

A large collection of camera lenses, primarily Canon L-series lenses with their characteristic white barrels and red rings, are arranged in a dense, multi-tiered pyramid shape. The lenses vary in size and type, including telephoto, zoom, and prime lenses. They are set against a light gray background with a subtle dot pattern. The entire arrangement is reflected on a glossy surface below it.

TEKNIK OBJEKTIVER

Objektiver

Der findes mange forskellige objektiver til forskellige formål.

Objektiv typer

- Faste
- Zoom
- Makro
- Vidvinkel
- Tele
- Tilt - shift

Objektiver

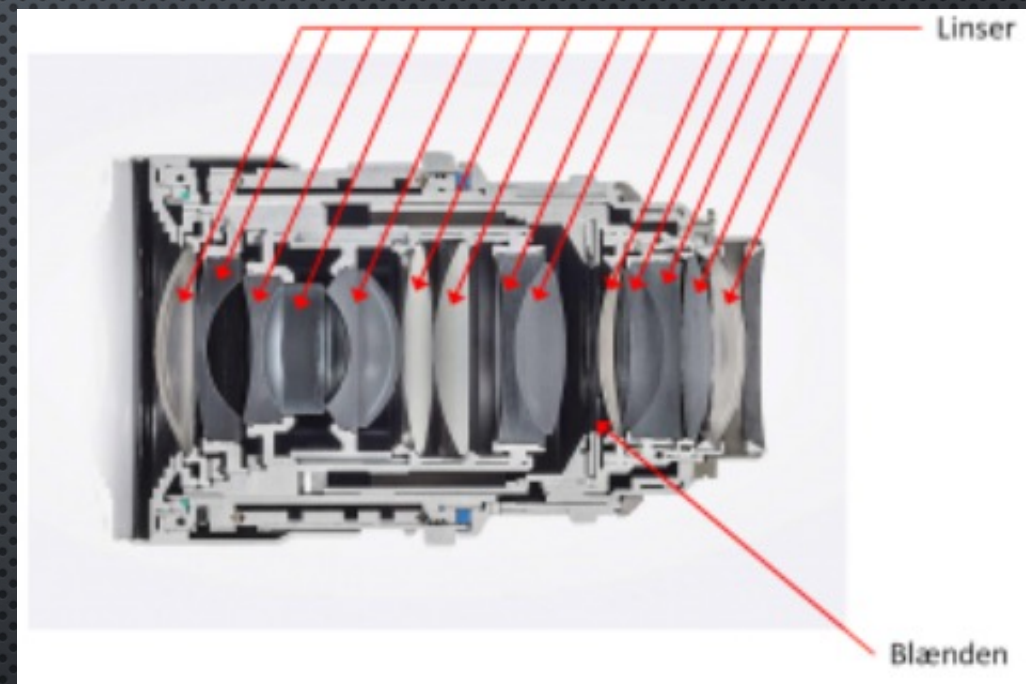
Inden det reflekterede lys fra et objekt danner et billede på sensoren, skal det passere igennem en række **linser** i objektivet.

Ved hjælp af linserne **saml**er og **fokuserer** objektivet lyset der kommer til sensoren.

Linserne har forskellige funktioner, fx fokusering, kompensere for optiske afvigelser / forvrængninger, optisk billedstabilisering o. lign.

Blænden (som kan sidde foran/bag/mellem linserne) bestemmer **hvor meget lys** der kommer ind i kameraet.

Billedets kvalitet (skarphed, farver og dynamik) afhænger af objektivets kvalitet. Et dårligt objektiv kan medføre uskarpheder, forvrængning, reduceret farvedynamik og i det hele taget en dårlig billedkvalitet.



Eksempler på dårlige objektiver

Forvrængning – mest på vidvinkel og dårlige zoom objektiver



Eksempler på dårlige objektiver

Kromatisk aberration



Eksempler på dårlige objektiver

Sfærisk aberration – resulterer i en "blød linse"



Eksempler på dårlige objektiver

Coma – ikke god til fotografering af stjerner.



Eksempler på dårlige objektiver

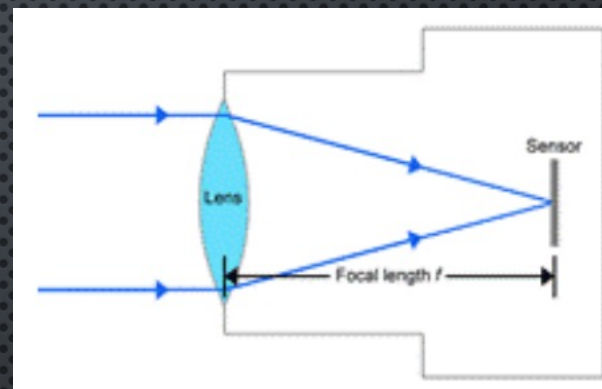
Flare – hvis der ikke er brugt god coading (belægning)



Brændvidde og billedvinkel

Objektivet har en **brændvidde** (focal length), som er et udtryk for hvordan objektivet **samler lyset** og **fokuserer dette**.

I simple linse systemer (1-3 linser), vil brændvidden være distancen fra yderste linse til billedplanet (sensoren).

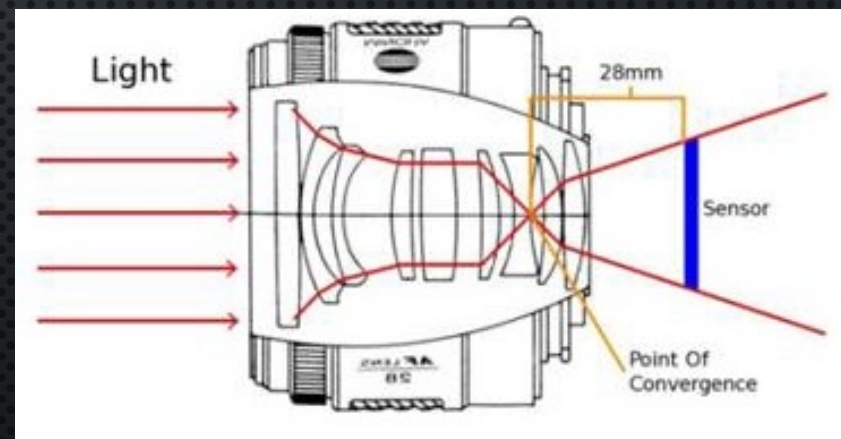


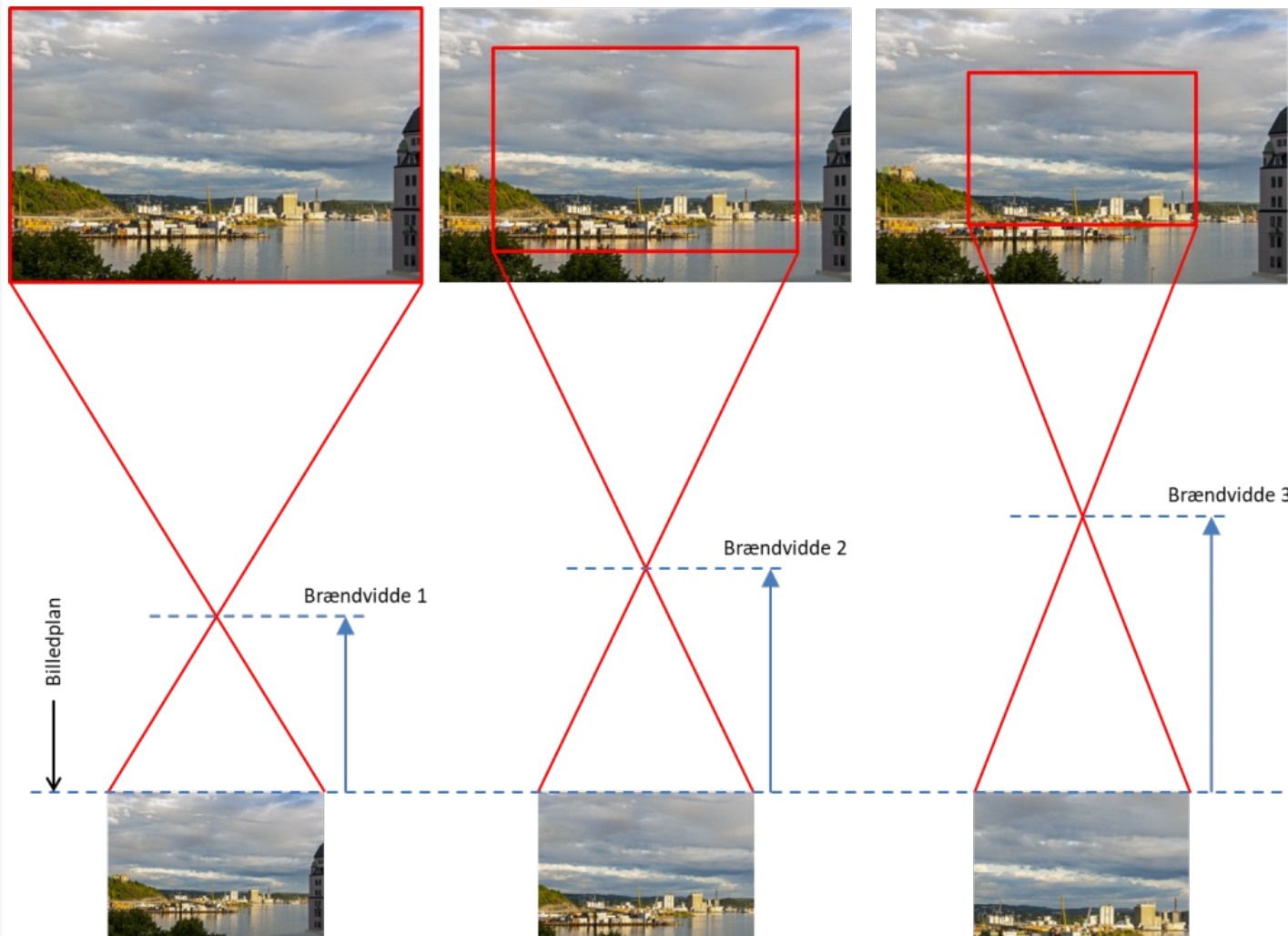
Når objektivet bliver mere komplekst kan denne definition ikke bruges.

