



## Theodolit ET-5

**DE** Bedienungsanleitung  
Theodolit ET-5

**EN** Operating Instructions  
Theodolite ET-5

**FR** Mode d'emploi  
Théodolite ET-5

**NL** Gebruiksaanwijzing  
Theodoliet ET-5

**ES** Manual de instrucciones  
Teodolito ET-5

**RU** Инструкция по  
эксплуатации  
Теодолит ET-5

**NEDO**  
**GmbH & Co. KG**

Hochgerichtstraße 39-43  
D-72280 Dornstetten

Tel.: +49 7443 2401 0  
Fax: +49 7443 2401 45

[www.nedo.com](http://www.nedo.com) [info@nedo.com](mailto:info@nedo.com)

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Hinweise</b> .....                      | <b>3</b>  |
| 1.1      | Zu Ihrer Sicherheit.....                              | 3         |
| 1.2      | Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....                     | 3         |
| 1.3      | Umwelt .....  | 3         |
| <b>2</b> | <b>Lieferumfang</b> .....                             | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Geräteaufbau</b> .....                             | <b>5</b>  |
| 3.1      | Übersicht.....  | 5         |
| 3.2      | Bedienfeld .....                                      | 5         |
| <b>4</b> | <b>Inbetriebnahme</b> .....                           | <b>6</b>  |
| 4.1      | Stromversorgung.....                                  | 6         |
| 4.2      | Ausrichten des Instruments vor der Messung .....      | 7         |
| 4.3      | Initialisieren des Vertikalkreises .....              | 8         |
| 4.4      | Einstellung/Änderung der Datum- und Zeitanzeige ..... | 8         |
| <b>5</b> | <b>Betrieb</b> .....                                  | <b>9</b>  |
| 5.1      | Vertikale Winkel und Neigungen messen.....            | 9         |
| 5.1.1    | Bezugspositionen der vertikalen Winkelmessung.....    | 9         |
| 5.1.2    | Neigungsmessung .....                                 | 9         |
| 5.2      | Horizontale Winkel messen.....                        | 9         |
| 5.2.1    | Festlegung des Bezugspunktes.....                     | 9         |
| 5.2.2    | Richtung der Winkelmessung ändern .....               | 10        |
| 5.2.3    | Anzeige einfrieren.....                               | 10        |
| <b>6</b> | <b>Technische Daten</b> .....                         | <b>11</b> |
| <b>7</b> | <b>Grundeinstellung und Kalibrierung</b> .....        | <b>12</b> |
| 7.1      | Anpassung der Grundeinstellung .....                  | 12        |
| <b>8</b> | <b>Fehlerbehebung</b> .....                           | <b>13</b> |

## 1.1 Zu Ihrer Sicherheit



### Dokumentation

Bitte machen Sie sich mit dieser Bedienungsanleitung und den darin enthaltenen Sicherheitshinweisen und Informationen vor der Arbeit mit dem **ET-5** vertraut. Die Beachtung dieser Angaben gewährleistet ein sicheres Arbeiten.



### Gefahr

Das Teleskop des **ET-5** niemals direkt auf die Sonne richten. Gefahr für die Augen!

## 1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

### Anwendung

Der **ET-5** ist ein elektronisches Winkelmessinstrument. Es wird zur Messung von Winkel zwischen Horizontalrichtungen und Zenit- oder Vertikalwinkel eingesetzt.

### Reparatur

Reparaturen immer von Nedo oder einem autorisierten Kundendienst ausführen lassen. Öffnen Sie das Gerät niemals selbst, andernfalls erlischt die Gewährleistung.

### Sorgfältige Handhabung/Wichtige Bedienungshinweise

Der **ET-5** ist ein hochgenaues und empfindliches Instrument und sollte daher mit entsprechender Sorgfalt behandelt werden:

- Harte Stöße und starke Erschütterungen sind zu vermeiden.
- Starke Temperaturschwankungen führen zum Beschlagen des Objektivs. Daher sollte das Instrument vor Gebrauch unbedingt akklimatisiert werden.
- Das Instrument sollte nicht für längere Zeit der prallen Sonne ausgesetzt werden.
- Bei längerem Nichtgebrauch des Instruments Batterien entnehmen.
- Nach dem Gebrauch sollte der **ET-5** in trockenem Zustand im Koffer aufbewahrt werden.
- Die Libellen sollten in regelmäßigen Abständen auf Umschlag geprüft und gegebenenfalls nachjustiert werden.

