

**WILD T/TC1010/1610**

*Gebrauchsanweisung*

**SURVEYORS-EXPRESS™**



**Milanweg 53 • 61118 Bad Vilbel**

**Tel. 06101 / 54 13 54 • Fax 55**

**[www.vermessen.de](http://www.vermessen.de)**





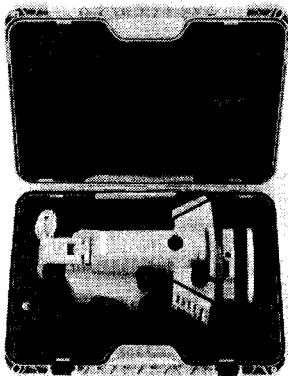
## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Aufstellen des Gerätes.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Anzielen des Reflektors.....</b>	<b>8</b>
3.1. Mit T1010/1610.....	8
3.2. Mit TC1010/1610.....	9
<b>4. Erste Schritte.....</b>	<b>10</b>
4.1. Bedienungsphilosophie.....	10
4.2. Tastatur .....	11
4.3. Einführungsbeispiele .....	13
4.4. Messvorbereitungen.....	16
<b>5. Bedienung ohne Registrieren.....</b>	<b>19</b>
5.1. Winkel- und Distanzmessung .....	19
5.2. Zielpunktkoordinaten und Höhe.....	20
5.3. Höhentracking .....	21
5.4. Höhenindexfehler .....	22
5.5. Ziellinienfehler .....	23
<b>6. Bedienung mit Registrierung .....</b>	<b>25</b>
6.1. Einsteckbares REC-Modul.....	25
6.2. Datenterminal GRE / Feldcomputer GPC1.....	26
6.3. Registrieren eines Messblocks.....	27
6.4. Registrieren eines CODE-Blocks .....	29
6.5. Eingabe eines REM-Wortes .....	30
6.6. Anzeigen und Löschen von Daten.....	31
<b>7. Punktnummerneingabe .....</b>	<b>33</b>
7.1. INDIV .....	33
7.2. RUNNING.....	34
<b>8. Displaybefehle .....</b>	<b>35</b>
8.1. NEXT.....	35
8.2. LIGHT.....	35
8.3. DEFINE .....	36
8.4. ORDER .....	36
<b>9. Menübefehle und Funktionen .....</b>	<b>37</b>
9.1. SET .....	37
9.2. DATA .....	38
9.3. REC .....	39

9.4. CONF .....	41
9.5. TEST .....	45
<b>10. Direktfunktionstasten .....</b>	<b>47</b>
10.1. ALL .....	47
10.2. DIST und REC .....	47
10.3. CODE und REC .....	48
10.4. Displayfunktionen .....	49
10.5. REC .....	49
10.6. NR .....	49
10.7. REP .....	49
10.8. STOP .....	50
10.9. ON/OFF .....	50
<b>11. Zubehör .....</b>	<b>51</b>
11.1. Datenlesegerät GIF10/12 .....	51
11.2. Laden der Batterien .....	52
11.3. Reflektoren .....	52
<b>12. Prüfen und Justieren .....</b>	<b>53</b>
12.1. Stativ .....	53
12.2. Alhidadenlibelle .....	53
12.3. Dosenlibelle am Dreifuss .....	54
12.4. Ziellinienfehler .....	54
12.5. Optisches Lot .....	55
<b>13. Pflege und Aufbewahrung .....</b>	<b>57</b>
<b>14. Wichtige Hinweise .....</b>	<b>58</b>
<b>15. Meldungen und Fehler .....</b>	<b>59</b>
<b>16. Technische Daten .....</b>	<b>64</b>
<b>17. Maßstabskorrekturen .....</b>	<b>68</b>
17.1. Atmosphärische Korrektur .....	68
17.2. Reduktion auf den Messhorizont .....	69
17.3. Projektionsverzerrung .....	69
<b>18. Anhang .....</b>	<b>70</b>
<b>19. Software-Version 1.4 .....</b>	<b>74</b>
19.1. Druckeinheit "inch Hg" .....	74
19.2. Sexagesimal-Anzeige .....	74
19.3. Koordinaten-Berechnung .....	75
19.4. Distomat mit "Laserpointer" .....	75
19.5. ALL-Taste .....	76

## 1. Einleitung

Rationelles und erfolgreiches Arbeiten für die Bewältigung vermessungstechnischer Aufgaben erfordern ein sowohl auf die Aufgabe als auch auf den Anwender zugeschnittenes Universalgerät, das ein Maximum an Bedienungs-freundlichkeit und Flexibilität bietet. Durch konsequente Weiterentwicklung der erfolgreichen modularen und integrierten Instrumentenkonzepte der bisherigen Theodoliterie T/TC1000/1600 entstanden die elektronischen Theodolite T1010/1610 und die Tachymeter TC1010/1610.



