

Application Note

Lenses for Optronis CR high-speed cameras

Version 2015\AN Objektiv_01

Dr. Bernd Reinke

Objektive – die Qual der Wahl

Professionelle Hochgeschwindigkeitskameras müssen flexibel eingesetzt werden können. Daher sind gute Kameras für den Einsatz verschiedenster Objektive mit großem Brennweitenbereich gerüstet. So bleibt nur noch die Frage nach der Wahl des für die Anwendung geeigneten Objektivs. Schließlich möchte man den High-Speed Vorgang optimal in Szene setzen.

Optronis Hochgeschwindigkeitskameras sind mit einer flexibel konfigurierbaren Objektivschnittstelle bestens für unterschiedlichste Anforderungen gerüstet. So kann zwischen Weitwinkel-, Tele-, oder auch Makroobjektive gewählt werden. Die Wahl des richtigen Objektivs hängt von der Anwendung ab:

Die Anwendung entscheidet

Große Objekte bei geringem Arbeitsabstand benötigen in der Regel ein Weitwinkelobjektiv, Objekte bei großem Arbeitsabstand eher ein Teleobjektiv, sehr kleine Objekte bei geringem Arbeitsabstand ein Makroobjektiv. Bei ständig wechselnden Objektgrößen oder auch Arbeitsabständen fällt die Wahl eher auf ein Zoom Objektiv mit variabler Brennweite. Typische Zoom Objektive sind mit Nikon-F Mount oder Canon-EF/EFS Mount erhältlich. Sie weisen Brennweiten von ca. 11 mm (Super-Weitwinkel) bis hin zu ca. 200 mm (Tele) und mehr auf. Auch bieten einige dieser Zoom Objektive einen Makrobereich im Nahbereich des Objektivs, sie sind also bis hinunter zu einer 1:1 Abbildung einsetzbar.

Hohe technische Flexibilität

Die Brennweite und der Bildkreis dieser Nikon-F oder Canon-EF/EFS Objektive, also die maximal mögliche Sensordiagonale, ist typischerweise auf Kleinbildformat (43,3 mm), beziehungsweise dem um den Faktor 1,5 ~ 1,6 kleineren APS-C Format (26,8 mm ~ 28,4 mm) normiert. Optronis Bildsensoren weisen noch ein kleineres Sensorformat auf: typisch ist etwa ein Faktor ~ 2 bei voller Sensorformatnutzung. Dieser sogenannte Crop-Faktor ist bei der Korrektur der Brennweite zu berücksichtigen. Ein 11 mm Super-Weitwinkel Objektiv – bei Kleinbild – hat dann eine zweimal größere Brennweite von 22 mm, also nur noch Weitwinkeleigenschaften. Nutzt man zudem nur einen Teil des Hochgeschwindigkeitssensors - das ist dann der Fall, wenn bei sehr hohen Bildwiederholraten nur ein Teil des Bildsensors ausgelesen wird - so ist der Crop Faktor

noch weitaus höher und kann ein ursprüngliches Super-Weitwinkel Objektiv in ein Tele-Objektiv wandeln. Hier kommen dann C-Mount Objektive in Betracht, die bereits auf einen kleineren Bildkreis ausgelegt sind. Diese sind sehr kompakt und lichtstark und weisen Weitwinkel-, beziehungsweise Teleeigenschaften auch bei kleinen Sensordiagonalen auf. Nachteil ist die geringe Flexibilität bezüglich Objektgröße und Arbeitsabstand aufgrund der vom Objektiv vorgegebenen Festbrennweiten.

Für die Auswahl des passenden Objektivs gibt Optronis für jede Anforderung eine passende Empfehlung. Hinsichtlich der Produktauswahl ist Optronis nicht an Hersteller gebunden. Nutzen Sie daher die langjährige Erfahrung, damit Ihre Optronis-Kamera Ihnen die beste detailreiche und aussagekräftige Slow-Motion Aufnahme bietet.

Lenses – spoilt for choice

Professional high-speed cameras need to be flexible in the way they are used. That is why good cameras come with a large range of focal depths that allows the use of an extremely wide range of lenses. The only question remaining, therefore, is how to choose the lens that is appropriate for the application. After all, the aim is to get the very best picture of the high-speed process.

Thanks to the flexibly configurable lens interface, Optronis high-speed cameras are ideally equipped for a huge variety of requirements. Wide-angle, telephoto and even macro lenses can be chosen, for instance. The choice of the right lens depends on the application:

Basic selection

Large objects a short distance away general need a wide-angle lens, objects a long distance away a telephoto lens, and very small objects a short distance away a macro lens. Where the object sizes or even the operating distance are constantly changing, the preferred option is a zoom lens with a variable focal length. Typical zoom lenses available include the Nikon-F Mount or Canon-EF/EFS Mount. They have focal lengths from approx. 11 mm (super wide-angle) right through to approx. 200 mm (telephoto) and more. Some of these zoom lenses also offer a macro range in the near focusing distance of the lens, allowing them to be used for up to 1:1 imaging.

Individual adjustment

The focal length and the image circle of these Nikon-F or Canon-EF/EFS lenses, i.e. the maximum possible sensor diagonal, is typically standardized for 35 mm photography (43.3 mm) or the smaller APS-C format (26.8 mm ~ 28.4 mm), which is smaller by a factor of 1.5 ~

1.6. Optronis image sensors have an even smaller sensor format: a factor ~ 2 with full sensor format use is typical. This crop factor, as it is known, must be considered when correcting the focal length. An 11 mm super wide-angle lens – in 35 mm format – then has twice as great a focal length, i.e. 22 mm, and so only wide-angle characteristics. Furthermore, if only part of the high-speed sensor is used – this is the case if, at very high image refresh rates, only part of the image sensor is read out – then the crop factor is even greater and sufficient to turn an originally super wide-angle lens into a telephoto lens. This is where C-Mount lenses, which are already configured for a smaller image circle, come into consideration. These are very compact and fast and have wide-angle and telephoto characteristics even with small sensor diagonals. The disadvantage is their low flexibility in terms of the lens size and operating distance given the fixed focal lengths required by the lens.

When it comes to selecting the right lens, Optronis has a recommendation to suit every requirement. Optronis is not tied to any manufacturer, giving you a free choice of product. That's why you should take advantage of our many years of experience to ensure that your Optronis cameras deliver the most detailed and conclusive slow-motion images.