

FLUKE®

417D/424D

Laser Distance Meters

Bedienungshandbuch



September 2019 (German)

© 2019 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 3 Jahre ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher geleistet, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, verschmutzt, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachten Überspannungsfehlern, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten begonnen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICHE VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ООО «Флюк СИИЙЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	1
Sicherheitsinformationen	1
Übersicht über das Produkt	2
Funktionen	2
Vor der Inbetriebnahme	2
Multifunktions-Endstück	3
Display	4
Tastatur	6
Messungen mit einem Stativ	8
Referenzpunkte	8
Funktionen	9
Maßeinheiten	9
Hintergrundbeleuchtung	9
Tastatursperre	9
Speicher	9
Addition/Subtraktion	9
Kompass	10
Kompasskalibrierung	10
Magnetische Deklination	10
Timer	12
Signalgeber	12
Messungen	12
Einzeldistanzmessung	12
Kontinuierliche Messung	12
Minimales/Maximales Tracking	13
Fläche	13

417D	13
424D	13
Volumen	14
Neigung	14
Smart Horizontal Mode	14
Höhen-Tracking	15
Nivellierung	15
Kalibrierung des Neigungssensors	16
Absteckmessung	16
Eckwinkelmessung	17
Indirekte Messung	18
Wartung und Pflege	20
Reinigung des Produkts	20
Batterien	20
Informationen oder Fehlercodes	21
Technische Daten	22

Einführung

Die Laser Distance Meter Fluke 417D und 424D (im Weiteren als Messgerät oder Produkt bezeichnet) sind professionelle Laser-Entfernungsmessgeräte. Mit diesen Messgeräten lassen sich der Abstand zu einem Messobjekt, die Fläche und das Volumen schnell und genau messen.

Diese Messgeräte sind besser als Ultraschallgeräte, da sie Laser-Lichtwellen verwenden und deren Reflektion messen. Im Lieferumfang enthalten:

- Neueste Technologie für die Entfernungsmessung
- Genauere Messung
- Größere Messentfernung – *modellabhängig*

Kontaktaufnahme mit Fluke

Wählen Sie eine der folgenden Telefonnummern, um Fluke zu kontaktieren:

- Technischer Support USA: +1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: +1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: +1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566

- China: +86-400-921-0835
- Brasilien: +55-11-3530-8901
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke auf www.fluke.com.

Zur Produktregistrierung besuchen Sie <http://register.fluke.com>.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie die Website <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Auf www.fluke.com/productinfo können Sie eine Druckversion dieses Handbuchs anfordern.

Sicherheitsinformationen

Allgemeine Hinweise zum sicheren Umgang mit dem Produkt finden Sie in der mit dem Produkt gelieferten Druckschrift www.fluke.com. Gegebenenfalls sind spezifischere Sicherheitsinformationen aufgeführt.

Der Hinweis **Warnung** weist auf Bedingungen und Verfahrensweisen hin, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, durch die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigt werden können.

Übersicht über das Produkt

Das Handbuch erklärt die Funktionen für mehrere Modelle. Da die Modelle unterschiedliche Funktionen haben, treffen möglicherweise nicht alle Informationen im Handbuch auf Ihr Produkt zu.

Funktionen

In Tabelle 1 sind die Funktionen des Produkts aufgelistet.

Tabelle 1. Funktionen

Funktion	417D	424D
Trageschlaufe	●	●
Multifunktions-Endstück		●
Display-Zeilen	2	4
Hintergrundbeleuchtung	●	●
Tastaturbeleuchtung		●
Tastatursperre		●
Speicher		●
Kompass		●
Distanzmessung	●	●
Kontinuierliche Messung		
ohne Min./Max.-Tracking	●	
mit Min./Max.-Tracking		●
Fläche	●	●

Tabelle 1. Funktionen (forts.)

Funktion	417D	424D
Volumen		●
Neigung (Smart Horizontal Mode, Höhen-Tracking, Nivellierung)		●
Abstecken		●
Dreiecksfläche		●
Pythagoras-Berechnungen		●
Raumwinkel		●
Addition/Subtraktion		●
Stativmessungen		●
Timer		●
Signalgeber		●

Vor der Inbetriebnahme

Dieser Abschnitt enthält grundlegende Informationen zum Messgerät.

Multifunktions-Endstück

Mit dem multifunktionalen Endstück können Sie sich an verschiedene Messsituationen anpassen. Ein integrierter Sensor erkennt automatisch die Orientierung des Endstücks und stellt den Nullpunkt ein. Siehe Abbildung 1.

- Für Messungen ab einer Kante das Endstück ausklappen (90°), bis es einrastet. Siehe Abbildung 2.
- Für Messungen aus einer Ecke, das Endstück ausklappen (90°), bis es einrastet. Das Endstück zum vollständigen Ausklappen leicht nach rechts drücken. Siehe Abbildungen 1 und 3.

Abbildung 1. Multifunktions-Endstück

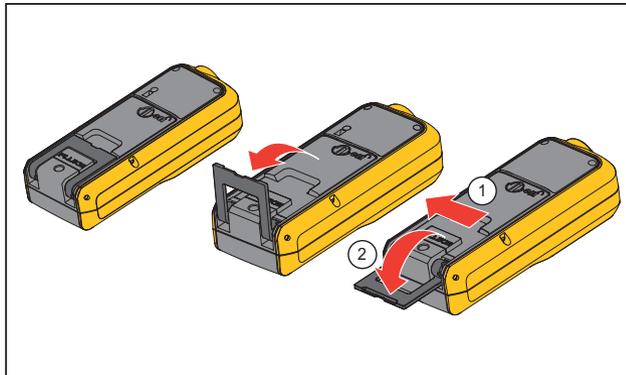


Abbildung 2. Kantenmessungen

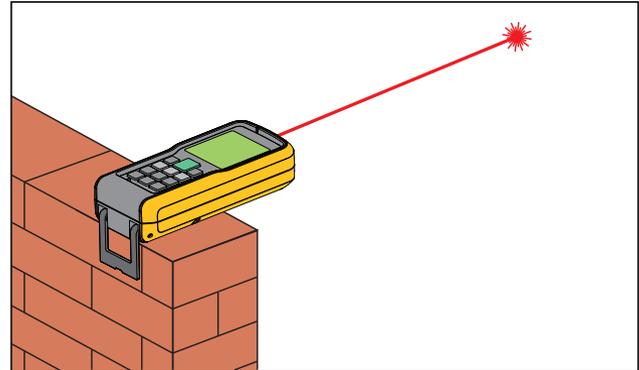
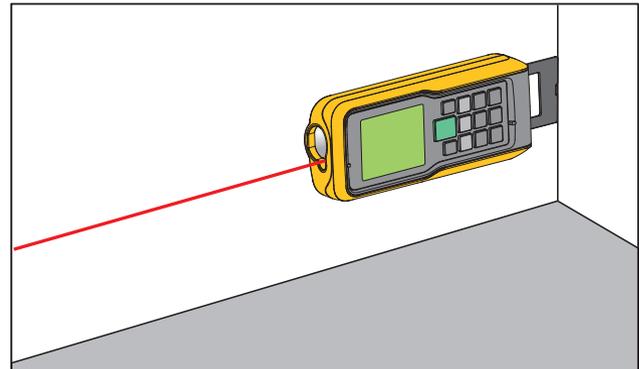


