

**WILD T2002 • T3000**

**WILD TC2002**

*gelben Seiten*

*Gebrauchsanweisung*

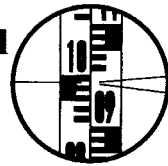
**SURVEYORS-EXPRESS™**



**Milanweg 53 • 61118 Bad Vilbel**

**Tel. 06101 / 54 13 54 • Fax 55**

**www.vermessen.de**



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 EINLEITUNG	1 - 1
2 TECHNISCHE DATEN	2 - 1
3 ANZEIGE UND TASTATUR	3 - 1
3.1 Anzeige	3 - 1
3.2 Tastatur	3 - 1
4 ON, OFF, CE, DATA, LICHT	4 - 1
4.1 <u>[ON]</u>	4 - 1
4.2 <u>[OFF]</u>	4 - 1
4.3 <u>[CE]</u>	4 - 1
4.4 <u>[DATA]</u>	4 - 1
4.5 <u>[LICHT]</u>	4 - 1
5 MEBVORBEREITUNGEN	5 - 1
5.1 Horizontieren mit Alhidadenlibelle	5 - 1
5.2 Zentrieren mit optischem Lot	5 - 2
5.3 Handhabung des Fernrohrs	5 - 3
5.4 Automatische Ausschaltung (time-out)	5 - 4
5.5 Dauerbetrieb	5 - 4
5.6 Anzeigeformate	5 - 5
5.7 Maßeinheiten	5 - 6
5.8 Nachkommastellen bei der Winkelanzeige	5 - 7
5.9 Theodolit mit DISTOMAT	5 - 8
5.10 Horizontaler Einstellkreis	5 - 11
6 MEBPROGRAMME DES T2002/T3000	6 - 1
6.1 Übersicht	6 - 1
6.2 Der Kompensator	6 - 2
6.3 Korrekturberechnungen	6 - 4
6.4 Standard-Meßprogramm	6 - 5
6.5 Meßprogramm 2	6 - 6
6.6 Meßprogramme 3 und 4	6 - 6
6.7 ON-LINE Verbindung zu Computer	6 - 6

	Seite
<b>7 WINKELMESSUNG</b>	<b>7 - 1</b>
7.1 Einführungsbeispiele	7 - 1
7.2 Einzelmessung	7 - 1
7.3 Kontinuierliche Winkelmessung	7 - 2
7.4 Setzen einer Ausgangsrichtung	7 - 2
7.5 Höhenindexfehler (Vertikaler Kollimationsfehler)	7 - 3
7.6 Ziellinienfehler (Horizontaler Kollimationsfehler)	7 - 4
7.7 Kippachsfehler	7 - 6
7.8 Stehachsschiefe	7 - 7
7.9 Differenz-Anzeige	7 - 10
7.10 Anzeige der Index- und Achsfehler	7 - 12
<b>8 WINKEL- UND DISTANZMESSUNG</b>	<b>8 - 1</b>
8.1 Einführungsbeispiel	8 - 1
8.2 Test-Funktion	8 - 2
8.3 Distanzmeßprogramme	8 - 2
8.4 Koordinaten-Anzeige	8 - 3
8.5 Höhen-Anzeige	8 - 4
8.6 Höhenttracking	8 - 5
8.7 Polygonierung	8 - 6
8.8 Absteckung mit Differenz-Anzeige	8 - 7
8.9 Distanzkorrekturen	8 - 8
8.10 Messen mit DI2000, DI1600 or DI2002	8 - 9
8.11 Messen mit DI3000/DIOR3002	8 - 11
8.12 Messen mit DI4/DI4L	8 - 11
<b>9 REGISTRIERUNG</b>	<b>9 - 1</b>
9.1 Datenspeicher REC-Modul	9 - 1
9.2 Datenterminal GRE4	9 - 2
9.3 Vorbereitungen am Theodolit	9 - 3
9.4 Vorbereitungen am Datenterminal	9 - 4
9.5 Registrierformat	9 - 5
9.6 Registrierung eines Meßblocks	9 - 8
9.7 Registrierung eines Codeblocks	9 - 12
9.8 Das REM-Wort	9 - 14
9.9 Anzeige der gespeicherten Meßwerte	9 - 16
9.10 Löschen der Daten im REC-Modul	9 - 17

---

	Seite
10 REGISTRIERKONZEPT	10 - 1
10.1 Meßblock und Codeblock	10 - 1
10.2 Aufbau eines Wortes des Meßblocks	10 - 2
11 COGO-RECHENFUNKTIONEN	11 - 1
11.1 Allgemeines	11 - 1
11.2 COGO 11: Koordinateneingabe	11 - 2
11.3 COGO 12: Spannmaße zwischen zwei zuletzt gemessenen Punkten	11 - 2
11.4 COGO 13: Spannmaße zwischen zwei beliebigen Punkten	11 - 3
11.5 COGO 21: Standpunktkoordinaten setzen	11 - 3
11.6 COGO 22: Rückwärtseinschnitt	11 - 4
11.7 COGO 23: Horizontalkreis orientieren	11 - 5
11.8 COGO 24: Polare Absteckung	11 - 5
11.9 COGO 25: Absteckung mit HZ- und V-Winkel	11 - 6
11.10 COGO 26: Höhenübertragung	11 - 7
11.11 COGO 31: Mittelwert von HZ und V bei Mehrfachzielungen	11 - 8
11.12 COGO 32: Mittelwert von HZ und V aus Zweilagennmessung	11 - 9
11.13 COGO 33: Distanzmessung mittels Basislatte	11 - 11
12 SPEZIALAUSSTATTUNGEN BEIM T3000	12 - 1
12.1 Eingebaute Autokollimationseinrichtung	12 - 1
12.2 Interne Zielmarke für gegenseitiges Anzielen	12 - 1
13 TEST-BEFEHLE	13 - 1
13.1 TEST 0: Batterie-Test	13 - 1
13.2 TEST 1: Anzeige-Test	13 - 1
13.3 TEST 4: Software-Version	13 - 1
13.4 TEST 5: DISTOMAT-Test	13 - 2
13.5 TEST 6: Anzeige der wichtigsten Einstellwerte	13 - 2
13.6 TEST 7: Temperatur des Theodolits	13 - 2
13.7 TEST 8: Standardabweichung beim DIL-Meßprogramm	13 - 3
14 SET MODE-BEFEHLE	14 - 1

---

	Seite
15 ALLGEMEINE VORSICHTSMABREGELN	15 - 1
15.1 Distanzmessung	15 - 1
15.2 REC-Modul	15 - 1
16 DATENÜBERTRAGUNG VOM REC-MODUL IN EINEN COMPUTER	16 - 1
16.1 Datenübertragung mit Lesegerät Wild GIF10	16 - 1
16.2 Datenübertragung mit Datenterminal Wild GRE4	16 - 1
16.3 Datenübertragung über Direktanschluß	16 - 2
17 PRÜFEN UND JUSTIEREN	17 - 1
17.1 Stativ	17 - 1
17.2 Alhidadenlibelle	17 - 1
17.3 Dosenlibellen	17 - 2
17.4 Optisches Lot	17 - 4
17.5 Ziellinienfehler	17 - 5
17.6 Kippachsfehler	17 - 6
17.7 Eingebaute Autokollimationseinrichtung (T3000)	17 - 7
17.8 Interne Zielmarke für gegenseitiges Anzielen zweier Theodolite (T3000)	17 - 8
18 PFLEGE UND AUFBEWAHRUNG	18 - 1
19 RECHENFORMELN	19 - 1
19.1 Reduktion der Schrägdistanz	19 - 1
19.2 Korrekturen der Horizontalwinkel	19 - 2
19.3 Standardabweichung	19 - 2
20 ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG	20 - 1
20.1 12V Stromversorgung	20 - 1
20.2 Einschubatterie GEB68	20 - 2
20.3 Externbatterien GEB70 und GEB71	20 - 2
20.4 Laden der Batterien	20 - 3
20.5 Entladung einer 12V NiCd-Batterie	20 - 4

---

	Seite
21 MELDUNGEN	21 - 1
21.1 Allgemeines	21 - 1
21.2 Tabelle der Meldungen	21 - 2
22 ZUSAMMENFASSUNG ALLER BEFEHLE	22 - 1
22.1 Allgemeine Funktionen (weiß)	22 - 1
22.2 Wahl des Anzeigeformats (grün)	22 - 2
22.3 SET-Befehle (orange)	22 - 2
22.4 Daten-Suchfunktionen für REC-Modul (blau)	22 - 3
Legende zu Ansicht T2002/T3000	23 - 1
Ansicht T2002, T3000 und Tastatur	Klappseite

## 1 EINLEITUNG

Die Theodolite T2002 und T3000 sind eine Weiterentwicklung der Serie T2000/T2000S.

Der T3000 unterscheidet sich vom T2002 analog zu T2000 und T2000S durch das leistungsstärkere Fernrohr mit panfokaler Optik.

Das Bedienungskonzept des Vorgängermodells wurde weitgehend übernommen und ausgebaut.

### Zur Gebrauchsanweisung

- Technische Daten stehen am Anfang.
- Fehlermeldungen und eine Zusammenfassung der Befehle und Eingaben befinden sich hinten auf den blauen Seiten.
- Theodolit und Tastatur sind ganz hinten in der aufklappbaren Bildseite abgebildet.

### Der T2002/T3000 auf einen Blick

- Theodolit höchster Genauigkeit dank dynamischem Abgriffsystem
- Standardfernrohr bei T2002
- Hochleistungsfernrohr mit panfokaler Optik bei T3000; als Option mit eingebautem Autokollimationsokular
- 2-Achsen-Kompensator zur Bestimmung und automatischen Korrektur der Stehachsschiefe
- Registrierung in REC-Modul oder in Datenterminals GRE3/GRE4
- ON-LINE Anschluß zu Computer
- Integrierte COGO-Funktionen für Hilfsberechnungen
- Kompensator und Korrekturberechnungen ausschaltbar für Spezialanwendungen
- Modulares System: Kombination mit jedem Wild DISTOMAT
- Reichhaltiges Zubehör für Spezialanwendungen
- GRE3/GRE4: Software von Wild für verschiedenste Aufgaben

**2 TECHNISCHE DATEN**

<u>Winkelmessung</u>	Absolutencoder dynamisches Meß-System Integration über den ganzen Kreisumfang diametraler Abgriff	
Auflösung	0.01mgon	0.03"
Maßeinheiten; wählbar	400gon 360° sexagesimal 360° dezimal 6400mil	
Anzeige; kleinste wählbare Einheit	0.01mgon 0.1" 0.00001° 0.0001mil	
Winkelmeßprogramme	Einzelmessung kontinuierliche Messung	
Dauer einer Einzelmessung für HZ und HZ/V für V	0.9s 0.7s	
Nachführungszeit bei kontinuierlicher Winkelmessung für HZ und HZ/V für V	0.6s 0.3s	
Korrekturen der HZ-Messungen bezüglich	Ziellinienfehler Kippachsfehler Querneigung der Stehachse	
Vertikalwinkelbereich, in dem die Korrekturberechnungen wirksam sind	Höhenwinkel: bis +80gon +72° Tiefenwinkel: bis -80gon -72°	
maximale Stehachsschiefe, die für die Korrekturberechnung berücksichtigt wird	0.06gon	3.2'
Korrektur der V-Messungen bezüglich	Höhenindexfehler	



Standardabweichung (nach DIN 18723)

Horizontalwinkel  
Vertikalwinkel

0.15mgon      0.5"  
0.15mgon      0.5"

Automatischer Höhenindex

Typ  
Abgriff  
Arbeitsbereich, max. Neigung  
Einspielgenauigkeit

abschaltbar  
Flüssigkeitskompensator  
in Längs- und Querrichtung  
0.06gon      3.2'  
0.03mgon      0.1"

Tastatur

18 Kurzhubtasten

wetterfest  
Auslösedruck 30g

Anzeigen

Führungsanzeige  
2 Anzeigen für Daten

LCD (Flüssigkristallanzeige), mit  
einschaltbarer Beleuchtung  
alphanumerisch, 7 Zeichen  
maximal 8 Ziffern mit Vorzeichen

Datenanzeige

Höhen über Bezugs-Horizont

Koordinaten  
Differenzen (soll minus ist)  
Differenzen (soll minus ist)

paarweise:  
HZ-Richtung      V-Winkel  
HZ-Richtung      Horizontaldistanz  
 $\Delta H$       H  
Schrägdistanz      V-Winkel  
Ostwert      Nordwert  
 $\Delta HZ$        $\Delta V$   
 $\Delta HZ$        $\Delta$  Horizontaldistanz  
---      Punktnummer

Registrierung

REC-Modul  
GRE3/GRE4

Einsteckbarer Datenspeicher  
Datenterminals an Theodolit  
anschließbar

REC-Modul

Speicher  
Kapazität

CMOS  
16kB (ca. 500 Datenblöcke)  
oder  
64kB (ca. 2000 Datenblöcke)

Stromversorgung

Betriebsspannung  
Stromverbrauch während der  
Winkelmessung  
(ohne Anzeigenbeleuchtung)

12V Gleichstrom

etwa 1.6W (0.13A bei 12V)

Einschubbatterie GEB70  
Sicherung

12V/2Ah NiCd aufladbar  
Mikrosicherung mit 2  
Kontaktstiften, 2A

Externbatterie  
Kleinbatterie GEB70  
Sicherung

12V/2Ah NiCd aufladbar  
FST 5020/T 2.5A/5 x 20

Universalbatterie GEB71  
Sicherung

12V/7Ah NiCd aufladbar  
FST 5020/T 2.5A/5 x 20

12V Autobatterie, etc.

Ladegerät GKL12

zum Laden von  
Eingangsspannung  
Leistungsaufnahme  
Ladestrom  
Ladezeit  
Ladetemperatur  
Sicherung

zwei GEB68 oder zwei GEB70  
115V/230V +10%/-15% 50/60Hz  
etwa 15W  
2 x 0.2A ±15%  
etwa 14 Stunden  
+10°C bis +30°C  
Temperatursicherung im  
Transformator

Ladegerät GKL14

zum Laden von  
Eingangsspannung  
Leistungsaufnahme  
Ladestrom  
Ladezeit  
Ladetemperatur

Universalbatterie GEB71  
115V/220V ±20% 50/60Hz  
etwa 25W  
0.7A ±10%  
etwa 14 Stunden  
+10°C bis +30°C

Betriebsdauer

Anzahl Messungen bei 20°C  
Winkel- und Distanzmessungen  
mit DI1000 oder DI2000, ca.

