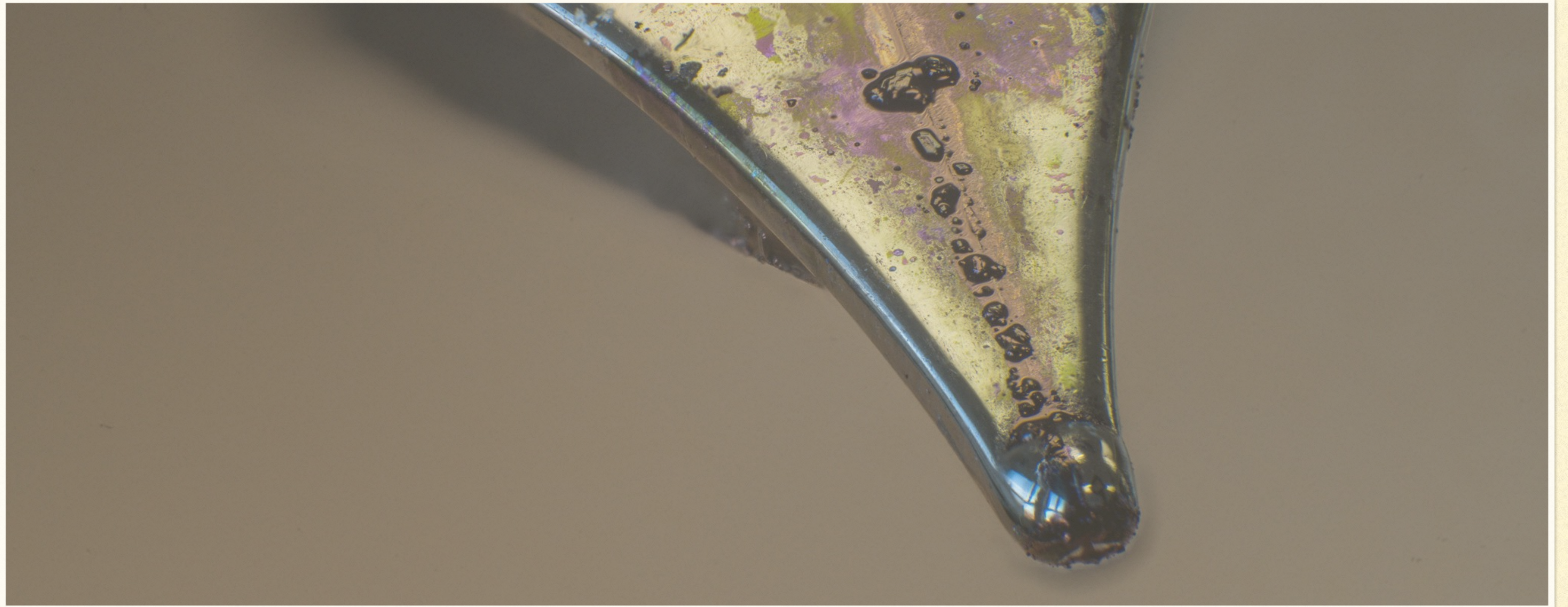

FOCUS **STACKING**

Martin Loddoch, 5.2019





FOCUS **STACKING**

Methoden um den Schärfebereich von Aufnahmen zu vergrößern

FOCUS **STACKING**

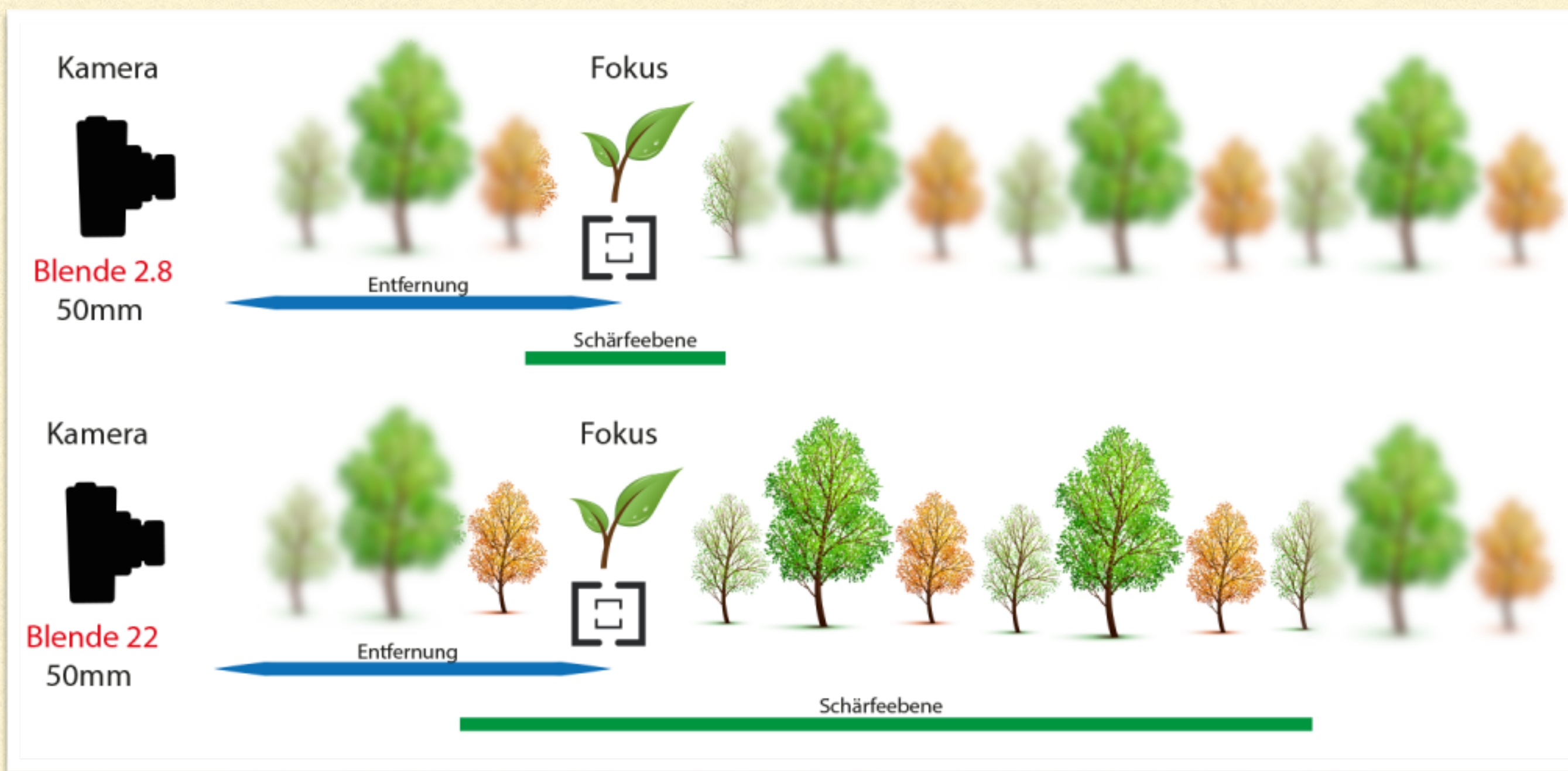
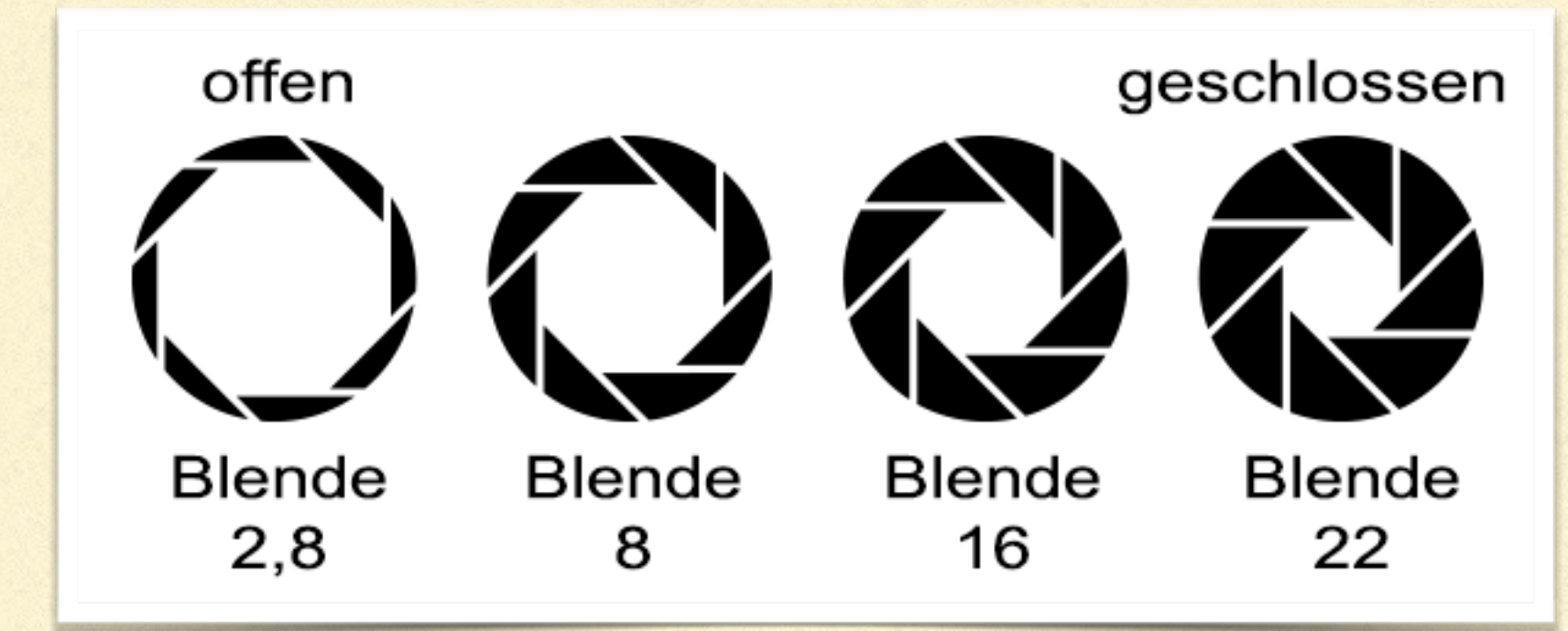
- ▶ Was beeinflußt die „Schärfe“ im Bild
- ▶ Anwendungsbereiche für das Focus Stacking
 - ▶ Makrofotografie - Aufnahmetechniken
 - ▶ Landschaftsfotografie - Aufnahmetechniken
- ▶ Bildbearbeitung - von der Serie zum Einzelbild
- ▶ Software zum Stacken
- ▶ Literatur / Quellen

WAS BEEINFLUSST DIE „SCHÄRFE“ IM BILD

**SCHÄRFE
GIBT'S
BEIM
INDER**

WAS BEEINFLUSST DIE „SCHÄRFE“ IM BILD (FORTSETZUNG)

Der Bereich der in einer Aufnahme scharf abgebildet wird, hängt vom verwendeten Objektiv und der eingestellten Blende ab. Je kleiner die Öffnung der Blende, desto größer ist der Bereich der scharf abgebildet wird. Typischerweise gibt es vor und nach dem Fokuspunkt einen scharfen Bereich.



