

Unsere Produkte sind für die ordnungsgemäße und sorgfältige bestimmungsgemäße Verwendung konzipiert. Tool Connection übernimmt keine Haftung für eine unsachgemäße Verwendung unserer Produkte. Des Weiteren kann Tool Connection für keine Schäden an Personen, Gegenständen oder Geräten verantwortlich gemacht werden, die sich bei der Nutzung der Werkzeuge ergeben. Eine unsachgemäße Verwendung macht darüber hinaus die Garantie nichtig.

Falls zutreffend dienen die Anwendungsdatenbank und alle bereitgestellten Anweisungen als allgemeine Anleitungen zur Verwendung eines bestimmten Werkzeugs. Zwar wird jede Anstrengung unternommen, die Richtigkeit der Daten zu gewährleisten, doch sollte kein Projekt durchgeführt werden, ohne zuerst die technische Dokumentation des Herstellers (Werkstatt- oder Bedienungshandbuch) oder eine anerkannte Autorität wie Autodata zurate zu ziehen.

Ständige Produktverbesserung ist unsere Philosophie. Deshalb behalten wir uns das Recht vor, Spezifikationen und Komponenten ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Eignung der Werkzeuge und Informationen vor ihrer Verwendung sicherzustellen.



## Garantie

Sollte aufgrund fehlerhafter Materialien oder Verarbeitung ein Defekt an diesem Produkt auftreten, wenden Sie sich direkt an unsere Serviceabteilung: +44 (0) 1926 818186. Normale Abnutzung und Verschleiß sind ebenso ausgeschlossen wie Verbrauchsmaterialien und Missbrauch.



Vertrieb durch The Tool Connection Ltd

Kineton Road, Southam, Warwickshire CV47 0DR, GB  
T +44 (0) 1926 815000 F +44 (0) 1926 815888  
info@toolconnection.co.uk [www.toolconnection.co.uk](http://www.toolconnection.co.uk)



[www.lasertools.co.uk](http://www.lasertools.co.uk)

# LASER<sup>®</sup>

Teile-Nr. 6515



## Wärmebildkamera mit UV-Lecksuchgerät

### Anweisungen



[www.lasertools.co.uk](http://www.lasertools.co.uk)

## Einführung

Diese Handwärmebildkamera vereint die Funktion eines die Oberfläche messenden Infrarotthermometers mit einer Echtzeitdarstellung des Wärmebilds. Das Gerät setzt thermische Energie (Wärme) in sichtbares Licht (auf dem Bildschirm) um, wodurch die Analyse eines bestimmten Objekts oder Bereichs möglich wird. Der Benutzer erhält nicht nur einen Temperaturwert, sondern sieht auf dem Bildschirm auch ein Bild der Temperaturunterschiede einer Oberfläche. Es ist also die Wärmeentwicklung zu sehen, und man erkennt genau, auf welche Stelle der Messpunkt zu richten ist. Optisch nicht erkennbare heiße und kalte Stellen lassen sich für eine sofortige Fehlerbehebung finden. Die empfindlichen Wärmebilder stellen die Umrisse von Komponenten dar und erleichtern somit die spätere Identifizierung von Problembereichen oder Komponenten.

Die Bilder und Daten können für Dokumentationszwecke gespeichert werden. Die Übertragung auf einen PC erfolgt schnell über die entnehmbare microSD-Karte oder über eine Direktverbindung mittels Micro-USB-Anschluss.

Der Laser 6515 bietet eine schnelle Temperaturmessung ohne physische Berührung des Objekts. Er kann zur sicheren Messung heißer, gefährlicher oder schwer zu erreichender Oberflächen ohne Kontamination oder Beschädigung des Objekts genutzt werden.

Zudem verfügt der Laser 6515 über eine UV-Lecksuchfunktion. Mit ihr und einem geeigneten UV-Indikator-Additiv lassen sich z. B. Leckstellen in Kühlsystemen und Klimaanlage erkennen.