Abbildung 3. Eckmessungen

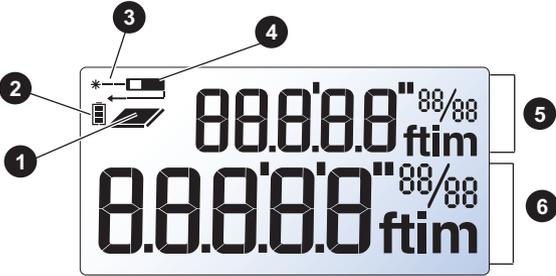


Display

Tabelle 2 zeigt die Position der Anzeige auf dem Display für jede Funktion des 417D.

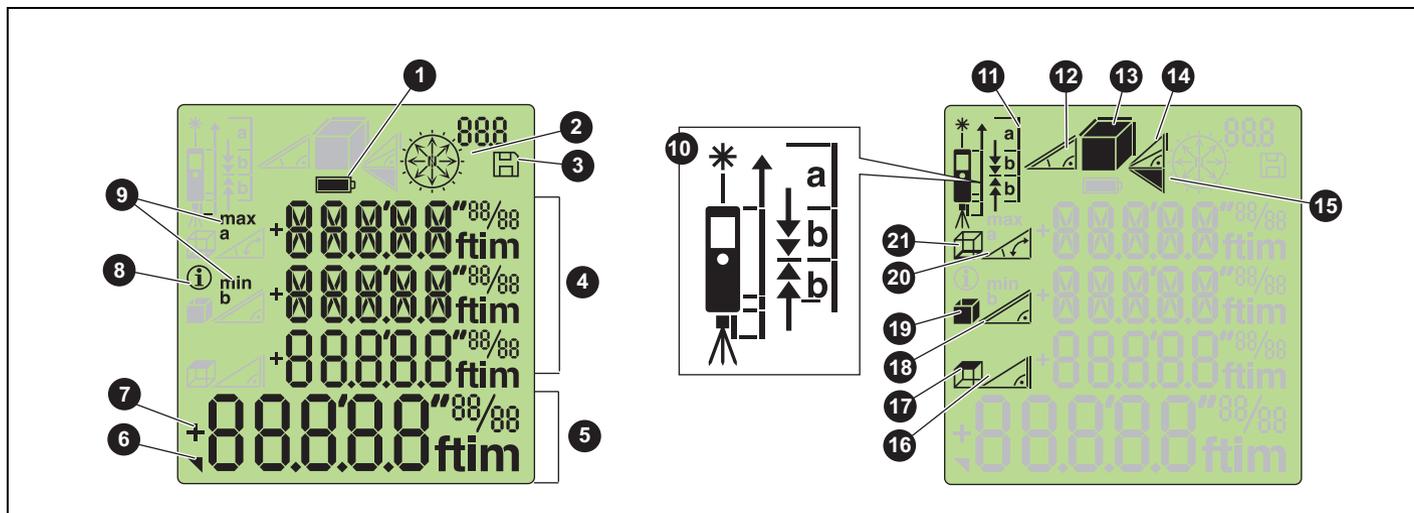
Tabelle 3 zeigt die Position der Anzeige auf dem Display für jede Funktion des 424D.

Tabelle 2. Display des 417D



Nr.	Beschreibung
1	Fläche
2	Batteriestatus
3	Laseranzeige
4	Messreferenz
5	Vorheriger Messwert
6	Messwert (Der Fehlercode wird hier ebenfalls angezeigt.)

Tabelle 3. Display des 424D



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Batteriestatus	8	Informationen	15	Dreiecksfläche
2	Kompass-/Timer-Anzeige	9	Min./Max. Messwert	16	Indirekte Höhe
3	Speicher	10	Messreferenz	17	Deckenfläche
4	Zusätzliche Messwerte/ Status	11	Abstecken	18	Flankenabstand
5	Messwert	12	Nivellierung	19	Wandfläche
6	2. Ergebnis verfügbar	13	Fläche/Volumen	20	Neigungswinkel
7	Addition/Subtraktion	14	Pythagoras	21	Umfang

Tastatur

Tabelle 4 zeigt die Tasten auf der Tastatur des 417D. Tabelle 6 zeigt die Tastatur des 424D.

Tabelle 4. Tastatur des 417D

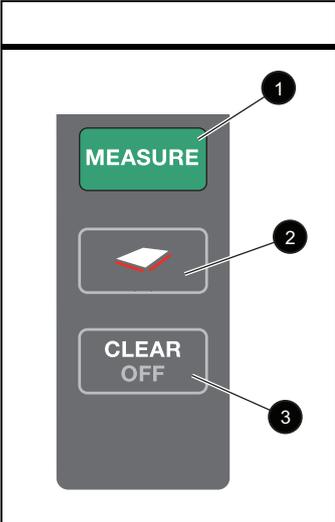
	Nr.	Beschreibung
	1	Ein/Messung
	2	Fläche/Einheiten
	3	Löschen/Aus

Tabelle 5. Tastenbedienung des 417D

Taste	Drücken	Funktion
	1x	Produkt und Laser einschalten. (Das Batteriesymbol wird standardmäßig angezeigt.)
	2x	Messung vornehmen.
	2 s	Kontinuierlicher Messmodus. Zum Abbrechen  erneut drücken.
	1x	Eine Flächenmessung starten.
	2 s	Maßeinheiten auswählen (siehe Tabelle 8).
	1x	Letzte Messung löschen.
	2 s	Produkt ausschalten.

Tabelle 6. Tastatur des 424D

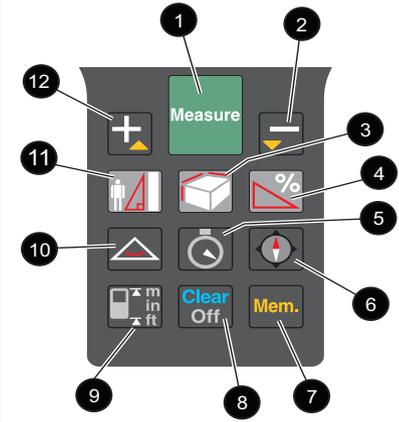
	Nr.	Beschreibung
	1	Ein/Messung
	2	Minus
	3	Fläche/ Volumen
	4	Neigung
	5	Timer
	6	Kompass
	7	Speicher
	8	Löschen/Aus
	9	Referenz/ Einheiten
	10	Dreieck
	11	Indirekte Messung
	12	Plus

Tabelle 7. Tastenbedienung des 424D

Taste	Drücken	Funktion
	1x	Den Laser einschalten.
	2x	Messung vornehmen.
	2 s	Tracking (min./max. Messwert) einschalten.
	2 s (aus ausgeschaltetem Zustand)	Kontinuierlichen Laser einschalten.
	1x	Flächenmessung starten.
	2x	Volumenmessung starten.
	2 s	2. Ergebnisse anzeigen.
	1x	Smart Horizontal Mode einschalten.
	2x	Höhen-Tracking einschalten.
	3x	Nivellierung einschalten.
	1x	Pfeil zeigt in nördlicher Richtung.
	2 s	Pfeil zeigt in Richtung des Laserstrahls, und auf dem Display werden die Richtung des Laserstrahls in Grad und ein Alpha-Symbol angezeigt.
	1x	Letzten Wert löschen.
	2x	Alle löschen
	2 s	Messgerät ausschalten.

