

**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)**





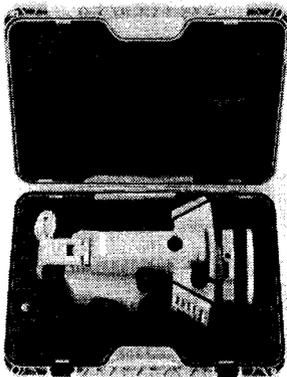
## Inhaltsverzeichnis

<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 Theodolitserie T/TC1000/1600 entstanden die elektronischen Theodolite T1010/1610 und die Tachymeter TC1010/1610.



**Bild 1:**  
*TC1610 in Behälter*

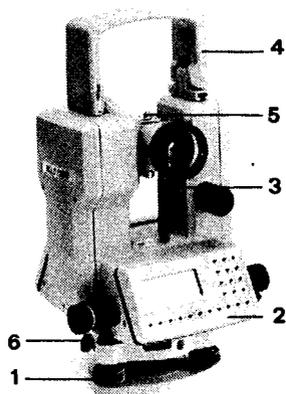
Theodolite und Tachymeter sind mit dem REC-Modul Einschub zur Datenerfassung ausgestattet. Es können auch bereits vorhandene Registriergeräte GRE 3/4 oder GPC1 angeschlossen werden. Ein eingebautes serielles Interface (RS232) ermöglicht den direkten Anschluss von Computern oder anderen Datenerfassungssystemen.

Es wird empfohlen nach Erhalt des Gerätes wie folgt vorzugehen:

- Batterie laden
- Instrument aufstellen
- Sicherung am Dreifussdrehknopf 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.

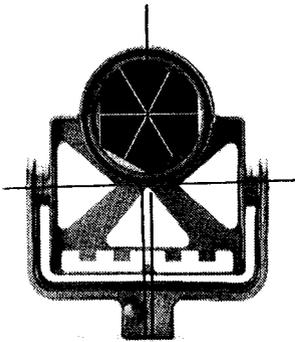
- **Dreifuß ohne optisches Lot:**

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

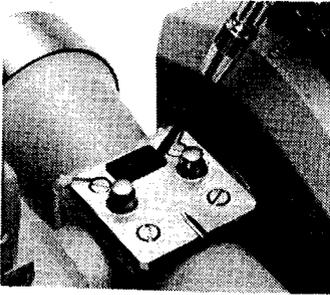
Für die Kombination des Theodolits mit den WILD-Distomaten DI1001, DI1600, DI2002 wird zur Streckenmessung im Nahbereich der Einprismenhalter GPH1A empfohlen. Die unterschiedliche Höhe der optischen Achse des Theodolits und des Infrarotmeßstrahls wird durch eine entsprechende Differenz an der Zielmarke 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.

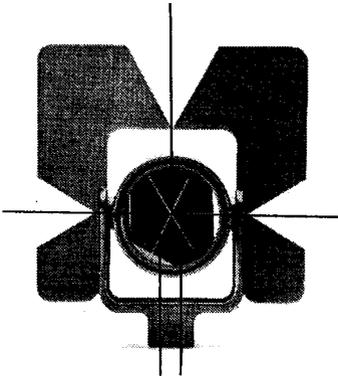


*Bild 4: Entfernen des  
Plastikschutzdeckels auf dem  
Fernrohrverbindungsstück.*

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
EoNo	2
Hohi	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).

**DSP** **4**      **↑** **↓** **←** **→** Reihenfolge für die Anzeigemasken einstellen.

**CONT** Bestätigen.

Die Winkelwerte werden kontinuierlich angezeigt, ein Initialisieren des Instrumentes ist nicht nötig.

**DIST**

Löst eine Entfernungsmessung aus.

Während der laufenden Messung werden die Streckenkorrekturwerte ppm und mm angezeigt.

Nach beendeter Messung werden die Meßwerte und Ergebnisse nach oben definierter Anzeigemaske dargestellt. Kann keine Streckenmessung durchgeführt werden (z.B. zu geringe Signalstärke) wird nach etwa 30 Sekunden eine Fehlermeldung ausgegeben.

## 5.2. Zielpunktkoordinaten und Höhe

Die Berechnung von Zielpunktkoordinaten verlangt notwendigerweise die Übertragung eines Koordinatensystems in das Feld. Es sind die Parameter ( $H_z, E_o, N_o, H_o, h_i, h_r$ ) für den Standpunkt einzugeben. In der Anzeigemaske sind die Koordinatenvariablen E,N,H zu setzen.

**MENU** **1** **1**       $H_z, \dots$  **ENTR** Kreisorientierung nach Abschnitt 5.1 durchführen.

**MENU** **1** **2**     $E_0$ ..... **ENTR** Ostkoordinate (Rechtswert) und  
 $N_0$ ..... **ENTR** Nordkoordinate (Hochwert) eingeben und  
**CONT** bestätigen.

Die Koordinaten dürfen mit maximal 5 Vorkomastellen und 3 Dezimalstellen eingegeben werden. Nach Eingabe der 5. Ziffer erwartet das System den Dezimalpunkt.

**MENU** **1** **3**     $H_0$ ..... **ENTR** Standpunkthöhe (Höhe des Bodenpunkts),  
 $h_i$ ..... **ENTR** Instrumentenhöhe eingeben und  
**CONT** bestätigen.

**MENU** **1** **4**     $h_r$ ..... **ENTR** Reflektorhöhe eingeben.

**DSP** **3** **2**

```
*DEFINE*DSP2
LINE2 >      E
LINE3 >      N
>LINE4 >      H
```

Um die berechneten Koordinaten in der Anzeige darzustellen ist analog dem Beispiel 2 in Abschnitt 4.3. eine beliebige Anzeigemaske (z.B. 2) mit den Werten E,N und H zu definieren und in die Reihenfolge der Anzeigemasken einzuordnen.

### 5.3. Höhenttracking

Mit Höhenttracking bezeichnet man die Methode einer indirekten Höhenmessung zu Objekten, die nicht mit einem Reflektor besetzt werden können (z.B. Traufhöhen, Freileitungen, etc.).

**DSP** **3**

Die Werte für die Höhe (H) und den Höhenunterschied (dH) in eine Anzeigemaske aufnehmen, diese in die Liste der Masken einordnen und für die Anzeige nach Abschnitt 4.3. Beispiel 2 aktivieren.  $d = \Delta$

**MENU** **1** **3**

H<sub>0</sub>..... **ENTR** Standpunkthöhe (Höhe des Bodenpunkts),  
 hi..... **ENTR** Instrumentenhöhe eingeben und  
**CONT** bestätigen.

**MENU** **1** **4**

hr..... **ENTR** **Reflektorhöhe = 0 setzen!**

**DIST**

Streckenmessung zum Reflektor senkrecht unter oder über dem Objekt auslösen, danach Ziel anvisieren. Eine Änderung des Vertikalwinkels bewirkt eine laufende Neuberechnung der Höhe (H<sub>0</sub> ≠ 0) und des Höhenunterschieds zum Zielpunkt bezogen auf den Instrumentenstandpunkt (hi ≠ 0) bzw. auf den Horizont der Kippachse (hi = 0).

## 5.4. Höhenindexfehler

Vor Auslieferung des Instrumentes wird der Höhenindexfehler ermittelt und abgespeichert. Bei allen Vertikalwinkelmessungen wird dieser Wert als Höhenindexverbesserung am gemessenen Winkel angebracht. Für Anzeige, Datenspeicherung und Berechnungen werden die korrigierten Werte verwendet. Von Zeit zu Zeit soll dieser Wert überprüft und wenn nötig bestimmt werden.

**MENU** **5** **2**

Zeigt den aktuellen Wert an

**CONT**

```

I   : 0.0000
Inew: -----
>Measure Index1
Set new Index2
  
```

Zur Prüfung und Neubestimmung die Meßfunktion für die Indexkorrektur aufrufen.

Meßprogramm starten.

**CONT**

```

*TEST*INDEX:
V I: 100.4451
V II: -----
  
```

Eine etwa 100m entfernte, gut einstellbare Zielmarke in beiden Fernrohrlagen anzielen. Die Messungen können sowohl in Lage I als auch in Lage II begonnen werden.

Beide Messungen im Instrument speichern.

**CONT**

```

I   : 0.0000
Inew: -0.0008
Measure Index1
>Set new Index2
  
```

Der neue Wert wird berechnet und angezeigt.

Abspeichern des aktualisierten Wertes, oder

**ESC**

Abbruch der Funktion. Der bisherige Wert wird beibehalten.

## 5.5. Ziellinienfehler

Zur genauen Winkelmessung, auch in nur einer Fernrohrlage, wurde vor Auslieferung des Gerätes der Ziellinienfehler bestimmt und abgespeichert. Es empfiehlt sich diesen gespeicherten Wert gelegentlich zu überprüfen und wenn erforderlich neu zu bestimmen.

**MENU** **5** **3**

Zeigt den aktuellen Wert an.

**CONT**

```

C   : 0.0000
Cnew: -----
>Measure Colim1
Set new Colim2
  
```

Zur Prüfung oder Aktualisierung die Meßfunktion aufrufen.

Meßprogramm starten.

```

*TEST*COLIM:
Hz I:  246.3022
HzII:  -----

```

Bei annähernd horizontaler Visur eine etwa 100m entfernte, gut sichtbare Marke in beiden Fernrohrlagen anzielen. Die Messungen können sowohl in Lage I als auch in Lage II begonnen werden.

**CONT**

Beide Messungen in Instrument speichern.

```

C      :  0.0000
Cnew:  0.0012
Measure Colim1
>Set new Colim2

```

Der neue Wert wird berechnet und angezeigt.

**CONT**

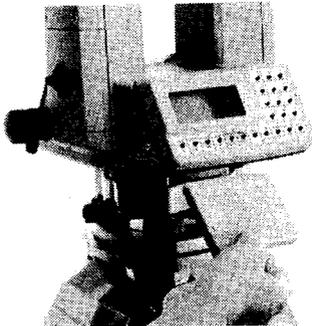
Abspeichern des neuen Wertes, oder

**ESC**

Abbruch der Funktion. Der bisherige Wert wird beibehalten.

## 6. Bedienung mit Registrierung

### 6.1. Einsteckbares REC-Modul



*Bild 6: Einsetzen des REC-Moduls in den Theodolit. Zum Herausziehen leicht nach vorne ziehen.*

Zur sicheren und komfortablen Aufzeichnung von Meßdaten und Zusatzinformationen sind die Geräte mit einem Einschubschacht, unter der Tastatur in Lage I, für ein Registriermodul GRM10 (64k) ausgestattet. Die maximale Speicherkapazität im Standardformat beträgt etwa 2000 Punkte. Im Modul ist dafür ein Bereich unter der File-Nr. (Verzeichnisnummer) 1 angelegt.

Zur Registrierung von Daten in andere Files (2-14), müssen diese mit einem GIF10 oder GIF12 vor der ersten Datenregistrierung mit ihrer File-Nr. geöffnet und in ihrer Größe dimensioniert werden. Näheres über die Handhabung des GIF10/GIF12 ist im entsprechenden Handbuch nachzulesen.

**MENU** **3** **3**

**←** **→** **CONT**

Speichereinheit MODUL wählen.

**MENU** **3** **4**

```

*REC*FILE:
>DATA:      1
CORD:       2
  
```

i..... **ENTR** File-Nr. (i) zur Speicherung der Meßdaten,  
j..... **ENTR** File-Nr. (j) für die CORD-Datei eingeben und

**CONT** bestätigen.

Meßdaten können ausschließlich unter DATA gespeichert werden. Es muss dieser Datei eine File-Nr. zugeordnet werden, wenn die Daten nicht unter der File-Nr. 1 (Stand-ardwert) gespeichert werden sollen.

Die File-Nr. der Datei CORD wird nur im Zusammenhang mit den PROG-Funktionen benötigt, um Daten (Koordinaten) aus der Datei zu lesen oder manuelle Eingaben zu speichern.

Diese File-Nr. wird an die PROG-Funktionen als Wert übergeben. Es wird empfohlen für CORD eine von DATA unterschiedliche File-Nr. anzugeben. Dieses File muss zuvor in gewünschter Grösse mit einem GIF10 oder GIF12 dimensioniert werden.

## **6.2. Datenterminal GRE / Feldcomputer GPC1**

Theodolit und GRE bzw. GPC1 verfügen über eigene Batteriein, so dass zur Datenübertragung nur noch das Datenkabel als Verbindung Theodolit / GRE bzw. GPC1 benötigt wird. Wahlweise können Theodolit und GRE bzw. GPC1 auch an eine gemeinsame externe Batterie (z.B. GEB 70) angeschlossen werden. Zur Datenübertragung und Stromversorgung sind die Geräte dann mit dem Y-Kabel zu verbinden. Für das Arbeiten mit den verschiedenen GRE-Versionen sowie mit dem GPC1 sind die Anweisungen im entsprechenden Handbuch zu beachten.

**MENU** **3** **3** **←** **→** **CONT** Speichereinheit RS232 wählen und die Parameter für die Datübertragung zum GRE4 bzw. GPC1 wählen. Am GRE4 bzw. GPC1 sind die korrespondierenden Schnittstellenparameter einzustellen (s. Handbuch GRE4 bzw. GPC1). Der Betrieb eines GRE3 Datenterminals ist ebenfalls möglich, wenn die entsprechenden Übertragungsparameter eingestellt werden.

### 6.3. Registrieren eines Messblocks

Vor der Übertragung von Messwerten an die Registriereinheit müssen die zur Aufzeichnung vorgesehenen Elemente in einer Registrieremaske festgelegt werden. Es besteht die Möglichkeit bis zu 9 verschiedene Masken im Theodolit zu definieren und fallweise abzurufen.

**MENU** **3** **2** **1** ..... **9** Maske (1....9) aufrufen.

```
*DEFINE*REC 1:
WI1      > PtNr
>WI2     > Hz
WI3      > V
```

Zu jedem Datensatz muss in WI1 die Punktnummer mitregistriert werden. Der Inhalt von WI1 darf nicht verändert werden. Die übrigen WI's (2...8) können beliebig definiert werden.

**←** **→** **↑** **↓**

Messelemente für die eingestellte Linie aus der WI-Liste auswählen. Die Zeilen müssen fortlaufend mit Elementen belegt sein.

```
*DEFINE*REC 1:
WI4      > REM1
>WI5     > ----
WI6      > REM2
```

Wird aus einer Zeile ein WI gelöscht (----), so endet die Registrierung der Daten vor diesem Element. Nachfolgende WI's werden nicht mehr in die Registriereinheit übertragen.

**CONT** Beendet die Funktion. Die WI's werden für die Registrierung der Daten nach aufsteigenden WI-Nummern bis zur Leerzeile (----) sortiert.

**MENU** **3** **1**

**←** **→** **CONT**

Eine der definierten REC-Masken wird für die Datenspeicherung gewählt.

Die Bedienung von Theodolit, Distomat und Registriereinheit erfolgt ausschließlich über die Tastatur am Theodolit. Dem Anwender bieten sich zwei verschiedene Möglichkeiten einen Meßblock zu registrieren.

**ALL**

Löst die Streckenmessung aus und registriert die Daten im Format der eingestellten Registrieremaske.

Kann keine Strecke gemessen werden, so wird die Messung nach etwa 30 Sekunden abgebrochen. (ERROR 255). Es erfolgt keine Datenregistrierung.

**REC**

Registrieren der in der REC-Maske gesetzten Daten im Datenterminal.

**Hinweis:** Ist die Variable für die Streckenmessung in die Registrieremaske aufgenommen und wurde vor der Registrierung der Daten keine Streckenmessung ausgelöst, so wird als Distanz = 0 abgespeichert!

## 6.4. Registrieren eines CODE-Blocks

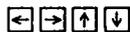
Codeblöcke dienen zur Registrierung zusätzlicher Informationen für die Weiterverarbeitung der Meßdaten. Sie werden in separaten Blöcken aufgezeichnet und bestehen jeweils aus mindestens der CODE-Nummer sowie bis zu 7 beliebigen weiteren Informationen. Jede dieser Informationen kann bis zu 8 Zeichen enthalten.

**CODE**

CODE :	
>Code :	----
Inf1 :	----
Inf2 :	----

Funktionsaufruf.

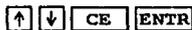
Zeilenweise Eingabe der Code-Nummer und Zusatzinformationen numerisch oder  $\alpha$ -numerisch. Im Gegensatz zum Datenblock dürfen beim Codeblock Leerzeilen (----) zwischen den Informationen stehen. Es werden nur die Element registriert, die auch Informationen enthalten.



Die zuletzt eingegebenen und registrierten Informationen können auch editiert werden.



Der Cursor erscheint in der markierten Zeile und kann positioniert werden.



Editieren des Zeichens an der Position des Cursors durch das Alphabet und die Ziffern 0...9, oder Zeichen löschen. Nach letzter Änderung zeilenweise bestätigen.



Registrieren der CODE-Informationen und beenden der Funktion.

## 6.5. Eingabe eines REM-Wortes

REM-Wörter dienen wie CODE-Wörter als Zusatzinformationen für die Weiterverarbeitung der Meßdaten. Im Gegensatz zu den CODE-Wörtern werden diese zusammen mit den Meßwerten in einem gemeinsamen Datenblock aufgezeichnet. An einen Standardmeßblock, bestehend aus Punktnummer, Horizontal-, Vertikalwinkel, Strecke und Streckenkorrekturparametern, können also noch maximal 3 REM-Wörter angefügt werden.

**MENU** **1** **5**

Aufruf der Funktion.

```
*SET*REM:
>REM1:    0
REM2:    0
REM3:    0
```

Nach Aufruf der Funktion werden die zuletzt eingegebenen Informationen angezeigt. Die Eingabe kann sowohl numerisch als auch  $\alpha$ -numerisch sein. Für nicht definierte REM-Wörter ist der Wert '0' einzugeben. Bei der Datenregistrierung wird '0' übertragen.

REM1.. **ENTR** REM-Wort 1 eingeben,  
 REM2.. **ENTR** REM-Wort 2 eingeben. Der aktuelle Inhalt  
 wird dabei überschrieben.

**CONT** Beendet die Funktion.

Bereits eingegeben Daten können durch Positionieren des Cursors und Editieren geändert werden:

**←** **→** Positionieren des Cursors,  
**↑** **↓** **CE** Editieren oder Löschen eines Zeichens an der  
 Position des Cursors,  
**ENTR** zeilenweise bestätigen,  
**CONT** beenden der Funktion.

In die Registriermaske aufgenommene REM-Wörter werden mit jedem Meßblock so lange unverändert mitregistriert, bis ihr Inhalt geändert wird, oder bis sie aus der Registriermaske gelöscht werden.

## 6.6. Anzeigen und Löschen von Daten

Die Anzeige dient zur Kontrolle aufgezeichneter Datensätze im REC-Modul. Die Manipulation einzelner Daten oder das Löschen von Datensätzen ist nicht möglich. Es kann jedoch der Inhalt eines Files aus dem REC-Modul gelöscht werden. Die File-Nr. bleibt für spätere Registrierungen erhalten, so daß ein erneutes Initialisieren mit einem GIF10 oder GIF12 entfällt. Für die Darstellung der Daten in der Anzeige kann zwischen zwei verschiedenen Formaten gewählt werden. Das ALPHA-Format gibt die registrierten Daten in leicht lesbarer Form mit vorangestellten WI-Abkürzungen aus, deshalb wird empfohlen dieses Format zu wählen. Das NUM-Format zeigt die Daten kodiert im GSI-Format.

**MENU** **2** **4** **←** **→**

**CONT** Einstellen des Formats.

**MENU** **2** **1**

f .....

