

Neuentwicklungen im Bereich der telezentrischen Objektive

Die aktuellen Schwerpunkte in der Objektiventwicklung bei Vision & Control liegen zum einen auf dem Thema „Blue Vision“ und zum anderen auf der *beidseitigen Telezentrie*. Hintergrund sind die Abkündigungen der Objektivserien T100 und T107 zum 31.12.2019. In die aktuellen Objektiventwicklungen sind sowohl die Erfordernisse des Marktes als auch aktuelle technische Trends eingegangen, sodass die Gesamtheit der neuen Objektive einen vollwertigen Ersatz für die abzulösenden Objektive darstellt bzw. diese in ihrer der Funktionalität noch verbessert.

Die neuen TO-Serien mit dem Merkmal „Blue Vision“ tragen der aktuellen Entwicklung im Bereich der LED-Technik Rechnung, bei der hocheffiziente blaue bzw. weiße Leuchtdioden mit starkem Blauanteil nun auf dem Markt erhältlich sind.

Kernpunkt der neuen TOB-Serien ist die beidseitige Telezentrie: Der nahezu symmetrische Systemaufbau ermöglicht die Entwicklung von Objektiven mit extrem hoher Abbildungsgüte auch bei Verwendung eines breitbandigen Spektrums. Die ist besonders in der Halbleiterinspektion vorteilhaft.

Die neuen TO-Serien

... sind telezentrische Messobjektive mit objektseitig telezentrischem Strahlengang. Sie sind besonders hochauflösend, kompakt und leicht. Die Objektive der TO-Serien verfügen darüber hinaus über eine spezielle Farbkorrektur im Blauen Spektralbereich (von 450 bis 490 nm). Hier liefern sie für die Abbildung mit den effizienten und energiereichen blauen LEDs die maximale Schärfe bei größtmöglicher Schärfentiefe. Durch die spektrale Zusammensetzung weißer LEDs mit hohem Blauanteil zeigen sie selbst dabei noch hervorragende Abbildungseigenschaften.

Die Objektive der Serien TO18 und TO30 sind für die Abbildung der Objektfelder von 14,4 x 10,8 mm² (Diagonale 18 mm) bzw. 24 x 18 mm² (Diagonale 30 mm) ausgelegt. Um das jeweilige maximale Objektfeld formatfüllend auf die gängigen Sensorformate abzubilden, sind in jeder Objektivserie vier Typen mit entsprechendem Abbildungsmaßstab für die Sensorformate 2/3", 1/1,8", 1/3" und 1/4" verfügbar. Selbstverständlich können auch kleinere Sensoren als die für das Objektiv jeweils maximal angegeben verwendet werden. Eine Übersicht zu den resultierenden Objektfeldern bietet die untenstehende Tabelle.

Die Objektive liefern damit in den meisten Fällen einen vollwertigen Ersatz für die bisherigen Objektivreihen T100 und T107 und sind außerdem kleiner und leichter. Mit den Typen TO18/4.1-100-V-B und TO30/4.3-100-V-B stehen darüber hinaus Objektive für die formatfüllende Abbildung auf einen 1/4"-Sensor (3,4 mm x 2,2 mm) zur Verfügung.

Weitere Merkmale der TO-Serien im Überblick:

- C-Mount-Gewindeanschluss
- Maximales Sensorformat: 2/3"
- Minimale Pixelgröße 2,2 µm
- Auflösungsklasse: 9 Megapixel
- Verstellbare Blende (arretierbar): Blendenzahlen F 10 - F 22
- Rüttelfeste Variante mit Festblende und eingeklebten Linsen erhältlich

Die neuen TOB-Serien

... sind telezentrische Messobjektive mit beidseitig telezentrischem Strahlengang. Sie bieten eine höchstaflösende, verzeichnungsarme und farbfehlerkorrigierte Abbildung.