Es gibt zahlreiche und vielfältige Einsatzmöglichkeiten:

Beispiele für Einsatzmöglichkeiten im **Kfz-Bereich**: Prüfung auf ungleichmäßige Reibung, Überhitzung aufgrund mechanischer Fluchtungsfehler, klemmende Lager oder Bremskomponenten, Störungen an beheizten Sitzen, Überprüfung von Fahrzeugheizungen und -klimaanlagen, Funktion von Motorkühler und -thermostat, Auspuffkrümmer, Defekte an Injektoren/Zylindern, Defekte an Glühkerzen von Dieselmotoren, zu hoher Widerstand in Hochstromverkabelungen und Probleme mit heißen Elektroanschlüssen.

Beispiele für Einsatzmöglichkeiten im **Bauwesen, im Elektro- und Wartungsbereich**: Fehlende, beschädigte oder unzureichende Isolierung, Eindringen von Dampf/Feuchtigkeit, Heizkörper und Fußbodenheizung, Klimaanlage, Erkennung warmer und kalter Rohrleitungen, Wärmeverlust an Dichtungen, Rahmen oder Fenstern, zu hoher Widerstand in Hochstromverkabelungen und Probleme mit heißen Elektroanschlüssen usw.

## Vorsichtsmaßnahmen

- Sicherheitshinweise zu Lasern der Klasse 2 lesen und verstehen.
- Wärmebildkamera sauber und in gutem Zustand halten.
- Keine Lösungsmittel zur Reinigung des Geräts verwenden.
- Bei Nichtgebrauch in Schutzkoffer aufbewahren.
- Wärmebildkamera vor hohen Temperaturen schützen.
- Wärmebildkamera nicht nass werden lassen und nicht in feuchter oder nasser Umgebung verwenden.
- Nie Kinder die Wärmebildkamera bedienen lassen.
- Änderungen der Umgebungstemperatur beachten. Wird die Wärmebildkamera beispielsweise von Ort A (22 °C) nach Ort B (0 °C) bewegt, vor der Verwendung 30 Minuten warten.
- Batterien austauschen, sobald die Anzeige „Niedriger Batteriestand“ erscheint (3 in Abb. 6). Batterien mit zu niedriger Spannung können zu ungenauen Messwerten führen.
- Wärmebildkamera nicht verwenden, wenn das Gehäuse gebrochen oder gerissen ist oder andere offensichtliche Schäden aufweist.
- **Vorsicht:** Emissionsgrad – Reflektierende Objekte können **viel** heißer sein als der angezeigte Temperaturwert.
- Produkt nur gemäß diesen Anweisungen verwenden.



**Safety First. Be Protected.**

## Normen und behördliche Genehmigungen

Konformität:	IEC 61010-1, IEC 62472
Lasersicherheit (TG-301):	IEC 60825-1 Ed. 2 (2007), Laserprodukt der Klasse 2
Nennwellenlänge:	650 nm
Strahlstreuung:	max. 1 mrad
Maximale Ausgangsleistung:	max. 1 mW

## Entsorgung von Gerät und Batterien

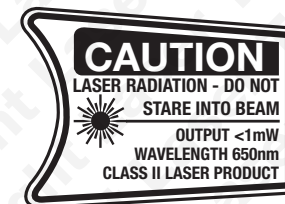
Wie bei den meisten elektronischen Geräten müssen die Wärmebildkamera und/oder Batterien in Übereinstimmung mit den aktuellen vor Ort gültigen behördlichen Richtlinien und Vorschriften für Elektronikschrott entsorgt werden.

## Sicherheit



**VORSICHT: Alle Sicherheitshinweise vor der Verwendung des Produkts lesen.**

Im Produkt 6515 kommt ein Laser der Klasse 2 zum Einsatz, der eine geringe Menge sichtbarer Strahlung emittiert, die für die Haut unschädlich ist, für die Augen aber schädlich sein kann. Die Ausgangsleistung von Lasern der **Klasse 2** ist auf maximal 1 Milliwatt (Abkürzung mW, ein Tausendstel eines Watts) begrenzt, und die Wellenlänge des Laserstrahls muss zwischen 400 und 700 nm liegen. Ein Mensch, dessen Auge einem Laserstrahl der Klasse 2 ausgesetzt ist – sei es unabsichtlich oder aus Vorsatz (Missbrauch) –, wird durch seine eigene natürliche Abneigungsreaktion geschützt. Dabei handelt es sich um eine natürliche unwillkürliche Reaktion, bei der durch Blinzeln und Abwenden des Kopfs die Bestrahlung der Augen beendet wird. Die wiederholte, absichtliche Einwirkung des Laserstrahls kann schädlich sein.