**ENTR**

Nach Eingabe der File-Nr. (f) erfolgt kein Rücksprung in den Meßmodus, so daß die Editierfunktionen VIEW und FIND direkt aufgerufen werden können.

**↑** **↓** **CONT**

```

*DATA*VIEW:
          01/0003
PtNr : 00000049
Hz   :211.28500

```

Mit der Funktion VIEW werden, beginnend mit der letzten Registrierung, die Daten angezeigt.



Anzeige wortweise, vor und zurück.



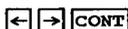
Anzeige blockweise, vor und zurück.

```

*DATA*FIND:
>WI      > PtNr

```

Die Funktion FIND ermöglicht ein gezieltes Suchen nach den Kriterien Punktnummer, Codierung, Codeinformation Inf(1...8) und REM-Wort REM(1...9).



Auswahl und Bestätigung des Suchkriteriums.

XXXX..

Eingabe des Wortinhaltes (xxxx) und suchen im angegebenen File.

Wird das gesuchte Wort gefunden, so gestatten die Pfeiltasten eine zeilenweise oder elementweise Anzeige der Daten analog der VIEW-Funktion.

```

*DATA*VIEW:
          01/0003
PtNr : 00000049
Hz   :211.28500

```

Die 2. Zeile der Anzeige gibt die File-Nr. und die Blocknummer an.

Beenden der Funktion.

f.....

Der Inhalt eines Files (f) kann aus dem REC-Modul gelöscht werden.

```

*DATA*ERASE:
          ERASE FILE 1
>SURE ? > NO

```



Um ein versehentliches Löschen des Files zu vermeiden muß die eingegebene Nummer noch einmal durch Umschalten auf 'YES' bestätigt werden.

Löscht den Inhalt des Files endgültig.

## 7. Punktnummerneingabe

Eine praxisgerechte Übergabe von Punktnummern in die Datensätze wird durch die parallel zueinander arbeitenden Möglichkeiten für die individuelle Eingabe und die automatische Generierung gewährleistet.

### 7.1. INDIV

**NR** **1** Nr..... **ENTR**

Funktionsaufruf und Eingabe einer individuellen Punktnummer numerisch oder  $\alpha$ -numerisch. Mit der Eingabe einer individuellen Punktnummer wird die laufende Punktnummer für einen Datensatz unterdrückt.

```
*NR*INDIVIDUAL:
>PtIn:      111A
```

Die zuletzt eingegebene Punktnummer kann als Vorgabewert auch editiert werden.

**←** **→** **↑** **↓** **CE** **ENTR**

Positionieren des Cursors, Blättern im Zeichenvorrat (Alphabet und Ziffern), Löschen an der Cursorposition und Bestätigen.

**αNUM** **↑** **↓**

Eingabe von Buchstaben: 'A' blinkt an der Stelle des Cursors. Schrittweise Durchblättern der Buchstaben des Alphabets.

**ENTR**

Übergabe in die Anzeige.

## 7.2. RUNNING

**NR** **2**

Funktionsaufruf

```

*NR*RUNNING:
>PtNr:      111A
Step:       1
  
```

Nr..... **ENTR** Eingabe der Anfangspunktnummer und der  
 Step... **ENTR** Schrittweite.  
           **CONT** Übergeben der Daten und Beenden der  
 Funktion.

Die Eingabe einer  $\alpha$ -numerische#Schrittweite ist nicht möglich. Ein  $\alpha$ -Zeichen am Ende der Startnummer bewirkt ein Weiterzählen im Alphabet bis (Z). Danach wird das vorletzte Zeichen um ein Zeichen erhöht und die Zählung beginnt wieder bei (A), usw.

Beispiel: Anfangswert=202A, Schrittweite=1

202A →202B....202Z →203A.... 203Z usw.

Beispiel: Anfangswert=20JA, Schrittweite=1

20JA →20JB....20JZ →20KA....20KZ usw.

## 8. Displaybefehle

Die Gruppe der Displaybefehle steuert alle für die Anzeige relevanten Parameter und sorgt zusätzlich für die Beleuchtung von Anzeige und Fadenkreuz in wählbaren Helligkeitsstufen.

### 8.1. NEXT

DSP

DSP :	
>NEXT	1
LIGHT	2
DEFINE	3

CONT

Es wird um eine bereits definierte Anzeigemaske (4 Werte) weitergeblättert. Ist nur eine Maske definiert erscheint immer dieselbe Anzeige.

### 8.2. LIGHT

DSP 2

DSP*LIGHT :	
>DISPLAY >	OFF
CONTRAST>	3

← →

Die Beleuchtungen für Anzeige und Fadenkreuz werden in vier Helligkeitsstufen eingestellt.

↑ ↓

DSP*LIGHT :	
DISPLAY >	OFF
>CONTRAST>	3

← →

Je nach Höhe des Instrumentes und Größe des Beobachters kann der Einblickwinkel für optimalen Kontrast der LCD-Anzeige eingestellt werden.

CONT

Beenden der Funktion.

Nach Abschalten des Theodolits ist die Einstellung für die Beleuchtung neu zu definieren. Die Kontrasteinstellung bleibt erhalten.

### 8.3. DEFINE

**DSP** **3** **1** ..... **9**

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

Mit dieser Funktion werden die Inhalte der 4 Zeilen für die Anzeigemasken DSP(1...9) eingestellt. Das Beispiel 2 im Abschnitt 4.3. zeigt ausführlich die Möglichkeiten.

### 8.4. ORDER

**DSP** **4**

Festlegen der Reihenfolge in der die Anzeigemasken bei Benutzung der Funktion 'NEXT' angezeigt werden. (S. Abschnitt 4.3.).

## 9. Menübefehle u. Funktionen

### 9.1. SET

Das Menüprogramm SET dient zur Eingabe von Standpunkt- und Zielpunktparametern, REM - Wörtern und EDM-Korrekturwerten.

MENU 1 1

#### Horizontalkreisorientierung $H_z$

```
*SET*Hzo:
>Hz : ----
```

Siehe Abschnitt 4.3. Beispiel 1

ENTR

MENU 1 2

#### Standpunktkoordinaten $E_o, N_o$

```
*SET*Eo No:
>Eo : 0
No : 0
```

Siehe Abschnitt 5.2.

↑ ↓

MENU 1 3

#### Standpunkt- und Instrumentenhöhe $H_o, h_i$

```
*SET*Ho hi:
>Ho : 0
hi : 0
```

Siehe Abschnitt 5.2.

↑ ↓

MENU 1 4

#### Zielhöhe (Reflektorhöhe) $h_r$

```
*SET*hr:
>hr : 0
```

Siehe Abschnitt 5.2.

ENTR

MENU 1 5

**REM-Wörter**

Siehe Abschnitt 6.5.

```

*SET*REM:
>REM1:      0
  REM2:      0
  REM3:      0

```

MENU 1 6 1 ..... 3

**Streckenparameter einstellen ppm und mm**

Siehe Abschnitt 4.4.

```

*EDMp*ppm:
>ppm :      21

```

**9.2. DATA**

Mit den Data-Funktionen können registrierte Daten eingesehen werden. Das Verändern von registrierten Daten ist aus Gründen der Datensicherheit jedoch nicht möglich.

MENU 2 1

**Datenfile angeben**

Siehe Abschnitt 6.1.

```

*DATA*FILE NR:
>FILE:      1

```

ENTR

MENU 2 2

**Daten einsehen**

Siehe Abschnitt 6.2.

↑ ↓

```

*DATA*VIEW:
      01/0003
PtNr : 00000049
Hz   : 211.28500

```

MENU 2 3

**Daten selektiv suchen**

```
*DATA*FIND:
>WI      > P t Nr
```

Daten können nach den WI-Kriterien Punktnummer, Codeblock, Codeinformation Inf(1...8) und REM-Wörten REM(1..9) gesucht werden.

MENU 2 4

**Format für die Darstellung der Daten**

```
*DATA*FORMAT:
>FORMAT  >ALPHA
```

Siehe Abschnitt 6.6.

MENU 2 5

**Löschen des Inhaltes eines Files**

```
*DATA*ERASE:
>FILE:    -----
```

Siehe Abschnitt 6.6.

**9.3. REC**

Unter der Gruppe der REC-Befehle sind alle für die Datenaufzeichnung relevanten Parameter und Einstellungen zusammengefaßt. Vor einer ersten Datenregistrierung müssen die Variablen entsprechend eingestellt werden.

MENU 3 1

**Registriermaske einstellen**

```
REC*SELECT:
>MASK      1
```

Eine der Registriermasken REC(1...9) für die Datenspeicherung auswählen oder neu definieren. Siehe Abschnitt 6.3.

MENU 3 2 1 ..... 9

**Definieren von Registriermasken**

```
*DEFINE*REC 1:
WI1      > PtNr
>WI2     > Hz
WI3      > V
```

Zeilenweise Eingabe der WI's.

```
REC:
MODUL    01/0041
PtNr     202A
REC3
```

Registriermaske und Anzeigemaske dürfen unterschiedliche Inhalte aufweisen. Bei der Registrierung des Datensatzes wird zur Kontrolle durch den Beobachter die Nummer der aktiven Registriermaske eingeblendet.

MENU 3 3

**Datenübertragung aktivieren**

```
*REC*PORT:
>PORT    >RS232
```

Siehe Abschnitt 6.1.

MENU 3 4

**Eingabe der File-Nummern**

```
*REC*FILE:
>DATA:   1
CORD:    2
```

Siehe Abschnitt 6.1.

## 9.4. CONF

In der Gruppe der Konfigurationsbefehle werden die Systemparameter der geforderten Aufgabenstellung bestmöglich angepaßt. Zusätzlich erfolgt dort die Verwaltung zuladbarer Programme.

MENU 4 1

### Laden von Programmen

Bei Auslieferung der Geräte sind die Standardprogramme bereits installiert (s. gelbe Seiten).

CONT

```
*CONF*PROG:
>LOAD :      1
REMOVE:      2
```

Zusätzliche Software kann mittels eines Übertragungskabels und dem mitgelieferten Batchprogramm direkt vom einem IBM-kompatiblen PC in den Prozessor des Theodolits eingelesen werden. Die Programme sind auf Diskette erhältlich.

CONT

```
*PROG*LOAD:
FREE USER-MEMORY
      496K Byte
Transferred:  OK
```

Die LOAD-Funktion muß zuerst am Theodolit gestartet werden. Das mitgelieferte Batch-Programm sorgt für die Übertragung vom PC an den Theodolit. Während der Übertragung wird die empfangene Datenmenge in k-Bytes angezeigt. Vor der Übertragung müssen die Parameter der Datenleitung an Theodolit und PC eingestellt werden.

MENU 4 1

2

### Löschen von Programmen

↑ ↓

```

*PROG*REMOVE:
Free:      354K
Size:      5K
>Coord. Input  1

```

Im Normalfall wird ein Entfernen von Programmen aus dem Speicher nicht nötig sein. Sollte dennoch einmal nicht genügend Speicherplatz zum Einlesen eines Programms vorhanden sein, so können einzelne Programme durch Angabe ihrer Nummer gelöscht werden.

CONT ← →

CONT

Um ein versehentliches Löschen zu vermeiden muß die Wahl nocheinmal mit 'YES' bestätigt werden.

MENU 4 2

1

.....

2

### Laden und Löschen von Codefunktionen

Die Vorgänge erfolgen analog den Anweisungen für das Laden und Löschen von Programmen. Wird eine vom Benutzer definierte Codefunktion geladen, so ist die Codefunktion des Systems inaktiv. Nach Löschen der vom Benutzer eingelesenen Codefunktion aus dem Programmspeicher wird die Systemcodefunktion wieder aktiviert.

MENU 4 3

### Einstellen der Übertragungsparameter

Der Datenverkehr zwischen Theodolit und Registriereinheit (z.B. GRE4) oder Rechner wird über eine Datenleitung hergestellt.

Im Standardprotokoll sind die Einstellungen für die Übertragungsparameter unveränderbar festgelegt. Mit dieser Vorgabe kann der Datenverkehr ohne Angabe zusätzlicher Parameter zwischen Theodolit und z.B. GRE4 erfolgen.

MENU 4 3 2

Variieren der Übertragungsparameter

```
*COMM*USER:
>BAUD      > 9600
PARITY     > EVEN
ENDMARK    > CR
```

Abweichende Parameter können hier festgelegt werden. Diese Parameter müssen mit den angeschlossenen Geräten harmonisieren.

↑ ↓  
← → CONT

Auswahl der Parameterzeile, Einstellen der Parameter und bestätigen aller Änderungen.

MENU 4 4

Streckenmeßprogramm auswählen

```
*CONF*EDM:
>MODE      > DIST
```

DIST Normalmessung (Standard)  
DI Schnellmessung  
GDIST Genaue Messung (nur mit DI2002)  
DIL Permanente Wiederholung der Messung mit Mittelbildung

← → CONT

Eines der obigen Meßprogramme auswählen und bestätigen.

```
DIST:
n/s : 0005+002
PPMM : 0012+000
▲ 328.877
```

Im Streckenmeßprogramm DIL wird die Anzahl der Messungen angezeigt und die Standardabweichung fortlaufend berechnet. Der Mittelwert der Strecke wird als Meßwert in die Variable WI31 (Schrägstrecke) übernommen nachdem die Streckenmessung mit abgebrochen wurde.

STOP

**CE** Schaltet zurück in den Meßmodus.

Das eingestellte Meßprogramm bleibt nach Abschalten des Theodolits gespeichert.

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

### Maßeinheiten festlegen

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

Die Einheiten für Winkel-, Streckenmessung und meteorologische Daten sind festzulegen. Gleichzeitig können die Dezimalstellen für die Anzeige der Meßwerte eingegeben werden. Diese Angabe hat keinen Einfluß auf die in der Registriereinheit (z.B. GRM10, GRE4) zu speichernden Daten. (Siehe Abschnitt 4.4)

**MENU** **4** **6**

### ON/OFF Schalter

```
*CONF*ON/OFF:
>COMP      > ON
  BEEP      > ON
  AUTO OFF > ON
```

Die Einstellungen für den Kompensator, das akustische Eingabesignal und die automatische Abschaltung können individuell gewählt werden.

Es wird empfohlen den Pendelalarm 'COMP' nicht abzuschalten, da der Anwender durch ein akustisches Signal und eine Fehlermeldung über unzureichende Horizontierung informiert wird.

Mit dem Parameter 'BEEP' wird das akustische Eingabesignal geschaltet. Die Einstellung hat keinen Einfluß auf das akustische Signal bei Fehlermeldungen.

Die 'AUTO-OFF'-Funktion bewirkt die automatische Abschaltung des Theodolits wenn länger als ca. 10 min keine Funktion ausgeführt wurde.

Alle Einstellungen werden nach Abschalten des Gerätes automatisch auf 'ON' gesetzt.

## 9.5. TEST

Die Testfunktionen dienen zur Abfrage von Geräteparametern und Gerätezustand.

MENU 5 1

### Batteriekontrolle

Die Batteriespannung wird im Bereich von 0 bis 9 und als Spannung in Volt angezeigt. Eine geringe Batteriekapazität löst auch während der Messungen ein akustisches Signal und die Warnung 'Battery low' aus. Bei zu geringer Spannung ist keine Streckenmessung mehr möglich und das Gerät schaltet selbständig ab. Als weitere Information wird die Innentemperatur des Gerätes angezeigt.

MENU 5 2

### Höhenindexfehler

Der gespeicherte Höhenindexfehler wird als Winkelwert in der gewählten Maßeinheit angezeigt. Die Justierung ist nach Abschnitt 5.4 vorzunehmen.

MENU 5 3

### Ziellinienfehler

Der gespeicherte Ziellinienfehler wird als

Winkelwert in der gewählten Maßeinheit angezeigt. Die Justierung ist nach Abschnitt 5.5 vornehmen.

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

### Displaytest

Im Displaytest wird ein wechselndes und blinkendes Schachbrettmuster dargestellt. Ein anderes Bild weist auf eine Fehlfunktion hin, die vom Kundendienst behoben werden muß.

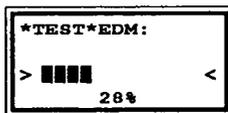
**MENU** **5** **5**

### Systemtest

Die Funktion Systemtest wird nur vom Kundendienst benutzt und kann zur Prüfung des Theodolits vom Benutzer nicht verwendet werden.

**MENU** **5** **6**

### EDM-Signalstärke



Zur Justierung des Infrarotstrahls des Distomats zur optischen Achse des Theodolits (T1010/1610) kann die Signalstärke in der Anzeige abgelesen werden. Die Justierung ist gemäß den Bedienungsanleitungen des Distomats vorzunehmen. Es ist auf maximalen Signalpegel einzustellen.

**MENU** **5** **7**

### Frequenztest

Bei den Tachymetern TC1010/1610 wird die aktuelle Feinfrequenz des Distanzmessers angezeigt.

## 10. Direktfunktionstasten

Das Konzept der Direktwahltasten erleichtert wesentlich das Arbeiten mit dem Gerät und die Eingabe oft wechselnder Parameter.

### 10.1. ALL

**ALL**

Mit der All-Funktion wird das bewährte WILD-Konzept zur gleichzeitigen Auslösung von Streckenmessung und Registrierung eines Meßblocks fortgesetzt. Eine Datenregistrierung erfolgt nur, wenn auch die Streckenmessung erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Der Benutzer hat somit eine zusätzliche Kontrolle über zusammengehörige Daten. Während der Datenaufzeichnung werden Verzeichnis-, Datensatz- und Punktnummer sowie die aktivierte Registrieremaske angezeigt.

### 10.2. DIST und REC

**DIST**

Die DIST-Funktion erlaubt getrenntes Messen von Strecken und Winkeln für exzentrische Anwendungen. Es ist dabei immer zuerst die Distanz zu messen und dann der Winkel nachzustellen (z.B. Einmessen von Hausecken). Vor Einstellen des nächsten Ziels ist die Registrierung (Signalton) abzuwarten.

REC

REC:	
MODUL	01/0041
PtNr	202A
REC3	

Während des Registrierens werden Verzeichnis-, Datensatz- und Punktnummer sowie die aktivierte Registrieremaske angezeigt. Der Theodolit darf während dieser Phase nicht verstellt werden, da immer die aktuelle Kreisablesung in den Datensatz übernommen wird.

### 10.3. CODE und REC

CODE

CODE:	
>Code:	D1
Inf1:	HAUS
Inf2:	-----

Mit der CODE-Funktion lassen sich beliebige Informationen, die zur automatischen Datenauswertung erforderlich sind (z.B. für WILD-soft), zu den Messungen aufzeichnen. Die CODE-Funktion erlaubt beliebige numerische und  $\alpha$ -numerische Eingaben. Sollen diese Informationen abgespeichert werden, so muß mindestens die Code-Nummer einen Wert enthalten. Die übrigen Werte können beliebig belegt oder auch unbesetzt sein.

REC

CODE:	
Inf1:	HAUS
Inf2:	-----
>Inf3:	NR40

Es werden nur die Elemente abgespeichert deren Inhalt definiert ist. Ein 'leeres Element' wird durch '-----' gekennzeichnet. Die Zuordnung im Datensatz erfolgt über die WIKennziffer.

## 10.4. Displayfunktionen

DSP

Mit dem Funktionsaufruf wird die Gruppe der Displaybefehle in einem separaten Menübaum angesteuert. Kapitel 8 zeigt alle Möglichkeiten ausführlich auf und erläutert die einzelnen Funktionen zur Darstellung der Meßwerte und Berechnungsergebnisse in der Anzeige. Zusätzlich werden Beleuchtung und Kontrast der Anzeige gesteuert.

