

A photograph of a marmot standing upright in a grassy field. In the background, a butterfly is visible against a soft, out-of-focus green and yellow backdrop.

Der Autofokus

Vom analogen Erbe zur KI-Revolution

Frühling im Engadin

Der Autofokus im Wandel: schneller, smarter, präziser

Die Autofokus-Technologie erlebt derzeit eine der dynamischsten Phasen ihrer Geschichte. Angetrieben von rasanten Fortschritten in der künstlichen Intelligenz und immer leistungsstärkeren Bildprozessoren entwickeln sich die Systeme im Eiltempo weiter. Was gestern noch Profi-Equipment vorbehalten war, gehört heute oft schon zum Standard.

Der Status quo: Dieses Dokument beschreibt den aktuellen Stand der Technik. Da die Hersteller mit nahezu jedem neuen Kameramodell innovative Features und optimierte Algorithmen auf den Markt bringen, handelt es sich um eine Momentaufnahme einer sich ständig weiterentwickelnden Technologie.

Von der intelligenten Motiverkennung bis hin zur vorausschauenden Fokussachführung – die Grenzen des Machbaren werden kontinuierlich verschoben.

Inhaltsverzeichnis

1. Der Evolutionssprung: SLR / DSLR vs. Spiegellos (DSLM)
2. Licht und Physik
3. Die drei Grundeinstellungen des AF
4. Der Autofokus Workflow
5. Die AF-Feinjustierung
6. Workflows: Zeigefinger vs. Daumen (BBF)
7. Troubleshooting:
 - Warum ist das Bild unscharf?
 - Wenn alles nichts hilft
8. Die Fokuseinstellungen im Detail



I. Der Evolutionssprung: SLR / DSLR vs. Spiegellos (DSLM)

I. 1. SLR (Analoge Spiegelreflexkamera)

Der Autofokus zog in den 1980er Jahren grossflächig ein. Das Prinzip war rein hardwarebasiert und auf die Mitte des Suchers beschränkt.

- Schritt 1: Lichtteilung im Spiegel:
Das Licht fällt durch das Objektiv auf den Hauptspiegel. Dieser ist in der Mitte teildurchlässig. Ein kleiner Hilfsspiegel dahinter lenkt einen Teil des Lichts nach unten auf den Gehäuseboden.
- Schritt 2: Separater AF-Sensor:
Am Boden sitzt ein eigenständiger Phasenvergleichs-Sensor (Phase Detection Autofokus).
- Schritt 3: Phasenmessung:
Der Sensor teilt das Lichtbündel in zwei Strahlen auf. Er misst den Abstand der beiden Lichtbündel zueinander. Daraus weiss das System sofort: „Das Bild ist unscharf und das Objektiv muss sich genau X Millimeter nach links drehen.“
- Schritt 4: Fokussieren:
Anfangs war ein mechanischer Antrieb, der Autofokus Motor war im Kamerabody eingebaut. Über einen Stangenantrieb wurde der Fokusring im Objektiv bewegt.
Später wurden die Autofokus Motoren ins Objektiv integriert. Die Kamera schickte das Signal an das Objektiv, dieses stellte scharf. Durch modernere Motoren wurde der Autofokus immer wieder schneller.

I.2 DSLR (Digitale Spiegelreflexkamera)

Die DSLR übernahm im Grunde die exakt gleiche Spiegel- und Sensorkonstruktion der analogen SLR, verfeinerte sie mit zusätzlichen AF Sensoren und Computerunterstützung.

Später kam eine komplett neue Methode für den Live-View hinzu.

Typ A: Autofokus durch den Sucher (Phasen-AF)

Funktioniert identisch zur analogen SLR, allerdings mit deutlich mehr Messpunkten und digitaler Berechnung.

