

414D/419D/424D

Laser Distance Meter

Bedienungshandbuch

June 2012, Rev. 1, 7/16 (German)

© 2012-2016 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 abnormale 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, EINSCHLIESSLICH 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
USA

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

Inhalt

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke.....	1
Sicherheitsinformationen.....	2
Funktionen	4
Vor der Inbetriebnahme.....	5
Batterien	5
Multifunktionales Endstück	6
Tastenfeld.....	7
Anzeige	8
Tastenfunktionen.....	9
Ein/Aus	9
Grundlagen.....	9
Maßeinheiten.....	10
Timer (419D/424D).....	11
Signalgeber (419D/424D).....	11
Hintergrundbeleuchtung (419D/424D).....	11
Tastatursperre (419D/424D).....	11
Kompass (424D).....	12
Kompasskalibrierung	12
Automatische Kalibrierung	12

Manuelle Kalibrierung	12
Magnetische Deklination	13
Löschen	15
Messungen mit einem Stativ	15
Referenzpunkte	15
Messungen	16
Einzeldistanzmessung	16
Minimales/Maximales Tracking	16
Addition/Subtraktion	17
Fläche	18
Volumen	18
Neigung (nur 424D)	19
Smart Horizontal Mode (nur 424D)	19
Höhen-Tracking (nur 424D)	20
Nivellierung	20
Kalibrierung des Neigungssensors	21
Absteckmessung (419D/424D)	22
Eckenwinkelmessung (nur 424D)	24
Indirekte Messung	25
Speicher (419D/424D)	29
Wartung und Pflege	29
Anzeigehinweise	30
Technische Daten	31

Einführung

Die Laser Distance Meter Fluke 414D, 419D, 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*

In diesem Handbuch wird angegeben, wenn eine Funktion modellabhängig ist. Wenn nicht anders angegeben, ist die Funktion bei allen Modellen enthalten.

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: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-6799-5566
- Weltweit: +1-425-446-5500

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

Gehen Sie zur Produktregistrierung auf <http://register.fluke.com>.

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

Sicherheitsinformationen

Der Hinweis **Warnung** weist auf Bedingungen und Verfahrensweisen hin, die für den Anwender gefährlich sind.

Warnung

Zur Vermeidung von Augen- oder Personenschäden sind folgende Hinweise zu beachten:

- Vor dem Gebrauch des Produkts sämtliche Sicherheitsinformationen aufmerksam lesen.
- Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.
- Das Produkt nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.
- Das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es beschädigt ist.
- Das Gerät deaktivieren, wenn es beschädigt ist.
- Nicht in den Laserstrahl blicken. Den Laserstrahl nicht direkt oder indirekt über reflektierende Oberflächen auf Personen oder Tiere richten.
- Nicht mit optischen Geräten (z. B. Ferngläsern, Teleskopen oder Mikroskopen) direkt in den Laserstrahl blicken. Optische Geräte können den Laserstrahl bündeln und gefährlich für die Augen sein.
- Das Produkt nicht öffnen. Der Laserstrahl ist gefährlich für die Augen. Lassen Sie das Produkt nur von einer zugelassenen Werkstatt reparieren.
- Entfernen Sie die Batterien, wenn das Produkt für eine längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Batterien nicht entfernt werden, kann auslaufende Flüssigkeit das Produkt beschädigen.
- Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Batterien ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.

Tabelle enthält eine Liste der Symbole, die auf dem Produkt und im vorliegenden Handbuch verwendet werden.

Tabelle 1. Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Benutzerdokumentation beachten.		Batterieanzeige.
	WARNUNG. GEFAHR.		Batterie oder Batteriefach.
	WARNUNG. LASERSTRAHLUNG Gefahr von Augenverletzungen		Entspricht den relevanten australischen Sicherheits- und EMV-Normen.
CE	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.		Entspricht den relevanten südkoreanischen EMV-Normen.
	Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie. Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht in Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Produkt als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen.		
	Gibt einen Laser der Klasse 2 an. Folgender Text erscheint mit dem Symbol auf dem Produktetikett: „IEC/EN 60825-1. Konform mit den US-Standards 21 CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme von Abweichungen gemäß „Laser Notice 50“ vom 24. Juni 2007.“ Zusätzlich zeigt folgendes Muster auf dem Etikett die Wellenlänge und optische Leistung an: $\lambda = xxxnm$; $x,xxmW$.		

Funktionen

Tabelle 2 ist eine Liste der Funktionen der Messgeräte nach Modell.

