

VOLTCRAFT®

DSO-5104H
Hand-Oszilloskop
Kurzanleitung

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Sicherheitsanforderungen	1
2.	Sicherheitsbegriffe und -symbole	2
3.	Kurzanleitung	4
	Einführung in den Aufbau des Oszilloskops	4
	Frontseite.....	4
	Seitenteil	5
	Obere Seite.....	6
	Einführung in die Benutzeroberfläche	6
	Durchführen der allgemeinen Prüfung.....	8
	Durchführen der Funktionsprüfung	9
	Durchführen der Tastkopfkompensation	10
	Einstellen des Tastkopfdämpfungsfaktors	10
	Sichere Verwendung des Tastkopfs.....	11
	Durchführen der Auto-Kalibrierung	12
	Einführung in das Vertikalsystem.....	12
	Einführung in das Horizontalsystem.....	13
	Einführung in das Triggersystem.....	14
	Touchscreen-Steuerung.....	15
	Automatisch messen	20
	Verwenden der Autoscale-Funktion	20
4.	Kommunikation mit dem PC	21
	Verwendung des USB-Anschlusses.....	21
	LAN-Anschluss verwenden	22
	Direkt verbinden	22
	Verbindung über einen Router herstellen	23
5.	Anhang	26
	Anhang A: Zubehör	26
	Anhang B: Pflege und Reinigung	26
	Anhang C: Anforderungen an die USB-Festplatte	27

1. Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Bitte lesen Sie vor der Verwendung die folgenden Sicherheitsvorkehrungen, um mögliche Verletzungen zu vermeiden und dieses Produkt oder andere damit verbundene Produkte vor Schäden zu bewahren. Um eine mögliche Gefahr zu vermeiden, müssen Sie sicherstellen, dass dieses Produkt nur innerhalb des angegebenen Bereichs verwendet wird.

Nur qualifizierte Techniker dürfen die Wartung durchführen.

Zur Vermeidung von Feuer oder Verletzungen:

- **Schließen Sie den Tastkopf ordnungsgemäß an. Die Masseklemme des Tastkopfes entspricht der Erdungsphase. Verbinden Sie die Masseklemme nicht mit der positiven Phase.**
- **Geeignetes Netzkabel verwenden.** Verwenden Sie nur das Netzkabel, das mit dem Produkt geliefert wurde und für die Verwendung in Ihrem Land zugelassen ist.
- **Korrekt anschließen bzw. trennen.** Wenn der Tastkopf oder die Messleitung an eine Spannungsquelle angeschlossen ist, verbinden und trennen Sie den Tastkopf oder die Messleitung nicht willkürlich.
- **Produkt geerdet.** Dieses Gerät ist über den Schutzleiter des Netzkabels geerdet. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss der Schutzleiter geerdet werden. Das Produkt muss vor jeder Verbindung mit seinem Eingangs- oder Ausgangsanschluss ordnungsgemäß geerdet werden.

Bei Speisung mit Wechselstrom ist es nicht erlaubt, die Wechselstromquelle direkt zu messen, da der Messungsschutzleiter und der Schutzleiter des Netzkabels miteinander verbunden sind und es sonst zu einem Kurzschluss kommt.

Bei Batteriebetrieb muss das Produkt geerdet werden. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss ein Schutzleiter zwischen der Erde und dem Erdungsanschluss (auf der Rückseite des Produktpanels) vorhanden sein.

- **Alle Nennwerte der Anschlüssen beachten.** Um die Gefahr von Bränden oder Stromschlägen zu vermeiden, überprüfen Sie alle Angaben und Kennzeichnungen dieses Produkts. Bevor Sie das Gerät anschließen lesen Sie bitte weiterführende Informationen zu den Nennwerten in der Bedienungsanleitung.
- **Nicht ohne Abdeckungen betreiben.** Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen oder Verkleidungen entfernt wurden.
- **Richtige Sicherung verwenden.** Verwenden Sie für dieses Gerät nur eine Sicherung vom angegebenen Typ und Sicherungsleistung.
- **Kurzschlüsse vermeiden.** Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse und Komponenten, wenn das Gerät unter Spannung steht.
- **Im Zweifelsfall nicht in Betrieb nehmen.** Wenn Sie vermuten, dass das Gerät beschädigt ist, lassen Sie es vor der weiteren Verwendung von qualifiziertem Servicepersonal überprüfen.
- **Oszilloskop nur in einem gut belüfteten Bereich verwenden.** Stellen Sie sicher, dass das Gerät mit einer ordnungsgemäßen Belüftung installiert wird; weitere Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung.
- **Nicht unter nassen Bedingungen verwenden.**
- **Nicht in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre betreiben.**
- **Die Oberflächen des Produkts sauber und trocken halten.**

2. Sicherheitsbegriffe und -symbole

Sicherheitsbegriffe

Begriffe in dieser Bedienungsanleitung. Die folgenden Begriffe können in dieser Bedienungsanleitung vorkommen:



Warnung: Eine Warnung weist auf die Bedingungen oder Verfahren hin, die zu Verletzungen oder zum Tod führen können.



Vorsicht: „Vorsicht“ gibt die Bedingungen oder Verfahren an, die zu Schäden an diesem Produkt oder anderem Eigentum führen könnten.

Begriffe auf dem Produkt. Die folgenden Begriffe können auf diesem Produkt zu finden sein:

Gefahr: Dieser Begriff weist darauf hin, dass eine Verletzung oder Gefahr sofort eintreten kann.

Warnung: Dieser Begriff weist darauf hin, dass eine Verletzung oder Gefahr möglicherweise auftreten kann.

Vorsicht: Dieser Begriff weist auf eine mögliche Beschädigung des Instruments oder anderer Gegenstände hin.

Sicherheitssymbole

Symbole auf dem Produkt. Auf dem Display erscheint möglicherweise das folgende Symbol:



Gefährliche Spannung



Siehe Bedienungsanleitung



Schutzleiterklemme



Masse



Erde

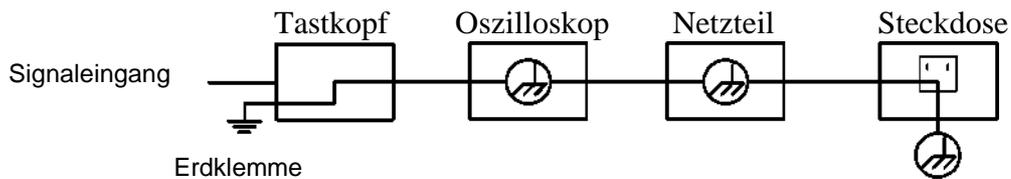
Um Verletzungen und Schäden am Produkt und den angeschlossenen Geräten zu vermeiden, lesen Sie die folgenden Sicherheitsinformationen sorgfältig durch, bevor Sie das Testgerät verwenden. Dieses Produkt darf nur für die angegebenen Anwendungen eingesetzt werden.



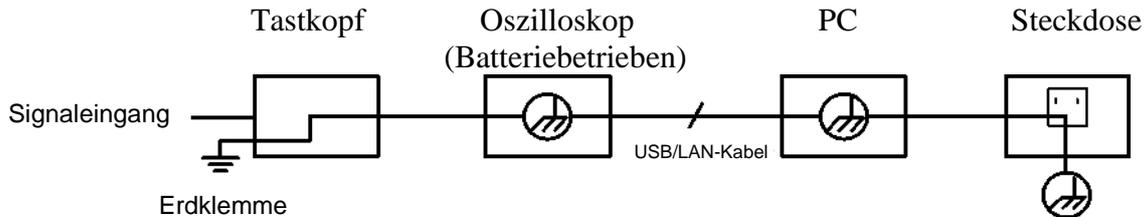
Warnung:

Die vier Kanäle des Oszilloskops sind nicht elektrisch isoliert. Daher sollten die Messkanäle bei einer Messung an einer gemeinsamen Masse anliegen. Um Kurzschlüsse zu vermeiden dürfen die beiden Erdungsklemmen nicht an zwei verschiedenen, nicht-isolierten DC-Pegeln angeschlossen werden.

Schaltplan der Erdungsverdrahtung des Oszilloskops:



Der Schaltplan der Erdungsverdrahtung, wenn das batteriebetriebene Oszilloskop über die Anschlüsse an den mit Wechselstrom betriebenen PC angeschlossen ist:



Es ist nicht erlaubt, die Wechselstromleistung zu messen, wenn das Oszilloskop mit Wechselstrom betrieben wird oder wenn das batteriebetriebene Oszilloskop über die Anschlüsse an den PC mit Wechselstromversorgung angeschlossen ist.



Warnung:

Ist das Oszilloskop mit einem Eingangssignal von mehr als 42 V Spitze (30Veff) oder Schaltungen mit mehr als 4800 VA verbunden, beachten Sie bitte die unten aufgeführten Hinweise, um Feuer oder einen elektrischen Schlag zu vermeiden:

- Verwenden Sie nur isolierte Tastköpfe und Messleitungen.
- Prüfen Sie sämtliches Zubehör vor dem Gebrauch und ersetzen Sie es bei Beschädigungen.
- Entfernen Sie Tastköpfe, Messleitungen und anderes Zubehör unmittelbar nach dem Gebrauch.
- Entfernen Sie USB-Kabel, welches das Oszilloskop mit dem Computer verbindet.
- Legen Sie keine Eingangsspannungen an, die über dem Nennwert des Geräts liegen, da die Spannung der Tastspitze direkt an das Oszilloskop übertragen wird. Mit Vorsicht verwenden, wenn der Tastkopf als 1:1 eingestellt ist.
- Verwenden Sie keine freigelegten BNC-oder Bananen-Stecker.
- Keine metallenen Gegenstände in die Anschlüsse stecken.

3. Kurzanleitung

Einführung in den Aufbau des Oszilloskops

Dieses Kapitel bietet eine einfache Beschreibung der Bedienung und Funktionsweise des Oszilloskops, damit Sie schnell mit der Verwendung vertraut werden.

Frontseite

Auf der Frontseite befinden sich Knöpfe und Funktionstasten. Über die Funktionstasten können Sie unterschiedliche Funktionsmenüs aufrufen oder direkt auf eine bestimmte Funktion zugreifen.