- NICHT in den Laserstrahl blicken oder starren, da dauerhafte Augenschäden die Folge sein könnten.
- Laserstrahl NICHT auf die Augen eines Menschen (oder Tiers) richten, da Augenschäden die Folge sein könnten.
- BEACHTEN, dass die Reflektion des Laserstrahls an Spiegeln oder anderen glänzenden Oberflächen genauso gefährlich sein kann wie die direkte Einwirkung auf das Auge.
- Der Benutzer muss mit der Bedienung, der Anwendung, den Beschränkungen und den möglichen Gefahren der Wärmebildkamera 6515 vertraut sein. Vor Verwendung der Wärmebildkamera 6515 müssen diese Anweisungen vollständig gelesen und verstanden werden.



## Bedienelemente

Siehe Abb. 1, 2 und 3.

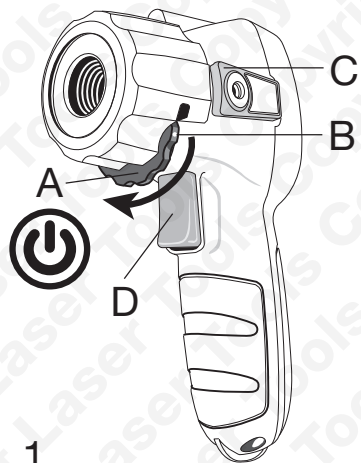


Fig. 1

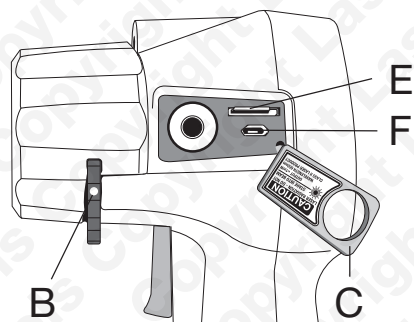


Fig. 2

Ref.	Beschreibung
A	Drehschalter EIN/AUS + Objektivabdeckung
B	Anzeige EIN (hellgrüner Punkt)
C	Anschlussabdeckung
D	Bedienschalter
E	Kartenfach für microSD-Karte
F	Micro-USB-Anschluss
G	TFT-Farbbildschirm
H	Umschalter
I	Schraube für Batteriefachdeckel
J	Batteriefachdeckel
K	Batterien (3x AA, 1,5 V)