Man bruger da **afstanden** fra det **optiske center** (Point of Convergence / Optical Center) til **billedplanet**.

Det optiske center er der hvor lysstrålerne krydser hinanden når objektivet er sat til uendelig fokus.

Man kan derfor godt opleve, at et 35 mm objektiv er længere end et standard 50 mm objektiv.





Sammenhæng
mellem
Brændvidde
og billedvinkel

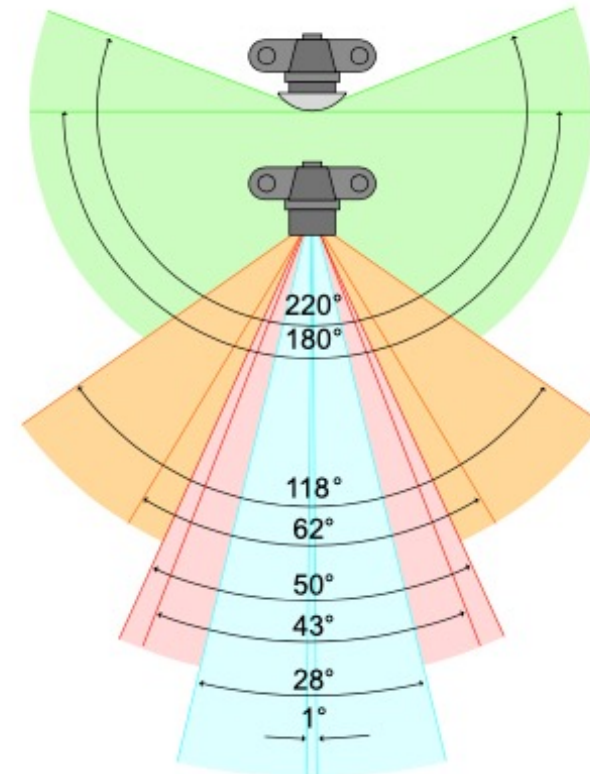
Forstørrelsen

Objektiver

Billedvinkler og brændvidde.

Normal er det der svarer til den vinkel som vi normalt har i vores synsfelt.

objektiv	brænd- vidde mm	billed vinkel °
fiskeøje	6 mm	220°
	16 mm	180°
vidvinkel	13 mm	118°
	35 mm	62°
normal	45 mm	50°
	55 mm	43°
tele	85 mm	28°
	2000 mm	1°



Fotografiske objektiver. Billedvinkler ved anvendelse af forskellige objektiver på et kamera med 24 mm×36 mm negativformat. Billedvinklerne er målt diagonalt på negativformatet, og det er som regel disse tal, der anføres i forbindelse med objektivernes brændvidde; de horisontale billedvinkler er lidt mindre.

Blænde

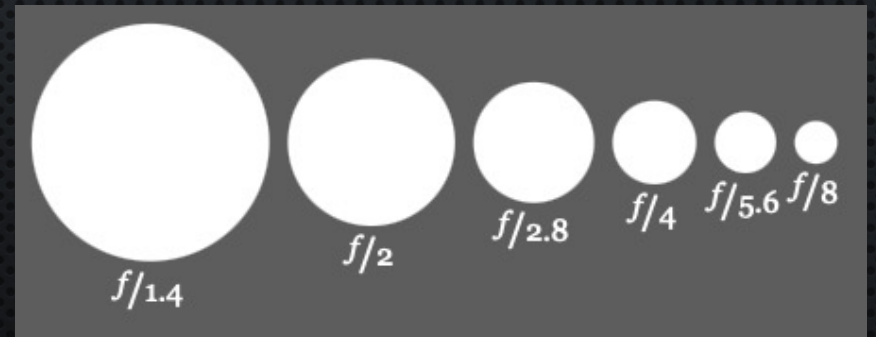
Blændeværdien opgives i "blændetal". en standard-blænderække på et kameraobjektiv kunne være: 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16 og 22.

Springene i blændetallene repræsenterer en halvering/fordobling af lysmængden pr. trin (kaldet f stop). Et større tal giver en mindre lysmængde og derfor har man den pudsige terminologi at man blænder op når man vælger et mindre blændetal.

Selve tallet springer teoretisk set med en faktor $\sqrt{2}$ for hvert trin og det hænger sammen med at blændetallet beskriver åbningens diameter mens det tilsvarende lysindfald hænger sammen med åbningens areal.

Blændetallet udregnes som objektivet brændvidde divideret med blændeåbningens effektive diameter. f.eks. hvis brændvidden er 50mm, og blændeåbningens diameter er 12,5 mm, så er blændetallet f/4 (50mm/12,5mm).

Det vil også sige, at et 800mm blænde f/2.8 skulle være 285,7mm i diameter! Derfor findes det ikke.



Objektiver - eksempler

8-15mm Fisheye



Objektiver - eksempler

15-35mm vidvinkel

Et rigtig godt objektiv til...



GENRE

Kreativ action

Brug objektivets ultrabrede synsfelt på 15-35 mm til at få masser af ekstra detaljer og drama med masser af farver og kontrast, og opdag en ny og mere dynamisk måde at indfange action på.



GENRE

Landskaber og arkitektur

Kom ned i højden for at skabe spændende nye vinkler, og nyd 5-trins billedstabilisering til at indfange detaljer med sikker hånd, selv når lysniveauet falder.



GENRE

Rejse og reportage

Takket være den kompakte størrelse, den enestående L-series konstruktionskvalitet og en hurtig maksimal blænde kan du være sikker på, at dette objektiv vil fortælle din historie med detaljer og klarhed, uanset situationen

Objektiver - eksempler

24-70mm vidvinkel – kort tele

Fantastiske objektiver til...



GENRE

Kreativ hverdag

Brug objektivets synsfelt på 24-70 mm til at få masser af ekstra detaljer og drama med dybe farver og kontrast, og opdag en ny og mere dynamisk måde at indfange action på.



GENRE

Landskaber og arkitektur

Kom ned i højden for at skabe spændende nye vinkler, og nyd 5-trins billedstabilisering til at indfange detaljer med sikker hånd, selv når lysniveauet falder.



GENRE

Rejse og reportage

Takket være den kompakte størrelse, L-seriens exceptionelle konstruktionskvalitet og en hurtig maksimal blænde kan du være sikker på, at dette objektiv vil fortælle din historie med detaljer og klarhed, uanset situationen.

Objektiver - eksempler

70-200mm Teleobjektiv

Et rigtig godt objektiv til...



GENRE

Kreativ hverdag

Brug objektivets synsfelt på 70-200 mm til at få masser af ekstra detaljer og drama med dybe farver og kontrast, og opdag en ny og mere dynamisk måde at indfange action på.



GENRE

Sport og action

Kom ned i højden for at skabe spændende nye vinkler, og nyd 5-trins billedstabilisering til at indfange detaljer med sikker hånd, selv når lysniveauet falder.



GENRE

Rejse og reportage

Takket være den kompakte størrelse, L-seriens exceptionelle konstruktionskvalitet og en hurtig maksimal blænde kan du være sikker på, at dette objektiv vil fortælle din historie med detaljer og klarhed, uanset situationen.

Objektiver - eksempler

100-500mm Teleobjektiv

Et rigtig godt objektiv til ...



GENRE

Natur

Udstyr dig med en fantastisk fleksibilitet og ekstra rækkevidde (end med et mere traditionelt 100-400mm objektiv) med en 100-500mm brændvidde. Hav tillid til ydeevnen takket være ASC-objektivbelægninger og vejrbestandigheden, der gør dette objektiv perfekt til testmiljøer.