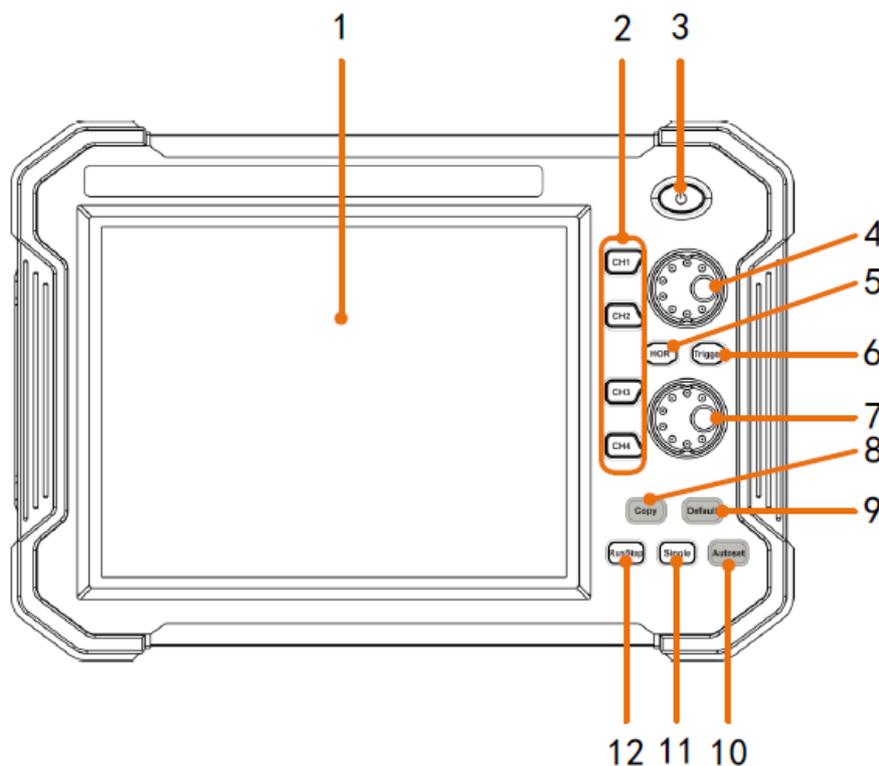


Abbildung 3-1 Frontseite

1. LCD-Touchscreen
2. Tasten **CH1 - CH4** Zugriff auf das Einstellmenü von CH1 - CH4.
3. **Power-Taste:** Ein-/Ausschalten
4. **A-Knopf:**
Wenn eine der Tasten **CH1 - CH4** leuchtet, wird mit diesem Knopf die vertikale Position des aktuellen Kanals eingestellt.
Wenn die **HOR**-Taste leuchtet, werden mit diesem Knopf die horizontalen Positionen aller Kanäle (einschließlich mathematischer Operationen) eingestellt.
Wenn die **Trigger**-Taste leuchtet, wird mit diesem Knopf der Triggerpegel eingestellt.
5. **HOR-Taste:** Wenn die Taste nicht leuchtet, drücken Sie sie, um sie einzuschalten. Die Knöpfe **A** und **B** sind für das horizontale System. Drücken Sie, um zwischen dem normalen Modus und dem Modus zum Vergrößern der Wellenform umzuschalten.

6. **Trigger**-Taste: Zugriffe auf die Trigger-Systemeinstellungen. Wenn die Tastenbeleuchtung eingeschaltet ist, wird mit dem A-Knopf der Triggerpegel des aktuellen Kanals eingestellt.
7. **B**-Knopf:
Wenn eine der Tasten **CH1 - CH4** leuchtet, wird mit diesem Knopf die Spannungsskala des aktuellen Kanals eingestellt.
Wenn die **HOR**-Taste leuchtet, wird mit diesem Knopf der Zeitbasis eingestellt.
8. **Copy**-Taste: Sie können die Wellenform speichern, indem Sie einfach diese Taste in einer beliebigen Benutzeroberfläche drücken. Die Quellwelle und der Speicherort werden im Menü **Save** (Speichern) eingestellt, wenn der Typ **Wave** (Welle)  → **Save** (Speichern) ist.
9. **Default**-Taste: Wenn Sie diese Taste drücken, wird eine Aufforderung angezeigt. Wenn Sie erneut drücken, werden die Werkseinstellungen ausgeführt.
10. **Autoset**-Taste: Schnelle Möglichkeit, eine Reihe voreingestellter Funktionen auf das eingehende Signal anzuwenden und die bestmögliche Anzeige der Wellenform des Signals anzuzeigen.
11. **Single**-Taste: Stellen Sie mit dieser Taste direkt den Einzeltriggermodus ein.
12. **Run/Stop**-Taste: Mit dieser Taste können Sie den Abtastvorgang bei Eingangssignalen aktivieren / deaktivieren.

Seitenteil

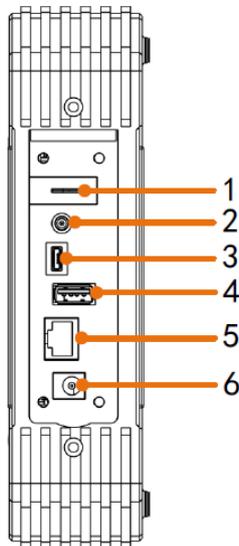


Abb. 3-2 Rückseite

1. Tastkopfkomensation: Messsignalausgang (5 V / 1 kHz).
2. Ausgangsanschluss für **Trig Out oder Pass/Fail**: Trigger-Signalausgang oder Pass/Fail-Ausgang. Der Ausgabebetyp kann im Menü  → (Utility → Function → Output → Output) eingestellt werden.
3. **USB-Geräte-Anschluss**: Wird verwendet, um Daten zu übertragen, wenn ein externes, an das Oszilloskop angeschlossenes USB-Gerät als „Slave-Gerät“ angesehen wird. Zum Beispiel: Dieser Anschluss wird verwendet, wenn ein Computer über USB an das

3. Kurzanleitung

Oszilloskop angeschlossen wird.

4. **USB-Host-Port:** Wird verwendet, um Daten zu übertragen, wenn ein externes, an das Oszilloskop angeschlossenes USB-Gerät als „Host-Gerät“ angesehen wird. Zum Beispiel: Zum Speichern der Wellenform auf einem USB-Flash-Laufwerk muss dieser Anschluss verwendet werden.
5. **LAN-Anschluss:** Der Netzwerkanschluss, über den ein PC angeschlossen werden kann.
6. Anschluss für die DC-Stromquelle über einen AC-DC-Adapter