Tabelle 2: Vergleich der Modellfunktionen

Funktion	414D	419D	424D	Funktion	414D	419D	424D
Display-Zeilen	2	3	4	Zeitschaltuhr		•	•
Speicher ^[1]		20	20	Display/Tastaturbeleuchtung		•	•
Addition/Subtraktion	•	•	•	Tastatursperre		•	•
Fläche	•	•	•	Stativmessungen		•	•
Volumen	•	•	•	Kompass			•
Kontinuierliche Messung		•	•	Dreieckfläche			•
Pythagoras-Berechnungen	1+2	Voll	Voll	Smart Horizontal Mode (Neigung)			•
Abstecken ^[2]		•	•	Höhen-Tracking			•
Multifunktions-Endstück		•	•	Raumwinkel			•
Signalgeber		•	•	Trageschlaufe	•	•	•

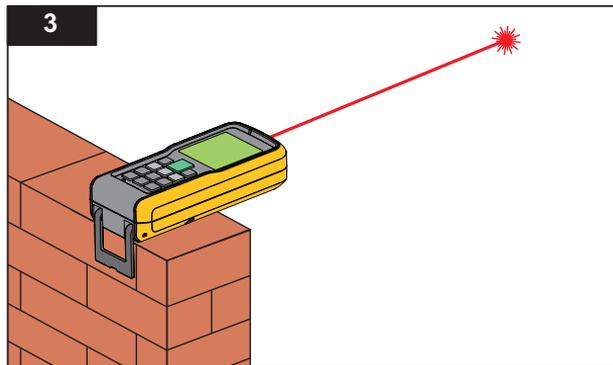
[1] 419D und 424D speichern maximal 20 vollständige Display-Anzeigen.

[2] 419D verwendet 1 Wert. 424D verwendet 2 Werte.

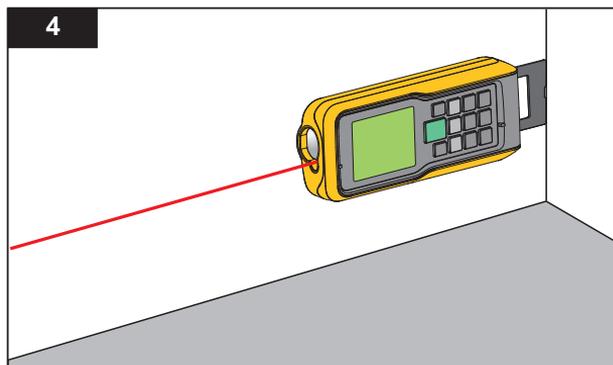
Multifunktionales Endstück

Die Messgeräte 419D und 424D lassen sich durch das multifunktionale Endstück an verschiedene Messbedingungen anpassen. Siehe Abbildung 2:

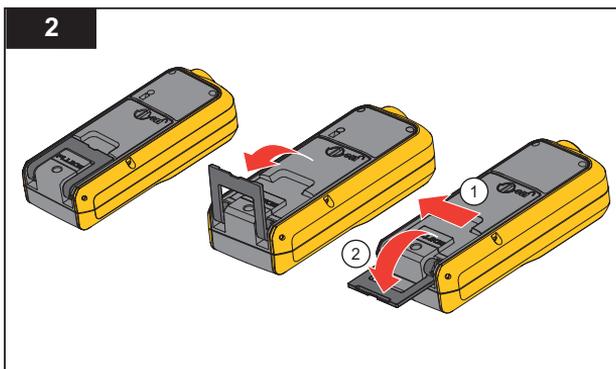
- Für Messungen ab einer Kante das Endstück ausklappen (90 °), bis es einrastet. Siehe Abbildung 3.
- Für Messungen aus einer Ecke, das Endstück ausklappen (90 °), bis es einrastet. Das Endstück zum vollständigen Ausklappen leicht nach rechts drücken. Siehe Abbildungen 2 und 4.
- Ein integrierter Sensor erkennt automatisch die Orientierung des Endstücks und stellt den Nullpunkt ein.



gwo03.eps



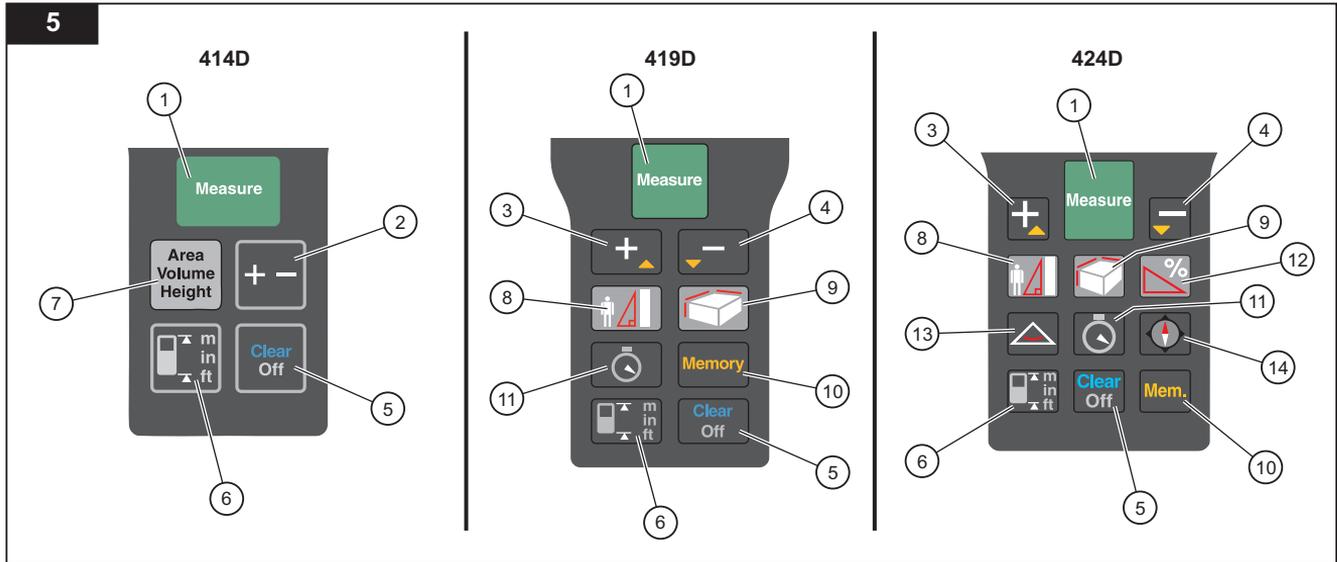
gwo04.eps



gwo02.eps

Tastenfeld

Abbildung 5 zeigt die Lage aller Funktionstasten auf der Tastatur.

