere kant. Dat is het. Al het andere is extra. Die extra's zijn behoorlijk handig, maar in dit hoofdstuk gaan we ons concentreren op de basis: de lens, de sensor, het diafragma en de sluiters.

We kunnen de digitale camera als apparaat begrijpen en bedienen als we weten wat deze camera moet doen en we de functie van de verschillende onderdelen begrijpen. De digitale camera is een fotocamera die niet op chemische reacties, maar op digitale signaalverwerking is gebaseerd. De digitale camera is dus in eerste instantie een fotocamera. Het feit dat de foto's digitaal tot stand komen en worden opgeslagen, is voor het begrip van het apparaat in eerste instantie niet belangrijk. We bekijken daarom eerst wat fotografie is en hoe een fotocamera werkt.

1.1 Fotograferen

Het woord *fotograferen* geeft al aan wat het is. Het woord is afgeleid van het Grieks en betekent 'schrijven met licht'.

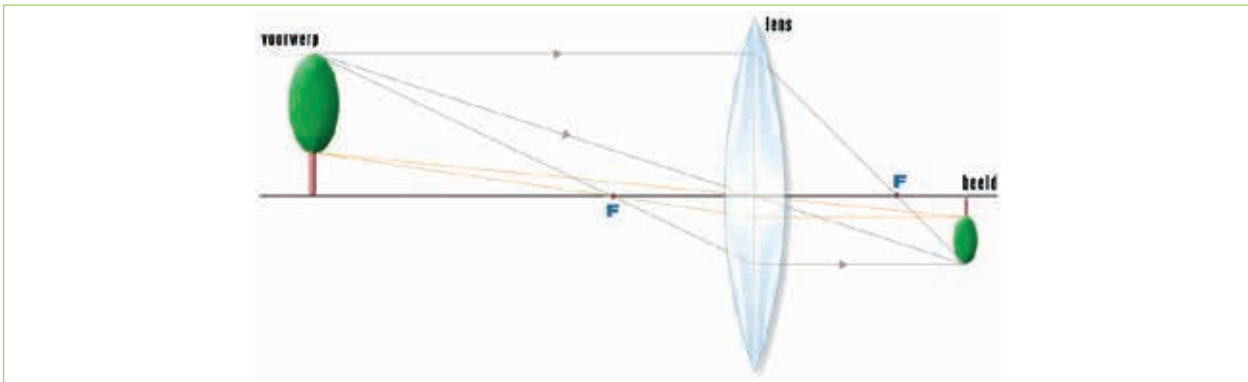
In een traditionele camera wordt het licht vastgelegd op een lichtgevoelige film, in een digitale camera wordt het licht opgevangen door een elektronische lichtgevoelige sensor. Deze informatie wordt vervolgens vastgelegd in een digitaal geheugen. Bij de digitale camera hebben we twee verschillende componenten voor het vastleggen van het licht: de sensor die het licht opvangt en vertaalt in een reeks enen en nullen en het geheugen waarin deze reeks wordt vastgelegd. Bij de traditionele camera vervult de strook lichtgevoelig materiaal zowel de rol van 'ontvanger' als 'vastlegger'. Of we nu met een traditionele of digitale camera werken maakt niet zoveel uit, in beide gevallen moet het licht worden vastgelegd.

Een eenvoudige camera is een lichtdichte doos met daarin een lichtgevoelige ontvanger. De term ontvanger wordt in algemene zin gebruikt. In de traditionele camera is de lichtgevoelige film de ontvanger, in een digitale camera is dat de *beeldsensor*. Door in de doos tegenover de ontvanger een bepaalde tijd een kleine opening te maken, valt het licht door de opening op de ontvanger. In principe kun je deze opening met de hand afdekken en het licht een vastgestelde tijd op de ontvanger laten vallen, waarna je de opening weer afdekt.

1.2 Apparaat om licht vast te leggen

Deze eenvoudige fotocamera kan worden uitgebreid door op de opening een objectief of lens te monteren. Een lens zorgt ervoor dat licht op een bepaalde manier wordt gebundeld en op de ontvanger terechtkomt. Aangezien het de bedoeling van dit boek is om alle onderwerpen zo veel mogelijk vanuit een praktisch standpunt te benaderen, hoeven we niet al te diep in de wetten van de optica te duiken (de meeste principes komen aan de orde in de tweede of derde klas natuurkunde). De basisprincipes zijn voldoende.