Beidseitige Telezentrische Objektive sind nach dem Fernrohr-Prinzip aufgebaut und stellen daher ein afokales System dar. Sie sind aus einem objekt- und einem bildseitig telezentrischem Systemteil aufgebaut. Durch diese Bauform ergibt sich, dass jedes Objektiv – im Gegensatz zu den nur objektseitig telezentrischen – einen festgelegten Abbildungsmaßstab besitzt. So können durch Zwischenringe verschiedene Arbeitsabstände mit einem Objektiv realisiert werden, ohne dass sich der Abbildungsmaßstab ändert, was einen der großen Vorteile der beidseitigen Telezentrie ausmacht. Weiterhin ermöglicht es der nahezu symmetrische Systemaufbau Objektive zu entwickeln, die eine sehr hohe Abbildungsgüte, nahezu völlige Verzeichnungsfreiheit und einen extrem geringen Farbquerfehler besitzen. Durch den bildseitig telezentrischen Strahlengang erfährt der Kamerasensor eine homogene Ausleuchtung, da bildseitig alle Hauptstrahlen parallel zur optischen Achse verlaufen und damit senkrecht auf den Sensor einfallen. Es gibt also keinen Randabfall der Beleuchtungsstärke, sogenanntes „Shading“.

Die Objektive der Serien TOB11 und TOB22 dienen der Abbildung der Objektfelder 8,8 mm x 6,6 mm (Diagonale 11 mm) bzw. 17,6 mm x 13,2 mm (Diagonale 22 mm) auf einen 2/3"-Chip. Durch die hohe Auflösung gibt es keine Einschränkung hinsichtlich der Verwendung kleinerer Sensorformate – Pixelgrößen bis hinunter zu ca. 2 µm können bedient werden. Durch den geringen Farbquerfehler werden Farbsäume oder Doppelbilder vermieden.

Die Objektive gibt es auch in den Festblendenvarianten mit F6 und F10, welche für bewegte Anwendungen vorgesehen sind.

Weitere Merkmale der TOB-Serien im Überblick:

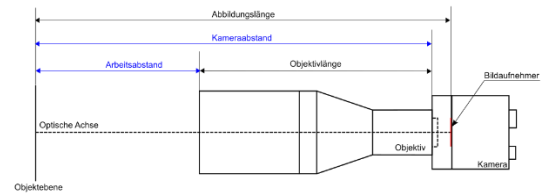
- C-Mount-Gewindeanschluss
- Maximales Sensorformat: 2/3"
- Minimale Pixelgröße 1,9 µm
- Auflösungsklasse: 9 Megapixel
- Sehr hohe objektseitige Telezentrie (Telezentriewinkel <0,05°)
- Verzeichnungsfreies Objektiv verfügbar (Verzeichnung <0,01%)
- Farbquerfehler für weißes Licht kleiner als ein Pixel (für 3,45 µm Pixelgröße)
- Breitbandig: Abbildungen im visuellen und nahen Infrarotspektralbereich möglich
- Geringe Bildfeldwölbung
- Verstellbare Blende (arretierbar): Blendenzahlen F 6 - F 22
- Robuste Variante mit Festblende erhältlich

Zubehör

Passend zu unseren neuentwickelten Objektiven erhalten Sie umfangreiches Zubehör:

- Telezentrische Beleuchtungen
- Umlenkspiegel zur Umlenkung des Strahlengangs um 90°
- Strahlteilereinheit für Arbeit mit Auflichtbeleuchtungen
- Farbfilter
- Objektivhalter

Vergleich TO18- und TO30-Serie mit bisherigen Serien:



Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-281	T100/0,6		0,549	20	16,0 x 12,0	12,9 x 9,8	11,6 x 8,7	8,7 x 6,5	6,1 x 4,0	77	234	260
2-05-280	T100/0,7		0,733	15	12,0 x 9,0	9,6 x 7,3	8,7 x 6,5	6,5 x 4,9	4,6 x 3,0	41	203	280
2-05-538		TO18/11.0-80-V-B	0,616	18	14,2 x 10,7	11,5 x 8,5	10,3 x 7,7	7,7 x 5,8	5,5 x 3,5	80	163	95
2-05-284	T100/0,36		0,365	21,9			17,5 x 13,2	13,1 x 9,8	9,3 x 6,0	72	215	270
2-05-283	T100/0,39		0,391	23,1		18,2 x 13,8	16,4 x 12,3	12,2 x 9,2	8,7 x 5,6	33	162	230
2-05-282	T100/0,48		0,481	22,9		14,7 x 11,2	13,2 x 9,9	9,9 x 7,4	7,0 x 4,5	103	253	270
2-05-537		TO18/9.0-85-V-B	0,5	18		14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	85	160	87
2-05-284	T100/0,36		0,365	16,4				13,1 x 9,8	9,3 x 6,0	72	215	270
2-05-283	T100/0,39		0,391	15,3				12,2 x 9,2	8,7 x 5,6	33	162	230
2-05-536		TO18/6.0-95-V-B	0,334	18				14,3 x 10,7	10,1 x 6,5	95	159	77
2-05-535	NEU	TO18/4.1-100-V-B	0,232	18					14,6 x 9,4	100	157	70

Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-297	T107/0,36		0,355	31	24,7 x 18,5	20,0 x 15,2	18,0 x 13,5	13,5 x 10,1	9,5 x 6,1	93	244	240
2-05-296	T107/0,39		0,391	28,2	22,5 x 16,8	18,1 x 13,8	16,3 x 12,2	12,2 x 9,2	8,7 x 5,6	115	269	250
2-05-550		TO30/11.1-80-V-B	0,374	30	23,5 x 17,6	18,9 x 14,4	17,1 x 12,8	12,8 x 9,6	9,0 x 5,8	80	191	160
2-05-291	T107/0,25		0,246	36,6		28,8 x 21,9	26,0 x 19,5	19,4 x 14,6	13,8 x 8,9	83	226	230
2-05-295	T107/0,25L		0,269	33,5		26,4 x 20,1	23,8 x 17,9	17,8 x 13,4	12,6 x 8,1	105	247	194
2-05-290	T107/0,33		0,318	34,6		22,3 x 17,0	20,1 x 15,1	15,1 x 11,3	10,7 x 6,9	86	232	250
2-05-549		TO30/9.1-85-V-B	0,308	30		23,0 x 17,5	20,7 x 15,5	15,5 x 11,6	11,0 x 7,1	85	191	152
2-05-292	T107/0,2		0,195	30,8				24,6 x 18,4	17,4 x 11,3	56	194	230
2-05-293	T107/0,2A		0,192	31,3				25,0 x 18,7	17,7 x 11,4	82	220	230
2-05-291	T107/0,25		0,246	24,4				19,4 x 14,6	13,8 x 8,9	83	226	230
2-05-295	T107/0,25L		0,269	22,3				17,8 x 13,4	12,6 x 8,1	105	247	194
2-05-548		TO30/6.0-100-V-B	0,202	30				23,7 x 17,8	16,8 x 10,8	100	198	141
2-05-547	NEU	TO30/4.3-100-V-B	0,146	30					23,3 x 15,0	100	192	133

Vergleich TOB11- und TOB22-Serie mit bisherigen Serien:

Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-282	T100/0,48		0,481	22,9	18,3 x 13,7	14,7 x 11,2	13,3 x 10,0	10,0 x 7,5	7,1 x 4,6	103	253	290
2-05-281	T100/0,6		0,549	20	16,0 x 12,0	12,9 x 9,8	11,7 x 8,7	8,7 x 6,6	6,2 x 4,0	76,5	233,5	260
2-05-280	T100/0,7		0,733	15	12,0 x 9,0	9,7 x 7,4	8,7 x 6,6	6,6 x 4,9	4,6 x 3,0	41	203	280
2-05-519		TOB22/11.0-50-V-WN	0,5	22	17,6 x 13,2	14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	50	220,5	282
2-05-518		TOB22/11.0-60-V-WN	0,5	22	17,6 x 13,2	14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	60	227,5	279
2-05-517		TOB22/11.0-80-V-WN	0,5	22	17,6 x 13,2	14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	80	242,5	265
2-05-516		TOB22/11.0-100-V-WN	0,5	22	17,6 x 13,2	14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	100	257,5	256
2-05-515		TOB22/11.0-120-V-WN	0,5	22	17,6 x 13,2	14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	120	272,5	243

Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-283	T100/0,39		0,391	23,1		18,2 x 13,8	16,4 x 12,3	12,3 x 9,2	8,7 x 5,6	32,5	160,9	230
2-05-519		TOB22/11.0-50-V-WN	0,5	18		14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	50	220,5	282
2-05-518		TOB22/11.0-60-V-WN	0,5	18		14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	60	227,5	279
2-05-517		TOB22/11.0-80-V-WN	0,5	18		14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	80	242,5	265
2-05-516		TOB22/11.0-100-V-WN	0,5	18		14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	100	257,5	256
2-05-515		TOB22/11.0-120-V-WN	0,5	18		14,2 x 10,8	12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	120	272,5	243

Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-284	T100/0,36		0,365	21,9			17,5 x 13,2	13,2 x 9,9	9,3 x 6,0	72	214,5	270
2-05-519		TOB22/11.0-50-V-WN	0,5	16			12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	50	220,5	282
2-05-518		TOB22/11.0-60-V-WN	0,5	16			12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	60	227,5	279
2-05-517		TOB22/11.0-80-V-WN	0,5	16			12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	80	242,5	265
2-05-516		TOB22/11.0-100-V-WN	0,5	16			12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	100	257,5	256
2-05-515		TOB22/11.0-120-V-WN	0,5	16			12,8 x 9,6	9,6 x 7,2	6,8 x 4,4	120	272,5	243

Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-266	T51/1,2		1,195	9,2	7,4 x 5,5	5,9 x 4,5	5,4 x 4,0	4,0 x 3,0	2,8 x 1,8	34	143	203
2-05-265	T51/1,4		1,382	8	6,4 x 4,8	5,1 x 3,9	4,6 x 3,5	3,5 x 2,6	2,5 x 1,6	28	147,6	225
2-05-500		TOB11/11.0-60-V-WN	1,0	11	8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	60	197	238
2-05-501		TOB11/11.0-70-V-WN	1,0	11	8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	70	197	223
2-05-500		TOB11/11.0-80-V-WN	1,0	11	8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	80	197	209

Best.-Nr.	Bisherige Serie	Wird abgelöst durch	Abb.-Maßstab	Max. Objektfelddiagonale (mm)	Objektfeld (mm ²) für					Arbeitsabstand (mm)	Kameraabstand (mm)	Gewicht (g)
					2/3"	1/1,8"	1/2"	1/3"	1/4"			
					8,8 x 6,6	7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2			
2-05-269	T51/0,7		0,685	13,2		10,4 x 7,9	9,3 x 7,0	7,0 x 5,3	5,0 x 3,2	63	147	147
2-05-268	T51/0,8		0,891	10,1		8,0 x 6,1	7,2 x 5,4	5,4 x 4,0	3,8 x 2,5	52	142	160
2-05-267	T51/1,0		0,995	9,1		7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	42	141	181
2-05-500		TOB11/11.0-60-V-WN	1,0	9		7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	60	197	238
2-05-501		TOB11/11.0-70-V-WN	1,0	9		7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	70	197	223
2-05-500		TOB11/11.0-80-V-WN	1,0	9		7,1 x 5,4	6,4 x 4,8	4,8 x 3,6	3,4 x 2,2	80	197	209