

NAH- UND MAKROAUFNAHMEN - AUCH MIT DER EXA¹⁾

SIEGFRIED KAUFMANN



Abb. 1
EXA I mit Prismeneinsatz



Abb. 2
EXA I mit Lichtschachteinsatz und durch Bajonettringe und Tuben verlängertem Auszug für Nahaufnahmen (Bajonettringpaar Nr. 181/83, Tuben Nr. 184, 185, 186; Objektiv = Trioplan 2,9/50 - Normalobjektiv)

Eine „Domäne“ der einäugigen Spiegelreflex sind Nah- und Makroaufnahmen. Die EXA, die kleinere Schwester der EXAKTA Varex, ist ebenfalls eine echte einäugige Spiegelreflexkamera. Mit der gleichen Präzision wie die „Varex“ hergestellt (allein dafür bürgt schon der gute Ruf des Herstellers, des Ihagee-Kamerawerkes in Dresden), genügt sie – im Rahmen ihrer gegebenen technischen Möglichkeiten – auch höchsten Ansprüchen. Im Gegensatz zur großen Schwester ist ihr „Aktionsradius“ allerdings nicht so weit gespannt; das macht aber auch den einzigen Unterschied aus!

Der etwas kleinere Aktionsradius der EXA ist in erster Linie durch zwei Tatsachen bedingt:

1. relativ einfacher Verschluss mit den Zeiten $\frac{1}{150}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$ s und B.
2. beschränkte Objektiv-Auszugsmöglichkeit: langbrennweitige Objektive können nur bis $f = 100$ mm eingesetzt bzw. bei Nahaufnahmen (Normalobjektiv) Abbildungsmaßstäbe bis lediglich 1 : 1 erreicht werden²⁾.

„Punkt eins“ hat hier weniger Bedeutung, zumal im Nah- und Makrobereich Zeitbelichtungen sehr oft unumgänglich sind. „Punkt zwei“ bereitet jedoch „einigen Kummer“, denn Abbildungen bis zur natürlichen Größe sind durchaus noch keine Makroaufnahmen (Lupenaufnahmen). Man erreicht aber auch mit der EXA Abbildungsmaßstäbe bis etwa 2 : 1, wenn Zwischenringe (bzw. Tuben) und brennweitverkürzende Vorsatzlinsen – möglichst in Verbindung mit kurzen Objektiv-Brennweiten (Weitwinkelobjektiven) – zur Anwendung kommen.

Die kürzeste zur Verfügung stehende Brennweite beträgt 40 mm. Brennweiten über 50 mm (58 / 75 / 80 mm) sind in dem Fall ungünstig, weil sie ohne Vorsatzlinsen, also nur mit Zwischenringen und Tuben, einen Abbildungsmaßstab bis höchstens 1 : 1 zulassen.

Die Gegenüberstellung auf S. 269 zeigt anschaulich, welchen „Gewinn“ (hinsichtlich einer vergrößerten Abbildung im Negativ) der Einsatz von Vorsatzlinsen bei gleichem Auszug bringt. Mit einem Objektiv $f = 40$ mm und einer Vorsatzlinse + 10 dpt kommt man demnach bei einer Auszugsverlängerung von 50 mm zu einem Abbildungsmaßstab von 1,75 (1,75 : 1; bald doppelte Größe des Objekts auf dem Film). Gleiche Auszugsverlängerung und ein Objektiv $f = 50$ mm ohne Vorsatzlinse(n) ergibt nur reichlich die halbe Größe – nämlich 1 (1 : 1)! Der Vorteil der Kombination Zwischenringe + Vorsatzlinsen ist offensichtlich. Eine Auszugsverlängerung von 50 mm hat noch keine Vignettierungen zur Folge, wie dies auch das Herstellerwerk ausdrücklich bestätigt. Größere Auszugsverlängerungen führen mehr oder weniger ausgedehnte Vignettierungen an den Längsseiten des Aufnahmeformates herbei, die jedoch – wenn man nicht übertreibt – zumindest in der Schwarz-Weiß-Fotografie noch hingenommen werden können, weil ja immer die Möglichkeit gegeben ist, nur Ausschnitte zu vergrößern. Trotzdem wird man Auszugsverlängerungen über 75 bis 80 mm tunlichst vermeiden. Genaueste Werte bzw. Zwischenwerte bei allen Auszugsverlängerungen lassen sich mittels des Objektiv-Schneckenanges genau einstellen³⁾.