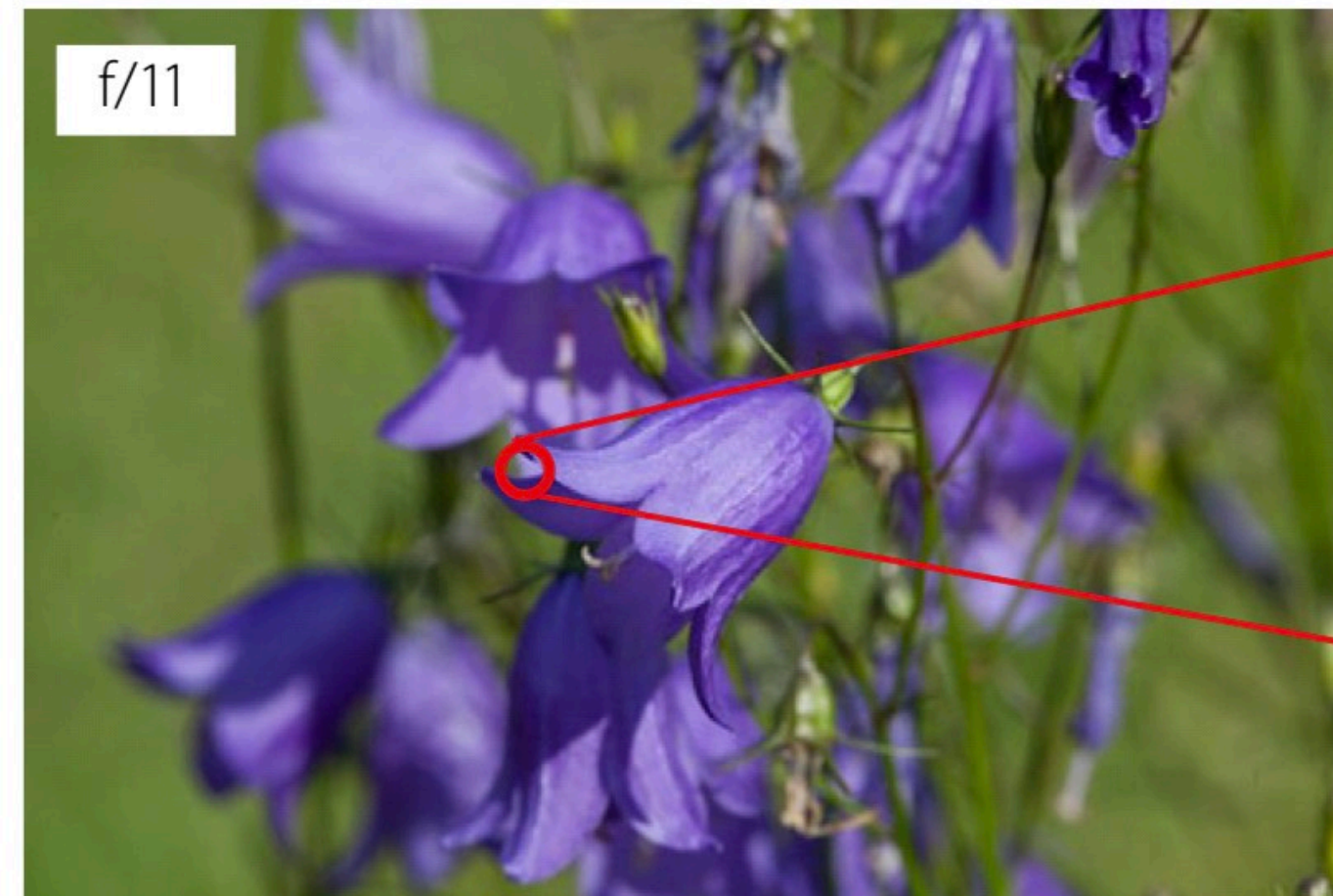
Wenn nun eine kleine Blende gewählt wird und der Fokuspunkt so gewählt wird, dass nahezu das gesamte Bild scharf abgebildet wird, spricht man von „hyperfokaler Distanz“.

Bei sehr nahen Gegenständen im Vordergrund gelingt das allerdings oft nicht.

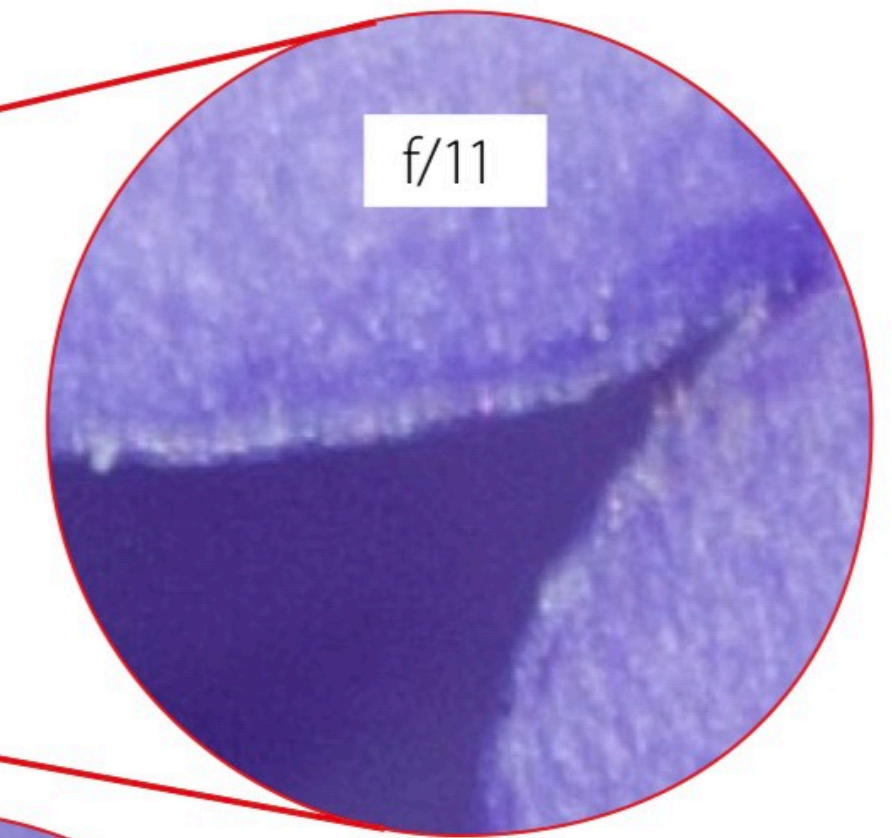
<https://www.reisen-fotografie.de/fotografie-grundlagen/>

