

# Fakten zum Fokus

Für jede Bildgebung ist der Fokus von großer Bedeutung. Denken Sie nur einmal an schlecht fokussierte Fotos wichtiger Ereignisse im Leben wie verschwommene Hochzeitsbilder oder Schulfotos Ihres Kindes. Sie wären für Sie nahezu wertlos. Das Gleiche gilt für Wärmebilder: Es kommt auf den Fokus an. Ein schlechter Fokus liefert Ihnen nicht nur ein schlechtes Bild; eine falsche Einstellung des Fokus reduziert zudem die Fähigkeit der Kamera, die Temperatur korrekt zu messen. Aufgrund der Fortschritte bei der Kamerasoftware können auf einem gespeicherten Bild zahlreiche Bildparameter festgelegt werden, wenn dieses zu Berichtszwecken optimiert wird. Der Fokus kann nach dem Speichern des Bildes jedoch nicht mehr verändert werden. Er ist eine optische Einstellung und kann auf einem gespeicherten Bild nicht eingestellt werden. Der richtige Fokus ist aus allen diesen Gründen einer der wichtigsten Aspekte der Thermografie.

Ein Infrarot-Thermografieexperte hat bei Inspektionen mehrere Aufgaben zu erfüllen. In erster Linie müssen die Inspektionen sicher sein, und in einer knappen Sekunde werden qualitativ hochwertige Daten zurückgegeben. Der neue LaserSharp® Autofokus von Fluke sorgt dafür, dass die Fokussierung der Infrarotkamera nicht mehr eine der größten Herausforderungen darstellt. Besonders Anfänger in der Kamerabedienung verbringen mit der Fokussierung der Kamera auf jedes Motiv oder Objekt im Rahmen von Inspektionen sehr viel Zeit. In der Regel werden in einer acht Stunden dauernden Schicht hunderte Objekte oder tausende Komponenten geprüft. Wenn durch die genaue und sichere Fokussierung der Kamera beim ersten Messversuch Zeit eingespart wird, kann die Inspektionszeit um Stunden verringert werden. Dies steigert die Effizienz und ermöglicht die Inspektion weiterer Objekte im selben Zeitraum.

Zudem können durch die Verwendung der LaserSharp® Autofokus-Technologie weitere Herausforderungen beim Außeneinsatz verringert oder eliminiert werden. Wenn Sie beispielsweise bei hellem oder schwachem Licht arbeiten, wobei der Bildkontrast auf dem LCD-Bildschirm möglicherweise nicht optimal ist, sorgt der LaserSharp® Autofokus für die korrekte Fokussierung des Bildes. Im Rahmen der meisten industriellen Inspektionen werden Sicherheitsbrillen und/oder ein Gesichtsschutz gegen Lichtbögen getragen. Möglicherweise wird die Sehschärfe beim Tragen der Ausrüstung beeinträchtigt, mithilfe des LaserSharp® Autofokus kann jedoch ein präziser Fokus erzielt werden. Ältere Mitarbeiter, die aufgrund von Altersweitsichtigkeit oder Kurzsichtigkeit eine Bifokalbrille tragen müssen, erzielen sogar bei Inspektionen über Kopf einen scharfen Fokus.

Um die bewährten Sicherheitspraktiken für elektrische Anwendungen, bei denen eine hohe Spannung vorherrscht, einzuhalten, ist es sehr wichtig, die Kameraeinstellungen, einschließlich des Fokus,