GENRE

Sport

En imponerende 5-trins optisk billedstabilisering (CIPA-standard) - op til 6 trin med kombineret integreret billedstabilisering og optisk billedstabilisering med EOS R5 og EOS R6 - og dobbelt nano USM AF-motorer, kombineret med super UD- og UD-linseelementer, betyder, at RF 100-500mm F4.5-7.1 L IS USM leverer skarp, rystelsesfri optagelse af high-speed action-stillbilleder.



100 mm brændvidde



400 mm brændvidde



500 mm brændvidde

Objektiver - eksempler

800mm Teleobjektiv

Bring din verden tættere på. Meget tættere på.

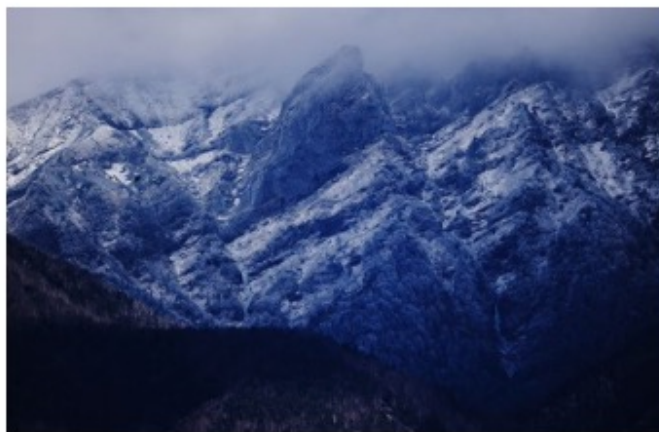
Et kompakt, let og effektivt superteleobjektiv, der primært henvender sig til naturentusiaster, der ønsker den ultimative rækkevidde.



GENRE

Et rigtig godt objektiv til vilde dyr

Kom tættere på dine yndlingsdyr end nogensinde før, uanset hvor du er.



GENRE

Et rigtig godt objektiv til rejser

Lav vægt og en effektiv rækkevidde, der er fantastisk til rejser.



GENRE

Et rigtig godt objektiv til motiver på lang afstand

Få verden tættere på - bogstaveligt talt.

Objektiver - eksempler

100mm Makro 1:4 (makro er forstørrelsesforhold på mindst 1:1, mikro er 10:1 eller mere)

Objektivet er ideelt til håndholdt makro og kommer tættere på end nogensinde før.



0,5x forstørrelse



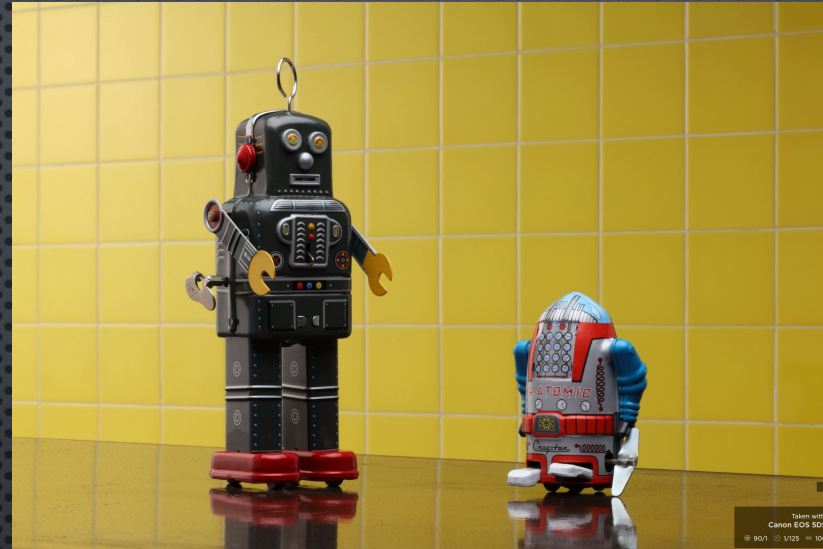
1,0x forstørrelse



1,4x forstørrelse

Objektiver - eksempler

90mm tilt shift



Objektiver - eksempler

Fordele ved fast brændvidde

Pris

En af de primære fordele er, at mange nyere objektiver med fast brændvidde er billigere.

Størrelse

En anden fordel ved objektiver med fast brændvidde er, at de i langt de fleste tilfælde er væsentligt mindre og lettere. Et 70-200mm F2.8 med billedstabilisering er fx et lynhurtigt og skarpt objektiv, men det er altså også halvandet kilo tungt.

Kvalitet

De fleste professionelle zoomobjektiver har en maksimal lysstyrke på F2.0-F2.8, mens du kan få objektiver med fast brændvidde, der går helt ned til F0.95. Det giver naturligvis en blødere baggrundssløring, hvilket er vigtigt i fx portrætter. Og selvom producenterne hele tiden bliver bedre, og zoomobjektiverne derfor kan levere højere og højere billedkvalitet, så leverer objektiverne med fast brændvidde generelt skarpere billeder.

Fordele ved zoom

Hvis alt talte for objektiver med fast brændvidde, så ville ingen bruge zoomobjektiver, men på trods af den højere pris og vægt, så er de ekstremt populære.

Anvendelighed

Den helt store fordel ved zoomobjektiver er deres alsidighed. Hvis du har brug for at kunne fotografere en masse forskellige situationer, så er det smart at kunne gå fra vidvinkel til tele ved at dreje på en ring. Landskabs- og portrætfotografer vil typisk ikke have brug for denne alsidighed, men det vil til gengæld wildlife- og sportsfotografer, der ofte er låst til en fast placering eller område.

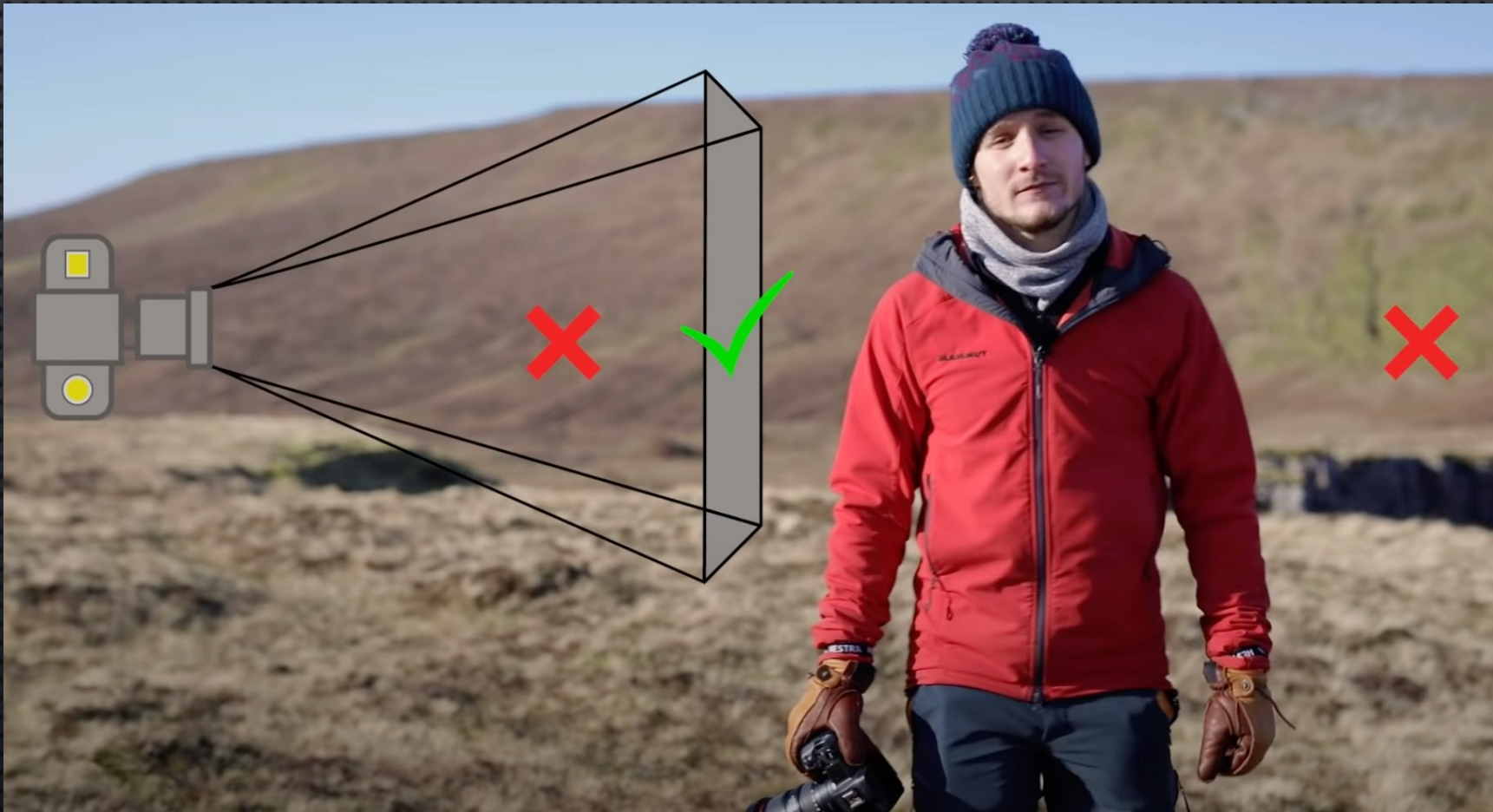
Mobilitet

En anden fordel er, at et enkelt zoomobjektiv kan erstatte to eller tre objektiver med fast brændvidde, og dermed skal du kun bekymre dig om det ene objektiv, der sidder på dit kamera.