ANWENDUNGSBEREICHE FÜR FOCUS STACKING

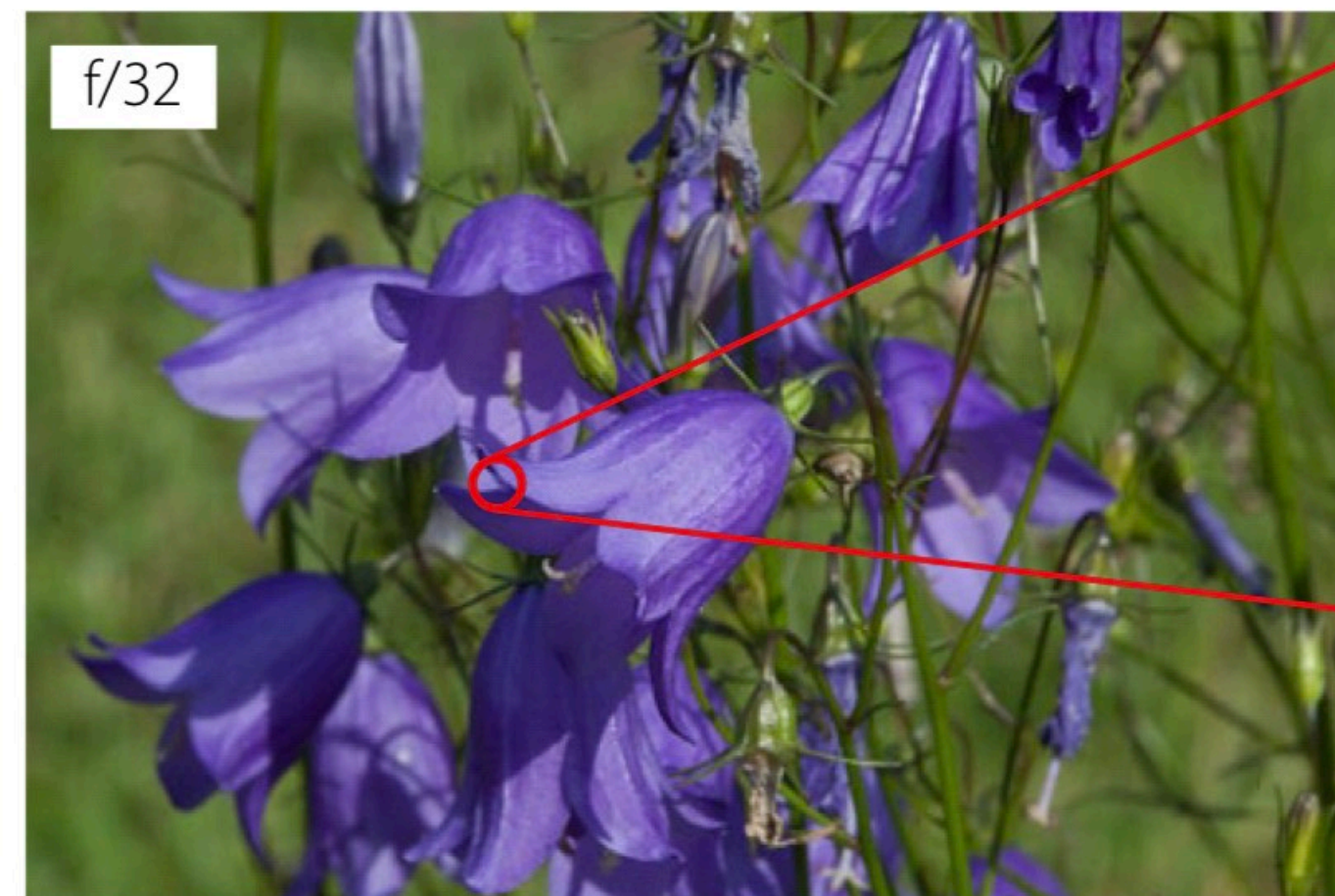
Eine sehr kleine Blendenöffnung sorgt allerdings selber auch wieder für einen negativen Effekt auf die Abbildungsschärfe der Aufnahme (Beugungsunschärfe, beginnt unter Umständen schon bei $f/11$)..



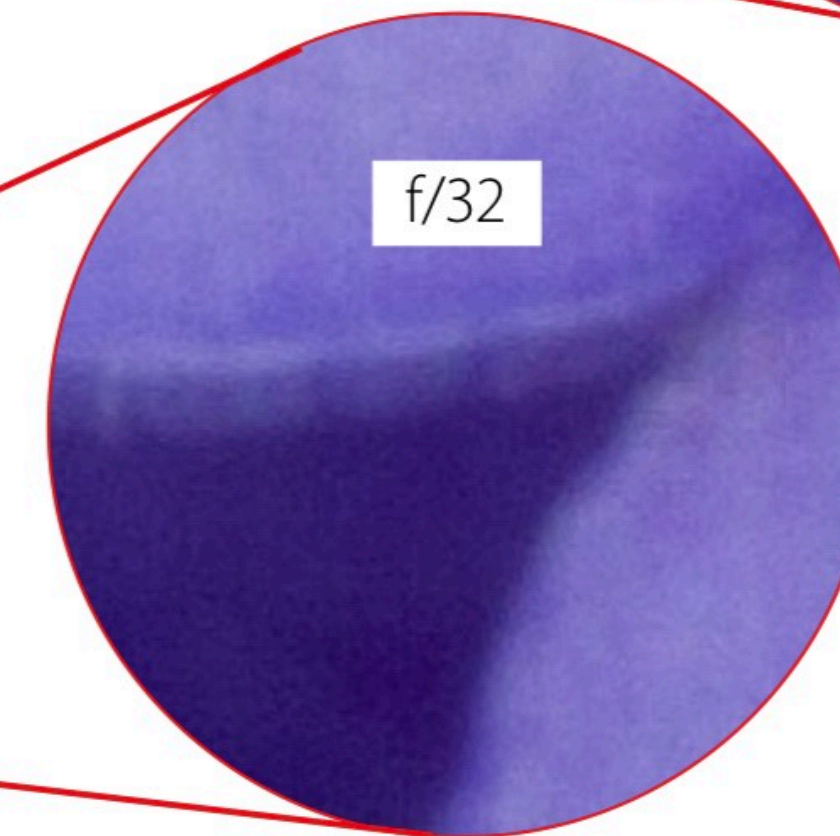
f/11



f/11



f/32



f/32

Detailausschnitt: links f/32 (weicher) und rechts f/11 (kontrastreicher)

Abb. 3-1: Zwei Aufnahmen (Ausschnitte), mit unterschiedlicher Blende aufgenommen. Bei $f/32$ erscheint die Schärfentiefe zwar höher und das Bild (in der hier gezeigten Größe) etwas schärfer; der genauere, vergrößerte Blick zeigt jedoch, dass bei $f/32$ die Beugung die Detailschärfe reduziert.