Obere Seite

Eingangsanschlüsse der vier Kanäle

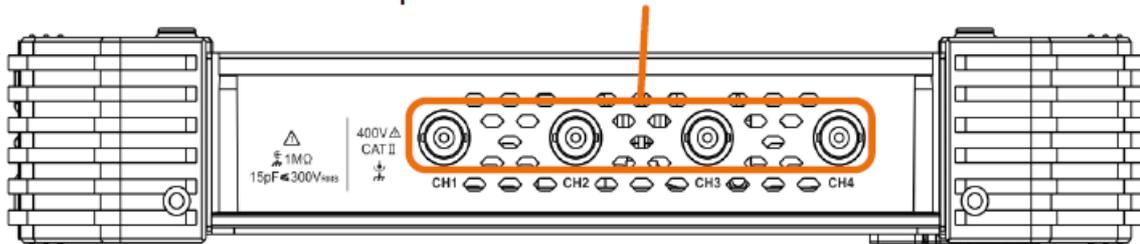


Abbildung 3-3 Überblick über die Oberseite

Einführung in die Benutzeroberfläche

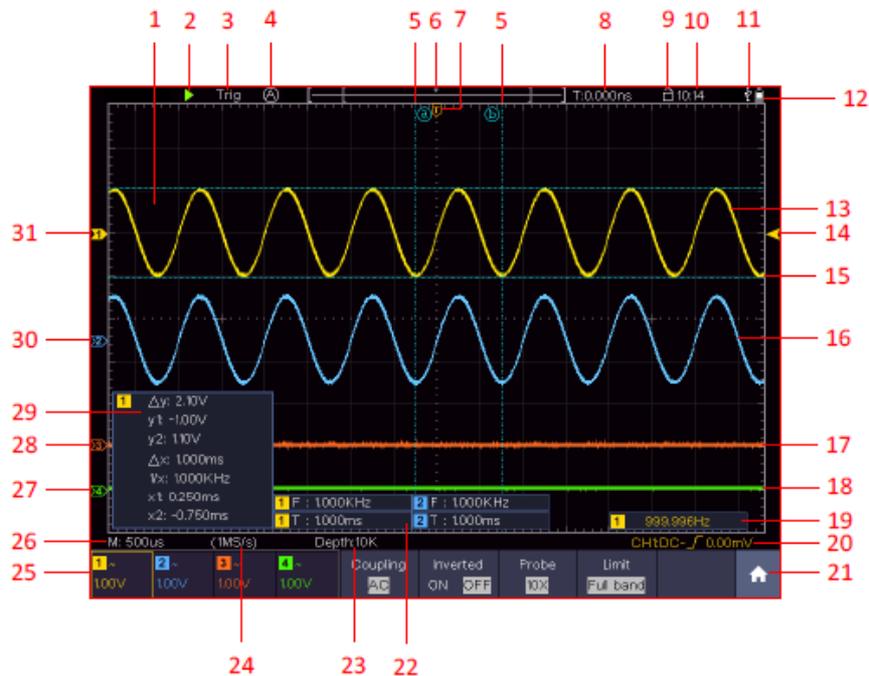


Abb. 3-4 Benutzeroberfläche

3. Kurzanleitung

1. Wellenform-Anzeigebereich:
2. Run/Stop (berührungsempfindlich)
3. Triggerstatus, einschließlich:
 - Auto: Automatik-Modus und Erfassung der Wellenform ohne Triggerung.
 - Trig: Trigger erkannt und Wellenform wird erfasst.
 - Ready (Bereit): Vor dem Triggersignal eintreffende Daten wurden aufgezeichnet und das Gerät ist für das Triggersignal bereit. Tippen Sie auf **Ready**, um ein Triggersignal vorzugeben, das hauptsächlich für die Triggermodi „Normal“ und „Single“ angewendet wird.
 - Scan: Kontinuierliches Aufzeichnen und Anzeigen der Wellenform.
 - Stop: Datenerfassung gestoppt.
4. Tippen Sie, um automatische Einstellungen vorzunehmen.
5. Die beiden blauen punktierten Linien zeigen die vertikale Position der Cursormessung an.
6. Der Zeiger zeigt die Triggerposition in der Aufzeichnungslänge an.
7. Der T-Zeiger zeigt die horizontale Position für den Trigger an.
8. Gibt den aktuellen Triggerwert wieder und zeigt den Ort des aktuellen Fensters im internen Speicher an.
9. Berührungsempfindliches Symbol zum Aktivieren () bzw. Deaktivieren () der Touchscreen-Bedienelemente.
10. Es wird die Einstellzeit angezeigt.
11. Zeigt an, dass eine USB-Festplatte an das Oszilloskop angeschlossen ist.
12. Anzeige des Ladezustands der Batterie.
13. Die Wellenform von CH1.
14. Der Zeiger zeigt die Position des Triggerpegels der Quelle im Trigger-Menü an.
15. Die beiden blauen gestrichelten Linien zeigen die horizontale Position der Cursormessung an.
16. Die Wellenform von CH2.
17. Die Wellenform von CH3.
18. Die Wellenform von CH4.
19. Die Häufigkeit des Triggersignals.
20. Das Symbol zeigt den ausgewählten Triggertyp an, z. B. stellt  die Triggerung auf der steigenden Flanke bei einem Edge-Trigger dar. Zeigt den Wert des Triggerpegels des entsprechenden Kanals an.
21. Tippen Sie, um den berührungsempfindlichen Menübereich anzuzeigen bzw. auszublenden.
22. Zeigt den gemessenen Typ und Wert des entsprechenden Kanals an. „T“ bedeutet Periode, „F“ bedeutet Frequenz, „V“ bedeutet Mittelwert, „Vp“ Spitze-Spitze-Wert, „Vr“ Effektivwert, „Ma“ maximaler Amplitudenwert, „Mi“ minimaler Amplitudenwert, „Vt“ Spannungswert des flachen Top-Wertes der Wellenform, „Vb“ Spannungswert der flachen Basis der Wellenform, „Va“ der

Amplitudenwert, „Os“ Überschwingwert, „Ps“ Preshoot-Wert, "RT" Anstiegszeitwert, "FT" Abfallzeitwert, "PW" der +Breitenwert, "NW" der -Breitenwert, "+D" +Duty-Wert, „-D“ -Duty-Wert, "WP" Einschaltdauer, "FRR" FRR, "FRF" FRF, "FFR" FFR, "FFF" FFF, "LRR" LRR, "LRF" LRF, "LFR" LFR, "LFF" LFF, "PD" Verzögerungswert A->B \square , "ND" Verzögerungswert A->B \square , "TR" Cycle RMS, "CR" Cursor RMS, "RP" Phase A->B \square , "FP" Phase A->B \square , "+PC" +Impulszähler, "-PC" -Impulszähler, "+E" Rise Edge Count, "-E" Fall Edge Count, "AR" Bereich, "CA" Zyklusbereich.

23. Die Messwerte zeigen die Aufzeichnungslänge an.
24. Die Messwerte zeigen die aktuelle Abtastrate an.
25. Die Messwerte zeigen die entsprechende Spannungsteilung der Kanäle an.
„BW“ gibt die Bandbreitengrenze an.
Das Symbol zeigt den Kopplungsmodus des Kanals an.
„—“ zeigt Gleichstromkopplung an.
„~“ zeigt Wechselstromkopplung an.
„ \equiv “ zeigt die Massekopplung an.
26. Zeigt die Einstellung der Hauptzeitbasis an.
27. Der grüne Zeiger zeigt die Nullpunktposition der Wellenform von Kanal CH4 an.
28. Der orangefarbene Zeiger zeigt die Nullpunktposition der Wellenform von Kanal CH3 an.
29. Das Cursor-Messfenster. Zeigt die Absolutwerte und Messwerte der Cursor an.
30. Der blaue Zeiger zeigt die Nullpunktposition der Wellenform von Kanal CH2 an.
31. Der gelbe Zeiger zeigt die Nullpunktposition der Wellenform von Kanal CH1 an.

Durchführen der allgemeinen Prüfung

Nachdem Sie ein neues Oszilloskop erhalten haben, empfiehlt es sich, das Gerät mit den folgenden Schritten zu überprüfen:

1. Prüfen Sie, ob Transportschäden vorhanden sind.

Wenn sich herausstellt, dass der Verpackungskarton oder das Schaumstoff-Schutzkissen ernsthaft beschädigt ist, werfen Sie sie nicht weg, bis das komplette Gerät und sein Zubehör die elektrischen und mechanischen Eigenschaftstests bestanden haben.

2. Prüfen Sie das Zubehör.

Das mitgelieferte Zubehör wurde bereits im „Anhang A:Zubehör“ dieser Bedienungsanleitung beschrieben. Sie können anhand dieser Beschreibung prüfen, ob Zubehörteile fehlen. Sollte sich herausstellen, dass Zubehörteile verloren gegangen oder beschädigt sind, wenden Sie sich bitte an unseren für diesen Service zuständigen Händler oder an unsere örtlichen Büros.

3. Überprüfen Sie das komplette Instrument

Wenn sich herausstellt, dass das Erscheinungsbild des Instruments beschädigt ist oder das Instrument nicht normal funktionieren kann oder beim Leistungstest versagt, wenden Sie sich bitte an den für dieses Geschäft zuständigen Vertriebspartner oder an unsere lokalen Niederlassungen. Sollte das Instrument durch den Transport beschädigt worden sein, bewahren Sie bitte die Verpackung auf. Nachdem die Transportabteilung oder unser für dieses Geschäft zuständiger Händler darüber informiert wurde, wird eine Reparatur oder ein Austausch des Instruments von uns veranlasst.

Durchführen der Funktionsprüfung

Überprüfen Sie das ordnungsgemäße Funktionieren des Messgeräts wie folgt:

1. Halten Sie die Taste oben rechts am Instrument lange gedrückt.

Das Gerät führt einen Selbsttest durch und zeigt das Boot-Logo an. Drücken Sie die Taste **Default** (Standard) auf der Frontseite. Der Standardwert für die Tastkopfdämpfung in dem Menü ist 10X.

2. Stellen Sie am Tastkopf eine Dämpfung von 10x ein und verbinden Sie den Tastkopf mit der Buchse CH1.

Richten Sie den Schlitz am Tastkopf mit dem BNC-Stecker von Kanal CH1 aus und drehen Sie den Tastkopf im Uhrzeigersinn, um ihn zu befestigen.

Verbinden Sie Tastkopfspitze und Erdungsklemme mit dem Stecker des Tastkopfkompensators.

3. Drücken Sie die Taste Autose (Automatische Einstellung) auf der Frontseite.

Das Rechtecksignal mit einer Frequenz von 1 KHz und einem 5 V Spitze-Spitze-Wert wird in einigen Sekunden angezeigt (s. Abb. 3-5).

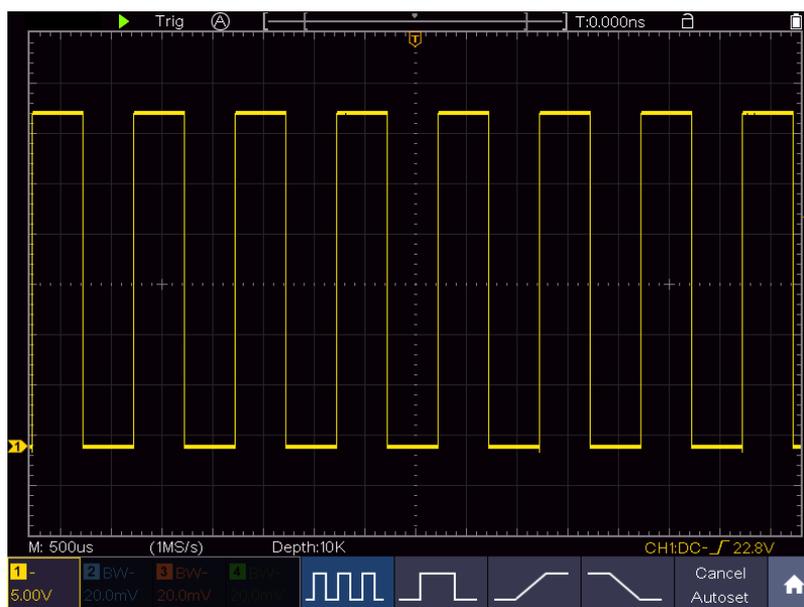


Abb. 3-5 Automatische Einstellung (Auto set)

Prüfen Sie CH2, CH3 und CH4 durch Wiederholen der Schritte 2 und 3.

Durchführen der Tastkopfkomensation

Wenn Sie den Tastkopf zum ersten Mal mit einem Eingangskanal verbinden, müssen Sie den Tastkopf an den Eingangskanal anpassen. Ein nicht oder falsch kompensierter Tastkopf ergibt Messfehler. Führen Sie die Tastkopfkomensation wie folgt durch:

1. Stellen Sie den Dämpfungsfaktor des Tastkopfes im Menü auf 10X, stellen Sie den Schalter am Tastkopf ebenfalls auf 10X (siehe *Einstellen des Tastkopfdämpfungsfaktors* auf Seite 10) und schließen Sie den Tastkopf an Kanal CH1 an. Stellen Sie bei Verwendung der Hakenspitze sicher, dass diese sicher mit dem Tastkopf verbunden bleibt. Verbinden Sie die Tastkopfspitze mit dem Signalstecker des Tastkopfkomensators und verbinden Sie die Klemme des Referenzkabels mit der Erdungsklemme des Tastkopfkomensators; drücken Sie dann die Taste **Autoset** (Automatische Einstellung) auf der Frontseite.
2. Prüfen Sie die angezeigten Wellenformen und justieren Sie den Tastkopf, bis eine korrekte Kompensation erreicht ist (siehe *Abb. 3-6* und *Abb. 3-7*).