Typ B: Autofokus im Live-View / Video (Kontrast-AF)

Weil der Spiegel hochklappen muss, damit Licht auf den digitalen Bildsensor fällt, bleibt der AF-Sensor im Boden blind. Die Kamera muss umschalten:

- Schritt 1: Licht auf den Hauptsensor:
Das Licht trifft direkt auf den Bildsensor.
- Schritt 2: Kontrastmessung:
Die Kamera liest die Pixel aus und analysiert den Kontrast. Ein scharfes Bild hat harte Kanten (hoher Kontrast), ein unscharfes Bild ist matschig (wenig Kontrast).
- Schritt 3: Suchen durch „Probieren“:
Da der Kontrast-AF nicht weiss, in welche Richtung er drehen muss, pumpt das Objektiv kurz vor und zurück, bis der maximale Kontrastpunkt gefunden ist. Das ist präzise, aber spürbar langsamer.



I. 3. DSLM (Spiegellose Systemkamera)

Hier fällt der Spiegel komplett weg. Der Autofokus wandert direkt auf den Hauptbildsensor und wird massiv durch Software und KI (Künstliche Intelligenz) unterstützt. Heute nutzen DSLMs einen sogenannten Hybrid-Autofokus.

- Schritt 1: Dedizierte AF-Pixel auf dem Sensor:
Zwischen den normalen Bildpixeln sind hunderte winzige Phasen-AF-Sensoren direkt auf dem Bildsensor eingebettet.
- Schritt 2: Kombinierte Messung (Hybrid):
Die Phasen-AF-Pixel auf dem Sensor berechnen blitzschnell und ohne Verzögerung die Richtung und ungefähre Distanz.
Der Kontrast-AF übernimmt auf den letzten Millimetern die finale Mikro-Korrektur für maximale Schärfe
- Schritt 3: KI-Motiverkennung (Echtzeit):
Jetzt analysiert der Prozessor das Live-Bild. Eine KI erkennt Muster: Menschen, Augen, Tiere, Autos oder Flugzeuge. Sie legt sofort den Fokusbereich fest.
- Schritt 4: Moderner Objektivantrieb:
Ultraschnell reagierende Linearmotoren im Objektiv setzen die digitalen Befehle des Kamerasensors nahezu lautlos und ohne spürbares „Pumpen“ um.

Zusammenfassung

Während die SLR/DSLR auf mechanische Hilfsspiegel und separate Sensoren angewiesen war (schnell im Sucher, langsam auf dem Display), nutzt die DSLM den Bildsensor selbst als AF-Sensor. Das macht den Autofokus extrem flächendeckend, präzise und erlaubt intelligente Funktionen wie die Augen-Verfolgung in Echtzeit.



2. Licht und Physik

Ein lichtstarkes Objektiv (z. B. mit einer Offenblende von $f/1.4$ oder $f/2.8$) hilft dem Autofokus der Kamera enorm und das selbst dann, wenn das finale Foto später bei Blende $f/8$ gemacht wird.

Der Grund dafür ist einfach: Die Kamera fokussiert immer bei komplett geöffneter Blende. Sie schliesst sich erst in der Millisekunde, in welcher Auslöser ganz durchdrückt wird.

Das bringt dem Autofokus-System zwei entscheidende Vorteile:

- Mehr „Sicht“ für die Sensoren: Ein Objektiv mit Blende $f/1.4$ lässt rund viermal so viel Licht auf den Autofokus-Sensor fallen wie ein Standard-Kit-Objektiv bei Blende $f/4$. Wo die Kamera sonst im Dunkeln „tappt“ und der Fokus anfängt zu suchen (Focus Hunting), sieht das System durch eine lichtstarke Linse glasklar.
- Präzisere Trennung durch geringe Schärfentiefe: Je weiter die Blende beim Fokussieren geöffnet ist, desto unschärfer wird der Hintergrund. Für die Phasenvergleich-Sensoren der Kamera wird es dadurch viel einfacher, die scharfe Kante des Motivs vom unscharfen Hintergrund zu isolieren.

