

# Detaillierte Wärmebildaufnahmen mit 4- oder 2-fach-Teleobjektiven von Fluke

Viele Techniker wissen den Nutzen von Wärmebildkameras für Untersuchungen in Industrie, Gewerbe und Energieversorgung bereits zu schätzen. Mit einer Wärmebildkamera können Untersuchungen aus sicherer Entfernung durchgeführt werden. Auf diese Weise ist es oft nicht nötig, den laufenden Betrieb zu unterbrechen oder sich persönliche Schutzkleidung anzuziehen. So sparen Sie Produktionszeit und niemand wird einem Gefahrenbereich ausgesetzt. Für manche Anwendungen müssen jedoch Bilder von Objekten gemacht werden, an die man nur durch das Betreten eines Gefahrenbereichs, das Besteigen einer Leiter, oder unter Umständen sogar nur per Hebebühne oder Helikopter nahe genug herankommen würde. Für solche Fälle vergrößern die neuen 4- und 2-fach-Infrarot-Teleobjektive von Fluke die gewünschten Objekte, damit Sie vom Boden aus oder aus sicherer Entfernung viel mehr Details erkennen können.

## Top SECHS

### Anwendungen für Fluke-Teleobjektive

1. Hochspannungsleitungen
2. Umspannwerke
3. Hohe Gasfackeln in petrochemischen Anlagen
4. Instandhaltungsarbeiten, Inspektionen in der Elektrik und in Prozessanlagen
5. Metallveredelung
6. Gebäudeuntersuchungen

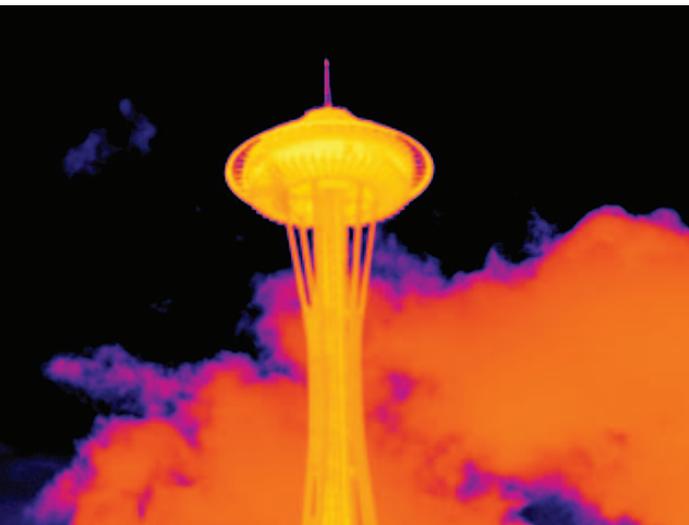


Abbildung 1: Diese Aufnahme der Space Needle (Höhe 184 m bzw. 605 Fuß) in Seattle im Bundesstaat Washington ist vom Boden aus mit einer Fluke TiX560 Wärmebildkamera und einem Standardobjektiv entstanden.

Diese hochwertigen Teleobjektive leisten jedoch noch weit mehr als das. Sie erfassen mehr Details und verbessern dabei die räumliche Auflösung, damit Sie Anomalien erkennen und möglicherweise sogar messen können, die Ihnen mit einem Standardobjektiv ansonsten vielleicht entgangen wäre. So können Sie ein mögliches Problem bereits vor Ort bewerten.

Diese Möglichkeiten machen die Teleobjektive von Fluke zu einer ausgezeichneten Wahl für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche wie die Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung, die Chemikalienherstellung, die Öl- und Gasbranche, die Metallveredelung oder für die Untersuchung von Gebäuden. Prinzipiell sind die Teleobjektive für alle industriellen und gewerblichen Unternehmen eine gute Wahl.

### Erfassung der benötigten Details und Daten

Die Standardobjektive für die Wärmebildkameras von Fluke bieten die nötige räumliche Auflösung sowie das Gesichtsfeld für Messungen über kurze bis mittlere Entfernungen, wenn Sie Hot- und Cold-Spots finden müssen, ohne dass der Detailgrad extrem hoch sein muss.