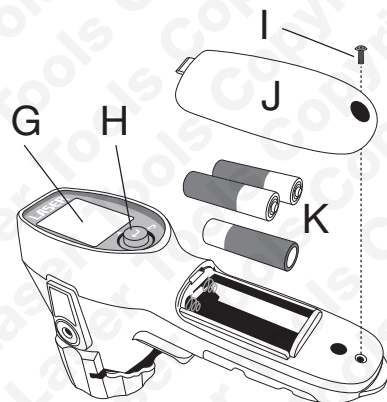


Fig. 3

## Technische Daten

Display:	Farb-TFT, 1,77" (128 x 160 Pixel)
Temperaturbereich:	-30 °C-650°C (-22 °F-1202 °F)
Genauigkeit: (kalibriert bei Raumtemperatur 23°C ±2°C)	≥0 °C: ±1,5°C oder ±1,5 % des Messwerts, je nachdem welcher Wert höher liegt (≥32 °F: ±3 °F oder ±1,5 % des Messwerts, je nachdem welcher Wert höher liegt). ≥-10°C bis <0°C: ±2°C (≥14 °F bis <32°F: ±4°F) <-10°C: ±3°C (<14 °F: ±6°F)
Reaktionszeit: (95 %)	<125 ms (95 % des Messwerts)
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 Mikrometer
Emissionsgrad:	0,10 bis 1,00
Temperaturkoeffizient:	±0,1 °C/°F oder ±0,1 %/°C des Messwerts, je nachdem welcher Wert höher liegt.
Wiederholgenauigkeit: (% des Messwerts)	±8 % des Messwerts oder ±1,0 °C (2 °F), je nachdem welcher Wert höher liegt.
Wärmebilddetektor:	IR-EX™-Technologie (Integrierter IR-Array-Sensor mit CMOS-Sensor)
Bildauflösung:	16.384 Pixel (128 x 128 Pixel – Interpolation)
Bildwinkel: (H x B)	30°
Obere Detektionsgrenze:	650°C
Wärmebildempfindlichkeit:	150 mK
Farbpaletten:	3: Heißes Eisen, Regenbogen, Graustufen.
Bildspeicherformat:	Bitmap (.BMP)
Leistung	3x AA, 1,5 V
Batterielaufzeit:	12 Stunden, Laser und Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet.
Gewicht:	300 g
Größe:	185 x 54 x 104 mm
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit:	0 bis 50°C (32°F to 122°F) 10 % bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend bei 30°C (86°F)
Aufbewahrungstemperatur:	-20 °C bis 60°C (-4°F to 140°F), ohne Batterien.
Betriebshöhe:	2000 Meter über Normalnull
Aufbewahrungshöhe:	12.000 Meter über Normalnull
Stoßfestigkeit:	Fall aus 1,2 Meter Höhe
Vibration und Stoß:	IEC 60068-2-6 2,5 g, 10 bis 200 Hz, IEC 60068-2-27, 50 g, 11 ms.
EMV:	EN 61326-1:2006, EN 61326-2:2006

## Anschluss an einen PC oder Laptop

Es gibt zwei Möglichkeiten, die gespeicherten Bilder auf einen PC oder Laptop zu übertragen: Die microSD-Karte kann in ein geeignetes Lesegerät am PC oder Laptop (in der Regel mit einem SD-Karten-Adapter) eingelegt werden, oder die Wärmebildkamera 6515 kann über ein Micro-USB-zu-USB-Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten) direkt an den PC oder Laptop angeschlossen werden.

### Entnehmen der microSD-Karte:

- Siehe Abb. 2: Gummi-Anschlussabdeckung **C** von der oberen linken Ecke wegziehen und nach unten schwenken. (Nicht von der rechten Seite ziehen, da sonst die Abdeckung beschädigt werden kann.)
- microSD-Karte (**E** in Abb. 2) gegen den Federdruck **nach innen** drücken, damit sie ausgeworfen wird.
- microSD-Karte in einen geeigneten Adapter einsetzen und diesen in ein geeignetes Lesegerät am PC oder Laptop einführen.

### Anschluss an den PC oder Laptop über ein Micro-USB-zu-USB-Kabel:

- Wärmebildkamera 6515 ausschalten.
- Gummi-Anschlussabdeckung C von der oberen linken Ecke wegziehen und nach unten schwenken. Stecker in den Micro-USB-Anschluss (**F** in Abb. 2) und das andere Ende in einen USB-Anschluss am PC oder Laptop stecken.
- Der PC oder Laptop erkennt das Gerät. Wärmebildkamera 6515 einschalten.
- Die Kamera wird als USB-Laufwerk erkannt, und die Bilder können geöffnet werden.

### Hinweis:

Der Micro-USB-Anschluss (**F**) kann auch zum Einspielen zukünftiger Updates der Kamerasoftware genutzt werden.

## UV-Lecksuche

Mit aktivierter UV-Funktion (siehe **Menüfunktionen** auf Seite 8) und bei Verwendung eines geeigneten UV-Indikator-Additivs kann die 6515 für die Lecksuche z. B. in Kühlsystemen und Klimaanlage genutzt werden.

## Verwendung

- Batterien einlegen (siehe Abb. 3). Drei AA-Batterien mit 1,5 V Spannung befinden sich im Lieferumfang.
- Gerät **EINSCHALTEN**. Dazu EIN/AUS-Drehschalter **A** so weit drehen, bis er in Position EIN einrastet (hellgrüne Anzeige **B** sichtbar).
- Wenn die Software geladen ist (8-10 Sekunden), mit dem Umschalter **H** vertraut machen. Er kann zur Auswahl im Menü und zum Blättern durch zugehörige Funktionen nach links, rechts, oben und unten bewegt werden. Er kann auch zum Aus- und Abwählen diverser Funktionen (siehe Abb. 4) **gedrückt** werden.