Das Primagon und das Flektogon $f = 35$ mm lassen sich leider nicht mit Vorsatzlinsen kombinieren, denn hierbei handelt es sich um sogenannte retrofokale Objektive, deren Schnittweite erheblich länger gegenüber der Brennweite ist („umgekehrtes Telesystem“). Daraus resultiert bei großen Abbildungsmaßstäben eine extrem kurze Gegenstandsweite (es treten dann Schwierigkeiten hinsichtlich der Beleuchtung des Objekts usw. ein); bei Abbildungsmaßstäben über 1 : 1 hinaus würde die Gegenstandsebene nur wenige Millimeter vor der Frontlinse und zum Teil sogar innerhalb des Objektivs liegen. Das gilt in noch weit stärkerem Maße für das neue Super-Weitwinkelobjektiv Zeiss-Flektogon 4/25, wobei sich schon die Anwendung von Zwischenringen und Tuben direkt verbietet!

¹⁾ Die angestellten Betrachtungen gelten nur für die EXA I, weil bei der EXA II manche „kameratechnische Beschränkung“ wegfällt.

²⁾ Bei längeren Objektiv-Brennweiten bzw. größeren Auszugsverlängerungen machen sich infolge der besonderen Bauart des Verschlusses mehr oder weniger starke Vignettierungen unangenehm bemerkbar!

³⁾ Die Tessare 3,5/50 und 2,8/50, einstellbar bis zu einer Gegenstandsweite von 50 cm (0,5 m), haben einen Auszug ($\infty \dots 0,5$ m) von ungefähr 5 mm; damit können die sich mittels der Zwischenringe und Tuben ergebenden Bereiche (5er Sprünge) vollkommen (und kontinuierlich) überbrückt werden. Bei noch größeren Auszügen des Objektiv-Schneckenanges überlappen sich sogar die einzelnen Bereiche.

Brennweite — Abbildungsmaßstab

Objektiv	Brennweite (mm)		
	35	40	50
Primagon 4,5			
Flektogon 2,8			
Helioplan 4,5			
Tessar 4,5			
Meritar 2,9			
Trioplan 2,9			
Primotar E 3,5			
Tessar 3,5			
Tessar 2,8			
Abbildungsmaßstab mit Bajonettringpaar 181/83, Tuben 184, 186 sowie Doppelbajonettring 187... und Vorsatzlinsen	Abbildungsmaßstab mit Bajonettringpaar 181/83 und Tuben 184, 186 sowie Doppelbajonettring 187		
	+2 dpt	—	1,35
	+3 dpt	—	1,4
	+4 dpt	—	1,45
	+5 dpt	—	1,5
+7,5 dpt	—	1,62	1,37
+10 dpt	—	1,75	1,5

Für die verschiedenen Auszugsverlängerungen stehen nun folgende Zwischenringe und Tuben zur Verfügung: Doppelbajonettring Nr. 187. Auszugsverlängerung = 5 mm

- Bajonettringpaar Nr. 181/83 Auszugsverlängerung = 10 mm
- Tuben Nr. 184 Auszugsverlängerung = 5 mm
- Tuben Nr. 185 Auszugsverlängerung = 15 mm
- Tuben Nr. 186 Auszugsverlängerung = 30 mm

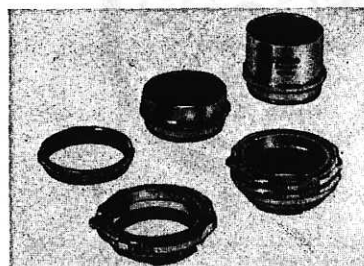


Abb. 3
Bajonettringe und Tuben für die EXA I, EXA II und EXAKTA Varex: a = Doppelbajonettring Nr. 187; b = Bajonettringpaar Nr. 181/83, c = Tubus Nr. 184; d = Tubus Nr. 185; e = Tubus Nr. 186



Abb. 4
Ihagee-Lichtmeßeinrichtung — hier in Verbindung mit der EXAKTA Varex; Auszugsverlängerung = 20 mm; das entspricht z. B. einer Kombination Doppelbajonettring + Bajonettringpaar + Tubus Nr. 184

Das Balgennaheinstellgerät zur EXAKTA Varex läßt sich auch in Verbindung mit der EXA einsetzen. Ein kleiner Nachteil wäre vielleicht, daß man größere Auszüge nicht anwenden kann – eben wegen der dann eintretenden Vignettierungen. Das Balgennaheinstellgerät gestattet aber eine kontinuierliche Auszugsverlängerung (35 ··· 200 mm) – und das ist ein bedeutender Vorteil, den selbst der „EXA-Fotograf“ in dem ihm verbleibenden Bereich restlos ausnutzen sollte.