Tabelle 7. Tastenbedienung des 424D (forts.)

Taste	Drücken	Funktion
	1x	Raumwinkel (Dreiecksfläche) einschalten
	2 s	2. Ergebnisse anzeigen.
	1x	Pythagoras 1
	2x	Pythagoras 2
	3x	Pythagoras 3
	4x	Abstecken (2 Werte)
	1x	Messung von der Vorderseite aus 
	2x	Messung von der Stativschraube aus 
	3x	Messung vom Ende aus 
	2 s	Maßeinheiten auswählen (Siehe Tabelle 8.)

Messungen mit einem Stativ

Messungen mit dem 424D unter Verwendung eines Stativs müssen mit eingestellter Stativ-Referenz erfolgen. Nach der Einstellung wird  auf dem Display angezeigt.

Referenzpunkte

Der Referenzpunkt einer Messung wird auf dem Display angezeigt. Der Standard-Referenzpunkt ist am Ende des Messgeräts. Bei eingeschaltetem Signalgeber ertönt ein Signalton beim Ändern des Referenzpunktes. Weitere

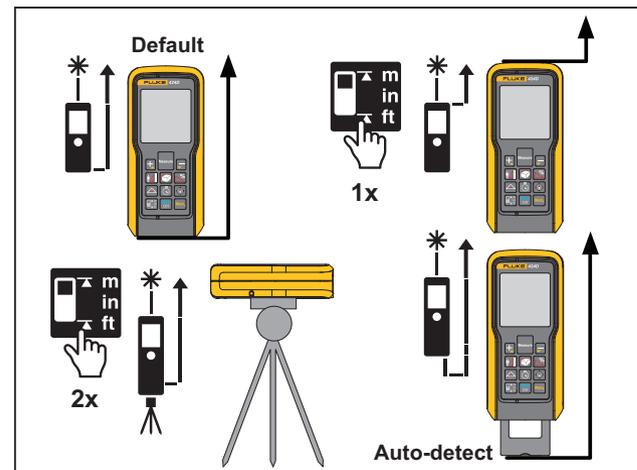
Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 4.

Das Messgerät passt den Referenzpunkt automatisch an, wenn das Endstück verwendet wird, und auf dem Display wird  angezeigt.

Hinweis

Der Stativmodus überschreibt andere Referenzpunkte. Das Messgerät bleibt im Stativmodus, bis ein anderer Referenzpunkt eingestellt wird.

Abbildung 4. Referenzpunkt ändern



Funktionen

In diesem Abschnitt wird die Verwendung von Funktionen ohne Messfunktion beschrieben.

Maßeinheiten

 (417D) oder  (424D) 2 Sekunden lang drücken und halten, um die Einheiten für Distanzmessungen durchzugehen. Siehe Tabelle 8.

Tabelle 8. Maßeinheiten

417D	424D
0,000 m	0,000 m
0,0000 m	0.0000 m
0,00 ft	0,00 m
0' 00" 1/32	0,00 ft
0 in 1/32*	0'00 1/32*
* Standard	0,000 in
	0 in 1/32

* Standard

Hintergrundbeleuchtung

 und  gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- und auszuschalten. Auf dem Display wird der Status als ILLU ON (Beleuchtung ein) oder ILLU OFF (Beleuchtung aus) angezeigt.

Tastatursperre

Um die Tastatur zu sperren, die Tasten  und  gleichzeitig drücken.

Freigeben:

1.  drücken.

2.  innerhalb von 2 Sekunden drücken, um die Tastatur freizugeben.

Speicher

Vorhergehende Messungen wie beispielsweise die Höhe eines Raums können aus dem Speicher abgerufen werden. Das Messgerät speichert maximal 20 Anzeigen.

Abrufen aus dem Speicher:

1.  1x drücken.
2.  und  drücken, um durch die gespeicherten Anzeigen zu navigieren.
Auf dem Display werden  und die Speicher-ID angezeigt.
3.  2 Sekunden lang drücken, um den in der Hauptzeile angezeigten Wert für weitere Berechnungen zu verwenden.

Löschen:

-  und  gleichzeitig drücken.

Das Messgerät löscht alle gespeicherten Werte.

Addition/Subtraktion

Das Messgerät addiert und subtrahiert einen Wert zu bzw. von einzelnen Distanz-, Flächen- und Volumenmessungen.

Addieren oder Subtrahieren:

1.  drücken, um die nächste Messung zur vorherigen Messung hinzuzufügen, oder  drücken, um die nächste Messung von der vorherigen Messung zu subtrahieren.
2. Diese Schritte für jede Messung wiederholen.
Das Messergebnis wird jeweils in der Hauptzeile dargestellt, der vorhergehende Wert in der zweiten Zeile.
3.  drücken, um den letzten Schritt rückgängig zu machen.

Kompass

Mit der Kompassfunktion können Sie die Ansicht oder Richtung bei der Messung anzeigen. Dies ist besonders in Innenräumen hilfreich, um die Baupläne in die richtige Richtung zu setzen. Auch bei der Berechnung des Wirkungsgrades für eine Solaranlage ist die richtige Richtung wichtig. Siehe Tabelle 7.

Tipps:

- Sicherstellen, dass das Endstück eingeklappt ist.
- Bei der Verwendung der Kompassfunktion zeigt das Messgerät die Kalibrierungsmeldung. Weitere Informationen finden Sie unter [Kompasskalibrierung](#).
- Kompasspfeile blinken auf der Anzeige, wenn das Messgerät um $> 20^\circ$ vorwärts oder $> 10^\circ$ seitwärts geneigt wird.
- Beim Einschalten des Kompasses zeigt das Messgerät die Kalibrierungsmeldung. Weitere Informationen finden Sie unter [Manuelle Kalibrierung](#).

⚠ Vorsicht

Um falsche Richtungsanzeigen zu verhindern, das Gerät nicht in der Nähe von Magneten oder magnetischen Geräten verwenden.

Kompasskalibrierung

Automatische Kalibrierung

Der Kompasssensor erfasst und speichert laufend neue Kalibrierungswerte in 60-Sekunden-Intervallen.