Det betyder, at du måske slipper for at have en taske med, og du risikerer ikke at få skidt og snavs på sensoren, fordi du skal skifte objektiv i tide og utide.

Fokusplan

Det man stiller skarp på er i fokus. Alt hvad der er foran eller bag fokusplanet vil altid være uskarpt i større eller mindre grad.



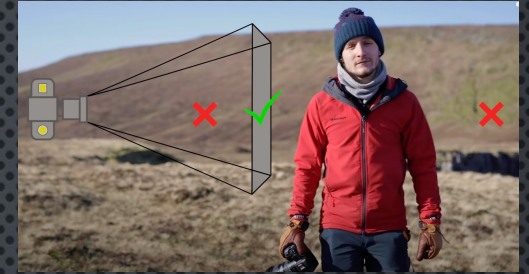
Forklaring på dybdeskarphed

Det er her dybdeskarphed (Depth of field) kommer ind i billedet.



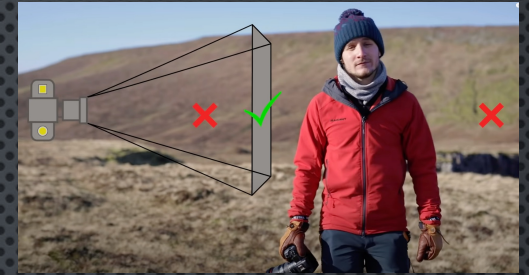
Forklaring på dybdeskarphed

Uanset blænden er det der er før og efter fokusplanet altid uskarpt.
Det er på fokusplanet der er skarpt.



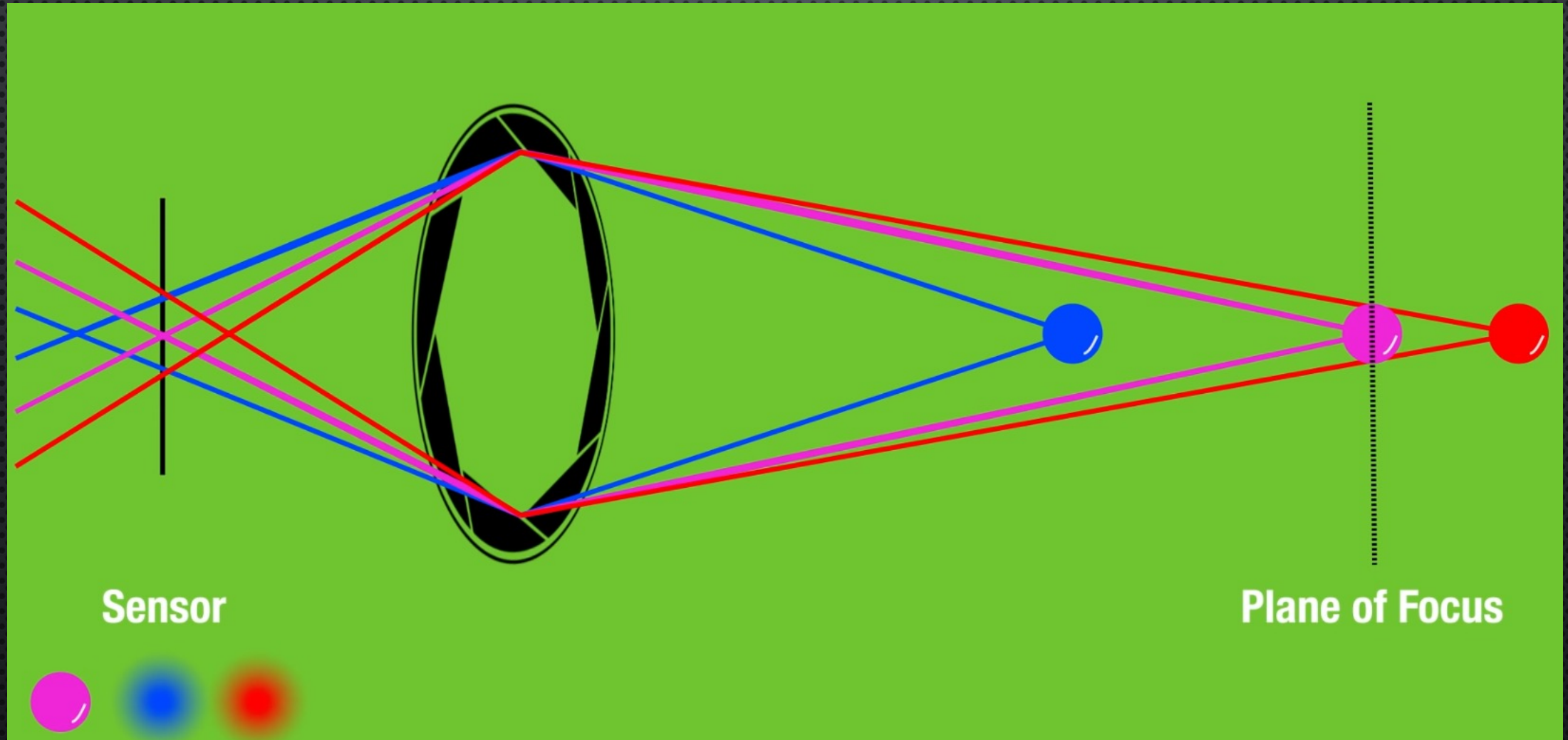
Forklaring på dybdeskarphed

Uanset blænden er det der er på fokusplanet altid skarpt.



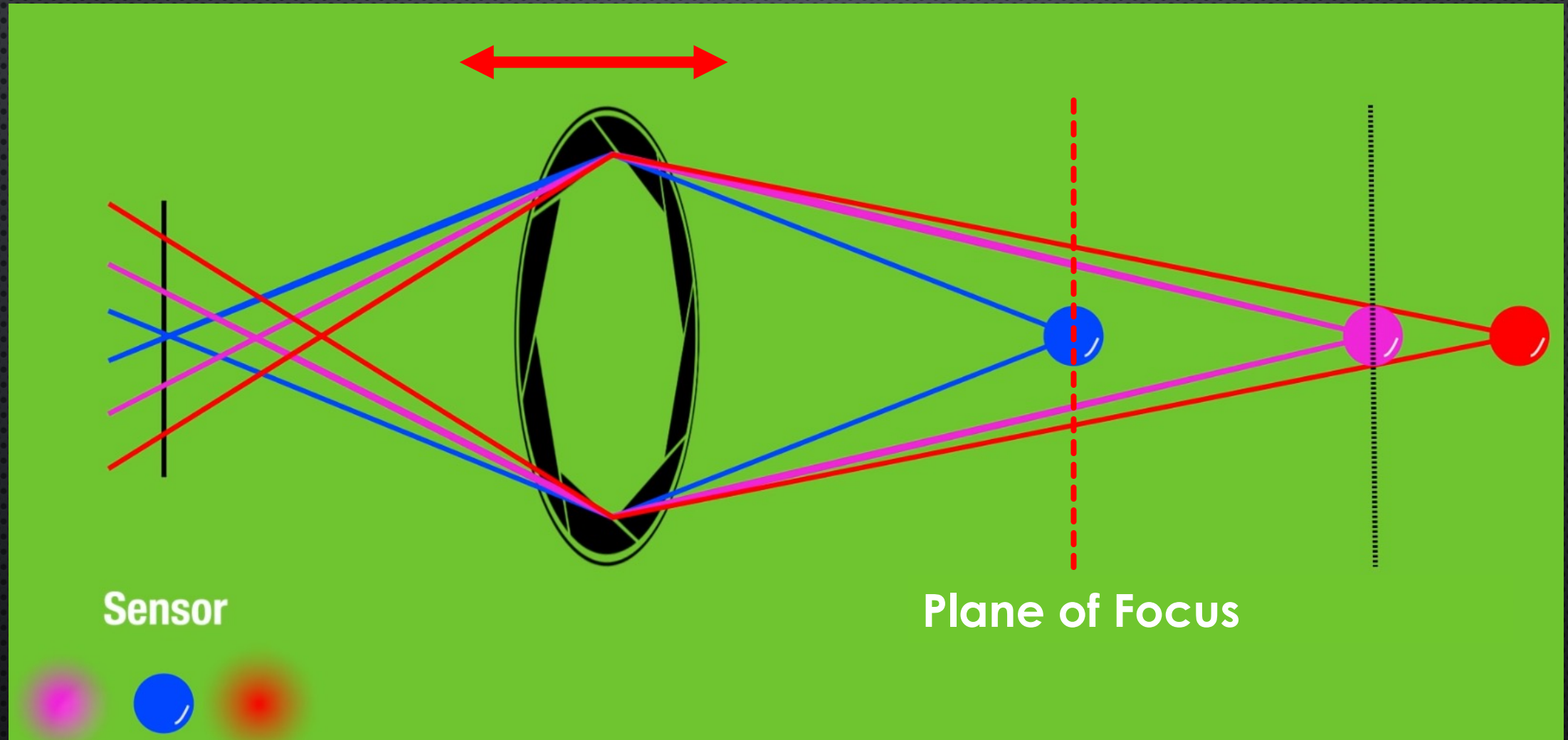
Forklaring på dybde skarphed

Her er den pink kugle skarp. Den blå kugle er før skarpheds planet og den røde bag. Den blå kugle er derfor skarp bag sensoren og den røde kugle er skarp foran sensoren.