## 1.3 Umwelt

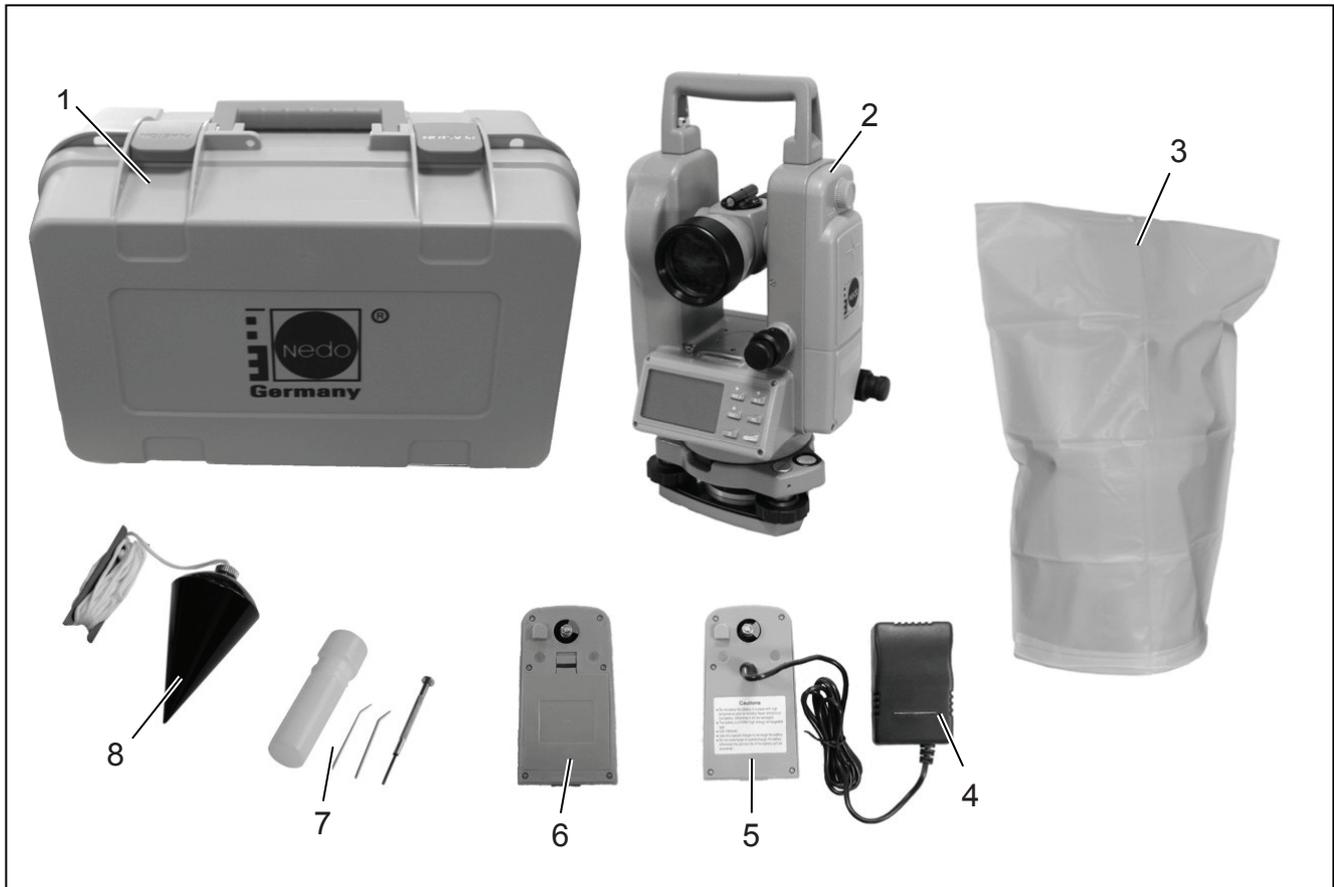


### Entsorgung

Zur Entsorgung muss das Gerät gemäß der geltenden Bestimmungen dem Werkstoffrecycling zugeführt werden.

### Batterien/Akkus

Batterien/Akkus sind Sondermüll und dürfen nicht in den Hausmüll gelangen. Sie müssen entsprechend der jeweiligen Länderrichtlinien entsorgt werden.

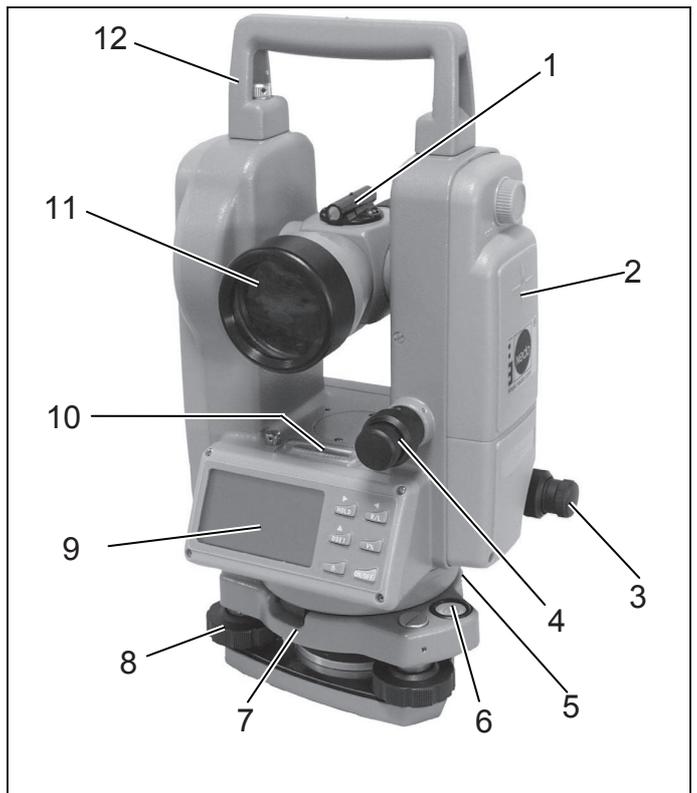


- |   |                               |   |              |
|---|-------------------------------|---|--------------|
| 1 | Transportkoffer               | 5 | Akkufach     |
| 2 | ET-5                          | 6 | Batteriefach |
| 3 | Regenschutz                   | 7 | Werkzeug     |
| 4 | Ladegerät (Abbildung ähnlich) | 8 | Senklot      |