	GEB68	GEB70	GEB71
	800	800	2800

Automatische Abschaltung

wählbare Einschaltdauer  
nach letztem Tastendruck

	20s	3min	unbegrenzt

Kippachshöhe über Dreifußteller

196mm, wie Wild T2

Libellenempfindlichkeit

Dosenlibelle  
Alhidadenlibelle

8' /2mm  
20" /2mm

Temperaturbereich

Messung	-20°C bis +50°C
Lagerung	-40°C bis +70°C

Gewichte

Theodolit	
ohne Dreifuß und Batterie	
T2002	7.0kg
T3000	7.5kg
Einschubatterie GEB68	0.9kg
Kleinbatterie GEB70	1.0kg
Universalbatterie GEB71	3.0kg
Dreifuß GDF21	0.8kg
Recmodul GRM10	70g
Behälter	4.9kg

Fernrohr des T2002

Bild	aufrecht
Vergrößerung	32x
Freier Objektivdurchmesser	42mm
Sehfelddurchmesser auf 1000 m	27m
Kürzeste Zielweite	1.7m
Multiplikationskonstante	100
Additionskonstante	0
Fokussierung	grob/fein

Max. Fernrohrneigung bei Abwärtszielungen

Fernrohr ohne DISTOMAT -60gon (-54°)

Fernrohr mit DI4/DI4L

DI4/DI4L mit schräger Steckbuchse in Fernrohrlage I -60gon -54°  
in Fernrohrlage II -16gon -14°

DI4/DI4L mit Standardsteckbuchse in Fernrohrlage I -60gon -54°  
in Fernrohrlage II -8gon -7°

Fernrohr mit DI5S/DI1000/DI2000/  
DI1001/DI1600/DI2002

in Fernrohrlage I -60gon -54°  
in Fernrohrlage II -26gon -23°

Fernrohr des T3000

Typ	panfokales Fluchtfernrohr
Bild	aufrecht
Freier Objektivdurchmesser	52mm
Sehfelddurchmesser auf 1000m	20m

Kürzeste Zielweite  
 ab Objektiv-Frontlinse 0.51m  
 ab Kippachse 0.60m  
 Fokussierung grob/fein

Neigungsbereiche  
 Fernrohr ohne DISTOMAT  
 max. Tiefenwinkel -60gon -54°  
 max. Höhenwinkel +52gon +47°  
 Fernrohr mit DISTOMAT  
 Fernrohrlage I wie oben  
 Fernrohrlage II nicht möglich

Sehfeldwinkel und Vergrößerung:

Distanz	Sehfeld	Vergrößerung		
		Standard Okular FOK73	Wechsel Okular FOK53	Wechsel Okular FOK117
∞	1°08'	43x	59x	26x
100m	2.08m	41x	56x	25x
10m	0.26m	32x	44x	20x
3m	0.11m	24x	33x	15x
0.6m	0.04m	13x	18x	8x

Änderung der Ziellinie beim Fokussieren:

Zielweiten	Änderung der Ziellinie
1m bis 4m	≤ 0.5" ≙ 0.0075mm
4m bis 10m	≤ 0.5" ≙ 0.015mm
10m bis 20m	≤ 0.5" ≙ 0.025mm
20m bis ∞	≤ 0.5"

#### Fernrohr des T3000 mit eingebautem Autokollimationsokular

Autokollimationsokular mit negativem Strichkreuz (grünes Kreuz)  
 Beleuchtung mittels Einstecklampe GEB58, über Tastatur einschaltbar

### 3 ANZEIGE UND TASTATUR

Siehe Abbildung in aufklappbarer Seite hinten.

Der Theodolit ist standardmässig mit zwei Frontplatten, bestehend aus Tastatur und Anzeige, ausgerüstet. Er kann deshalb in beiden Lagen in gleicher Weise bedient werden. Die Anzeigen auf beiden Frontplatten sind immer gleichzeitig in Betrieb.

#### 3.1 Anzeige

Anzeige 1


Anzeige 2

Anzeige 3

##### Anzeige 1

8-stellige, alphanumerische Führungsanzeige zur Kennzeichnung der angezeigten oder einzugebenden Daten.

Im oberen Teil der Anzeige sind die folgenden Hilfszeichen aneinandergereiht:

Bat	Batterie schwach
	Kennzeichen für Winkel- und Distanzmessung
<del>COMP</del>	Kompensator ausgeschaltet
DEG	Winkeleinheit auf Altgrad (dezimal/sexagesimal) gesetzt
mil	Winkeleinheit auf 6400 Promille gesetzt
ft	Längeneinheit auf Fußmaß gesetzt

##### Anzeige 2 / 3

Ziffernanzeige, 8 Stellen und Vorzeichen

Anzeige 2 dient auch der Anzeige von Meldungen. Daten, die über die Tastatur eingegeben werden, erscheinen immer in der Anzeige 3.

#### 3.2 Tastatur

Die Tasten sind mehrfach belegt und mit Farben codiert.

Funktionen mit senkrecht stehender Schrift werden mit dieser einen Taste ausgelöst und sind damit abgeschlossen.

z.B. [DIST], [STOP], [REC]

Funktionen mit schrägstehender Schrift verlangen nach einer weiteren Eingabe.  
 z.B. 

[REP]	[HZ V]	weiße Funktion
[DSP]	[HZ V]	grüne Funktion
[SET]	[FIX] 4	orange Funktion
[DATA]	[←→]	blaue Funktion

WEISS: Allgemeine Funktionen

z.B. 

[HZ]	löst Horizontalwinkelmessung aus
[REP] [HZ]	löst kontinuierliche Horizontalwinkelmessung aus

GRÜN: Wahl des Anzeige-Formats

Es werden die entsprechenden Wertepaare in die Anzeigen 2 und 3 geschrieben.  
 z.B. 

[DSP]	[HZ V]	HZ in Anzeige 2	V in Anzeige 3
[DSP]	[E N]	E in Anzeige 2	N in Anzeige 3
		E = Ostkoordinate	N = Nordkoordinate

ORANGE: SET-Befehle

Nach [SET] muß eine weitere orange Funktion eingegeben werden.  
 z.B. [SET] [ppm] -5 [RUN]      Setzen eines Maßstabfaktors

Alle Eingaben werden mit [RUN] abgeschlossen.

BLAU: Suchfunktionen für REC-Modul

Nach [DATA] folgt eine der drei blauen Funktionen.  
 z.B. [DATA] [←←]      Daten im REC-Modul rückwärts absuchen

GELB: Ziffern

Eingabe von Ziffern, Dezimalpunkt und Vorzeichen [±].  
 Alle Ziffern-Eingaben werden mit [RUN] abgeschlossen.

Die mit SET-Befehl eingegeben Daten und mit [DSP] erwirkten Anzeigeformate bleiben auch bei ausgeschaltetem Instrument gespeichert, bis sie durch andere Werte oder Einstellungen geändert werden.

Ausnahmen: [SET] [MODE] 75 und [SET] [MODE] 95

4 ON, OFF, CE, DATA, LICHT4.1 [ON] Schaltet T3000 ein, und ...

- startet automatisch eine Winkelmessung HZ/V, wenn [SET] [MODE] 89 auf ON gesetzt
  - meldet CALC OFF, wenn [SET] [MODE] 89 auf OFF gesetzt
- [SET] [MODE] 89 : Korrekturberechnungen ein- und ausschalten, siehe Kap. 6.3.1

4.2 [OFF] Schaltet Theodolit aus.  
Gespeicherte Werte bleiben erhalten4.3 [CE] Dateneingaben, die noch nicht mit [RUN] abgeschlossen sind, löschen.

Ziffern einzeln löschen.

Meldungen (CALC OFF, ERROR ..., etc ) löschen.

Befehlsfolgen abbrechen.

4.4 [DATA] 1. Haupttaste für blaue Funktionen

2. Einzelschritt-Taste zum Durchschalten und Anwählen bei mehreren Menü-Möglichkeiten

4.5 [LICHT] Die Taste mit dem Lampen-Symbol dient zum Ein- und Ausschalten der Anzeigen- und Fadenkreuzbeleuchtung.

Es sind folgende Beleuchtungskombinationen möglich:

Zustand	Anzeigen- Beleuchtung	Fadenkreuz- Beleuchtung
1	ein	ein (Helligkeitsstufen 0 bis 6)
2	aus	ein (Helligkeitsstufen 0 bis 6)
3	aus	aus

Zustand 1

Es bestehen zwei Möglichkeiten zum Einschalten:

1. mit Zugang zu Potentiometerfunktion für Fadenkreuzbeleuchtung
2. ohne Zugang zu Potentiometerfunktion für Fadenkreuzbeleuchtung

1. [ON]

Theodolit einschalten

[LICHT] (2s lang drücken) n [RUN]

Beleuchtung wird eingeschaltet  
n = 0 bis 6

n = Helligkeitsstufe (Potentiometer) der Fadenkreuzbeleuchtung, angezeigt in Anzeige 3: 0 = aus, 6 = maximale Beleuchtungsstufe

Eingabe und Änderung von n (0 bis 6) auch via [DATA]

Wert n bleibt beim Ausschalten der Beleuchtung (Zustand 3) gespeichert.

2. [ON]

Theodolit einschalten

[LICHT] (kurz drücken)

Beleuchtung wird eingeschaltet

Helligkeitsstufe entsprechend zuletzt gespeichertem Wert von n

Zustand 2

[ON]

Theodolit einschalten

[LICHT] (kurz drücken) ...

Beleuchtung einschalten

[LICHT] (2s lang drücken) n [RUN]

Anzeigenbeleuchtung wird  
ausgeschaltet.  
n = 0 bis 6

Eingabe und Änderung von n (0 bis 6) auch via [DATA]

Wie bei Zustand 1 kann auch hier die Helligkeitsstufe der Fadenkreuzbeleuchtung mit n gewählt werden, siehe oben.

Diese Funktion wird angewendet, wenn auf die Anzeigenbeleuchtung verzichtet und dadurch der Stromverbrauch minimal gehalten werden kann.

Zustand 3 (Beleuchtung ausschalten)

im Zustand 1: [LICHT] (kurz drücken)

im Zustand 2: 2x [LICHT] (kurz drücken)



## 5 MEßVORBEREITUNGEN

In den Kapiteln 5.4 bis 5.8 werden einige Funktionen erklärt, mit denen der Theodolit für die Messung aufgabengerecht eingestellt werden kann. Weitere Funktionen befinden sich in der Zusammenfassung der SET MODE-Befehle (Kap. 14).

Im Kapitel 5.9 werden die Vorkehrungen für den Betrieb mit dem DISTOMAT erläutert.

### 5.1 Horizontieren mit Alhidadenlibelle

Das Horizontieren mit der Alhidadenlibelle (15) ist leichter und rascher vollzogen, wenn die Libelle justiert ist, d.h., wenn sich der Spielpunkt der Libelle exakt in der Mitte der Skalenteilung befindet. (Justierung siehe Kap. 17.2)

Als Merkregel beim Horizontieren gilt immer, daß sich die Libellenblase in derselben Richtung bewegt wie der Daumen der linken Hand beim Drehen einer Fußschraube (22).

Während des Horizontiervorganges soll man darauf achten, daß die Alhidadenlibelle nie von der Sonne beschienen wird, da einseitige Erwärmung den Spielpunkt der Libelle verändern kann.

#### 5.1.1 Vorgehen bei GDF21

1. Dosenlibelle (6) einspielen.
2. Alhidadenlibelle (15) über Fußschraube A stellen. Fußschrauben B und C einander entgegengesetzt drehen, bis Alhidadenlibelle einspielt.
3. Alhidade im Uhrzeigersinn drehen, bis optisches Lot (27) über Fußschraube A steht. Diese Fußschraube drehen, bis Alhidadenlibelle einspielt.
4. Alhidade im gleichen Sinn um  $90^\circ$  weiterdrehen. Die Hälfte eines eventuellen Ausschlages durch gleichmässiges, entgegengesetztes Drehen der Fußschrauben B und C wegstellen.
5. Alhidade im gleichen Sinn um  $90^\circ$  weiterdrehen. Die Hälfte des Libellenausschlages mit Schraube A wegstellen.

Schritte 2 bis 5 werden wiederholt, bis die Alhidadenlibelle in jeder Richtung an derselben Stelle (Spielpunkt) einspielt.

### 5.1.2 Vorgehen bei GDF25K

Der Dreifuß GDF25K hat an Stelle einer Fußschraube einen festen Bolzen für konstante Kippachshöhe.

1. Dosenlibelle (6) einspielen.
2. Das optische Lot (27) des Theodolits über den festen Bolzen bringen. Durch Drehen einer Fußschraube die Hälfte des Ausschlages der Alhidadenlibelle (15) wegstellen. Die andere Fußschraube drehen, bis die Blase genau einspielt.
3. Das Ableseprisma (9) für den horizontalen Einstellkreis über den festen Bolzen bringen. Mit einer Fußschraube die Hälfte des Ausschlages der Alhidadenlibelle wegstellen. Die andere Fußschraube drehen, bis die Blase genau einspielt.

### 5.2 Zentrieren mit optischem Lot

Das eingebaute optische Lot (27) dient zum Zentrieren des Instrumentes über einem Bodenpunkt (Bereich 0.5m bis ∞). Der mittlere Zentrierfehler beträgt etwa  $\pm 0.3\text{mm}$  bei Instrumentenhöhen bis zu 1.8m und scharf definiertem Bodenpunkt.

Zum Zentrieren mit dem optischen Lot stellt man das Stativ (23) ungefähr über den Bodenpunkt, tritt die Stativschuhe fest ein, schraubt den Dreifuß (GDF21 oder GDF25K) an und fixiert den Theodolit. Dann blickt man durch das optische Lot, fokussiert das Fadenkreuz und das Bild durch Drehen der beiden Einstellringe des optischen Lotes und bringt das Fadenkreuz durch entsprechendes Drehen der Dreifußschrauben mit dem Bodenpunkt zur Deckung.

Jetzt spielt man die Dosenlibelle (6) am Dreifuß durch Ein- oder Ausfahren der Stativbeine ein (das Fadenkreuz bleibt dabei auf dem Bodenpunkt), horizontiert das Instrument mit der Alhidadenlibelle nach und korrigiert die Zentrierung, wenn es beim Blick durch das optische Lot notwendig erscheint. Dazu löst man die Zentralanzugsschraube, verschiebt das Instrument auf dem Stativteller entsprechend (nicht drehen) und zieht die Schraube wieder mässig an.

Nun wird die Alhidade um  $180^\circ$  gedreht. Weicht jetzt das Fadenkreuz um einen unzulässigen Betrag vom Bild des Bodenpunktes ab, so verschiebt man (nicht drehen) das Instrument auf dem Stativteller um den halben Betrag.