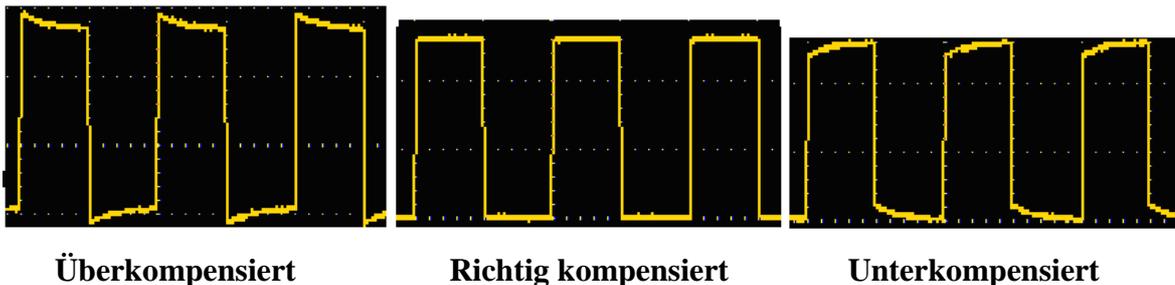


Abb. 3-6 Wellenformdarstellung der Tastkopfkomensation

3. Wiederholen Sie die Schritte, falls nötig.

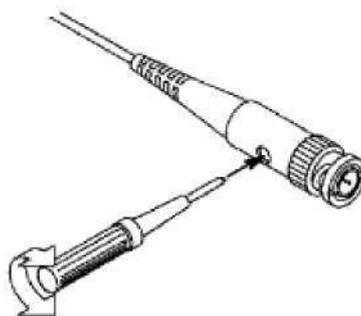


Abbildung 3-7 Einstellen des Tastkopfs

Einstellen des Tastkopfdämpfungsfaktors

Der Tastkopf besitzt mehrere Tastkopfdämpfungsfaktoren, die den Vertikalskalierungsfaktor des Oszilloskops beeinflussen.

So ändern bzw. prüfen Sie den Tastkopfdämpfungsfaktor im Menü des Oszilloskops:

3. Kurzanleitung

- (1) Drücken Sie die Schaltfläche für das Funktionsmenü des jeweiligen Kanals (**CH1 - CH4**).
- (2) Wählen Sie **Probe** (Tastkopf) im unteren Menü; wählen Sie **Attenu** (Dämpfung) im rechten Menü und wählen Sie dann den richtigen Wert entsprechend des Tastkopfs im linken Menü.

Diese Einstellung bleibt gültig, bis sie wieder geändert wird.



Vorsicht:

Der Standardwert für die Tastkopfdämpfung am Gerät ist auf 10X voreingestellt. Stellen Sie sicher, dass der am Dämpfungsschalter des Tastkopfes eingestellte Wert dem am Oszilloskop eingestellten Dämpfungswert entspricht.

Die mit dem Schalter am Tastkopf einstellbaren Werte sind 1 X und 10X (siehe *Abb. 3-8*).

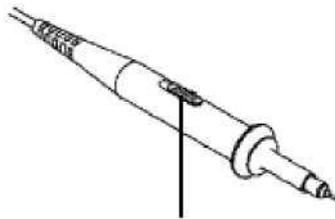


Abbildung 3-8 Dämpfungsschalter



Vorsicht:

Wenn der Dämpfungsschalter auf 1X eingestellt ist, begrenzt der Tastkopf die Bandbreite des Oszilloskops auf 5 MHz. Um die volle Bandbreite des Oszilloskops zu nutzen, muss der Schalter auf 10X gestellt werden.

Sichere Verwendung des Tastkopfs

Der Sicherheitsschutzring um den Tastkopf schützt Ihren Finger vor Stromschlägen, wie in *Abb. 3-9* dargestellt.

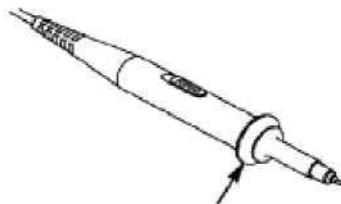


Abbildung 3-9 Fingerschutz



Warnung:

Um einen Stromschlag zu vermeiden, halten Sie Ihren Finger während der Bedienung immer hinter dem Sicherheitsschutzring des Tastkopfs. Zum Schutz vor einem Stromschlag berühren Sie keine Metallteile an der Tastkopfspitze, wenn diese an die Stromversorgung angeschlossen ist. Bevor Sie Messungen durchführen, schließen Sie immer den Tastkopf an das Gerät an und verbinden Sie die Erdungsklemme mit der Erde.

Durchführen der Auto-Kalibrierung

Mit der Auto-Kalibrierung lässt sich das Oszilloskop schnell in den optimalen Zustand für hochgenaue Messungen versetzen. Sie können dieses Anwendungsprogramm jederzeit ausführen. Dieses Programm muss immer dann ausgeführt werden, wenn die Änderung der Umgebungstemperatur 5°C oder mehr beträgt.

Bevor Sie eine Selbstkalibrierung durchführen, trennen Sie alle Tastköpfe oder Leitungen vom Eingangsanschluss. Tippen Sie auf das Symbol , wählen Sie den Softkey **Utility** (Dienstprogramm), wählen Sie **Function** (Funktion) im unteren Menü, wählen Sie **Adjust** (Anpassen) im linken Menü, wählen Sie **Self Cal** (Selbstkalibrierung) im unteren Menü; lassen Sie das Programm laufen, nachdem alles fertig ist.

Einführung in das Vertikalsystem

Abb. 3-10, zeigt die Tasten und Knöpfe für die **Vertikalsteuerung**. Drücken Sie eine der Kanaltasten **CH1**, **CH2**, **CH3** oder **CH4**, um das entsprechende Kanalmenü zu öffnen, und drücken Sie erneut, um den Kanal auszuschalten.

Wenn Sie die vertikale Position und die vertikale Skala eines Kanals einstellen möchten, drücken Sie zunächst CH1, CH2, CH3 oder CH4, um den gewünschten Kanal auszuwählen. Drehen Sie dann den **A-** oder **B-**Knopf, um die Werte einzustellen.

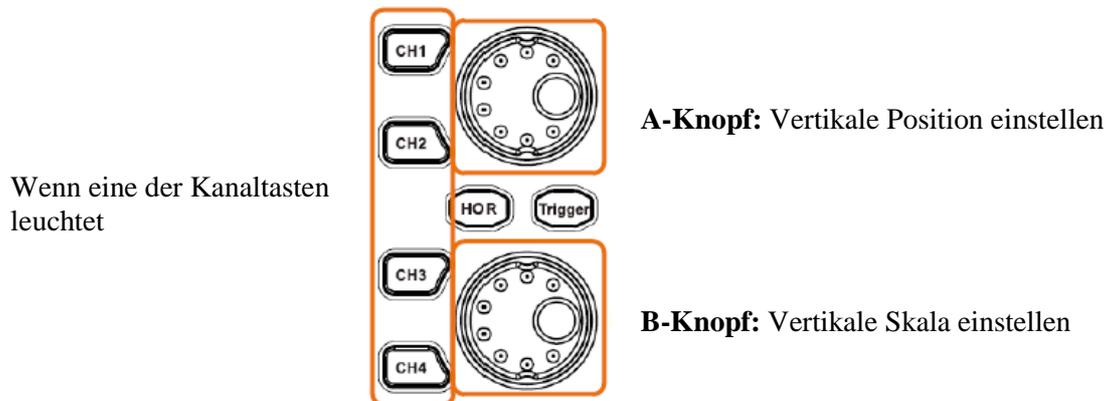


Abb. 3-10 Bedienelemente für Vertikalsteuerung

Die folgenden Übungen machen Sie Schritt für Schritt mit der Vertikalsteuerung vertraut:

1. Drücken Sie die Bedientaste **CH1**, **CH2**, **CH3** oder **CH4**, um den gewünschten Kanal auszuwählen.
2. Wenn eine der Kanaltasten leuchtet, können Sie mit dem **A-Knopf** die ausgewählte Kanal-Wellenform in der Mitte des Wellenformfensters anzeigen. Mit dem **A-Knopf** stellen Sie die vertikale Anzeigeposition der der ausgewählten Kanalwellenform ein. Wenn also der **A-Knopf** gedreht wird, bewegt sich der Zeiger der Nullpunktposition des ausgewählten Kanals der Wellenform folgend nach oben und unten, und die Positionsmeldung in der Mitte des Bildschirms ändert sich entsprechend.

Messfähigkeiten

Wenn für den Kanal die DC-Kopplung eingestellt ist, können Sie die DC-Komponente des Signals schnell messen, indem Sie die Differenz zwischen Wellenform und Signalmasse beobachten.

Wenn für den Kanal die AC-Kopplung eingestellt ist, wird die DC-Komponente herausgefiltert. Dieser Modus hilft Ihnen, die AC-Komponente des Signals mit höherer Empfindlichkeit anzuzeigen.

Vertikalen Offset wieder auf 0 stellen:

Drehen Sie den **A-Knopf**, um die vertikale Position des ausgewählten Kanals zu verändern, und drücken Sie den **A-Knopf**, um die vertikale Position auf 0 zurückzusetzen. Dies ist besonders hilfreich, wenn die Positionsspur weit aus dem Anzeigebereich verläuft, und das Signal sofort wieder in der Mitte des Bildschirms erscheinen soll.

3. Ändern Sie die vertikale Einstellung und beobachten Sie die sich daraus ergebende Änderung der Zustandsinformation.

Mit den Informationen, die in der Statusleiste am unteren Rand des Wellenform-Fensters angezeigt werden, können Sie alle Änderungen des vertikalen Skalierungsfaktors am Kanal bestimmen.

* Drehen Sie den **B-Knopf** und verändern Sie den „vertikalen Skalenfaktor (Spannungsteilung)“ des ausgewählten Kanals; der Skalenfaktor des ausgewählten Kanals hat sich entsprechend den Werten in der Statuszeile geändert.

Einführung in das Horizontalsystem

In *Abb. 3-11* sind eine Taste und zwei Knöpfe als **Bedienelemente in für die Horizontalsteuerung** abgebildet. Die folgenden Übungen machen Sie Schritt für Schritt mit der Einstellung der horizontalen Zeitbasis vertraut.