Die Teleobjektive von Fluke liefern die Wärmebilddetails und thermischen Daten, die für Anwendungen erforderlich sind, bei denen man nicht nahe genug herankommen kann, um wichtige Details zu erkennen. Möglicherweise verlangt es die Gefährlichkeit des Ziels, dass Sie eine gewisse Entfernung einhalten, oder das Ziel ist zu hoch oder zu gefährlich zu erreichen. Sie können die Teleobjektive verwenden, um Schalter, Steckverbinder, Transformatoren, Überspannungsableiter usw. in Umspannwerken oder sogar Hochspannungsleitungen thermografisch zu untersuchen. Scannen Sie mit der Kamera Belüftungsöffnungen, Verkabelungen, Luftführungsanlagen oder sehr hohe Decken, ohne dafür auf eine Leiter steigen oder eine Hebebühne bemühen zu müssen.

Wählen Sie je nach dem Verhältnis D:S (Abstand-zu-Messfleck) und dem benötigten Detailgrad zwischen zwei Vergrößerungen. Die folgenden Bilder zeigen die Unterschiede zwischen einem Standardobjektiv und den 2- und 4-fach-Teleobjektiven, damit Sie das richtige Objektiv für Ihre Anwendung auswählen können.

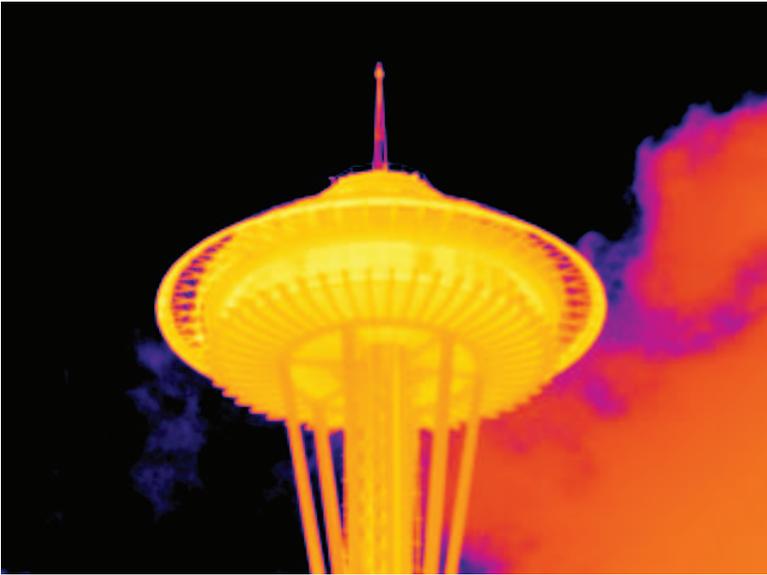


Abbildung 2: Dieses Bild wurde vom selben Standort aus mit einer TiX560 Wärmebildkamera und einem 2-fach-Teleobjektiv von Fluke aufgenommen.

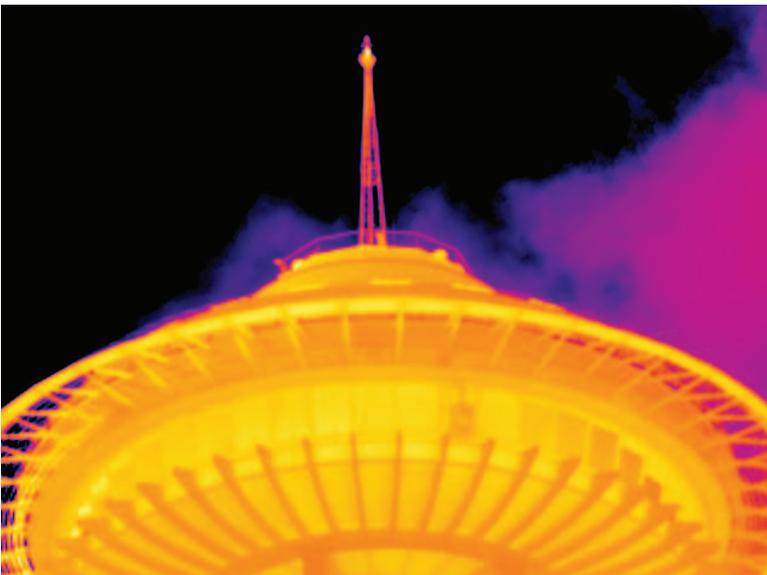


Abbildung 3: Das dritte Bild wurde mit einer TiX560 Wärmebildkamera vom selben Standort aus mit einem 4-fach-Infrarot-Teleobjektiv von Fluke aufgenommen.