3. Die drei Grundeinstellungen des AF

- Modus: AF-S (statisch) vs. AF-C (kontinuierlich).
- Messfeld: Einzelfeld, Zone oder KI-Tracking.
- Priorität: Fokuspriorität vs. Auslösepriorität.

Die Terminologie der „Big Three“

Funktion	Sony	Canon	Nikon
Statischer Fokus	AF-S	One-Shot	AF-S
Dauerfokus	AF-C	Servo AF	AF-C
Tracking	AF-S	Servo Nachführung	3D Tracking
KI-Motiverkennung	ErkGsz/Augen-AF	Motiv erkennen	Motivwahrnehmung



4. Der Autofokus Workflow

Bevor du den Auslöser drückst, solltest du drei Fragen klären:

1. **Bewegt sich das Motiv?** Ja (AF-C) oder Nein (AF-S). Tipp: Im Zweifel immer AF-C nutzen.
2. **Was ist das Motiv?** Aktiviere die passende Erkennung (Mensch, Tier, Fahrzeug).
3. **Wie ist die Umgebung?** Bei vielen Hindernissen (Wald, Gitter) die AF-Reaktion auf „träge“ stellen, damit der Fokus nicht wegspringt.

5. Die AF-Feinjustierung

Im Kern geht es bei der Action- und Tierfotografie im kontinuierlichen Autofokus (AF-C / AI Servo) um zwei mathematische Variablen, die wir anpassen können:

1. Die „Klebkraft“ (Reaktionsträgheit): Bleibt der Fokus auf dem Motiv, wenn sich kurz etwas davor schiebt?
2. Die Dynamik-Anpassung: Wie stark reagiert die Kamera auf abrupte Tempowechsel?

So nennen und steuern die drei grossen Hersteller diese Funktionen:

AF Feineinstellungen der „Big Three“

Funktion	Sony	Canon	Nikon
Wie fest „klebt“ der AF am Motiv?	AF-Verfolgungs Empf. 1 = Fest, 5 = Flexibel	Nachgeführte Empf. Träge vs. Reaktiv	Fokuspachführung Lock on 1 = Kurz, 5 = Lang
Wie reagiert der AF auf Tempowechsel	Wird automatisch über KI/Motive gesteuert	Beschleunigung / Verzögerung 0 bis +2	Motivbewegung Normal vs. Unregelmässig
AF Antriebsgeschwindigkeit	AF-Übergangsgeschw. Einstellen je nach Model	Movie-Servo-AF Nur Video -7 slow 0 +2 fast	Nur im Video möglich (g 2) -5 slow +5 max. fast
Fokusbegrenzung	Am Objektiv (G-Master) SET / PRESET	Am Objektiv Schalter FULL, 3m - ∞ oder 6m - ∞	Fokus-Begrenzer (a 16) Einstellen über Fokusring



5. 1. AF Einstellungen Sony

Sony hält seine Menüs mathematisch-linear: Statt vordefinierte Szenarien gibt es klare Schieberegler:



- Verfolgungsempfindlichkeit (AF-Verfolgungs-Empf. / AF Track Sens):
 - o Regelbereich von 1 (Gesperrt/Locked On) bis 5 (Reaktionsschnell/Responsive).
 - o Stufe 1–2 ist ideal für Sportarten wie Fussball oder Hochzeiten, wenn ständig Personen durchs Bild laufen (der Fokus „klebt“ am Hauptmotiv). Stufe 4–5 ist perfekt für Vögel im Flug oder Solosportler (z.B. Mountainbike), wenn man das Motiv verliert und der AF sofort neu greifen muss.
- AF-Antriebsgeschwindigkeit:

Regelt, wie physisch schnell die Linearmotoren im Objektiv den Fokusweg zurücklegen (wichtig für Video, um „Fokus-Sprünge“ zu vermeiden). Später wurden die Autofokus Motoren ins Objektiv integriert. Die Kamera schickt das Signal an das Objektiv, dieses stellt scharf. Durch modernere Motoren wurde der Autofokus immer wieder schneller.