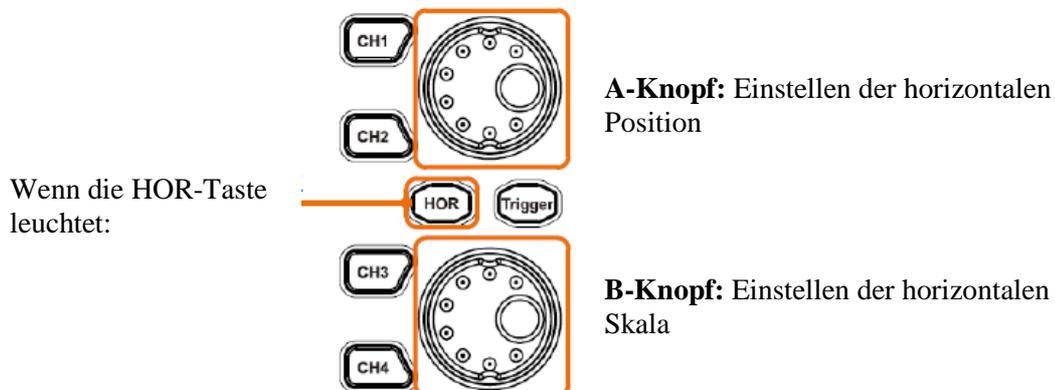


Abb. 3-11 Bedienelemente für Horizontalsteuerung

1. Wenn die **HOR**-Taste leuchtet, drücken Sie die **HOR**-Taste, um zwischen dem normalen Modus und dem Modus zum Vergrößern der Wellenform umzuschalten.
2. Wenn die **HOR**-Taste leuchtet, drehen Sie den **B**-Knopf, um die Einstellung der horizontalen Zeitbasis zu ändern, und beobachten Sie die daraus resultierenden Änderungen der Statusinformationen. Drehen Sie den **B**-Knopf, um die horizontale Zeitbasis zu verändern; Sie sehen dann die entsprechenden Änderungen in der Anzeige **Horizontal Time Base** (Horizontale Zeitbasis) in der Statuszeile.
3. Wenn die **HOR**-Taste leuchtet, stellen Sie mit dem **A**-Knopf die horizontale Position des Signals im Wellenformfenster ein. Der **A**-Knopf dient zur Steuerung der Triggerverschiebung des Signals oder für andere spezielle Anwendungen. Wenn Sie ihn zum Triggern der Verschiebung verwenden, können Sie beobachten, dass die Wellenform sich horizontal bewegt und der Drehung des **A**-Knopfes folgt.

Triggerverschiebung wieder auf 0 stellen:

Drehen Sie den **A**-Knopf, um die horizontale Position des Kanals zu ändern. Drücken Sie dann den **A**-Knopf, um die Triggerverschiebung wieder zurück auf 0 zu setzen.

Einführung in das Triggersystem

Wie in *Abb. 3-12* gezeigt, besteht die **Triggersteuerung** aus einem Knopf und einer Taste. Die folgenden Übungen machen Sie Schritt für Schritt mit dem Triggersystem vertraut.

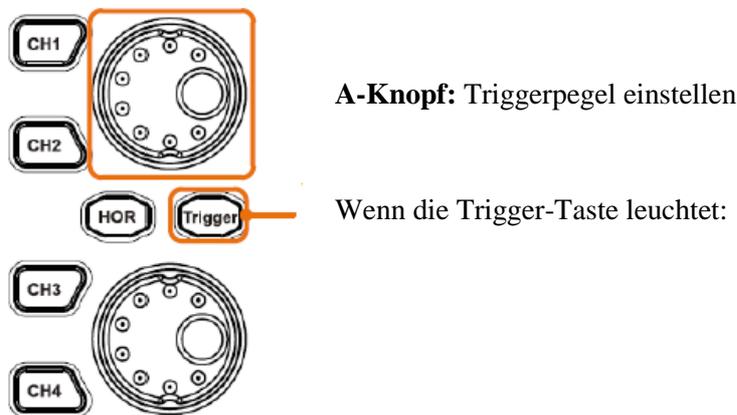


Abb. 3-12 Bedienelemente für Trigger

1. Tippen Sie auf das Symbol  rechts unten im Anzeigebereich. Tippen Sie auf **Trig Menu** (Triggermenü), um das Triggermenü am unteren Rand aufzurufen. Die Triggereinstellung kann geändert werden.
2. Wenn die **Trigger**-Taste leuchtet, können Sie mit dem **A**-Knopf die Triggerpegel-einstellung ändern. Wenn Sie den **A**-Knopf drehen, bewegt sich der Triggeranzeiger auf dem Bildschirm auf und ab. Analog zur Bewegung des Triggeranzeigers ändert sich auch der auf dem Bildschirm angezeigte Wert des Triggerpegels.

Hinweis: Durch Drehen des A-Knopfs kann der Wert des Triggerpegels geändert werden. Außerdem ist es auch der Hotkey zum Einstellen des Triggerpegels als vertikale Mittelpunktswerte der Amplitude des Triggersignals.

3. Tippen Sie links oben im Anzeigebereich auf **Ready**, um ein Triggersignal vorzugeben, das hauptsächlich für die Triggermodi „Normal“ und „Single“ angewendet wird.

Touchscreen-Steuerung

Sie können das Oszilloskop über verschiedene Gesten steuern. Mit dem berührungsempfindlichen Symbol oben rechts auf dem Bildschirm kann die Touchscreen-Steuerung aktiviert () oder deaktiviert () werden. Nachfolgend finden Sie eine Anleitung für die Touchscreen-Steuerungen.

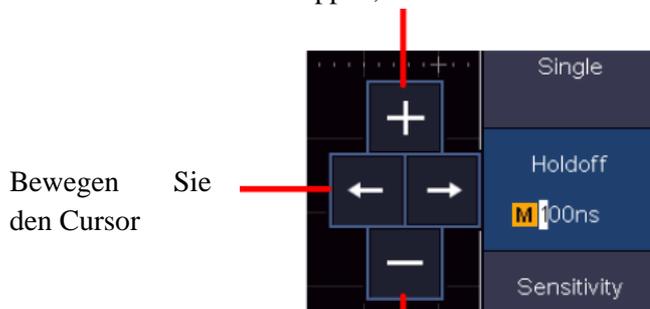
- **Run/Stop** (Start/Stop): Tippen Sie oben links im Anzeigebereich auf  oder , um die Wellenformaufnahme zu starten oder zu stoppen.
- **Force trigger** (Trigger vorgeben): Tippen Sie links oben im Anzeigebereich auf **Ready**, um ein Triggersignal vorzugeben, das hauptsächlich für die Triggermodi „Normal“ und „Single“ angewendet wird.
- **Autoset** (Automatische Einstellung): Tippen Sie links oben im Anzeigebereich auf  zum automatischen Einstellen.
- **Menüpunkt auswählen:** Berühren Sie die Menüpunkte im unteren Menü, oder im rechten Menü, oder im linken Menü.
- **Menüpunkte wechseln:** Wenn es Optionen gibt, die im Menü umgeschaltet werden können, können Sie den Bereich des Menüeintrags wiederholt berühren, um umzuschalten, oder die entsprechende Taste drücken, um umzuschalten. Siehe untenstehende Abbildung:



Drücken Sie wiederholt, um die Optionen zu wechseln

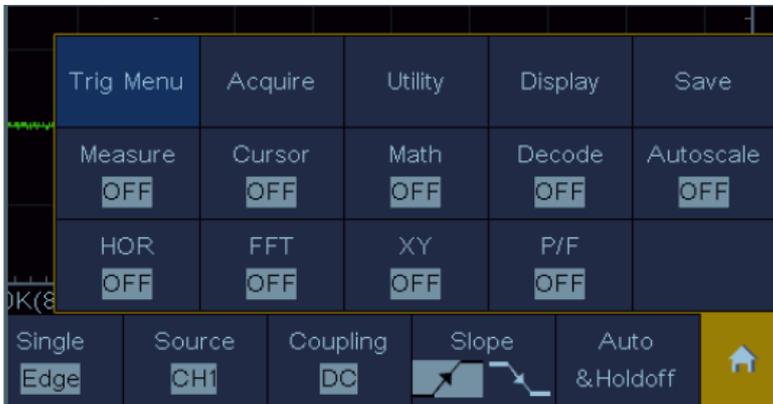
- **Wert für einen Menüpunkt einstellen:**

Tippen, um den Wert der Cursorposition zu erhöhen



Tippen, um den Wert der Cursorposition zu verringern

- **Durch die Liste blättern:** Wenn im linken Menü eine Bildlaufleiste vorhanden ist, können Sie in der Liste durch Streichen nach oben und unten blättern.
- **Berührempfindlicher Menübereich:** Tippen Sie rechts unten im Anzeigebereich auf das Symbol , woraufhin ein Menü angezeigt wird. Tippen Sie, um das entsprechende Funktionsmenü aufzurufen.



Wenn **OFF** (Aus) angezeigt wird, tippen Sie, um die Funktion einzuschalten und das Menü aufzurufen.

Wenn **ON** (Ein) angezeigt wird und nicht ausgewählt ist, tippen Sie, um das Menü aufzurufen. Tippen Sie erneut, um es auszuschalten.

- **Kanalstatus einstellen:** Wenn Sie auf den Kanal links unten im Anzeigebereich tippen, können Sie den Kanal aktivieren, auswählen oder deaktivieren. Sie können auch den Kanalzeiger auf der linken Seite des Anzeigebereichs berühren, um ihn auszuwählen.

Kanal ist aktiviert und ausgewählt.



Kanal ist deaktiviert. Kanal ist aktiviert.

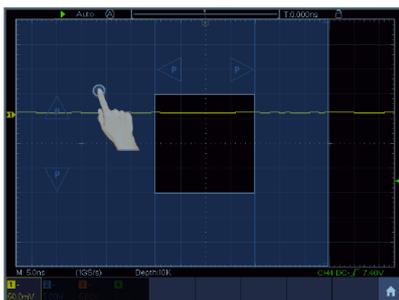
Kanalzeiger

Ausgewählt	Nicht ausgewählt
	
	
	
	

- **Horizontale und vertikale Position vorgeben**

Tippen Sie in den Bereich, wie in der Abbildung unten gezeigt. Daraufhin wird das Symbol **P** angezeigt. Tippen Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Symbols, um es auszublenden.

Hinweis: Wenn Sie in diesem Bereich nach oben/unten oder links/rechts streichen, können Sie das Symbol anzeigen lassen und steuern.