Manuelle Kalibrierung

Beim Einschalten des Kompasses zeigt das Messgerät die Kalibrierungsmeldung:

1. Für nein **⏏** drücken. Der Kompass verwendet alte Daten, die ungenau sein können.

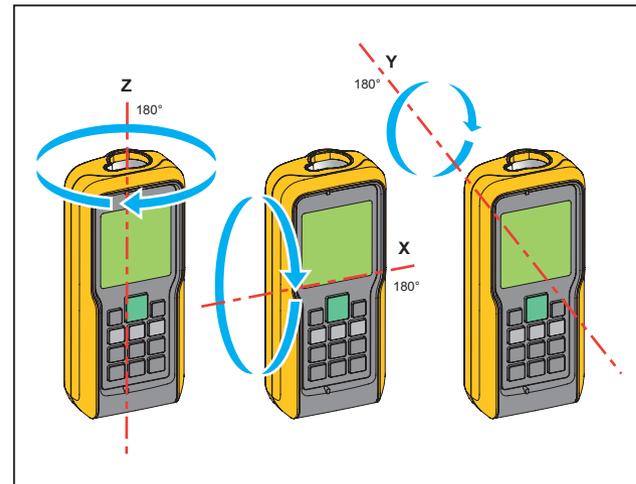
2. Für ja **⏏** drücken.

Fortsetzen der Kalibrierung:

- a. Das Messgerät 180° um die Z-Achse drehen. Siehe Abbildung 5.
- b. Das Messgerät 180° um die X-Achse drehen.
- c. Das Messgerät 180° um die Y-Achse drehen.

Während der Kalibrierung zählt das Messgerät von 1 bis 12. Bei Abschluss der Kalibrierung wird COMPA OK (Kompass OK) auf dem Display angezeigt.

Abbildung 5. Manuelle Kalibrierung



Magnetische Deklination

Der Unterschied zwischen dem geografischen und dem magnetischen Nordpol wird als magnetische Deklination oder einfach als Deklination bezeichnet. Der Deklinationswinkel ist an verschiedenen Orten auf der Welt unterschiedlich. Die geografischen und magnetischen Pole sind ausgerichtet, so dass

die Deklination nur minimal ist. Von einigen Orten aus, kann der Winkel zwischen den beiden Polen relativ groß sein.

In Tabelle 9 befindet sich eine Liste der aktuellen Deklinationen nach Standort. Andere Deklinationen erhalten Sie bei Ihrem geomagnetischen Institut vor Ort.

Einstellung des Messgeräts auf die richtige Kompensation für

Ihren Standort:

1.  und  gleichzeitig drücken.

Auf dem Display wird dECLI (Deklination) sowie die aktuelle Einstellung angezeigt. Der Standardwert ist 0°.

2. Mit  und  den Wert ändern.
3. Mit  den neuen Wert übernehmen.

Tabelle 9. Geschätzte Magnetfeldwerte

Land	Ort	Deklination in Grad (+O -W)	Land	Ort	Deklination in Grad (+O -W)	Land	Ort	Deklination in Grad (+O -W)
Argentinien	Buenos Aires	-7	Grönland	Godthab	-29	Spanien	Madrid	-1
Australien	Darwin	3	Island	Reykjavik	-15	Schweiz	Zürich	1
Australien	Perth	-1	Italien	Rom	2	Thailand	Bangkok	0
Australien	Sidney	12	Indien	Mumbai	0	Ukraine	Donetsk	7
Österreich	Wien	3	Japan	Tokio	-7	VAE	Dubai	1
Brasilien	Brasilia	-20	Kenia	Nairobi	0	Großbritannien	London	-1
Brasilien	Rio de Janeiro	-22	Norwegen	Oslo	2	USA	Anchorage	18
Kanada, BC	Vancouver	17	Panama	Panama	-3	USA	Dallas	3
Chile	Santiago de Chile	2	Russland	Irkutsk	-3	USA	Denver	8
China	Peking	-6	Russland	Moskau	10	USA	Honolulu	9
Ägypten	Kairo	3	Russland	Omsk	11	USA	Los Angeles	12
Frankreich	Paris	0	Senegal	Dakar	-8	USA	Miami	-6
Deutschland	Berlin	2	Singapur	Singapur	0	USA	New York	-13
Griechenland	Athen	3	Südafrika	Kapstadt	-24	Venezuela	Caracas	-11

Timer

Fluke empfiehlt die Verwendung einer Zeitverzögerung für besonders genaue Messungen bei großen Abständen. Dadurch wird eine Bewegung des Messgeräts beim Drücken von  verhindert.

Einschalten des Timers:

1.  1x drücken, um den 5-Sekunden-Timer einzuschalten. Dies ist das Standard-Zeitintervall zum Auslösen des Lasers für eine Messung.
2.  oder  drücken, um den Timer auf bis zu 60 Sekunden einzustellen.
3.  drücken, um den Timer zu starten.

Die Sekunden bis zur Messung (beispielsweise 59, 58, 57...) werden heruntergezählt. Die letzten 5 Sekunden werden mit Piepton heruntergezählt. Nach dem letzten Piepton führt das Messgerät die Messung durch, und der Wert wird auf dem Display angezeigt.

Hinweis

Der Timer ist bei allen Messungen nützlich.

Signalgeber

 und  gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken, um den Signalgeber ein- und auszuschalten. Auf dem Display wird der Status BEEP ON (Signalgeber ein) oder BEEP OFF (Signalgeber aus) angezeigt.

Messungen

Das Messgerät misst den Abstand zu einem Motiv (Messobjekt), die Fläche zwischen zwei Abständen oder das Volumen in drei Messungen.

Einzeldistanzmessung

Distanzmessung:

1.  drücken, um den Laser einzuschalten.
2.  erneut drücken, um die Distanzmessung durchzuführen.
Auf der Anzeige erscheint das Messergebnis.

Hinweis

Es können Messfehler auftreten, wenn der Laser auf farblose Flüssigkeiten, Glas, Polystyrol, halbdurchlässige Oberflächen und Hochglozoberflächen gerichtet wird. Die Messdauer erhöht sich, wenn der Laser auf dunkle Oberflächen gerichtet wird.

Bei Messungen über große Distanzen ist eine Zielplatte hilfreich, wenn die Reflektivität und Beleuchtung des Ziels problematisch sind.

Kontinuierliche Messung

Mit kontinuierlichen Messungen kann eine Reihe schneller Messungen durchgeführt werden. Zum Beispiel zum Markieren von Bolzenpositionen entlang einer Wandplatte.