## 2-fach-Teleobjektiv

Die 2-fach-Teleobjektive von Fluke sind eine gute Wahl für kleine bis mittelgroße Ziele, an die Sie nicht nahe genug herankommen können, um mit einem Standardobjektiv die nötigen Details erkennen zu können. Wenn Ihre Wärmebildkamera mit Standardobjektiv beispielsweise über ein D:S-Verhältnis von 764:1 verfügt, dann könnten Sie aus einer Entfernung von 764 cm zum Objekt einen Messfleck von 1 cm erkennen. Mit derselben Kamera und einem 2-fach-Teleobjektiv würde sich das D:S-Verhältnis ungefähr verdoppeln (~1530:1). Um einen Messfleck von 1 cm erkennen zu können, könnten Sie jetzt also 15,3 m vom Objekt entfernt stehen. Dadurch könnten Sie denselben Messfleck aus fast der doppelten Entfernung erkennen oder einen Messfleck von ca. 0,5 cm<sup>2</sup> aus derselben Entfernung. Wie Sie in Abbildung 2 sehen können, sind mit dem 2-fach-Objektiv einige Details mehr zu erkennen als mit dem Standardobjektiv. Das bedeutet, dass Sie sich nicht mehr in den Gefahrenbereich Ihrer Anlage begeben oder eine hohe Leiter besteigen müssen, um wichtige Daten für die Fehlersuche oder Instandhaltungsarbeiten zu erhalten. Das Objektiv ist daher überaus hilfreich zur Untersuchung von elektrischen, elektromechanischen und Prozessanlagen. Es ist außerdem eine gute Wahl für Messungen an hoch liegenden Belüftungsöffnungen, Luftführungsanlagen oder Verkabelungen und sogar für Messungen in unterirdischen Bereichen, um etwa Details in einem Kellergewölbe oder einem kleinen Einlaufschacht erkennen zu können.

## 4-fach-Teleobjektiv

Das 4-fach-Teleobjektiv von Fluke eignet sich ausgezeichnet zur Erfassung des Wärmeprofiles kleiner Ziele aus sehr viel größerer Entfernung. Wenn das D:S-Verhältnis Ihrer Wärmebildkamera beispielsweise mit dem Standardobjektiv 764:1 beträgt, dann würde es mit dem 4-fach-Teleobjektiv etwa das Vierfache betragen, also 3.056:1 (30,6 m Entfernung für einen Messfleck von 1 cm). Wenn Sie also 7,6 Meter vom Objekt entfernt stehen, dann würden Sie einen Messfleck von etwa 0,25 cm<sup>2</sup> erkennen. Ein 4-fach-Teleobjektiv von Fluke ist eine ausgezeichnete Wahl unter anderem für folgende Anwendungen:

- Hochspannungsleitungen
- Umspannwerke
- Hohe Gasfackeln in petrochemischen Anlagen
- Metallveredelung
- andere schwer erreichbare, stromführende oder unsichere Bereiche

Mit einem 4-fach-Teleobjektiv können Sie von Weitem wichtige Details erkennen, die auf andere Weise nur schwer zu sehen wären. Auf diese Weise erkennen Sie Probleme an Verbindungsstellen von Übertragungsleitungen oder an feuerfesten Auskleidungen, die eine schlechte Produktqualität, eine unsichere Arbeitsumgebung und/oder Umsatzeinbußen zur Folge haben könnten.

## Weit entfernte Objekte – zum Greifen nah

Wenn Sie eine Wärmebildkamera mit einem 2- oder 4-fach-Teleobjektiv von Fluke ausstatten, dann vervielfachen Sie den Nutzen dieser Kamera. Teleobjektive ermöglichen im Vergleich zu Standardobjektiven das Erkennen von weit mehr Details aus größerer Entfernung, wodurch Sie detailliertere Analysen durchführen können. Die folgenden Beispiele zeigen nur einige wenige Anwendungen, bei denen sich Teleobjektive als nützlich erweisen.



Abbildung 4: Bei der thermografischen Untersuchung der äußeren Betriebsmittel eines Umspannwerks mit einer Wärmebildkamera TiX560 und einem Standardobjektiv wurde an einem der Phasenschalter eine Anomalie erfasst.



Abbildung 5: Die Abtastung desselben Bereichs mit einem 2-fach-Teleobjektiv von Fluke zeigt definitiv einen Hot-Spot am Schalter.