Die Zentrierung ist einwandfrei, wenn beim Drehen der Alhidade das Fadenkreuz auf dem Bodenpunkt bleibt oder einen Kreis beschreibt, dessen Zentrum der Bodenpunkt ist, während gleichzeitig die Alhidadenlibelle (15) in jeder Stellung einspielt.

### 5.3 Handhabung des Fernrohrs

#### Aufbau des Fernrohrs

Das Fernrohr besteht im Wesentlichen aus Okular (4), Strichplatte (Fadenkreuz), und Objektiv (24).

Das Okular ist mittels Bajonettring (14) befestigt; es lässt sich leicht gegen andere Wechselokulare austauschen.

Das Fadenkreuz gibt es in 2 Standardausführungen. Spezialstrichplatten siehe Lieferumfang.

#### Das Beobachten

Beim Beobachten müssen das Fadenkreuz und das Bild des Zielpunktes scharf abgebildet sein.

Der Beobachter geht wie folgt vor:

- \* 1. Persönliche Dioptriezahl einstellen = Fadenkreuz scharf einstellen
  - 2. Zielpunkt grob anzielen
  - 3. Fokussieren = Bild des Zielpunktes scharf einstellen
  - 4. Feinzielung = Fadenkreuz exakt positionieren
- \* Dieser Schritt ist jeweils bei Meßbeginn vorzunehmen. Gelegentlich muß auch während der Messung nachreguliert werden.

#### Persönliche Dioptriezahl bestimmen

Man richtet das Fernrohr gegen den Himmel oder einen gleichmäßig hellen Hintergrund und dreht am Fernrohroktular (4), bis das Fadenkreuz scharf und tiefschwarz erscheint.

Der Wert, der nun an der Skala des Dioptrieringes abzulesen ist, ist ein persönlicher Wert, der die für den Beobachter eigene Okular-Einstellung markiert.

#### Grobzielung und Fokussierung

Nach Lösen der Seiten- (19) und Höhenklemme (17), richtet man das Fernrohr mit Hilfe des Richtglases (5) auf das Ziel, zieht die Klemmen wieder an und stellt mit Seitentrieb (18) und Höhentrieb (16) das Fadenkreuz ungefähr auf den Zielpunkt. Dann dreht man den Fokussiering (12), bis der Zielpunkt scharf erscheint.

Bewegt man jetzt das Auge hinter dem Okular seitwärts oder auf und ab, so dürfen sich Fadenkreuz und Zielpunkt nicht gegeneinander verschieben. Andernfalls wird die sogenannte Parallaxe durch eine weitere Drehung am Fokussier- ring weggestellt.

### Feinzielung

Zur Richtungsmessung setzt man durch Drehen des Seitentriebes (18) den Vertikalfaden genau auf das Ziel, wozu sich je nach Art des Zielpunktes der einfache Faden oder der Doppelfaden besser eignen kann.

Zum Messen von Vertikalwinkeln stellt man mit dem Höhentrieb (16) den Horizontalfaden auf den Zielpunkt ein.

### 5.4 Automatische Ausschaltung (time-out)

Der Theodolit schaltet sich nach einer vorgewählten Zeit (= Ausschaltzeit) nach letztem Drücken einer Taste bzw. nach einer Distanzmessung automatisch aus.

[SET] [TIME] 0 [RUN]                      Ausschaltzeit= 20s

[SET] [TIME] 1 [RUN]                      Ausschaltzeit= 3min

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (0 und 1) auch via [DATA]

Die automatische Abschaltung wird gesetzt, um den Stromverbrauch minimal zu halten.

### 5.5 Dauerbetrieb

Automatische Ausschaltung wird ausgeschaltet

[SET] [MODE] 95 [RUN] 0 [RUN]            Automatische Ausschaltung gemäss Kap. 5.4

[SET] [MODE] 95 [RUN] 1 [RUN]            Dauerbetrieb

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (0 und 1) auch via [DATA]

Beim Einschalten des Theodolits wird immer die automatische Ausschaltung aktiviert (Steuerziffer 0).

## 5.6 Anzeigeformate

Folgende Standardwerte können wahlweise angezeigt werden:

Tastatursymbole der grünen Tastenfelder	Bedeutung
HZ	Horizontalrichtung
V	Vertikalwinkel= Zenitwinkel
$\triangle$	Schrägstrecke
$\triangle$	Horizontalstrecke
$\triangle$	Höhenunterschied
E	Ostkoordinate
N	Nordkoordinate
H	Zielpunkthöhe
NR	Punktnummer
DIFF	Differenzwerte
	1. $\Delta$ HZ und $\Delta$ $\triangle$
	2. $\Delta$ HZ und $\Delta$ V

Anzeige von Wertepaaren:

Führungsanzeige

Symbole

Anzeige 2

1. Wert

Anzeige 3

2. Wert

### Beispiel

[DSP] [HZ V]

Anzeige 2: Horizontalrichtung  
Anzeige 3: Vertikalwinkel

[DSP] [NR]

Anzeige 3: Punktnummer

5.7 Maßeinheiten

Winkel- und Streckenmaßeinheiten werden wie folgt gewählt:

[SET] [MODE] 40 [RUN] 2 [RUN]	400gon	
[SET] [MODE] 40 [RUN] 3 [RUN]	360° dezimal	
[SET] [MODE] 40 [RUN] 4 [RUN]	360° sexagesimal	
[SET] [MODE] 40 [RUN] 5 [RUN]	6400mil	
[SET] [MODE] 41 [RUN] 0 [RUN]	Meter	Anzeige: 0.001m
[SET] [MODE] 41 [RUN] 1 [RUN]	Fuß	Anzeige: 0.01ft

zusätzlich und nur für DI2000 mit DIL-Meßprogramm:

[SET] [MODE] 41 [RUN] 2 [RUN]	Meter	Anzeige: 0.0001m
[SET] [MODE] 41 [RUN] 3 [RUN]	Fuß	Anzeige: 0.001ft

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (0 bis 5) auch via [DATA]

Anzeigebeispiele:

	Anzeige 1	Anzeige 2 oder 3
400gon		399.99999
360° dezimal	DEG	359.99999
360° sexagesimal	DEG	359.59.599
6400mil	mil	6399.9999
Meter		12345.678
Fuß	ft	123456.78

In der Anzeige 1 erscheint die entsprechende Kennzeichnung der Maßeinheit.

Leerzeichen bedeutet: gon / Meter

### 5.8 Nachkomma-Stellen bei der Winkelanzeige

[SET] [FIX] n [RUN] n= 1, 2, 3, 4, 5

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (1 bis 5) auch via [DATA]

Tabelle der möglichen Anzeigeformate für n= 1 bis 5

Anzeige auf:

n	400gon	360° dezimal	360° sexag.	6400 Promille
1	0.1gon	0.1°	10'	0.1 Promille
2	0.01gon	0.01°	1'	0.01 Promille
3	0.001gon	0.001°	10"	0.001 Promille
4	0.0001gon	0.0001°	1"	0.0001 Promille
5	0.00001gon	0.00001°	0.1"	0.0001 Promille

Bei der 6400-Promilleteilung können maximal 4 Stellen nach dem Komma angegeben werden.

Beispiel für Maßeinheit 360° sexagesimal:

[SET] [FIX] 3 [RUN] Anzeige: 123.34.5= 123° 34' 50"

Registrierung und interne Berechnungen werden in jedem Fall mit der vollen Stellenzahl durchgeführt.

### 5.9 Theodolit mit DISTOMAT

T2002 und T3000 lassen sich mit allen Wild DISTOMAT-Geräten kombinieren.

Der DISTOMAT-Adapter (12), der auf dem Fernrohr benötigt wird, ist serienmässig montiert. Die Kontakte an der Adapterplatte sind bei Lieferung ab Werk durch einen schwarzen Plastikschatzdeckel geschützt. Der Deckel ist vor Gebrauch zu entfernen.

Das Fernrohr mit aufgesetztem DISTOMAT wird durch ein Gegengewicht im Gleichgewicht gehalten.

#### T2002 mit DISTOMAT (Bild 1)

Das Gegengewicht wird am DISTOMAT befestigt.

Das Fernrohr bleibt durchschlagbar. Ausnahme: mit DI3000.

#### T3000 mit DISTOMAT

Das Gegengewicht wird am Fernrohr befestigt.

Zur Befestigung des Gegengewichtes muß an der Stelle des Richtglases ein Gegengewichtadapter montiert werden; siehe Bild 2 und 3.

Das Fernrohr kann mit aufgesetztem DISTOMAT nur in Fernrohrlage I bedient werden.



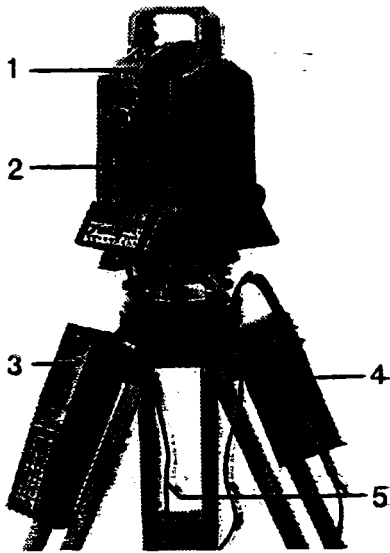


Bild 1

T2002 mit DISTOMAT DI2000 und  
Datenterminal GRE4

- 1 DI2000
- 2 Gegengewicht
- 3 Datenterminal GRE4
- 4 Externbatterie GEB70
- 5 Batterie- und  
Datenübertragungskabel



Bild 2

T3000  
Montage des Gegengewichtadapters:  
Richtglas entfernen,  
Adapterstück an das Fernrohr  
schrauben,  
Richtglas an Gegengewicht-  
adapter anschrauben.

- 1 Gegengewichtadapter
- 2 Richtglas



Bild 3

T3000  
Das Gegengewicht wird in den  
Gegengewichtadapter eingesetzt

### 5.9.1 DI5S, DI1000, DI2000, DI1001, DI1600, DI2002, DI3000, DIOR3002

Bei Verwendung dieser DISTOMAT-Modelle sind die folgenden Vorkehrungen zu treffen.

DISTOMAT auf Fernrohr setzen

#### Einstellungen am DISTOMAT

ppm- und mm-Wert auf Null und Maßeinheit auf METER setzen

#### Einstellungen am Theodolit

[SET] [MODE] 26 [RUN]                    GSI-DISTOMAT-Schnittstelle setzen

Gewünschte ppm- und mm-Werte eingeben

Bei älteren DI1000 muß überprüft werden, ob das elektrische Kontaktstück federt. Federt es nicht, sind die zwei kleinen Schrauben seitlich am Kontaktstück zu entfernen.

### 5.9.2 DI4 / DI4L / DI5

Bei Verwendung dieser DISTOMAT-Modelle sind die folgenden Vorkehrungen zu treffen.

DISTOMAT auf Fernrohr setzen

#### Einstellungen am DI4/DI4L

Maßstabschalter auf (8+0) setzen (ppm= 0)  
Konstantenschalter: Meter / Rundprisma / 400gon

#### Einstellungen am DI5

Maßstabschalter auf Position 16 stellen  
Konstantenschalter: roter Strich auf 400gon / Rundprisma / Meter

#### Einstellungen am Theodolit

[SET] [MODE] 25 [RUN]                    DISTOMAT-Schnittstelle setzen

Gewünschte ppm- und mm-Werte eingeben

Beim DI5 sind die zwei kleinen Schrauben seitlich am Kontaktstück herauszuschrauben.

Der DI4, DI4L besitzt kein elektrisches Kontaktstück. DISTOMAT und Theodolit müssen daher noch mit dem kurzen Kabel (Art.-Nr. 409 680) verbunden werden. Das Kabel wird in die Steckbuchse (13) gesteckt.

### 5.10 Horizontaler Einstellkreis

Mit dem horizontalen Einstellkreis (28) können die Horizontalwinkel mittels Ableseprisma (9) grob abgelesen werden. Der horizontale Einstellkreis kann manuell gedreht und auf einen gewünschten Wert eingestellt werden, z.B. zwecks Horizontalkreisorientierung beim Abstecken.

#### Winkelteilung 400gon oder 360° einstellen

Nach Abschrauben des Ableseprismas (9) vom Theodolit löst man die beiden Schlitzschrauben der Blende. Man dreht die Blende um 180° (Indexstrich auf der Prismenseite) und schraubt alles in umgekehrter Reihenfolge wieder an.



Bild 4

Ändern der Winkelteilung am horizontalen Einstellkreis

## 6 MEßPROGRAMME DES T2002/T3000

### 6.1 Übersicht

#### 6.1.1 Korrektur wegen Stehachsschiefe

Der Theodolit verfügt über einen Flüssigkeitskompensator, der die Neigung der Theodolitstehachse gegenüber der Lotlinie abgreift. Die Meßwertfehler, die an den Horizontalwinkeln aufgrund einer Stehachsschiefe entstehen, können berechnet und eliminiert werden.

#### 6.1.2 Korrektur wegen Instrumentenfehlern

Dank dynamischem Abgriffssystem mit diametralen Ablesestellen sind Teilkreis- und Kreisexzentrizitätsfehler durch das Meßverfahren eliminiert.

Generell ist jeder Theodolit mit den folgenden, sehr minimalen Instrumentenfehlern behaftet:

- Ziellinienfehler (Ziellinie nicht rechtwinklig zu Kippachse)
- Kippachsfehler (Kippachse nicht rechtwinklig zu Stehachse)

Beim T2002/T3000 lassen sich die Einflüsse dieser Fehler auf die Horizontalwinkel-Messungen berechnen und die Messungen entsprechend korrigieren.

Die Fehler müssen zuvor durch geeignete Methoden bestimmt werden.

Vertikalwinkel werden in jedem Fall durch den Indexfehler korrigiert, der wie üblich durch Vertikalwinkelmessung in zwei Lagen zu bestimmen und abzuspeichern ist.

#### 6.1.3 Meßprogramme

Um den vielfältigen Bedürfnissen in der Industrie- und Ingenieurvermessung gerecht zu werden, kann der Theodolit in die folgenden Betriebsarten gesetzt werden:

- Kompensator ist eingeschaltet oder ausgeschaltet
- Korrekturberechnungen der Horizontalwinkel bezüglich Instrumentenfehler (Ziellinienfehler, Kippachsfehler) und der Stehachsschiefe werden durchgeführt oder unterlassen

Es ergeben sich die folgenden Meßprogramme:

Meßprogramm:	Kompensator		Korrektur- berechnungen	
	ein	aus	ein	aus
1 *	x		x	
2	x			x
3		x	x	
4		x		x

\* Meßprogramm 1 = Standard-Meßprogramm

## 6.2 Der Kompensator

### 6.2.1 Kompensator ein- und ausschalten

[SET] [MODE] 17 [RUN] 1 [RUN]      Kompensator ist eingeschaltet

[SET] [MODE] 17 [RUN] 0 [RUN]      Kompensator ist ausgeschaltet

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (0 und 1) auch via [DATA]

Der Zustand "Kompensator ausgeschaltet" wird durch das Hilfszeichen "COMP" in der Führungsanzeige gekennzeichnet.