Forklaring på dybdeskarphed

Ved at flytte objektivet frem og tilbage vil fokus flytte sig. Her er den blå kugle i fokus. Jo længere væk fra fokusplanet et objekt er, jo større vil "circles of confusion" være.



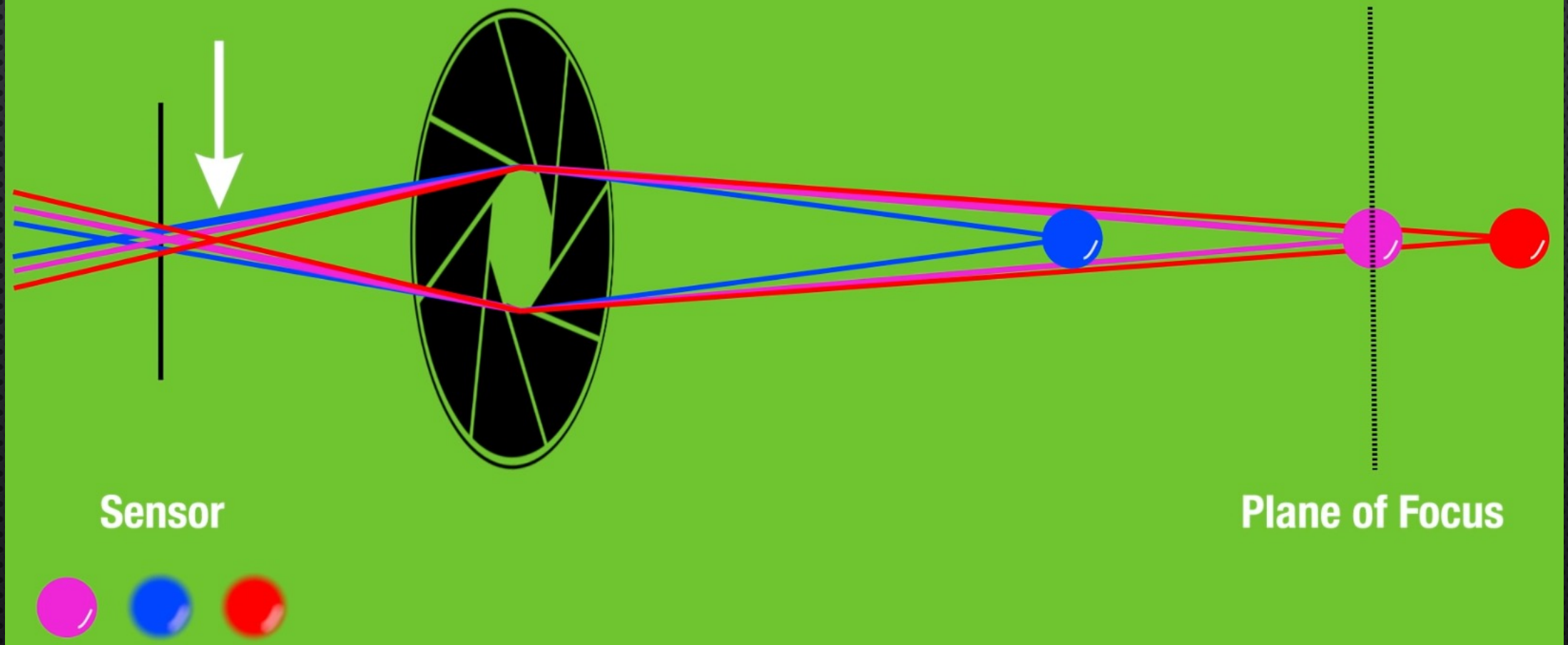
Forklaring på dybdeskarphed

Man kan se på blændeåbningen, hvor stor dybdeskarpheden er. Blændeåbningen er f.eks. $f/16$ til at være skarp - faktisk er $f/8$ nok, for blændeåbningen er så lille, at det ser ud som om det hele er i fokus.



Forklaring på dybdeskarphed

Det der sker er, at lyset samles og passerer sensoren med en mindre vinkel ved $f/16$ og dermed er "circle of confusion" på sensoren mindre end ved $f/1.4$ - derfor ser det ud til at objekter før og efter fokusplanet er mindre ude af fokus end de er ved større blændeåbninger.



Forklaring på dybde skarphed

Ved at gøre blændeåbningen mindre ($f/16$) er der faktisk ikke mere der er i fokus. Der er mere, som har en acceptabel skarphed.



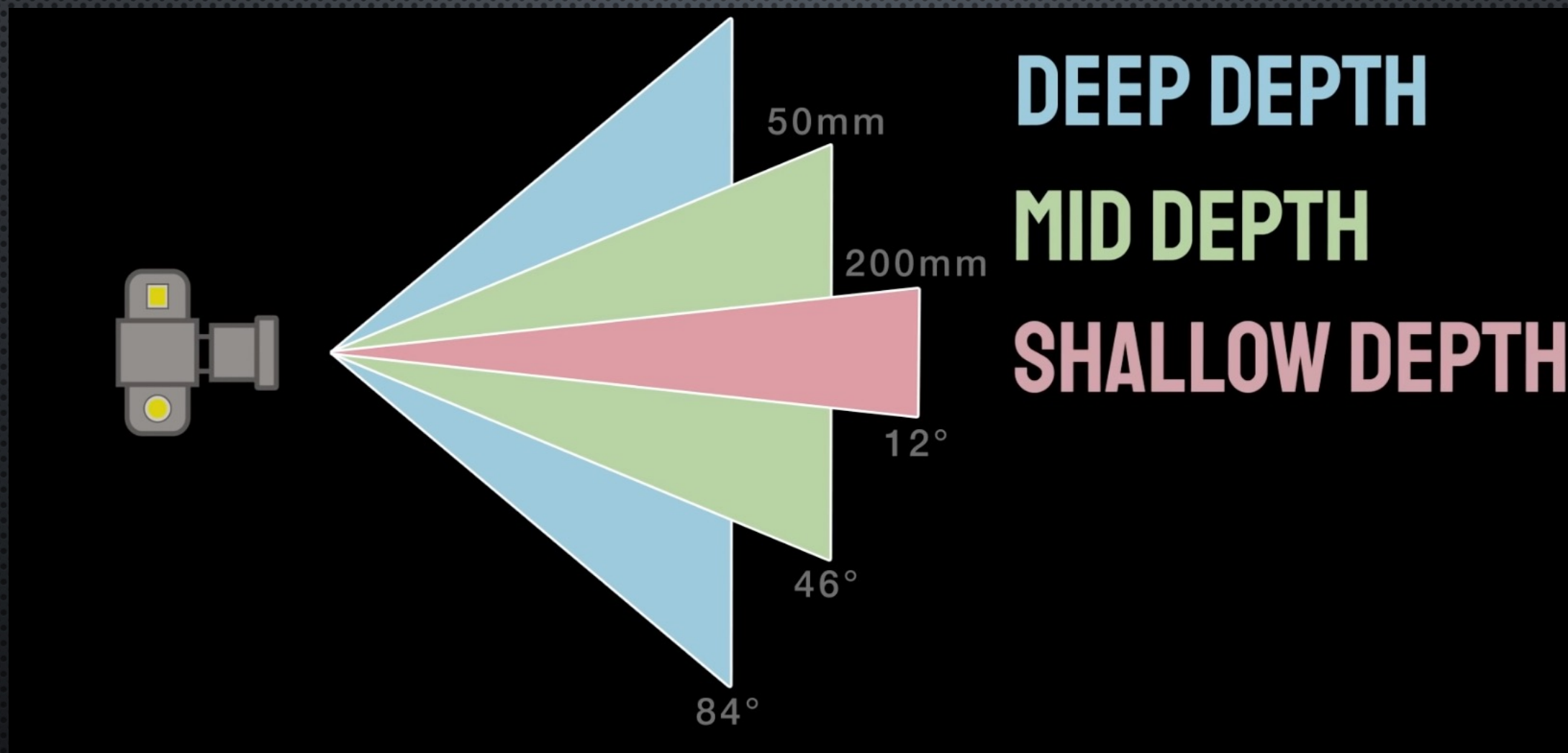
Forklaring på dybdeskarphe

Der er 3 ting der har betydning for dybdeskarpheden.