Abbildung 6: Dieses dritte Bild der Übertragungsleitung des Umspannwerks, das mit einem 4-fach-Teleobjektiv von Fluke aufgenommen wurde, zeigt eindeutig einen Hot-Spot oder einen hohen Widerstand an einem Messerschalter.

## Proaktive Instandhaltung von Umspannwerken und Schaltanlagen

Umspannwerke und Schaltanlagen enthalten viele komplexe elektrische Systeme und Geräte, die sehr hohe Spannungen und Ströme verarbeiten. Für einen sicheren und konstanten Betrieb nutzen immer mehr Versorgungsunternehmen Wärmebildkameras, um die proaktive Instandhaltung ihrer Betriebsmittel durchzuführen, etwa an Öltransformatoren, an Überspannungsableitern oder an Hochspannungsleitungen, die in das Umspannwerk hinein und wieder heraus führen. Mit Wärmebildkameras lassen sich mit zu hoher oder zu geringer Leistung arbeitende Komponenten aufspüren, die auf Probleme hindeuten könnten.

Wenn Probleme frühzeitig erkannt werden, kann Ihnen das Hunderttausende von Dollar an Wiederbeschaffungskosten, Überstunden und der damit verbundenen Ausfallzeit sparen. Schon ein gefundenes Problem rechtfertigt in der Regel die Kosten für die Anschaffung einer Wärmebildkamera und die Schulung, um Thermogramme lesen und verstehen zu können.

Erst kürzlich hatten wir so einen Fall, als wir ein Umspannwerk mit einer Wärmebildkamera Fluke TiX560 und einem Standardobjektiv, einem 2- und einem 4-fach-Teleobjektiv untersuchten. Nachdem wir den Großteil der Betriebsmittel des Umspannwerks mit einem Standardobjektiv untersucht hatten, fiel uns in einem Bereich eine Anomalie auf (Abbildung 4). An einer Stelle schien eine der drei Phasen heißer zu sein, als die anderen Phasen.

Da das mit einem Standardobjektiv aufgenommene Bild nicht genug Details zeigte, ersetzten wir das Standardobjektiv durch ein 2-fach-Infrarot-Teleobjektiv von Fluke und untersuchten denselben

Bereich (Abbildung 5) aus derselben Entfernung. Das Ergebnis war ein sehr viel detaillierteres Bild und man kann erkennen, dass in dem markierten Bereich einer der Schalter wärmer ist als die anderen beiden.

Dann tauschten wir das 2-fach-Teleobjektiv durch das 4-fach-Teleobjektiv von Fluke aus (Abbildung 6) und konnten ganz klar eine abnormale Erwärmung in einem Messerschalter erkennen. Da am Schalter ein hoher Widerstand zu sein scheint, könnte diese Überhitzung zu einem Ausfall führen. Wenn man dieses Problem bei einer Routineuntersuchung entdeckt, könnte das dem Versorgungsunternehmen und seinen Kunden einen größeren Stromausfall ersparen.

## Wahrung der Integrität von Hochspannungsleitungen

Die Leistungsfähigkeit einer Hochspannungsleitung kann durch alles Mögliche beeinträchtigt werden. Lose Verbindungen, Korrosion und schwache oder versagende Kabelverbindungsstellen können den Widerstand erhöhen, wodurch Bereiche entstehen, die die Integrität des Übertragungssystems beeinträchtigen können. Stromleitungen verlaufen durch jedes Gelände und müssen starken Winden, Schneestürmen und starker Hitze standhalten. Jede Schwachstelle im System kann durch diese Bedingungen verstärkt werden, was einen Stromausfall von erheblichem Ausmaß verursachen kann.

Um dieses Risiko zu minimieren, untersuchen die Versorgungsunternehmen ihre Übertragungsanlagen regelmäßig. Früher musste hierfür ein Helikopter angemietet werden oder man musste eine Hebebühne besteigen, um zur Erfassung der nötigen Details nahe genug an die Fernleitungsmasten herankommen zu können. Das war zeitaufwendig, teuer und nicht gerade ungefährlich.