### 6.2.2 Messung der Stehachsschiefe

Die Stehachsschiefe wird bei ruhender Alhidade kontinuierlich gemessen und angezeigt. Der Kompensator muß eingeschaltet sein.

Die Messung der Stehachsschiefe geschieht  
in Längsrichtung (= Zielrichtung)  
und  
in Querrichtung (= Richtung der Kippachse)

Die Meßwerte sind  
L= Neigung der Stehachse in Längsrichtung  
Q= Neigung der Stehachse in Querrichtung

Beiden Meßwerten haftet ein Indexfehler an,  $i_L$  und  $i_Q$ , der bestimmt und abgespeichert werden muß.

Weitere Einzelheiten siehe Kap. 7.8

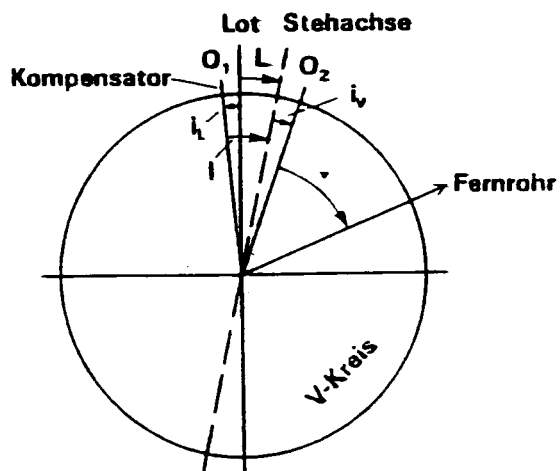
6.2.3 Vertikalwinkelmessung

Kompensator:	V =	V bezieht sich auf
eingeschaltet	$v + i_v + L$	Lot
ausgeschaltet	$v + i_v$	Stehachse

Legende: V = angezeigter V-Winkel  
 $v$  = V-Winkel bezüglich Nullpunkt des Vertikalkreises ( $O_2$ )  
 $i_v$  = Indexfehler Vertikalkreis

L = Neigung der Stehachse in Längsrichtung  
 $l$  = Meßwert bezüglich Kompensator-Nullpunkt ( $O_1$ )  
 $i_L$  = Indexfehler von l

$$L = l + i_L$$



### 6.3 Korrekturberechnungen

#### 6.3.1 Korrekturberechnungen ein- und ausschalten

[SET] [MODE] 89 [RUN] 1 [RUN]      Korrekturberechnungen werden ausgeführt  
 [SET] [MODE] 89 [RUN] 0 [RUN]      Korrekturberechnungen werden nicht ausgeführt

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (0 und 1) auch via [DATA]

Der Zustand "Korrekturberechnungen ausgeschaltet" wird nicht permanent gekennzeichnet.

- Nach [ON] erscheint jeweils die Meldung CALC OFF.  
 [CE] löscht die Meldung, der Theodolit ist meßbereit.
- Status-Abfrage während des Betriebes:

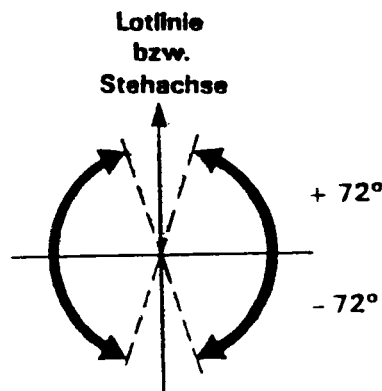
[TEST] 6      Es folgt die Zustandsmeldung.  
 CALC ON: Korrekturberechnungen eingeschaltet  
 CALC OFF: Korrekturberechnungen ausgeschaltet

[STOP]      Beendet die Funktion.

#### 6.3.2 Was wird wann korrigiert?

##### Gültiger Meßbereich bei eingeschalteten Korrekturberechnungen (CALC ON)

Da die Korrekturen mit zunehmenden Höhen- bzw. Tiefenwinkel grosse Werte annehmen können oder im Extremfall undefiniert sind, ist der Höhenwinkelbereich, in dem die Korrekturberechnungen wirksam sind, auf +80gon bis -80gon (+72° bis -72°) beschränkt.



Wird der gültige Vertikalwinkelbereich bei eingeschalteten Korrekturberechnungen überschritten, tritt Folgendes ein:

- Die Anzeige der HZ-Winkel und der Differenz  $\Delta$ HZ wird automatisch auf eine Stelle nach dem Komma reduziert.

Beispiel:

V-Winkelbereich gültig            HZ-Anzeige: 123.45678gon  
 V-Winkelbereich ungültig        HZ-Anzeige: 123.5gon

- Die Registrierung wird sicherheitshalber gesperrt und der Theodolit meldet ERROR 02.  
 Die Registrierung ist in diesem Fall nur dann möglich, wenn die Korrekturberechnungen ausgeschaltet werden.

Maßnahmen:

Mit [CE] Fehlermeldung löschen, Korrekturberechnungen ausschalten und weiterregistrieren.

#### Korrekturen der 4 Meßprogramme

Bei den einzelnen Meßprogrammen werden die HZ-Beobachtungen wie folgt korrigiert:

	Meßprogramme				
	1	2	3	4	
Ziellinienfehler	x	-	x	-	x: Korrektur -: Keine Korrektur
Kippachsfehler	x	-	x	-	
Stehachsschiefe	x	-	-	-	

#### 6.4 Standard-Meßprogramm

In diesem Meßprogramm werden sowohl die Einflüsse einer restlichen Stehachsschiefe als auch sämtliche Instrumentenfehler berücksichtigt, sofern die entsprechenden Parameter richtig bestimmt und abgespeichert sind.

Das Meßprogramm kann für die meisten Aufgaben verwendet werden. Es eignet sich besonders für Messungen in einer Fernrohrlage.



### 6.5 Meßprogramm 2

Die HZ-Beobachtungen sind unkorrigiert. Dieses Meßprogramm ist dann anzuwenden, wenn Horizontalwinkel im Zenitbereich gemessen werden, z.B. in Astronomie oder Ingenieurvermessung.

Die Korrekturberechnungen sind deshalb auszuschalten, weil sonst die Anzeige der HZ-Richtungen bei Zenitwinkeln von 0gon bis 20gon ( $0^\circ$  bis  $18^\circ$ ) auf eine Stelle nach dem Komma reduziert und die Registrierung gesperrt würde, siehe Kap. 6.3.2.

### 6.6 Meßprogramme 3 und 4

Für spezielle Anwendungen, bei denen die Vertikalwinkel bezüglich Stehachse des Theodolits und nicht bezüglich Lotlinie zu messen sind, lässt sich der Kompensator ausschalten.

Anwendungen:

- Messen bei schiefer Theodolitaufstellung
- Messen unter Vibrationseinwirkungen
- Messen auf schwankender Unterlage, z.B. Plattform auf See

### 6.7 ON-LINE Verbindung zu Computer

Wir verweisen auf die Gebrauchsanweisung "ON-LINE Verbindung T2000", Nummer G2 344.d - XI.86, in welcher der direkte Anschluß des Theodolits an einen Computer beschrieben wird.

## 7 WINKELMESSUNG

Kombiniert mit Distanzmessung siehe Kap. 8.

### 7.1 Einführungsbeispiele

[ON]

Das Gerät wird eingeschaltet. Beide Winkel werden automatisch einmal gemessen

Wahl, welche Wertepaare angezeigt werden sollen:

[DSP] [HZ V]

Anzeige 2: Horizontalwinkel  
Anzeige 3: Vertikalwinkel

[DSP] [HZ  $\triangle$ ]

[DSP] [ $\triangle$  V]

Mögliche Anzeigenwahl, wenn nur Horizontal- oder Vertikalwinkel gemessen werden (ohne Distanzmessung)

#### Einzelmessung

Punkt 1 anzielen

[SET] [HZ<sub>0</sub>] 0 [RUN]

Horizontalkreisablesung auf 0.0000 stellen

Punkt 2 anzielen

[HZ V]

Beide Winkel werden gemessen und angezeigt

#### Kontinuierliche Messung

Punkt 1 anzielen

[REP] [HZ V]

Beide Winkel werden laufend gemessen und angezeigt

Punkt 2 anzielen

Beide Winkel ablesen

[STOP]

Beendet die kontinuierliche Winkelmessung

### 7.2 Einzelmessung

[HZ]

Horizontalwinkel wird einmal gemessen (Dauer etwa 0.9s) und angezeigt

[V]

Vertikalwinkel wird einmal gemessen (Dauer etwa 0.6s) und angezeigt

**[HZ V]** Beide Winkel werden gleichzeitig gemessen (Dauer etwa 0.9s) und angezeigt

Das Winkelzeichen, das in der Anzeige 1 erscheint, bedeutet, daß eine Winkelmessung im Gange ist.

Die Winkelwerte bleiben in den Anzeigen stehen - auch wenn das Fernrohr gedreht wird - bis eine neue Winkelmessung ausgelöst wird.

### 7.3 Kontinuierliche Winkelmessung

**[REP] [HZ]** Die Winkelmessung wird automatisch laufend wiederholt.  
 oder  
**[REP] [V]** Die erste Messung dauert entsprechend den Angaben bei der Einzelwinkelmessung; jede weitere Messung dauert 0.6s bei HZ und HZ/V bzw. 0.3s bei V.  
 oder  
**[REP] [HZ V]** Bei schneller Drehung der Alhidade wird der Horizontalwinkel alle 0.1s nachgeführt und nur auf eine Stelle nach dem Komma angezeigt. Bei langsamer Drehung wird der volle Winkel alle 0.6s bzw. 0.3s nachgeführt.

**[STOP]** Beendet die kontinuierliche Winkelmessung

### 7.4 Setzen einer Ausgangsrichtung

**[SET] [HZ<sub>0</sub>] 0 [RUN]** Setzen der Horizontalkreisanzeige auf Null

**[SET] [HZ<sub>0</sub>] 123.4539 [RUN]** Setzen der Horizontalkreisanzeige auf die Ausgangsrichtung  
 123.4539gon  
 bzw. 123.4539°  
 bzw. 123°45'39"  
 bzw. 123.4539 Promille

Soll der Horizontalwinkel im Gegenuhrzeigersinn zählen, so ist die Ausgangsrichtung mit negativem Vorzeichen einzugeben:

**[SET] [HZ<sub>0</sub>] [±] 123.45 [RUN]** Anzeige 2: - 123.4500 (mit Minuszeichen)

Falsche Eingaben können mit **[CE]** ziffernweise gelöscht werden. Ausgangsrichtung und Anzeigenwahl bleiben auch nach dem Ausschalten des Instruments gespeichert.

## 7.5 Höhenindexfehler (Vertikaler Kollimationsfehler)

### 7.5.1 Definition

Der Höhenindexfehler  $i$  ist die Summe der folgenden Teilfehler:

- Nullpunktfehler der Vertikalkreisablesung =  $i_v$
- Indexfehler des Kompensators in Längsrichtung =  $i_L$

Siehe auch Skizze in Kapitel 6.2.3

Der Höhenindexfehler kann sowohl bei eingeschaltetem als auch bei ausgeschaltetem Kompensator ermittelt werden:

Kompensator	$i =$	$i$ bezüglich	Kurzbenennung im Theodolit
ein	$i_v + i_L$	Lotlinie	V COLL
aus	$i_v$	Stehachse	V INDEX

Die Indexfehlerkorrektur erfolgt bei jeder V-Messung.

### 7.5.2 Bestimmung

#### Kompensator eingeschaltet

Bei der Bestimmung des Höhenindexfehlers werden zusätzlich auch die Indexfehler des Kompensators für Längs- und Querrichtung ( $i_L$  und  $i_Q$ ) bestimmt und angezeigt.

Die Ermittlung von  $i_L$  und  $i_Q$  alleine ist mit [SET] [MODE] 12 möglich, siehe Kap. 7.8.2.

[SET] [MODE] 10 [RUN]

Anzeige 1: " V COLL "  
Anzeige 2: alter Wert  $i$

In Lage I (II) einen markanten Punkt anzielen

Vertikalwinkel erscheint in Anzeige 3.  
Warten, bis sich der Wert stabilisiert hat

[RUN]

Vertikalwinkel wird gemessen und gespeichert

Den Punkt in Lage II (I) anzielen

Anzeige 3: neuer Wert  $i$

[RUN] \*

Neuer Höhenindexfehler  $i$  wird abgespeichert.

Anzeige 1: " I INDEX " I: längs

Anzeige 2: alter Wert  $i_L$

Anzeige 3: neuer Wert  $i_L$

[RUN] \*\*

Neuer Wert  $i_L$  wird abgespeichert.

Anzeige 1: " — Index " —: quer

Anzeige 2: alter Wert  $i_Q$

Anzeige 3: neuer Wert  $i_Q$

[RUN] \*\*

Neuer Wert  $i_Q$  wird abgespeichert

\* [CE] anstelle von [RUN]

Die alten Werte bleiben erhalten.  
Die Funktion wird beendet

\*\* [CE] anstelle von [RUN]

Bisheriges  $i_L$  und  $i_Q$  bleiben erhalten.  
Neues  $i$  ist gespeichert.  
Die Funktion wird beendet

Der maximale Höhenindexfehler, der abgespeichert werden kann, beträgt  $1\text{gon}$  ( $0.9^\circ$ ).

ERROR 04 erscheint, wenn  $i_L$  und  $i_Q > 0.035\text{gon}$  ( $1'53''$ ) sind. Bei wiederholtem Auftreten dieser Fehlermeldung ist der Service zu benachrichtigen.

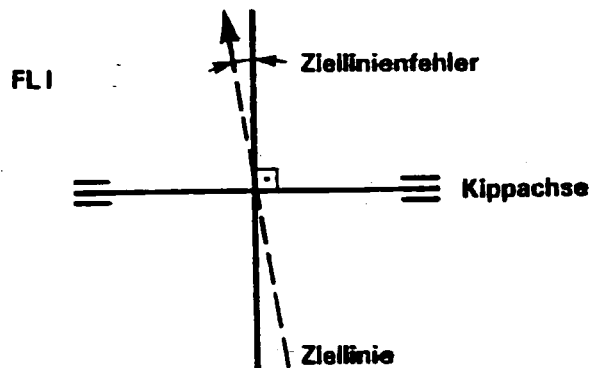
### Kompensator ausgeschaltet

Es wird  $i = i_V$  bestimmt. Das Vorgehen ist analog dem Vorgehen von "Kompensator eingeschaltet". Die Ermittlung von  $i_L$  und  $i_Q$  entfällt. Anstelle von "V COLL" steht in Anzeige 1 "V INDEX".