1. Blænde
2. Brændvidde på objektivet
3. Afstanden

Forklaring på dybdeskarphed

Dybdeskarpheden blive mindre når brændvidden bliver større ved en vilkårlig blænde. Altså er dybdeskarpheden ved f/8 på et 50mm objektiv større end ved f/8 på 200mm.



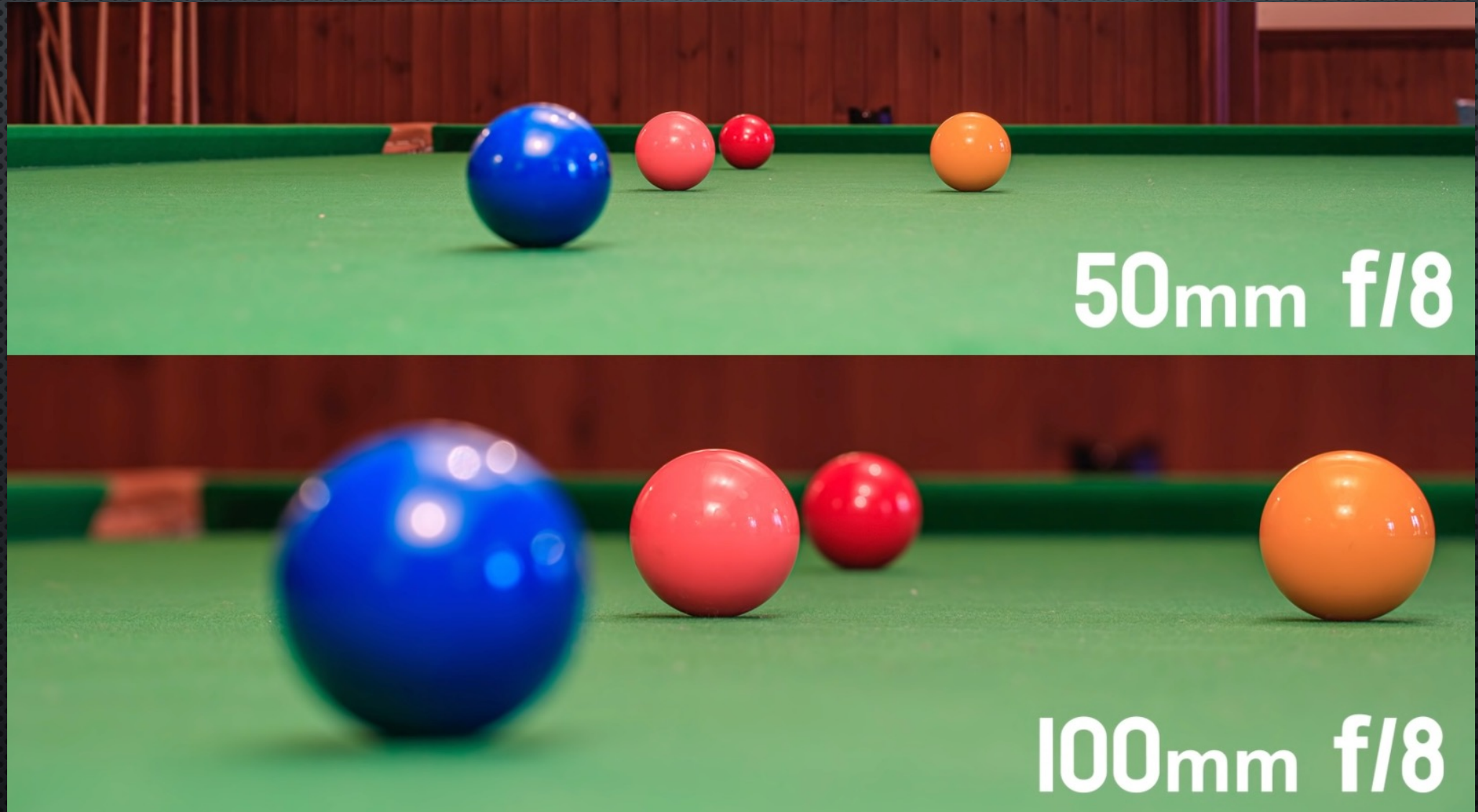
Forklaring på dybdeskarphed

Begge billeder er taget med samme afstand til kuglerne. Der er fokuseret samme sted. Det eneste der er ændret er brændvidden (Focal length).



Forklaring på dybdeskarphed

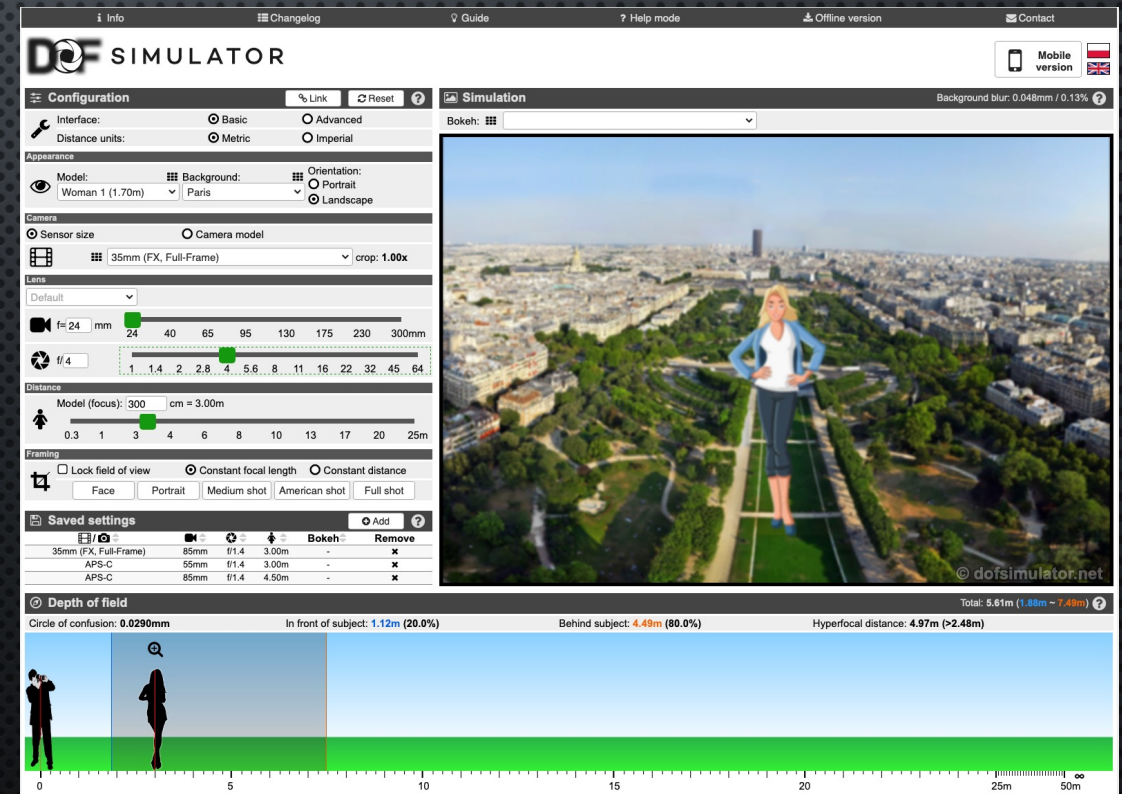
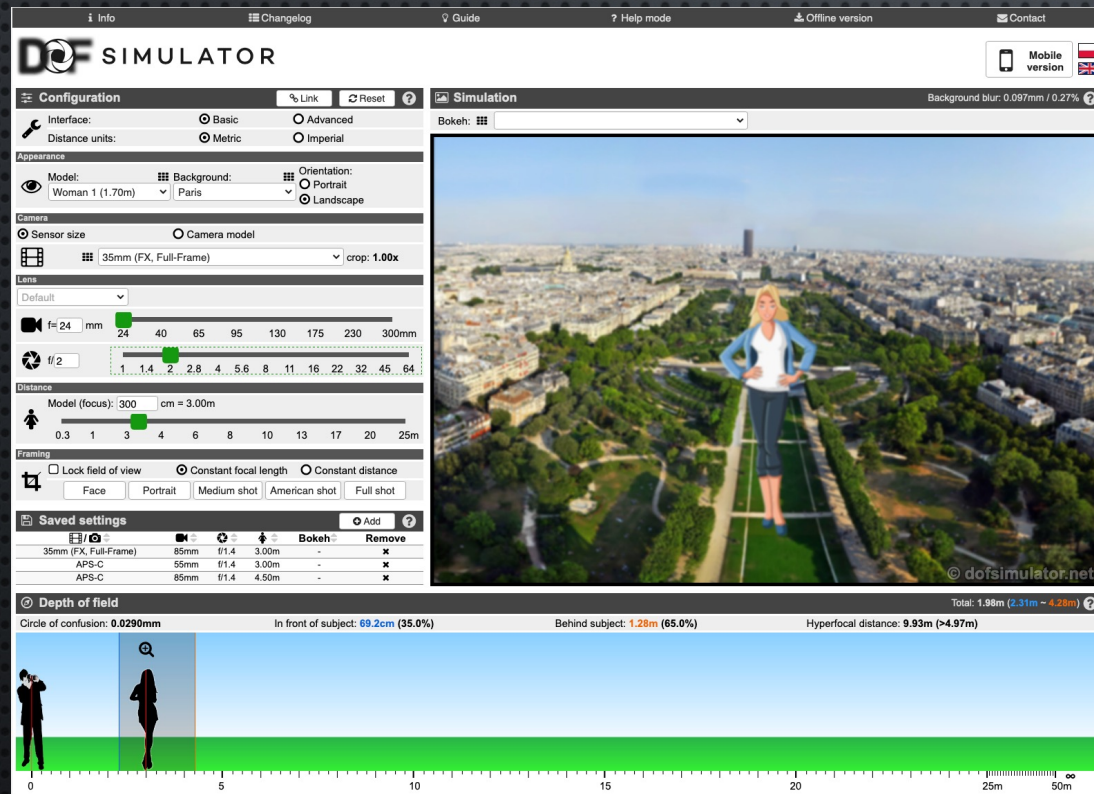
Brændvidden er fordoblet fra 50 til 100mm, derfor er forstørrelsen 1:2 og den blå kugle virker til at være mere ude af fokus.