Abbildung 7: Ein Bild von einem Hochspannungsmast, das mit einer Wärmebildkamera TiX560 und einem Standardobjektiv aufgenommen wurde

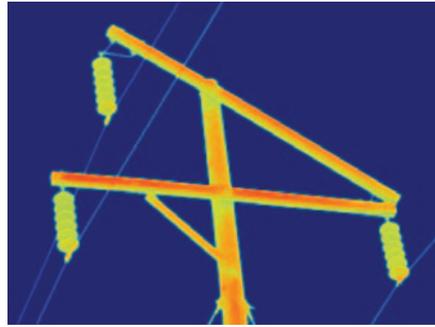


Abbildung 8: Derselbe Mast, aufgenommen aus derselben Entfernung wie in Abbildung 7, diesmal jedoch mit einem 2-fach-Teleobjektiv von Fluke.

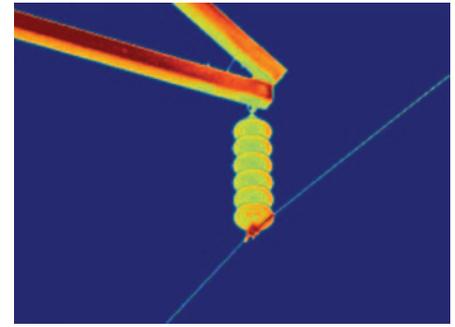


Abbildung 9: Dieses Bild zeigt den rechten Verbindungspunkt aus derselben Entfernung wie in Abbildung 7. Die Aufnahme wurde diesmal jedoch mit einem 4-fach-Teleobjektiv von Fluke gemacht. Mit dem 4-fach-Teleobjektiv erhalten Sie den nötigen Detailgrad, um feststellen zu können, ob es sich um ein potenzielles Problem oder – wie in diesem Fall – vielleicht nur um eine Reflexion handelt.

### Diverse Vorteile für einige weitere Anwendungen:

**Eigensichere Bereiche** – Mit diesen Objektiven könnten Sie die benötigten Informationen möglicherweise erhalten, ohne diese Bereiche betreten, eine Heiðarbeitserlaubnis einholen oder einen Bereich anders klassifizieren zu müssen, um ihn mit Ihrer Ausrüstung betreten zu dürfen. Siehe Bild 1.

**Bereiche, die zu heiß sind, um sich ihnen zu nähern** – In der Metallherstellung oder -veredelung muss wegen der hohen Temperaturen ein Sicherheitsabstand eingehalten werden, um in Anwendungen wie in Bild 2 messen zu können.

**Hohe Gasfackeln in einer Raffinerie oder einem ähnlichen Betrieb** sorgen dafür, dass es schwierig und eventuell nicht ungefährlich ist, die benötigten Daten zu erfassen. Mit diesen Kameras und Teleobjektiven ist dies jetzt jedoch aus großer Entfernung möglich (siehe Bild 3).

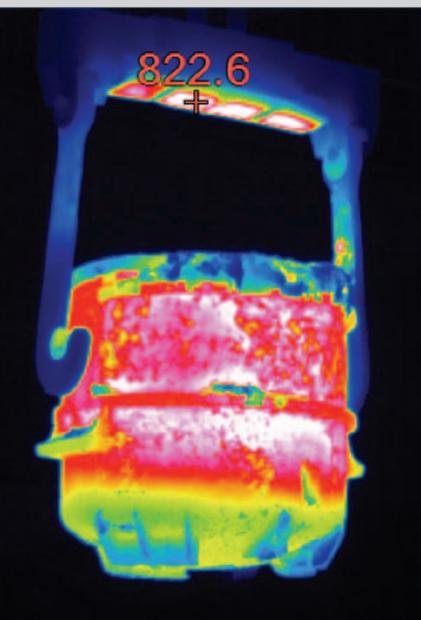


Bild 1



Bild 2

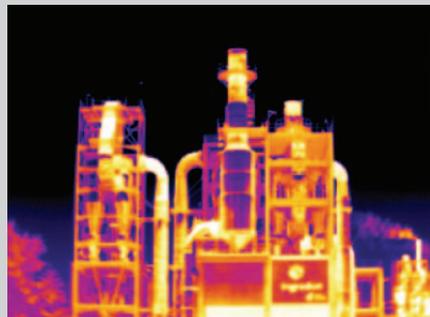


Bild 3

Mit einem 2- oder 4-fach-Teleobjektiv und einer Wärmebildkamera von Fluke – z. B. der TiX560 – können diese Herausforderungen gemeistert werden. Mit Hilfe dieser Infrarot-Teleobjektive können Masten und Hochspannungsmasten und -leitungen aus sehr viel größerer Entfernung untersucht werden.