Auch die Ihagee-Lichtmeßeinrichtung darf dabei nicht unerwähnt bleiben. Sie mißt allein die auf die lichtempfindliche Schicht auftreffende Lichtmenge – d. h. den durch das Objektiv hindurchgehenden Lichtstrom – und gestattet damit eine völlig exakte und unkomplizierte Bestimmung der Belichtungszeit bei allen Nah- und Makroaufnahmen. Gleichzeitig führt die Lichtmeßeinrichtung eine Auszugsverlängerung von 20 mm herbei, die beim Kombinieren von Zwischenringen und Tuben mit berücksichtigt werden muß. Anschließend sind die notwendigen Bajonettringe und Tuben sowie in Verbindung damit die Lichtmeßeinrichtung für starre Auszugsverlängerungen zwischen 5 und 50 mm, in Intervallen von jeweils 5 mm, so daß durch den Schneckenang der meisten Objektive „Anschluß“ besteht, zusammengefaßt⁴⁾.

Auszugsverlängerungen mit Bajonettringen und Tuben

Auszugsverlängerung (mm)	Bajonettringe und Tuben (Nr.)
5	187
10	181/83
15	181/83 + 184 oder 187 + 181/83
20	187 + 181/83 + 184 oder Lm
25	181/83 + 185 oder 187 + Lm
30	181/83 + 184 + 185 oder 187 + 181/83 + 185 oder 181/83 + Lm
35	187 + 181/83 + 184 + 185 oder 181/83 + 184 + Lm
40	181/83 + 186 oder 187 + 181/83 + 184 + Lm
45	181/83 + 184 + 186 oder 187 + 181/83 + 186 oder 181/83 + 185 + Lm
50	187 + 181/83 + 184 + 186 oder 181/83 + 184 + 185 + Lm ⁵⁾

Lm = Lichtmeßeinrichtung

Als Vorsatzlinsen kommen die Arnz-Linsen (oder Paralleltypen von Lehmann & Balzer) Nr. 220/II (+ 2 dpt), Nr. 220/II + 220/II (+ 3 dpt), 2 x Nr. 220/II (+ 4 dpt), 2 x Nr. 222 (+ 5 dpt) und von einem Optiker für die notwendigen Fassungen passend zurechtgeschliffene Zeiss-„Punktalgläser“ von + 7,5 und + 10 dpt zur Anwendung. Die Verkürzung der Objektiv-Brennweiten läßt sich verhältnismäßig einfach berechnen; noch schneller (und für die Praxis hinreichend genau) lassen sich die entsprechenden Werte laut Diagramm Abb. 5 ablesen. Der Abbildungsmaßstab wiederum errechnet sich zu

$$m = \frac{v}{f}$$

m = Abbildungsmaßstab, v = Auszugsverlängerung (mm), f = Brennweite (mm) – entweder des Grund-Objektivs allein oder der Kombination Objektiv + Vorsatzlinse(n).

Auf alle Fälle sollte man möglichst mit kleinen Blenden arbeiten (auch schon der geringen Schärfentiefe im Nahbereich wegen), um die beste Allgemeinschärfe (Strichschärfe) zu erzielen, denn Vorsatzlinsen verschlechtern bekanntlich die Korrektur des Grund-Objektivs, wenn nicht mindestens mäßig abgeblendet wird. Blendenwerte um 5,6 und kleiner eliminieren die optischen Fehler einer Vorsatzlinse. (Einzelheiten s. Beitrag „Einfaches Hilfsmittel für Nahaufnahmen – die Vorsatzlinse“ in der Zeitschrift „fotografie“, Heft 9/S. 355 ... 359 – vom gleichen Verfasser.)