## 3.1 Übersicht

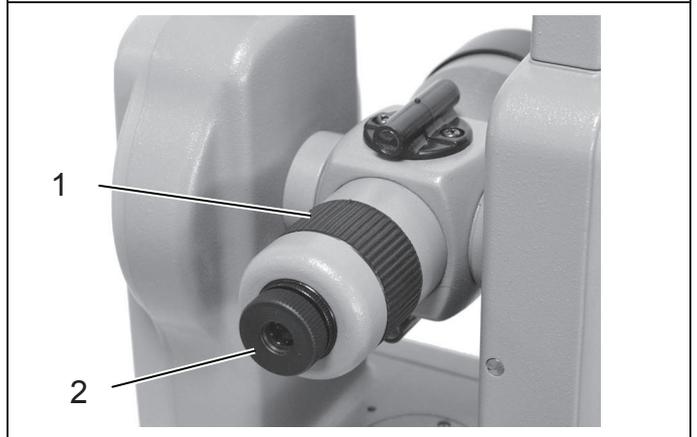
### Gesamtansicht

- 1 Diopter
- 2 Batterie- bzw. Akkufach
- 3 Klemmung (großer Knopf) und Feintrieb (kleiner Knopf) für Horizontalkreis
- 4 Klemmung (großer Knopf) und Feintrieb (kleiner Knopf) für Vertikalkreis
- 5 Drehverschluss für Dreifuß
- 6 Dosenlibelle
- 7 Dreifuß
- 8 Stellschraube
- 9 Display und Bedienfeld
- 10 Röhrenlibelle
- 11 Objektiv
- 12 Tragegriff, abnehmbar



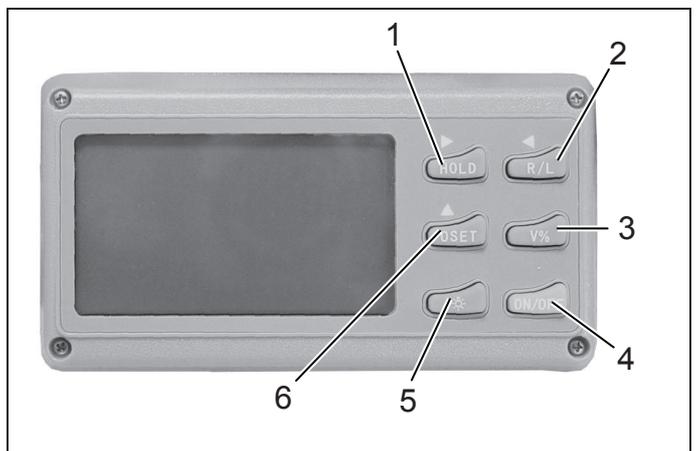
### Teilansicht Okular und Fokussierung

- 1 Fokussierung des Bildes
- 2 Fokussierung des Fadenkreuzes



## 3.2 Bedienfeld

- 1 Winkel der Horizontalanzeige im Display einfrieren
- 2 Richtung der Winkelmessung des Horizontalkreises
- 3 Umschaltung vertikal: Winkel/Steigung und Bestätigung des Menüs
- 4 EIN/AUS-Schalter
- 5 Beleuchtung für Display und Fadenkreuz - ein/aus.  
Lotstrahl\* – ein/aus.
- 6 Horizontalanzeige auf „0“ setzen



\*Abhängig von der Ausstattung: 460812-613 mit optischem Lot / 460814-613 mit Laserlot.

## 4.1 Stromversorgung

Der **ET-5** ist mit einem Batterie- und einem Akkufach ausgestattet. Die Akkus sind im Akkufach fest installiert.

- 1 Batteriefach
- 2 Akkufach
- 3 Ladebuchse
- 4 Ladegerät



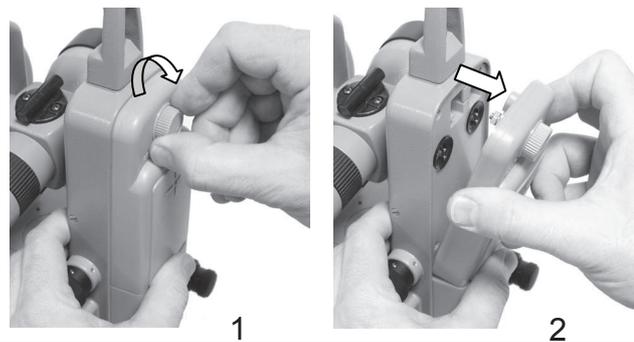
Zum Laden mit dem mitgelieferten Ladegerät (4, Abbildung ähnlich) muss das Akkufach vom **ET-5** abgenommen werden (siehe Abbildung rechts).