## Verwendung des Menüs

Siehe Abb. 4

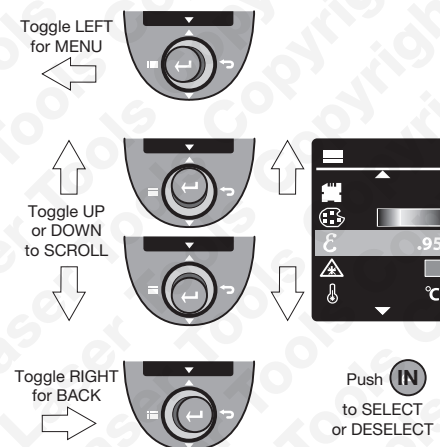


Fig. 4

Umschalter nach **links** drücken, um das Menü aufzurufen, dann Umschalter nach **oben** und/oder **unten** drücken, um durch die verfügbaren Funktionen zu blättern.

## Verwendung des Menüs



Umschalter **drücken**, um eine Funktion auszuwählen, anschließend, je nach Funktion, erneut **drücken**, um die Funktionsparameter zu ändern, die Funktion ein- oder auszuschalten oder um ein Untermenü aufzurufen. (Siehe Abb. 5.)

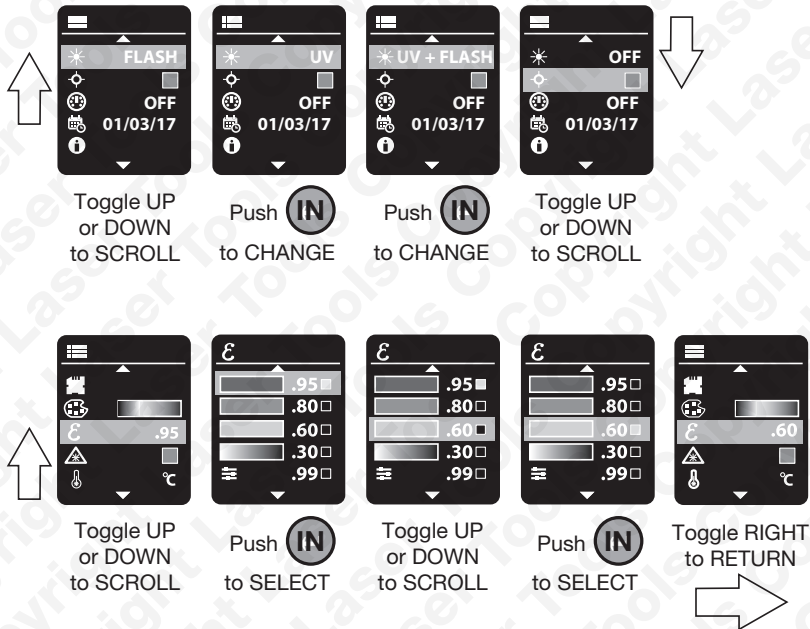


Fig. 5

## Menüfunktionen



**Gespeicherte Bilder anzeigen.** Die Bilder werden auf der mitgelieferten microSD-Karte gespeichert (E in Abb. 2). Vom Menü aus Umschalter **drücken**, um Bild anzuzeigen. Umschalter nach oben oder unten drücken, um weitere Bilder aufzurufen. Diese Funktion ist nicht aktiv, wenn keine microSD-Karte eingesetzt ist. Umschalter nach rechts drücken, um zum normalen Scan-Modus zurückzukehren. Hinweis: Es können microSD-Karten mit bis zu 32 GB verwendet werden.

## Messen, Scannen und Speichern von Bildern

*Speichern eines Bilds auf der microSD-Karte:*

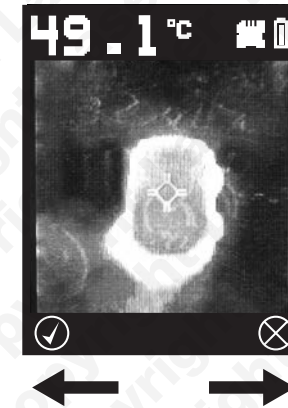
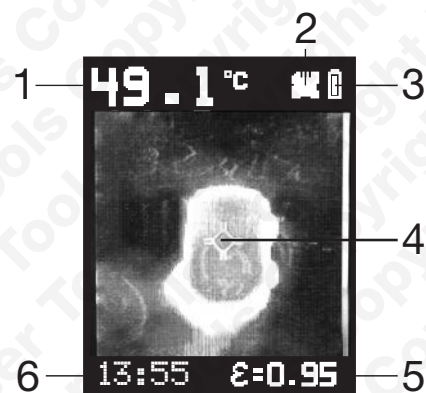