5. 2. AF Einstellungen Canon

Canon arbeitet traditionell mit praxisnahen Presets (Cases), die in den Cfn-Menüs (Custom Functions) hinterlegt sind, sich im Kern aber aus denselben Parametern zusammensetzen.



- Die Parameter hinter den Cases:
 - o Nachgeführte Empfindlichkeit (Tracking Sensitivity): Steuert die Reaktion auf Hindernisse (Reaktionszeit von „Reaktiv“ bis „Träge“).
 - o Beschleunigung/Verzögerung (Accel./Decel. Tracking): Sagt der Kamera, ob sich das Motiv gleichmässig bewegt (z.B. Rennwagen = Stufe 0) oder abrupt stoppt und Haken schlägt (z.B. Tennis, Hallensport = Stufe +1 oder +2).



5. 3. AF Einstellungen Nikon

Nikon (speziell seit den Z-Modellen wie Z8/Z9) kombiniert die Ansätze und nutzt in den Individualfunktionen (Menüpunkt a3: Fokuspriorität mit Lock-On) ein sehr visuelles System.



- Verzögerung bei Unterbrechung (Lock-On): (a3)
 - o Regelbereich von 1 (Kurz) bis 5 (Lang).
 - o Für die Schulung: Funktioniert genau wie Sonys Empfindlichkeit, nur „umgekehrt“ beschriftet. Stufe 5 (Lang) bedeutet, die Kamera wartet sehr lange, bevor sie auf ein neues Hindernis fokussiert.
- Motivbewegung:
 - o Umschaltbar zwischen Normal (für gleichmässige Bewegungen wie Läufer) und Erratic (Unregelmässig) (für unvorhersehbare Richtungswechsel wie Hunde oder Kampfsport).
- AF Antriebsgeschwindigkeit:
Die AF Antriebsgeschwindigkeit ist nur bei Video möglich (g2)



- Fokusbegrenzer:
Der Fokusbegrenzer der neueren Nikon grenzt den Suchbereich des Autofokus ein, um störendes „Fokus-Pumpen“ im Nahbereich zu verhindern. Das beschleunigt die Scharfstellung bei Sport- oder Wildlife-Aufnahmen nochmals drastisch. (a16) Z8, (a17) Z9

Tipp!

Hat der Autofokus etwas Mühe, stelle im Menu Maximale Blende auf on (a14) Z8, (a15) Z9



A. Spezialfall: Tier- und Wildlife-Fotografie

Tiere sind die ultimative Prüfung für jeden AF. Hier ist das empfohlene Profi-Setup:

- **Modus:** AF-C (unverzichtbar für unvorhersehbare Bewegungen).
- **Feld:** Zone oder Tracking. Vermeide „Ganzer Bereich“, wenn Zweige im Weg sind.
- **Stickiness (Reaktion):**
 - Vogel im Flug: Reaktiv / Schnell (muss sofort zupacken).
 - Ansitz im Wald: Träge / Locked-on (darf nicht auf Blätter springen).

B. Spezialfall: Fokussieren (MF) – Fokus bei Nacht & Astro

- Tools: Fokus-Lupe (Zoom) und Fokus-Peaking.
- Astro-Tipp: Sterne über die Lupe auf den kleinstmöglichen Punkt scharfstellen.

6. Workflows: Zeigefinger vs. Daumen (BBF)

Es gibt zwei dominante Philosophien, wie man die Kamera physisch bedient:

Die reaktive Zeigefinger-Methode (Hemmi-Workflow)

Hier liegen Fokus und Auslöser klassisch auf dem Zeigefinger. Der Daumen bleibt frei, um blitzschnell über die Wählräder die AF-Bereiche (z. B. von Spot auf Zone) zu wechseln. Dies ist ideal für Fotografen, die ständig die Kamera-Konfiguration anpassen müssen.