## 10.5. REC

REC

Die Funktion sorgt für den Datentransfer vom Theodolit zur Registriereinheit über die adressierte Schnittstelle. Gleichzeitig wird nach einem registrierten Block von Meßwerten die laufende Punktnummer, wie in Abschnitt 7.2. beschrieben, um eine Schrittweite geändert.

## 10.6. NR

NR

Eingabe einer individuellen oder laufenden Punktnummer sowie der Schrittweite nach Abschnitt 7.

## 10.7. REP

REP

REP :	
>DIST	1
REC	2
ALL	3

Nach Funktionsaufruf ist aus dem Menü die gewünschte Funktion auszuwählen.

**DIST**

Aufruf der Trackingfunktion des Entfernungsmessers.

**REC**

Wiederholung der Registrierung eines Meßblockes mit der Punktnummer der vorherigen Registrierung.

**ALL**

Wiederholungsmessung und Registrierung der Daten mit unveränderter Punktnummer.

## 10.8. STOP

**STOP**

Unterbrechung der Distanzmessung in den Meßprogrammen DIL und REP DIST.

## 10.9. ON/OFF

**ON** **OFF**

Ein- oder Ausschalten des Theodolits. Die Geräte besitzen eine 'AUTO-OFF'-Funktion, die etwa 10 min nach der letzten Bedienung das Gerät selbständig abschaltet. Dank des absoluten Winkelabgriffs bleiben die Winkelwerte erhalten und stehen nach dem erneuten Einschalten des Gerätes zur Verfügung. Eine Initialisierung ist nicht nötig.

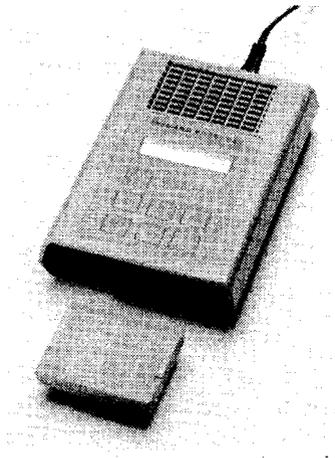
## 11. Zubehör

Für Theodolit und Tachymeter ist ein reichhaltiges Zubehör erhältlich. Es wird im Bedarfsfall empfohlen sich an die zuständige Leica-Vertretung zu wenden.

### 11.1. Datenlesegerät GIF10/12

Lesegeräte für das REC-Modul GRM10 zur bidirektionalen Datenübertragung können je nach verwendeter Rechnerschnittstelle an einen IBM kompatiblen PC angeschlossen werden.

Das GIF10 besitzt eine serielle Schnittstelle und kann anstelle des Netzbetriebes mit einer 9V Batterie zum Kopieren von Daten auf ein anderes REC-Modul oder auch zur direkten Verbindung z.B. zu einem Drucker mit seriellem Anschluß verwendet werden.



*Bild 7:  
Lesegerät WILD GIF10*

Das GIF12 mit seinem parallelen Anschluß eignet sich nur zur direkten Verbindung mit dem korrespondierenden Eingang an einem PC.

## **11.2. Laden der Batterien**

Die Ladegeräte sind für internen Gebrauch bestimmt und dürfen nur im Gebäudeinnern in trockenen Räumen verwendet werden. Die Batterien dürfen nur im Umgebungstemperaturbereich von +10°C bis +30°C aufgeladen werden. Zum Laden der Einschubatterie des Theodolits sowie der Kleinbatterie GEB70 wird das Ladegerät GKL12, für die Universalbatterie GEB71 das Ladegerät GKL14 verwendet.

Neue Batterien und Batterien, welche mehrere Monate nicht benutzt wurden, sollten zu Beginn 20 bis 24 Stunden aufgeladen werden. Nach anschliessen-den zwei bis drei normalen Lade-/Entladezyklen (14 Stunden laden) erreicht die NiCd-Batterie ihre volle Kapazität. Wenn das Leistungsvermögen der Batterie merklich sinkt, empfehlen wir der Batterie ein bis zwei Lade-/Ent-ladezyklen zu unterwerfen (14 Stunden laden, absinken bis zur Meldung Error 12, Battery low).

Leere Batterien und Batterien mit unbekanntem Ladezustand sollten 14 Stunden aufgeladen werden.

Netzspannung 115V oder 230V am Spannungswahlschalter des entsprechenden Ladegerätes einstellen. Ladegerät mit dem Wechselstromnetz verbinden. Die grüne Netzkontrollampe leuchtet auf. Bei Nichtbrennen der grünen Netzkontrollampe ist die Verbindung zur Netzspannung defekt, die Netzspannung ausgefallen oder das Ladegerät defekt.

Batterie anschliessen. Die rote Batterieladepkontrollampe leuchtet auf. Bei Nichtbrennen der Kontrollampe wird die Batterie nicht aufgeladen, d.h. die Verbindung zur Batterie oder die Batteriesicherung ist defekt oder beim GKL12 wurde der Timer nicht gestartet bzw. er ist bereits abgelaufen.

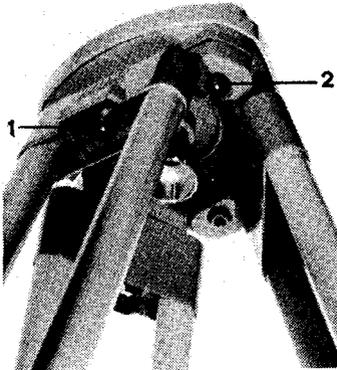
## **11.3. Reflektoren**

Für die Tachymeter TC 1010/1610 wird die Verwendung des Reflektors GPH1 empfohlen. Beim modularen Modell mit Aufsatzentfernungsmesser ist das Prisma in Abhängigkeit des Distomats zu wählen. Der Zubehörprospekt gibt über die Kombinationsmöglichkeiten Auskunft. Bereits vorhandene WILD-Rundprismen können ohne vorherige Überprüfung ihrer Additions-konstante mit den neuen Geräten weiter verwendet werden.

## 12. Prüfen und Justieren

### 12.1. Stativ

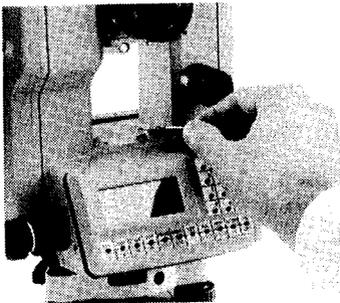
Die Verbindungen von Metall und Holz müssen immer fest sein. Falls erforderlich, zieht man die Inbusschrauben (1) mäßig an.



Mit demselben Schlüssel lassen sich die Gelenke am Stativkopf (2) nachstellen. Sie sollen so fest angezogen sein, daß die gespreizte Stellung der Stativbeine auch nach dem Abheben vom Boden gerade noch erhalten bleibt.

*Bild 8: Stativ GST20*

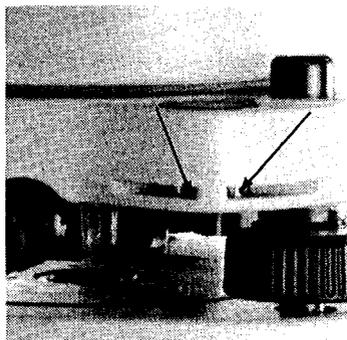
### 12.2. Alhidadenlibelle



Bei horizontiertem Instrument muß die Blasenmitte in der Teilungsmitte stehen. Liegt der Spielpunkt mehr als ein Intervall exzentrisch, so korrigiert man ihn durch Verstellen der Einstellschraube mit dem mitgelieferten Justierstift.

*Bild 9: Justieren der Alhidadenlibelle*

### 12.3. Dosenlibelle am Dreifuß



*Bild 10: Justieren der Dosenlibelle*

Gerät horizontieren und aus dem Dreifuß nehmen. Steht die Blase nicht innerhalb des Einstellkreises so korrigiert man sie an den zwei Kreuzlochschaubren mit dem Justierstift. Beim Drehen der Justierschrauben nach links läuft die Libellenblase auf diese Schraube zu, beim Drehen nach rechts von ihr weg.

### 12.4. Ziellinienfehler

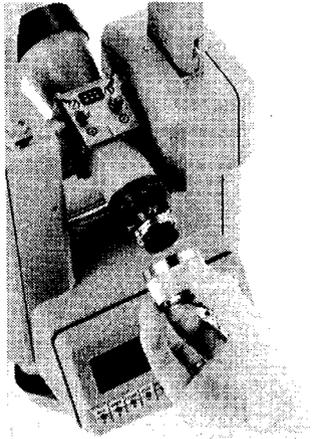
Werkseitig ist die Ziellinie justiert. Der restliche Fehler wird nach dem Verfahren in Abschnitt 5.5 ermittelt und rechnerisch bei jeder Ablesung berücksichtigt.

Überschreitet jedoch der Fehler 10mgon, sollte man eine Justierung durch einen Leica-Service vornehmen lassen.

Es ist auch möglich eine Justierung nach folgendem Ablauf selbst vorzunehmen:

- Klar definiertes Ziel in Lage I anvisieren
- Horizontalkreis auf 0 setzen.
- Ziellinienfehler vorzeichenrichtig mit dem Seitenfeintrieb einstellen.
- Steht der Vertikalfaden nun links vom Ziel, so löst man die Justierschraube links um

- einen geringen Betrag und zieht rechts nach.
- Wirkung kontrollieren.
- Man korrigiert Schrittweise bis Vertikal-  
faden und Zielmarke übereinstimmen.
- Restfehler nach 5.5. neu bestimmen
- Distomat neu justieren.



*Bild 11: Justieren des  
Ziellinienfehlers*

Die Justierung ist nur an den Theodoliten (T1010/1610) zulässig. Am Tachymeter muß die Korrektur von einem Leica-Service durchgeführt werden, da bei dieser Methode die Koaxialität von optischer und elektronischer Ziellinie verloren geht.

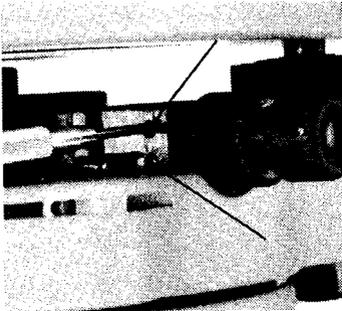
## 12.5. Optisches Lot

Es wird empfohlen das optische Lot des Dreifußes regelmäßig zu kontrollieren, da jede Abweichung seiner Ziellinie von der Stehachse zu einem Zentrierfehler führt.

**Prüfung mit Schnurlot:** Instrument auf dem Stativ aufstellen und horizontieren. Dabei die Zentrierhülse in verschiedenen Stellungen einhängen, um ihre Exzentrizität festzustellen. Dann den Lotungspunkt am Boden markieren.

Nach Entfernen des Schnurlotes muß das Fadenkreuz des optischen Lotes im markierten Bodenpunkt liegen. Erreichbare Genauigkeit ca 1mm.

**Prüfung durch Umsetzen des Dreifußes:** Das Instrument mit der Alhidadenlibelle justieren und Lotungspunkt am Boden markieren. Mit einem spitzen Bleistift die Umrisse des Dreifußes auf dem Stativteller anzeichnen, dann Dreifuß um 120° drehen, in die Umrisse einpassen und Lotungspunkt markieren. Den Vorgang in der dritten Stellung wiederholen. Falls die drei Punkte nicht zusammenfallen, justiert man das Fadenkreuz auf den Schwerpunkt des Dreiecks.



**Justierung:** Durch kombiniertes Drehen der zwei Schrauben mit dem Schraubenzieher das Fadenkreuz schrittweise auf den markierten Bodenpunkt einstellen.

*Bild 12: Justieren des optischen Lotes*

---

## 13. Pflege und Aufbewahrung

**Transport:** Für den Transport auf dem Land, Wasser- oder Luftweg, Gerät stoßsicher verpacken. Nach Möglichkeit die original Leica-Verpackung verwenden.

**Reinigen und Trocknen:** Vor dem Reinigen den Staub von Linsen und Prismen wegblasen. Objektiv, Okular und Prismen sind mit besonderer Vorsicht zu behandeln. Das Glas nicht mit den Fingern berühren. Zum reinigen einen sauberen und weichen Lappen benutzen. Wenn nötig mit reinem Alkohol etwas befeuchten. Keine anderen Flüssigkeiten verwenden, da diese die Kunststoffteile angreifen können.

**Kabel und Stecker:** Stecker dürfen nicht verschmutzen und sind vor Nässe zu schützen. Verschmutzte Stecker der Verbindungskabel ausblasen.

**Beschlagene Prismen:** Sind die Reflektoren kühler als die Umgebungstemperatur, so beschlagen sie. Ein bloßes Abwischen genügt nicht. Die Prismen sind unter der Jacke oder im Fahrzeug einige Zeit der Umgebungstemperatur anzugleichen.

**Lagerung:** Naß gewordene Geräte auspacken. Instrument, Transportbehälter, Schaumeinsätze und Zubehör abtrocknen und reinigen. Die Ausrüstung erst wieder einpacken, wenn sie völlig getrocknet ist.

## 14. Wichtige Hinweise

Das Fernrohr des T1010/1610 mit aufgesetztem Distomat sowie das koaxiale Fernrohr des Tachymeters nie direkt in die Sonne richten, weil dadurch die Dioden des Distomats beschädigt werden können. Für Sonnenbeobachtungen muß der Distomat abgenommen werden. Zum Schutz der Augen ist ein Sonnenprisma zu verwenden. Für die Tachymeter ist kein Sonnenprisma erhältlich.

Bei intensiver Sonnenstrahlung wird empfohlen, das Gerät durch einen Feldschirm zu schützen, da bei zu starker Erwärmung die Leistung der Sendediode und damit die Reichweite des Entfernungsmessers abnimmt.

Für optimale Empfangsleistung bei langen Distanzen sollen auch die Reflektoren vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

Im Fernrohrgesichtsfeld sollte immer nur ein Reflektor sichtbar sein. Sind mehrere Reflektoren im Meßstrahl, kann eine Signalmischung zu Fehlmessungen führen.

Es gibt gewisse Funkgeräte, die bei Distanzmessungen Fehler verursachen können, wenn während der Messung dicht neben dem Gerät die Sprechaste gedrückt wird. Es empfiehlt sich, während der Distanzmessung auf den Sprechfunk zu verzichten.

Das REC-Modul darf nicht direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein (maximale Temperatur +70°C).

## 15. Meldungen und Fehler

Bei den Geräten wird ein Fehlerkonzept mit Zusatzinformation angewendet, wodurch Fehlermeldungen zusammengefaßt werden können. Die Fehler sind in die nachfolgende Kategorien eingeteilt:

Allgemeine Fehler	01-19
Übertragungsfehler GSI	20-29
Übertragungsfehler EDM	30-39
Gerätespezifische Fehler	40-59
Wortindex Fehler	60-69
Registrierungsfehler mit REC-Modul	70-79
Systemfehler	90-99

Fehlermeldung	Ursache	Maßnahme
03: Invalid Value	Ungültiger Wert eingegeben.	Gültigen Wert eingeben.
12: Battery Empty	Batteriekapazität zu gering.	Batterie wechseln.
14: Invalid Command	Befehl während der laufenden Aktion nicht erlaubt, bzw. unbekannt.	Abbruch durch STOP, Befehl korrekt eingeben.
16: Program Error	Im Programm sind durch äußere Störungen Speicherfehler aufgetaucht.	Programm löschen und neu laden.
17: Setup Incomplete	Das System hat SETUP-Variable verloren.	SETUP neu starten. Alle Parameter unter MENU und DSP überprüfen.
18: Memorysize	Das System hat nicht genügend Speicher.	CE

Fehlermeldung	Ursache	Maßnahme
19: Temperature	Die Innentemperatur des Gerätes ist zu hoch bzw. zu tief.	Gerät kühlen oder erwärmen.
21: Parity Error	Parityfehler an der GSI-Schnittstelle.	Schnittstellenparameter und Kabel prüfen.
22: RS232 Timeout	Das System erhält keine Reaktion an der Schnittstelle.	Kabel kontrollieren. Externes Registriergerät nicht voll funktionsfähig.
24: RS232 Overflow	Die Daten werden zu schnell gesendet.	Wiederholen mit kleinerer Baudrate.
25: Wrong Endmark	Die empfangene Zeichenkette entspricht nicht der definierten Kommunikation.	Prüfen der Kommunikationsparameter.
31: EDM Parity Error	Parityfehler an der Schnittstelle.	Parameter überprüfen.
36: EDM Overflow	Die empfangenen Daten werden zu schnell gesendet.	Wiederholen mit kleinerer Baudrate.
39: EDM Timeout	Das System erhält keine Reaktion an der Schnittstelle.	Verbindung zum Distomat prüfen.
41: EDM (ppm/mm/unit)	EDM-Parameter ppm, mm, unit sind falsch eingestellt.	ppm und mm im Distomat auf 0, Einheit auf m setzen.

Fehlermeldung	Ursache	Maßnahme
44: Value > 1gon	Gemessener V-Index oder Hz-Kollimationsfehler sind >1 gon.	Bestimmung wiederholen, Strichplatte justieren, oder Service.
48: Code Overwrite	Im System ist bereits eine CODE-Funktion geladen.	CODE-Funktion löschen.
50: Angle Error	Meßfehler im Winkelabgriff.	Service.
58: Tilt	Das Pendel befindet sich außerhalb des Meßbereichs.	Theodolit horizontieren.
60: WI isn't set	WI in der REC-Maske nicht gesetzt.	REC-Maske verändern.
61: Too many WI	Die maximale Anzahl (8) der WI ist bereits eingegeben.	REC-Maske verändern.
62: WI Invalid	Das gewählte WI kann nicht gesetzt werden.	Eingabe korrigieren.
65: WI Not Available	Die Daten stehen nicht zur Verfügung.	Messen der entsprechenden Daten.
70: No Data	Die Daten der angegebenen Punktnummer enthalten nicht die gewünschten Informationen (File leer oder enthält keine GSI-Daten).	Informationen vervollständigen.

Fehlermeldung	Ursache	Maßnahme
71: Data Not Found	Die gesuchten Daten oder WI-Nummer konnte in der Datei nicht gefunden werden.	CE
74: File Full	Der Speicher ist voll. Der letzte Datensatz wurde nicht mehr gespeichert.	Registriereinheit wechseln.
76: Module Error	Kommunikation mit dem REC-Modul ist gestört, z.B. File nicht existent.	Kontakte reinigen, oder REC-Modul wechseln. File-Nr. 1 wählen.
77: Invalid Data	Falsches Datenformat für die Übertragung zum REC-Modul.	CE
78: No Ptnr or Code	Bei der Registrierung muß eine Punkt- oder CODE-Nummer gesetzt sein.	Registrieremaske verändern, oder CODE-Nummer eingeben.
79: No REC-Module	REC-Modul fehlt.	REC Modul einsetzen.
82: Out of Range	Die Daten können im Display nicht dargestellt, oder eine Berechnung kann nicht ausgeführt werden.	CE
90: Hardware Error	Ein Geräteteil ist defekt.	Service.
94: Backup Battery	Die Spannung der Backup-Batterie ist zu gering.	Service.

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Maßnahme</b>
97: Initialisation	Das System ist nicht initialisiert, oder es hat die Systemkonstanten verloren.	Service.

<b>Warnungen</b>	<b>Ursache</b>	<b>Maßnahme</b>
09: PtNr Overflow	Überlauf der Punkt- nummer.	Punktnummer prüfen.
12: Battery Low	Die Batterie ist fast leer. (Level 0).	Batterie wechseln.
74: Near Full	Der Speicher ist fast voll. Es können noch 10 Stan- dardmeßblöcke registriert werden.	Filenummer oder REC- Modul wechseln.