Um das Instrument mit Batterien zu betreiben, werden 4 Zellen des Typs Mignon/AA/ LR6 benötigt.

Zum Einlegen der Batterien muss das Batteriefach wie nebenstehend abgebildet abgenommen und geöffnet werden.

- 1 Verriegelungsknopf auf „unlock“ drehen
- 2 Batteriefach abnehmen



Batteriefachdeckel abnehmen und Batterien austauschen.



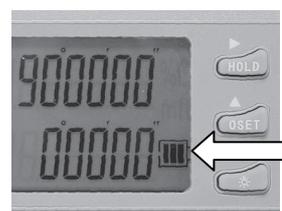
**Besondere Hinweise:**

- Auf die richtige Polung der Batterien achten (siehe Abbildung auf dem Batteriefach)!
- Die Batterien sollten vom gleichen Typ sein - und im möglichst gleichen Ladezustand.
- Nasse Batterien unverzüglich aus dem Instrument nehmen und trocknen.

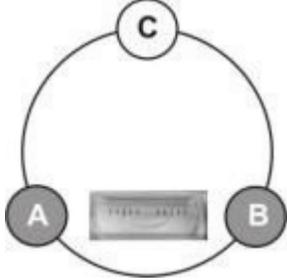
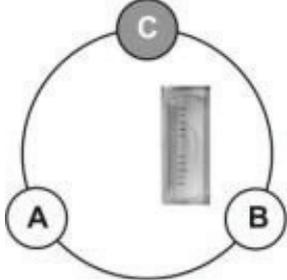


Der Ladezustand der Batterien wird durch ein Batteriesymbol rechts unten im Display angezeigt (je voller das Batteriesymbol, desto besser der Ladezustand). Wenn die Batterien nahezu entleert sind, verschwindet mit dem letzten Balken das ganze Batteriesymbol.

**Keine Energie für Messungen vorhanden!**



4.2 Ausrichten des Instruments vor der Messung

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Theodolit auf Stativ befestigen.  |   |   |
| 2 | Vorhorizontieren des Instruments mit Hilfe der Stellschrauben und der im Dreifuß eingebauten Dosenlibelle.  |    |   |
| 3 | Das Instrument mit Hilfe des optischen Lots* bzw. des Lotstrahls* auf den Messpunkt ausrichten. Gegebenenfalls ist es notwendig, die Schritte 2 und 3 mehrfach hintereinander auszuführen.  |     |  |
| 4 | Zur Feinhorizontierung wird der Theodolit gemäß der nebenstehenden Skizze gedreht (Horizontallibelle soll sich exakt zwischen zwei Stellschrauben befinden). Mit Hilfe dieser beiden Stellschrauben (hier: A und B) wird das Instrument so ausgerichtet, dass die Luftblase der Horizontallibelle exakt in der Mitte der beiden Markierungen steht.   |   |   |
| 5 | Danach wird der Theodolit um 90° gedreht.<br><b>TIPP:</b><br>Theodolit mit der Taste <input type="button" value="ON/OFF"/> einschalten und die Winkelanzeige des Horizontalkreises mit der Taste <input type="button" value="OSet"/> auf 0 setzen (Anzeige 0° 00' 00"). Jetzt den Theodolit exakt um 90° drehen und festklemmen.<br>Zur Horizontierung darf AUSSCHLIESSLICH die Stellschraube C verwendet werden. Die Schritte 4 und 5 sind gegebenenfalls mehrfach hintereinander auszuführen. Zur Kontrolle der Libelle empfiehlt sich eine Umschlagmessung (180° Drehung). |  |   |

\*Abhängig von der Ausstattung: 460812-613 mit optischem Lot / 460814-613 mit Laserlot.

## 4.3 Initialisieren des Vertikalkreises

Nach dem Ausrichten gemäß der vorher beschriebenen Prozedur muss der Vertikalkreis des Theodoliten initialisiert werden (Hinweis im Display beachten).

⇒ Zur Initialisierung das Teleskop langsam um die Kippachse drehen, bis die Meldung („SET 0“) verschwindet und die Winkelanzeige für die Vertikalmessung erscheint.

Das Gerät ist jetzt betriebsbereit.



Nach dem Einschalten und Initialisieren des Vertikalkreises erscheint eine der nebenstehenden Abbildung ähnliche Anzeige.