Im obigen Beispiel haben wir einen Strommast mit einem Standardobjektiv auf einer Wärmebildkamera TiX560 untersucht (Abbildung 7). Dieses Bild zeigt deutlich die Stromleitungen und die Isolatoren. Man sieht jedoch nicht genug Details, um etwaige thermische Probleme erkennen zu können.

Nach Betrachtung desselben Ziels mit einem 2-fach-Teleobjektiv von Fluke (Abbildung 8) verglichen wir die Temperaturen aller drei Kabelverbindungen mit den Isolatoren. Eine der Verbindungen schien um ~4 °C wärmer als die zwei anderen zu sein. Die Temperaturen der anderen beiden unterschieden sich lediglich um 1 °C. Obwohl es sich hierbei um keine besonders große Abweichung vom Durchschnittswert handelt, reicht der Unterschied aus, um auf ein mögliches Problem hinzudeuten und ihn zu dokumentieren.

Mit dem 4-fach-Teleobjektiv (Abbildung 9) konnten wir noch mehr Details der Verbindung erkennen und wir stellten fest, dass die scheinbar heiÙe Verbindung tatsächlich das Resultat einer Reflexion ist. Hätte man für dieses vermeintliche Problem jetzt ein Reparaturteam angefordert, dann hätte das sehr teuer werden können.



**Bewährte Verfahren zur Optimierung der Bilddetails mit Teleobjektiven**

Wärmebildaufnahmen zu machen ist Kunst und Wissenschaft zugleich. Um die Qualität Ihres Thermografieprogramms – und Ihre Rendite – zu optimieren, ist Folgendes erforderlich:

- **Passende Ausrüstung**

Sie benötigen die richtige Kamera für die von Ihnen durchgeführte Untersuchung sowie die passenden Objektive für alle Anwendungen.

- **Schulung in der Verwendung von Wärmebildkameras**

Wenn Sie über umfassende Kenntnisse der Thermografie verfügen, können Sie und Ihr Team Ausfallzeiten minimieren. Die Qualifikationsstufen reichen von Stufe I für grundlegende Überwachungsaufgaben und proaktive Instandhaltung bis hin zu den Stufen II und III für fortgeschrittene Thermografen, die für die Einrichtung und Verwaltung eines Thermografieprogramms zuständig sind. Stufe-I-Schulungen bereiten Sie auf die Ausführung von Standardarbeiten vor, die von einem erfahreneren internen oder externen Thermografen vorgegeben werden.

- **Stabilität von Objektiv und Kamera**

Beim Scannen von Zielen mit einem 4-fach-Teleobjektiv erzeugen selbst kleinste Handbewegungen große Auslenkungen. Ein stabiler Stand der Kamera ist daher überaus wichtig. Wir empfehlen daher die Verwendung eines Stativs oder lehnen Sie sich gegen eine stabile Oberfläche, während Sie das Ziel scannen. Um die Stabilität für Ihr 4-fach-Teleobjektiv weiter zu verbessern, hat Fluke ein zum Patent angemeldetes Objektivhaltesystem entwickelt, welches das Objektiv sicher fixiert.

- **D:S-Verhältnis (Entfernung-zu-Messfleck)**

Um die Bedeutung des Abstands zu den mit einer Wärmebildkamera zu untersuchenden bzw. zu messenden Zielen verstehen zu können, müssen Sie sich mit dem D:S-Verhältnis von Kamera und Objektiv auseinandersetzen. Das D:S-Verhältnis gibt die Größe des Messflecks an, der aus einer bestimmten Entfernung erkannt werden kann. Bei einem D:S-Verhältnis von 10:1 beispielsweise beträgt der Durchmesser des Messflecks 1/10 des Abstands vom Ziel. Obwohl Ihnen bei der Verwendung einer Wärmebildkamera die verschiedensten Sensoren zur Verfügung stehen, trifft dies für alle Sensoren oder Pixel zu.