## 7.6 Ziellinienfehler (Horizontaler Kollimationsfehler)

### 7.6.1 Definition

Steht die Ziellinie nicht rechtwinklig zur Kippachse, so spricht man von einem Ziellinienfehler. Der Ziellinienfehler hat positives Vorzeichen, wenn in Fernrohrlage I die Ziellinie gegenüber der Soll-Lage im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt ist (siehe Skizze).



Ziellinienfehler und Kippachsfehler können zusammen wahlweise als Korrektur berücksichtigt oder vernachlässigt werden. Siehe dazu Kap. 6.3.2.

### 7.6.2 Bestimmung

Zur Bestimmung des Ziellinienfehlers muß ein markanter Punkt in möglichst horizontaler Zielung anvisiert werden. Der Höhenwinkel muß innerhalb von  $\pm 20^\circ$  ( $\pm 18^\circ$ ) sein. Bei Missachtung erscheint ERROR 02.

[SET] [MODE] 11 [RUN]

Anzeige 1: " HZ COLL "  
Anzeige 2: alter Ziellinienfehler

In Lage I (II) einen markanten Punkt anzielen

Vertikalwinkelbereich einhalten

[RUN]

HZ-Messung

Den Punkt in Lage II (I) anzielen

HZ-Messung und Berechnung des Ziellinienfehlers.  
Anzeige 3: neuer Ziellinienfehler

[RUN] oder [CE]

[RUN]: neuer Wert wird abgespeichert  
[CE]: alter Wert bleibt erhalten

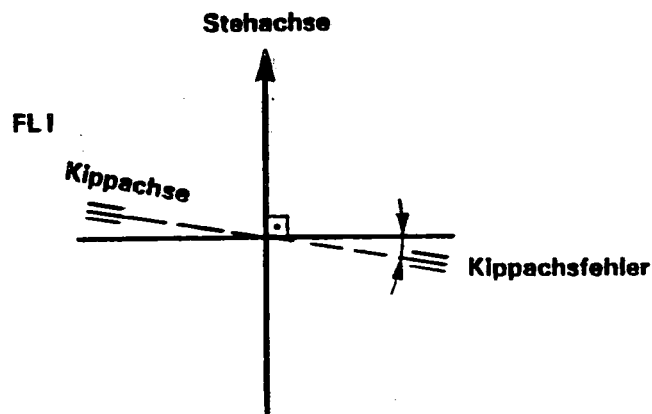
Der maximale Ziellinienfehler, der abgespeichert werden kann, beträgt  $1\text{gon}$  ( $0.9^\circ$ ).

Mechanische Justierung siehe Kap. 17.5

## 7.7 Kippachsfehler

### 7.7.1 Definition

Steht die Kippachse des Theodolits nicht rechtwinklig zur Stehachse, liegt ein Kippachsfehler vor. Die Abweichung hat positives Vorzeichen, wenn bei Betrachtung in Fernrohrlage I die Kippachse gegenüber der Soll-Lage im Uhrzeigersinn verschwenkt ist (siehe Skizze).



Kippachsfehler und Ziellinienfehler können zusammen wahlweise als Korrektur berücksichtigt oder vernachlässigt werden. Siehe dazu Kap. 6.3.2.

### 7.7.2 Bestimmung

Ein markantes Ziel muß unter einem Vertikalwinkel von 50gon oder 150gon ( $45^\circ$  oder  $135^\circ$ ) mit der Toleranz von  $\pm 23\text{gon}$  ( $\pm 20^\circ$ ) beobachtet werden. Bei Missachtung erscheint ERROR 02.

Bevor der Kippachsfehler gemessen werden kann, muß der Ziellinienfehler bekannt sein. Der Meßvorgang enthält deshalb in einem ersten Arbeitsgang auch die Bestimmung des Ziellinienfehlers.

[SET] [MODE] 13 [RUN]

In Lage I (II) einen markanten Punkt anzielen

[RUN]

Den Punkt in Lage II (I) anzielen

Bestimmung des Ziellinienfehlers analog zu [SET] [MODE] 11, siehe Kap. 7.6.2

**[RUN]**

Der Ziellinienfehler wird abgespeichert.  
Anzeige 1: " AXIS "  
Anzeige 2: alter Kippachsfehler

In Lage II (I) zweiten  
Punkt anzielen

Vertikalwinkelbereich beachten

**[RUN]**

HZ-Messung

Den Punkt in Lage I (II)  
anzielen

Berechnung des Kippachsfehlers.  
Anzeige 3: neuer Kippachsfehler

**[RUN]** oder **[CE]**

**[RUN]**: neuer Wert wird abgespeichert  
**[CE]**: alter Wert bleibt erhalten

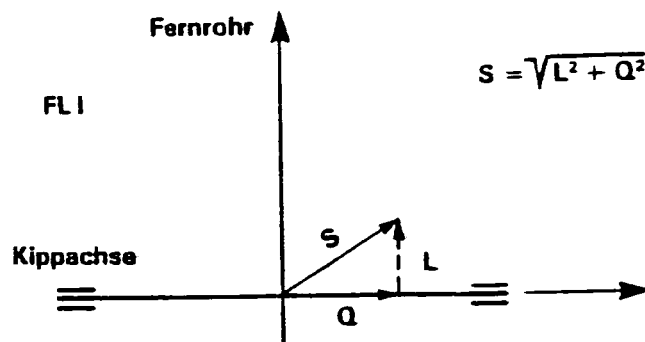
## 7.8 Stehachsschiefe

### 7.8.1 Definition

Der bei einem horizontierten Instrument noch verbleibende kleine Winkel zwischen der Theodolitstehachse und der Lotrechten wird als Stehachsschiefe bezeichnet.

Die Stehachsschiefe (S) wird am Theodolit durch eine Längsneigung (L) und eine Querneigung (Q) dargestellt.

Für Fernrohrlage I gelte folgende Vorzeichenregel:



Beispiel: Fernrohrlage I

$$L = + 6''$$

$$Q = + 8''$$

$$S = 10''$$

Der Theodolit ist nach vorne und nach rechts geneigt. Der Betrag der Stehachsschiefe ist 10".



### 7.8.2 Kompensatorabgleich

Die angezeigte Stechachsschiefe ist erst dann korrekt, wenn die Kompensatorindexe  $i_L$  und  $i_Q$  (siehe Kap. 6.2) bestimmt sind.

Es wird empfohlen, diese Indexe generell vor Meßbeginn zu bestimmen. Dies gilt besonders bei Präzisionsmessungen im Meßmodus "Korrekturberechnungen eingeschaltet". Das Instrument ist in solchen Fällen, wie üblich, auch vor direkter Sonnenbestrahlung zu schützen.

#### Bestimmung von $i_L$ und $i_Q$

Kompensator einschalten ([SET] [MODE] 17)

[SET] [MODE] 12 [RUN]

Anzeige 1: " I INDEX " I: längs  
Anzeige 2: bisheriges  $i_L$   
Anzeige 3: Messung  $i_L$

3 bis 4s warten, bis der Wert  
in Anzeige 3 stabil ist

[RUN]

Alhidade um  $180^\circ$  drehen  
(Augenmaß genügt)

Anzeige 3: neues  $i_L$

3 bis 4s warten, bis der Wert  
in Anzeige 3 stabil ist

[RUN]

Anzeige 1: " — INDEX " —: quer  
Anzeige 2: bisheriges  $i_Q$   
Anzeige 3: neues  $i_Q$

[RUN] oder [CE]

[RUN]: neue Werte werden abgespeichert  
[CE]: alte Werte bleiben erhalten

ERROR 04 erscheint, wenn  $i_L$  und  $i_Q > 0.035\text{gon}$  ( $1'53''$ ) sind. Bei wiederholtem Auftreten dieser Fehlermeldung ist der Service zu benachrichtigen.

Bei der Bestimmung des Höhenindexfehlers mit eingeschaltetem Kompensator (Kap. 7.5) werden  $i_L$  und  $i_Q$  auch mitbestimmt. Werden im Anschluß an diese Höhenindexfehler-Bestimmung die Werte von  $i_L$  und  $i_Q$  durch [SET] [MODE] 12 neu bestimmt, dann wird automatisch  $i$  zu  $i = i_v + i_L(\text{neu})$  gesetzt!

#### Einfluß des Gewichts der Einschubatterie GEB68

Bei der Bestimmung von  $i_Q$  und der darauf folgenden Benützung des Thodolits ist darauf zu achten, daß die Batterie entweder immer eingesetzt oder nicht



Bei Präzisionswinkelmessungen werden durch die Korrekturberechnungen die Instrumentenfehler und die Einflüsse der Stehachsschiefe automatisch eliminiert.

In Ausnahmefällen, z.B. bei Richtungsbeobachtungen im Zenitwinkelbereich von Ogon bis 20gon ( $0^\circ$  bis  $18^\circ$ ), wo die Korrekturberechnungen unwirksam sind, wird das Instrument weiterhin genau horizontiert werden müssen.

### Vorgehen

Für genaueste Horizontierung muß die Aufstellung des Theodolits sehr stabil sein.

$i_L$  und  $i_Q$  vorgängig bestimmen oder kontrollieren: [SET] [MODE] 12

Ableseprisma für den horizontalen Einstellkreis (9) über eine Fußschraube bringen

Alhidade festklemmen

[COMP]

Anzeige 1: " TILT I— " I: längs, —: quer

3 bis 4s warten, bis Werte konstant bleiben

Anzeige 2: Längsneigung  $L_1$

Anzeige 3: Querneigung  $Q_1$

Fußschraube unter dem Ableseprisma und irgend eine andere Fußschraube drehen, bis  $L_1$  und  $Q_1 = 0$ . Unter idealen Bedingungen kann eine Einstellgenauigkeit von  $\pm 1''$  erzielt werden.

Alhidade um  $180^\circ$  drehen

Kontrolle ob  $L_2 = 0$  und  $Q_2 = 0$

[STOP]

Beendet die Funktion

### 7.9 Differenz-Anzeige

Anstelle der eigentlichen Messungen HZ und V lassen sich auch die Differenzen zu vorgegebenen Sollwerten bilden und anzeigen. Dieser Anzeigemodus ist speziell für Absteckungen gedacht. Er wird mit [DSP] [DIFF] gewählt.

Folgende Kombinationen der Differenzanzeige sind möglich:

Zweck	Anzeige 2	Anzeige 3
a) Polare Absteckung (siehe Kap. 8.8)	$\Delta HZ$	$\Delta \sphericalangle$
b) Winkeltracking zum Auffinden von Punkten, Absteckung mit Winkeln	$\Delta HZ$	$\Delta V$

### 7.9.1 Einführungsbeispiel

[SET] [MODE] 22 [RUN] 1 [RUN]

Wahl der Absteckparameter HZ/V

[SET] [SO] 100 [RUN] 50 [RUN]

Sollwerteingabe:  
 HZ(Soll) = 100gon  
 V(Soll) = 50gon

[DSP] [DIFF]

Anzeigeformat:  $\Delta$ HZ  $\Delta$ V

[HZ V] oder [REP] [HZ V]

Anzeige 2: HZ(Soll) - HZ  
 Anzeige 3: V(Soll) - V

### 7.9.2 Definition

Angezeigte Differenz  $\Delta$  = Sollwert minus Istwert

Sollwert = einzugebender Wert  
 Istwert = aktueller Meßwert

### 7.9.3 Wahl der Absteck-Parameter

[SET] [MODE] 22 [RUN] 0 [RUN]

Wahl: HZ und  $\sphericalangle$

[SET] [MODE] 22 [RUN] 1 [RUN]

Wahl: HZ und V

Eingabe und Änderung der Steuerziffern (0 und 1) auch via [DATA].  
 Die Einstellungen bleiben beim Ausschalten gespeichert.

### 7.9.4 Sollwert-Eingabe HZ/V

Absteckparameter HZ und V wählen ([SET] [MODE] 22, siehe oben)

[SET] [SO]  $\alpha$  [RUN]  $V_s$  [RUN]

$\alpha$  = Sollwert HZ (Azimut)  
 $V_s$  = Sollwert V

Die alten Werte erscheinen in der Anzeige 3. Sie werden überschrieben, wenn die Eingabe mit [RUN] abgeschlossen wird.

[HZ V] oder [REP] [HZ V]

Einzelmessung oder kontinuierliche  
 Messung auslösen

Eingegebene Sollwerte bleiben nach [OFF] gespeichert.

Reine Richtungabsteckung[SET] [SO]  $\alpha$  [RUN] [RUN]Richtungswinkel  $\alpha$  eingeben

[HZ] oder [REP] [HZ]

Einzelmessung oder kontinuierliche  
Messung auslösen7.9.5 Nulltracking

Kontinuierliche Anzeige der Differenzen  $\Delta HZ$  und  $\Delta V$  erfolgt nach [REP] [HZ],  
[REP] [V] oder [REP] [HZ V].

Man dreht Alhidade bzw. das Fernrohr so lange in der entsprechenden Richtung,  
bis die Differenzen  $\Delta HZ$  bzw.  $\Delta V$  Null sind und damit das Fernrohr in die  
gewünschte Lage gebracht ist.

7.10 Anzeige der Index- und Achsfehler

[SET] [MODE] 14 [RUN] [RUN] ... [RUN]

Nacheinander werden die Werte  $i_V + i_L$ ,  $i_V$ ,  $i_L$ ,  $i_Q$ ,  $c$  und  $k$  angezeigt:

Parameter	Bezeichnung in der Gebrauchsanweisung	Bezeichnung in der Theodolitanzeige
Höhenindexfehler bezüglich Lotlinie	$i_V + i_L$	V COLL
Höhenindexfehler bezüglich Stehachse	$i_V$	V INDEX
Kompensatorindexfehler der Längsneigung L	$i_L$	I INDEX (I: längs)
Kompensatorindexfehler der Querneigung Q	$i_Q$	— INDEX (—: quer)
Ziellinienfehler	$c$	HZ COLL
Kippachsfehler *	$k$	AXIS

\* Die Meldung "BAT IN" oder "BAT OUT" in Anzeige 3 bezieht sich auf die  
interne Batterie GEB68:

BAT IN : Batterie eingesetzt  
BAT OUT: Batterie nicht eingesetzt

**8 WINKEL- UND DISTANZMESSUNG**

Die Ausführungen gelten für die folgenden Distanzmesser:  
DI4, DI4L, DI5, DI5S, DI1000, DI2000, DI3000 und DIOR3002.