**Obere Zeile:** Anzeige des Vertikalwinkels

V: Vertikal-Messung

**Untere Zeile:** Anzeige des Horizontalwinkels

H: Horizontal-Messung



## 4.4 Einstellung/Änderung der Datum- und Zeitanzeige



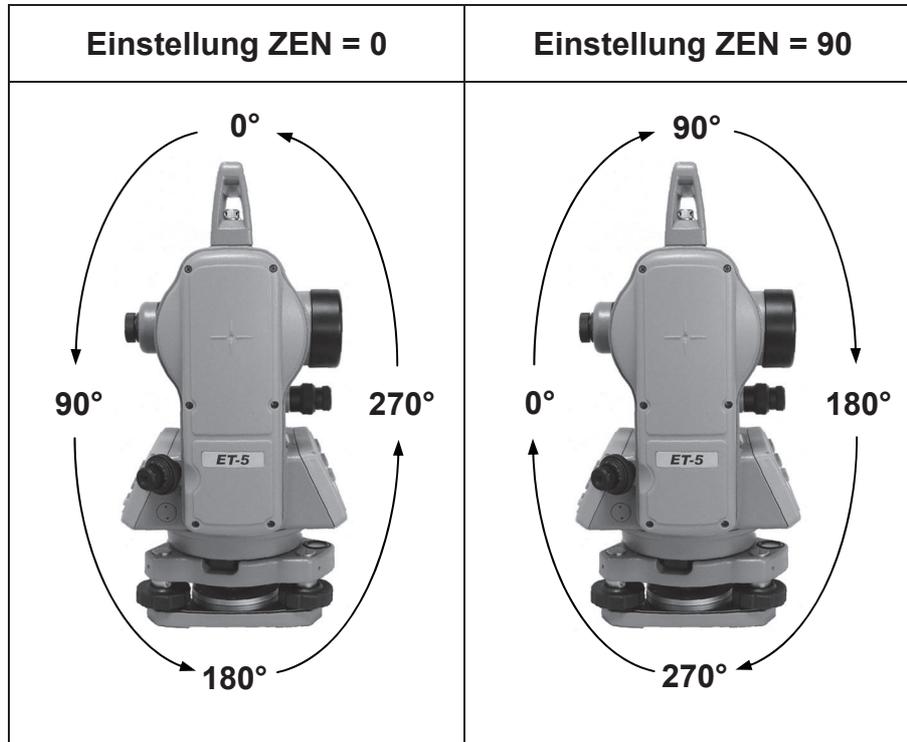
- 1.) Am ausgeschalteten Gerät die beiden Tasten  und  gleichzeitig gedrückt halten und danach die Taste  drücken. Die Taste  lösen, wenn in der Anzeige alle Segmente zu sehen sind. Nachdem in der Anzeige **ADJ2** angezeigt wurde  +  ebenfalls lösen. In der Anzeige blinkt nun die Jahreszahl des Datums.
- 2.) Durch drücken der  -Taste kann zwischen:  
Jahr – Monat - Tag - Stunde - Minute umgeschaltet werden.
- 3.) Durch drücken der  -Taste kann der Wert aufsteigend und durch drücken der  -Taste absteigend verändert werden.
- 4.) Um die Einstellungen zu speichern  drücken.

## 5 Betrieb

### 5.1 Vertikale Winkel und Neigungen messen

#### 5.1.1 Bezugspositionen der vertikalen Winkelmessung

Einstellung/Änderung siehe Abschnitt 7.1 Anpassung der Grundeinstellung.



[Die Abbildungen oben zeigen den Theodolit im Rückwärtsblick]

#### 5.1.2 Neigungsmessung

Zum Messen von Neigungen (in %) muss die Taste  $\boxed{V\%}$  gedrückt werden. Die Messung der Neigung arbeitet in einem Bereich von  $\pm 45^\circ$  bezogen auf die Horizontale ( $\rightarrow \pm 100\%$ ). Darüber oder darunter ist keine Messung möglich. Die %-Anzeige erlischt.