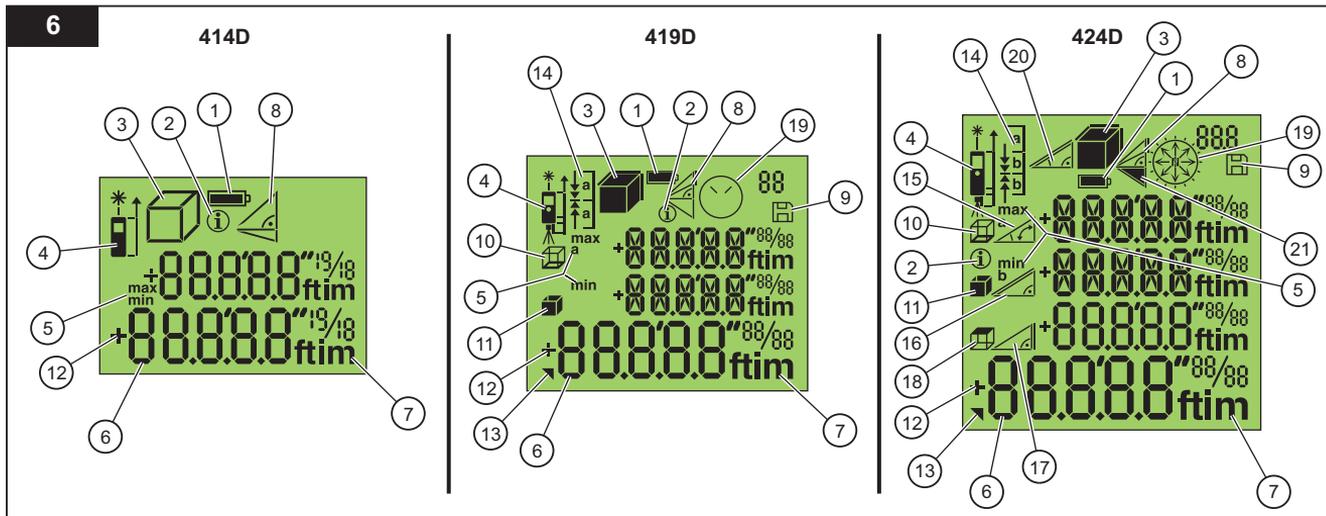


- | | | | |
|------------------------------|---|------------------|-----------|
| ① Messen/Ein | ⑤ Löschen/Aus | ⑨ Fläche/Volumen | ⑬ Dreieck |
| ② Plus (+)/Minus (-) | ⑥ Referenz/Maßeinheiten ändern | ⑩ Speicher | ⑭ Kompass |
| ③ Plus (+)/Aufwärts blättern | ⑦ Fläche/Volumen/Indirekte Messung (Pythagoras) | ⑪ Zeitschaltuhr | |
| ④ Minus (-)/Abwärts blättern | ⑧ Indirekte Messung (Pythagoras und Abstecken) | ⑫ Neigung | |

gwo05.eps

Anzeige

Abbildung 6 zeigt die Anzeige auf dem Display für jede Funktion.



gwo06.eps

- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| ① Batteriestatus | ⑦ Maßeinheiten | ⑬ 2. Ergebnis verfügbar | ⑰ Timer/Kompass (nur 424D) |
| ② Info | ⑧ Pythagoras | ⑭ Abstecken | ⑱ Nivellierung |
| ③ Fläche/Volumen | ⑨ Speicher | ⑮ Neigungswinkel | ⑲ Dreiecksfläche |
| ④ Messreferenz | ⑩ Umfang | ⑯ Flankenabstand | |
| ⑤ Min./Max. Messung (Tracking-Modus) | ⑪ Wandfläche | ⑰ Indirekte Höhe | |
| ⑥ Anzeige der Messwerte | ⑫ Addition/Subtraktion | ⑱ Deckenfläche | |

Tastenfunktionen

In diesem Abschnitt wird die Verwendung der Schaltflächen erläutert, und modellabhängige Funktionen werden angegeben. Wenn nicht anders angegeben, ist die Funktion bei allen Modellen enthalten.

Ein/Aus

 drücken, um das Messgerät und den Laser einzuschalten. Auf der Anzeige wird das Batteriesymbol angezeigt, bis eine andere Taste gedrückt wird.

 2 Sekunden lang drücken, um das Messgerät auszuschalten.

Hinweis

Wenn das Messgerät 180 Sekunden lang nicht verwendet wird, schaltet es sich automatisch ab.