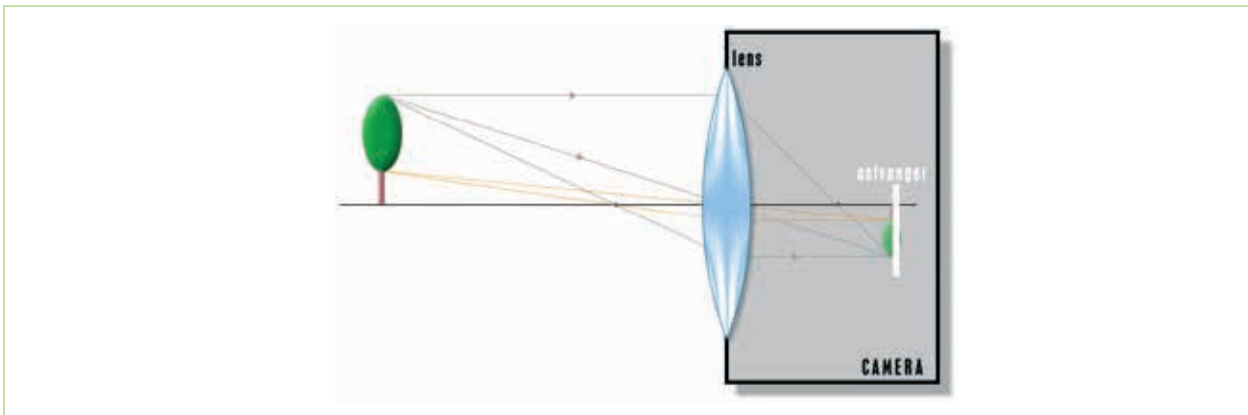
In afbeelding 1.1 zie je een schematisch overzicht (dat ik uit een oud schrift van de middelbare school heb overgenomen) van een voorwerp met een lens.



Afbeelding 1.1: De werking van een lens.

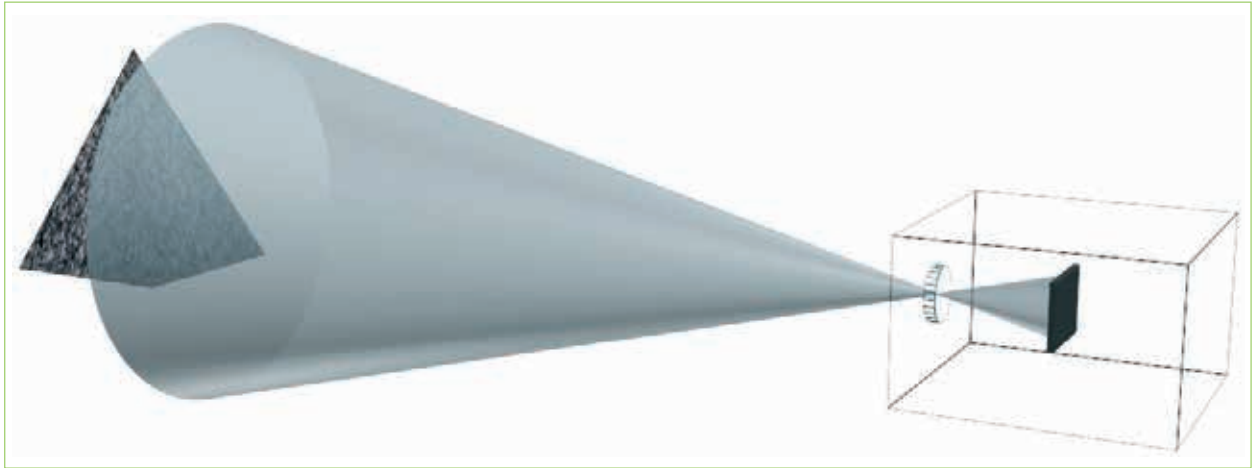
Bij het bekijken van een voorwerp door een lens krijg je een beeld achter de lens. Een bepaalde lens heeft een bepaalde vaste afstand tot het *brandpunt*. In de afbeelding is deze aangegeven door de punten F. Het brandpunt vinden we zowel vóór als achter de lens.

Een lichtstraal die door het brandpunt op de lens valt, wordt zodanig afgebogen dat deze loodrecht uit de lens treedt. Omgekeerd zal een lichtstraal die loodrecht op de lens valt, worden afgebogen dóór het brandpunt. Lichtstralen die door het middelpunt van de lens gaan worden niet afgebogen. In de afbeelding zijn deze lichtstralen onder andere vanuit de top van het voorwerp door de lens getekend. Als het brandpunt van een lens en de voorwerpsafstand (de afstand van de lens tot het voorwerp) bekend zijn, is de *beeldafstand* (de afstand van het beeld tot de lens) ook bekend. In de afbeelding is overigens ook te zien waarom een voorwerp door een lens op de kop wordt geplaatst.