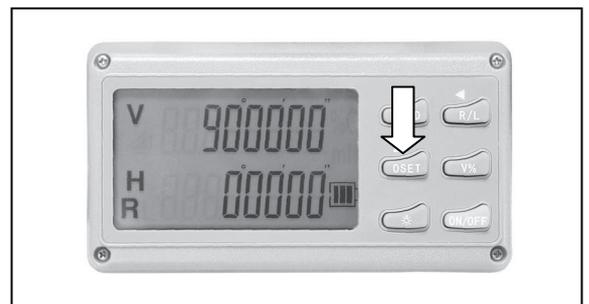


### 5.2 Horizontale Winkel messen

#### 5.2.1 Festlegung des Bezugspunktes

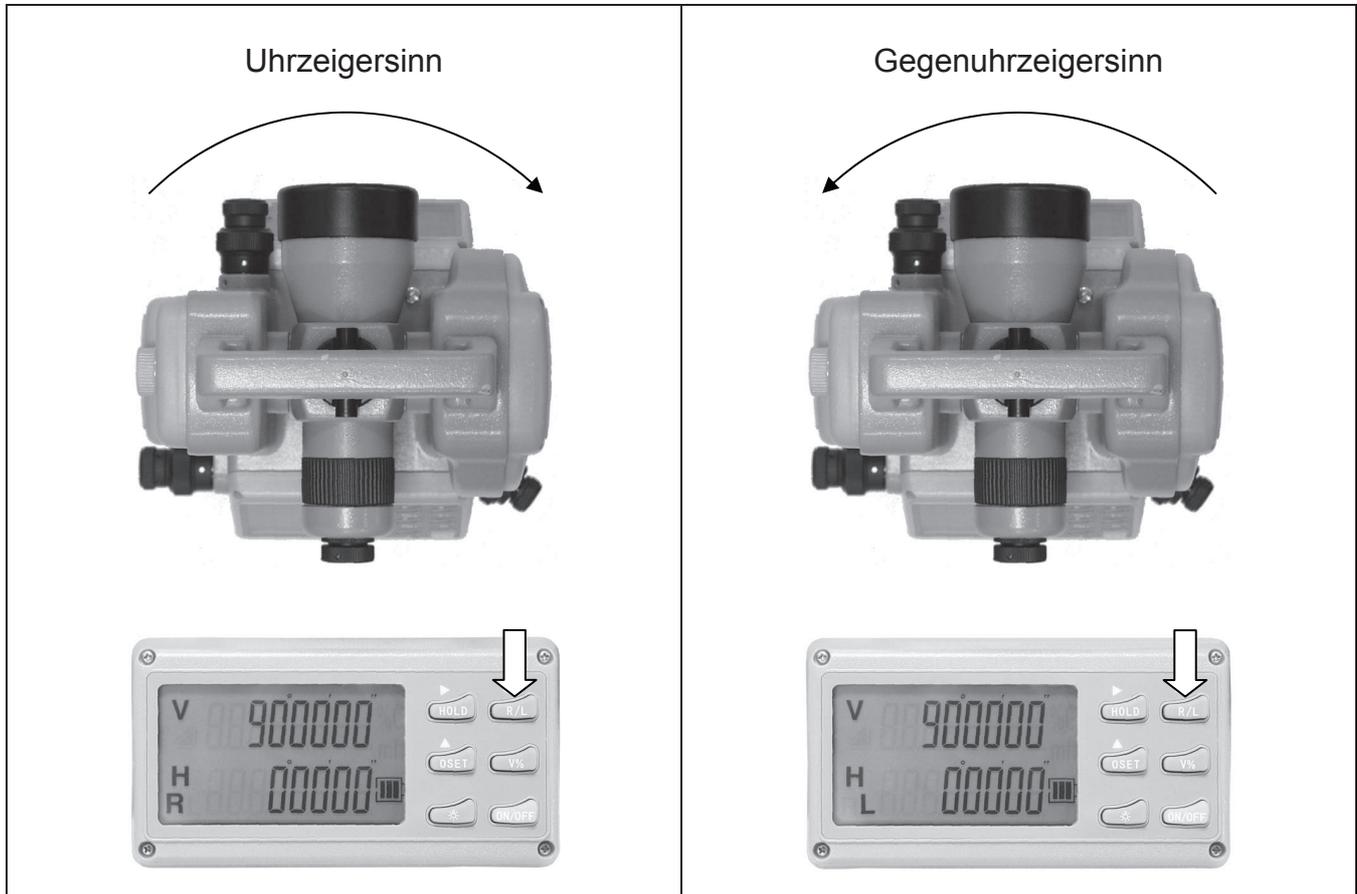
Der Bezugs- oder Nullpunkt des Horizontalkreises kann an beliebiger Stelle gesetzt werden. Hierzu die Taste  $\boxed{OSET}$  drücken. Im Display erscheint sofort der Horizontalwinkel:

$0^\circ 00' 00''$  bei Grad-  
bzw.  $0,0000$  bei Gon-Einstellung.



### 5.2.2 Richtung der Winkelmessung ändern

Mit der Taste **R/L** kann die Messrichtung der horizontalen Winkelmessung von der Messung im Uhrzeigersinn (Standard – Anzeige „HR“) in die Messung entgegen dem Uhrzeigersinn (Anzeige „HL“) geändert werden. Durch erneutes Drücken der Taste **R/L** wird wieder im Uhrzeigersinn gemessen.



### 5.2.3 Anzeige einfrieren

Die Winkelanzeige des Horizontalkreises kann jederzeit durch Drücken der Taste **HOLD** eingefroren werden. Im Display blinkt der eingefrorene Messwert, die Richtungsanzeige blinkt HRL.

Durch weiteres Drücken der Taste **HOLD** wird die Anzeige wieder freigegeben.