Grundlagen

414D

Mess-Taste

 drücken:

- 1x = Laser ein
- 2x = Messen

Im Pythagoras-Berechnungsmodus:

- 2 Sekunden = Tracking (min./max. Messung)

Funktionstasten

 drücken:

- 1x = Fläche
- 2x = Volumen
- 3x = Pythagoras 1
- 4x = Pythagoras 2

419D/424D

Mess-Taste

Im ausgeschalteten Zustand  2 Sekunden lang drücken = Laser durchgehend Ein

 drücken:

- 1x = Laser Ein
- 2x = Messen
- 2 Sekunden = Tracking (min./max. Messung)

Funktionstasten

 drücken:

- 1x = Pythagoras 1
- 2x = Pythagoras 2
- 3x = Pythagoras 3
- 4x = Abstecken (419D: 1 Wert / 424D: 2 Werte)

 drücken:

- 1x = Fläche
- 2x = Volumen
- 2 Sekunden = 2. Ergebnisse

Nur 424D

Drücken Sie :

- 1x = Smart Horizontal Mode
- 2x = Höhen-Tracking
- 3x = Nivellierung

 drücken:

- 1x = Raumwinkel (Dreiecksfläche)
- 2 Sekunden = 2. Ergebnisse

Maßeinheiten

 (414D) oder  (419D/424D) 2 Sekunden lang drücken und halten, um zwischen den Einheiten für die Entfernungsmessung umzuschalten. Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Maßeinheiten

414D 	419D/424D 
0,000 m	0,000 m
0 00" 1/16*	0.0000 m
0 in 1/16	0.00 m
* Standard	0,00 ft
	0'00" 1/32*
	0,000 in
	0 in 1/32

* Standard

Timer (419D/424D)

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. Durch Drücken von  kann das Intervall auf bis zu 60 Sekunden erhöht werden.
3. Durch Drücken von  kann das Intervall verkürzt werden.
4.  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 (419D/424D)

  gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken, um den Signalgeber ein- und auszuschalten. Der Status wird auf dem Display als BEEP On oder BEEP OFF angezeigt.

Hintergrundbeleuchtung (419D/424D)

  gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- und auszuschalten. Der Status wird auf dem Display als ILLU On oder ILLU OFF angezeigt.

Tastatursperre (419D/424D)

Zum Sperren wie folgt vorgehen:

1.   gleichzeitig drücken, um die Tastatur zu sperren.

Zum Freigeben wie folgt vorgehen:

2. Drücken Sie auf .
3.  innerhalb von 2 Sekunden drücken, um die Tastatur freizugeben.

Kompass (424D)

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.

Tipps:

- Sicherstellen, dass das Endstück eingeklappt ist.
- Bei der Verwendung der Kompassfunktion zeigt das Messgerät die Kalibrierungsmeldung. Weitere Informationen hierzu 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. Für weitere Informationen siehe *Manuelle Kalibrierung*.

 drücken:

- 1x = Pfeil zeigt in nördlicher Richtung
- 2 Sekunden = Pfeil zeigt in die Richtung des Laserstrahl, und auf dem Display werden die Richtung des Laserstrahls in Grad und ein Alpha-Symbol angezeigt.

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

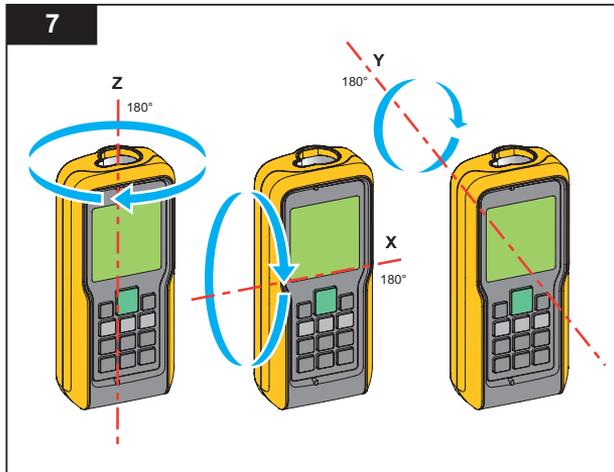
Beim Einschalten des Kompass zeigt das Messgerät die Kalibrierungsmeldung:

1. Für nein  drücken. Der Kompass verwendet die alten Daten, die ungenau sein können.
2. Für ja  drücken.

Fortsetzen der Kalibrierung:

3. Das Messgerät 180 ° um die Z-Achse drehen. Siehe Abbildung 7.
4. Das Messgerät 180 ° um die X-Achse drehen.
5. 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 auf dem Display angezeigt.



gwo07.eps

Magnetische Deklination

Der Unterschied zwischen dem geografischen und dem magnetischen Nordpol wird als magnetische Deklination oder einfach als Deklination bezeichnet. Der Deklinationwinkel 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 4 befindet sich eine Liste der aktuellen Deklinationswinkel nach Standort. Andere Deklinationswerte erhalten Sie bei Ihrem geomagnetischen Institut vor Ort.

Einstellung des Messgeräts auf die richtige Kompensation für Ihren Standort:

1. **Meth.** und **+** gleichzeitig drücken.