Wenn das Symbol **P** angezeigt wird, streichen Sie im Vollbildmodus nach links/rechts, um die horizontale Position zu steuern; streichen Sie nach oben/unten, um die vertikale Position des ausgewählten Kanals zu steuern.



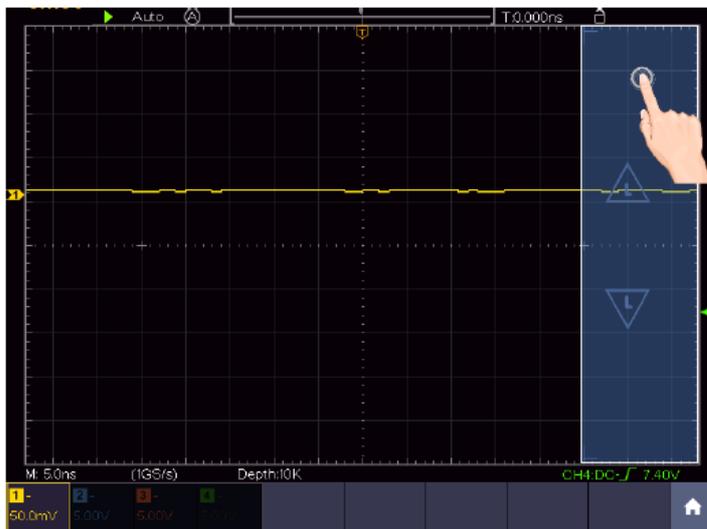
Klicken Sie auf das Symbol **P**, um eine Feineinstellung vorzunehmen, und drücken Sie lange, um eine stufenlose Einstellung vorzunehmen.



- **Triggerpegel einstellen**

Tippen Sie in den Bereich, wie in der Abbildung unten gezeigt. Daraufhin wird das Symbol **L** angezeigt. Tippen Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Symbols, um es auszublenden.

Hinweis: Wenn Sie in diesem Bereich nach oben/unten streichen, können Sie das Symbol anzeigen lassen und steuern.



Wenn das Symbol **L** im Vollbildmodus erscheint, streichen Sie nach oben/unten, um den Triggerpegel der Quelle im Triggermenü zu steuern.

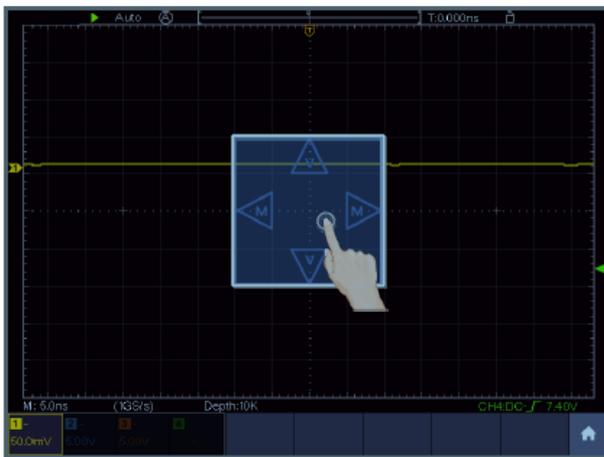
Klicken Sie auf das Symbol **L**, um eine Feineinstellung vorzunehmen, und drücken Sie lange, um eine stufenlose Einstellung vorzunehmen.



- **Zeitbasis und Spannungsteilung einstellen**

Klicken Sie in den Bereich, wie in der Abbildung unten gezeigt. Daraufhin werden die Symbole M und V angezeigt. Tippen Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Symbols, um es auszublenden.

Hinweis: Wenn Sie in diesem Bereich nach oben/unten oder links/rechts streichen, können Sie das Symbol anzeigen lassen und steuern.



Wenn die Symbole **M** und **V** erscheinen, streichen Sie im Vollbildmodus nach links/rechts, um die Zeitbasis zu ändern, und nach oben/unten, um die Spannungsteilung des gewählten Kanals zu ändern.

Klicken Sie auf die Symbole, um eine Feineinstellung vorzunehmen, und drücken Sie lange, um eine stufenlose Einstellung vorzunehmen.



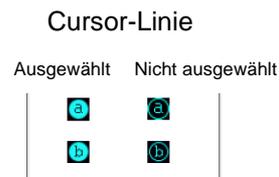
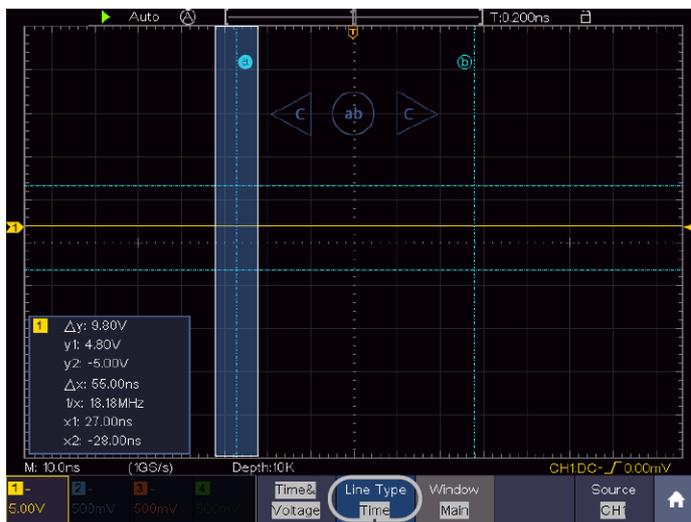
Führen Sie im Vollbildmodus die Finger horizontal zusammen und auseinander, um die Zeitbasis zu ändern bzw. vertikal zusammen und auseinander, um die Spannungsteilung des ausgewählten Kanals zu ändern.



• **Mit Cursors messen**

Wenn Sie in der Nähe einer Cursorlinie, wie in der Abbildung unten dargestellt, tippen, wird die Linie ausgewählt und das Symbol **C** erscheint. Tippen Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Symbols, um es auszublenden.

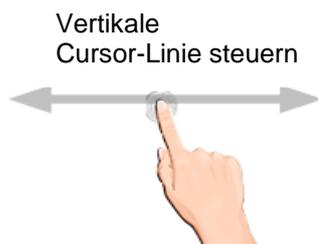
Hinweis: Wenn Sie in diesem Bereich streichen, können Sie das Symbol anzeigen lassen und steuern.



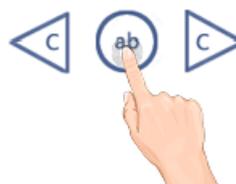
Horizontale oder vertikale Linien umschalten

Wenn vertikale Linien markiert sind, ziehen Sie nach oben und unten.

Wenn das Symbol **C** erscheint, streichen Sie im Vollbildmodus nach links/rechts, um die ausgewählte Zeile zu verschieben. Tippen Sie auf die Richtungstasten des Symbols **C**, um eine Feineinstellung vorzunehmen; drücken Sie lange, um stufenlose zu verschieben. Tippen Sie auf die mittlere Schaltfläche „ab“, um a, b oder a&b auszuwählen.



Zur Auswahl der Linien wechseln



Automatisch messen

Tippen Sie auf das Symbol  rechts unten im Anzeigebereich. Tippen Sie dann auf **Measure** (Messen), um das Menü für die Einstellungen der automatischen Messungen anzuzeigen. Es können maximal 8 Arten von Messungen unten links auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Die Oszilloskope können 39 Parameter für automatische Messungen anzeigen. Hierzu gehören u. a.: Periode, Frequenz, Mittelwert, S-S (Spitze-Spitze), RMS, Max, Min, Top, Basis, Amplitude, Overshoot, Preshoot, Anstiegszeit, Abfallzeit, +PulseWidth, -PulseWidth, +Einschaltdauer, -Einschaltdauer, Screen Duty, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Verzögerung A->B , Verzögerung A->B , Cycle RMS, Cursor RMS, Phase A->B , Phase A->B , +PulseCount, -PulseCount, RiseEdgeCnt, FallEdgeCnt, Area und Cycle-Bereich.

Messen Sie z. B. die Periode, die Frequenz des CH1, indem Sie die folgenden Schritte befolgen:

1. Tippen Sie auf das Symbol . Tippen Sie dann auf **Measure** (Messen), um die Menüfunktion für die automatische Messung anzuzeigen.
2. Wählen Sie **Add** (Hinzufügen) im unteren Menü.
3. Wählen Sie im linken Menü **Type** (Typ) die Option **Period** (Periode).
4. Wählen Sie im rechten Menü **Quelle** als **CH1**.
5. Wählen Sie im rechten Menü **Add** (Hinzufügen). Der Periodentyp wird hinzugefügt.
6. Wählen Sie im linken Menü **Type** (Typ) die Option **Frequency** (Frequenz).
7. Wählen Sie im rechten Menü **Quelle** als **CH1**.
8. Wählen Sie im rechten Menü **Add** (Hinzufügen). Der Frequenztyp wird hinzugefügt.

Die gemessenen Werte werden automatisch unten links auf dem Bildschirm angezeigt.

Verwenden der Autoscale-Funktion

Hierbei handelt es sich um eine sehr nützliche Funktion für Erstanwender, mit der sich einfache und schnelle Messungen des Eingangssignals durchführen lassen. Diese Funktion wird zur automatischen Verfolgung von Signalen verwendet, selbst wenn sich die Signale zu jeder Zeit ändern. Mithilfe der Autoscale-Funktion kann das Instrument den Triggermodus, die Spannungsteilung und die Zeitskala automatisch entsprechend des Typs, der Amplitude und der Frequenz der Signale einrichten.

Wenn Sie z. B. das Signal messen wollen, können Sie wie folgt vorgehen:

1. Tippen Sie auf das Symbol . Drücken Sie dann auf **Autoscale** (Automatisch skalieren), um die Funktion zu aktivieren. Das Funktionsmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie **Mode** (Modus) im unteren Menü. Wählen Sie im rechten Menü .
3. Wählen Sie **Wave** (Wellenform) im unteren Menü. Wählen Sie im rechten Menü .

4. Kommunikation mit dem PC

Das Oszilloskop unterstützt die Kommunikation mit einem PC über USB oder LAN-Port. Sie können die Oszilloskop-Kommunikationssoftware zum Speichern, Analysieren, Anzeigen der Daten und zur Fernsteuerung verwenden.