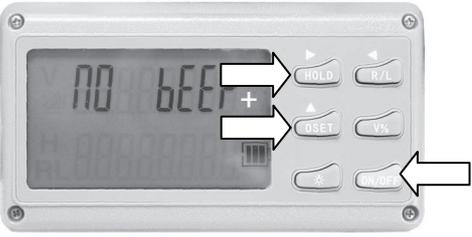
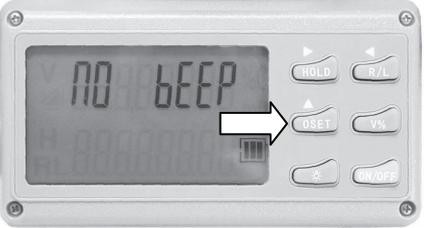
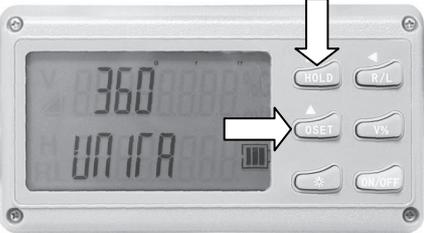
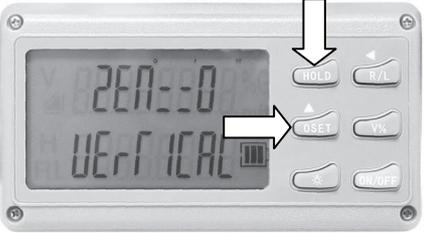
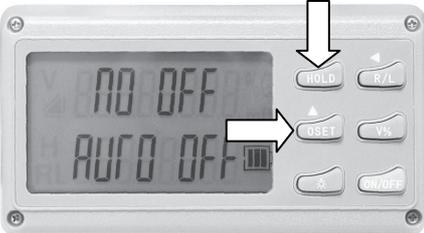
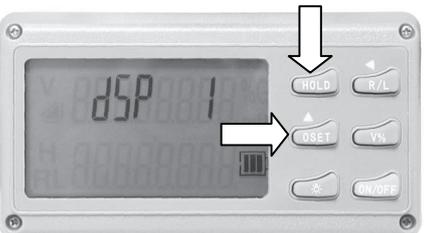
|                           |  |          |   |
|---------------------------|--|----------|---|
| <b>Bauart</b>             | <b>Elektronischer Theodolit mit Vertikalkompensator</b>        |          |   |
| <b>Typ</b>                | <b>ET-5</b>  |          |   |
| <b>Bestell-Nr.</b>        | <b>460 812-613 mit optischem Lot / 460814-613 mit Laserlot</b> |          |   |
| <b>Teleskop</b>           |  |          |   |
| Bild                      | aufrecht   |          |   |
| Vergrößerung              | 30x  |          |   |
| Objektivöffnung           | 45 mm  |          |   |
| Sehfeld                   | 1° 30'   |          |   |
| Kürzeste Zielweite        | 1,35 m   |          |   |
| Multiplikations-Konstante | 100  |          |   |
| Additive Konstante        | 0  |          |   |
| <b>Winkelmesssystem</b>   |  |          |   |
| Winkelmessverfahren       | fotoelektrisches Inkrementalmesssystem                         |          |   |
| Kleinste Anzeigeeinheit   | 1"/5" wählbar  |          |   |
| Winkelgenauigkeit         | 5"   |          |   |
| Winkeleinheiten           | DEG [°]  | (0-360)  | A |
|                           | GON [G]  | (0-400)  | B |
|                           | MIL  | (0-6400) | C |
| Indikator horizontal      | 90°, zuschaltbar   |          |   |
| Anzeige (Display)         | LCD auf zwei Seiten, zuschaltbare Beleuchtung                  |          |   |
| <b>Kompensator</b>        |  |          |   |
| Kompensatorart            | automatischer Vertikalkompensator                              |          |   |
| Kompensatorbereich        | ± 3'   |          |   |
| <b>Optisches Lot*</b>     |  |          |   |
| Bild                      | aufrecht   |          |   |
| Vergrößerung              | 3x   |          |   |
| Sehfeld                   | 5°   |          |   |
| Fokusbereich              | 0,5 m bis unendlich  |          |   |
| Lot Genauigkeit           | ± 0,5 mm/1,5 m (= 0,33 mm/m)                                   |          |   |
| <b>Laserlotstrahl*</b>    |  |          |   |
| Laserklasse               | 2  |          |   |
| Wellenlänge               | 650nm  |          |   |
| Laserleistung             | <1mW   |          |   |
| Genauigkeit               | ± 1,5 mm/1,5 m   |          |   |
| <b>Allgemeines</b>        |  |          |   |
| Genauigkeit Röhrenlibelle | 30"/2 mm   |          |   |
| Genauigkeit Dosenlibelle  | 8"/2 mm  |          |   |
| Anschlussgewinde          | 5/8" BSW   |          |   |
| Betriebstemperatur        | - 20 °C bis + 50 °C  |          |   |
| Energieversorgung         | 4 x 1,5 V Typ (AA) Batterien oder NiMH-Akku 4,8V-1500 mAh      |          |   |
| Betriebsdauer             | Batterien: 36 h, Akku: 18 h                                    |          |   |
| Abmessungen               | L 160 mm / B 180 mm / H 330 mm                                 |          |   |
| Gewicht                   | 4,7 kg (Instrument)  |          |   |

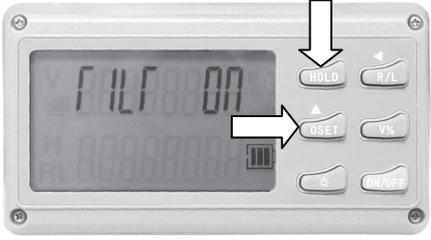
\*Abhängig von der Ausstattung: 460812-613 mit optischem Lot / 460814-613 mit Laserlot.