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

2. Mit **+** und **-** den Wert ändern.
3. Mit **Measure** den neuen Wert einstellen.

Tabelle 4: 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

Löschen

 drücken:

- 1x = Letzten Wert löschen
- 2x = Alle löschen
- 2 Sekunden = Messgerät ausschalten

Messungen mit einem Stativ

Messungen mit dem 419D und 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 8.

414D

 1x drücken, um den Referenzpunkt von der Vorderseite zum Ende des Messgeräts umzustellen. Auf dem Display wird  oder  angezeigt.

419D/424D

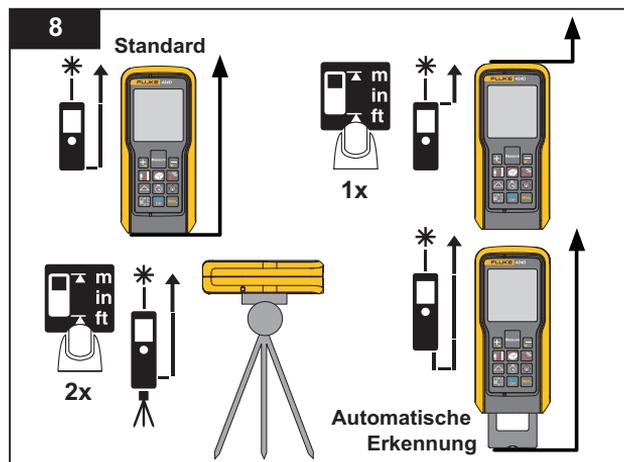
Das Messgerät passt den Referenzpunkt automatisch an, wenn das Endstück verwendet wird, und auf dem Display wird  angezeigt.

 drücken:

- 1x = Messung von der Vorderseite 
- 2x = Messung von der Stativschraube 
- 3x = Messung vom Ende 

Hinweis

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



gww08.eps

Messungen

Das Messgerät misst den Abstand zu einem Motiv (Messobjekt), die Fläche zwischen zwei Abständen oder das Volumen in drei Messungen. In diesem Handbuch wird angegeben, wenn eine Funktion modellabhängig ist. Wenn nicht anders angegeben, ist die Funktion bei allen Modellen enthalten.

Einzeldistanzmessung

Distanzmessung:

1. drücken, um den Laser einzuschalten.
2. erneut drücken, um die Distanzmessung durchzuführen.

Auf der Anzeige erscheint das Messergebnis.

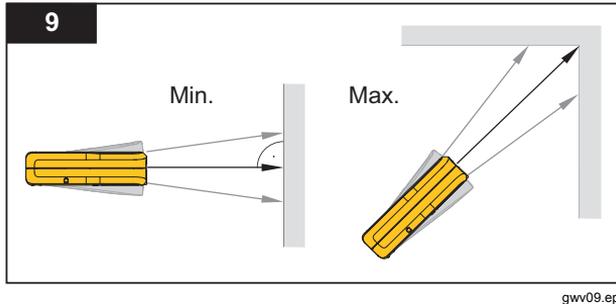
Hinweis

Es können Messfehler auftreten, wenn der Laser auf farblose Flüssigkeiten, Glas, Styropor, halbdurchlässige Oberflächen und Hochglanzoberflächen 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.

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 9.



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

Nur 419D/424D: Die Werte für Maximal- und Mindestabstand werden im Display angezeigt. Der letzte Messwert wird in der Hauptzeile angezeigt.

Addition/Subtraktion

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

414D

Addieren oder Subtrahieren:

drücken:

- 1x = Die nächste Messung addieren
- 2x = Die nächste Messung subtrahieren

419D/424D

Addieren oder Subtrahieren:

1. drücken, um die nächste Messung zur vorherigen Messung zu addieren.
2. drücken, um die nächste Messung von der vorherigen Messung zu subtrahieren.
3. Diese Schritte für jede Messung wiederholen.

Das Messergebnis wird jeweils in der Hauptzeile dargestellt, der vorhergehende Wert in der zweiten Zeile.

4. drücken, um den letzten Schritt rückgängig zu machen.

Fläche

Flächenmessung:

414D

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 dargestellt.

419D/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 dargestellt.

4.  2 Sekunden lang drücken und halten, um das 2. Messergebnis als Umfang einzustellen.

Volumen

414D

Volumenmessung:

1.  2x drücken. Das Symbol  erscheint im Display.
2.  drücken, um die erste Längenmessung durchzuführen (beispielsweise Länge).
3.  erneut drücken, um die zweite Längenmessung durchzuführen (beispielsweise Breite).
4.  erneut drücken, um die dritte Längenmessung durchzuführen (beispielsweise Tiefe).

Das Ergebnis wird in der Hauptzeile dargestellt.

419D/424D

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 dargestellt.

5.  2 Sekunden lang drücken, um zusätzliche Raumdaten anzuzeigen, wie Decken-/Bodenfläche, Oberfläche der Wände oder Umfang.