Handhabung mit DI4/DI4L und die Anwendungsmöglichkeiten mit der Geräte-  
kombination Theodolit + DI2000/ DI3000/ DIOR3002 sind in den Kapiteln 8.10  
bis 8.12 beschrieben.

**8.1 Einführungsbeispiel**

Meßvorbereitungen gemäss Kap. 5.9 treffen

DISTOMAT auf Fernrohr setzen

Reflektor anzielen

Bedienung am Theodolit:

[ON]

Theodolit wird eingeschaltet

[DSP] [  $\triangle$  V ]  
[DIST]

Anzeige 2	Anzeige 3
---	Vertikalwinkel
Schrägdistanz	Vertikalwinkel
Horizontalwinkel	Horizontaldistanz
Ostkoordinate	Nordkoordinate

[DSP] [HZ  $\triangle$  ]  
[DSP] [E N]

Alhidade drehen  
[HZ]

neue Ostkoordinate | neue Nordkoordinate  
berechnet aus gespeicherter Distanz und der neuen  
Richtung

[DSP] [  $\triangle$  H ]

Höhenunterschied | Zielpunkthöhe

Hochpunkt über Prisma  
anzielen  
[V]

Vertikalwinkel zum Hochpunkt wird gemessen:  
Höhenunterschied | Höhe des Hochpunktes

Reflektor anzielen  
[DSP] [HZ  $\triangle$  ]  
[REP] [DIST]

Tracking= fortlaufende Schnellmessungen.  
Laufende Anzeige von:  
Horizontalwinkel | Horizontaldistanz

[STOP]

Beendet Funktion

## 8.2 Test-Funktion

Mit Ausnahme des DI4 und DI4L kann der DISTOMAT via Theodolittastatur in den TEST-Modus gesetzt werden:

[TEST] 5

TEST-Modus am DISTOMAT wird eingeschaltet.  
Anzeige am DISTOMAT:  
Empfangssignalstärke und Batteriespannung

[STOP]

Beendet die Funktion

Beim DI4 und DI4L muß die TEST-Funktion beim DISTOMAT ausgelöst werden.

## 8.3 Distanzmeßprogramme

### 8.3.1 Allgemeines

Die Auslösung der Distanz erfolgt generell am Theodolit. Der DISTOMAT wird automatisch eingeschaltet und nach der Distanzmessung ausgeschaltet.

Taste oder Tastenfolge zur Auslösung einer Distanzmessung:

[DIST]

Löst Einzelmessung aus

[REP] [DIST]

Löst Tracking aus

[ALL]

Distanzmessung mit anschließender Registrierung des Meßblocks

[REP] [ALL]

Funktion wie bei [ALL]. Letzte Punktnummer wird wiederholt

Eine gemessene Distanz bleibt so lange gespeichert, bis eine neue Distanzmessung ausgelöst wird oder der Theodolit ausgeschaltet wird. Daraus ergeben sich folgende Möglichkeiten :

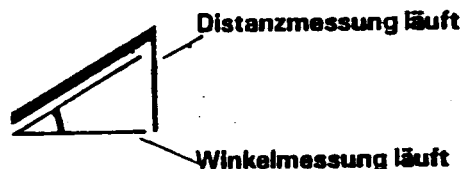
- Distanz kann beliebigen Horizontalwinkeln zugeordnet werden, z.B. bei exzentrischer Aufstellung des Reflektors, siehe Kap. 8.4.
- Anzeige von Zwischenhöhen, siehe Höhenttracking Kap. 8.6.

### 8.3.2 Einzelmessung

[DIST]

- Distanzmessung wird ausgelöst. Vorherige Distanzanzeige wird gelöscht.

- Während der Distanzmessung werden beide Winkel kontinuierlich gemessen; in der Anzeige 1 erscheint das folgende Hilfszeichen:



- Während 2s wird in der Anzeige 2 der ppm-Wert und in der Anzeige 3 die Additionskonstante (mm) angezeigt.
- Die Distanzmessung wird mit einem akustischen Signal abgeschlossen. Die Winkelmessung stoppt. Das Winkel- und Distanzmeßsymbol verlöscht.
- Mit dem am Schluß der Distanzmessung anstehenden Vertikalwinkel werden automatisch die Reduktionsrechnungen durchgeführt (Kap. 19.1).

### 8.3.3 Tracking

Unter Tracking versteht man die automatisch repetierte Distanzmessung. Die Messungen verlaufen schneller als bei der Einzelmessung und sind daher weniger genau. Tracking wird vorwiegend beim Abstecken verwendet.

[REP] [DIST]

Löst Tracking aus. Die Winkel werden ebenfalls kontinuierlich gemessen.

[STOP]

Beendet die Funktion

Wie bei der Einzelmessung kann die Anzeige gewählt werden:  $\triangleleft$ ,  $\triangle$ , oder  $\triangleright$

Das spezielle Vorgehen mit DI4/DI4L ist in Kap. 8.12.2 beschrieben.

### 8.4 Koordinaten-Anzeige

Nach einer Distanzmessung lassen sich direkt die Zielpunktkoordinaten anzeigen. Es werden die ebenen Koordinaten E= Ostwert und N= Nordwert berechnet.

Das Koordinatensystem muß vor Meßbeginn definiert werden:

1. Horizontalkreis orientieren, siehe Kap. 7.4
2. Standpunktkoordinaten  $E_0$  und  $N_0$  setzen



Eingabe von  $E_0$  und  $N_0$ [SET] [ $E_0 N_0$ ]  $E_0$  [RUN]  $N_0$  [RUN]

Die eingegebenen Werte bleiben auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeichert, bis sie durch andere überschrieben werden.

Anzeige der Zielpunktkoordinaten

[DSP] [E N]

Nach einer Distanzmessung steht in  
Anzeige 2: E  
Anzeige 3: N

Distanzmessung zu Exzentrum

Bei exzentrischer Aufstellung des Reflektors, z.B. bei der Aufnahme von Hausecken mit seitlich angehaltenem Reflektor, verfähre man wie folgt:

[DIST]

Distanzmessung zu Reflektor

[DSP] [E N]

Anzeige 2: E ]- der Reflektorposition  
Anzeige 3: N ]-

Hausecke anzielen

[HZ] oder

Horizontalwinkelmessung auslösen.  
Anzeige 2: E ]- der Hausecke  
Anzeige 3: N ]-

[REC]

Horizontalwinkelmessung auslösen und Registrierung von E, N der Hausecke

Die folgenden Parameter werden bei [REC] registriert, wenn das Registrierformat entsprechend gesetzt ist (siehe Kap. 9.5):

1. Schrägdistanz zum Reflektor
2. Vertikalwinkel zum Zeitpunkt der Distanzmessung
3. Horizontalwinkel zum Zeitpunkt von [REC]
4. E und N, berechnet aus den oben stehenden Werten 1. bis 3.

8.5 Höhen-Anzeige

Aus der trigonometrischen Höhenbestimmung werden die folgenden Resultate abgeleitet und angezeigt:

1. Höhenunterschied zwischen Theodolit (Kippachse) und Zielpunkt
2. Höhe des Zielpunktes bezüglich eines Bezugshorizontes

Für die Bestimmung von Zielpunkthöhen muß die Standpunkthöhe  $H_0$  im Theodolit gespeichert sein. Unter  $H_0$  versteht man die Höhe über einen Bezugshorizont, z.B. Höhe über Meer. Je nach Aufgabenstellung wird die Höhe des Bodenpunktes oder die Höhe der Theodolitkippachse eingegeben.

Refraktion und Erdkrümmung werden bei den Berechnungen berücksichtigt.

#### Eingabe von $H_0$

[SET] [ $H_0$ ]  $H_0$  [RUN]

Der neue Wert überschreibt den alten Wert und bleibt auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeichert

#### Anzeige der Zielpunkthöhe

[DSP] [ $\Delta$  H]

Nach einer Distanzmessung steht in  
Anzeige 2: Höhenunterschied  
Anzeige 3: Zielpunkthöhe  $H = H_0 + \Delta$

### 8.6 Höhentracking

Von Hochpunkten, die sich nicht mit einem Reflektor bestücken lassen, aber deren Fußpunkte normal angemessen werden können, z.B. Hochspannungskabel, kann die Höhe oder der Höhenunterschied wie folgt bestimmt werden:

Reflektor unter dem Objekt aufstellen

[DIST]

Distanz wird gemessen

[DSP] [ $\Delta$  H]

Zielpunkthöhe des Reflektorstandpunktes wird angezeigt

Hochpunkt anzielen

[V] oder

Vertikalwinkelmessung

Anzeige 2: Höhenunterschied Theodolit —  
Hochpunkt

Anzeige 3: Höhe des Hochpunktes

[REP] [V]

kontinuierliche Anzeige von  $\Delta$  und H

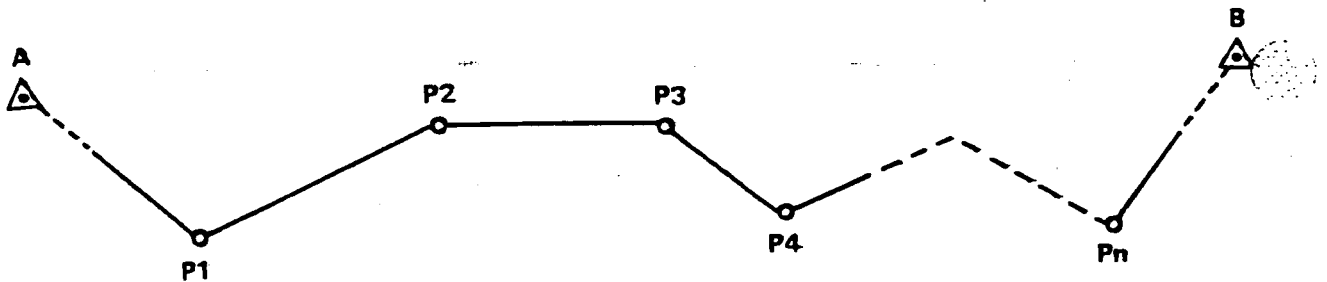
[REC]

Registrierung der Originalmessung:

1. Schrägdistanz zum Reflektor
2. V-Winkel zum Zeitpunkt der Distanzmessung
3. Horizontalwinkel zum Zeitpunkt von [REC]

## 8.7 Polygonierung

Koordinaten, Höhe und Richtungswinkel eines Polygonpunktes können im Theodolit gespeichert und anschließend auf dem neuen Polygonpunkt als Standpunktkoordinaten aufgerufen werden. Dadurch ist die fortlaufende Berechnung eines offenen Polygonzuges mit Höhenübertragung im Theodolit möglich.



Instrument auf dem bekannten Punkt  $P_1$  aufstellen

Anschlußpunkt A anzielen

[SET] [HZ<sub>0</sub>] HZ<sub>A</sub> [RUN]

HZ<sub>A</sub> = bekannte Anschlußrichtung ( $P_1A$ )

[SET] [E<sub>0</sub>N<sub>0</sub>] E<sub>1</sub> [RUN] N<sub>1</sub> [RUN]

E<sub>1</sub>, N<sub>1</sub> = Standpunktkoordinaten von  $P_1$

Falls Höhen mitübertragen werden sollen, ist die Instrumenten-Kippachshöhe über Bezugshorizont einzugeben:

[SET] [H<sub>0</sub>] H<sub>1</sub> [RUN]

H<sub>1</sub> = H (Bodenpunkt) + Instrumentenhöhe

$P_2$  anzielen, [DIST]

[SET] [MODE] 18 [RUN]

speichert E<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> und den Richtungswinkel ( $P_1P_2$ ) in einen internen Zwischenspeicher

Theodolit auf  $P_2$  aufstellen

$P_1$  anzielen

[SET] [MODE] 19 [RUN]

Mit dieser Befehlsfolge werden die mit [SET] [MODE] 18 gespeicherten Daten als neue Standpunktparameter interpretiert, wobei der Richtungswinkel  $HZ(P_2P_1) = HZ(P_1P_2) + 200\text{gon}$  ( $180^\circ$ ) automatisch berechnet wird.

$P_3$  anzielen, [DIST]

[SET] [MODE] 18 [RUN], usw.

Bei Wiederholung von **[SET] [MODE] 18 [RUN]** werden die gespeicherten Werte durch die neuen Werte überschrieben. Die Koordinaten und Höhen der Polygonpunkte werden durch diesen Befehl nicht in externe Datenspeicher abgelegt.

Auf  $P_2$  muß zuerst  $P_1$  angezielt und **[SET] [MODE] 19 [RUN]** eingegeben werden, bevor weitere Punkte eingemessen werden können. **[SET] [MODE] 19 [RUN]** kann aber wiederholt werden, z.B. bei Falschzielung. Nach Wiederholung erscheint ERROR 07 als Warnung (kann mit CE-Taste gelöscht werden), was auf den weiteren Meßablauf keinen Einfluß hat.

Bei der Polygonierung mit Höhenübertragung ist darauf zu achten, daß die Kippachshöhe über dem Dreifußsteller bei Reflektor und Theodolit gleich ist.

### 8.8 Absteckung mit Differenz-Anzeige

Zur Erleichterung des polaren Absteckens können die Absteckungs-Elemente, Richtung und Horizontalabstand, als Sollwerte eingegeben werden. Die Differenzen (eingegebener Sollwert minus gemessener Wert) lassen sich nun permanent anzeigen.

#### 8.8.1 Sollwert-Eingabe HZ/Horizontalabstand

**[SET] [MODE] 22 [RUN] 0 [RUN]**

Eingabeformat HZ /  $\sphericalangle$  setzen

**[SET] [SO] [RUN]  $\alpha$  [RUN] d [RUN]**

Sollwerte eingeben:

$\alpha$  = abzusteckender Richtungswinkel

d = abzusteckende Horizontalabstand

Die alten Werte erscheinen in der Anzeige 3. Sie werden überschrieben, falls die Eingabe mit **[RUN]** abgeschlossen wird.  
Eingegebene Sollwerte bleiben nach **[OFF]** gespeichert.

