

# Eine ganz heiße Sache

---

Die technischen Daten von Industriekameras weisen immer auf die zulässige Betriebstemperatur bzw. Umgebungstemperatur hin. Dies ist die Lufttemperatur, die um das Gerät in einem bestimmten Abstand herrscht. Typischerweise ist die untere Grenze des Temperaturbereichs knapp über 0°C, da Kondenswasserbildung auf und in der Kamera, welche normalerweise nicht wassergeschützt ist, vermieden werden muss. Das obere Limit stellt das Worst Case Limit, um auf der sicheren Seite zu sein, dar. So kann mit einem Thermometer im Raum gemessen werden, ob die Temperatur passt oder nicht. Ganz so einfach ist es nicht – weitere Punkte zum Thema, die berücksichtigt werden können, zeigt dieses Whitepaper.

Die Angaben zur Umgebungstemperatur geben die Kamerahersteller meistens wie folgt an.

Permissible ambient temperature:	
- Operation	0 to 45 °C / 30 to 80 %RH
- Storage	-20 to 60 °C / 20 to 90 %RH

Jedoch wird es schwieriger, wenn die Extremen ausgereizt werden. Es muss beachtet werden, dass Kameras sich beispielsweise beim Stromverbrauch unterscheiden. Dies führt zu unterschiedlichen Gehäusetemperaturen. Auch der Aufbau der Kamera selbst kann unterschiedlich sein.

Gehäusetemperaturen können durch eine Verbindung zu Wärme ableitenden Metallstrukturen gesenkt werden. Eine andere, effektive Möglichkeit **Gehäusetemperaturen** zu senken, bietet die Konvektionskühlung durch Luftbewegung, die auch durch Lüfter „erzwungen“ werden kann.

Die Gehäusetemperatur gibt an, wie warm es in der Kamera ist. Normalerweise gibt es hier dann zwei kritische Temperaturgrenzen:

- Der Bildsensor und
- das FPGA/der Speicher oder „Glue Logic“.

Industrielle Bildsensoren sind beispielsweise auf **75°C** limitiert (nochmal: Umgebungstemperatur: Sony CMOS) während des Betriebs; Sensoren im Automotive-Bereich können höhere Grenzen haben. FPGA/Speicher & Glue Logic im Industriebereich haben eine Grenze von **85°C**.

MATRIX VISION bietet für manche Kameras die Option **ET** (für **Extended Temperature**) an, welche einen größeren Temperaturbereich erlauben und explizit hierfür getestet wurden. Details gibt es über diesen Link: <https://www.matrix-vision.com/cougar-x-advanced-features-details/extended-temperature-et.html>

Diese Option kann für viele Nutzer ausreichend sein, jedoch ist sie mit einem Aufpreis verbunden.

Falls Sie die Temperaturgrenzen einer Kamera austesten möchten, können sie das wie folgt tun:

MATRIX VISION Kameras sind mit zwei integrierten Thermometern, die Sie über die GigE Parameter auslesen können, ausgestattet. Einer befindet sich direkt neben dem Bildsensor, der andere ist in der Nähe des FPGAs angebracht. So kann angenommen werden, dass wir die Umgebungstemperatur direkt neben dem Gerät messen können. Anwender, die individuell die Grenzen in Ihrer Anwendung prüfen wollen, können dies über diese integrierten Thermometer der Kamera machen. So lange sich die Thermometer innerhalb der zulässigen Grenzen bewegen, kann die Kamera sicher betrieben werden, egal in welcher Umgebung. Die Thermometer können über GigE Vision Propertyts herausgelesen werden.

GenICam		Features extra
Device Control		
Device Temperature Selector		Mainboard
Device Temperature		57.500

Das obige Bild zeigt die Temperatur der mvBlueFOX3-1100C auf einem Schreibtisch. Die Temperatur beträgt 23°C, die Umgebungstemperatur könnte noch weitere 27°C steigen, ohne das zusätzliche Kühlung nötig wird (auch die Temperatur am Sensorboard könnte geprüft werden, je nachdem was für Sie relevant ist). Die Kamera verbraucht ~2,5 W, so kann der thermische Widerstand der Gehäusekamera mit  $R_{Th} \sim 10 \text{ K/W}$  berechnet werden.

Es ist möglich, die Kamera unter 0°C zu betreiben (bis zu -20°C), so lange Kondenswasser auf und in der Kamera vermieden werden kann. Zwischen der Gehäusetemperatur am Frontflansch (roter Messpunkt) und dem ausgelesenen Wert am Sensor gibt e seine Differenz von ca 10 °C, wie Sie es hier bei der mvBlueFOX3-2124G sehen können:

GenICam		Features extracted from
Device Control		
Device Temperature Selector		Sensor
Device Temperature		53.750
Device Clock Selector		Sensor
Device Firmware Version		2.13.460.0
mv Device Firmware Build Date		Sep 21 2016 17:31:28



## Ein Experiment

Wir die Kamera mit einem Wärmespreizer verbunden, kann der thermische Widerstand erheblich gesenkt werden (durch Wärmeleitung und Konvektion): (die Temperatur wurde am gleichen Punkt gemessen)

Device Control	
Device Temperature Selector	Sensor
Device Temperature	46.000
Device Clock Selector	Sensor



## Fazit

In unseren Tests haben wir festgestellt, dass die obere Grenze der Gehäusetemperatur von 65°C entspricht. Dies können Sie als Alternative zur Angabe für die zulässigen Umgebungstemperatur heranziehen.

Bei Board-Level Kameras sind dagegen empfindlicher. Details hierzu können Sie dem Handbuch entnehmen: [https://www.matrix-vision.com/manuals/mvBlueFOX3/mvBC\\_page\\_important\\_information.html#mvBC\\_section\\_important\\_operating](https://www.matrix-vision.com/manuals/mvBlueFOX3/mvBC_page_important_information.html#mvBC_section_important_operating)

Autor: Horst A. Mattfeldt, Senior Consultant MATRIX VISION

<https://www.matrix-vision.com>