 Decken-/Bodenfläche (424D)

 Wandfläche (419/424)

 Umfang (419D/424D)

Neigung (nur 424D)

Hinweis

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

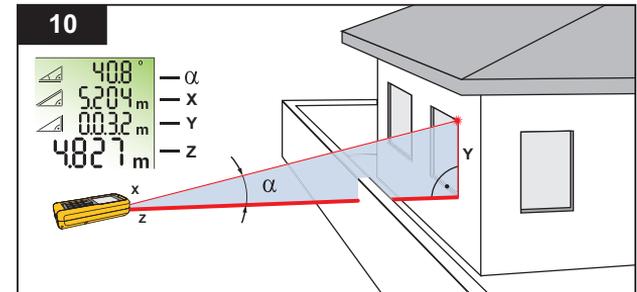
Smart Horizontal Mode (nur 424D)

Die Funktion Smart Horizontal Mode (indirekte horizontale Distanz) ermöglicht die Messung einer horizontalen Distanz, wenn die Sichtlinie durch Objekte oder Hindernisse blockiert ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 10.

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

Messung:

-  1x drücken = Smart Horizontal Mode. Im Display wird  angezeigt.
- Den Laser auf das Motiv (Messobjekt) richten.
- Drücken Sie auf . 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.
-  drücken, um den Smart Horizontal Mode auszuschalten.



gwo10.eps

Höhen-Tracking (nur 424D)

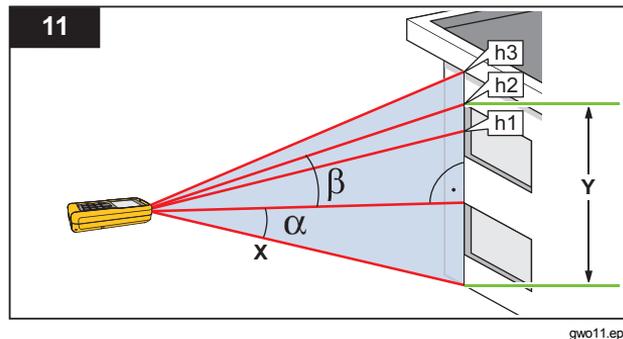
Das Höhen-Tracking wird kontinuierlich auf dem Display angezeigt, wenn das Messgerät sich auf einem Stativ bewegt. Die Neigung wird kontinuierlich in der ausgewählten Maßeinheit als ° oder % angezeigt.

Messen:

1.  2x drücken = Höhen-Tracking. Auf dem Display wird  angezeigt.
2. Den Laser auf ein tiefer gelegenes Motiv (Messobjekt) richten.
3. Drücken Sie auf . Im Display wird  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 11.

Hinweis

Das minimale/maximale Tracking ist sehr hilfreich bei Messungen von 90° Winkeln. Siehe Minimales/Maximales 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 $\pm 1^\circ$ nähert, ertönt der Signalton schneller. Bei $\pm 0,3^\circ$ ertönt der Signalton durchgehend.

Nivellieren:

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

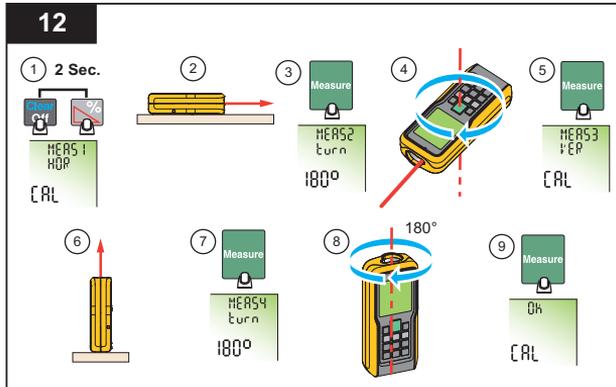
Der Winkel wird kontinuierlich im Display angezeigt, wenn das Objekt sich bewegt.

Kalibrierung des Neigungssensors

Kalibrieren des Neigungssensors:

1.   gleichzeitig 2 Sekunden lang drücken.

Auf dem Display wird die Meldung **CAL** mit den Anweisungen für die erste Messung angezeigt. Siehe Abbildung 12.



gwo12.eps

2. Das Messgerät auf eine flache, horizontale Fläche stellen.

3. Drücken Sie auf .

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 Sie auf .

Auf dem Display werden die Anweisungen für die nächste Messung angezeigt.

6. Das Messgerät aufrecht auf eine flache, horizontale Fläche stellen.

7. Drücken Sie auf .

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 Sie auf .

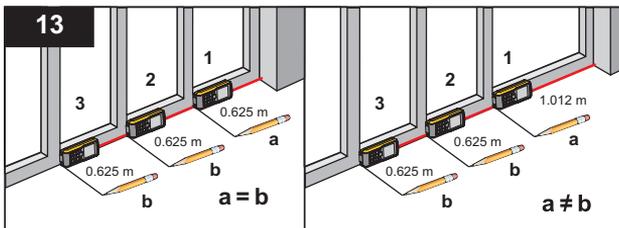
Auf dem Display werden die Kalibrierungsergebnisse als **OK CAL** angezeigt.

Absteckmessung (419D/424D)

Es kann eine bestimmte Distanz im Messgerät eingestellt werden und zur Markierung festgelegter Messlängen verwendet werden. Ein Beispiel für diese Anwendung ist die Konstruktion von Holzrahmen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 13.