Der Back-Button-Focus (BBF)

Der Fokus wird vom Auslöser entkoppelt und auf die AF-ON Taste gelegt. Der Zeigefinger schiesst nur noch das Foto. Dies simuliert AF-S und AF-C gleichzeitig: Taste kurz drücken = Fokus fixiert; Taste halten = Tracking.



7. Troubleshooting

Wenn es nicht scharf wird

- **Naheinstellgrenze:** Bist du für dein Objektiv zu nah dran?
- **Kontrastmangel:** Sucht der AF auf einer glatten Fläche? Ziel auf eine Kante.
- **Falsche Motiv-Priorität:** Sucht die Kamera nach Menschen, obwohl du ein Tier fotografierst?
- **AF-C Priorität:** Steht die Kamera auf „Release“ (Auslösen egal ob scharf) oder „Focus“ (Auslösen nur wenn scharf)?

Wenn alles nichts hilft

Geh auf Deinen Notfallplan: Belege eine fn Taste mit einer oder mehreren Optionen.
z.B: Singelfokus / 3D Tracking / grosses Messfeld.

Bei meiner Kamera sind beim fn I Knopf die Auswahl zwischen den 3 Modi eingerichtet. So kann ich jederzeit schnell zwischen den 3 Fokuseinstellungen switchen.

Ist alles wieder im normalen Bereich, stelle ich meine bevorzugte Fokuseinstellungen wieder ein.

8. Die Fokuseinstellungen im Detail (Tabelle nächste Seite)

Vergleich (Nikon vs. Canon vs. Sony)

Das „3D-Tracking“ von Nikon entspricht exakt dem „Tracking“ von Sony (aktiviert im AF-C) und der „Motivverfolgung“ bei Canon.

„Dynamisches Messfeld“ (Nikon) entspricht „AF-Bereich erweitern“ (Canon) und „Erweiterter Spot“ (Sony).

„W-C1 / W-C2“ (Nikon) entspricht der „Flexiblen Zone“ bei Canon. Sony hat hierfür standardmässig keine frei deformierbaren Kästen, regelt das aber extrem effizient über die Kombination aus der Zone und dem Tracking.



8. Die Fokuseinstellungen im Detail

Nikon

Messfeld	Beschreibung	Verwendung (gem. Nikon)	Bedingung	Objekt-erkennung	Eignung Bildgestaltung
	Nadelspitzen - Messfeld	Ruhende Objekte, Architektur, Produktfoto im Studio, Nahaufnahmen	AF-S	ja	Perfekt
	Einzelfeld	Objekte die sich nicht oder kaum bewegen	AF-S / AF-C	ja	Super
	Dynaisches Messfeld S	Fokussiert im entsprechenden Messfeld. Verlässt das Objekt kurz den Bereich, fokussiert Kamera mit umliegenden Messfeldern	AF-C	nein	Sehr gut
	Grosses Messfeld M	Wie oben	AF-C	nein	Ok
	Dynamisches Messfeld L	Wie oben	AF-C	nein	Ok
	Grosses Messfeld S	Fokussiert wie Einzelmessfeld	AF-S / AF-C	ja	Ok
	Grosses Messfeld L	Wie oben	AF-S / AF-C	ja	Schwierig
	Grosses Messfeld C1	Fokussiert wie Einzelmessfeld mit frei bestimmbarer Gruppengrösse	AF-S / AF-C	ja	Ja nach gröss gut
	Grosses Messfeld C2	Wie oben	AF-S / AF-C	ja	Ja nach Grösse gut
	3D Tracking	Folgt einem gewählten Objekt solange der Auslöser halb gedrückt ist	AF-C	ja	Schwierig
	Motiverfolgung	Wie 3D, Stop aber mit OK	Video	ja	Schwierig
	Automatische Messfeldsteuerung	Wählt das Messfeld automatisch	AF-S	ja	Schwierig