## Vergleich mit dem LaserSharp Autofokus

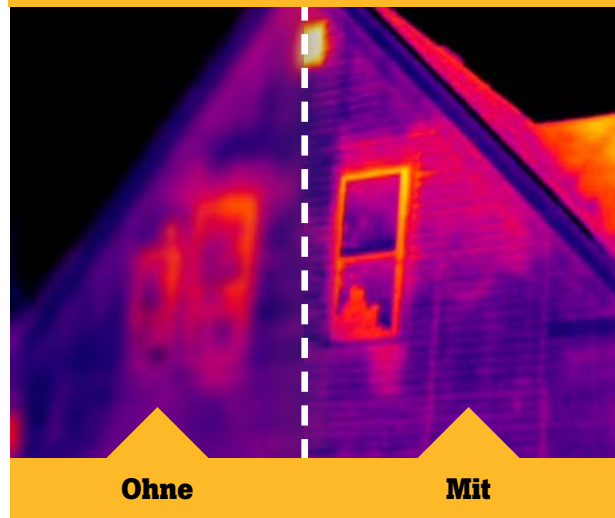


Abbildung 1. Anormale Wärmemuster

schnell zu optimieren und sich anschließend aus der Lichtbogen-Schutzgrenze zu entfernen. Dank des LaserSharp® Autofokus ist der Thermografieexperte in der Lage, dies zügiger durchzuführen, und eine gute Qualität der erfassten Daten sicherzustellen. Beim Scannen werden kleine Details auf schlecht fokussierten Wärmebildern nur schwer erkannt und ein wichtiges Problem in diesem Bereich möglicherweise übersehen. Die LaserSharp® Autofokus-Technologie von Fluke schafft eine Umgebung, in der Infrarot-Techniker jedes Erfahrungs-niveaus unter den meisten Bedingungen effizient sowie sicher arbeiten und auf die scharfe

### Vergleich mit dem LaserSharp Autofokus

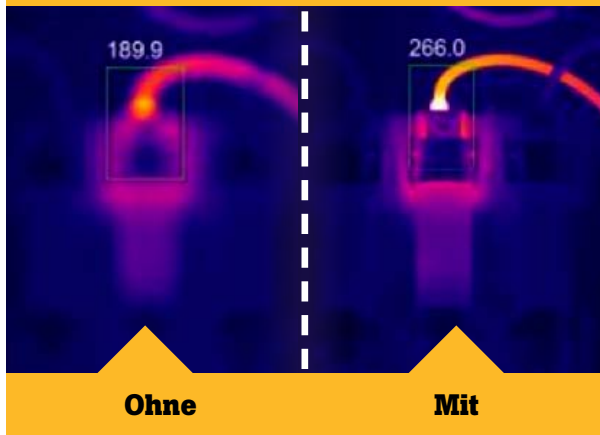


Abbildung 2. „Smear-Effekt“ bei nicht optimiertem Fokus

### Normales Autofokus-System

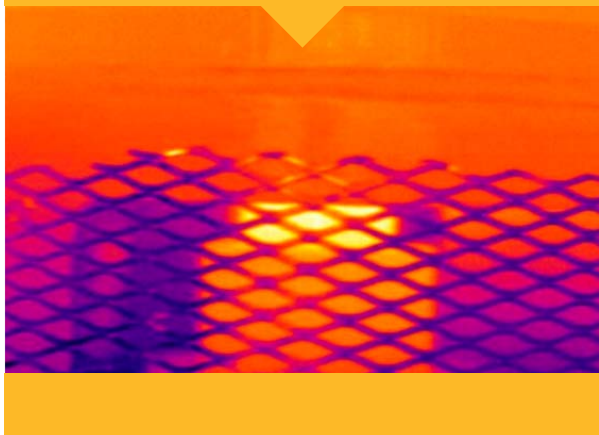


Abbildung 3. Normales Autofokus-System fokussiert das Metallgitter

### Vergleich mit dem LaserSharp Autofokus

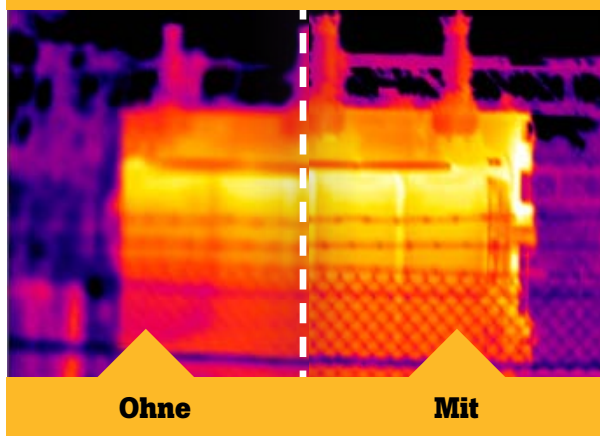


Abbildung 4. Umspannwerk hinter dem Zaun

Fokussierung der Bilder vertrauen können.