**Bild 1:**  
*TC1610 in Behälter*

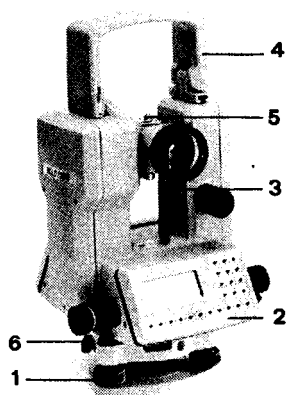
Theodolite und Tachymeter sind mit dem REC-Modul Einschub zur Datenerfassung ausgestattet. Es können auch bereits vorhandene Registriergeräte GRE 3/4 oder GPC1 angeschlossen werden. Ein eingebautes serielles Interface (RS232) ermöglicht den direkten Anschluss von Computern oder anderen Datenerfassungssystemen.

Es wird empfohlen nach Erhalt des Gerätes wie folgt vorzugehen:

- Batterie laden
- Instrument aufstellen
- Sicherung am Dreifussschraubknopf lösen
- Distomat zum Fernrohr justieren (nur T1010/1610)
- Reflektor anzielen

- Instrument nach Abschnitt 4 in Betrieb nehmen

Für die optimale Nutzung der Geräte wird besonders dem Erstanwender von WILD-Instrumenten das aufmerksame Studium der Gebrauchsanweisung angeraten.



*Bild 2: Wild T1610*

*1 Fussschraube*

*2 Tastatur*

*3 Richtglas*

*4 Traggriff*

*5 Adapter für DISTOMAT*

*6 Dreifudrehknopf*

## 2. Aufstellen des Gerätes

Zur Aufstellung des Gerätes auf einem Stativ wird die Verwendung eines original WILD-Stativs (z.B. GST-20) empfohlen. Die Montage auf Stativen anderer Hersteller ist möglich, doch es ist darauf zu achten, daß diese eine Dreifußanzugschraube mit 5/8"-Gewinde aufweisen. Der Dreifuß ist stets fest am Stativ anzuschrauben. Horizontierung und Zentrierung erfolgen mit den Fußschrauben am Dreifuß und durch Längenverstellung der Stativbeine, wobei je nach verwendetem Typ des Dreifußes folgende Reihenfolge schnell zum Erfolg führt:

- **Dreifuß mit optischem Lot:**

Fadenkreuz mit den Fußschrauben des Dreifußes auf die Bodenmarke zentrieren. Dann die Länge der Stativbeine so verändern, daß die Dosenlibelle des Dreifußes einspielt. Ausgleichen der differentiellen Abweichung der Zentrierung durch Verschieben des Gerätes auf dem Stativteller, ohne dabei den Dreifuß zu verdrehen. Feinhorizontieren mit den Fußschrauben des Dreifußes, so daß die Röhrenlibelle des Theodolits einspielt.

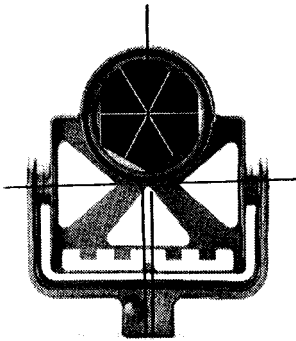
- **Dreifuß ohne optisches Lot:**

Mit dem Schnurlot das Gerät durch Verstellen der Längen der Stativbeine über dem Bodenpunkt zentrieren. Dosenlibelle des Dreifußes mit den Fußschrauben einspielen. Feinhorizontieren mit den Fußschrauben des Dreifußes, so daß die Röhrenlibelle des Theodolits einspielt.