Blænde

Hvis man fordobler blændeværdien (eks. fra f/4 til f/8 eller fra f/11 til f/22)
Så fordobles dybdeskarpheden.

<https://dofsimulator.net/en/>



Brændvidde

Hvis man fordobler brændvidden (eks. fra 50mm til 100mm)
Så halveres dybdeskarpheeden 2 gange (til 1/4).

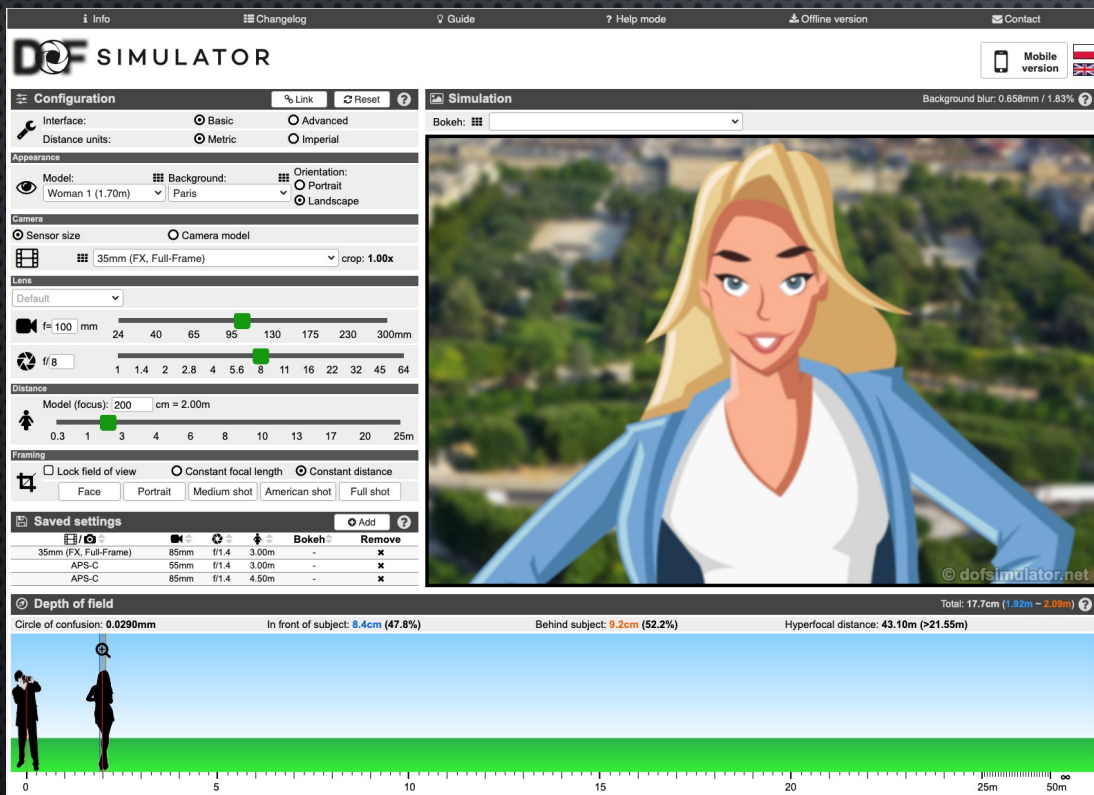
<https://dofsimulator.net/en/>



Afstanden

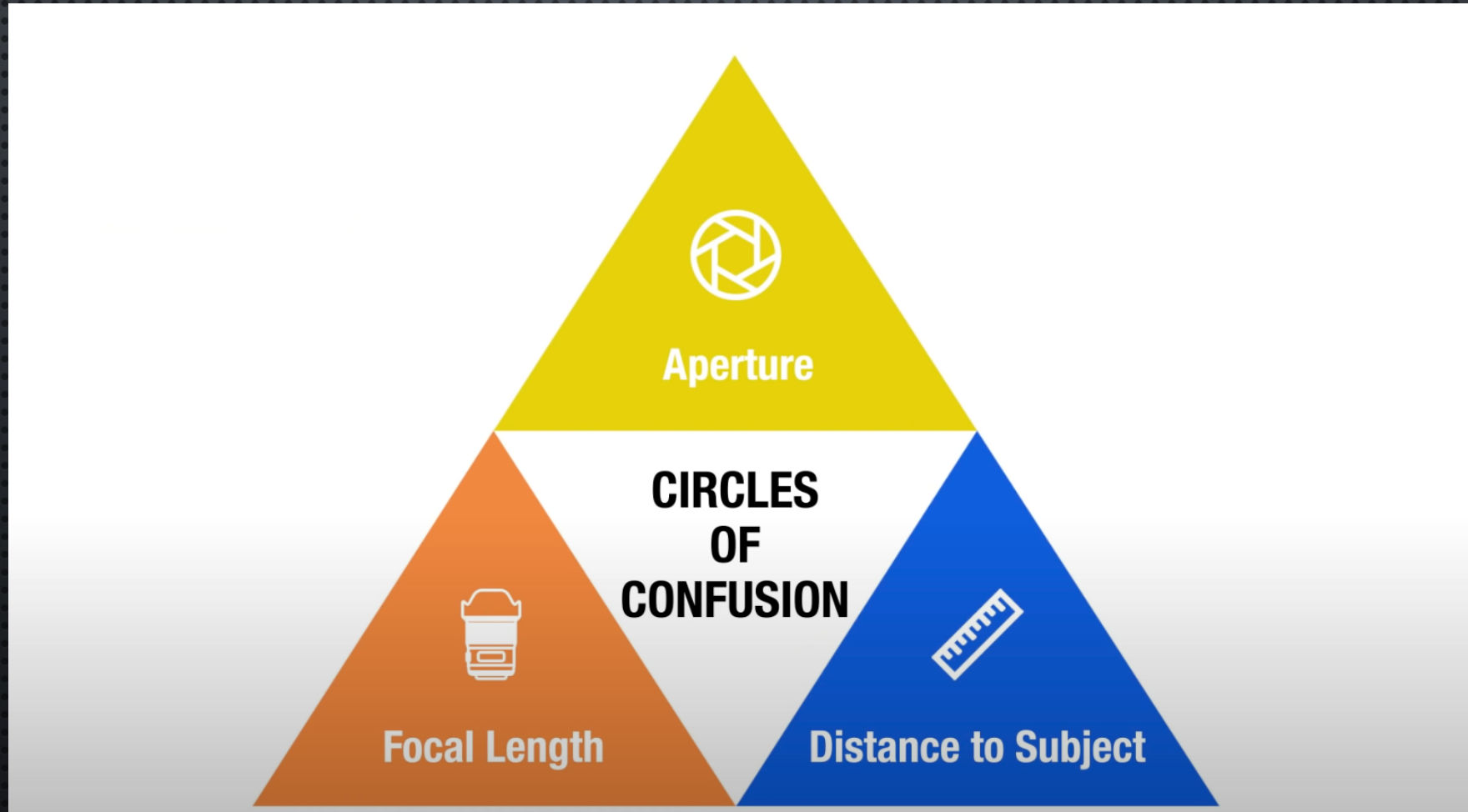
Hvis man fordobler afstanden (eks. fra 2m til 4m)
Så fordobles dybdeskarpheden 2 gange (gange 4).