Hinweis

Für optimale Ergebnisse wird empfohlen, den Endreferenzpunkt für eine Absteckmessung zu verwenden. Siehe Referenzpunkte.



gwo13.eps

419D (1 Wert)

Ermittlung von Absteckabständen mit 1 Wert:

1. 4x drücken. Auf dem Display wird $\frac{a}{a}$ angezeigt.
2. und drücken, um den in der Hauptzeile angezeigten Wert zu erhöhen oder zu verringern.

Hinweis

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

3. Mit den Wert einstellen.

Der entsprechende Absteckabstand wird in der Hauptzeile zwischen dem Absteckpunkt und dem Gerät (hintere Messebene) im Display angezeigt.

4. Das Messgerät langsam an der Abstecklinie entlang bewegen, und der Abstand auf dem Display verringert sich.

Die Pfeile im Display zeigen zusätzlich an, in welche Richtung das Messgerät bewegt werden muss, um den festgelegten Abstand 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.

5. drücken, um die Absteckfunktion zu beenden.

424D (2 Werte)

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) ändern.

Hinweis

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

4. Mit  den Wert (a) einstellen.
5. Mit  und  den Wert (b) ändern.

6. Mit  den Wert (b) einstellen.

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 (je 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.

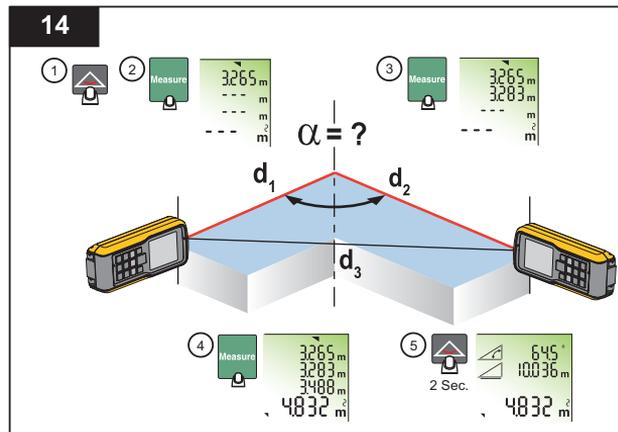
8. Mit  drücken, um die Absteckfunktion zu beenden.

Eckenwinkelmessung (nur 424D)

Das Messgerät berechnet die Winkel in einem Dreieck durch Messungen an den drei Seiten. Diese Funktion kann beispielsweise bei rechtwinkligen Raumecken verwendet werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abbildung 14.

Messung von Eckenwinkeln:

1.  1x drücken. Auf dem Display wird  (Raumecke) angezeigt.
2. Markierungen für die Referenzpunkte rechts und links (d_1/d_2) von zu messenden Winkel setzen.
3.  drücken, um eine Messung an der ersten Seite des Dreiecks durchzuführen (d_1 oder d_2).
4.  drücken, um eine Messung an der zweiten Seite des Dreiecks durchzuführen (d_1 oder d_2).
5.  drücken, um eine Messung an der dritten Seite des Dreiecks durchzuführen (d_3).
6. Das Ergebnis wird in der Hauptzeile als Raumdreiecksfläche angezeigt.



gwo14.eps

7.  2 Sekunden lang drücken, um die zweiten Ergebnisse als Winkel zwischen d_1 und d_2 , 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

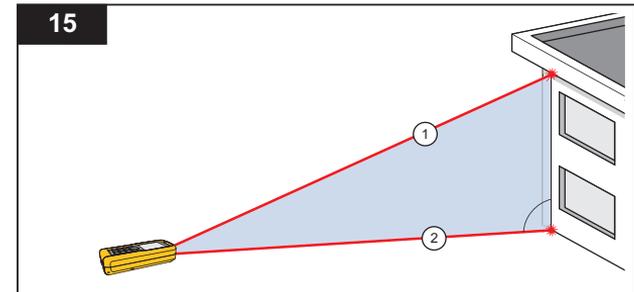
Sicherstellen, dass in der richtigen Reihenfolge gemessen wird:

- *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.*

414D

Ermittlung einer vertikalen Distanz mit zwei Messgrößen (Pythagoras 1):

1.  3x drücken. Auf der Anzeige erscheint .
2. Den Laser auf das erste Motiv (Messobjekt) (1) richten. Siehe Abbildung 15.
3.  drücken, um die erste Distanz (diagonal) zu messen.
4. Den Laser auf das zweite Motiv (Messobjekt) (2) richten.



gwo15.eps

5. Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
6.  drücken, um die zweite Distanzmessung durchzuführen.

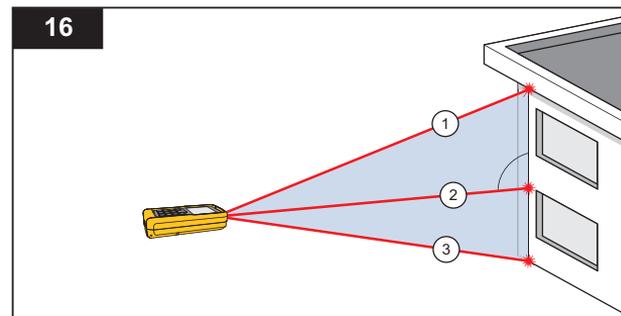
Das Messgerät zeigt die Höhe in der Hauptzeile an. Die Distanz der zweiten Messung wird in der zweiten Zeile angezeigt.