Betrachten Sie zunächst die Bildqualität. Welches der beiden Bilder in **Abbildung 1** würden die meisten Kunden bevorzugen? Auf dem linken Bild wird offensichtlich die Außenwand eines Hauses angezeigt. Trotz schlechtem Fokus sind einige Details erkennbar, wie z. B. die ungewöhnlichen Wärmemuster um das rechte Fenster.

Das rechte Bild ist sehr viel schärfer und klarer als das andere. Es verfügt in jeder Hinsicht über eine hochwertigere Qualität. Es sind weitere Details wie die Ausrichtung des Seitenteils und die Lage des Rahmens erkennbar. Sogar die Reflexionen in der Fensterscheibe werden gut und scharf dargestellt. Unternehmen, die Infrarot-Inspektionen durchführen, möchten qualitativ hochwertige Bilder wie das Bild auf der rechten Seite. Dieses Bild kann besser dargestellt und analysiert werden und ermöglicht eine professionelle Arbeitsweise.

Wie sieht es mit der Temperaturmessung aus? Auch hier hat der Fokus Einfluss – eine Tatsache, derer sich viele Thermografieexperten nicht bewusst sind. Genau hinter der Linse der Kamera befindet sich die Detektormatrix. Der Detektor wird an einem elektronischen Chip befestigt und besteht aus einem zweidimensionalen Bereich von Elementen, die elektrisch auf Wärme reagieren. Je nach Auflösung der betreffenden Kamera können mehrere individuelle Elemente vorhanden sein. Stellen Sie sich diese wie kleine Quadrate vor, die alle in der Lage sind, Wärme zu erkennen und zu messen. Der Ti400 ist beispielsweise ein Detektor mit einer Auflösung von 320 x 240. Das bedeutet im Wesentlichen, dass 76.800 individuelle Detektorelemente vorhanden sind, die Wärme „sehen“ und messen.

Bei einem scharf fokussierten Bild ist ein bestimmter Kontrast zwischen den unterschiedlichen Wärmebereichen auf der untersuchten Oberfläche vorhanden. Dadurch können die individuellen Detektorelemente die Intensität der auf ihnen fokussierten Energie klar wiedergeben. Bei einem schlechten Fokus ist die einströmende Energie nicht auf die individuellen Detektoren konzentriert und deren Reaktion verzerrt. Stellen Sie sich dies wie ein Zusammenschieben von Energie vor: die Mittelwertbildung von niedrigeren und höheren Energieniveaus.

Auf dem gut fokussierten rechten Bild in **Abbildung 2** besteht ein deutlicher Unterschied zwischen dem Bereich der höchsten Energie und der direkt angrenzenden Stelle. Durch diesen Unterschied kann der Detektor die auf jeden Detektor fokussierte Energiemenge genauer messen. Das Bereichsfeld um die Anomalie weist einen Wert von ca. 130 °C als maximalen scheinbaren Wert auf. Vergleichen Sie dies mit dem schlecht fokussierten Bild, bei dem das Bereichsfeld einen stark abweichenden maximalen scheinbaren Wert aufweist. Grund dafür ist der „Smear-Effekt“, der im Fall eines nicht optimierten Fokus eintritt.

Kamerahersteller wissen seit geraumer Zeit, dass der Fokus für die Temperaturmessung und Bildqualität von zentraler Bedeutung ist. Bei der Entwicklung von Wärmebildkameras hat sich sehr viel getan, um die Fokussierung einfacher und genauer zu gestalten. In den letzten Jahren ist die Verbreitung von Wärmebildkameras mit Autofokus-Funktion angestiegen. Beinahe jeder

**Fakten zum Fokus**



**Abbildung 5.** Fokus auf Objekte, die mit einem traditionellen Autofokus-System möglicherweise verdeckt wären

Hersteller bietet eine Kamera mit dieser Funktion an, und obwohl die Fokussierung dadurch vereinfacht wird, können diese Fortschritte auch Nachteile mit sich ziehen.