### 3. Anzielen des Reflektors

#### 3.1. Mit T1010/1610

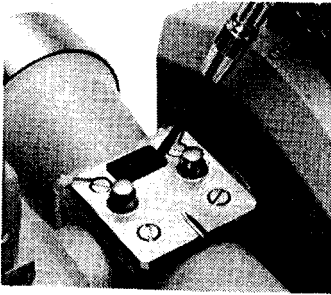
Für die Kombination des Theodolits mit den WILD-Distomaten DI1001, DI1600, DI2002 wird zur Streckenmessung im Nahbereich der Einprismenhalter GPH1A empfohlen. Die unterschiedliche Höhe der optischen Achse des Theodolits und des Infrarotmeßstrahls wird durch eine entsprechende Differenz an der Zielmarke ausgeglichen. Für die Messung größerer Distanzen sind die Reflektorhalter GPH3 oder GPH11 zu verwenden und mit der erforderlichen Anzahl von Prismen zu bestücken. Prismen von Fremdherstellern können nur eingesetzt werden, wenn deren Additionskonstanten auf einer geeigneten Eichstrecke bestimmt wurden. Dieser Korrekturwert ist in das Gerät einzugeben.



*Bild 3: Einprismenhalter GPH1A. Mit Fadenkreuz gelbe Zielmarke anzielen.*

Für eine fehlerfreie Messung müssen Infrarotstrahl des Distomats und Fernrohrziellinie parallel sein. Prüfung und Justierung sind in den Gebrauchsanweisungen der Distomaten beschrieben.

Bei richtig justiertem Entfernungsmesser genügt dann für Winkel- und Streckenmessung eine einzige Zielung, wobei das Fadenkreuz des Theodolitfernrohrs auf die Zielmarke des GPH1A zu richten ist.

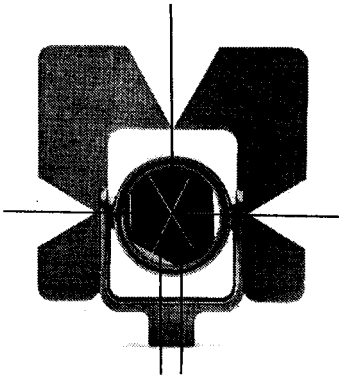


*Bild 4: Entfernen des  
Plastikschutzdeckels auf dem  
Fernrohrverbindungsstück.*

Eine Kabelverbindung zwischen Theodolit und Distomat ist nicht erforderlich. Energieversorgung von WILD-Distomaten und Datenfluß werden durch die Kontaktplatte auf dem Fernrohr hergestellt.

### 3.2. Mit TC1010/1610

Zur Distanzmessung im Nahbereich mit dem Tachymeter wird der Prismenhalter GPH1 empfohlen. Der Schnittpunkt der Prismenkanten liegt genau im Schnittpunkt von Dreh- und Kippachse des Reflektors und kann somit direkt als Zielmarke für die Winkelmessung verwendet werden. Zum einwandfreien Anzielen des Reflektors bei größeren Entfernungen wird empfohlen, die Zieltafel GZT4 auf die Stützen des Prismenhalters aufzustecken. Das Fernrohr des Distanzmessers ist ab Werk so justiert, daß sein Infrarotstrahl der optischen Ziellinie folgt. Bei größeren Distanzen oder ungünstigen meteorologischen Bedingungen sind die Dreiprismenhalter GPH3 oder der Elfprismenhalter GPH11 mit der geeigneten Anzahl von Reflektoren zu verwenden.



*Bild 5: Einprismenhalter GPH1.  
Mit Fadenkreuz die Reflektor-  
mitte anzielen.*

## 4. Erste Schritte

### 4.1. Bedienungsphilosophie

Ein modernes Vermessungsinstrument für terrestrische Aufgaben soll sowohl für einfache Winkelmessungen als auch für den Einsatzbereich eines Tachymeters bei Detailaufnahmen und Absteckungen geeignet sein. Das entwickelte Bedienungskonzept und die nachladbare, anwendungsspezifische Software gestatten eine gleichermaßen transparente und schnell erlernbare Bedienung für einfache als auch komplexe Meßabläufe.

Die farblich voneinander abgesetzten Tastaturblöcke signalisieren dem Anwender die Zusammengehörigkeit von Tasten und Funktionen und unterstützen ihn so bei der Eingabe von Daten und Befehlen.