Afbeelding 1.2: De beeldopbouw in een camera (met lens).

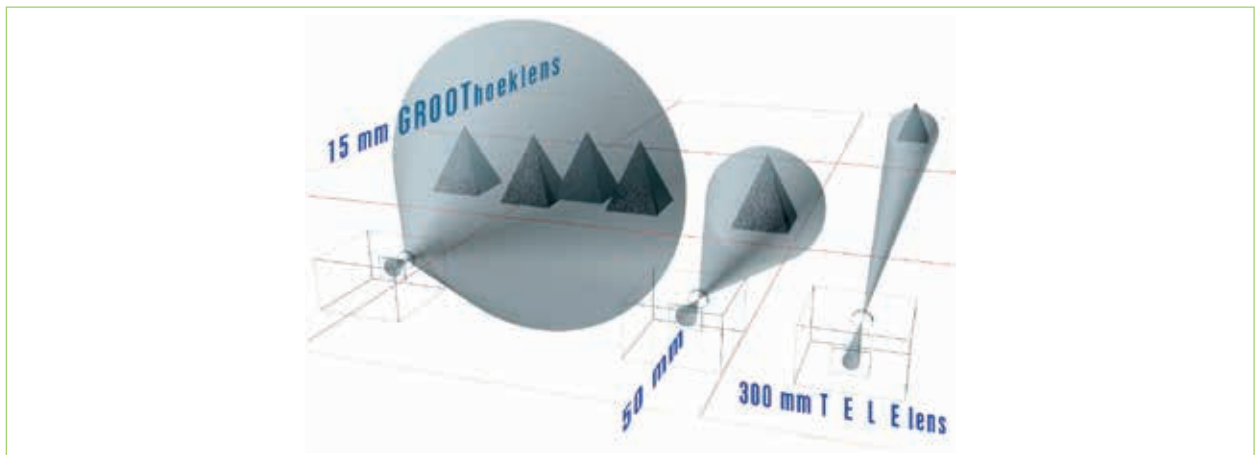
Bij onze eenvoudige camera met een lens is de afstand tussen de lens en de ontvanger (de film) vast. De lens heeft een vaste brandpuntsafstand. Door een andere lens met een ander brandpunt te kiezen, kan het beeld worden gevarieerd; de beeldhoek verandert door een ander brandpuntsafstand te kiezen.



Afbeelding 1.3: De beeldhoek van een lens.

Bij de traditionele camera wordt een lens met een brandpuntsafstand van 50 mm beschouwd als de standaardlens. Deze levert een bepaalde beeldhoek (van ongeveer 46°) op. Een lens met een kleinere brandpuntsafstand, bijvoorbeeld 18 mm, levert een grotere beeldhoek op en wordt daarom groothoeklens genoemd. Een lens met een grotere brandpuntsafstand (bijvoorbeeld 300 mm) levert een kleinere beeldhoek. Een dergelijke lens haalt de objecten als het ware dichterbij en wordt een telelens genoemd.

Een zoomlens is een lens waarbij de brandpuntsafstand kan worden gevarieerd. Een dergelijke lens kan bijvoorbeeld variëren tussen een groothoeklens en een telelens. Door de brandpuntsafstand van 50 mm te vergroten naar 300 mm, wordt het object als het ware 600% (of 6x) ingezoomd.



Afbeelding 1.4: De beeldhoeken van verschillende soorten lenzen.

Door op onze eenvoudige camera een bepaalde lens te kiezen, kunnen we ervoor zorgen dat het beeld scherp op onze ontvanger wordt afgebeeld. We kunnen een mechanisme verzinnen waarbij we de lens scherpstellen op een of meerdere objecten op een bepaalde afstand van de lens. Later zullen we zien dat hier nog andere aspecten meespelen, zoals *scherptediepte*, die we voorlopig in ons eenvoudige verhaal buiten beschouwing laten.

Als we er op deze manier voor hebben gezorgd dat we een scherp beeld op onze ontvanger krijgen, is het principe van de camera al een heel eind gevorderd. We moeten echter ook rekening houden met de *gevoeligheid* van de ontvanger. Met de term gevoeligheid bedoelen we de hoeveelheid licht die nodig is om uiteindelijk een beeld op te leveren.