Der jeweilige Schärfentiefebereich hängt (bei Abbildungsmaßstäben über etwa 0,5) nur vom Abbildungsmaßstab und der eingestellten Blende ab, nicht von der Gegenstands- und Brennweite!

Abbildungsmaßstab — Schärfentiefebereich

Abbildungsmaßstab	Schärfentiefebereich (mm)			
	5,6	8	11	16
0,5	3,4	4,8	6,6	9,6
0,55	2,9	4,1	5,6	8,2
0,6	2,5	3,5	4,9	7,1
0,65	2,2	3,1	4,3	6,3
0,7	1,9	2,8	3,8	5,6
0,75	1,7	2,5	3,4	5,0
0,8	1,6	2,2	3,1	4,5
0,85	1,4	2,0	2,8	4,1
0,9	1,3	1,9	2,6	3,7
0,95	1,2	1,7	2,4	3,4
1,0	1,1	1,6	2,2	3,2
1,1	1,0	1,4	1,9	2,7
1,2	0,9	1,2	1,7	2,4
1,3	0,8	1,1	1,5	2,2
1,4	0,7	1,0	1,3	2,0
1,5	0,6	0,9	1,2	1,8
1,6	0,6	0,8	1,1	1,6
1,7	0,5	0,7	1,0	1,5
1,8	0,5	0,7	1,0	1,4
1,9	0,4	0,6	0,9	1,3
2,0	0,4	0,6	0,8	1,2

Zerstreuungskreisdurchmesser $z = 0,05$ mm; Blendenwerte 5,6 ... 16

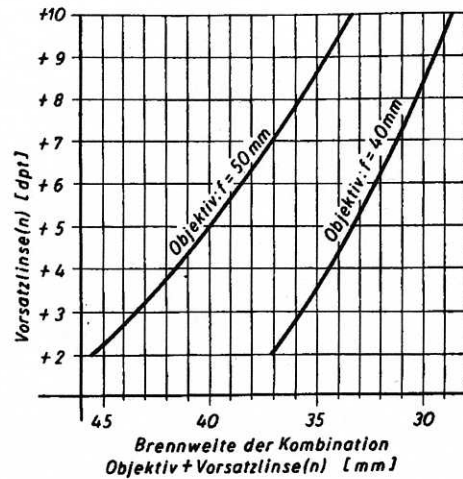
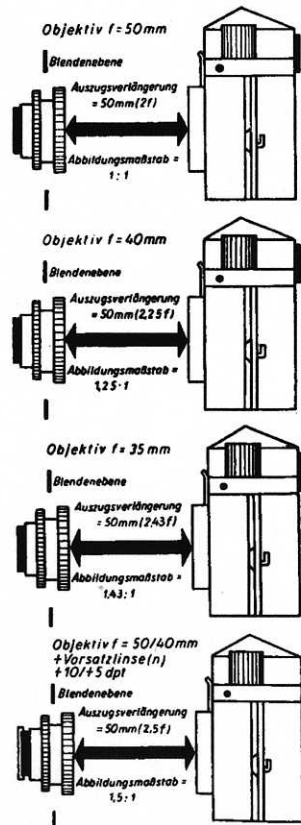


Abb. 5 Verkürzung der Brennweite (Objektiv $f = 40$ und 50 mm) durch Vorsatzlinsen

Abb. 6 a ... d Grafische Darstellung in Brennweiten und Abbildungsmaßstäben (Negativ) bei einer konstanten Auszugsverlängerung (durch Bajonettringe und Tuben) von 50 mm – Doppelbajonettingring 187, Bajonettingpaar 181/83, Tuben 184, 186 – für Objektive $f = 35, 40$ und 50 mm sowie Vorsatzlinsen + 5 und + 10 dpt bei $f = 40$ und 50 mm



Die allgemeine Aufnahmetechnik unterscheidet sich nicht von der der Nah- und Makroaufnahmen mit allen bekannten einäugigen Kleinbild-Spiegelreflexkameras, wie EXAKTA Varex, Praktina, Pentacon und Praktica. Sehr praktisch ist auch das Ihagee-Vielzweckgerät. Im Zusammenhang mit der EXA braucht keinesfalls das vollständige Gerät angeschafft zu werden; es genügen Teile wie das bereits erwähnte Balgennaheinstellgerät, weiterhin das Schwenkwinkelgerät mit Stativplatte, das Reproduktionsgestell und die Diakopiereinrichtung.