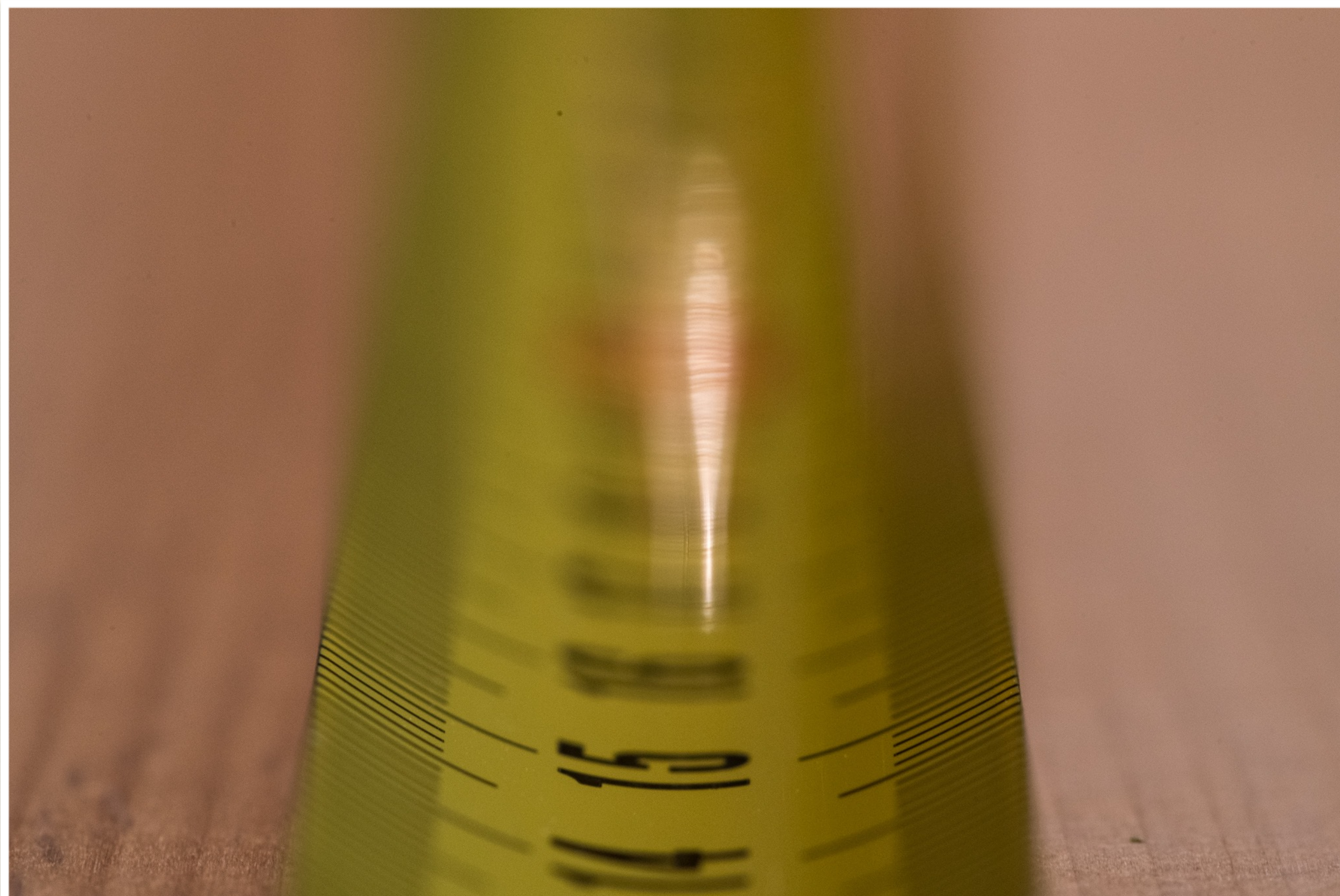
ANWENDUNGSBEREICHE FÜR FOCUS STACKING

Immer dann, wenn trotz kleiner Blende und der Berücksichtigung der hyperfokalen Distanz nicht der gewünschte Inhalt einer Aufnahme scharf abgebildet werden kann, oder die o.g. Beugungsunschärfe vermieden werden soll, ist das ein möglicher Anwendungsfall für **FOCUS STACKING**.

Häufige Anwendungsfälle sind:

- ▶ Makrofotografie
Bedingt durch die besonderen Abbildungsmaßstäbe, ist der Bereich der scharf abgebildet werden kann, stark eingegrenzt.
- ▶ Landschaftsfotografie (mit einem bildwichtigen nahen Vordergrund)
Z.B. soll der schöne Stein im Vordergrund genauso scharf abgebildet werden wie die in der Entfernung zu sehenden Berge.

- ▶ Ermitteln des Schärfebereiches bei der gewählten Blende
- ▶ Ermitteln der Abstände der nötigen Fokuspunkte, so dass alle Details des Objektes einmal in einem Schärfebereichs liegen
- ▶ Das ergibt die Anzahl der nötigen Aufnahmen, damit das gesamte Objekt scharf abgebildet werden kann.
- ▶ Idealerweise die Kamera auf ein Stativ
- ▶ Zwei Vorgehensweisen den Fokuspunkt zu verlagern:
 - ☐ Die Entfernungseinstellung am Objektiv so verstellen, dass der Fokuspunkt immer weiter nach hinten wandert.
 - ☐ Verschieben der Kameraposition mit konstant gehaltener Entfernungseinstellung, z.B. auf einem Makroschlitten
- Veränderung der Perspektive mit der das Objektes abgebildet wird.
- Veränderung des Bildausschnittes mit dem das Objekt abgebildet wird.