Um mehr über die Bedienung der Software zu erfahren, können Sie F1 in der Software drücken, um das Hilfedokument zu öffnen.

Hier erfahren Sie, wie Sie eine Verbindung zum PC herstellen. Installieren Sie zunächst die Oszilloskop-Kommunikationssoftware von der mitgelieferten CD. Dann gibt es mehrere Möglichkeiten der Verbindung, aus denen Sie wählen können.

Verwendung des USB-Anschlusses

- (1) **Anschluss:** Verwenden Sie ein USB-Datenkabel, um den **USB-Geräteanschluss** an der rechten Seite des Oszilloskops mit dem USB-Anschluss eines PCs zu verbinden.
- (2) **Treiber installieren:** Starten Sie die Oszilloskop-Kommunikationssoftware auf dem PC, drücken Sie F1, um das Hilfedokument zu öffnen. Folgen Sie den Schritten unter „**I. Device connection**“ (I. Geräteanschluss) im Dokument, um den Treiber zu installieren.
- (3) **Port-Einstellung der Software:** Starten Sie die Oszilloskop-Software. Klicken Sie auf „Communications“ (Kommunikation) in der Menüleiste, wählen Sie „Ports-Settings“ (Porteinstellungen) und wählen Sie im Einstellungsdialog für „Connect using“ (Verbindung herstellen über) die Option „USB“. Nach erfolgreicher Verbindung werden die Verbindungsinformationen in der rechten unteren Ecke der Software grün.

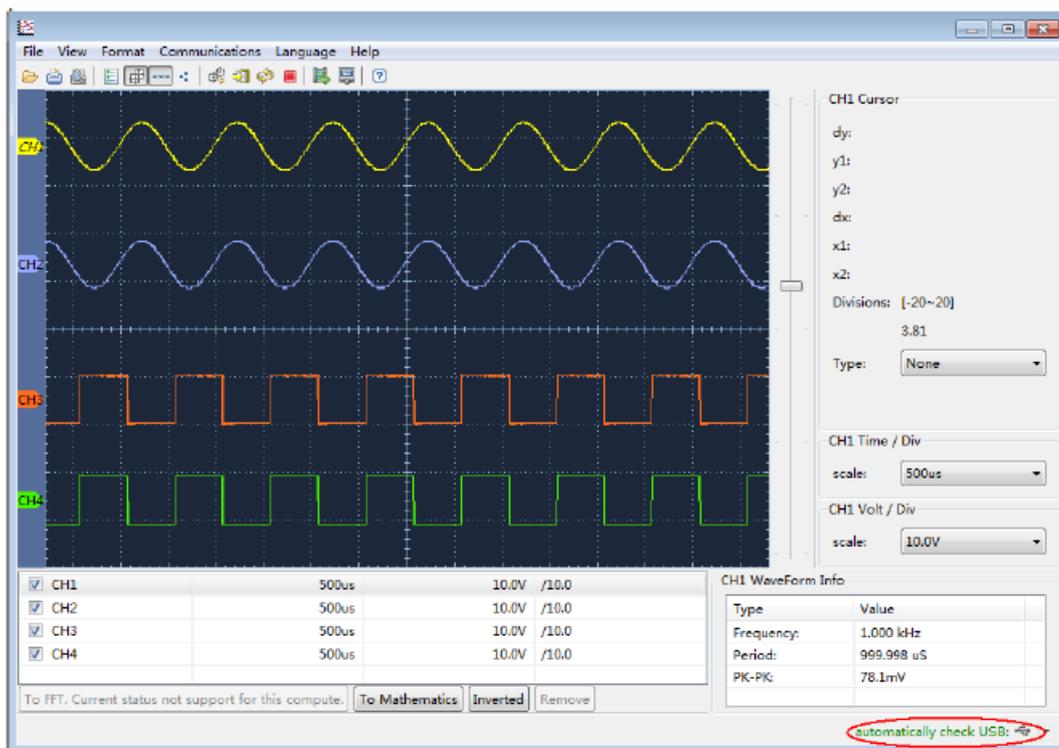


Abbildung 4-1 Verbindung mit dem PC über USB-Anschluss

LAN-Anschluss verwenden

Direkt verbinden

- (1) **Verbindung.** Stecken Sie das LAN-Kabel in den LAN-Anschluss auf der rechten Seite des Oszilloskops. Stecken Sie das andere Ende an den LAN-Port des Computers.
- (2) **Einstellen der Netzwerkparameter des Computers.** Da das Oszilloskop ein automatisches Abrufen der IP-Adresse nicht unterstützt, müssen Sie eine statische IP-Adresse zuweisen. Im folgenden Beispiel stellen wir die IP-Adresse auf 192.168.1.71 ein.

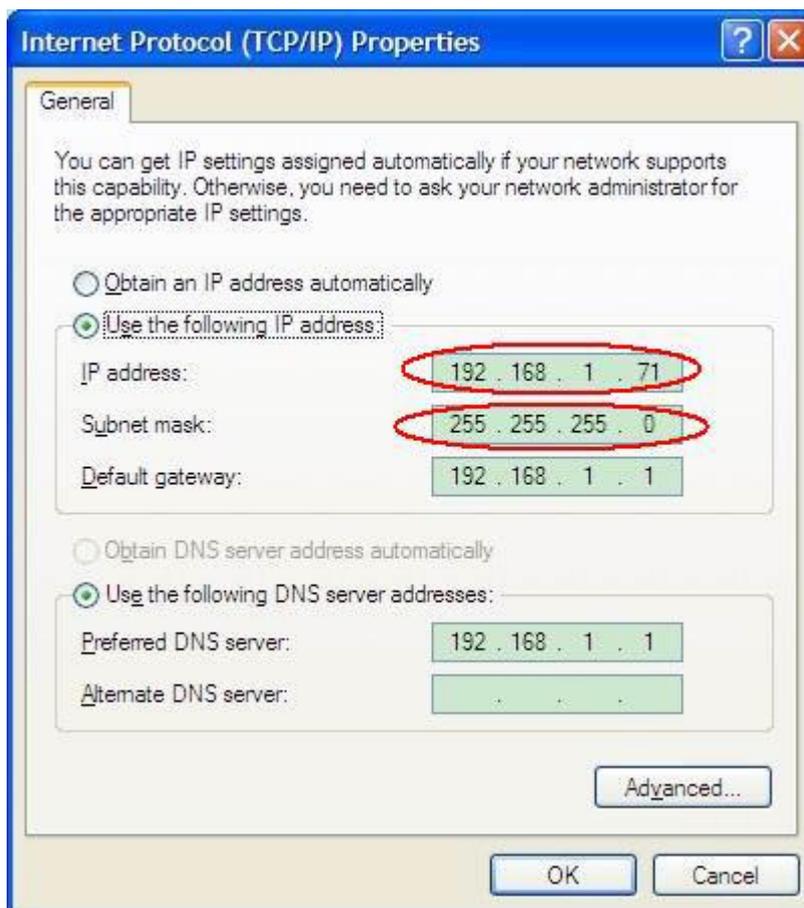


Abbildung 4-2 Einstellen der Netzwerkparameter des Computers

- (3) **Einstellen der Netzwerkparameter der Oszilloskop-Software.** Wählen Sie im Menüpunkt „Communications“ (Kommunikation) die Option „Port-settings“ (Porteinstellungen). Setzen Sie die Option „Connect using“ (Verbinden über) auf LAN. Die ersten drei Byte der IP-Adresse sind dieselben wie bei der IP-Adresse in Schritt (2). Das letzte Byte sollte anders lauten. In diesem Beispiel verwenden wir 192.168.1.72. Der Einstellbereich der Port-Nummer ist 0 - 4000. Da aber ein Port, der unter 2000 liegt, immer benutzt, ist es empfehlenswert, einen Wert über 2000 einzustellen. Hier setzen wir ihn auf 3000.

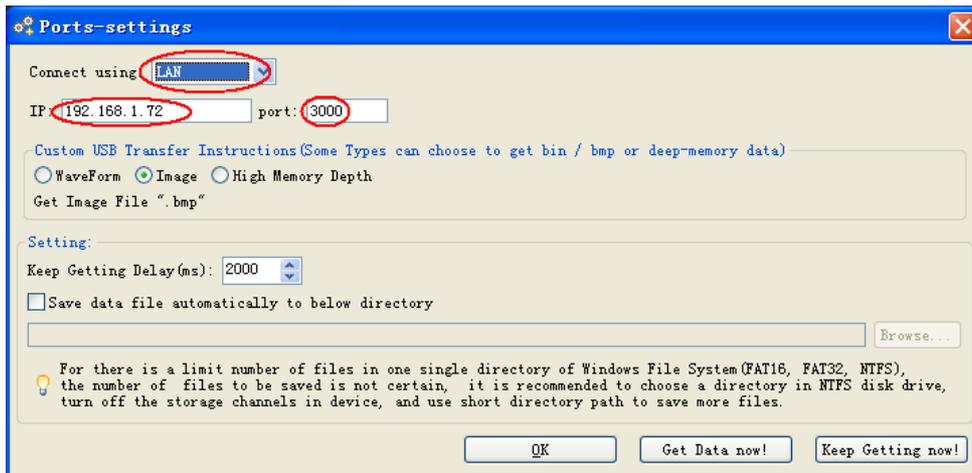


Abb. 4-3 Einstellen der Netzwerkparameter der Oszilloskop-Software.

- (4) **Einstellen der Netzwerkparameter des Oszilloskops.** Tippen Sie auf dem Oszilloskop auf das Symbol  und dann auf **Utility** (Dienstprogramm). Wählen Sie **Function** (Funktion) im unteren Menü. Wählen Sie **LAN Set** (LAN einstellen) im linken Menü. Legen Sie im unteren Menü für **Type** die Option **LAN** fest und wählen Sie **Set** (Einstellen). Stellen Sie im rechten Menü **IP** und **Port** auf den gleichen Wert ein wie die „Ports-Settings“ (Port-Einstellungen) in der Software in Schritt (3). Wählen Sie **Save set** (Einstellungen speichern) im unteren Menü. Daraufhin erscheint die Aufforderung „Reset to update the config“ (Zurücksetzen, um die Konfiguration zu aktualisieren). Wenn Sie nach dem Zurücksetzen des Oszilloskops die Daten in der Oszilloskop-Software normal abrufen können, wurde die Verbindung erfolgreich hergestellt.