Starten der kontinuierlichen Messung:

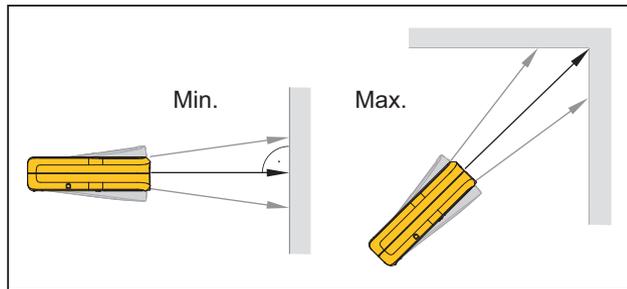
1.  bei eingeschaltetem Messgerät 2 Sekunden lang gedrückt halten.
2. Den Laser in jede Position bewegen, und jede Messung anzeigen.

Das Messgerät zeigt kontinuierlich Messungen an, bis Sie  oder  drücken oder das Messgerät eine Zeitüberschreitung aufweist.

Minimales/Maximales Tracking

Mit der Tracking-Funktion werden der Raum diagonal (Maximalwert) und der Abstand horizontal (Minimalwert) von einem stabilen Messpunkt aus gemessen. Es kann auch der Abstand zwischen Objekten ermittelt werden. Siehe Abbildung 6.

Abbildung 6. Minimales/Maximales Tracking



Messung:

1.  2 Sekunden lang drücken und halten.
Auf dem Display wird $\rightarrow*$ angezeigt, um zu bestätigen, dass sich das Messgerät im Tracking-Modus befindet.
2. Den Laser im Zielbereich zur Seite und nach oben und unten bewegen (beispielsweise in die Ecke eines Raumes).
3. Zum Beenden des Tracking-Modus  drücken.
Der letzte Messwert wird in der Hauptzeile angezeigt.

Hinweis

Die Werte für Maximal- und Mindestabstand werden im Display angezeigt. Der letzte Messwert wird in der Hauptzeile angezeigt.

Fläche

417D

Flächenmessung:

1.  1x drücken.
Das Symbol  erscheint im Display.
2.  drücken, um die erste Messung durchzuführen (beispielsweise Länge).
3.  erneut drücken, um die zweite Messung durchzuführen (beispielsweise Breite).
Das Ergebnis wird in der Hauptzeile angezeigt.

424D

Flächenmessung:

1.  1x drücken.
Das Symbol  erscheint im Display.
2.  drücken, um die erste Messung durchzuführen (beispielsweise Länge).
3.  erneut drücken, um die zweite Messung durchzuführen (beispielsweise Breite).
Das Ergebnis wird in der Hauptzeile angezeigt.
4.  2 Sekunden lang drücken und halten, um das 2. Messergebnis als Umfang einzustellen.

Volumen

Volumenmessung:

1.  2x drücken.
Das Symbol  erscheint im Display.
2.  drücken, um die erste Messung durchzuführen (beispielsweise Länge).
3.  erneut drücken, um die zweite Messung durchzuführen (beispielsweise Höhe).
4.  erneut drücken, um die dritte Längenmessung durchzuführen (beispielsweise Tiefe).
Das Ergebnis wird in der Hauptzeile angezeigt.
5.  2 Sekunden lang drücken, um zusätzliche Raumdaten anzuzeigen, wie Decken-/Bodenfläche, Oberfläche der Wände oder Umfang.

 Decken-/Bodenfläche

 Wandfläche

 Umfang

Neigung

Hinweis

Der Neigungssensor erfasst Neigungen von 360°. Für Neigungsmessungen halten Sie das Messgerät ohne Querneigung ($\pm 10^\circ$).

Smart Horizontal Mode

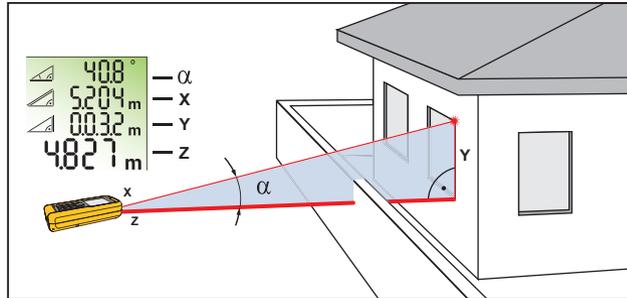
Mit der Funktion Smart Horizontal Mode (indirekte horizontale Distanz) kann eine horizontale Distanz ermittelt werden, wenn die Sichtlinie durch Objekte oder Hindernisse blockiert ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 7.

Die Neigung wird laufend in $^\circ$ oder % angezeigt. Zur Änderung der Einheiten  und  gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken und halten. Die Standardeinheit ist $^\circ$.

Messung:

1.  1x drücken.
Im Display wird  angezeigt.
2. Den Laser auf das Motiv (Messobjekt) richten.
3.  drücken.
Die Ergebnisse werden auf dem Display als α (Winkel ) , x (diagonale Distanz ) und y (vertikale Distanz ) angezeigt. Der Wert z (horizontale Distanz) wird in der Hauptzeile angezeigt.
4.  drücken, um den Smart Horizontal Mode auszuschalten.

Abbildung 7. Smart Horizontal Mode



Höhen-Tracking

Das Höhen-Tracking wird kontinuierlich auf dem Display angezeigt, wenn das Messgerät sich auf einem Stativ bewegt. Die Neigung wird kontinuierlich in der ausgewählten Maßeinheit als $^{\circ}$ oder % angezeigt.

Messung:

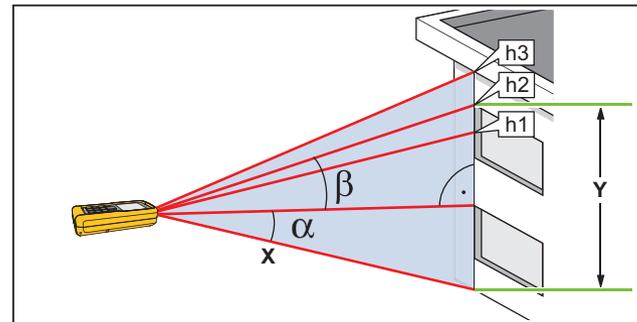
1. 2x drücken.
Auf dem Display wird \sphericalangle angezeigt.
2. Den Laser auf ein tiefer gelegenes Motiv (Messobjekt) richten.
3. drücken.
Im Display wird \sphericalangle mit der Distanz und dem Winkel zum tiefer gelegenen Motiv (Messobjekt) angezeigt.
4. Bewegen Sie den Laser nach oben zum höher gelegenen Motiv (Messobjekt).
Das Höhen-Tracking startet automatisch. Auf dem Display werden der Winkel zum tatsächlichen Ziel und die vertikale Distanz vom tiefer gelegenen Ziel angezeigt.
5. auf dem oberen Motiv (Messobjekt) drücken.

Das Höhen-Tracking wird gestoppt, und auf dem Display wird die vertikale Distanz zwischen den beiden gemessenen Motiven (Messobjekten) angezeigt. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 8.

Hinweis

Das minimale/maximale Tracking ist sehr hilfreich bei Messungen von 90° -Winkeln. Siehe [Minimales/Maximales Tracking](#).