Der Autofokus wird durch ein sehr komplexes Komponentensystem erzielt. Die Kamera führt eine optische Analyse der durch die Linse einströmenden Energie durch. Zahlreiche Kameras entnehmen einen Ausschnitt einer bestimmten Linie oder eines kleinen bzw. großen Felds in der Bildmitte. Anschließend stellt ein elektromechanisches System den Fokus ein, bis der maximale Kontrast auf dem Bild erkannt wird. Jeder, der die Autofokus-Funktion schon einmal verwendet hat, kann bestätigen, dass nach dem Einsatz des Autofokus häufig manuelle Einstellungen erforderlich sind. Die Technologie stößt hier an ihre Grenzen. Häufig wird das Objekt, das den Thermografieexperten am meisten interessiert, nicht vom Autofokus optimiert, da der Thermografieexperte den Punkt, den die Kamera als Erkennungspunkt verwendet, nicht auswählen kann. **Abbildung 3** zeigt ein Beispiel. Das Objekt, an dem der Experte interessiert ist, ist die Kupplung hinter dem breiten Metallgitter. In diesem Fall liegt der Fokus auf dem Gitter anstatt auf der Kupplung. In **Abbildung 4** sind die Ergebnisse eines weiteren Beispiels sichtbar, bei dem der Ausschnitt des Felds in der Mitte mehrere Bereiche verschiedener Tiefen, wie den Zaun, den eigentlichen Umspanner bzw. Elemente im Hintergrund, darstellt und somit den Autofokus „irritiert“. Für qualitativ hochwertige Bilder ist in beiden Fällen eine weitere manuelle Einstellung erforderlich.

Mit dem neuen LaserSharp® Autofokus von Fluke, einer neuen Technologie auf dem Markt, die sich bereits in der Produktlinie der Serien Ti200/300/400 befindet, wurde der Autofokus deutlich verbessert. Das breite Produktangebot von Fluke ermöglicht die Zusammenführung von Technologien anderer Produktlinien, um Ihnen innovative Lösungen wie den LaserSharp® Autofokus bereitzustellen. Mit den Wärmebildkameras der Serie Ti400 können Thermografieexperten Objekte, für die sie sich interessieren, im Autofokus-Betrieb auswählen. Ein separater Auslöser ermöglicht die Aktivierung der LaserSharp® Autofokus-Funktion. Der Laser kann dann präzise vom

Thermografieexperten auf den gewünschten Bereich ausgerichtet werden. Die Wärmebildkamera Ti400 ermittelt zur Optimierung des Objekts den Abstand zum Objekt und den eingestellten Fokus.

Thermografieexperten können nun auch Objekte präzise fokussieren, die durch andere Objekte teilweise verdeckt sind. So kann das Umspannwerk hinter dem Zaun fokussiert werden, ohne dass auf das Material des Zauns zwischen der Kamera und dem Objekt geachtet werden muss. Komponenten hinter breiten Metallgittern oder einem Schaltschrank mit Schlitz-Lüftungsabdeckungen (siehe Fotos in **Abbildung 5**) können mit dem präzisen Fokus genau dargestellt werden, da der Ti400 LaserSharp® Autofokus durch das Gitter auf das vom Thermografieexperten gewünschten Objekt ausgerichtet werden kann.

Der LaserSharp® Autofokus von Fluke kann Fokussierungsfehler minimieren oder vollständig eliminieren. Außerdem muss der Thermografieexperte nicht mehr so oft an die Stelle zurückkehren, um ein besseres Bild aufzunehmen und genauere Temperaturdaten zu erheben. Er kann sich auf andere wichtige Probleme, wie beispielsweise die Sicherheit, und auf alle anderen Schritte konzentrieren, die ein Thermografieexperte unternehmen muss, um qualitativ hochwertige Daten von der Kamera zu erhalten.

**Fluke.** Die vertrauenswürdigen Werkzeuge der Welt.

**Autorisierter Distributor**



**TVW Meßtechnik GmbH**  
 Semmelweg 31  
 32257 Bünde  
 Fon: 05223 / 9277 - 0  
 Fax: 05223 / 9277 - 40  
 info@twwuende.de  
 www.twwuende.de



© Copyright 2014 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
 Gedruckt in den Niederlanden 04/2014. Änderungen vorbehalten.  
 Pub\_ID: 13072-ger