<https://dofsimulator.net/en/>



Forklaring på dybdeskarphed

Brændvidden og afstanden udligner hinanden.



Forklaring på dybdeskarphed

Hvis man gerne vil have større dybdeskarphed kan afstanden eks. doubles fra 1 meter til 2 meter. Der med doubles dybdeskarpheden 2 gange (x4). 50mm objektiv f/5.6.



Forklaring på dybdeskarphed

Kugler bliver nu for små og vi skifter objektiv til 100mm (dobler brændvidden). Det gør kugler dobbelt så store, men ved at doble brændvidde halveres dybdeskarpheden 2 gange (til 1/4). Dermed er vi tilbage på samme dybdeskarphed som 50mm på 1 meters afstand.



Forklaring på dybdeskarphe

Derfor hvis du vil have en lav dybdeskarphe, så vælg stor blænde (eks. $f/2.8$), lang brændvidde (eks. 200mm) og gå tæt på.



Hvis du vil have en høj dybdeskarphe, så vælg lille blænde (eks. $f/16$), lille brændvidde (eks. 24mm) og gå længere væk.



Brændvidde

Brændvidden afgør forstørrelsen af motivet.



15mm på 2 meter

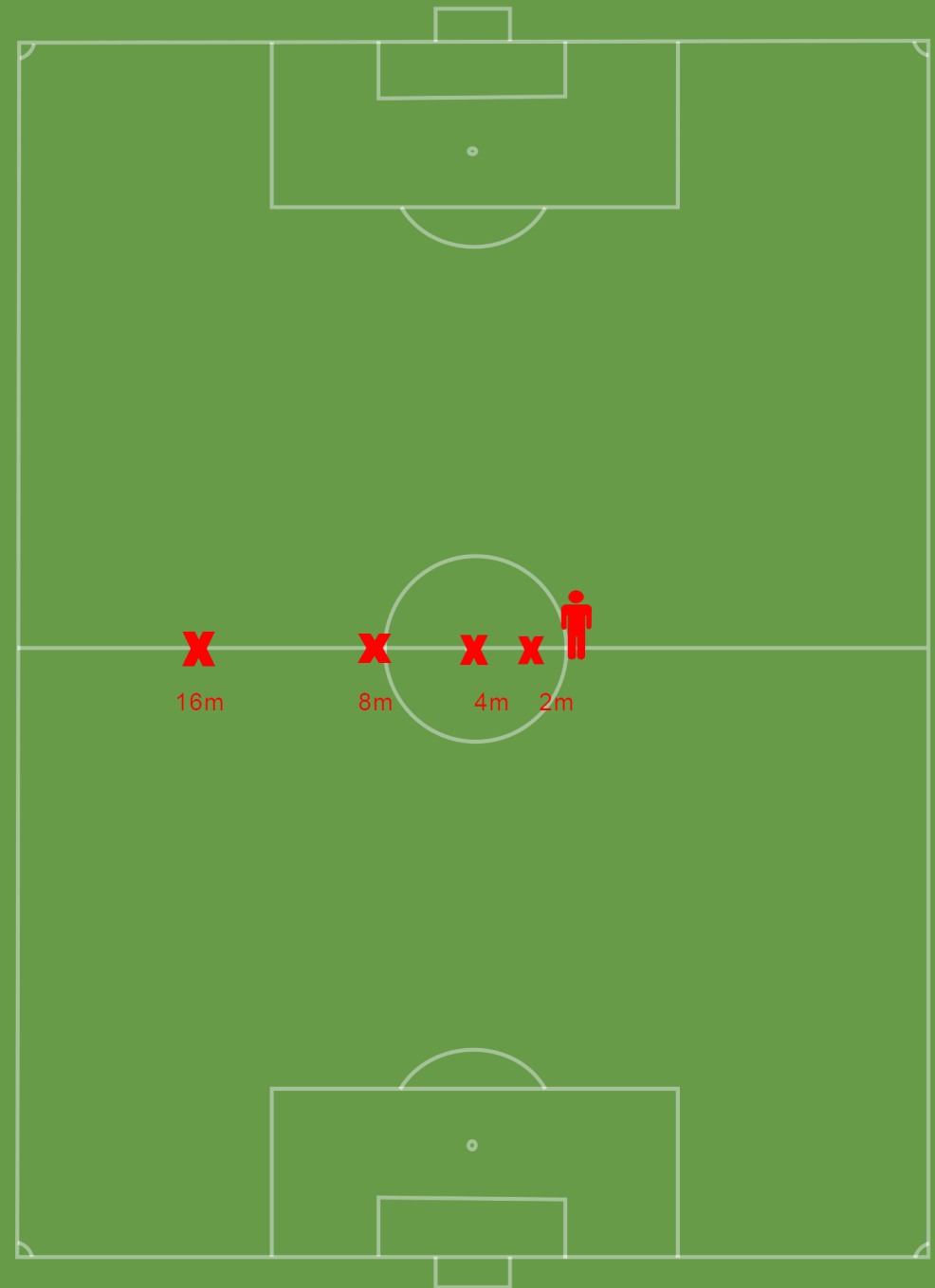


30mm på 4 meter



120mm på 16 meter

Jeg er samme størrelse
baggrunden bliver 4
fordobles.
Når brændvidden for
derfor er jeg samme s



Brændvidde

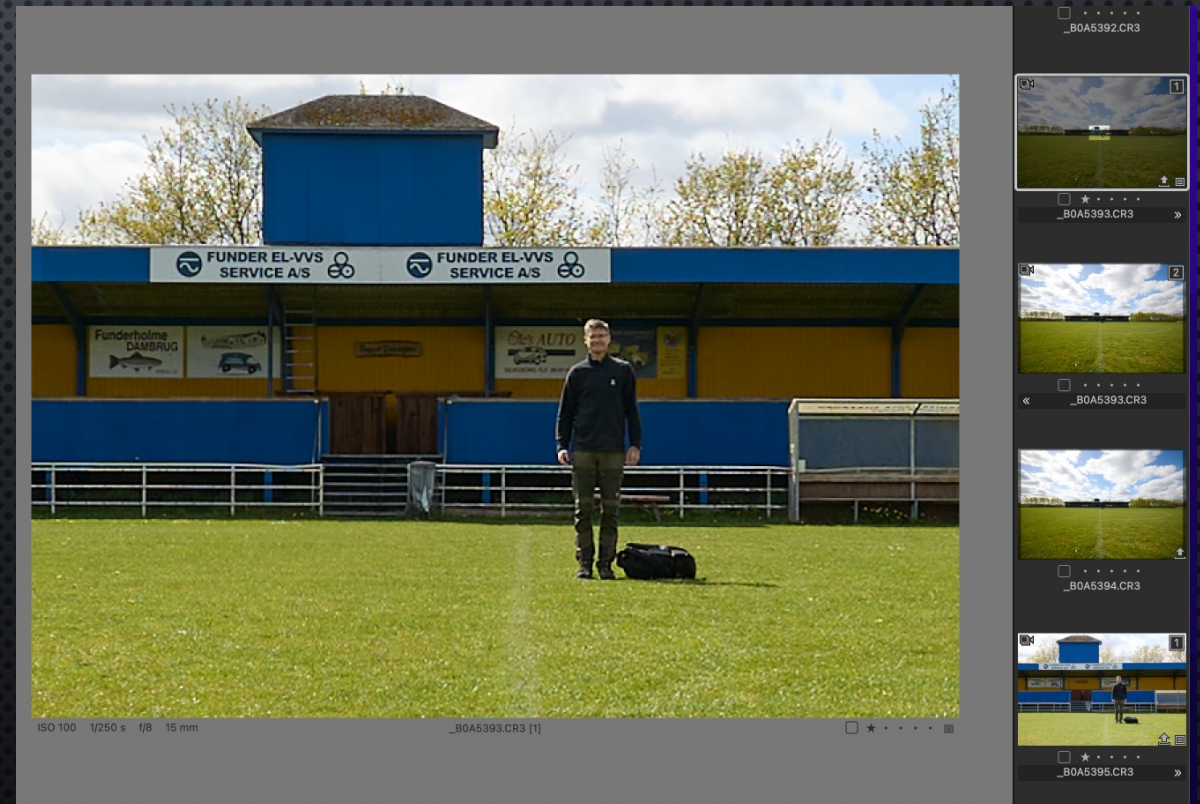
Brændvidden afgør forstørrelsen af motivet.
Et langt objektiv trækker ikke baggrunden tættere på.

Her er beviset.



120mm på 16 meter

Beskæring af billedet
15mm på 16 meter



Nyttige viden på nettet

- Youtube
 - [Dybdeskarphed](#)
 - [Objektiver](#)
- Hjemmeside
 - [DOF Simulator](#)
 - <https://www.photopills.com/articles/depth-of-field-guide>
 - [Fast brændvidde eller zoom – hvad skal du vælge?](#)