<b>Schnittstellen- warnungen</b>	<b>Ursache</b>	<b>Maßnahme</b>
x00:	Das System befindet sich gerade in einem aktiven Modus und kann deshalb die Schnittstelle nicht bedienen.	Aktivität abwarten, oder mit ESC inaktivieren.
x27:	Der GSI-Befehl ist unbe- kannt.	Fehler im Schnittstellen- programm beheben.

**Anmerkung:** Das x steht für Geräteidentifikation

## 16. Technische Daten

T/TC1010		T/TC1610
<p>1 mgon; 1"; 0,001°; 0,001 mil</p> <p>Hz: 1 mgon (3") V : 1 mgon (3")</p>	<p><b>Winkelmessung</b> kontinuierlich mit Absolut- Encodern</p> <p><b>Nachführzeit</b> 0,1 bis 0,3 Sekunden</p> <p><b>Maßeinheiten</b> 400 gon, 360°dezimal, 360°sexagesimal, 6400mil</p> <p><b>Winkelanzeige</b> wählbar</p> <p><b>Standardabweichung</b> nach DIN 18723</p> <p><b>Automatischer Höhenindex</b> Pendelkompensator Einspielbereich: <math>\pm 0,1</math>gon (<math>\pm 5'</math>) Genauigkeit: <math>\pm 0,3</math>mgon (<math>\pm 1''</math>)</p> <p><b>Libellenempfindlichkeit</b> Dosenlibelle: 8"/2mm Alhidadenlibelle: 30"/2mm</p>	<p>0,1 mgon; 1"; 0,0001°; 0,001 mil</p> <p>Hz: 0,5 mgon (1,5") V : 0,5 mgon (1,5")</p>

T/TC1010		T/TC1610
196 mm	<p><b>Fernrohr</b> Vergrößerung 30X freier Objektivdurchm.: 42mm kürzeste Zielweite: 1,7m Sehfelddurchmesser: 27m/km Fokussierung: grob/fein voll durchschlagbar Kippachshöhe über Dreifußteller</p>	196 mm
Fernrohlage I	<p><b>Optisches Lot</b> Im Dreifuß, fokussierbar Vergrößerung 2X</p>	
Fernrohlage I	<p><b>Anzeige</b> 4 Zeilen à 16 Zeichen</p>	Fernrohlage I u. II
Fernrohlage I	<p><b>Tastatur</b> Numerischer Eingabeblock mit 12 Tasten. 11 Funktionstasten Numerische und <math>\alpha</math>-numerische Eingabe Auslösedruck 30g Tastatur, Anzeige und REC- Modul in Lage I</p>	Fernrohlage I u. II
	<p><b>Distanzmessung</b> T-Modelle mit aufgesetztem Distomat</p> <p>TC-Modelle mit koaxialem Fernrohr für Winkel- und Distanzmessung</p>	

T/TC1010		T/TC1610
	<p>Meßfrequenz 50MHz=3m, Träger-welle 0,850 µm infrarot, Verbrauch ca. 0,4A</p>	
3 mm + 2ppm	<b>Standardabweichung</b>	2 mm + 2ppm
2.000m	<b>Reichweite</b>	2.500m
4 sec	<b>Meßzeit</b>	4 sec
	<p><b>Datenregistrierung</b> Einsteckbares CMOS-Regis- triermodul mit 64k für ca. 2000 Standardmeßblöcke</p>	
	<p><b>Stromversorgung</b> 12V Gleichstrom über internen Akku 0,45 Ah, oder externe Energiequellen, Verbrauch ohne Beleuchtung ca.0.06A</p>	
	<p><b>Gewichte</b> T-Modelle ca. 5,0 kg TC-Modelle ca 5,6 kg (ohne Batterie und Dreifuß)</p>	
	<p><b>Temperaturbereich</b> Messung: -20°C bis +50°C Lagerung: -40°C bis +70°C</p>	

## Betriebsdauer/Batterien (wiederaufladbar)

	Einschubatterie GEB77	Kleinbatterie GEB70	Universalbatterie GEB71
T1010/1610	etwa 9 Std.	etwa 35 Std.	etwa 120 Std.
T1010/1610 mit Distomat oder TC1010/1610	etwa 250 Messungen	etwa 1000 Messungen	etwa 3500 Messungen
Kapazität Gewicht	0.45 Ah 0.2 kg	2.0 Ah 0.9 kg	7.0 Ah 3.0 kg

## Reichweiten für TC1010/1610

Rundprismen	Atmosphärische Bedingungen		
	ungünstig <sup>1</sup>	mittel <sup>2</sup>	sehr gut <sup>3</sup>
1	1.0/1.2 km	2.0/2.5 km	2.5/3.5 km
3	1.2/1.5 km	2.8/3.5 km	3.5/5.0 km
7	1.3/1.7 km	3.5/4.5 km	4.5/6.0 km
11	1.4/1.8 km	4.0/5.0 km	5.5/7.0 km

<sup>1</sup> stark dunstig Sichtweite 3 km, oder intensiv sonnig, mit starkem Hitzeblimmern

<sup>2</sup> leicht dunstig, oder teilweise sonnig, mit schwachem Luftblimmern

<sup>3</sup> bedeckt, dunstfrei, Sichtweite 30 km, kein Luftblimmern

## 17. Maßstabkorrekturen

Mit der Eingabe einer Maßstabskorrektur (ppm) können streckenproportionale Reduktionen, wie atmosphärische Korrektur, Reduktion auf den Messungshorizont und Projektionsverzerrung berücksichtigt werden. Für die Eingabe eines ppm-Wertes der neben den meteorologischen Korrekturen noch weitere Faktoren berücksichtigt wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Berechnen der meteorologischen Korrektur durch Eingabe von p/t
- Nach den Formeln in 17.2 und 17.3 oder aus Tabellen weitere Werte ermitteln
- Die einzelnen Werte vorzeichenrichtig addieren und als ppm-Wert eingeben
- Die Angaben für p/t werden dann im Theodolit automatisch gelöscht

### 17.1. Atmosphärische Korrektur

Die angezeigte Entfernung ist nur dann richtig, wenn die eingegebene Maßstabskorrektur den zur Meßzeit herrschenden atmosphärischen Bedingungen entspricht. Abschnitt 4 erläutert ausführlich die Eingabe der meteorologischen Daten und ihrer Maßeinheiten. Die Korrektur wird mit den

Variablen

p = Luftdruck

t = Temperatur nach folgender Formel berechnet.

$$d1 = 281.8 - \frac{0.29065p}{1+0.00366t}$$

Soll die atmosphärische Korrektur mit einer Genauigkeit von 1 ppm bestimmt werden, so muß die Lufttemperatur auf 1° Celsius und der Druck auf 3 mb genau gemessen werden.

## 17.2. Reduktion auf den Meßhorizont

Die Reduktion der Strecken auf einen bestimmten Horizont (i.a. Meeresniveau) berechnet sich mit den Variablen

H = Höhe des Distomats

Ho = Reduktionshorizont

R = Erdradius (6378 km) nach der Formel

$$d2 = - \frac{(H-H_o)}{R} * 10^3$$

Die Reduktion beträgt danach linear 15.7 ppm für 100m Höhenunterschied zwischen Distomat und Meßhorizont. Im allgemeinen wird die Reduktion immer ein negatives Vorzeichen aufweisen, jedoch ist insbesondere bei Reduktionen auf einen mittleren Horizont ( $H_o \neq$  Meeresniveau) auf das richtige Vorzeichen zu achten.

## 17.3. Projektionsverzerrung

Größe und Vorzeichen der Korrektur hängen von der benutzten länderspezifischen Abbildungsvorschrift ab. Die Werte sind den amtlichen Tafelwerken zu entnehmen. Für die häufig verwendeten Zylinderprojektionen (z.B. Gauss-Krüger, UTM) kann die Korrektur mit nachfolgender Formel berechnet werden.

$$d3 = (m_o - 1 + \frac{X^2}{2R^2}) * 10^6$$

Mit den Variablen:

X = Abstand von der Projektionslinie

$m_o$  = Maßstabsfaktor (i.a. 1.0000)

R = Erdradius (6378 km)

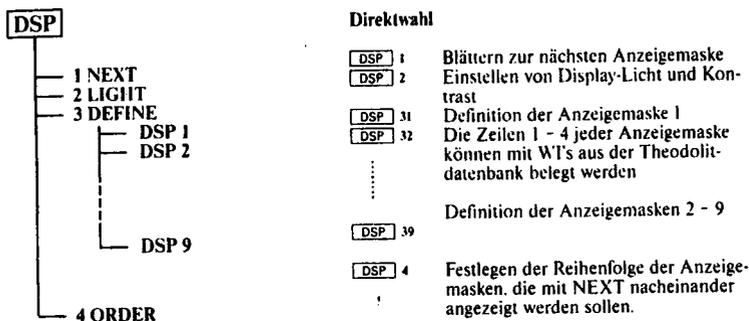
# 18. Anhang

## Wortidentifikationsnummern (WI)

WI	Bezeichnung	Wortinhalt	REC DSP	WI	Bezeichnung	Wortinhalt	REC DSP
11	PtNr	Punkt Nr.	RD	58	mm	Additionskonstante	RD
12	Fnr	Fabrikations Nr.	R	59	ppm	Massstabskorrektur	RD
13	Typ	Gerätetyp	R	71	REMI	Bemerkung 1	RD
21	Hz	Hz-Winkel	RD	:	:	:	:
22	V	V-Winkel	RD	79	REM9	Bemerkung 9	RD
31	∆	Schrägdistanz	RD	81	E	Ost-Koordinate Ziel	RD
32	∆	Horizontaldistanz	RD	82	N	Nord-Koordinate Ziel	RD
33	∆	Höhendifferenz	RD	83	H	Höhe Ziel	RD
41	Code	Codenummer	D	84	Eo	Ost-Koordinate	RD
42	Inf1	Information 1	D	85	No	Nord-Koordinate	RD
:	:	:	:	86	Ho	Höhe Standpunkt	RD
49	Inf8	Information 8	D	87	hr	Reflektorhöhe	RD
51	PPMM	ppm / mm	RD	88	hi	Instrumentenhöhe	RD
52	n/σ	Anzahl/Mittelwert	RD				

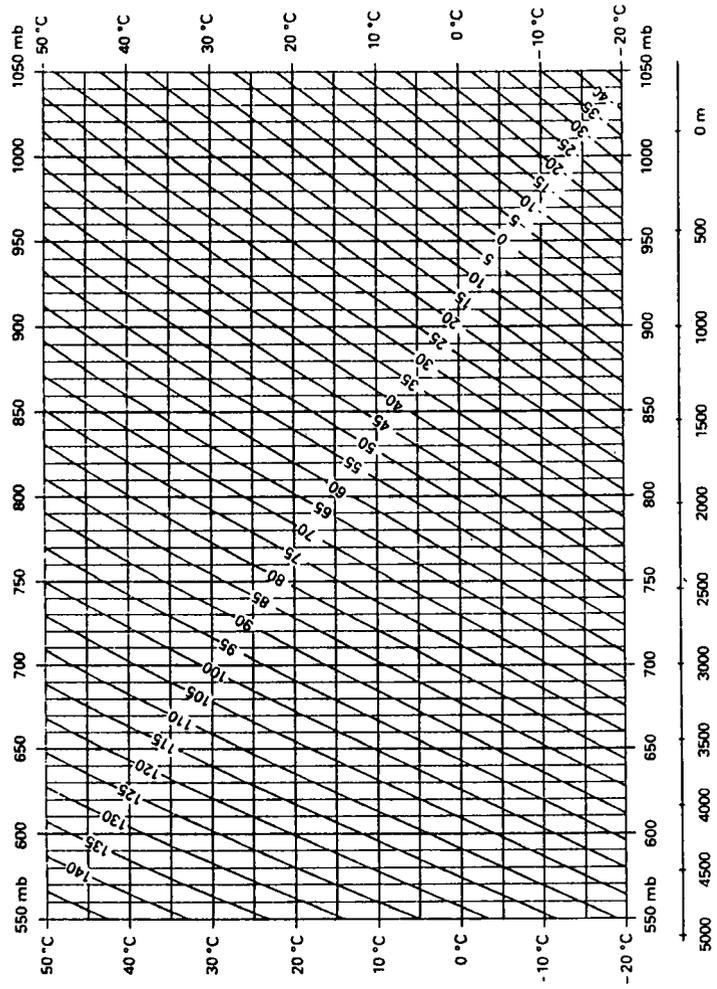
R - WI kann in der REC-Maske gesetzt werden  
 D - WI kann in der Anzeige-Maske gesetzt werden

## Menüstruktur der DSP- und MENU- Taste

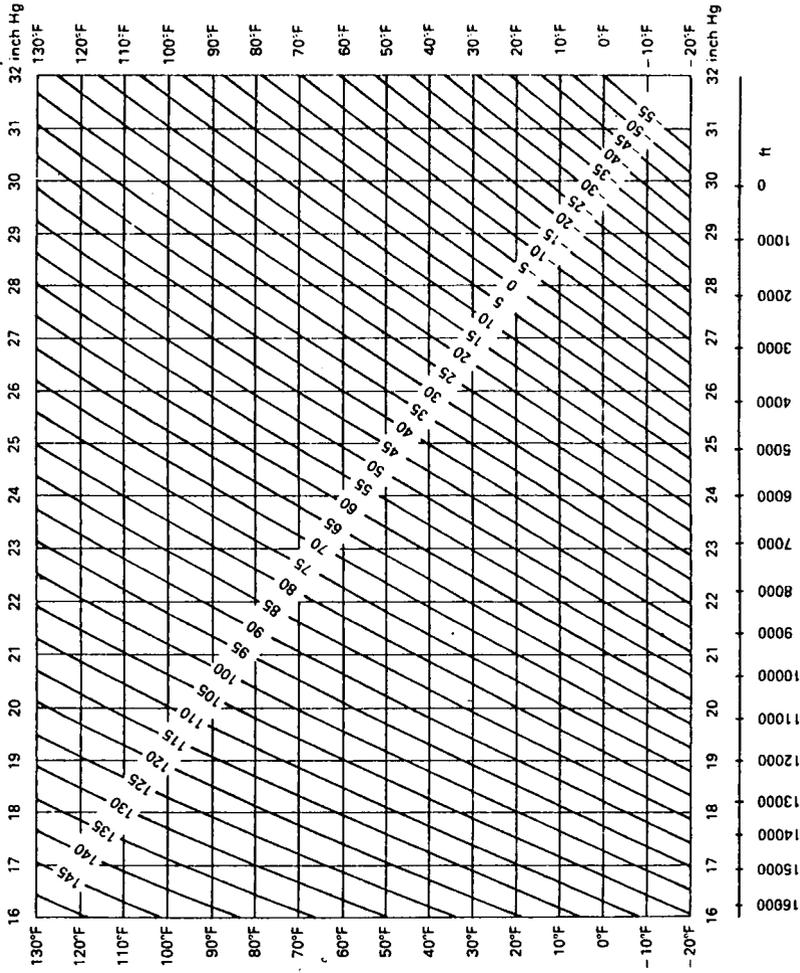


MENU	Direktwahl
1 SET	
1 Hz <sub>o</sub>	<b>MENU</b> 11 Eingeben des Hz-Winkels
2 Eo No	<b>MENU</b> 12 Eingeben der Standpunktkoordinaten
3 Ho hi	<b>MENU</b> 13 Standpunkt- und Instrumentenhöhe
4 hr	<b>MENU</b> 14 Eingeben der Reflektorhöhe
5 REM	<b>MENU</b> 15 Numerische oder alphanumerische Eingabe von bis zu 9 REM-Worten
6 EDMp	<b>MENU</b> 161 Masstabskorrektur ppm für Distanzmessung
1 ppm	<b>MENU</b> 162 Eingabe von Temperatur und Druck
2 p/T	<b>MENU</b> 163 Eingabe der Additonskonstanten
3 mm	
2 DATA	
1 FILE NR	<b>MENU</b> 21 Filenummer für Datensuche / Datenanzeige
2 VIEW	<b>MENU</b> 22 Anzeige der im REC-Modul gespeicherten Daten
3 FIND	<b>MENU</b> 23 Daten im File suchen
4 FORMAT	<b>MENU</b> 24 Wahl des Anzeigeformates
5 ERASE	<b>MENU</b> 25 Eingabe der Nummer des Files, in dem die Daten gelöscht werden sollen
3 REC	
1 SELECT	<b>MENU</b> 31 Auswahl einer der 9 REC-Masken
2 DEFINE	
1 REC1	<b>MENU</b> 321 Definition der REC-Maske 1 mit bis zu 8 W's.
2 REC2	<b>MENU</b> 322 Definition der REC-Masken 2 - 9
...	
9 REC9	<b>MENU</b> 329
3 PORT	<b>MENU</b> 33 Wahl der Registriereinheit
4 FILE	<b>MENU</b> 34 DATA: Eingabe der Filenummer für die Registrierung
4 CONF	
3 COMM	
1 STANDARD	<b>MENU</b> 431 Setzen der Standardübertragungsparameter
2 USER	<b>MENU</b> 432 Setzen von individuellen Übertragungsparametern
4 EDM	<b>MENU</b> 44 Einstellen des Distanzmessprogramms
5 UNITS	
1 DIST	<b>MENU</b> 451 Distanzmasseinheit, Anzahl Nachkommastellen
2 ANGLE	<b>MENU</b> 452 Winkelmasseinheit, Anzahl Nachkommastellen
3 p/T	<b>MENU</b> 453 Druck- und Temperaturmasseinheit
6 ON/OFF	<b>MENU</b> 46 Kompensator, Beep und automatische Abschaltung ON/OFF
5 TEST	
1 BATT/TEMP	<b>MENU</b> 51 Anzeige der Batteriespannung / Temperatur
2 INDEX	<b>MENU</b> 52 Neubestimmung des Indexfehlers
3 COLM	<b>MENU</b> 53 Neubestimmung des Ziellinienfehlers
4 DISPLAY	<b>MENU</b> 54 Test der Anzeige und der Beleuchtung
5 SYSTEM	<b>MENU</b> 55 Anzeige des Systemspeichers
6 SIGNAL	<b>MENU</b> 56 Anzeige der EDM-Signalstärke
7 FREQUENCY	<b>MENU</b> 57 Anzeige der EDM-Frequenz (nur bei TC)

Atmosphärische Korrektur in ppm mit °C, mb, H (Meter)  
bei 60% relativer Luftfeuchtigkeit



Atmosphärische Korrektur in ppm mit °F, Zoll Hg, H (Fuss)  
bei 60% relativer Luftfeuchtigkeit



## 19. Software-Version 1.4

In der Software-Version 1.4 konnten nun, auf vielfachen Kundenwunsch, einige Aenderungen und Verbesserungen vorgenommen werden.

### 19.1. Druckeinheit "inch Hg"

**MENU** **4** **5** **3**

Funktionsaufruf.

Zu der bestehenden Parameterliste wurde die Einheit "inHg" neu eingeführt.

**MENU** **1** **6** **2**

Aufruf für die atmosphärische Korrektur der Distanz.

Die Eingabe des Druckes kann nun auch in 1/10 erfolgen.

### 19.2. Sexagesimal-Anzeige

Bei der Sexagesimal-Anzeige der 360°-Winkel wurde nach den Minuten ein zweiter Dezimalpunkt eingeführt, zur besseren Unterscheidung gegenüber der 400gon-Winkel-Anzeige.

### 19.3. Koordinaten-Berechnung

Bei allen WILD Theodoliten und Tachymetern wird für die Koordinaten-Berechnung immer der aktuelle Hz-Winkel verwendet, unabhängig von der Fernrohrlage. Das bedeutet, dass bei einer Kreisorientierung in Lage 1 auch die Messungen in Lage 1 durchgeführt werden müssen, um richtige Koordinaten der Zielpunkte zu erhalten. Bei Messungen in Lage 2 werden die Koordinaten eines Punktes entgegengesetzt zur Ziellinie berechnet.