**[DIST]** oder **[REP] [DIST]**

Distanzmessung oder Tracking auslösen

**[DSP] [DIFF]**

Anzeige 2:  $\Delta$  HZ = HZ(Soll) - HZ

Anzeige 3:  $\Delta \sphericalangle$  =  $\sphericalangle$ (Soll) -  $\sphericalangle$

Vorzeichen bei  $\Delta \sphericalangle$ :

+ bedeutet: gemessene Strecke muß länger sein

- bedeutet: gemessene Strecke muß kürzer sein

## 8.9 Distanzkorrekturen

Bevor die gemessene Schrägdistanz angezeigt wird, werden automatisch die im Theodolit eingegebenen Werte, wie Additionskonstante und Maßstabskorrektur, berücksichtigt.

$$\text{Schrägdistanz } \Delta = (D_0 + C) \cdot (1 + M)$$

$D_0$  = unkorrigierte Schrägdistanz in m oder ft

C = Additionskonstante, berücksichtigt die Prismenkonstanten von Reflektorprismen:

C = 0mm für Wild Rundprismen

C = -35mm für Wild Rechteckprismen

M = Maßstabskorrektur, berücksichtigt distanzproportionale Reduktionen wie atmosphärische Korrektur, Reduktion auf Meereshöhe oder Projektionsverzerrung.

Die Korrekturwerte für die verschiedenen Reduktionen können den Diagrammen der DISTOMAT-Gebrauchsanweisungen entnommen werden.

### 8.9.1 Eingabe der Additionskonstante

[SET] [mm] C [RUN]

Additionskonstante C in mm eingeben

Der in Anzeige 3 erscheinende alte Wert wird überschrieben, sobald die neue Eingabe mit [RUN] abgeschlossen wird. Der alte Wert wird beibehalten, wenn keine Eingabe erfolgt.

Wertebereich von C: -999.0mm bis +999.0mm

### 8.9.2 Eingabe der Maßstabskorrektur

[SET] [ppm] M [RUN]

Maßstabskorrektur M in ppm eingeben

Der in Anzeige 3 erscheinende alte Wert wird überschrieben, sobald die neue Eingabe mit [RUN] abgeschlossen wird. Der alte Wert wird beibehalten, wenn keine Eingabe erfolgt.

Wertebereich von M: -999.9ppm bis +999.9ppm (1ppm = 1mm/1km)

Beispiel

Der Korrekturwert sei +12.3mm/ 100m. M= 123ppm.

[SET] [ppm] 123 [RUN]                      Eingabe von M= 123ppm

8.10 Messen mit DI2000, DI1600 oder DI20028.10.1 Übersicht

Die Hauptunterschiede in der Bedienung im Vergleich zu den übrigen DISTOMAT-Geräten sind wie folgt:

1. Die DIST-Taste des Theodolits kann mit verschiedenen Distanzmeßprogrammen belegt werden.
2. Distanzen können beim Theodolit auf 0.0001m bzw. 0.001ft (nur DI2000) angezeigt werden.

Diese beiden Merkmale gelten ausschließlich nur für diese DISTOMAT-Reihe. Fehleinstellungen bei Verwendung eines anderen DISTOMAT führen dazu, daß die Distanzmessung nicht ausgelöst wird.

8.10.2 DIST-Taste umbelegen

Funktion	n	Bedeutung
DIST	0	Einzelmessung (Standardbelegung)
DI	1	Schnellmessung (nur für DI2000 und DI2002)
DIL	2	Kontinuierliche Einzelmessungen mit Anzeige des laufenden Mittelwertes und der Standardabweichung

Befehl für Umbelegung der DIST-Taste:

[SET] [MODE] 69 [RUN] n [RUN]                      n= 0, 1, oder 2

Eingabe oder Änderung der Steuerziffer n auch via [DATA].

Die Einstellung der DIST-Taste beim DISTOMAT kann beliebig sein.

Beispiel

Der DIST-Taste des Theodolits sei die Funktion DI zugeordnet.

[DIST]                      Löst am DISTOMAT eine Schnellmessung aus

### 8.10.3 Anzeigeformate (nur DI2000)

Folgende Einstellungen bezüglich Anzeigeformat sind möglich oder müssen eingehalten werden:

	Anzeigeformat bei:	
	Theodolit	DI2000
<u>DIST-Messung</u>		
DI2000 Software Nr. 2.0 und 2.2	0.001m 0.01ft	beliebig
DI2000 Software Nr. 2.4	0.001m 0.01ft	beliebig
	0.0001m 0.001ft	beliebig
<u>DIL-Messung</u>		
generell für beide DI2000 Software-Versionen	0.001m 0.01ft	beliebig
	0.0001m 0.001ft	0.0001m 0.001ft

#### Beispiel

Beim DIL-Meßprogramm muß beim DI2000 das Anzeigeformat auf 0.0001m bzw. 0.001ft gesetzt werden, falls beim Theodolit auch dieses Format eingestellt ist.

### 8.10.4 Schnellmessung "DI" (nur DI2000 und DI2002)

Die Messungen erfolgen schneller als bei "DIST" und sind deshalb auch weniger genau. Sie können unabhängig vom Anzeigeformat ausgeführt werden.

### 8.10.5 Kontinuierliche Messung "DIL"

[DIST]

Messung wird ausgelöst

[STOP]

Beendet die Funktion

**[TEST] 8**                              Anzeige 2: Anzahl Messungen n  
   Anzeige 3: Standardabweichung einer Einzelmessung  
   in mm

**[TEST] 8** kann auch während der Messung gedrückt werden.

**8.11 Messen mit DI3000/DIOR3002**

Notwendige Eingaben am DISTOMAT:

**[SET] [MODE] 78 [RUN] [RUN]**                              2400 Baud, gerade Parität, CR LF

**[SET] [MODE] 83 [RUN] [-] [RUN] [RUN]**                              Wi 31, 51 und 52 im Registrierformat setzen

**[SET] [MODE] 69 [RUN] 0 [RUN]**                              DIST-Taste des DISTOMAT mit DIST-Funktion belegen

Die Einstellungen bleiben beim Ausschalten gespeichert.

**8.12 Messen mit DI4/DI4L**

**8.12.1 Angabe des Meßbereichs**

Beim DI4, DI4L ist die Distanzmessung nur bis 1999m eindeutig. Für korrekte Reduktion längerer Strecken muß vor der Distanzmessung die geschätzte runde Kilometerzahl wie folgt am Theodolit eingegeben werden:

**[SET] [MODE] 20 [RUN] n [RUN]**

Meßbereich	1 bis 3km	n= 2
	2 bis 4km	n= 3
	3 bis 5km	n= 4
	4 bis 6km	n= 5
	5 bis 7km	n= 6
	usw.	usw.

Beim Ausschalten des Theodolits wird automatisch n= 0 gesetzt, was dem Meßbereich von 0 bis 2km entspricht.



### 8.12.2 Tracking

Theodolit: [REP] [DIST]

Der Theodolit ist im Tracking-Modus  
und erwartet Messungen vom DI4/DI4L

DI4/DI4L: [DIST] [TEST]

Tracking wird ausgelöst

Theodolit: [STOP]

Beendet Tracking



## 9 REGISTRIERUNG

Die Meßdaten können in zwei verschiedene Speichermedien abgespeichert werden:

1. Im Theodolit einsteckbarer Datenspeicher, das REC-Modul Wild GRM10
2. Externes Datenterminal Wild GRE4 oder GRE3

### 9.1 Datenspeicher REC-Modul

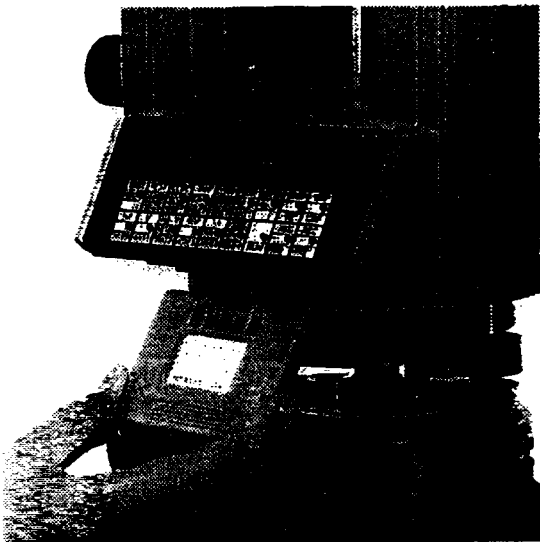


Bild 5

Das REC-Modul wird bei der Tastatur der Lage II mit den Kontakten vorne oben in die Öffnung eingeschoben.

Das REC-Modul speichert die Meßwerte von Theodolit und DISTOMAT, und die Koordinatenwerte, die von Hand eingegeben oder via Rechner eingelesen werden. Die Daten können angezeigt aber nicht editiert werden. Der Inhalt des REC-Moduls kann vollständig gelöscht werden.

Das REC-Modul kann in mehrere Dateien aufgeteilt werden, siehe Gebrauchsanweisung zum Lesegerät GIF10. Bei Lieferung ab Werk ist nur Datei 1 definiert, d.h. der gesamte Speicherplatz ist der Datei 1 zugeordnet. Der Theodolit sendet die Daten ausschließlich in Datei 1 und kann nur Daten von Datei 1 empfangen.

Der Speicherplatz des REC-Moduls reicht für 500 Meßblöcke (16kB), oder ca. 2000 Meßblöcke (64kB), zu durchschnittlich je vier Meßwerten, z.B. Punktnummer, HZ-Winkel, V-Winkel und Schrägdistanz.

## 9.2 Datenterminal GRE4

Anstelle des GRE4 kann selbstverständlich auch das Vorgängermodell GRE3 benutzt werden. Wenn keine nennenswerten Bedienungsunterschiede zum neuen GRE4 bestehen, wird im folgenden Text nur noch das GRE4 erwähnt.

Anschluß Theodolit - GRE4:

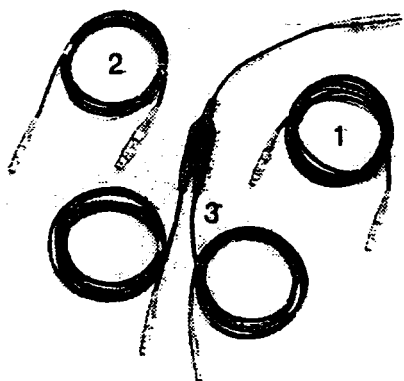


Bild 6

### Anschlußkabel

- 1 Datenübertragungskabel Theodolit - GRE4
- 2 Batteriekabel Theodolit - Externbatterie
- 3 Batterie- und Datenübertragungskabel Theodolit - GRE4 - Externbatterie

Das GRE4 Datenterminal ist der Universaldatenspeicher für alle Theodolite und DISTOMAT-Geräte. Meßwerte können auch manuell eingegeben werden. Die Daten können editiert werden.

In Verbindung mit dem Basic-Programmmodul wird das GRE4 zu einem Feldcomputer, mit dem sich umfangreiche Berechnungen auf dem Felde durchführen lassen, z.B. Freie Stationierung, Absteckung, Satzmessung, etc. Die PROFIS-Programme von Wild sind kostenlos erhältlich.

### Modellumfang

	GRE4a	GRE4n
Tastatur:	alphanumerisch	numerisch
Speicher:	64kByte CMOS	64kByte CMOS

Speicherkapazität 64kByte= 8000 Worte, etwa 2000 Blöcke



Es besteht die Bedingung, daß bei Theodolit und Datenterminal die Werte identisch sind.

Die Liste aller möglichen Schnittstellenparameter ist in Kap. 14, SET MODE-Befehle, zusammengestellt.

#### 9.4 Vorbereitungen am Datenterminal

##### Registrierformat

Für die manuelle Eingabe von Messungen in das Datenterminal muß beim Datenterminal, analog zum Theodolit, ein Registrierformat gesetzt sein.

Wird das GRE4 in Verbindung mit dem Theodolit betrieben, dann ist im Normalfall das Registrierformat beim Theodolit und nicht beim Datenterminal zu setzen; d.h., ein allfällig vorhandenes Registrierformat beim GRE4 muß vorgängig gelöscht werden, Kap.9.4.1.

Wenn z.B. die Punktnummer oder das REM-Wort beim GRE4 und nicht beim Theodolit eingegeben wird, dann ist zu beachten, daß der Parameter nicht zweimal definiert sein kann. Er ist entweder beim Theodolit oder beim GRE4 zu definieren.

##### Schnittstellenparameter

Standardwerte der Schnittstellenparameter setzen, Kap. 9.4.2.

Alle Einstellungen bleiben nach [OFF] gespeichert.

##### 9.4.1 Registrierformat löschen

Eingabe am GRE4:

[SET] [FORM] [±] [·] [RUN] [REC]            Löscht vorhandenes Registrierformat

Damit sind alle Positionen in der Registriermaske gelöscht.

##### 9.4.2 Schnittstellen-Parameter setzen

Wir empfehlen, die Standardwerte zu setzen. Dazu gelten die gleichen Bemerkungen wie in Kap. 9.3.2.

GRE4:

[SET] [MODE] 78 [RUN] [RUN]

Standardwerte werden gesetzt:  
Baudrate 2400  
gerade Parität  
Endzeichen CR LFGRE3:

[SET] [MODE] 70 [RUN] 2400 [RUN] [RUN]

Baudrate 2400

[SET] [MODE] 71 [RUN] 2 [RUN] [RUN]

Gerade Parität

[SET] [MODE] 73 [RUN] 1 [RUN] [RUN]

Endzeichen CR LF

9.5 Registrierformat9.5.1 Wortidentifikation

Die einzelnen Meßwerte (HZ-Richtung, V-Winkel, etc.) werden zu einem sogenannten Meßblock zusammengefasst und als solchen abgespeichert. Das Registrierformat eines Meßblocks sagt aus, welche Meßwerte und Parameter abgespeichert werden. Es kann beliebig gewählt werden.

Beispiel

Meßblock bestehend aus 4 Wörtern:

Punktnummer	HZ-Richtung	V-Winkel	Schrägdistanz
Wi= 11	Wi= 21	Wi= 22	Wi= 31

Wi ist Wortidentifikationsnummer

Die Meßwerte und Parameter sind durch eine zwei-ziffrige Wortidentifikationsnummer codiert.