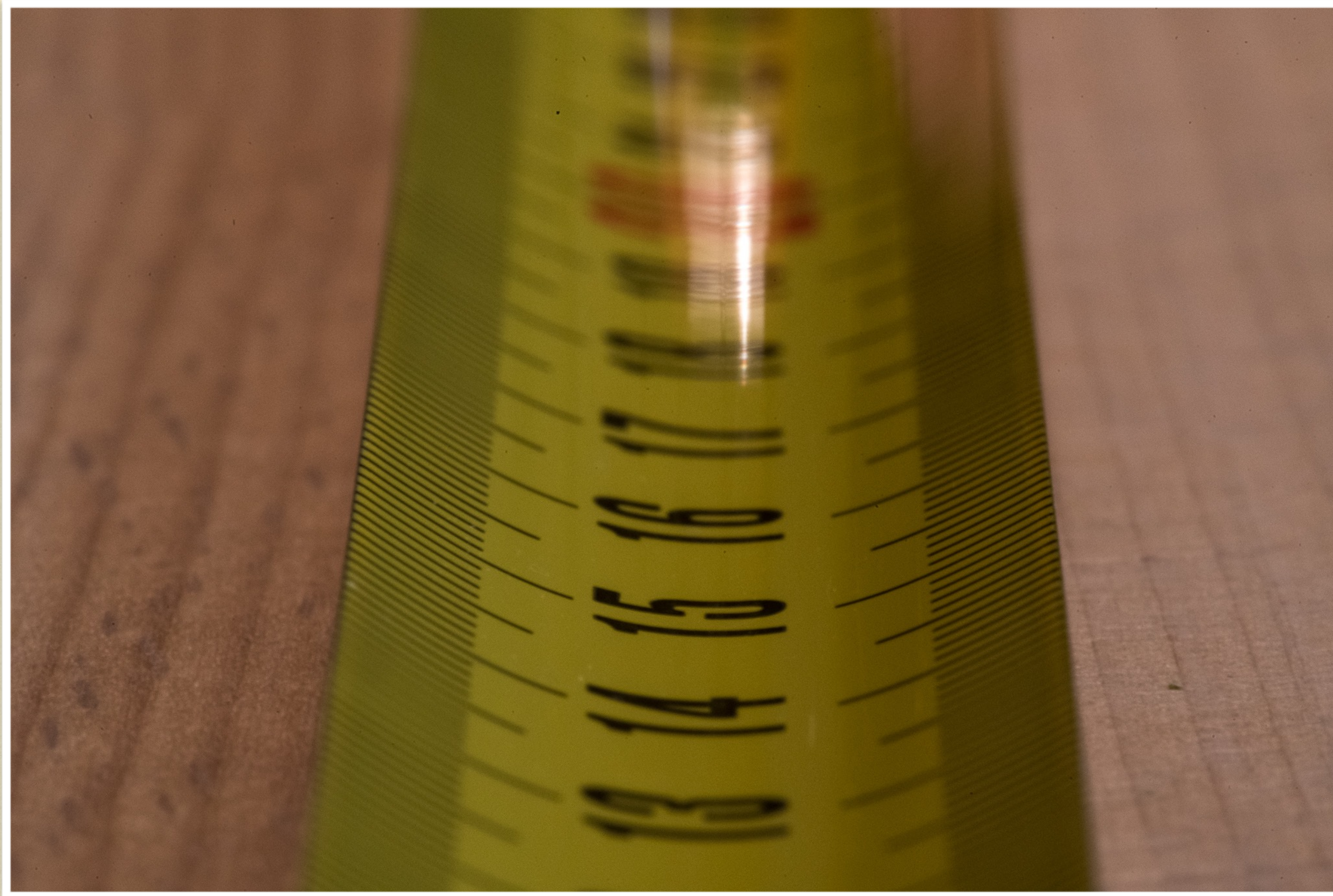


Bilddaten

Name: Stack_Mass_0_1.jpg
Brennweite: 105 mm
Blende: f/20.0
ISO: 1600

Stativ mit Makroschlitten

Fokussiert auf die Naheinstellgrenze

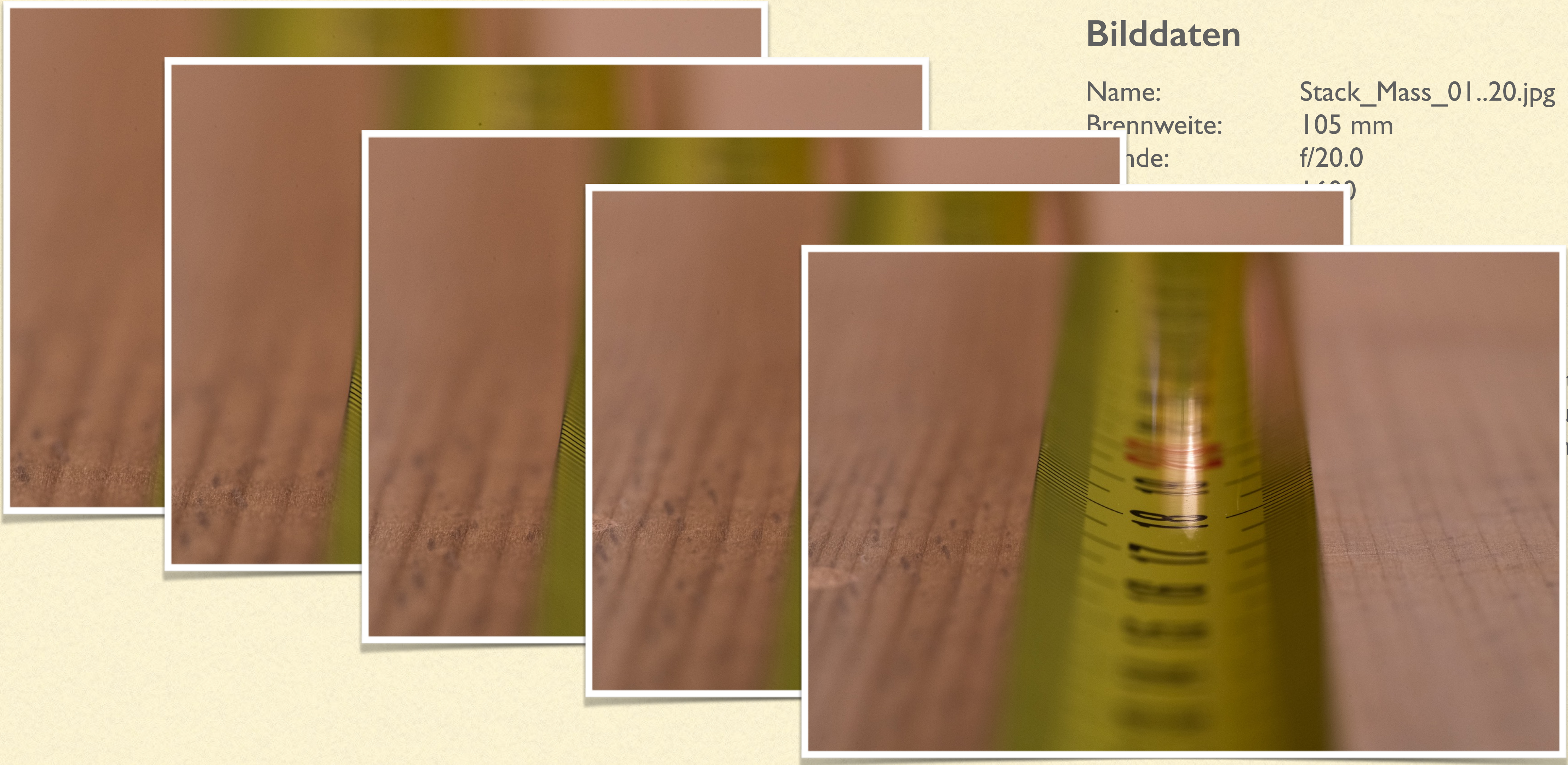


Bilddaten

Name:	Stack_Mass_0_2.jpg
Brennweite:	105 mm
Blende:	f/57.0
ISO:	1600

Stativ mit Makroschlitten

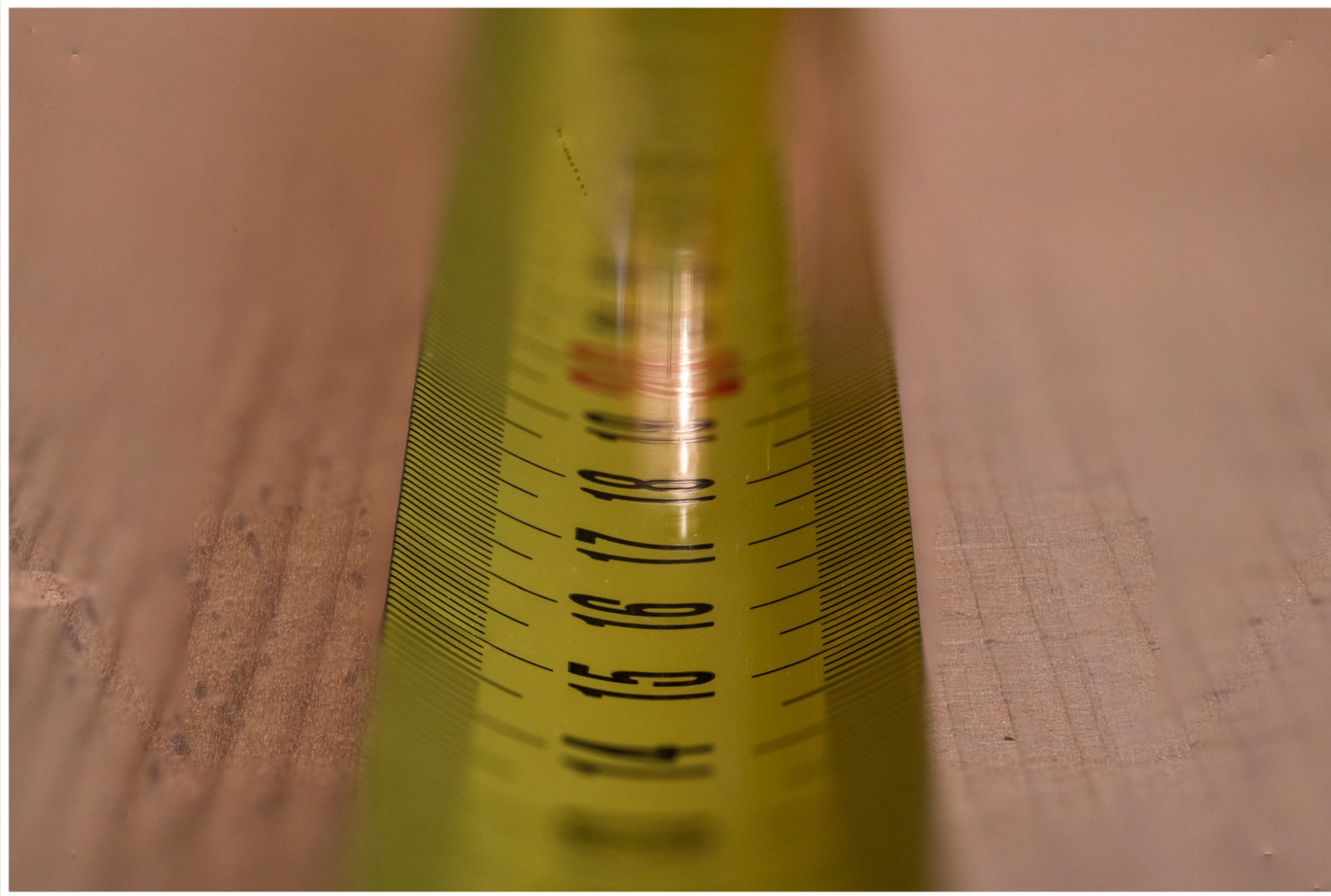
Fokussiert auf die Naheinstellgrenze



Bilddaten

Name: Stack_Mass_01..20.jpg
Brennweite: 105 mm
Blende: f/20.0
ISO: 100

tion:
uf die
ahmen



Bilddaten

Name:	Stack_Mass_all.jpg
Brennweite:	105 mm
Blende:	f/20.0
ISO:	1600

Stativ mit Makroschlitten

Serie aus 20 Einzelaufnahmen, erzeugt mit Nikon D850 „Fokusverlagerung“. Erster Fokus auf die Naheinstellgrenze und dann Abstand „8“ gewählt.

Zusammengesetzt mit Photoshop CC

- ▶ Analyse des Motivs, wieviele Ebenen kann ich identifizieren, z.B. Vordergrund - Mittelgrund - Hintergrund
- ▶ Wahl der optimalen Blende, also der bei der mein Objektiv die beste Abbildungsleistung bietet (ausprobieren, Info aus dem Netz)
- ▶ Für jede identifizierte Ebene einen Fokuspunkt bestimmen
- ▶ Ein Stativ benutzen. Es geht auch ohne, dann aber bei jeder Aufnahme versuchen den gleichen Ausschnitt zu wählen!