Ermittlung der Gesamtdistanz mit drei Messgrößen (Pythagoras 2):

1.  4x drücken. Auf der Anzeige erscheint .
2. Den Laser auf das erste Motiv (Messobjekt) (1) richten. Siehe Abbildung 16.
3.  drücken, um die erste Distanz (diagonal) zu messen.
4. Den Laser auf das zweite Motiv (Messobjekt) (2) richten.
5. Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
6.  drücken, um die zweite Distanzmessung durchzuführen.

7. Den Laser auf das dritte Motiv (Messobjekt) (3) richten.
8.  drücken, um die dritte Distanzmessung durchzuführen.

Das Messgerät zeigt die Höhe in der Hauptzeile an. Die Distanz ist die gesamte vertikale Höhe vom ersten bis zum letzten Motiv (Messobjekt). Die dritte Messung wird in der zweiten Zeile angezeigt.



gwo16.eps

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.

419D/424D

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 15.
3. Drücken Sie auf .
4. Den Laser auf das zweite Motiv (Messobjekt) (2) richten.

5. Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
6.  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):

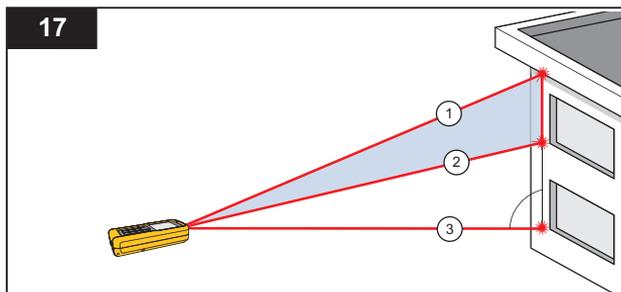
1.  2x drücken. Auf der Anzeige erscheint .
2. Den Laser auf das erste Motiv (Messobjekt) richten. Siehe Abbildung 16.
3.  drücken, um die erste Distanz (diagonal) zu messen.
4. Den Laser auf das zweite Motiv (Messobjekt) (2) richten.
5. Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
6.  drücken, um die zweite Distanzmessung durchzuführen.

7. Den Laser auf das dritte Motiv (Messobjekt) (3) richten.
8.  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.

Zur Ermittlung einer Teildistanz siehe Abbildung 17, 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.



gwo17.eps

3. Drücken Sie auf . Das Messgerät speichert diesen Messwert.
4. Den Laser auf das zweite diagonale Motiv (Messobjekt) (2) richten.
5.  drücken, um die zweite Distanzmessung durchzuführen.
6. Sicherstellen, dass sich das Messgerät senkrecht zur Wand befindet.
7.  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.

Speicher (419D/424D)

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. **Memory** 1x drücken.
2. **+** und **-** drücken, um durch die gespeicherten Anzeigen zu navigieren.

Auf dem Display werden  und die Speicher-ID angezeigt.

3. **Memory** 2 Sekunden lang drücken, um den in der Hauptzeile angezeigten Wert für weitere Berechnungen zu verwenden.

Löschen:

1. **Clear OFF** und **Memory** gleichzeitig drücken.

Das Messgerät löscht alle gespeicherten Werte.

Wartung und Pflege

Das Messgerät ist wartungsfrei und muss nicht kalibriert werden. Instandhaltung des Messgeräts:

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

Anzeigehinweise

In Tabelle 5 werden alle MeldungsCodes aufgelistet, die auf dem Display mit **InFo** oder **Error (Fehler)** angezeigt werden.

Tabelle 5: MeldungsCodes

Code	Ursache	Abhilfe
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

	414D	419D	424D
Distanzmessung			
Typische Messtoleranz ^[1]	±2,0 mm (±0,08 in) ^[3]	±1,0 mm (±0,04 in) ^[3]	
Maximale Messtoleranz ^[2]	±3,0 mm (±0,12 in) ^[3]	±2,0 mm (±0,08 in) ^[3]	
Bereich auf der Zieltafel	50 m (165 ft)	80 m (260 ft)	100 m (330 ft)
Typischer Bereich ^[1]	40 m (130 ft)	80 m (260 ft)	
Bereich bei ungünstigen Bedingungen ^[4]	35 m (115 ft)	60 m (200 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	Nein	±0,2 °
Messtoleranz am Gehäuse ^[5]	Nein	Nein	±0,2 °
Bereich	Nein	Nein	360 °
Kompassgenauigkeit	Nein	Nein	8 Punkte (±22,5 °) ^[6]
Allgemeines			
Schutzklasse:	IP40	IP54	
Automatische Laserabschaltung	90 s		
Automatische Abschaltung	180 s		

414D, 419D, 424D
Bedienungshandbuch

	414D	419D	424D
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	153 g	158 g
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	Nicht zutreffend	Neigung und Kompass
Maximale Höhe	3500 m		
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	85 % bei -7 °C bis 50 °C (20 °F bis 120 °F)		
Sicherheit			
Allgemeines	IEC 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		

	414D	419D	424D
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 zugelassen, sowie für Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das private Haushalte versorgt. 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.		
[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 der Kalibrierung. Den Kompass nicht zur Navigation verwenden.		