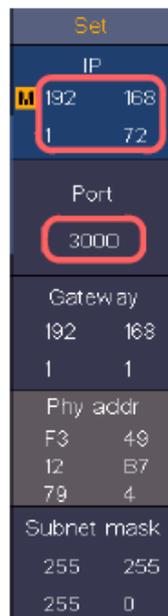


Abbildung 4-4 Einstellen der Netzwerkparameter des Oszilloskops

Verbindung über einen Router herstellen

- (1) **Verbindung.** Schließen Sie das Oszilloskop mit einem LAN-Kabel an einen Router an. Der LAN-Anschluss des Oszilloskops befindet sich auf dessen rechter Seite. Schließen Sie nun auch den Computer an den Router an.

- (2) **Einstellen der Netzwerkparameter des Computers.** Da das Oszilloskop ein automatisches Abrufen der IP-Adresse nicht unterstützt, müssen Sie eine statische IP-Adresse zuweisen. Das Standard-Gateway und die Teilnetzmaske sollten entsprechend des Routers eingestellt werden. Im folgenden Beispiel stellen wir die IP-Adresse auf 192.168.1.71 ein; die Teilnetzmaske (Subnet mask) ist 255.255.255.0, das Standard-Gateway ist 192.168.1.1.

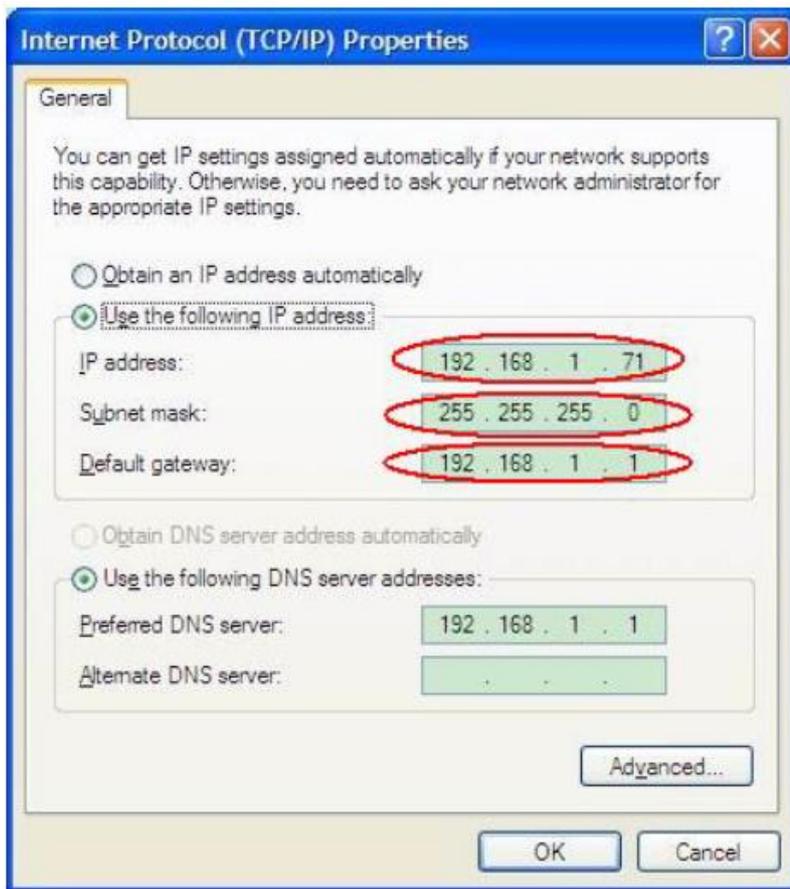


Abbildung 4-5 Einstellen der Netzwerkparameter des Computers

- (3) **Einstellen der Netzwerkparameter der Oszilloskop-Software.** Wählen Sie im Menüpunkt „Communications“ (Kommunikation) die Option „Port-settings“ (Porteinstellungen). Setzen Sie die Option „Connect using“ (Verbinden über) auf LAN. Die ersten drei Byte der IP-Adresse sind dieselben wie bei der IP-Adresse in Schritt (2). Das letzte Byte sollte anders lauten. In diesem Beispiel verwenden wir 192.168.1.72. Der Einstellbereich der Port-Nummer ist 0 - 4000. Da aber ein Port, der unter 2000 liegt, immer benutzt, ist es empfehlenswert, einen Wert über 2000 einzustellen. Hier setzen wir ihn auf 3000.

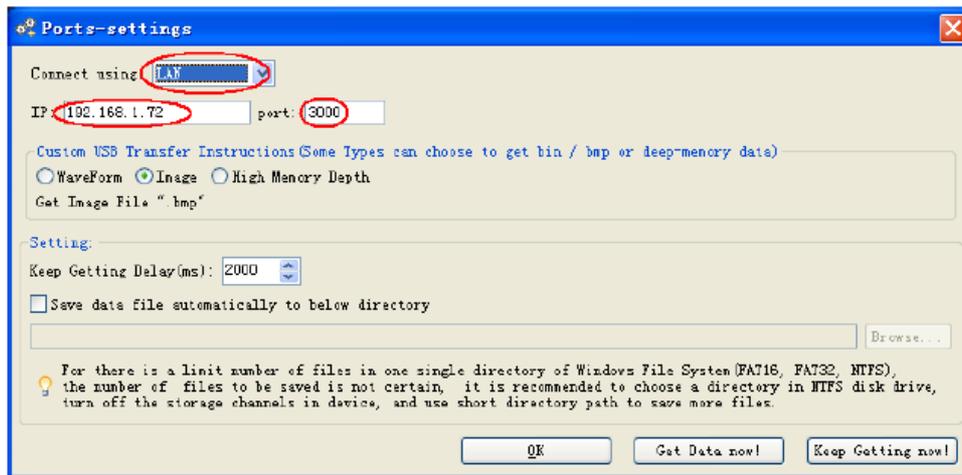


Abb. 4-6 Einstellen der Netzwerkparameter der Oszilloskop-Software.

- (4) **Einstellen der Netzwerkparameter des Oszilloskops.** Tippen Sie auf dem Oszilloskop auf das Symbol  und dann auf **Utility** (Dienstprogramm). Wählen Sie **Function** (Funktion) im unteren Menü. Wählen Sie **LAN Set** (LAN einstellen) im linken Menü. Legen Sie im unteren Menü für **Type** die Option **LAN** fest und wählen Sie **Set** (Einstellen). Stellen Sie im rechten Menü für **IP** und **Port** auf den gleichen Wert ein wie die „Ports-Settings“ (Port-Einstellungen) in der Software in Schritt (3). Das Gateway und die Teilnetzmaske sollten entsprechend des Routers eingestellt werden. Wählen Sie **Save set** (Einstellungen speichern) im unteren Menü. Daraufhin erscheint die Aufforderung „Reset to update the config“ (Zurücksetzen, um die Konfiguration zu aktualisieren). Wenn Sie nach dem Zurücksetzen des Oszilloskops die Daten in der Oszilloskop-Software normal abrufen können, wurde die Verbindung erfolgreich hergestellt.

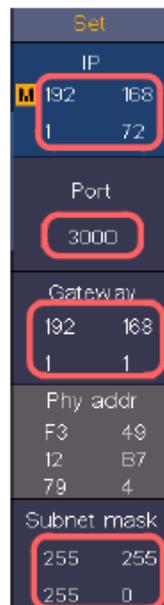


Abbildung 4-7 Einstellen der Netzwerkparameter des Oszilloskops

5. Anhang

Anhang A: Zubehör

(Änderungen des Zubehörs bei endgültiger Lieferung vorbehalten.)

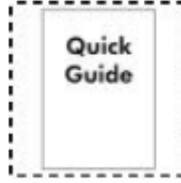
Standardzubehör:



Netz kabel



CD-ROM



Kurzanleitung



Micro-USB-Kabel



Tastköpfe



Tastkopf-Justierung



Adapter



Stativhalter



BNC-SAM



Sicherheitshinweisblatt

Optionen:



Beutel

Anhang B: Pflege und Reinigung

Allgemeine Pflege

Lagern oder lassen Sie das Gerät nicht an Orten, an denen die Flüssigkristallanzeige für längere Zeit direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.

Vorsicht: Um Schäden am Gerät oder Tastkopf zu vermeiden, setzen Sie es keinen Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aus.

Reinigung

Überprüfen Sie das Gerät und die Tastköpfe so oft, wie es die Betriebsbedingungen erfordern.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das Äußere des Messinstruments zu reinigen:

1. Wischen Sie Staub mit einem weichen Tuch von der Oberfläche des Instruments und des Tastkopfes ab. Vermeiden Sie bei der Reinigung des LCD-Bildschirms Kratzer auf der transparenten LCD-Schutzscheibe.

2. Trennen Sie vor der Reinigung das Oszilloskop von der Stromversorgung. Reinigen Sie das Instrument mit einem feuchten, gut ausgewrungenen, weichen Tuch. Es wird empfohlen, das Gerät mit mildem Reinigungsmittel oder Leitungswasser abzuwischen. Um Schäden am Instrument oder Tastkopf zu vermeiden, dürfen keine ätzenden chemischen Reinigungsmittel verwendet werden.



Warnung: Vor dem erneuten Einschalten für die Verwendung muss sichergestellt werden, dass das Gerät bereits vollständig getrocknet ist, sodass ein elektrischer Kurzschluss oder Verletzungen durch die Feuchtigkeit zu vermeiden werden.

Anhang C: Anforderungen an die USB-Festplatte

Das unterstützte Format der USB-Festplatte: FAT32-Dateisystem, die Größe der Zuordnungseinheit darf 4K nicht überschreiten, USB-Massenspeicherplatte wird ebenfalls unterstützt. Wenn der USB-Datenträger nicht richtig funktioniert, formatieren Sie ihn in das unterstützte Format und versuchen Sie es erneut. Informationen dazu, wie Sie den USB-Datenträger formatieren, finden Sie in der Bedienungsanleitung. Diese Bedienungsanleitung finden Sie auf der im Lieferumfang enthaltenen CD.

2019.11 V1.0.0