Dies wurde in der Version 1.4 geändert, so dass in beiden Fernrohrlagen die Zielpunktkoordinaten richtig berechnet werden, statt wie bisher nur in der Lage, in der die Kreisorientierung durchgeführt wurde.

### 19.4. Distomat mit "Laserpointer"

MENU 4 4

```
*CONF*EDM:
>MODE      > DIST
POWER      > AUTO
```

Auswahl des Streckenmessprogramms (siehe Seite 43).

POWER > AUTO :

Funktionalität von Distomaten auf elektronischen Theodoliten wie bis anhin.

```
*CONF*EDM:
MODE       > DIST
>POWER     > ON
```

POWER > ON :

Direkt nach dem Einschalten des Theodolits wird die Spannung an den Distanz-Adapter angelegt, d.h. alle Distomate werden nach einer Distanz-Messung nicht mehr automatisch ausgeschaltet, sondern in einen "Standby-Mode" gesetzt.

Dies erleichtert das Messen mit aufgesetztem DIOR3002S, weil der "Laserpointer" des DIOR immer aktiv bleibt, sobald er einmal eingeschaltet wurde.

### **19.5. ALL-Taste**

Wird das Instrument nach Betätigen der ALL-Taste bewegt, kann es vorkommen, dass nach Abschluss von Distanz- und Winkelmessung die Registrierung unterdrückt wird. Dies wurde bewusst so vorgesehen, damit zur Distanz nicht falsche Winkel registriert werden können. Es fehlte jedoch in diesem Fall bisher eine Warnung oder Fehlermeldung in der Anzeige. Hier ist jetzt eine zusätzliche Fehlermeldung "Error: 7; Not recorded" eingeführt worden.

**WILD T/TC1010/1610**

**PROGRAMME**

*gelbe Seiten*

**Gebrauchsanweisung**

**Gemäss SQS-Zertifikat,  
Norm ISO 9001/EN29001  
verfügt Leica AG, Heerbrugg,  
über ein Qualitäts-System,  
das dem internationalen  
Standard für Qualitäts-  
Management und Qualitäts-  
Systeme entspricht.**



**Total Quality Management-  
unser Engagement für totale  
Kundenzufriedenheit**

*Mehr Informationen über unsere  
TQM Programm erhalten Sie bei  
Ihrem lokalen Leica Vertreter*

# PROGRAMME

*Gebrauchsanweisung*



## Inhaltsverzeichnis

1.	<b>Einleitung</b> .....	Seite 5
2.	<b>Programmbedienung</b> .....	7
	2.1. Vorbemerkungen.....	7
	2.2. Programmstart.....	9
	2.3. Allgemeine Programmbedienung.....	10
3.	<b>Konfiguration</b> .....	12
4.	<b>Koordinateneingabe</b> .....	14
5.	<b>Standpunktkoordinaten setzen</b> .....	15
6.	<b>Kreisorientierung</b> .....	17
7.	<b>Höhenübertragung</b> .....	21
8.	<b>Freie Stationierung</b> .....	25
9.	<b>Spannmasse</b> .....	31
10.	<b>Absteckung</b> .....	34
	10.1. Polares Abstecken.....	38
	10.2. Orthogonales Abstecken .....	39
	10.3. Abstecken über Hilfspunkte .....	40
	10.4. Fortlaufend orthogonale Absteckwerte.....	41
	10.5. Fortlaufend radiale Absteckwerte.....	42
	10.6. Anzeige von Absteckwerten.....	43
11.	<b>Bogenschnitt</b> .....	44
12.	<b>Höhenbestimmung unzugänglicher Punkte</b> .....	47
13.	<b>Messen auf eine Bezugslinie/Schnurgerüst</b> .....	51
	<b>Anhang: Datenstruktur der VIP-Programme</b> .....	A1-A10

### Option:

14.	<b>Trassen-Absteckung</b> .....	
15.	<b>Trassen-Prüfung</b> .....	
16.	<b>Polare Absteckung</b> .....	
17.	<b>REC-Modul Editor</b> .....	
18.	<b>Flächenberechnung</b> .....	
19.	<b>Polygonzug</b> .....	
20.	<b>Satzmessung</b> .....	
21.	<b>Messen auf Reflexfolie</b> .....	
22.	<b>Exzentrischer Zielpunkt</b> .....	



## 1. Einleitung

Die elektronischen Theodolite und Tachymeter T/TC1010/1610 sind mit Programmen zur Verarbeitung gemessener Felddaten ausgestattet und ermöglichen damit eine hohe Funktionalität. Typische Vermessungsaufgaben werden wesentlich erleichtert und der Anwender wird durch die Verwendung des REC-Moduls als Koordinatenspeicher vor fehlerhaften Eingaben weitgehend geschützt. Das Modul kann über einen Rechner mit Daten beschickt werden und garantiert damit ein sicheres und komfortables Arbeiten.

In den Geräten sind vor Auslieferung folgende Programme installiert:

- Koordinateneingabe
- Standpunktkoordinaten setzen
- Kreisorientierung
- Höhentübertragung
- Spannmaße
- Absteckung
- Intelligente Freie Stationierung (nur T/TC1610)
- Bogenschnitt (nur T/TC1010)

Die Anwendung der Menütechnik erleichtert dem Benutzer die Bedienung. Ein großer Programmspeicher von 512 kByte ermöglicht den direkten Zugriff auf alle z. Zt. lieferbaren und installierten Programme.

Zusätzliche Software ist im handelsüblichem PC-Diskettenformat (5 1/4") erhältlich und wird mit einem IBM-kompatiblen PC und dem Schnittstellenkabel (Artikelnr. 563625) vom Anwender selbst in den Theodolit übertragen. Das Übertragungsprogramm für den PC wird mit jedem Programm mitgeliefert.

Folgende Schritte sind zu beachten:

- PC und Theodolit abschalten
- PC und Theodolit mit dem Datenkabel verbinden und einschalten
- Loadfunktion im Theodolit starten

**MENU**

**4 1**

**CONT**

- Batchprogramm (PROG) im PC starten
- PROG *Name.prg* ENTER

Das Program wird unter der nächsten freien Nummer in den Theodolit übertragen. Zur Kontrolle wird die übertragene Programmgrösse in kByte angezeigt.

Marktspezifische Anforderungen an die Programme können zukünftig ebenso berücksichtigt werden wie auch kundenspezifische Anpassungswünsche. Änderungen und Neuentwicklungen können nur von der LEICA AG vorgenommen werden. Die freie Programmierung des Theodolits durch den Benutzer ist nicht möglich.

## 2. Programmbedienung

Eine einheitliche Struktur liegt allen Programmabläufen zugrunde und garantiert eine einfache und leicht erlernbare Bedienung. Vom Anwender können programmspezifische Parameter an veränderte Vorgaben und Abläufe angepaßt werden. Die verschiedenen Möglichkeiten sind in den Anleitungen zu den jeweiligen Programmen beschrieben. Die gewünschten Änderungen werden bei der Konfiguration eingestellt, jedoch besitzen die Programme in der Standardkonfiguration bereits für die meisten Anwendungen passende Einstellungen und Vorgaben.

MENU

4 6

```
*CONF*ON/OFF:
>COMP      > ON
BEEP       > ON
AUTO OFF>  ON
```

Es wird empfohlen vor dem Programmstart die AUTO-OFF Funktion des Theodolits abzuschalten, da nach einem automatischen Abschalten des Theodolits alle innerhalb eines Programmablaufs gemachten Messungen verloren gehen und das Programm neu gestartet werden muß.

### 2.1. Vorbemerkungen

Die Programme erfordern als Datenspeicher ein REC-Modul. Alle während des Programmablaufs vom Anwender benutzten Files (1-14) müssen vor dem Programmstart mit dem REC-Modul-Lesegerät (GIF10 oder GIF12) erzeugt werden. Gegebenenfalls sind die

Koordinaten der Festpunkte in ein File des REC-Moduls zu übertragen. Dieses File ist mit seiner Nummer als CORD-File zu definieren.

Folgende Einstellungen des Theodolits werden in den Programmablauf übernommen:

- Nummer des DATA-Files
- Nummer des CORD-Files
- Standpunktparameter  $E_o, N_o, H_o, h_i, h_r, H_z_o$
- Streckenkorrekturparameter ppm, mm
- Laufende Punktnummer und Schrittweite  
PtNr, step

Werden diese Daten von einem gewählten Programm benötigt, so sind sie vor dem Programmstart zu kontrollieren und gegebenenfalls in das Gerät korrekt einzugeben.

Beim Ablauf eines Programms können den oben angegebenen Parametern durch Eingabe oder Berechnung neue Werte zugeordnet werden. Diesen wird dann auch außerhalb des Programms, im normalen Meßmodus, der errechnete oder eingegebene Wert zugewiesen.

Die Zuordnung von CORD- und DATA-Files kann vom Benutzer beliebig definiert werden.

Das CORD-File dient als Koordinatenspeicher. Es können nur die vom Programm benötigten Koordinaten anhand ihrer Punktnummer ausgelesen, oder über die Tastatur des Theodolits manuell eingegebene Koordinaten gespeichert werden.

Im DATA-File werden alle Messungen und Berechnungsergebnisse (auch aus Meßelementen berechnete Koordinaten) wunschweise abgespeichert.

Werden von Programmen berechnete und im DATA-File gespeicherte Koordinaten später benötigt, so ist im Programmablauf dieses File temporär als CORD-File zu definieren.

## 2.2. Programmstart

**PROG**

Aufruf der Programmbibliothek

```

PROG:
>Coord. Input 1
Set Station 2
Tie Distance 3
  
```

Das gewünschte Programm entweder mit der am Zeilenende angegebenen Programmnummer direkt starten,

oder

**↑** **↓** **CONT**

mit den Pfeiltasten auswählen und bestätigen.

In der Anzeige des Gerätes erscheint das programmspezifische Startmenü für etwa 2 Sekunden. Während dieser Zeit kann das Konfigurationsmenü aufgerufen werden.

**DSP**

Schaltet in den Konfigurationsmodus um und gestattet dem Anwender Parametereinstellungen für den gewünschten Programmablauf.

**CONT**

Überspringt das Konfigurationsmenü. Das Programm wird sofort mit den Parametern aus der letzten Konfiguration gestartet.



Bei Programmen, die keine Konfiguration erlauben, wird nebenstehende Information angezeigt.

**CONT**

Bestätigung und Fortsetzung im Programmablauf.

### 2.3. Allgemeine Programmbedienung

Zur Bedienung der Programme sind nur wenige Tasten aktiv, deren Funktion nachstehend beschrieben ist.

**CONT**

Fortsetzung des Programmablaufs nach Abschluß von Eingaben, Messungen, Programmunterbrechungen zur Anzeige von Resultaten, etc. Der weitere Ablauf des Programms wird bei zulässigen Programmverzweigungen durch die Position des Auswahlpfeils markiert.

↑ ↓

**CONT**

Durch Versetzen des Markierungspfeils und Bestätigung ist die gewünschte Fortsetzung bei Programmverzweigungen auszuwählen.

**CE**

Löschen von Meldungen und fehlerhaften Eingaben, oder einen Schritt zurück im Programmablauf.

**REC**

Registrieren von Messungen oder Berechnungsergebnissen nach einem Programmstop und Fortsetzung im Programmablauf,

oder,

Registrieren von manuell eingegebenen Koordinaten in einem festgelegten Registrierformat.

**ALL**

Auslösen einer Streckenmessung mit gleichzeitiger Registrierung aller Meßwerte im DATA-File entsprechend der definierten Registriermaske und Fortsetzung im Programmablauf.

**REP**

Suchen von Koordinaten mit identischer Punktnummer im CORD-File, falls dies in der Konfiguration mit REP-Find: 'YES' zugelassen wird.

```

┌───┐
│ ◊ Data Found:          │
│           14/0032      │
│ PtNr: 00001234        │
│ >E   : 3412.183       │
│           ────        │
│ N    : 1237.644       │
│           ────        │
│ H    : 432.345        │
│           ────        │
└───┘

```

In diesem Fall werden die gefundenen Koordinaten angezeigt und der Benutzer kann durch erneuten Aufruf weitere Koordinaten suchen, oder durch Bestätigung diese akzeptieren.

**ESC**

```

┌───┐
│  PROG.NAME            │
│  Exit Program?       │
│                       │
│ >Sure   >NO          │
└───┘

```

Programmabbruch

**←** **→** **CONT**

Rückkehr in den Meßmodus durch Umschalten und Bestätigung von 'YES'.

### 3. Konfiguration

**DSP**

```

  _____
 |          |
 |  PROG.NAME  |
 |          |
 |  Version 1.0  |
 |          |
 |_____|_____
  
```

Während der Startanzeige von ca. 2 Sekunden Dauer kann das Konfigurationsmenü aufgerufen werden.

```

  _____
 |  CONFIGURATION  |
 |>Standard> YES   |
 |Face      > 1    |
 |REC-Mask> 1     |
 |_____|_____
  
```

In der Einstellung 'YES' werden die Standardparameter für den Programmablauf verwendet.



Diese können mit den Pfeiltasten eingesehen, aber nicht verändert werden.



Die Einstellung 'NO' setzt die zuletzt vom Anwender eingegebenen Werte für die Parameter und ermöglicht somit eine aufgabengerechte Konfigurierung, ohne vor jedem Programmablauf diese wiederum neu einzugeben. Sollen jedoch Änderungen vorgenommen werden, so sind diese ausschließlich mit den Pfeiltasten im Auswahlmodus einzustellen. Die numerische Tastatur ist während der Konfiguration für Eingaben (REC-Mask, DSP-Mask) nicht aktiv.

Bei der Konfigurierung ist darauf zu achten, daß zur Aufzeichnung der Meßdaten die korrekte Registriermaske eingestellt ist.

Die Anzeige der Meßwerte erfolgt entsprechend der ausgewählten DSP-Maske.

Die Funktion REP-Find ermöglicht ein Suchen nach gleichen Punktnummern innerhalb des ausgewählten CORD-Files. Das File wird im Suchprozess immer vom Anfang zum

Ende durchgesucht, die gefundenen Koordinaten werden angezeigt.

**CONT** Programmfortsetzung, oder

**REP** Suchen unter gleicher Punktnummer.

**ERROR: 71**  
**Data Not Found**

**CE**

Können keine weiteren Daten unter der angegebenen Punktnummer gefunden werden, so wird das Ende der Datei mit einer Fehlermeldung angezeigt.

Das Programm kann dann entweder mit der Eingabe einer neuen Punktnummer, oder der manuellen Koordinateneingabe fortgesetzt werden.

## 4. Koordinateneingabe

Die Koordinateneingabe erlaubt keine Konfigurierung. CORD-File, Schrittweite für die automatische Generierung der Punktnummer und laufende Punktnummer werden aus den Einstellungen des Theodolits übernommen.

COORD.INPUT
Version: 1.2

Startanzeige



COORD.INPUT	
File:	14
Step:	1
>PtNr:	1234
E :	3412.183
N :	1237.644
H :	432.345

Falls nötig mit den Pfeiltasten die Positionen File und Step auswählen und ändern.

Eingabe der Koordinaten in der Reihenfolge Punktnummer, Ostwert, Nordwert und Höhe (wahlweise).

**REC**

Speichern des Datensatzes ins CORD-File mit fester REC-Maske und Fortsetzung des Programms mit der Eingabe des nächsten Datensatzes,

oder

**CE**

Beenden des Programmes.

COORD.INPUT
Program End

Mit den Funktionen CE oder ESC wird in den Messmodus des Theodolits umgeschaltet.

## 5. Standpunktkoordinaten setzen

```

SET STATION
Coordinates

Version: 1.2

```

Das Programm erlaubt keine Konfiguration. Es werden Instrumenten- und Reflektorhöhe aus dem Theodolit übernommen, auch wenn im Datensatz des REC-Moduls bereits hi und hr abgespeichert sind.

```

SET STATION
File:          14
Step:          1
>PtNr:         1234
hi :           1.480
GetCORD> Modul

```

Die Koordinaten werden anhand ihrer Punktnummer im CORD-File des REC-Moduls gesucht.

**REP**

Die Funktion REP-Find ist immer aktiv und ermöglicht ein fortgesetztes Suchen nach gleichen Punktnummern.

```

SET STATION
PtNr:          1234
Eo :           3412.183
>No :           1237.644
Ho :           432.345
hi :           1.480
hr :           1.655

```

Die Koordinaten der Punkte gleicher Punktnummer werden im Display so lange angezeigt, bis unter der eingegebenen Punktnummer keine Koordinaten mehr gefunden werden.

↑ ↓ ← → **CONT**

Wahlweise manuelle Eingabe der Koordinaten nach Umschalten von "Modul" auf "Keyb."

```

SET STATION
>E :           ----
N  :           ----
H  :           ----

```

E = Ostkoordinate,  
N = Nordkoordinate,  
H = Höhe (optional)

**REC**

Speichern der Koordinaten im CORD-File, oder

**CONT**

Programmfortsetzung ohne Speicherung der

manuell eingegebenen Werte im CORD-File.

Anschließend müssen die Koordinaten mit einer der beiden nachfolgenden Funktionen im Theodolit gesetzt werden:

**CONT** Setzen der Standpunktkoordinaten,

oder

**REC** Setzen der Standpunktkoordinaten und Speichern zusammen mit den Werten für  $h_i$  und  $h_r$  im DATA-File (Meßprotokoll).

**SET STATION  
Coordinates  
Program End**

Schlußanzeige für ca. 2 sec. Danach erfolgt ein Rücksprung in das Programmauswahlmenü.

**MENU**

**1 2**

Die Menüfunktion (siehe Systemhandbuch Abschnitt 5.2) läßt im Unterschied dazu keine Speicherung der Standpunktkoordinaten für einen evt. späteren Aufruf zu.

## 6. Kreisorientierung

Eine Möglichkeit der Kreisorientierung wurde im Abschnitt 5.1 des Systemhandbuchs bereits ausführlich erläutert.

**MENU** **1** **1**

Diese Funktion setzt voraus, dass die Orientierung zu einem bekannten Ziel bereits berechnet wurde und als Winkelwert (Azimut) in den Theodolit eingegeben wird.

Das Programm 'Orientation' setzt bekannte Koordinaten des Standpunktes voraus, die aus dem Theodolit übernommen werden. Vor dem Programmstart ist sicherzustellen, dass korrekte Koordinaten entweder mit der

**MENU** **1** **2**

Systemfunktion

oder mit dem beschriebenen Programm *Set Station* im Gerät gesetzt werden.

**ORIENTIERUNG**  
Quality:100  
1-Face(s)  
Version: 1.3

Nach Aufruf des Programms besteht die Möglichkeit der Konfigurierung.

**DSP**

**CONFIGURATION**  
>Standard> NO  
Face > 1  
REC-Mask> 1  
---  
DSP-Mask> 1  
REP-Find> YES  
Quality > 100

Für eine Messung in beiden Fernrohrlagen ist der Parameter 'Face' auf '2' umzustellen. Die Messungen in Lage I und Lage II müssen unmittelbar hintereinander erfolgen, wobei es unerheblich ist, in welcher Fernrohrlage begonnen wird.

**CONT**

Die 'Quality'-Angabe für die Genauigkeit der orientierten Richtung wird in Einheiten von 'cc' verlangt.

Wenn vom 400-gon-System abweichende Masseinheiten gewählt wurden, kann die Umrechnung in 'cc' mit folgenden Faktoren erfolgen:

$$10^{\text{cc}} = 3''$$

$$10^{\text{cc}} = 0.0009^{\circ}$$

$$10^{\text{cc}} = 0.016 \text{ mil}$$

ORIENTATION	
Eo :	9114.234
No :	2345.345
>Ho :	264.113
hl :	1.602

CONT

Zur Kontrolle werden die aktuellen Standpunktkoordinaten angezeigt. Sie können jedoch nicht geändert werden.