Die Benutzerführung durch das Menükonzept erleichtert das Auffinden der verschiedenen Funktionsebenen. Die oberste Zeile der Anzeige informiert den Anwender über seine aktuelle Position in der Baumstruktur des Menüs. Die Wege innerhalb der Baumstruktur werden durch drei Befehle gesteuert:

**CONT**

führt zu weiterer Verzweigung im Menü

**CE**

bewirkt einen Rücksprung um ein Stufe

**ESC**

beendet den Weg durch den Menübaum. Die gewählten Parameter und Einstellungen werden dann nicht vom System übernommen. Eine Funktion im Menübaum kann auf zwei verschiedenen Wegen erreicht werden:

**MENU**

## a) Funktionsaufruf

↑ ↓

MENU:	
>SET	1
DATA	2
REC	3

Den Markierungspfeil auf die gewünschte Funktion mit den Pfeiltasten einstellen.

**CONT**

Bestätigung.

oder

**MENU** 1 2

b) Aufruf der Funktion mit den Zuordnungsziffern am rechten Rand der Anzeige.  
z.B.: Standpunktkoordinaten  $E_0, N_0$

Der geübte Anwender wird dabei dem schnelleren Direktwahlkonzept den Vorzug geben.

Es wird empfohlen zum Auffinden der integrierten Funktionsabläufe die Baumstruktur des Menükonzeptes im Anhang einzusehen.

## 4.2. Tastatur

Die Tastatur ist aufgeteilt in 2 separate Blöcke, einen numerischen Eingabeblock und einen Funktionsblock. Untereinander wird die Zuordnung von Funktionen und Tasten durch die farbliche Gestaltung der Tastaturblöcke hergestellt:

- gelb:

numerische und  $\alpha$ -numerische Tasten mit den Funktionen:

**CE**

Korrektur der Eingabe.

**ENTR**

Übernahme des Wertes.

**αNUM**

α-numerische Eingabe.

**- grün:**

Steuertasten zum Einstellen der Menüpositionen und Auswahl der vorgeschlagenen Werte für Meß- und Theodolitparameter:




Auswahl

**CONT**

Bestätigung

**- orange:**

Liste der geladenen Benutzerprogramme und der Systemfunktionen.

**PROG**

Aufruf der Benutzerprogramm-bibliothek.

**MENU**

Aufruf der Systemfunktionen.

**ESC**

Funktionsabbruch, und Rücksprung in den Meßmodus.

**- weiß:**

Direktfunktions- und Steuertasten zur Erleichterung der Bedienung und für die Eingabe datenspezifischer, oft benutzter Parameter, wie z.B. Punktnumerierung oder Punktcodierung.

### 4.3. Einführungsbeispiele

Häufig benutzte Funktionen CODE, DSP, REC, NR, und REP liegen außerhalb des Menübaumes und werden, wie auch die Meßfunktionen ALL, DIST und STOP über ihre Direkttasten angewählt. Alle übrigen internen Programmabläufe und Funktionen werden von der Systemsoftware im Programm

MENU

gesteuert. Ein prinzipieller Bedienungsunterschied besteht nicht, doch soll anhand der folgenden zwei Beispiele deren Handhabung ausführlich erläutert werden. Sie mögen dem Benutzer helfen, den Einstieg in das Menükonzept zu finden.

#### 1. Beispiel: Setzen der Anfangsrichtung

Diese Funktion ist im Menü integriert und wird mit der folgenden Tastenkombination angesteuert.

MENU

Funktionsaufruf.

MENU :	
>SET	1
DATA	2
REC	3

Der Auswahlpfeil markiert das Unterprogramm SET.

CONT

Bestätigen.

MENU*SET :	
>HZ <sub>0</sub>	1
E <sub>0</sub> N <sub>0</sub>	2
H <sub>0</sub> I	3

Der Auswahlpfeil markiert die Eingabe für die Orientierung Hz<sub>0</sub>.

CONT

Bestätigen.

```
*SET*HZo:
>Hz : -----
```

Fadenkreuz auf die Zielmarke einstellen und Winkelwert eingeben. (Für linksorientierte Winkelmessung ist der Anfangswinkel negativ einzugeben).

Hz<sub>0</sub>... **ENTR**

Bestätigen der Eingabe und beenden der Funktion.