Teleobjektive multiplizieren das D:S-Verhältnis des Standardobjektivs abhängig von der gewählten Vergrößerung etwa um das Zwei- bzw. Vierfache. Die Wärmebildkameras TiX560/520 mit den verschiedenen Objektiven bieten die folgenden D:S-Verhältnisse:

Kamera:	Objektiv	D:S-Verhältnis
TiX560/520	Standard	764:1
TiX560/520	2-fach-Teleobjektiv	1528:1
TiX560/520	4-fach-Teleobjektiv	3056:1

- **Enges Gesichtsfeld**

Da Teleobjektive ein stark vergrößertes Bild liefern, ist das Gesichtsfeld sehr viel kleiner als mit einem Standardobjektiv. Das bedeutet zwar, dass Sie das Zwei- oder Vierfache an Details erkennen können, es bedeutet aber auch, dass Sie kein so großes Ziel auf einmal betrachten können. Sie können also entweder mehr Zeit investieren und das Ziel mit einem Teleobjektiv scannen, oder Sie können zuerst einen größeren Zielbereich mit einem Standardobjektiv untersuchen, und dann mit einer Vergrößerung ins Detail gehen, falls Ihnen potenzielle Anomalien auffallen sollten.

## Wärmebildkamera-Objektive von Fluke auf einen Blick

Objektiv	TiX560/ TiX520	Ti400/ 300/200	Ti32/ 29/21	Verwendung	Zielgruppe
2-fach-Teleobjektiv	TELE2 Intelligentes Teleobjektiv	TELE2 Intelligentes Teleobjektiv	TELE1	Kleine bis mittelgroße Messobjekte, Messung aus der Entfernung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandhaltungs-, Elektro- und Prozesstechniker, wenn das Messobjekt zu weit entfernt oder schlecht oder nicht gefahrlos erreichbar ist</li> <li>• Gebäudeuntersuchungen – kleine Details sind auch aus der Entfernung erkennbar</li> </ul>
NEU 4-fach-Teleobjektiv	4XTELE2 Intelligentes Teleobjektiv	4XTELE2 Intelligentes Teleobjektiv		Kleine Messobjekte, Messung aus der Entfernung	Am besten geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petrochemie – hohe Gasfackeln</li> <li>• Energieversorgungsunternehmen, Energieerzeugung und Übertragung über große Entfernungen</li> <li>• Metallveredelung – zu hohe Temperaturen für die Untersuchung aus der Nähe, z. B. wenn Betriebsmittel in der Nähe der Schmelze untersucht werden müssen</li> </ul>
Weitwinkel- objektiv	WIDE2 Intelligentes Teleobjektiv	WIDE2 Intelligentes Teleobjektiv	WIDE1	Große Messobjekte, Messung aus relativ kurzer Entfernung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandhaltungs-, Elektro- und Prozesstechniker – Messung unter beengten Platzverhältnissen oder Untersuchung großer Objekte</li> <li>• Gebäudetechniker – zur Untersuchung von Dächern und Industriegebäuden, Zeitersparnis durch die Anzeige einer viel größeren Fläche</li> </ul>
Makroobjektiv	25MAC2 Intelligentes 25-µm-Teleobjektiv			Kleinste bis mikroskopisch kleine Messobjekte, Messung aus extremer Nähe	Ingenieure und Wissenschaftler in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschung und Entwicklung</li> <li>• Entwurf und Validierung elektronischer Schaltungen</li> <li>• Mikroskopische Thermografie</li> </ul> Universitäten und Forschungsorganisationen sowie Unternehmen, die sich mit Prozess- und Mikroelektronikentwicklung beschäftigen



Die Wärmebildkameras TiX560 und TiX520 aus der Fluke Expert Serie mit einem 2- oder 4-fach-Teleobjektiv bieten einzigartige Funktionen für schnelle und genaue Untersuchungen im Energieversorgungsbereich.