Technische Änderungen vorbehalten.

## 7.1 Anpassung der Grundeinstellung

Um in das Set-Menü zu gelangen, darf das Gerät NICHT eingeschaltet sein.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Aktivierung des Set-Menüs:</b><br/>Die beiden Tasten <b>HOLD</b> und <b>OSET</b> gleichzeitig gedrückt halten und danach die Taste <b>ON/OFF</b> drücken. Die Taste <b>ON/OFF</b> lösen, wenn in der Anzeige alle Segmente zu sehen sind. Danach die Tasten <b>HOLD</b> + <b>OSET</b> lösen, nachdem vier Pieptöne zu hören waren. Das Instrument ist jetzt im „setting mode“, in dem die Einstellungen vorgenommen werden.</p> |    |
| <p><b>Ein-/Ausschaltung des akustischen Indikators bei 90°:</b><br/>Durch Drücken der <b>OSET</b> -Taste kann zwischen:<br/>Indikator aus → Anzeige NO bEEP<br/>Indikator an → Anzeige 90 bEEP umgeschaltet werden.</p>   |    |
| <p><b>Einstellung/Änderung des Winkelmaßsystems:</b><br/>Durch Drücken der <b>HOLD</b> -Taste zum Parameter „UNIT“ gelangen. In diesem Mode kann zwischen den Einheiten:<br/>- Grad [ ° ] - (0-360) - UNIT A<br/>- Gon [ G ] - (0-400) - UNIT B oder<br/>- MIL [ ] - (0-6400) - UNIT C gewählt werden. Dazu die <b>OSET</b> -Taste betätigen.</p>   |   |
| <p><b>Einstellung/Änderung der Bezugsart:</b><br/>Durch weiteres Drücken der <b>HOLD</b> -Taste in den Mode VERTICAL kommen.<br/>Hier lässt sich mit der <b>OSET</b> -Taste zwischen:<br/>- ZEN = = 0 und → Zenit bei 0°<br/>- ZEN = = 90 wählen → Zenit bei 90°</p>  |  |
| <p><b>Einstellung/Änderung der Zeit für die automatische Abschaltung:</b><br/>Durch weiteres Drücken der <b>HOLD</b> -Taste in den Mode AUTO OFF kommen.<br/>Mit der <b>OSET</b> -Taste kann die automatische Abschaltung nach 30 min ein- [ 30 OFF ] oder ausgeschaltet [ NO OFF ] werden.</p>   |  |
| <p><b>Einstellung/Änderung der Auflösung vom Winkelmesssystem:</b><br/>Mit weiterer Betätigung der <b>HOLD</b> -Taste erscheint der dSP-Modus. Mögliche Auswahl mit <b>OSET</b><br/>- dSP 1 → kleinste Anzeigeeinheit 1''<br/>- dSP 5 → kleinste Anzeigeeinheit 5''</p>   |  |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Ein-/Ausschaltung des Kompensators:</b><br/>         Wieder mit <b>HOLD</b> einen Modus weiter in den TILT-Modus.<br/>         Der Sensor wird mit der <b>0SET</b> -Taste:<br/>         - eingeschaltet → Anzeige TILT ON oder<br/>         - ausgeschaltet → Anzeige TILT OFF.</p> |   |
| <p><b>Am Ende</b> der Einstellung bzw. Änderung die Taste <b>V%</b> betätigen. Dadurch werden die aktuellen Einstellungen <b>gespeichert</b> und die Anzeige kehrt in die Normalstellung → <b>Winkelmessmodus</b> zurück.</p>   |  |

# 8 Fehlerbehebung

**Hinweis:**

Lassen sich die Fehler mit den aufgeführten Abhilfemaßnahmen nicht beheben, muss der **ET-5** oder das entsprechende Zubehörteil von einem autorisierten Kundendienst oder von NEDO überprüft werden.

| Fehler                                 | Ursache  | Abhilfe  |
|--|--|--|
| Das Gerät lässt sich nicht einschalten | Keine Stromversorgung  | Akkus nach Vorgabe aufladen (s. Kapitel 3.1)   |
| E 01                                   | Zählfehler, wenn bei einer Peilung sich die Messwertanzeige ständig ändert   | Reparatur erforderlich   |
| TOO FAST                               | Das Teleskop wird zu schnell für den Vertikalsensor gedreht.   | Irgendeine Taste drücken, <b>jedoch nicht:</b> <b>ON/OFF</b> und  |
| E 04                                   | Horizontalsensor I Fehler  | Reparatur erforderlich   |
| E 05                                   | Horizontalsensor II Fehler   | Reparatur erforderlich   |
| E 06                                   | Vertikalsensor Fehler  | Reparatur erforderlich   |
| TILT                                   | Das Instrument ist außerhalb des Bereichs vom TILT Sensor. Horizontieren Sie den Theodolit neu. Bringt das keine Verbesserung → <b>TIPP: Den TILT Sensor ausschalten (siehe 4.1), das Instrument arbeitet auch ohne.</b> | Reparatur erforderlich   |