## 2.Beispiel: Definition von Anzeigemasken

In der vierzeiligen Anzeige lassen sich 4 Meßwerte oder Ergebnisse von Berechnungen darstellen. Um dem Wunsch einer flexiblen, durch den Benutzer beliebig festlegbaren, Darstellung zu entsprechen, können bis zu neun verschiedene Anzeigemasken DSP(1...9) zu maximal je vier Werten LINE(1...4) vordefiniert werden.

**DSP**

Funktionsaufruf mit Direkttaste.

↑ ↓

```
DSP :
NEXT      1
LIGHT     2
>DEFINE   3
```

Mit den Pfeiltasten in der Anzeige DEFINE wählen.

**CONT**

Bestätigen.

↑ ↓

```
DSP*DEFINE:
>DSP1     1
DSP2     2
DSP3     3
```

Mit den Pfeiltasten gewünschte Zeile (DSP1...9) einstellen.

**CONT**

Bestätigen.

↑ ↓

```
*DEFINE*DSP1:
>LINE1 > PtNr
LINE2 > Hz
LINE3 > V
```

Mit den Pfeiltasten die gewünschte Linie (LINE1...4) einstellen.



Elemente aus der Liste aussuchen.

Die zeilenweise Zuordnung der Elemente beliebig wiederholen.



Bestätigen und Beenden der Funktion. Das Instrument ist dann wieder meßbereit.

Die eben definierte Anzeigemaske muß noch in die Reihenfolge der bereits vorhandenen Anzeigemasken eingeordnet werden.



Funktionsaufruf.



ORDER wählen.

DSP :	
LIGHT	2
DEFINE	3
>ORDER	4



Bestätigen.

DSP*ORDER :	
>NEXT1	>DSP1
NEXT2	>DSP2
NEXT3	>DSP3

Analog der Einstellungen für den Inhalt der Anzeigemasken erfolgt die Festlegung der Reihenfolge für das Umblättern.



NEXT(1....9) wählen und DSP(1....9) einstellen. Diesen Vorgang solange wiederholen, bis alle Anzeigemasken in der gewünschten Reihenfolge angeordnet sind.

DSP*ORDER :	
NEXT2	> DSP2
>NEXT3	> -----
NEXT4	> DSP5

Es empfiehlt sich nicht benutzte Anzeigen aus der Liste zu löschen, um ein unnötig oft Umblättern zu umgehen. Die Anzeigemaske 1 ist jedoch immer aktiv.



Bestätigen und Beenden der Funktion.

Aktuelle Anzeige einstellen:

**DSP**

Funktionsaufruf

**CONT**

DSP :	
>NEXT	1
LIGHT	2
DEFINE	3

Schaltet in der durch ORDER festgelegten Reihenfolge auf die nächst folgende Anzeigemaske um. Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis der gewünschte Inhalt angezeigt wird.

Nach Aus- und Einschalten des Theodolits, erscheint in der Anzeige wieder die in der Rangfolge an erster Stelle definierte Anzeigemaske.

In den folgenden Kapiteln wird auf die ausführliche Darstellung der Bedienungswege mit den Auswahltasten verzichtet. Statt dessen werden die Wege in der Menüstruktur mit den Zuordnungsziffern (siehe 4.1.) aufgezeigt. Dem Anwender wird empfohlen, sich einen persönlichen Bedienungsstil entsprechend seinen besonderen Bedürfnissen zu erarbeiten. Zahlreiche Grundeinstellungen des Gerätes müssen nur ein einziges Mal vorgenommen werden, da diese Einstellungen auch nach dem Ausschalten erhalten bleiben.

#### 4.4. Messvorbereitungen

Vor der ersten Messung müssen die Einheiten für Winkel- und Streckenmessung definiert werden. Es empfiehlt sich auch die Maßeinheiten für Druck- und Temperaturmessung anzugeben, da das Gerät die meteorologische EDM-Korrektur ppm aus den Werten für

Druck und Temperatur (p/T) berechnen kann, falls dort Meßwerte eingegeben werden. Analog der Beschreibung im Abschnitt 4.1 kann die Funktion UNITS im Menübaum aufgesucht, oder direkt mit den Zuordnungsziffern angesteuert werden.

**MENU** **4** **5**

Funktionsaufruf.

```

*CONF*UNITS:
>DIST          1
  ANGLE         2
  p/T           3
    
```

Aus den angezeigten Möglichkeiten sind die Einheiten für die Strecken und Winkelmessung sowie für die meteorologischen Daten mit den Pfeiltasten auszuwählen.