ORIENTATION	
File:	14
Step:	1
>PtNr:	1234
hr :	1.652
GetCORD>	Modul

CONT

Wahlweise CORD-File und Schrittweite ändern. Punktnummer des Ziels eingeben. Die Reflektorhöhe hat keine Bedeutung. Koordinaten aus dem CORD-File suchen oder manuell eingeben.

Data Found:	
	14/0032
PtNr:	00001234
>E :	3412.183
N :	1237.644
H :	432.345

CONT

Die gefundenen Koordinaten des Zielpunktes werden zur Kontrolle angezeigt, falls die Funktion 'REP-Find' zugelassen ist. Sie können nicht verändert werden.

ORIENTATION	
PtNr:	1234
Hz :	392.4456
V :	101.6774

CONT

Anzeige der Messwerte entsprechend der gewählten DSP-Maske.

Übernahme der Winkelablesungen in den Rechner und Programmfortsetzung ohne Speicherung der Messwerte

oder

**REC** Programmfortsetzung mit Speicherung der Meßwerte entsprechend der gewählten REC-Maske ins DATA-File. Vor dem zweiten Kontrollsignal für die erfolgreiche Datenspeicherung darf die Zieleinstellung nicht verändert werden, da immer der momentane Horizontalwinkel abgegriffen und für die Berechnung verwendet wird.

```

ORIENTATION
Please Turn
To Other Face
    
```

Je nachdem, ob die Messung in einer oder in beiden Lagen ablaufen soll, wird der Benutzer aufgefordert in der anderen Lage den gleichen Zielpunkt zu messen.

```

ORIENTATION
Ori : 134.7392
GOri: 0.0045
>New Point 1
More Info 2
Set Orient 3
    
```

Es wird sofort der Orientierungswinkel berechnet. Die Angabe der Standardabweichung der Orientierung erfolgt erst nach Messung von mindestens 2 Zielen. Es können maximal 10 Zielpunkte gemessen werden.

**↑ ↓ CONT**

Programmfortsetzung nach Auswahl der Verzweigung mit den Pfeiltasten und Bestätigung,

**1 2 3**

oder mit den numerischen Tasten:

**1**

Messung eines weiteren Zielpunktes.

**2**

Informationen über die Güte der Messung.

```

PtNr: 1234
Hz : 392.4567
ΔHz : 0.0042
>GHZ : 0.0023
E : 3412.183
N : 1237.644
H : 432.345
Point> activ
    
```

Es werden angezeigt:  
 Nummer des Zielpunktes,  
 gemessene Richtung,  
 Abweichung des Winkels vom Mittelwert,  
 mittlerer Fehler der beobachteten Richtung,  
 Koordinaten des Zielpunktes und sein Punktstatus.

Liegen mindestens drei Messungen zu verschiedenen Zielen vor, so werden unsichere Messungen von der Auswertesoftware erkannt und in der  $\Delta$ Hz-Zeile mit '\*' gekennzeichnet.

← → Die Pfeiltasten gestatten das Editieren aller gemessenen Zielpunkte und die Einstellung ihrer Punktstatusfunktion:

- **activ** Zielpunkt wird zur Berechnung der Orientierung verwendet.
- **passiv** Zielpunkt wird von der Berechnung ausgeschlossen
- **delete** Zielpunkt wird aus dem temporären Speicher gelöscht und kann nicht mehr aktiviert werden.

```

ORIENTATION
Point Already
Measured !
>Overwrite> NO
  
```

Ein mehrmaliges Messen des selben Zielpunktes ist nicht zulässig. Beobachtungen zu einem bereits gemessenen Punkt werden nur akzeptiert, wenn der vorhandene Messdatensatz überschrieben wird, oder der Punkt mit der Punktstatusfunktion 'delete' aus dem temporären Speicher gelöscht wird.

3 Der Orientierungswinkel wird gesetzt, wobei es unerheblich ist, in welcher Lage und an welcher Kreisstelle sich der Theodolit befindet.

oder

```

↑ ↓ 3
  
```

REC Speicherung der Koordinaten zusammen mit der Orientierungsunbekannten, der Instrumenten- und Zielhöhe im DATA-File und setzen des Orientierungswinkels.

```

ORIENTATION
Set
Program End
  
```

Schlussanzeige.

Nach ca. 2 sec. Rücksprung in das Programmauswahlmenü.

## 7. Höhenübertragung

Das Programm Höhenübertragung berechnet die Höhe des Instrumentenstandpunktes aus Messungen von Zenitwinkeln und Strecken zu einem oder mehreren (maximal 10) Zielpunkten mit bekannter Höhe. Vor dem Programmstart wird empfohlen die Lagekoordinaten des Standpunktes (Eo, No) einzugeben, da bei der Registrierung diese zusammen mit der berechneten Höhe im DATA-File des REC-Moduls gespeichert werden.

**MENU** 1 2

Manuelle Eingabe der Standpunktkoordinaten oder durch das Programm *Set Station*.

**HEIGHT TRANS**  
Quality:25  
1-Face(s)  
Version:1.2

Nach Aufruf des Programms besteht die Möglichkeit der Konfigurierung.

**DSP**

**CONFIGURATION**  
>Standard> NO  
Face > 1  
REC-Mask> 1  
DSP-Mask> 1  
REP-Find> YES  
Quality > 10

Für eine Messung in beiden Fernrohrlagen ist der Parameter 'Face' auf '2' umzustellen. Die Messungen in Lage I und Lage II müssen punktweise hintereinander erfolgen, wobei es unerheblich ist, in welcher Fernrohrlage begonnen wird. Die Strecken können mit den Tachymetern TC 1010/1610 in beiden Lagen gemessen werden. Mit den Theodoliten T 1010/1610 mit Aufsatzentfernungsmessern muss die Strecke in Lage I gemessen werden.

**CONT**

← →

Die 'Quality'-Angabe für die Genauigkeit der berechneten Standpunkthöhe ist mit den Pfeiltasten zu wählen. Ihre Einheit ist immer mm, auch wenn als Masseinheit 'feet' gewählt wurde.

```

VHEIGHT TRANS
>PtNr: 1000
hi : 1.602

```

CONT

Eingabe der Standpunktnummer und Instrumentenhöhe.

```

◊ HEIGHT TRANS
File: 141
Step: 1
>PtNr: 1234
hr : 1.652
GetCORD> Modul

```

Eingabe der Zielpunktnummer und Reflektorhöhe.

Suchen der Koordinaten im CORD-File des REC-Moduls, oder wahlweise manuelle Eingabe der Koordinaten. Sind bei der manuellen Eingabe die Lagekoordinaten des Zielpunktes nicht bekannt, so sind sie mit 0 einzugeben.

```

◊ Data Found:
      14/0032
PtNr: 00001234
>E : 3412.183
N : 1237.644
H : 432.345

```

CONT

Anzeige der gefundenen Koordinaten zur Kontrolle, falls die Funktion REP-Find bei der Konfigurierung zugelassen wird.

DIST

Distanz zum ersten Zielpunkt messen.

```

HEIGHT TRANS
Hz : 392.4567
V : 102.6745
▲ : 186.744

```

Anzeige der Meßwerte.

CONT

Programmfortsetzung ohne Speicherung der Meßwerte, oder

REC

Programmfortsetzung mit Speicherung entsprechend der eingestellten REC-Maske.

**Hinweis:** Sind in der REC-Maske zur Registrierung der Messungen auch die Koordinaten (WI 81,82,83) definiert, so werden die berechneten Koordinaten des Zielpunktes abgespeichert, anstelle der manuell eingege-

benen oder aus dem REC-Modul gelesenen Koordinaten.

**ALL** Streckenmessung, Datenspeicherung und Programmfortsetzung.

◇ HEIGHT TRANS
Ptnr: 1000
Ho : 440.278
>GHo : 0.008
New Point 1
More Info 2
Set Height 3

Es werden angezeigt:  
 Nummer der Standpunktes.  
 Berechnete Standpunkthöhe.  
 Standardabweichung der Standpunkthöhe, falls bereits mindestens Messungen zu 2 verschiedenen Zielpunkten vorliegen.

**↑ ↓ CONT** Programmfortsetzung nach Auswahl der Verzweigung mit den Pfeiltasten und Bestätigung,

**1 2 3** oder mit den numerischen Tasten:

**1** Messung eines weiteren Zielpunktes.

**2** Informationen über die Güte der Messung.

◇ Ptnr: 1234
h1 : 1.602
hr : 1.652
>Δ : -7.893
ΔΔ : 0.010
σΔ : 0.016
H : 432.345
Point> activ

Zur angezeigten Zielpunktnummer können folgende Werte eingesehen werden:

- Instrumentenhöhe und Reflektorhöhe
- Höhenunterschied Zielpunkt-Standpunkt
- Abweichung der Höhe vom Mittel
- Mittlerer Fehler dieser Höhendifferenz
- Zielpunkthöhe und Punktstatus.

Liegen mindestens drei Messungen zu verschiedene Zielen vor, so werden unsichere Messungen von der Auswertesoftware erkannt und in der Zeile mit ΔHöhenunterschied durch einen '\*' gekennzeichnet.

**← →** Die Pfeiltasten gestatten das Editieren aller

gemessenen Zielpunkte und die Einstellung ihrer Punktstatusfunktion:

- **activ** Zielpunkt wird zur Berechnung der Standpunkthöhe verwendet.
- **passiv** Zielpunkt wird von der Berechnung ausgeschlossen.
- **delete** Zielpunkt wird aus dem temporären Speicher gelöscht und kann nicht mehr aktiviert werden.

```

HEIGHT TRANS
Point Already
Measured !
>Overwrite> NO
  
```

Ein mehrmaliges Messen des selben Zielpunktes ist nicht zulässig. Beobachtungen zu einem bereits gemessenen Punkt werden nur akzeptiert, wenn der vorhandene Meßdatensatz überschrieben wird, oder der Punkt mit der Punktstatusfunktion 'delete' aus dem temporären Speicher gelöscht wird.

- 3** Die Standpunkthöhe wird gesetzt und in den Theodolit übertragen,

oder

**↑ ↓ 3**

**REC**

Speicherung der Koordinaten zusammen mit Instrumenten- und Zielhöhe im DATA-File und setzen der Standpunkthöhe.

```

HEIGHT TRANS
Set
Program End
  
```

Schlußanzeige.

Nach ca. 2 sec. Rücksprung in das Programmauswahlmenü.

## 8. Freie Stationierung

Mit dem Verfahren können die dreidimensionalen Koordinaten des Standpunktes aus Messungen zu maximal 10 Zielpunkten mit bekannten Koordinaten abgeleitet werden.

Die gleichzeitige Bestimmung der Standpunkthöhe setzt voraus, daß die Elemente  $h_i$  und  $h_r$  ermittelt wurden, die Höhen der Zielpunkte bekannt sind und die Strecken zu den Zielpunkten gemessen wurden. Die Standpunkthöhe kann nicht bestimmt werden, wenn keine Streckenmessung durchgeführt wurde, auch wenn die Höhen der Zielpunkte bekannt sind. In diesem Fall werden die berechneten Standpunktkoordinaten zusammen mit der in den Theodolit eingegebenen Standpunkthöhe zu den Stationskoordinaten  $E_o$ ,  $N_o$  und  $H_o$  vereinigt.

Zu den Zielpunkten können nur Richtungen, oder auch Strecken und Richtungen in beliebiger Kombination gemessen werden. Zur Berechnung der Lagekoordinaten genügen im günstigsten Fall 3 gemessene Elemente (2 Richtungen und 1 Strecke).

◇ FREE STATION	
PtNr:	1234
h <sub>i</sub> :	1.602
#E <sub>o</sub> :	3557.087
#N <sub>o</sub> :	1356.529
>H <sub>o</sub> :	440.278
G <sub>Eo</sub> :	----
G <sub>No</sub> :	----
G <sub>Ho</sub> :	----
New Point	1
More Info	2
Set Station	3

DSP

Hieraus lassen sich 2 Lösungen berechnen, wenn die gemessene Strecke kürzer ist, als die Basis der beiden Zielpunkte. Es werden beide Lösungen angezeigt (# vor den Koordinaten).

Der Anwender kann die verschiedenen Resultate einsehen und die richtigen Koordinaten auswählen, oder durch Messen eines weiteren Elements Eindeutigkeit herbeiführen.

FREE STATION

Add More  
Measurements

Ist die gemessene Strecke grösser als die Basis, so muss in jedem Fall ein weiteres Element gemessen werden, um eindeutige Koordinaten aus den 4 möglichen Lösungen abzuleiten.

Die Höhe kann aus der Messung eines Zenitwinkels und der dazugehörigen Strecke berechnet werden, setzt aber fehlerfreie Lagekoordinaten voraus.

FREE STATION

Quality:25  
1-Face(s)  
Version:1.3

DSP

Nach dem Programmstart ist die Konfiguration, falls erforderlich, zu ändern.

CONFIGURATION

>Standard> NO  
Face > 1  
REC-Mask> 1  
DSP-Mask> 1  
REP-Find> YES  
Quality > 10

CONT

Mit dem Parameter 'Quality' wird die gewünschte Punktgenauigkeit definiert. Der Wert ist immer in mm einzugeben, auch wenn die Streckeneinheit 'feet' gewählt ist. Aus den mittleren Koordinatenfehlern  $m_B$  und  $m_N$  der ausgeglichenen Standpunktkoordinaten wird der Punktradius berechnet und mit der vorgegebenen Grösse 'Quality' verglichen.

Für Messungen in beiden Fernrohrlagen ist der Parameter 'Face' auf '2' umzustellen. Die Messungen müssen punktweise hintereinander erfolgen. Dabei ist es unerheblich, in welcher Lage begonnen wird. Die Strecken können mit den Tachymetern TC 1010/1610 in beiden Lagen gemessen werden. Mit den Theodoliten T 1010/1610 mit Aufsatzentfernungsmessern muss die Strecke in Lage I gemessen werden.

FREE STATION

>PtNr: 1000  
h1 : 1.602

CONT

Standpunktnummer und Instrumentenhöhe eingeben.

◇ FREE STATION
File: 14
Step: 1
>PtNr: 1234
hr : 1.652
GetCORD> Modul

Zielpunktnummer und Zielhöhe des Reflektors eingeben und die Koordinaten des Zielpunktes in der CORD-Datei des REC-Moduls suchen,

oder,

↑ ↓ ← → CONT

die Koordinaten nach Umschalten auf 'Keyb.' manuell eingeben und wahlweise im

**REC** CORD-File speichern.

**DIST** Streckenmessung zum Zielpunkt auslösen,

oder,

**CONT** Programmfortsetzung ohne Streckenmessung (nur Winkelmessung). Es ist darauf zu achten, daß das Ziel korrekt eingestellt ist, da immer die aktuellen Winkelwerte in das Programm übertragen werden.

**REC** Wahlweise Speichern der Meßwerte im DATA-File. Vor dem Einstellen des nächsten Zielpunktes ist das Kontrollsignal (beep) abzuwarten, da anderenfalls eine falsche Horizontalkreisablesung übertragen wird,

oder,

**ALL** Streckenmessung, Speichern der Meßwerte und Programmfortsetzung. Vor der Einstellung eines neuen Zielpunktes ist die erfolgreiche Speicherung der Daten abzuwarten (zweites beep).

Sind in der REC-Maske die Elemente WI 81, 82 und 83 definiert, so werden unter der Zielpunktnummer **nicht** die Sollkoordinaten gespeichert, sondern Koordinaten, die sich auf die im Theodolit gesetzten Parameter  $E_0$ ,  $N_0$ ,  $H_0$  und  $H_z_0$  beziehen. Wird keine Strecke zum Zielpunkt gemessen, so werden für die Koordinaten die Werte 0 gespeichert.

Programmverzweigung wählen:

- 1** Messung zu einem weiteren Zielpunkt
- 2** Berechnen der Standpunktkoordinaten, wenn genügend Messungen vorliegen:

FREE STATION	
PtNr:	1234
hi :	1.602
Eo :	3557.087
No :	1356.529
>Ho :	440.278
$\sigma E_0$ :	0.004
$\sigma N_0$ :	0.007
$\sigma H_0$ :	0.012
New Point	1
More Info	2
Set Station	3

Als Resultat werden neben den berechneten Koordinaten des Standpunktes auch die Standardabweichungen der Lagekoordinaten  $E_0$  und  $N_0$  und falls möglich auch für die Höhe  $H_0$  angezeigt. Die Angaben  $\sigma E_0$  und  $\sigma N_0$  werden zur Beurteilung der Qualität der Messung verwendet und mit der eingegebenen Größe 'Quality' verglichen. Der Wert  $\sigma H_0$  gibt den mittleren Fehler der Stationshöhe an und ist vom Benutzer selbst zu beurteilen.

↑ ↓ CONT

Liegt bereits ein Ergebnis vor, so ist der weitere Ablauf nach Auswahl der Verzweigung mit den Pfeiltasten und Bestätigung,

**1** **2** **3**

oder mit den numerischen Tasten direkt zu wählen.

**1**

Messung eines weiteren Zielpunktes.

**2**

Informationen über die Güte der Messung.

Zur angezeigten Zielpunktnummer können folgende Werte eingesehen werden:

<b>PtNr:</b>	<b>1234</b>
<b>hr :</b>	<b>1.602</b>
<b><math>\Delta Hz</math> :</b>	<b>0.0042</b>
<b><math>\Delta D</math> :</b>	<b>0.004</b>
<b>&gt;<math>\Delta H</math> :</b>	<b>0.006</b>
<b>E :</b>	<b>3412.183</b>
<b>N :</b>	<b>1237.644</b>
<b>H :</b>	<b>432.345</b>
<b>Point&gt;</b>	<b>activ</b>

- Reflektorhöhe
- Diff. ausgeglichene - gemessene Richtung
- Diff. ausgeglichene - gemessene Strecke
- Diff. ausgeglichene - gemessene Höhe
- Koordinaten des Zielpunktes (E, N, H)
- Punktstatus

Unsichere Messungen werden von der Auswertesoftware erkannt und in der Zeile  $\Delta Hz$  oder  $\Delta D$  mit '\*' gekennzeichnet, um dem Anwender die Fehlersuche zu erleichtern. Mit elektronischen Geräten sind Messfehler nahezu unmöglich und so sind in den meisten Fällen Zielpunktverwechslungen oder falsch eingegebene Koordinaten für Rechenfehler verantwortlich.

◀ ▶ Mit den Pfeiltasten können die gemessenen Zielpunkte eingesehen und ihre Punktstatusfunktion zur Fehlersuche eingestellt werden:

- **activ** Zielpunkt wird zur Berechnung der Standpunktkoordinaten verwendet.
- **passiv** Zielpunkt wird von der Berechnung ausgeschlossen.
- **delete** Zielpunkt wird aus dem temporären Speicher gelöscht und kann nicht mehr aktiviert werden.

Ein mehrmaliges Messen des selben Zielpunktes ist nicht zulässig. Beobachtungen zu einem bereits gemessenen Punkt werden nur akzeptiert, wenn der vorhandene Messdaten-

satz überschrieben wird, oder der Punkt mit der Punktstatusfunktion 'delete' aus dem Rechenspeicher gelöscht wird.

- 3 Die Standpunktkoordinaten werden gesetzt und zusammen mit der Instrumentenhöhe und der zuletzt eingegebenen Reflektorhöhe in den Theodolit übertragen,

oder



- REC mit den Pfeiltasten wählen und Koordinaten zusammen mit der Orientierungsunbekannten, der Instrumenten- und zuletzt eingegebener Zielhöhe im DATA-File speichern und Standpunktkoordinaten setzen.