Fig. 7

- Gerät wie oben dargestellt bewegen, bis die heiße (oder kalte) Stelle in der Mitte des Bildschirms dargestellt wird.
- Bedienschalter loslassen. Zum Speichern des Bilds Umschalter nach **links** drücken, zum Verwerfen Umschalter nach **rechts** drücken (siehe Abb. 7).
- Das Bild wird im Bitmap-Format (.BMP) gespeichert und enthält den gemessenen Temperaturwert sowie Informationen zum Emissionsgrad.
- Siehe dazu **Menüfunktionen: Gespeicherte Bilder anzeigen** (Seite 6).



## Messen, Scannen und Speichern von Bildern



Ref.	Beschreibung
1	Temperatur unter dem Fadenkreuz
2	microSD-Karte eingelegt
3	Batteriezustand
4	Fadenkreuz in Bildschirmmitte
5	Einstellung des Emissionsgrads
6	Uhrzeit

Fig. 6

- Gerät EINSCHALTEN. Dazu EIN/AUS-Drehschalter **A** so weit drehen, bis er in Position EIN einrastet (hellgrüne Anzeige sichtbar).
- Wenn die Software geladen ist (8-10 Sekunden), Bedienschalter **D** zum Scannen drücken. Gerät bewegen, bis die benötigte heiße (oder kalte) Stelle in der Mitte des Bildschirms dargestellt wird. Wenn das **Laserfadenkreuz** eingeschaltet ist, hilft es bei der Positionierung. Der gemessene Temperaturwert der heißen oder kalten Stelle in der Mitte wird in der oberen linken Ecke des Bildschirms (1 in Abb. 6) angezeigt.
- Beim Loslassen des Bedienschalters wird das Bild etwa sechs Sekunden lang fixiert.

## Menüfunktionen



**Auswahl der Farbpalette.** Umschalter **drücken**, um eine der drei verfügbaren Farbpaletten auszuwählen: Heißes Eisen, Regenbogen oder Graustufen. Die Palette „Heißes Eisen“ wird am häufigsten verwendet, da sie eine Reihe nützlicher Heiß/Kalt-Farbunterschiede sichtbar macht. Die Palette „Regenbogen“ besitzt die beste thermische Empfindlichkeit für die Darstellung von Temperaturunterschieden, und die Palette „Graustufen“ ist für das Erkennen von Details auf einem Bild hilfreich. Sobald die gewünschte Palette ausgewählt ist, nach oben oder unten blättern, um die Auswahl zu speichern.



**Emissionsgrad.** Umschalter **drücken**, um ins Untermenü „Emissionsgrad“ zu gelangen (siehe Abb. 5). Wie viel Infrarotenergie von einem Objekt abgestrahlt wird, hängt von seinem Emissionsgrad und seiner Temperatur ab. Der Emissionsgrad ist abhängig vom Material und seinen Oberflächeneigenschaften. Der Emissionsgrad eines Materials ist die relative Fähigkeit seiner Oberfläche, Energie durch Strahlung zu emittieren. Allgemein gilt: Je matter und schwärzer ein Material ist, desto näher liegt sein Emissionsgrad bei 1. Je stärker ein Material reflektiert, desto geringer ist sein Emissionsgrad. Hochglanzpoliertes Silber hat z. B. einen Emissionsgrad von ca. 0,02. Die meisten (90 % der typischen Anwendung) organischen Materialien sowie lackierte oder oxidierte Oberflächen haben einen Emissionsgrad von **0,95**, was der voreingestellte Standardwert der Wärmebildkamera 6515 ist. Anhand der nachfolgenden Emissionsgrad-Tabelle einen geeigneten Wert für den Emissionsgrad des zu scannenden Materials auswählen. Im Untermenü „Emissionsgrad“ nach oben oder unten scrollen, um den gewünschten Wert auszuwählen. Es gibt vier Voreinstellungen: 0,95, 0,80, 0,60 und 0,30. Umschalter zum Auswählen **drücken**, danach Umschalter nach **rechts** drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren. An den vier Voreinstellungen vorbeiblättern, bis das Untermenü für benutzerdefinierte Einstellungen aufgerufen wird. Umschalter nach **oben** oder **unten** drücken, bis der gewünschte Emissionsgrad eingestellt ist. Umschalter nach **rechts** drücken, um diesen Wert zu speichern, erneut Umschalter nach **rechts** drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.