Es ist ebenso hinreichend bekannt, daß über einen Abbildungsmaßstab von 1:1 hinaus das Objektiv mit seiner Frontlinse zur lichtempfindlichen Schicht zeigen muß, wenn höchste Schärfe gefordert wird (die Bildweite ist jetzt

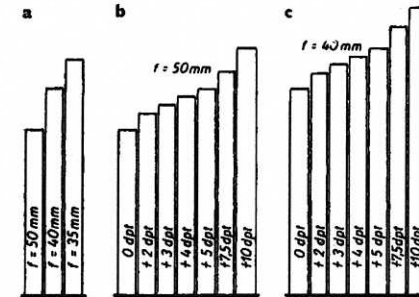


Abb. 7 Grafische Darstellung (Gegenüberstellung) der Abbildungsmaßstäbe bei einer konstanten Auszugsverlängerung von 50 mm; a: $f = 35, 40$ und 50 mm; b: $f = 50$ mm + Vorsatzlinsen + 2 ... + 10 dpt; c: $f = 40$ mm + Vorsatzlinsen + 2 ... + 10 dpt; Abbildungsmaßstab 1:1 = 22 mm Säulenhöhe!

Abbildungsmaßstäbe:

a) 1:1, 1,25:1, 1,43:1; b) 1:1, 1,1:1, 1,15:1, 1,2:1, 1,25:1, 1,37:1, 1,5:1; c) 1,25:1, 1,35:1, 1,4:1, 1,45:1, 1,5:1, 1,62:1, 1,75:1



Rabatt an Fotohändler

Versand von Foto- u. Kino-Apparaten samt Zubehör, einschl. Dia-Bedarf. Gebrauchte Geräte werden in Zahlung genommen.

Foto-Herbst

Dittersdorf/K.-M.-St. Postcheck: Leipzig 3 31 20

länger als die Gegenstandsweite). In derartigen Fällen sollte man den speziellen Objektiv-Umkehring benutzen, mit dem sich sämtliche Weitwinkel- und Normalobjektive umgekehrt am vorderen Bajonettingring od. dgl. einsetzen lassen.

Die erwähnten Teile des Vielzweckgerätes bringen auf den nachstehend angeführten Makro-Aufnahmegebieten wesentliche praktische Arbeitserleichterungen:

1. Nahaufnahmen technischer Objekte
2. Zwischennegativ- und Diapositivherstellung
3. Reproduktionen u. a. m.

Sollten die erreichten Vergrößerungen im Negativ manchmal trotz allem nicht befriedigen, dann hilft immer noch die Ausschnittvergrößerung – saubere Aufnahmetechnik, Verarbeitung und Verwendung feinkörniger und hochauflösender Schichten natürlich vorausgesetzt. Beispiel: Abbildungsmaßstab im Negativ = 2:1 maximal (gefordert 5:1) – geforderter endgültiger Abbildungsmaßstab im Positiv = 20:1. Das Negativ muß also etwas über 10fach linear vergrößert werden; bei einem Abbildungsmaßstab im Negativ von 5:1 wäre nur eine etwa 4fach lineare Vergrößerung notwendig gewesen.

Bei Einhaltung der innerhalb dieser Ausführungen dargelegten Grenzen lassen sich in jedem Fall einwandfreie Ergebnisse erwarten. Natürlich kann man noch weiter gehen – der Verfasser hat Aufnahme-Versuchsreihen bis zum Abbildungsmaßstab 1:1 bei $f = 100$ mm (!), Auszugsverlängerung also ebenfalls 100 mm, durchgeführt –, muß aber teils erhebliche Vignettierungen in Kauf nehmen, die vor allem beim Festlegen des Bildausschnittes mit einzukalkulieren sind.

Literatur:

- Werner Wurst: „Foto-Exkursionen mit der EXA“, fotokino-verlag · halle
- Werner Wurst: „EXAKTA-Kleinbild-Fotografie“, fotokino-verlag · halle
- Georg Fiedler: „EXAKTA-Makro-Mikro-Fotografie“, fotokino-verlag · halle
- Druckschriftenmaterial vom Ihagee-Kamerawerk A.-G. i. V., Dresden A 16



Lehmann & Balzer Optische Anstalt Lommatzsch Bez. Dresden