- ▶ jeweils auf diesen Punkt Scharfstellen (mit den Hilfsmitteln der Kamera) und Aufnahme machen
- ▶ Wie bei allen Mehrfachbelichtungen: für gleichmässige Belichtung sorgen damit es später keine ungewollten Unterschiede gibt (es sei denn das ist Absicht, z.B. der Steg im YouTube Beispiel von Stephan Wiesner).



Bilddaten

Name:	Stack_Brücke_0_1.jpg
Brennweite:	16 mm
Blende:	f/8.0
ISO:	64

Stativ

Fokussiert auf den Pfosten rechts im Bild



Bilddaten

Name:	Stack_Brücke_0_2.jpg
Brennweite:	16 mm
Blende:	f/22
ISO:	64

Stativ

Fokussiert auf den Pfosten rechts im Bild



Bilddaten

Name: Stack_Brücke_01..04.jpg
Brennweite: 16 mm
Blende: f/5.6

Nikon D850 Funktion:
ste Fokussierung auf den
gesamt 4 Aufnahmen mit
10.



Bilddaten

Name:	Stack_Mass_all.jpg
Brennweite:	16 mm
Blende:	f/5.6
ISO:	64

Stativ

Serie aus 4 Einzelaufnahmen, erzeugt mit Nikon D850 „Fokusverlagerung“. Erster Fokus auf den Pfosten rechts und dann Abstand „10“ gewählt.

Zusammengesetzt mit Photoshop CC

BILDBEARBEITUNG - VON DER SERIE ZUM EINZELBILD

Das Ergebnis der zuvor genannten Methoden ist nun eine mehr oder weniger große Serie an Basis Aufnahmen (Landschaft üblich 3-5, Makro üblich 20-100). Diese Einzelaufnahmen müssen nun zu einem Einzelbild zusammen gerechnet werden - es wird also die digitale Dunkelkammer benötigt.