- 1 Schnell reagierender 14,5 cm (5,7") Touchscreen:** ermöglicht die schnelle und einfache Änderung von Einstellungen. Durch das große Bild können die erfassten Daten noch vor Ort begutachtet werden.
- 2 Schwenkobjektiv:** Vermeiden Sie, dass Sie durch das ständige Betrachten von Hochspannungsleitungen einen steifen Hals bekommen. Da das Objektiv schwenkbar ist, können Sie es auf das Ziel richten und den Bildschirm dennoch aus einem für Sie angenehmen Blickwinkel betrachten.
- 3 4-fache Auflösung:** Im SuperResolution-Modus können Sie 320x240-Bilder in 640x480-Bilder umwandeln und so die Bildqualität und Genauigkeit der Temperaturmessung verbessern.
- 4 Kamera mit Analysefunktionen:** Analysieren Sie auf der Kamera gespeicherte Bilder noch vor Ort.
- 5 Bearbeitung gemachter Aufnahmen:** Bearbeiten Sie Emissivität, Hintergrundtemperatur, Transmissivität, Paletten, Farbalarme, verwenden Sie IR-Fusion und aktivieren/deaktivieren Sie die Markierungsfunktionen der Kamera.
- 6 Fluke Connect:** durch drahtlose Übertragung der Messdaten können Sie Standbilder, Videoaufnahmen und Messungen auf Smartphones oder PCs anzeigen, speichern und mit anderen Personen teilen. Zum Herstellen der Verbindung drücken Sie nur die Kurzbefehltaste<sup>1</sup>.
- 7 Objektivtausch zwischen kompatiblen Kameras:** Bei den Objektiven für die Wärmebildkameras TiX560, TiX520, Ti400, Ti300 und Ti200 handelt es sich um intelligente Objektive. Das bedeutet, dass sie nicht für eine bestimmte Kamera kalibriert werden müssen und ganz einfach zwischen kompatiblen Kameras ausgetauscht werden können.



### Detailliertere Wärmebilder mit Infrarot-Teleobjektiven von Fluke

Jede thermografische Untersuchung, für die ein Ziel aus großer Entfernung abgetastet werden muss, weil es nicht möglich oder nicht sicher ist, sich weiter zu nähern, eignet sich für den Einsatz der Wärmebildkameras und Teleobjektive von Fluke. Dank dieser Kombination können Sie sich in sicherer Entfernung von Gefahrenbereichen aufhalten und erhalten dennoch die präzisen thermischen Details, die Sie zur Erkennung potenzieller Problemstellen benötigen. Wenn diese Anomalien frühzeitig erkannt werden, können Ausfallzeiten oder vielleicht sogar größere Katastrophen vermieden werden. Um zu ermitteln, ob Sie ein 2- oder ein 4-fach-Teleobjektiv verwenden sollten, rufen Sie den Gesichtsfeldrechner auf [www.fluke.de/fov](http://www.fluke.de/fov) auf, sprechen mit Ihrem Fluke-Vertriebspartner oder besuchen [www.fluke.de/irlens](http://www.fluke.de/irlens)



### Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten mit der Fluke Connect® Wireless-Funktion<sup>1</sup>

Mit der Fluke-Connect-App können Sie Bilder und Messwerte von Fluke-Wärmebildkameras in Echtzeit zu Smartphones übertragen, auf denen die Fluke-Connect-App installiert ist. Zudem können Sie Messergebnisse sofort mit Teammitgliedern teilen, um die Zusammenarbeit zu fördern und Probleme schneller zu lösen. Mit Fluke Connect® Assets können Sie Bilder Geräten und Anlagen zuordnen, Ihre Bilder und andere Messwerte nach Geräten und Anlagen geordnet anzeigen und Berichte erstellen, die auch andere Messungen enthalten. Siehe [www.flukeconnect.de](http://www.flukeconnect.de) für weitere Informationen.

<sup>1</sup>Im Funkausbreitungsbereich des Diensteanbieters. Fluke Connect® und Fluke Connect® Assets sind nicht in allen Ländern verfügbar. Das Smartphone ist nicht im Lieferumfang enthalten.

**Fluke.** *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

#### Fluke Deutschland GmbH

In den Engematten 14  
79286 Glotttetal  
Telefon: (07684) 8009 420  
Telefax: (07684) 8009 410  
E-Mail: [info@de.fluke.nl](mailto:info@de.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.de](http://www.fluke.de)

#### Technischer Beratung:

Beratung zu Produkteigenschaften,  
Spezifikationen, Messgeräte und  
Anwendungsfragen  
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45  
E-Mail: [techsupport.dach@fluke.com](mailto:techsupport.dach@fluke.com)

#### Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.

Liebermannstraße F01  
A-2345 Brunn am Gebirge  
Telefon: (01) 928 95 00  
Telefax: (01) 928 95 01  
E-Mail: [info@as.fluke.nl](mailto:info@as.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.at](http://www.fluke.at)

#### Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Telefon: 044 580 75 00  
Telefax: 044 580 75 01  
E-Mail: [info@ch.fluke.nl](mailto:info@ch.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

©2015 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
Änderungen vorbehalten.  
11/2015 Pub\_ID: 13478-ger

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.