**Laser-Fadenkreuz EIN oder AUS.** Umschalter **drücken**, um die Funktion des Laser-Fadenkreuzes, mit dem das Gerät präzise auf den Zielbereich ausgerichtet werden kann, ein- oder auszuschalten.

## Menüfunktionen



**Temperatur °C oder °F.** Umschalter zum Auswählen **drücken**, danach zum Speichern der Auswahl Umschalter nach oben oder unten drücken oder nach rechts, um zu speichern und zum Hauptmenü zurückzukehren.



**FLASH und/oder UV-Funktionen.** Umschalter **drücken**, um FLASH (nur Lampe), UV (nur UV), UV + FLASH oder OFF (AUS, keine UV- oder Lampenfunktion) zu wählen. Anschließend nach oben oder unten blättern, um die Auswahl zu speichern, oder nach rechts, um zu speichern und zum Scan-Bildschirm zurückzukehren.



**Bildschirm-Fadenkreuz EIN oder AUS.** Umschalter **drücken**, um die Funktion des Bildschirm-Fadenkreuzes ein- oder auszuschalten. **Hinweis:** Damit wird nicht das vom Laser projizierte Fadenkreuz deaktiviert (siehe Abschnitt oben), sondern das visuelle Fadenkreuz auf dem Bildschirm und auf danach gespeicherten Bildern.



**Automatische Geräteabschaltung.** Umschalter **drücken**, um ins Untermenü „Timer“ zu gelangen, anschließend Umschalter **drücken**, um die gewünschte Zeit in Minuten (1 Minute bis 10 Minuten) auszuwählen. Umschalter nach rechts drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Wenn die 6515 eingeschaltet ist, aber nicht in Verwendung ist, schaltet sich die 6515 nach Ablauf des eingestellten Zeitintervalls selbstständig aus.



**Einstellen von Datum und Uhrzeit.** Umschalter **drücken**, um ins Untermenü zur Einstellung von Datum und Uhrzeit zu gelangen. Umschalter nach **oben** oder **unten** drücken, um **Uhrzeit** oder **Datum** auszuwählen. Ein Beispiel: Umschalter erneut drücken, um die Uhrzeit einzustellen. Anschließend Umschalter nach **oben** oder **unten** drücken, um den gewünschten Stundenwert einzustellen. Umschalter **drücken**, um diesen Wert zu speichern und zum Minutenfeld zu springen. Minutenwert einstellen, danach zum Speichern Umschalter nach **rechts** drücken. Umschalter nach **unten** drücken, um das Datum auf gleiche Weise einzustellen. Wenn das richtige Datum eingestellt ist, Umschalter zum Speichern und für die Rückkehr ins Hauptmenü nach **rechts** drücken.

## Menüfunktionen



**Information.** Umschalter **drücken**, um die aktuelle Softwareversion anzuzeigen.

## Beispiele für Nennwerte von Oberflächenemissionsgraden

Material	Wert	Material	Wert
Standard-Werkseinstellung	0,95	Leder	0,78
Aluminium (oxidiert)	0,30	Blei (oxidiert)	0,50
Asbest	0,95	Öl	0,94
Asphalt	0,95	Farbe	0,93
Messing (oxidiert)	0,50	Kunststoff (opak)	0,95
Keramik	0,95	Gummi	0,95
Beton	0,95	Sand	0,90
Kupfer (oxidiert)	0,60	Stahl (oxidiert)	0,80
Lebensmittel (gefroren)	0,90	Schnee	0,83
Lebensmittel (heiß)	0,93	Haut (Mensch)	0,98
Glas (Teller)	0,85	Nutzholz (oxidiert)	0,90
Eisen (oxidiert)	0,70	Wasser	0,93
Eis	0,97	Holz (natürlich)	0,94