- ▶ Die Rohbilder mit den üblichen Methoden bearbeiten - Weißabgleich richten - Belichtung korrigieren - Kontraste korrigieren ... (nach dem Stacking ist das Ergebnis ein JPG oder TIFF mit reduzierter Bittiefe und daher reduzierten Bearbeitungsreserven.
- ▶ Dazu dann auch eine Stapelverarbeitung für die Serie verwenden, zum Beispiel „synchronisieren“ in Lightroom.
- ▶ *Export/Übergabe der Einzelaufnahmen an eine Stacking Software um das Bild zusammen zu setzen. Die beiden Beispiele habe ich mit Adobe Photoshop nach dieser Anleitung gestackt: <https://pictor.photography/focus-stacking/>*
- ▶ Danach das Bild wie gewünscht beschneiden und in der nötigen Auflösung exportieren.

SOFTWARE ZUM STACKEN

- ▶ Helicon Focus
 - ▶ Zerene Stacker
 - ▶ CombineZP
 - ▶ Adobe Photoshop
 - ▶ Affinity Foto
 - ▶ Adobe Photoshop Elements + Layers XXL
-
- ▶ LR/enfuse Plugin
 - ▶ FOCUS Project Pro

	Focus Stacking Programme			Grafikprogramme		
	Helicon Focus	Zerene Stacker	Combine ZP	Adobe Photoshop	Affinity Photo	Adobe PSE + Layers XXL
Preis	einmalig: 229,95 € (1)	einmalig: versions-abhängig: \$89, \$189, \$289 + 19% MwSt	kostenlose Freeware	jährlich: 141,94 €	einmalig: 54,99 €	je einmalig: PSE 50€ - 100€ inkl. 19% MwSt + Layers XXL \$49,95 + 19% MwSt
Stand: 08/2017						
preisgünstige Studentenversion	-	\$39 + 19% MwSt		-	-	-
Testversion	30 Tage	30 Tage	-	30 Tage	14 Tage	30 Tage
Sprache	de	en	en	de	de	de
Betriebssysteme						
Windows	X	X	X	X	X	X
OsX (Mac)	X	X	-	X	X	- (5)
Linux	-	X	-	-	-	-
Qualität						
Farbtiefe	16 bit	16 bit	8 bit	16 bit	16 bit	8 bit
Öffnen von DNG-Bildern	X	-	-	X	X	RAW-Converter als Zwischenschritt pro Bild
Algorithmen (6)	3	2	6	1	1	1
Ausrichten der Bilder	automatisch	per Auswahl	per Auswahl	per Auswahl (7)	automatisch	per Auswahl (7)
Randbereich	Wiederholen von Pixeln	Wiederholen von Pixeln	Wiederholen von Pixeln	inhaltsbasiertes Auffüllen	inhaltsbasiertes Auffüllen	bis PSE 12: wird nicht aufgefüllt ab PSE 13: inhaltsbasiertes Auffüllen

<https://www.alternativen.pro/blog/focus-stacking>

FOCUS **STACKING**

Methoden um den Schärfebereich von Aufnahmen zu vergrößern

Aber der beste Tipp von allen ist, wie immer ...

PROBIERT ES SELBER AUS!

... ansonsten vielen Dank für's zuhören.

Bücher

- ▶ Jürgen Gulbins, Rainer Gulbins; Multishot-Techniken in der digitalen Fotografie; dpunkt.verlag 2017
<https://www.dpunkt.de/buecher/12844/9783864904622-multishot-techniken-in-der-fotografie.html>

Webseiten

- ▶ Ralf Mittermüller; Focus Stacking - Ein Vergleich mehrerer Programme zum Focus Stacking
<https://www.alternativen.pro/blog/focus-stacking>
- ▶ Thorsten Kamann; Rundum scharf - wie Sie mit Focus Stacking der Schärfentiefe ein Schnippchen schlagen
<https://pictor.photography/focus-stacking/>
- ▶ Kurt Wirtz; Focus Stacking – ein Blick in die Makro- und Mikrowelt
[https://www.fotointern.ch/archiv/2017/11/05/fokus-stacking-ein-blick-in-die-makro-und-mikrowelt/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+fotointern+\(fotointern.ch+-+Tägliche+News+und+Aktuelles+aus+der+Schweizer+Fotoszene\)](https://www.fotointern.ch/archiv/2017/11/05/fokus-stacking-ein-blick-in-die-makro-und-mikrowelt/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+fotointern+(fotointern.ch+-+Tägliche+News+und+Aktuelles+aus+der+Schweizer+Fotoszene))
- ▶ Kurt Wirtz; Wenn die Schärfentiefe nicht reicht ...
[https://www.fotointern.ch/archiv/2017/09/17/wenn-die-schaerfentiefe-nicht-reicht/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+fotointern+\(fotointern.ch+-+Tägliche+News+und+Aktuelles+aus+der+Schweizer+Fotoszene\)](https://www.fotointern.ch/archiv/2017/09/17/wenn-die-schaerfentiefe-nicht-reicht/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+fotointern+(fotointern.ch+-+Tägliche+News+und+Aktuelles+aus+der+Schweizer+Fotoszene))

Webseiten (Fortsetzung)

- ▶ Dr. Schuhmacher; Focus-Stacking
<https://www.foto-schuhmacher.de/artikel/focus-stacking.html>

Videos

- ▶ Nick Schmid; Endliche SCHARFE Landschaftsfotos Focus Stacking
<https://www.youtube.com/watch?v=fd4NheJVc8c&frags=pl%2Cwn>
- ▶ Stephan Wiesner; Focus Stacking in der Landschaftsfotografie
<https://www.youtube.com/watch?v=8w5iEOHNgDU>

Software Bezug

- ▶ Helicon Focus
<https://www.heliconsoft.com/heliconsoft-products/helicon-focus/>
- ▶ Zerene Stacker
<https://zerenesystems.com>
- ▶ CombineZP
... leider nicht mehr verfügbar ...
- ▶ Affinity Foto
<https://affinity.serif.com/de/photo/desktop/>
- ▶ LR/enfuse Plugin
<http://www.photographers-toolbox.com/products/lrenfuse.php>
- ▶ FOCUS Project Pro
<https://www.franzis.de/fotografie/fotobearbeitung-raw/focus-projects-professional-download>