Abbildung 8. Höhen-Tracking



Nivellierung

In der Nivellierungsfunktion wird der Winkel des Messgeräts kontinuierlich angezeigt. Ab einem Winkel von $\pm 5^{\circ}$ gibt das Messgerät einen Signalton aus. Wenn es sich 1° nähert, ertönt der Signalton schneller. Bei $\pm 0,3^{\circ}$ ertönt der Signalton durchgehend.

Nivellieren:

1. 3x drücken.
Im Display wird \sphericalangle angezeigt.
2. Das Messgerät auf einen Gegenstand legen, um den Pegel zu testen

Der Winkel wird kontinuierlich im Display angezeigt, wenn das Objekt sich bewegt

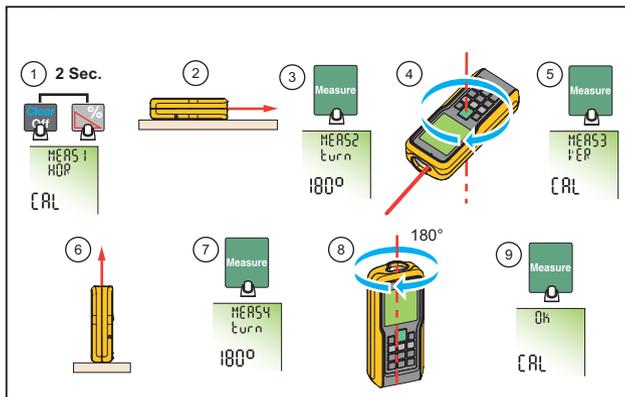
Kalibrierung des Neigungssensors

Kalibrieren des Neigungssensors:

1. und gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken.

Auf dem Display wird die Meldung **CAL** (Kalibrierung) mit den Anweisungen für die erste Messung angezeigt. Siehe Abbildung 9.

Abbildung 9. Kalibrierung des Neigungssensors



2. Das Messgerät auf eine flache, horizontale Fläche stellen.
3. drücken.
Auf dem Display werden die Anweisungen für die nächste Messung angezeigt.
4. Das Messgerät horizontal um 180° auf derselben flachen, horizontalen Fläche drehen.
5. drücken.
Auf dem Display werden die Anweisungen für die nächste Messung angezeigt.

6. Das Messgerät aufrecht auf eine flache, horizontale Fläche stellen.
7. drücken.
Auf dem Display werden die Anweisungen für die nächste Messung angezeigt.
8. Das aufrecht stehende Messgerät um 180° auf derselben flachen Oberfläche drehen.
9. drücken.
Auf dem Display werden die Kalibrierungsergebnisse als **OK** **RAL** (Kalibrierung OK) angezeigt.

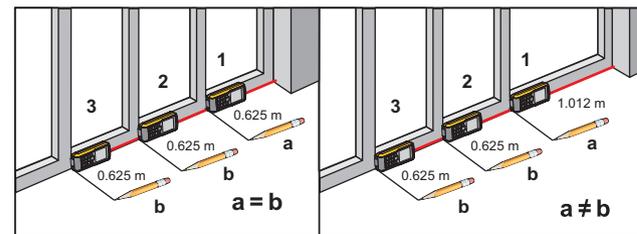
Absteckmessung

Es kann eine bestimmte Distanz im Messgerät eingestellt und zur Markierung festgelegter Messlängen verwendet werden. Ein Beispiel für diese Anwendung ist die Konstruktion von Holzrahmen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 10.

Hinweis

Für optimale Ergebnisse den Endreferenzpunkt für eine Absteckmessung verwenden. Siehe [Referenzpunkte](#).

Abbildung 10. Absteckmessung



Es können zwei verschiedene Abstände (a und b) in das Messgerät eingegeben und zur Markierung von gemessenen Längen verwendet werden, beispielsweise bei der Konstruktion von Holzrahmen.

Ermittlung von Absteckabständen mit 2 Werten:

1. 4x drücken.
Auf dem Display wird angezeigt.
2. und drücken, um die auf dem Display angezeigten Werte zu erhöhen oder zu verringern.
Der Wert (a) und die dazugehörige Zwischenlinie blinken auf dem Display.
3. Mit und den Wert (a) einstellen.

Hinweis

Die Tasten gedrückt halten, um die Werte schneller zu ändern.

4. Mit den Wert (a) übernehmen.
5. Mit und den Wert (b) einstellen.
6. Mit den Wert (b) übernehmen.
Der Absteckabstand wird in der Hauptzeile zwischen dem Absteckpunkt (a und anschließend b) und dem Gerät (hintere Messebene) im Display angezeigt.
7. Das Messgerät langsam entlang der Abstecklinie bewegen, und der angezeigte Abstand verringert sich.

Die Pfeile im Display zeigen zusätzlich an, in welche Richtung das Messgerät bewegt werden muss, um den definierten Abstand (jeweils a oder b) zu erreichen.

Hinweis

Wenn der Signalgeber eingeschaltet ist, gibt das Messgerät ab einem Abstand von 0,1 m (4 in) vom nächsten Absteckpunkt einen Signalton aus. Wenn sich das Messgerät dem Absteckpunkt nähert, ändert sich der Signalton, und die Pfeile werden nicht mehr angezeigt.

8. drücken, um die Absteckfunktion zu beenden.

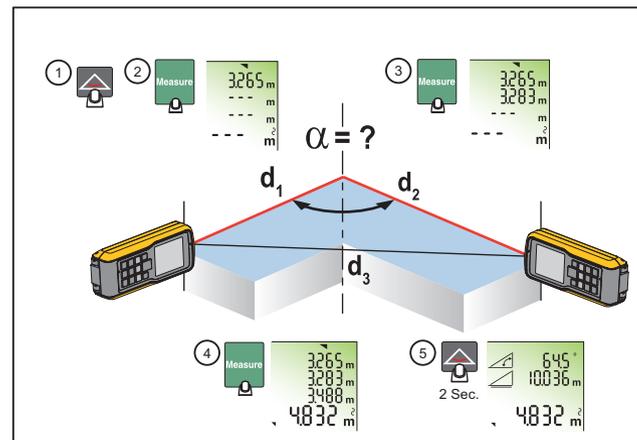
Eckwinkelmessung

Das Messgerät berechnet die Winkel in einem Dreieck durch Messungen an den drei Seiten. Diese Funktion kann beispielsweise bei rechteckigen Raumecken verwendet werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in [Abbildung 11](#).

Messung von Eckenwinkeln:

1. 1x drücken.
Auf dem Display wird (Raumecke) angezeigt.

Abbildung 11. Eckwinkelmessung



2. Markierungen für die Referenzpunkte rechts und links (d_1/d_2) vor zu messenden Winkel setzen.
3. drücken, um eine Messung an der ersten Seite des Dreiecks (d_1 oder d_2) durchzuführen.
4. drücken, um eine Messung an der zweiten Seite des Dreiecks (d_1 oder d_2) durchzuführen.