<p><b>FREE STATION</b>  <b>Set</b>    <b>Program End</b></p>
--

Schlussanzeige.

Nach ca. 2 sec. Rücksprung in das Programmauswahlmenü.

## 9. Spannmasse

Die Berechnung von Spannmassen kann nach zwei verschiedenen Methoden erfolgen.

DSP

```
TIE DISTANCE
ON-LINE
Polygonal Line
Version:1.2
```

Nach dem Programmstart informiert die Startanzeige über die momentane Einstellung der Berechnungsmethode. Diese kann durch Aufruf der Konfiguration der individuellen Aufgabenstellung angepasst werden. Es ist eine Kombination aus folgenden Einstellungen möglich:

CONT

```
CONFIGURATION
>Standard> YES
ON-Line > YES
Method > poly

REC-Mask> 1
DSP-Mask> 1
REP-Find> YES
```

Bei der Methode 'poly' erfolgt die Berechnung des Spannmasses aus zwei aufeinander folgenden Punkten fortlaufend. In der Einstellung 'centr' wird das Spannmass von einem Startpunkt (Zentrum) radial zu den Folgepunkten berechnet.

Die Berechnung kann entweder im 'ON-Line'-Modus aus Messungen, oder in der 'OFF-Line'-Einstellung aus Koordinaten erfolgen, die im CORD-File des REC-Moduls gespeichert sind oder wahlweise manuell eingegeben werden. Eine gemischte Berechnung aus gespeicherten Koordinaten (OFF-Line) und Messungen (ON-Line) ist nicht möglich.

TIE DISTANCE	
File:	14
Step:	1
>PtNr:	1234
GetCORD>	Modul

Anzeige für 'OFF-Line'-Methode

Je nach gewählter Methode Anfangspunkt- oder Zentralpunktnummer eingeben.

Im 'OFF-Line'-Modus erfolgt nun die Suche der Koordinaten im REC-Modul, bzw. die manuelle Dateneingabe und wahlweise Speicherung der Koordinaten im CORD-File des REC-Moduls.

TIE DISTANCE	
Step:	1
>PtNr:	1001
hr :	1.652

Anzeige für 'ON-Line'-Methode

**DIST** Im 'ON-Line'-Betrieb, Strecke zum Anfangs- oder Zentralpunkt messen und bestätigen,

oder

**ALL** Messen mit Speichern der Messwerte

Nächstes Ziel einstellen und wie vorher messen oder registrieren.

TIE DISTANCE	
PtNr:	1001
PtNr:	1002
Az :	245.7823
$\Delta$ :	86.586
$\Delta$ :	86.234
$\Delta$ :	7.800
>Next Point	1
New Line	2
End	3

Resultatanzeige mit der Zuordnung zu den gemessenen Punkten und den berechneten Werten für Azimut, Schräg-, Horizontal- und Vertikaldistanz.

Programmverzweigung wählen:

**1** In der Methode 'poly' wird nun Punkt 2 gleich Punkt 1 gesetzt und die Messung oder Dateneingabe mit dem Folgepunkt fortgesetzt. In der Methode 'centr' bleibt Punkt 1 erhalten. Die Spannmasse der Folgepunkte werden fortlaufend zum Zentralpunkt errechnet.

**2** Beginn einer neuen Messreihe.

**↑ ↓** Anstelle der direkten Programmverzweigung mit den numerischen Tasten kann auch die Auswahl mit den Pfeiltasten erfolgen.

**CONT** Programmfortsetzung, oder

**REC** Speichern des Rechenergebnisses ins DATA-File.

Es werden in einer festen REC-Maske Anfangs- und Endpunkt gespeichert, die berechnete Horizontal- und Schrägstrecke sowie der Höhenunterschied und das Azimut. Das berechnete Azimut bezieht sich auf die im Gerät gesetzten Parameter  $E_o$ ,  $N_o$  und  $H_zo$ .

**3** Programm beenden mit Anzeige der

**TIE DISTANCE**

**Program End**

Schlussinformation und Rücksprung in das Programmauswahlmenü.

# 10. Absteckung

Die Grundlage der Absteckung bildet das Koordinatensystem der abzusteckenden Punkte. Dieses muß vor Beginn der Arbeiten in den Theodolit übertragen werden. Hierzu sind die Koordinaten des Standpunktes und die Orientierung des Horizontalkreises mit den Funktionen des Theodolits einzugeben. Es können auch die Programme 'Set Station' und 'Orientation' oder 'Free Station' verwendet werden.

Beim Programmstart wird zusätzlich eine Angabe zur eingestellten Konfiguration gemacht.

DSP

```

  SETTING OUT
  No Protocol
  Version:1.2

```

CONT

```

  v CONFIGURATION
  >Standard > YES
  REC-Mask > 1
  REP-Find > YES
  EditH > NO
  EditNr > NO
  Cut/Fill > NO
  Protocol > NO

```

- Edit H:YES Die Höhe des abzusteckenden Punktes kann nachträglich verändert werden

- Edit H:NO Eine Änderung der Höhe ist nicht erlaubt

- Edit Nr:YES Die Punktnummer des abgesteckten Punktes kann für die Registrierung der Daten im DATA-File geändert werden.

- Edit Nr: NO Die Daten werden unter der gleichen Punktnummer gespeichert.

-Cut/Fill:YES Die Höhendifferenz wird als Absolutbetrag mit der Bezeichnung 'Fill' für Aufschüttung und 'Cut' für Abtrag angezeigt.

- Cut/Fill:NO Die Höhendifferenz wird vorzeichenrichtig als Differenz Soll - Ist angezeigt.
- Protoc.:YES Bei der Registrierung der Meßwerte entsprechend der gewählten REC-Maske werden zusätzlich die Sollkoordinaten in einem festen Registrierformat und in einem CODE-Block Punktnummer, Koordinatendifferenzen und Offset gespeichert.
- Protoc.:NO Es wird nur der Meßdatensatz gemäß der eingestellten REC-Maske gespeichert.

```

0 SETTING OUT
Zo : 9114.234
No : 2345.345
>Ho : 264.113
  hi : 1.602
    
```

CONT

Die aktuellen Standpunktparameter werden zur Kontrolle angezeigt. Sie können nicht mehr geändert werden.

```

0 SETTING OUT
File: 14
Step: 1
>PtNr: 1234
hr : 1.445
Offs: 0.380
GetCORD> Modul
    
```

Koordinatenfile der abzusteckenden Punkte und Numerierungsschrittweite kontrollieren und eventuell ändern.

Eingabe von Punktnummer, Reflektorhöhe und Höhenoffset, der Betrag, um den die Höhe des Punktes bei gleichbleibenden Lagekoordinaten verändert werden soll (z.B. für Aufschüttungen, Böschungslernen etc.)

CONT

Koordinaten im CORD-File suchen, oder

↑ ↓ ← → CONT

manuell eingeben nach Umschalten auf Keyb.

```

0 Edit Height:
      14/0032
PtNr: 00001234
>E : 7.500
-----
N : -22.500
H : 425.671

```

CONT

Falls in der Konfiguration zugelassen, kann die Punkthöhe, eines aus dem REC-Modul gelesenen Punktes, für die Absteckung geändert werden.

1 ..... 3

Für die Messung mit gleichzeitiger Absteckung ist eine der drei Methoden auszuwählen. Der unterschiedliche Ablauf ist in den folgenden Kapiteln näher beschrieben.

Die Einstellungen 1,2 oder 3 bleiben so lange erhalten bis eine andere Auswahl getroffen wird. Ein Umschalten zwischen den Methoden ist auch nach der Streckenmessung möglich.

**DIST** Iteratives Messen der Entfernung bis die Sollkoordinaten erreicht sind, oder die Absteckelemente wunschgemäß berechnet sind.

**DSP** Umschalten zwischen den Resultatanzeigen.

```

SETTING OUT
Edit PtNr
>PtNr: 1234
File: 1

```

Nach beendeter Funktion besteht die Möglichkeit das Ergebnis der Absteckung zu protokollieren. Die Punktnummer der abgesteckten Koordinaten kann, wenn in der Konfigurierung zugelassen, geändert werden.

**REC** Übernahme der Meßwerte entsprechend der REC-Maske und Programmfortsetzung mit der Eingabe einer neuen Punktnummer,

oder,

**ALL** Messen, Registrieren, Programmfortsetzung,

oder,

**CONT** Programmfortsetzung mit nächstem Punkt.

**4** ..... **6** Berechnung von Absteckwerten aus Koordinaten nach verschiedenen Methoden.

Die Koordinaten müssen entweder aus dem CORD-File des REC-Moduls gelesen, oder eingegeben werden.

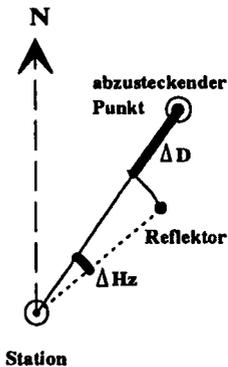
## 10.1. Polares Abstecken

<b>SETTING OUT 1</b>	
PtNr:	1234
$\Delta H$ :	-20.703
$\Delta D$ :	5.368
<b>SETTING OUT 1</b>	
PtNr:	1234
$\Delta H$ :	-5.097
H:	431.148

Nach der ersten Streckenmessung werden Differenzwinkel, Differenzstrecke und falls eine Punkthöhe vorhanden ist auch die Höhendifferenz und die gemessene Höhe angezeigt.

**DSP** Umschalten zwischen den beiden Anzeigen.

**REP** **1** Für fortlaufende Streckenmessung die Trackingfunktion aufrufen.



Der Reflektor ist so lange zu versetzen bis die Werte für  $\Delta H_z$  und  $\Delta D$  in der Anzeige 0 sind.

## 10.2. Orthogonales Abstecken

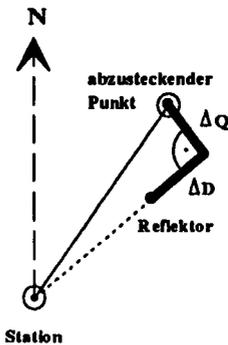
SETTING OUT 2	
PtNr:	1234
$\Delta Q$ :	-4.806
$\Delta D$ :	5.070
SETTING OUT 2	
PtNr:	1234
$\Delta H$ :	-5.097
H :	431.148

Nach der ersten Streckenmessung werden Quer- und Längsverschiebung und falls eine Punkthöhe vorhanden ist auch die Höhendifferenz und die gemessene Höhe angezeigt.

**DSP** Umschalten zwischen den beiden Anzeigen.

**REP** **1**

Für fortlaufende Streckenmessung die Trackingfunktion aufrufen.

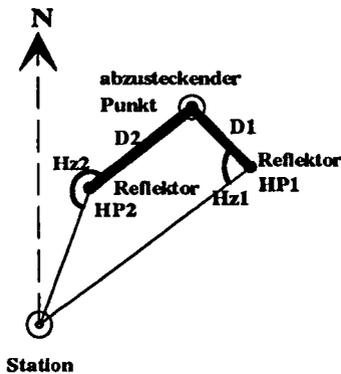


Der Reflektor ist solange zu versetzen bis die angezeigten Werte für  $\Delta Q$  und  $\Delta D$  0 sind.

### 10.3. Abstecken über Hilfspunkte

SETTING OUT 3	
PtNr:	1234
H <sub>z1</sub> :	92.135
D1 :	8.375
SETTING OUT 3	
PtNr:	1234
H <sub>z2</sub> :	235.262
D2 :	13.220

Die Funktion berechnet Absteckwerte, für Punkte, zu denen keine direkte Sichtverbindung besteht.



Punktnummer des abzusteckenden Punktes eingeben, die Koordinaten aus dem REC-Modul lesen, oder manuell eingeben.

Dann Hilfspunkt HP1 einmessen. Es werden Strecke und Richtung zum abzusteckenden Punkt berechnet. Analog dazu Hilfspunkt HP2 einmessen.

Aus den beiden gerechneten Strecken können durch Bogenschnitt die Sollkoordinaten des Punktes abgesteckt werden.

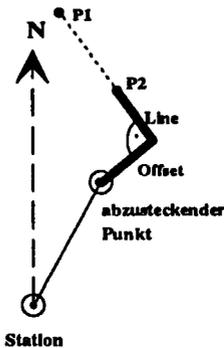
Die Hilfspunkte HP1 und HP2 müssen vor jeder Absteckung neu gemessen werden.

Eine dynamische Absteckung (Tracking) für die Hilfspunkte HP1 und HP2 ist nicht möglich.

### 10.4. Fortlaufend orthogonale Absteckwerte

SETTING OUT 4	
PtNr:	1234
LINE:	7.090
OFFS:	8.390
SETTING OUT 4	
PtNr:	1234
$\Delta H$ :	-0.900
sH :	426.051

Es werden die Absteckwerte eines Punktes berechnet, bezogen auf die Basis, die aus den beiden letzten eingegebenen Punkten gebildet wird. Ist für den abzusteckenden Punkt auch die Sollhöhe bekannt, so werden die Absteckwerte für die Höhe, bezogen auf den letzten Basispunkt (P2) berechnet.



Koordinaten der Basispunkte P1 und P2 aus dem CORD-File des REC-Moduls lesen, oder manuell eingeben.

Koordinaten des abzusteckenden Punktes (P3) aus dem REC-Modul lesen oder manuell eingeben

**4** Die Absteckwerte LINE und OFFSET werden angezeigt. Das Vorzeichen für den Offset ist positiv, wenn der Punkt rechts der Basis P1-P2 liegt.

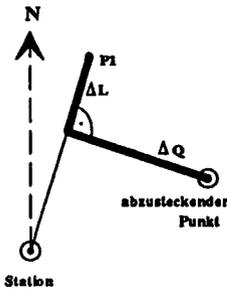
**CONT** Programmfortsetzung mit der Eingabe des nächsten Punktes.

Basispunkt P1 wird nun durch Basispunkt P2 ersetzt. Der abgesteckte Punkt (P3) wird zu Basispunkt P2. Die neuen Absteckwerte werden zum eben eingegebenen Punkt gerechnet, usw.

## 10.5. Fortlaufend radiale Absteckwerte

SETTING OUT 5	
PtNr:	1234
$\Delta Q$ :	20.677
$\Delta L$ :	-10.606
SETTING OUT 5	
PtNr:	1234
$\Delta H$ :	1.529
sH :	426.051

Es werden rechtwinklige Absteckwerte berechnet. Als Basis dient die Linie, gebildet aus dem zuletzt eingegebenen Punkt und dem Instrumentenstandpunkt. Ist für den abzusteckenden Punkt auch die Sollhöhe bekannt, so wird  $\Delta H$  bezogen auf den Hilfspunkt (P1) angegeben.



Die Koordinaten der Punkte sind aus dem REC-Modul zu lesen, oder manuell, in der Reihenfolge Hilfspunkt P1 und abzusteckender Punkt einzugeben.

**5**

$\Delta Q$  und  $\Delta L$  werden angezeigt. Das Vorzeichen von  $\Delta Q$  wird durch das Koordinatensystem bestimmt, das aus der Meßlinie Standpunkt und Hilfspunkt P1 gebildet wird. Das positive Vorzeichen zeigt einen rechts liegenden Punkt an.

**CONT**

Neuen Punkt eingeben.

Der vorher abgesteckte Punkt wird nun zum Hilfspunkt P1, usw.

## 10.6. Anzeige von Absteckwerten

Eingabe der Punktnummer und lesen der Koordinaten aus dem CORD-File des REC-Moduls, oder Koordinaten manuell eingeben.

6 Anzeige der berechneten Werte gemäß Skizze.

<b>SETTING OUT 6</b>	
PtNr:	1234
AZI :	40.595
sΔ :	32.352
<b>SETTING OUT 6</b>	
sΔ :	20.615
sΔ :	24.933
sH :	426.051

Punktnummer

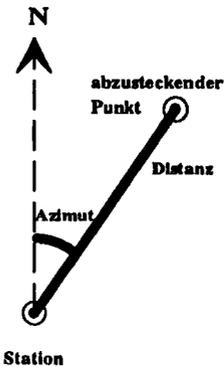
Azimut

Schrägdistanz

Horizontaldistanz

Höhendifferenz

Punkthöhe



CONT Eingabe der nächsten Punktnummer, usw.

## 11. Bogenschnitt

Anstelle des Programms 'Intelligente Freie Stationierung' ist in den Modellen T/TC1010 das Programm 'Bogenschnitt' zur Berechnung der Standpunktkoordinaten geladen. Eine dreidimensionale Berechnung wird durchgeführt, wenn wenigstens von einem der beiden Referenzpunkte die Höhe bekannt ist. Zu den Anschlußpunkten müssen beide Strecken gemessen werden, um Eindeutigkeit aus den vier möglichen Lösungen herzustellen.

DSP

```

RESECTION
National Grid
1 - Face (s)
Version: 1.3
  
```

In der Konfiguration wird das Koordinatensystem festgelegt. Die Einstellung 'Local' definiert ein Koordinatensystem aus der Messung zum ersten Punkt mit den Koordinaten (0,0,0) und der Messung zu einem weiteren Referenzpunkt zur Festlegung der Richtung der X-Achse (Nord).

CONT

```

v CONFIGURATION
>Standard > NO
Local > NO
Face > 1
REC-Mask > 1
DSP-Mask > 1
REP-Find > YES
  
```

In der Einstellung 'National Grid' müssen die Koordinaten der Bezugspunkte bekannt sein. Sie werden entweder aus dem CORD-File des REC-Moduls gelesen, oder sind manuell einzugeben.

Für eine Messung in beiden Fernrohrlagen ist der Parameter 'Face' auf 2 umzustellen. Die Zielungen zu den Referenzpunkten müssen unmittelbar hintereinander erfolgen, wobei es unerheblich ist, in welcher Lage begonnen wird. Die Strecken können mit den Tachymetern TC1010/1610 in beiden Lagen gemessen werden. Mit den Theodoliten T1010/1610 und Aufsatzentfernungsmessern muß die Entfernung in Lage I gemessen werden.

```

√RESECTION
>PtNr:   1000
  hi :   1.602
  
```

CONT

Standpunktnummer und Instrumentenhöhe eingeben.

```

◊ RESECTION
File:    14
Step:    1
>PtNr:   1234
  hr :   1.652
GetCORD> Modul
  
```

CONT

In der Einstellung 'National Grid', CORD-File und Schrittweite für die Generierung der Punktnummern prüfen und evt. ändern. Nummer des ersten Zielpunktes eingeben und Daten aus dem REC-Modul lesen oder, die

↑ ↓ ← → CONT

Koordinaten nach Umschalten auf 'Keyb.' manuell eingeben.

**DIST** Streckenmessung zum Zielpunkt auslösen.

**REC** Daten mit der eingestellten REC-Maske registrieren. Vor Einstellen des Theodolits auf das nächste Ziel, den zweiten Kontrollton (beep) für die erfolgreiche Registrierung abwarten, da immer die momentane Kreisstelle gelesen und gespeichert wird,

oder,

**CONT** Programmfortsetzung mit der Eingabe des zweiten Zielpunktes,

oder

**ALL** Messen, Registrieren und Programmfortsetzung mit der Eingabe des zweiten Zielpunktes. Wie bei der Funktion REC ist auch hier der zweite Signalton abzuwarten.

◊ RESECTION	
Pt.Nr :	1000
hi :	1.602
>Eo :	3557.087
No :	1356.529
Ho :	440.278

Nach der Messung des zweiten Punktes werden die Koordinaten berechnet und angezeigt. Punktnummer und Instrumentenhöhe können eingesehen, jedoch nicht mehr geändert werden.