Als de ontvanger erg gevoelig is voor het opvallend licht, is een kleine hoeveelheid licht voldoende om een beeld te vormen. Is de ontvanger minder gevoelig, dan moet er meer licht op de ontvanger vallen om hetzelfde beeld te kunnen krijgen. Bij onze eenvoudige fotodoos zou men bij een gevoelige ontvanger bijvoorbeeld één

seconde de hand voor de opening (of de lens) kunnen wegnemen. Is de ontvanger half zo gevoelig, dan zou dat twee seconden moeten zijn.

Bij de analoge camera wordt de gevoeligheid van de film aangegeven door de ISO-waarde of de ASA-waarde. Een film van ISO 200 is gevoeliger dan een film van ISO 100 en wordt daarom ook wel *sneller* genoemd. Bij de digitale camera's wordt de standaard gevoeligheid van de beeldsensor eveneens aangegeven als ISO 100. Bij de traditionele camera moet je het rolletje verwisselen om een snellere of tragere film te gebruiken. Bij de digitale camera kun je indien gewenst voor elke foto een andere ISO-waarde instellen. Bij een digitale camera zorgen hogere ISO-waarden voor ruis in de foto's. Hierop komen we later uitgebreid terug.

We kunnen het apparaat nog wat prettiger te bedienen maken door een sluitertijd te monteren. In feite is deze sluitertijd niet meer dan een ingebouwde mechanische hand die de opening afdekt. Bij het maken van een foto wordt de sluitertijd een bepaalde tijd geopend.

Bij een digitale camera wordt een mechanische sluitertijd alleen toegepast als een gevoelige ontvanger, de beeldsensor, moet worden afgedekt tegen continu invallend licht. Bij de digitale camera wordt de sluitertijd vaak elektronisch geregeld door te bepalen hoe lang het invallend licht wordt gemeten.

Deze tijd is van belang en wordt niet alleen bepaald door de gevoeligheid van de ontvanger. Als ik bij een bepaalde gevoeligheid de lensopening één seconde moet openen, betekent dit dat de ontvanger één seconde lang wordt belicht. Ik maak op dat moment een opname van het licht dat op de ontvanger valt. De aard van de scène die ik opneem, is echter ook van belang. Als ik de camera netjes stil houd, bijvoorbeeld wanneer deze op een statief is geplaatst, en ik een foto van een stilstand object (bijvoorbeeld de Eiffeltoren) maak, zal er niet direct een probleem ontstaan. Bewegende objecten zullen echter wazig op de foto verschijnen, eenvoudigweg omdat ze tijdens die seconde belichtingstijd niet stilstaan. Hetzelfde geldt natuurlijk ook als ik de camera tijdens de opname beweeg.

Als ik weet dat een bepaalde hoeveelheid licht nodig is, kan ik proberen deze op een andere manier te verkrijgen dan alleen maar langer te belichten (waardoor bewegende objecten wazig zullen worden). Als ik één liter water in een vat moet laten lopen, moet ik bij een bepaalde kraanopening de kraan bijvoorbeeld één minuut openen. Ik kan dezelfde hoeveelheid water ook in een halve minuut in het vat laten lopen door de kraanopening aan te passen, in dit geval twee keer zo groot te maken.

Omdat ik niet alleen stilstaande scènes wil kunnen fotograferen, monteer ik nog een snufje in mijn camera. Ik zorg ervoor dat ik de lensopening groter en kleiner kan maken, zodat ik de hoeveelheid licht kan vergroten of verkleinen door ofwel de belichtingstijd te variëren of de opening te variëren. Een dergelijk snufje wordt *diafragma* genoemd. In afbeelding 1.5 heb ik een mogelijk irisdiafragma met acht lamellen in 3D getekend. Door de lamellen te verdraaien, kan de opening worden vergroot of verkleind.



Afbeelding 1.5: Een irisdiafragma bestaande uit acht verschillende lamellen.

Als ik een snelbewegend voorwerp wil fotograferen, zal ik een zeer korte sluitertijd moeten kiezen (honderdsten of zelfs duizendsten van een seconde). Om dan toch een goed beeld te krijgen, zal ik de lensopening moeten vergroten zodat er in die kortere tijd meer licht op de ontvanger valt.

Later zullen we zien dat de samenhang tussen verschillende belichtingstijden en diafragmaopeningen niet alleen effect heeft op al dan niet bewegende objecten, maar ook op de scherptediepte.

Op afbeelding 1.6 zie je een auto die met een korte sluitertijd gefotografeerd is. Hierdoor lijkt de auto stil te staan.

Afbeelding 1.7 is met een lange sluitertijd gefotografeerd. De achtergrond is scherp, maar omdat de auto beweegt, wordt deze onscherp. Dat noemen we bewegingsonscherpte.