5.  drücken, um eine Messung an der dritten Seite des Dreiecks (d3) durchzuführen.

Das Ergebnis wird in der Hauptzeile als Raumdreiecksfläche angezeigt.

6.  2 Sekunden lang drücken, um die zweiten Ergebnisse als Winkel zwischen d1 und d2, den Umfang des Dreiecks und die Fläche zu ermitteln.

Indirekte Messung

Das Messgerät kann Distanzen mit dem Pythagoras-Satz berechnen. Mit dieser Funktion können Sie eine Distanz mit zwei Hilfsmessungen ermitteln, wie bei Messungen von Gebäudehöhen oder -breiten. Die Verwendung eines Stativs für Höhenmessungen mit zwei oder drei Messgrößen ist hilfreich.

Hinweis

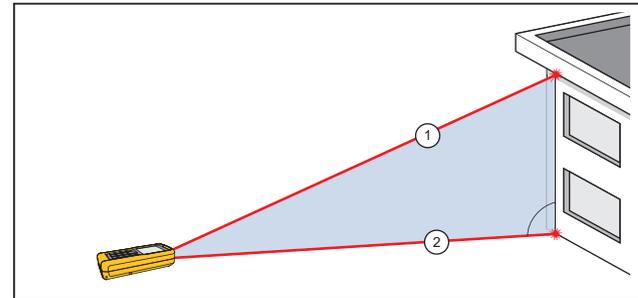
Sicherstellen, dass in der richtigen Reihenfolge gemessen wird:

- Alle Zielpunkte müssen vertikal oder horizontal in einer Wandebene liegen.
- Für optimale Ergebnisse das Messgerät um einen festgelegten Punkt drehen. Ein Beispiel dafür ist die Messung mit vollständig ausgeklapptem Endstück und dem Messgerät an einer Wand.
- Sicherstellen, dass sich die erste Messung und die Messdistanz in einem Winkel von 90° befinden.
- Das minimale/maximale Tracking ist sehr hilfreich bei Messungen von 90° -Winkeln. Siehe [Minimales/ Maximales Tracking](#).

Ermittlung einer Distanz mit zwei Messgrößen (Pythagoras 1):

1.  1x drücken.  wird auf dem Display angezeigt.
2. Den Laser auf den oberen Punkt (1) richten. Siehe Abbildung 12.

Abbildung 12. Pythagoras 1

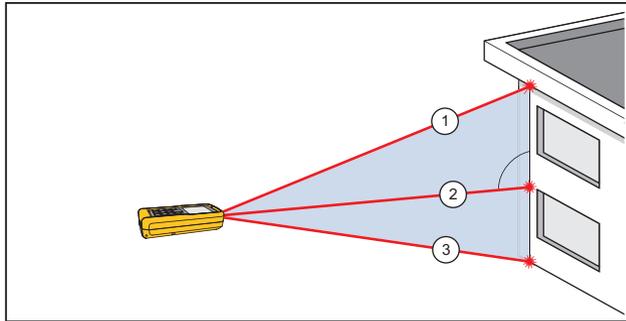


3.  drücken.
4. Den Laser auf das zweite Motiv (Messobjekt) (2) richten. Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
5.  drücken, um die zweite Distanzmessung durchzuführen. Das Messgerät zeigt die Höhe in der Hauptzeile an. Die Distanz der zweiten Messung wird in der zweiten Zeile angezeigt.

Ermittlung der Gesamtdistanz mit drei Messgrößen (Pythagoras 2):

1.  2x drücken. Auf der Anzeige erscheint .
2. Den Laser auf das erste Motiv (Messobjekt) richten. Siehe Abbildung 13.

Abbildung 13. Pythagoras 2



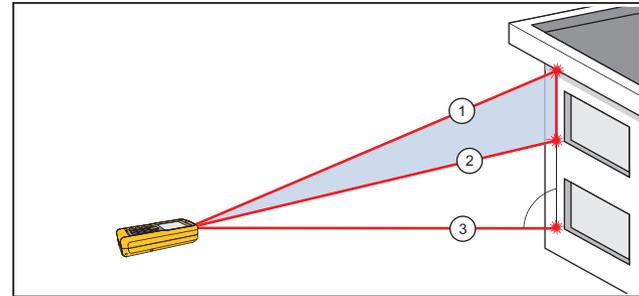
3. drücken, um die erste Distanz (diagonal) zu messen.
4. Den Laser auf das zweite Motiv (Messobjekt) (2) richten.
Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
5. drücken, um die zweite Distanz zu messen.
6. Den Laser auf das dritte Motiv (Messobjekt) (3) richten.
7. drücken, um die dritte Distanzmessung durchzuführen.

Das Messgerät zeigt das Ergebnis in der Hauptzeile an. Die gemessene Distanz zur folgenden Messung wird in der zweiten Zeile angezeigt.

Ermittlung einer Teildistanz mit drei Messgrößen (Pythagoras 3):

1. 3x drücken. Der Laser wird eingeschaltet, und auf dem Display wird angezeigt.
2. Auf das obere Ziel (1) richten. Siehe Abbildung 14.

Abbildung 14. Pythagoras 3



3. drücken. Das Messgerät speichert diesen Messwert.
4. Den Laser auf das zweite diagonale Motiv (Messobjekt) (2) richten.
5. drücken, um die zweite Distanzmessung durchzuführen.
Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
6. drücken, um die Messung des unteren Motivs (Messobjekts) (3) auszulösen.

Das Ergebnis ist die vertikale Teildistanz zwischen Motiv (Messobjekt) 1 und Motiv 2. Die dritte Messung wird in der zweiten Zeile angezeigt.

Optional kann der Tracking-Modus auf eines oder mehrere Motive (Messobjekte) angewendet werden. Verwendung des Tracking-Modus:

1. 2 Sekunden lang drücken und halten, um den Tracking-Modus zu starten.
2. Den Laser auf dem optimalen Zielpunkt auf und ab und zur Seite bewegen.
3. drücken, um den Tracking-Modus zu beenden.

Wartung und Pflege

Das Messgerät ist wartungsfrei und muss nicht kalibriert werden.

Reinigung des Produkts

Instandhaltung des Messgeräts:

- Schmutz mit einem feuchten, weichen Lappen entfernen.
- Nicht in Wasser eintauchen.
- Keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel verwenden.