**CONT** Koordinaten und Orientierung des Horizontalkreises werden im Theodolit gesetzt,

oder,

**REC** Setzen und Speichern der Daten mit fester REC-Maske. Kann die Standpunkthöhe nicht berechnet werden, so wird dafür der Wert '0' zusammen mit den berechneten Koordinaten abgespeichert.

In der Einstellung 'Local' werden die Koordinaten für die Zielpunkte nicht benötigt. Nach Eingabe der Zielpunktnummern sind die Winkel und Strecken zu den beiden Referenzpunkten zu messen. Dabei werden für die Zielpunkte Koordinaten gerechnet, die sich auf die im Theodolit gesetzten Parameter ( $E_o, N_o, H_o$ , und  $H_z_o$ ) beziehen. Sind für die Datenspeicherung in der REC-Maske die Koordinaten E,N und H gewählt, so werden also diese 'zufälligen' Koordinaten und nicht die Sollkoordinaten abgespeichert. Die berechnete Standpunkthöhe bezieht sich auf den Koordinatennullpunkt (Referenzpunkt 1) mit der Höhe 0.000.

## 12. Höhenbestimmung unzugänglicher Punkte

Die Höhe eines unzugänglichen Objektes wird aus einer Streckenmessung zu einem Reflektor senkrecht unter oder über dem Zielpunkt und dem Zenitwinkel zum Ziel berechnet. Für ein korrektes Ergebnis muss das Ziel mit dem Reflektor eine Senkrechte bilden. Da in der Praxis die exakte Vertikale meist nicht eingehalten werden kann, lässt sich ein Bereich für die zulässige seitliche Abweichung aus der Vertikalen vom Benutzer selbst definieren. Die horizontale Distanz zum unzugänglichen Messpunkt muss in jedem Fall der horizontalen Distanz zum Reflektor entsprechen. Bei orientiertem Gerät und gesetzten Standpunktkoordinaten können auch die Lagekoordinaten des unzugänglichen Zielpunktes berechnet und im Datenspeicher registriert werden.

Nach dem Programmstart informiert die Startanzeige über die aktuelle Konfiguration:

DSP

```

REMOTE HEIGHT
Δ Added To REC
Pt Tol.:200
Version:1.2
  
```

- Speicherung des Höhenunterschiedes
- Messtoleranz

CONT

```

CONFIGURATION
>Standard> YES
Store Δ/> YES
Pt Tol. > 200
REC-Mask> 1
  
```

Die 'Pt Tol.' bezieht sich auf die seitliche Abweichung des Hochpunktes vom gemessenen Reflektorpunkt und ist in Einheiten von 'mm' angegeben, auch wenn als Masseinheit 'feet' gewählt ist.

Die Einstellung 'OFF' der 'Pt Tol.' lässt eine beliebige Abweichung aus der Vertikalen zu, d.h. die Zielung kann über den gesamten Horizont verändert werden.

Aus der ursprünglich gemessenen Strecke, dem aktuellen Horizontalwinkel und dem Zenitwinkel zum Ziel werden Koordinaten berechnet.

Ist in der Konfigurierung die Speicherung des Höhenunterschiedes  $\Delta H$  aktiviert, so wird die hier ausgewählte REC-Maske um das Element WI 37 erweitert.

**CONT**

REMOTE HEIGHT	
Warning:	
Last WI In REC-	
Mask Replaced	

**Hinweis:** Es ist darauf zu achten, dass in der gewählten REC-Maske maximal 7 Werte definiert sind, da sonst das letzte Element der REC-Maske durch das Element  $\Delta H$  (WI 37) ersetzt wird.

**CONT**

REMOTE HEIGHT	
Eo :	2000.000
No :	4000.000
>Ho :	415.200
hi :	1.602

Zur Kontrolle werden die Parameter des Standpunktes (Eo, No, Ho und hi) angezeigt, die hier nicht geändert werden können.

**CONT**

REMOTE HEIGHT	
Step:	1
>PtNr:	1000
hr :	1.520

Punktnummerierung für den Bodenpunkt und Reflektorhöhe eingeben und bestätigen, falls die Messung mit

**ALL** abgeschlossen und die Daten des Reflektorstandpunktes gespeichert werden sollen.

Danach Punktnummerierung für das unzugängliche Ziel eingeben.

Andernfalls bezieht sich die oben eingegebene Punktnummer bereits auf den Zielpunkt.

**DIST** Zum Reflektor darf dann nur noch die Strecke gemessen werden.

Unzugängliches Ziel einstellen. Die Daten werden mit der Bewegung des Fernrohrs laufend nachgeführt.

**1** **2** **3** Eine der 3 Ergebnisanzeigen wählen.

Die Einstellung 1, 2 oder 3 bleibt bis zum Programmende erhalten. Sie kann jedoch jederzeit mit den Zifferntasten gewechselt werden.

**1**

REMOTE HEIGHT 1	
PtNr :	1000
V :	86.4798
$\Delta$ $\sphericalangle$ :	11.520

Anzeige der aktuellen Punktnummer, des V-Winkels und der Höhendifferenz.

**2**

REMOTE HEIGHT 2	
PtNr :	1000
H <sub>z</sub> :	289.1398
$\sphericalangle$ :	198.126

Anzeige der aktuellen Punktnummer, des H<sub>z</sub>-Winkels und der horizontalen Distanz.

**3**

REMOTE HEIGHT 3	
E :	12.397
N :	-239.791
H :	412.981

Anzeige der aktuellen Zielpunktkoordinaten E, N und H.

**CONT** Nächsten Punkt einstellen, Punktnummer eingeben und messen,

oder,

**REC** Daten des unzugänglichen Punktes speichern. Als Reflektorhöhe wird hier **hr = 0.000** gesetzt.

Eine Speicherung erfolgt nur, wenn sich der Punkt innerhalb der Lagetoleranz befindet.

Es können ohne nochmaliger Distanzmessung zum Reflektor des Bodenpunktes weitere unzugängliche Punkte aufgenommen werden, die sich in der gleichen horizontalen Entfernung vom Gerät befinden und die innerhalb der Toleranzgrenze liegen.

Bei gewähltem  $\Delta H$  (siehe Konfiguration) wird zusätzlich der Höhenunterschied als Differenz aus Zielpunkthöhe minus Bodenhöhe am Reflektorstandpunkt abgespeichert.

CE Programm beenden.

### 13. Messen auf eine Bezugslinie / Schnurgerüst

Vor dem Programmstart ist sicherzustellen, dass die Koordinaten des Standpunktes und die Orientierung des Theodolites mit den beiden Referenzpunkten der Basis ein einheitliches Koordinatensystem bilden. Die Instrumentenhöhe wird aus den aktuellen Theodolitparametern übernommen und kann während des Programmablaufs nicht mehr geändert werden.

Die Verwendung der Programme *Bogenschnitt* oder *Freie Stationierung* garantiert ein einheitliches Koordinatensystem, wenn die beiden Referenzpunkte der Basisachse in die Messungen mit einbezogen werden.

Die Koordinaten der beiden Punkte dieser Basis, müssen im CORD-File des REC-Moduls gespeichert sein, oder während des Programmablaufs manuell eingegeben werden.

DSP

REF. LINE  
ΔO Added  
To REC-Mask  
Version:1.2

Nach dem Programmstart zeigt die Konfiguration an, welche Werte für die Datenregistrierung zusätzlich in die REC-Maske aufgenommen werden.

CE

REF. LINE  
Warning:  
Last Wis In REC-  
Mask Replaced

**Hinweis:** Der Benutzer hat dafür zu sorgen, dass in der REC-Maske genügend freie Plätze vorhanden sind um die zusätzlichen Daten zu speichern, andernfalls werden die letzten Datenworte gelöscht und mit den gewählten Werten für  $\Delta O$ ,  $\Delta L$  und  $\Delta H$ , überschrieben.

Nötigenfalls muss ein neuer Programmstart erfolgen, um in der Konfigurierung die entsprechende REC-Maske zu setzen.

CONFIGURATION	
>Standard>	NO
OFFSET >	YES
LINE/ $\alpha$ >	YES

Die Standardkonfigurierung erlaubt lediglich Berechnungen, die sich auf die Basisachse selbst, oder eine Parallele zu ihr beziehen.

CONT

REC-Diff>	O/L/H
REC-Mask>	1
REP-Find>	NO

Ausgehend von dieser Basisachse können mit den Elementen **offset**, **line** und  $\alpha$  weitere Linien definiert werden:

- **offset** legt den parallelen Abstand von der Basisachse fest.
- **line** gibt den Abstand vom 1. Referenzpunkt zum Anfangspunkt der neuen Bezugslinie an.
- $\alpha$  legt den Winkel zwischen Basisachse und neuer Bezugslinie fest.

Das Programm muss dann nicht mehr mit der Eingabe einer neuen Basisachse gestartet werden, denn die Werte  $\Delta L$  und  $\Delta O$  aus den folgenden Reflektormessungen haben die neue Bezugslinie als Referenz.

CONT

REF. LINE	
Eo :	2000.000
No :	4000.000
>Ho :	415.200
hi :	1.602

Anzeige der Koordinaten des Standpunktes zur Kontrolle. Sie können nicht mehr geändert werden !

CONT

REF. LINE	
File:	14
Step:	1
>APt1:	1234
GetCORD>	Modul

Eingabe der Punktnummer des 1. Referenzpunktes (APt 1) und die Koordinaten im CORD-File suchen oder nach Umschalten auf 'Keyb.' manuell eingeben.

Eingabe des 2. Referenzpunktes (APt 2) analog.

REF. LINE	
APt1:	1000
APt2:	1001
Step:	1
>PtNr:	1010
hr :	1.8000
OFFS:	0.0000
LINE:	0.0000
$\alpha$ :	0.0000

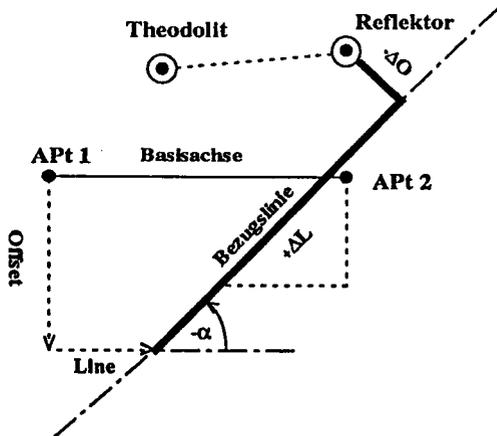
Punktnummer des Reflektorstandpunktes und Zielhöhe, sowie gegebenenfalls die Parameter der neuen Bezugslinie, entsprechend der Konfiguration eingeben.

**DIST** Distanzmessung auslösen.

REF. LINE	
PtNr :	1000
$\Delta L$ :	6.479
$\Delta O$ :	1.520

**DSP**

Als Rechenergebnis werden die lokalen Koordinaten angezeigt:  
 $\Delta L$  Abszisse (1. Referenzpunkt-Fußpunkt)  
 $\Delta O$  Ordinate (Fußpunkt -Reflektor)



DSP

REF. LINE	
PtNr :	1000
$\Delta H$ :	0.470
H :	401.520

Die 2. Resultatanzeige gibt die Werte:  
 $\Delta H$  Höhenunterschied zum 1. Referenzpunkt  
 H Höhe des gemessenen Punktes

CONT oder,

REC Ergebnisse registrieren

ALL Es macht wenig Sinn gleichzeitig zu Messen und zu registrieren, da in diesem Fall die Resultatanzeige übersprungen wird und der Benutzer keine Möglichkeit hat, den aufgemessenen Punkt zu kontrollieren.

REF. LINE	
>Next Point	1
New Ref. Line	2
End	3

1 2 3 Programmverzweigung wählen.

1 Eingeben der Punktnummer des nächsten Reflektorstandpunktes und messen auf die gleiche Bezugslinie, oder die Parameter für eine neuen Bezugslinie eingeben.

2 Eingabe der Punkte einer neuen Basisachse. **Hinweis:** Es ist auf das korrekte Koordinatensystem zu achten (s.o).

3 Programm beenden.

**Datenstruktur der VIP-Programme**

**Koordinateneingabe**  
(ab Version 1.0)

Mit REC werden folgende Werte in das Koordinatenfile abgespeichert:

WI's : 11 PtNr (Punktnummer)  
81 E (Ostkoordinate)  
82 N (Nordkoordinate)  
83 \* H (Höhe)

\* Dieser Wert wird nur registriert wenn eine Höhengabe erfolgte !

**Standpunktkoordinaten setzen**  
(ab Version 1.0)

Mit REC werden folgende Werte in das Datenfile abgespeichert:

WI's : 11 PtNr (Punktnummer)  
84 Eo (Standpunktkoordinate)  
85 No (Standpunktkoordinate)  
86 Ho (Standpunkthöhe)  
87 hr (Reflektorhöhe)  
88 hi (Instrumentenhöhe)

**Kreisorientierung  
(ab Version 1.3)****Messung:**

Mit REC werden die Messwerte gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert.

**Resultatanzeige:**

Mit REC werden folgende Werte in das Datenfile abgespeichert:

WT's : 11 *	PtNr (Punktnummer)
25	$\Delta$ Hz (Orientierungsunbekannte "o" ; o = Ori - Hz)
84	Eo (Standpunktcoordinate)
85	No (Standpunktcoordinate)
86	Ho (Standpunkthöhe)
87	hr (Reflektorhöhe)
88	hi (Instrumentenhöhe)

\* Da keine Standpunktnummer eingegeben werden kann, wird als Punktnummer (WI11) immer "ORIENTAT" abgespeichert !

**Hinweis:**

Bei früheren Programmversionen war die Möglichkeit zur Registrierung der Resultate noch nicht gegeben.

**Höhentübertragung**  
(ab Version 1.0)**Messung:**

Mit REC / ALL werden die Messwerte gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert.

**Resultatanzeige:**

Mit REC werden folgende Werte in das Datenfile abgespeichert:

WI's : 11	PtNr (Punktnummer)
84	Eo (Standpunktcoordinate)
85	No (Standpunktcoordinate)
86	Ho (Standpunkthöhe)
87	hr (Reflektorhöhe)
88	hi (Instrumentenhöhe)

**Freie Stationierung  
(ab Version 1.3)****Messung:**

Mit REC / ALL werden die Messwerte gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert.

**Resultatanzeige:**

Mit REC werden folgende Werte in das Datenfile abgespeichert:

WI's : 11	PtNr (Punktnummer)
25	$\Delta$ Hz (Orientierungsunbekannte "o" ; o = Ori - Hz)
84	Eo (Standpunktcoordinate)
85	No (Standpunktcoordinate)
86	Ho (Standpunkthöhe)
87	hr (Reflektorhöhe)
88	hi (Instrumentenhöhe)

**Hinweis:**

Bei früheren Programmversionen war die Möglichkeit zur Registrierung der Orientierungsunbekannten (WI 25) noch nicht gegeben.

Spannmasse  
(ab Version 1.0)

**Messung:**

Mit REC / ALL werden die Messwerte gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert.

**Resultatanzeige:**

Mit REC werden folgende Werte in das Datenfile abgespeichert:

- WT's : 11 PtNr (Punktnummer des 2.  
Punktes)  
25  $\Delta H_z$  (Azimut)  
35  $\Delta \underline{\Delta}$  (horizontales Spannmass)  
37 \*  $\Delta \Delta$  (Höhendifferenz)  
39 \*  $\Delta \Delta$  (schräges Spannmass)  
79 REM9 (Punktnummer des 1.  
Punktes bzw. Zentrums)

\* Diese beiden Werte werden nur registriert wenn eine Höheneingabe erfolgte !

**Absteckung**  
(ab Version 1.0)

**Resultatanzeige:**

Wenn in der Konfiguration "Protocol > YES" gewählt wurde, dann werden die folgenden 3 Registrierblöcke in das Datenfile abgespeichert:

1. Block = Messdatenblock gemäss der gewählten REC-Maske

2. Block = Datenblock mit Sollkoordinaten

WI's : 11 PtNr (Punktnummer)  
81 E (Ostkoordinate)  
82 N (Nordkoordinate)  
83 \* H (Höhe)

\* Wenn keine Höheneingabe erfolgte, dann wird in das WI 83 der Wert 0.000 geschrieben !

Wurde die Höhe verändert, dann wird die veränderte Höhe abgespeichert !

3. Block = Codeblock mit den Koordinatendifferenzen sowie dem Höhenoffset

WI's : 41 Code (Nummer der Absteckungsmethode)  
42 Inf1 ( $\Delta E = E_{\text{soll}} - E_{\text{gemessen}}$ )  
43 Inf2 ( $\Delta N = N_{\text{soll}} - N_{\text{gemessen}}$ )  
44 \* Inf3 ( $\Delta H = H_{\text{soll}} - H_{\text{gemessen}} +$   
Höhenoffset)  
45 Inf4 (Höhenoffset)

\* Wenn keine Höheneingabe erfolgte, dann wird in das WI 44 der Wert 0.000 geschrieben ! Im WI 45 wird der eingegebene Höhenoffset abgespeichert !

**Bogenschnitt  
(ab Version 1.3)****Messung:**

Mit REC / ALL werden die Messwerte gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert.

**Resultatanzeige:**

Mit REC werden folgende Werte in das Datenfile abgespeichert:

WI's : 11	PtNr (Punktnummer)
25	$\Delta$ Hz (Orientierungsunbekannte "o" ; o = Ori - Hz)
84	Eo (Standpunktcoordinate)
85	No (Standpunktcoordinate)
86	Ho (Standpunkthöhe)
87	hr (Reflektorhöhe)
88	hi (Instrumentenhöhe)

**Hinweis:**

Bei früheren Programmversionen war die Möglichkeit zur Registrierung der Orientierungsunbekannten (WI 25) noch nicht gegeben.

Höhenbestimmung unzugänglicher Punkte  
(ab Version 1.0)

Messung und Resultatanzeige:

Mit ALL werden die Messwerte des Reflektorstandortes (Bodenpunkt) gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert (ohne WI 37).

Mit REC werden die Messwerte des Zielpunktes gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert, wobei die Reflektorhöhe (WI 87) auf 0.000 gesetzt wird.

Wird der Konfigurationsparameter "Store  $\Delta H$ " auf "YES" gesetzt, wird zusätzlich zu der gewählten REC-Maske folgender Wert abgespeichert:

WI: 37  $\Delta H$  ( $\Delta H$  = Höhendifferenz  
zwischen Reflektorstandort  
und Zielpunkt)

Wären dann mehr als 8 Datenworte zu registrieren, wird nach einer Warnung das letzte WI der gewählten REC-Maske automatisch durch das WI 37 ersetzt !

Messen auf eine Bezugslinie /  
Schnurgerüst  
(ab Version 1.0)

Messung und Resultatanzeige:

Mit REC / ALL werden die Messwerte gemäss der gewählten REC-Maske in das Datenfile abgespeichert.

Je nach Einstellung des Konfigurationsparameters "REC Diff" werden zusätzlich zu der gewählten REC-Maske folgende Werte abgespeichert:

- WI's : 35  $\Delta \triangle$  ( $\Delta O$  = Querabweichung gegenüber Bezugslinie)  
37  $\Delta \triangle \uparrow$  ( $\Delta H$  = Höhendifferenz bezüglich 1. Achspunkt)  
39  $\Delta \triangle \nearrow$  ( $\Delta L$  = Längendifferenz bezüglich 1. Achspunkt)

Wären dann mehr als 8 Datenworte zu registrieren, werden nach einer Warnung die letzten WI's der gewählten REC-Maske automatisch durch die WI's 35, 37 und 39 ersetzt !

Die Datenstruktur der VIP-Programme "Polare Absteckung", "Trassen-Absteckung" und "Trassen-Prüfung" (ab Version 1.0) kann der entsprechenden Gebrauchsanweisung entnommen werden, welche jeweils zusammen mit dem Programm geliefert wird.