**↑** **↓** **←** **→**

Die Anzahl der Dezimalstellen für die Anzeige der Meßergebnisse wird ebenso eingestellt.

**CONT**

Bestätigung der Auswahl. Der Anwender befindet sich wieder im Meßmodus. Für weitere Parametereinstellungen ist die Funktion neu aufzurufen. Alle Einstellungen bleiben auch nach Abschalten des Gerätes erhalten.

**MENU** **1** **6** **1** ..... **4**

Aufruf der Parameter für die Distanzkorrektur.

**1**

```

*EDMp*ppm:
>ppm :      21
    
```

Für korrekte Distanzmessungen müssen die einzelnen Streckenkorrekturfaktoren nach den Formeln in Abschnitt 17 errechnet, oder aus länderspezifischen Tabellen interpoliert werden.

ppm... **ENTR**

Die einzelnen Faktoren sind zu addieren und als ein Wert in die Variable ppm einzugeben. Der Wert bleibt auch nach dem Ausschalten des Instrumentes gespeichert. Es können nur ganzzahlige Werte eingegeben werden.

2

```
*EDMp*p/T:
ppm :      14
>T   :      ---
p    :      ---
```

T ..... p ..... 

Wird nur die atmosphärische Korrektur benötigt, so kann durch die Eingabe von Temperatur und Druck der Wert nach den Formeln von Barrel und Sears berechnet werden.

Temperatur und

Druck in den gewählten Einheiten eingeben, und bestätigen. Die Variable ppm wird berechnet und automatisch gesetzt. Eine gleichzeitige Eingabe von ppm und p/T ist nicht möglich. Die eingetragenen Werte für T und p haben dann Priorität.

3

```
*EDMp*mm:
>mm   :      0
```

mm.... 

Die Additionskonstante für WILD-Rundprismen in Verbindung mit WILD-Distomaten ist 0. Für Fremdprismen oder Streckenkorrekturen ist die Konstante vorzeichenrichtig in Einheiten von mm einzugeben.

4

```
*EDMp*offset:
>offset: DI1001
```

Distomat aus der Liste auszuwählen.

Für Steilsichten (Zenitwinkel  $< 30^\circ$ ) sind in jedem Fall geeignete, neigbare Reflektorträger zu verwenden (z.B. GPH1A) und auf den Theodolit auszurichten. Der 'offset'-Korrekturwert ist dabei auf 'NO' zu setzen, anderenfalls wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

ner

## 5. Bedienung ohne Registrieren

### 5.1. Winkel und Distanzmessung

Nach Einschalten des Instruments werden Typ und Softwareversion kurz angezeigt. Das Gerät führt einen Systemtest durch und stellt nach dessen Beendigung in der Anzeige die Werte aus der Anzeigemaske 1 dar. Die Einheiten und Dezimalstellen für die Meßwerte sind nach Abschnitt 4.4 einzustellen. Um Horizontalwinkel, Strecke und Vertikalwinkel in die Anzeige zu bringen, sind folgende Funktionen und Parameter einzustellen:

**MENU** **1** **1** Hz<sub>0</sub>... **ENTR** Zielmarke einstellen, Winkelwert für die Kreisorientierung eingeben und bestätigen. Ein negativer Wert ergibt eine Winkelanzeige im Gegenuhrzeigersinn.

**MENU** **1** **6** **1** ppm... **ENTR** Werte nach den Formeln in Abschnitt 17 berechnen, oder

**MENU** **1** **6** **2** T ..... **ENTR** Meteorologischen Daten Temperatur und  
 p ..... **ENTR** Druck zur Berechnung von ppm nach  
**CONT** Abschnitt 4.4.  
 eingeben und bestätigen.

**MENU** **4** **4** **←** **→** **CONT** Einstellen des Distanzmeßprogramms DIST, DI, DIL oder GDIST (siehe Abschnitt 9.4.).

**DSP** **3** **3** **CONT** Aufruf der Anzeigemaske (z.B. 3) und Einstellen der Variablen

```

*DEFINE*DSP3
>LINE1 > PctNf
LINE2 > Hz
LINE3 > V
    
```

Punktnummer, Horizontal-, Vertikalwinkel und Strecke (siehe auch Abschnitt 4.3 Beispiel 2).