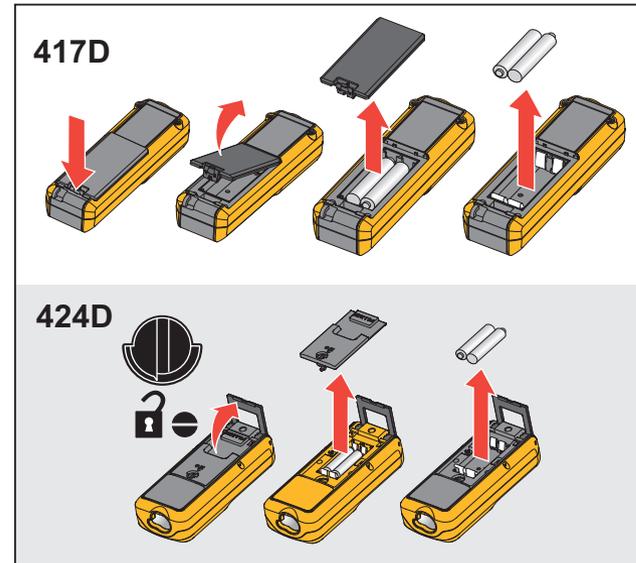
Batterien

Wenn  auf dem Display blinkt, die Batterien auswechseln. Siehe Abbildung 15.

Hinweis

Keine Zink-Kohlenstoff-Batterien verwenden.

Abbildung 15. Ersetzen der Batterien



Informationen oder Fehlercodes

In Tabelle 10 sind alle Meldungs-codes aufgelistet, die auf dem Display angezeigt werden.

Tabelle 10. Meldungs-codes

Codes	Ursachen	Lösung
156	Querneigung über 10°	Das Messgerät ohne Querneigung halten.
162	Kalibrierungsfehler	Sicherstellen, dass sich das Gerät auf einer horizontalen und flachen Oberfläche befindet. Das Kalibrierungsverfahren wiederholen. Wenn der Code weiterhin angezeigt wird, an Fluke wenden.
204	Fehler in der Berechnung	Messung wiederholen.
252	Temperatur zu hoch	Das Messgerät abkühlen lassen.
253	Temperatur zu niedrig	Das Messgerät aufwärmen lassen.
255	Empfangenes Signal zu schwach, Messdauer zu lang	Oberfläche des Motivs (Messobjekts) ändern (beispielsweise weißes Papier).
256	Eingangssignal zu hoch	Oberfläche des Motivs (Messobjekts) ändern (beispielsweise weißes Papier).
257	Zu starke Hintergrundbeleuchtung	Oberfläche des Motivs (Messobjekts) verdunkeln
258	Messung außerhalb des Messbereichs	Messbereich korrigieren.
260	Laserstrahl wurde unterbrochen	Messung wiederholen.
Fehler	Hardwarefehler	Das Gerät zwei- bis dreimal ein- und ausschalten. Wenn das Symbol weiterhin angezeigt wird, ist Ihr Messgerät defekt. Wenden Sie sich an Fluke.

Technische Daten

	417D	424D
Distanzmessung		
Genauigkeit bei günstigen Bedingungen ^[1]	±2,0 mm (±0,08 in) ^[3]	±1,0 mm (±0,04 in) ^[3]
Genauigkeit bei ungünstigen Bedingungen ^[2]	±3,0 mm (±0,12 in) ^[3]	±2,0 mm (±0,08 in) ^[3]
Bereich bei günstigen Bedingungen ^[1]	0,2 m bis 40 m (0,6 ft bis 131 ft)	0,05 m bis 100 m (0,16 ft bis 328 ft)
Bereich bei ungünstigen Bedingungen ^[4]	30 m/98 ft	60 m/196 ft
Kleinste Anzeigeeinheit	1 mm/1/16 in	1 mm/1/32 in
∅ Laserpunkt auf Entfernungen	6 mm bei 10 m/ 30 mm bei 50 m/60 mm bei 100 m 0,24 in bei 33 ft/1,2 in bei 164 ft/2,4 in bei 328 ft	
Neigungsmessung		
Messtoleranz des Laserstrahls ^[5]	Nein	±0,2°
Messtoleranz am Gehäuse ^[5]	Nein	±0,2°
Bereich	Nein	360°
Kompassgenauigkeit	Nein	8 Punkte (±22,5°) ^[6]
Allgemeines		
Schutzklasse	IP54	
Automatische Laserabschaltung	90 s	
Automatische Abschaltung	180 s	
Batterielebensdauer (2 x AAA) 1,5 V NEDA 24 A/IEC LR03	bis zu 3000 Messwerte	bis zu 5000 Messwerte
Abmessungen (H x B x L)	11,6 cm x 5,3 cm x 3,3 cm (4,6 in x 2,1 in x 1,3 in)	12,7 cm x 5,6 cm x 3,3 cm (5,0 in x 2,2 in x 1,3 in)
Gewicht (einschließlich Batterien)	113 g (4 oz)	158 g (6 oz)
Temperatur		
Lagerung	-25° C bis +70° C (-13° F bis +158° F)	-25° C bis +70° C (-13° F bis +158° F)
Betrieb	0° C bis +40° C (32° F bis +104° F)	-10° C bis +50° C (14° F bis +122° F)
Kalibrierzyklus	Nicht zutreffend	Neigung und Kompass

	417D	424D
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	85 % bei -7° C bis 50° C (20° F bis 120° F)	
Sicherheit	DIN EN 61010-1: Verschmutzungsgrad 2	
Laser	IEC 60825-1: Klasse 2, 635 nm, <1 mW	
Max. Spitze der Strahlungsleistung	0,95 mW	
Wellenlänge	635 nm	
Impulsdauer	>400 ps	
Impuls-Wiederholfrequenz	320 MHz	
Strahldivergenz	0,16 mrad x 0,6 mrad	
EMC/EMV		
International	IEC 61326-1: Industrielle elektromagnetische Umgebung CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A <i>Gruppe 1: Ausstattung verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.</i> <i>Klasse A: Geräte sind für die Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich sowie für Einrichtungen zugelassen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz zur Versorgung privater Haushalte angeschlossen sind. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Kompatibilität in anderen Umgebungen sicherzustellen.</i>	
KCC	Gerät der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte) <i>Klasse A: Die Ausrüstung erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.</i>	
USA (FCC)	47 CFR 15, Teilabschnitt B. Dieses Produkt gilt nach Klausel 15.103 als ausgenommen.	
<p>[1] Gilt für 100 % Reflektivität des Motivs (weiß bemalte Wand), geringe Hintergrundbeleuchtung, 25 °C. [2] Gilt für 10 % bis 500 % Reflektivität des Motivs, hohe Hintergrundbeleuchtung, -10 °C bis +50 °C. [3] Toleranzen von 0,05 m bis 10 m mit einem Zuverlässigkeitslevel von 95 %. Die maximale Toleranz kann auf 0,15 mm/m zwischen 10 m und 30 m und auf 0,2 mm/m bei Distanzen über 30 m sinken. [4] Gilt für 100 % Reflektivität des Motivs, Hintergrundbeleuchtung ~ 30.000 lux. [5] Nach der Kalibrierung durch den Anwender. Zusätzliche winkelabhängige Abweichung von ±0,01° pro Grad bis ±45° in jedem Quadrant. Gilt bei Raumtemperatur. Im gesamten Betriebstemperaturbereich steigt die maximale Abweichung um ±0,1°. [6] Nach Kalibrierung. Den Kompass nicht zur Navigation verwenden.</p>		