Afbeelding 1.8 is genomen met dezelfde sluitertijd als de vorige, alleen hebben we nu de auto gevolgd met de lens. Dit noemen we meetrekken. Hierdoor is de auto scherp, want voor de camerasensor lijkt het alsof hij niet van zijn plek gekomen is. De achtergrond laat nu precies zien hoe de lens bewogen heeft: van links naar rechts. Daardoor zien we overal korte horizontale strepen.

Het beeld komt dus tot stand doordat het door een lens valt en daar wordt gebroken zodat het op de juiste wijze (scherpgesteld en met afmetingen die zijn aangepast aan de afmetingen van de ontvanger) op de ontvanger valt. Achter de lens bevindt zich het diafragma, waarmee de hoeveelheid licht die wordt doorgelaten kan worden geregeld.

Bij onze foto's plaatsen we de hand voor het gat (al dan niet met lens) om de belichtingstijd te bepalen. Bij een wat geavanceerdere camera bevindt de sluitertijd zich tussen het diafragma en de ontvanger. In afbeelding 1.9 zie je een dergelijke opstelling. Bij veel digitale camera's ontbreekt de sluitertijd, omdat deze elektronisch kan worden bepaald, bijvoorbeeld door de digitale ontvanger een bepaalde (korte) periode in te schakelen.



Afbeelding 1.6: Korte sluitertijd; de achtergrond en bewegende objecten zijn scherp.



Afbeelding 1.7: Lange sluitertijd; de bewegende objecten zijn onscherp.



Afbeelding 1.8: Lange sluitertijd, camera meebewegen; door met de bewegende objecten mee te bewegen, wordt de achtergrond onscherp.



Afbeelding 1.9: Een eenvoudige voorstelling van een digitale camera.

Bedenk dat deze voorstelling sterk vereenvoudigd is. De lens is hier één enkel glaasje, terwijl het objectief in werkelijkheid een stelsel van verschillende lenselementen achter elkaar is (zie bijvoorbeeld afbeelding 2.1 in het volgende hoofdstuk). Bij een traditionele camera is de ontvanger een dun laagje film, bij de digitale camera is het een dun plaatje met een klont elektronica erachter. Sommige eenvoudige digitale camera's hebben overigens géén diafragma of hebben een diafragma waarvan je de opening zelf niet kunt bepalen.

Als we bij een kortere sluitertijd de lensopening niet willen vergroten, maar toch voldoende beeld willen krijgen, kunnen we ook een gevoeliger ontvanger kiezen. Daarnaast kunnen we zorgen dat er meer licht op het onderwerp valt. We zouden bijvoorbeeld een lichtbron op de camera kunnen monteren – laten we een dergelijke voorziening voor het gemak flitser noemen – die een te donker object extra kan belichten zodat we een kortere sluitertijd kunnen kiezen.

Om beter te kunnen inschatten wat we nu precies fotograferen, kunnen we nog een zoeker op de fotofoon monteren. Door een soort vizier aan te brengen, kunnen we de camera beter op bepaalde objecten richten. Naast deze uitbreiding zijn er nog talloze andere te verzinnen. Als we bijvoorbeeld een veer of een ander vertragsmechanisme op de knop plaatsen waarmee we de afdruk maken (de sluiters openen), zouden we de camera kunnen instellen, richten en door gebruik te maken van de vertraging snel voor de camera gaan staan zodat we onszelf zouden kunnen fotograferen. Een dergelijke voorziening zouden we zelfontspanner kunnen noemen.

Je ziet dat er met deze geconstrueerde camera, die eigenlijk nog maar een relatief klein aantal voorzieningen heeft, al heel wat mogelijkheden zijn. Wat we ons moeten blijven realiseren, is dat al deze voorzieningen, van diafragma en sluiters tot externe hulpmiddelen zoals een flitser, tot doel hebben ervoor te zorgen dat de juiste hoeveelheid licht op de ontvanger valt om een beeld goed vast te kunnen leggen. Laten we te veel licht op de ontvanger vallen (te veel, te lang, te gevoelige ontvanger) dan wordt het beeld lichter dan wat we hadden willen vastleggen. Belichten we de scène of het object te kort, dan wordt dit uiteindelijk donkerder weergegeven.

We bekijken in de volgende hoofdstukken van dit eerste deel de verschillende onderdelen van de digitale camera.



Alles over de digitale camera leren?

In deze minicursus heb je geleerd wat fotografie is en hoe een camera werkt. Wil je graag dieper ingaan op het gebruik van een digitale camera? Volg dan onze volledige **cursus Digitale fotografie**.