Tabelle der Wortidentifikationsnummern

Wi	Bezeichnung	Bemerkung
11	Punktnummer	
21	HZ-Richtung	
22	V-Winkel	
31	Schrägdistanz	] Werte= 0, falls keine Distanz gemessen
32	Horizontaldistanz	
33	Höhenunterschied	
51	Maßstabsfaktor/Add.konstante	
71	1. REM-Wort (REM 1)	
72	2. REM-Wort (REM 2)	
81	E	] falls keine Distanz gemessen
82	N	
83	H	
	Zielpunkt-koordinaten	
84	E <sub>0</sub>	] Standpunkt-koordinaten
85	N <sub>0</sub>	
86	H <sub>0</sub>	
	Standpunkt-koordinaten	
12	Seriennummer des Gerätes	nur durch externen Befehl abrufbar (@N13)
13	Gerätetyp und Software-Version	
24	HZ Soll	Differenzanzeige
25	HZ Soll - HZ Ist	
27	V Soll	Differenzanzeige
28	V Soll - V Ist	
34	∆ Soll	Differenzanzeige
35	∆ Soll - ∆ Ist	
52	n (Anzahl Messungen) und s (Standardabweichungen)	beim DIL-Meßprogramm
58	Additionskonstante	Anzeige: 0000.xxxx m
59	Maßstabsfaktor	Anzeige: 0xxx.x000 ppm
61	Längsneigung L	
62	Querneigung Q	
41	<u>Codeblock</u> Code-Nummer	Wi's werden bei der Registrierung des Codeblocks automatisch gesetzt
42 bis 45	Info 1 bis Info 4	

Wi 11 bis Wi 86 sind die gebräuchlichsten.

Wi 11, Punktnummer

Die Punktnummer wird in den meisten Fällen beim Theodolit gesetzt. Sie kann auch via GRE4-Tastatur eingegeben werden; Wi 11 muß dann aber aus dem Registrierformat des Theodolits entfernt werden.

Wi 21, HZ-Richtung


Zur Erkennung, in welcher Fernrohrlage ein HZ-Winkel gemessen wurde, sollte stets der V-Winkel mitregistriert werden.

Wi 51, Konstanten (ppm, mm)

Wir empfehlen, diese Konstanten bei der Distanzmessung zur Kontrolle mitzuregistrieren. Wi 51 wird im Standard-Registrierformat automatisch gesetzt.

9.5.2 Standard-Registrierformat am Theodolit setzen

[SET] [REC] [.] [RUN] [REC]                      Setzt Standard-Registrierformat

Punktnummer	HZ-Winkel	V-Winkel		ppm, mm
Wi= 11	Wi= 21	Wi= 22	Wi= 31	Wi= 51

Ein allfällig bestehendes Registrierformat wird automatisch überschrieben.

9.5.3 Individuelles Registrierformat am Theodolit setzen

Registrierformat löschen

[SET] [REC] [±] [.] [RUN] [REC]

Individuelles Format setzen

[SET] [REC]      Wi [RUN] [REC]                      Einzelne Wi's werden gesetzt

[SET] [REC] [±] Wi [RUN] [REC]                      Einzelne Wi's werden gelöscht



Beispiel

Das Standard-Registrierformat soll mit den zwei REM-Wörtern (Wi 71 und Wi 72) ergänzt werden.

[SET] [REC] [-] [RUN]

Setzt das Standard-Registrierformat

71 [RUN] 82 [RUN]

Für REM 2 wurde falscher Code eingetippt

[±] 82 [RUN] 72 [RUN] [REC]

Korrektur und korrekte Eingabe von Wi 72

## 9.6 Registrierung eines Meßblocks

### 9.6.1 Einführungsbeispiel

REC-Modul in den Theodolit einsetzen

[ON]

Theodolit einschalten

[SET] [MODE] 76 [RUN] 1 [RUN]

Als Registriereinheit wird das REC-Modul gewählt

[SET] [REC] [±] [-] 11 [RUN]

Registrierformat löschen und Punktnummer (Wi 11) setzen

21 [RUN] 22 [RUN]

HZ-Winkel (Wi 21) und V-Winkel (Wi 22) setzen

71 [RUN]

REM 1 setzen

[REC]

Registrierformat gesetzt

[SET] [NR<sub>o</sub>] 100 [RUN]

Erste Nummer der laufenden Punktnumerierung eingeben

[REC]

Winkelmessung und Registrierung auslösen

Meldung: FORMAT?

Diese Meldung erfolgt beim ersten [REC], wenn das Standard-Registrierformat nicht gesetzt ist

[REC]

Bestätigung. Winkelmessung und Registrierung von Punkt 100

[REC]

Winkelmessung und Registrierung von Punkt 101

[NR] 200 [RUN]

Individuelle Punktnummer 200 eingeben



Punktnummern können auch während einer laufenden Winkel- oder Distanzmessung eingegeben werden.

### Laufende Punktnummer

[SET] [NR<sub>o</sub>] NR<sub>o</sub> [RUN] oder

Setzen des Startwertes

[SET] [NR<sub>o</sub>] [±] NR<sub>o</sub> [RUN]

Setzen eines negativen Startwertes

Die laufende Punktnummer wird bei jeder Registrierung automatisch um 1 inkrementiert.

Ist das Vorzeichen negativ, wird die Zählrichtung umgekehrt.

Vorzeichen	Fortlaufende Zählung	Meldung bei Überlauf
+	0, 1, 2 ... 99999999	ERROR 09
-	99999999 ... 2, 1, 0	ERROR 09

Nach ERROR 09: [CE] und weitermessen

[SET] [NR<sub>o</sub>] NR<sub>o</sub> [RUN]

Eingabe einer laufenden Punktnummer mit positiver Zählrichtung

[SET] [NR<sub>o</sub>] [±] [RUN]

Zählrichtung wird geändert. Der zuletzt gemessene Punkt kann gleich wieder gemessen werden.

### Individuelle Punktnummer

[NR] NR [RUN]

Eingabe der individuellen Punktnummer, die mit dem nächsten Meßblock registriert und danach automatisch gelöscht wird. Fortlaufende Punktnummerierung wird unterbrochen.

[NR] [±] [RUN]

Löscht eine falsch eingegebene individuelle Punktnummer nach abgeschlossener Eingabe. Nachfolgende Registrierung mit laufender Punktnummer

### Anzeige der Punktnummer

[DSP] [NR]

Anzeige 3: Punktnummer, die mit dem nächsten Meßblock registriert wird

In Anzeige 1 steht:

NR + : laufende, positiv zählende Punktnummer  
 NR - : laufende, negativ zählende Punktnummer  
 NR : individuelle Punktnummer

### Wiederholung der Punktnummer

Soll ein Meßblock dieselbe Punktnummer (individuelle oder laufende) wie der vorherige Meßblock erhalten, geht man wie folgt vor:

[REP] [REC] Winkelmessung  
 [REP] [ALL] = [DIST] [REP] [REC] Distanz- und Winkelmessung

Diese Befehle sind unwirksam, wenn sie unmittelbar nach Eingabe einer neuen Punktnummer erfolgen. Es folgt ERROR 06.

### 9.6.3 Messung und Registrierung

Format und Inhalt eines Meßblocks sind unabhängig von der Anzeigenwahl und von der gewählten Stellenzahl in der Anzeige.

Bei den Winkeln werden immer 5 Stellen nach dem Komma registriert (bei 6400 Promille 4 Stellen), d.h. auf 0.1" bzw. 0.01mgon.

Bei den Distanzen werden so viele Nachkommastellen registriert wie im Anzeigeformat definiert sind.

#### Ohne Distanzmessung

[REC] Beide Winkel werden gemessen und anschließend ein Meßblock registriert

Während der kontinuierlichen Winkelmessung [REP] [HZ], etc., misst das System beide Winkel HZ und V auch dann, wenn der Theodolit nur für die Messung eines Winkels eingestellt ist, z.B. bei [REP] [HZ]. Es werden in jedem Fall beide Winkel registriert, wenn das Registrierformat entsprechend definiert ist.

Der Winkelabgriff erfolgt in dem Augenblick, wo man [REC] drückt.

#### Mit Distanzmessung (Einzelmessung)

[DIST] Distanzmessung wird ausgelöst

Nach Abschluß der Distanzmessung:

**[REC]**

Beide Winkel werden gemessen und anschließend ein Meßblock mit der gemessenen Schrägdistanz registriert.

Der registrierte Horizontalwinkel bezieht sich auf die Zielung im Moment der Registrierung.

Der registrierte Vertikalwinkel bezieht sich auf die Zielung im Moment des Abschlusses der Distanzmessung.

Eine Kombination der Befehle **[DIST]** und **[REC]** bildet der Befehl **[ALL]**, der besonders für Tachymeteraufnahmen mit laufender Punktnummerierung geeignet ist.

**[ALL]**

- Distanzmessung wird ausgelöst
- Während der Distanzmessung werden beide Winkel gemessen
- Wenn alle Meßwerte vorliegen, ertönt akustisches Signal. Nächster Punkt kann angezielt werden
- Meßblock wird registriert
- Punktnummer erscheint kurz in Anzeige 3
- Laufende Punktnummer wird inkrementiert

**[ALL]** wird verwendet, wenn für Distanz- und Winkelmessung nicht separat angezielt werden muß.

### Mit Tracking

Während des Tracking-Programmes werden Schrägdistanz und beide Winkel kontinuierlich gemessen. Die Registrierung eines Meßblocks ist jederzeit möglich.

**[REC]**

- Die zuletzt gemessene Distanz wird mit dem dazugehörigen Vertikalwinkel und dem zuletzt gemessenen Horizontalwinkel registriert.
- Nach abgeschlossener Registrierung läuft das Tracking-Programm automatisch weiter, bis **[STOP]** gedrückt wird.

## 9.7 Registrierung eines Codeblocks

### 9.7.1 Einführungsbeispiel

Standpunkt-Nr. 505 und Instrumentenhöhe 1.54m sollen registriert werden (die Code-Nummer dafür sei 14).

**[CODE]** 14 **[RUN]** 505 **[RUN]** 1540 **[RUN]** **[REC]**

### 9.7.2 Aufbau des Codeblocks

Mit dem Codeblock werden allgemeine Informationen eingegeben, wie z.B. Datum, Beobachter, Instrumentennummer, Instrumentenhöhe, Punktbezeichnungen, Wetterdaten, etc.

Der Codeblock setzt sich zusammen aus dem Wort mit der Code-Nummer und maximal vier Informationswörtern:

CODE NR	INFO 1	INFO 2	INFO 3	INFO 4
Wi= 41	Wi= 42	Wi= 43	Wi= 44	Wi= 45

Code-Nummer und Info 1 bis 4: maximal 8 Ziffern mit Vorzeichen.  
Eingaben ohne Dezimalpunkt

Der Codeblock kann beliebig gross gewählt werden. z.B.:

CODE NR	INFO 1	Code-Nummer mit einer Information
Datum	Beobachter	

CODE NR	Nur eine Code-Nummer
Datum	

### 9.7.3 Eingabe des Codeblocks

Mögliche Tastenfolgen:

[CODE] CODE-Nr. [RUN] [REC]

[CODE] CODE-Nr. [RUN] Info 1 [RUN] [REC]

[CODE] CODE-Nr. [RUN] Info 1 [RUN] Info 2 [RUN] [REC], etc.

Anzeige 2: Code-Nummer, permanent angezeigt  
Anzeige 3: Alle Eingaben

Codeblöcke können entweder im Anschluß oder vor einer Messung abgelegt werden.  
In der Regel wird der Codeblock einer Meßblockreihe vorangestellt.

Die Registrierung eines Codeblocks ist auch während der kontinuierlichen Winkelmessung oder dem Tracking möglich.

9.8 Das REM-Wort

9.8.1 Einführungsbeispiel

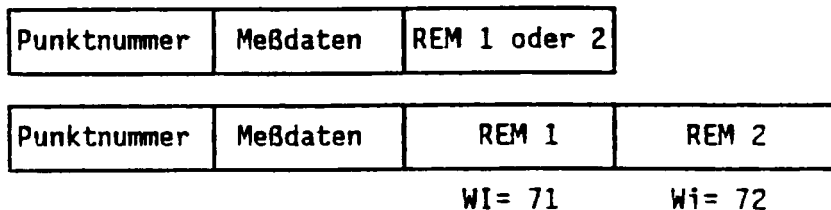
Die Messungen zu einem Grenzstein sollen durch das REM-Wort 00000050 gekennzeichnet sein.

- [SET] [REC] 71 [RUN] [REC]                      REM 1 im Registrierformat setzen
- [SET] [REM]    Anzeige 2: 1 (bedeutet REM 1)  
Anzeige 3: aktuelles REM 1, bestehend aus  
8 Ziffern nnnnnnn
- 7    Ziffer der Position 7 blinkt: nnnnnn\*n
- 5    Ziffer 5 wird auf Position 7 gesetzt:  
nnnnnn5n.  
übrige Positionen sind analog mit 0 zu  
belegen.
- [RUN]    Eingabe beendet
- [REC]    Registrierung des Meßblockes inkl. REM 1

9.8.2 Aufbau des REM-Wortes

Das REM-Wort dient zur Kennzeichnung und Identifizierung von Meßpunkten. Als Bestandteil des Meßblocks wird das REM-Wort bei jeder Registrierung abgespeichert. Bei Bedarf ist es vorgängig im Registrierformat zu definieren.

Der Meßblock kann ein oder zwei REM-Wörter enthalten:



Das REM-Wort besteht aus 8 Ziffern.

Die Positionen 1 bis 8 müssen zuerst angewählt werden (Ziffer blinkt), dann mit der gewünschten Ziffer belegt werden.

Das REM-Wort bleibt solange unverändert, bis es neu definiert wird. Es bleibt auch dann unverändert, wenn es aus dem Registrierformat gelöscht und später wieder hinzugefügt wird.





**9.9 Anzeige der gespeicherten Meßwerte**

**9.9.1 Daten im REC-Modul**

Daten, die im REC-Modul gespeichert sind, lassen sich im Theodolit anzeigen.

[DATA]  
[RUN] oder [STOP]

Schaltet Theodolit in den DATA-Modus  
Beendet die DATA-Funktion

[DATA] [ <-- ] [ <-- ] ...  
... [ --> ] [ --> ] ...

Schrittweises Anzeigen der Daten, nach rückwärts oder nach vorwärts.

Anzeige 2: Wi 11 und Blocknummer  
oder  
Wi 41 und Blocknummer  
oder  
übrige Wi's (Kap. 9.5.1)

Anzeige 3: Daten

[DATA] [FIND] Nr. [RUN]

Gezielte Suche nach dem Meßblock mit einer bestimmten Punktnummer

Der FIND-Befehl durchsucht den Speicherinhalt strikte von hinten nach vorne. Sind mehrere identische Punktnummern gespeichert, so kann nur die letzte Nummer direkt angesteuert werden.

Beispiel

[DATA] [FIND] 103 [RUN]

Anzeige 1

DATA

Anzeige 2

11 0056

Wi Blocknr.

Anzeige 3

00000103

Punktnr.

[ --> ]

DATA

21

Wi

90.38.23.9

HZ= 90°38'23.9"

[ --> ]

.

[ --> ]

DATA	41 0057	00000015
	Wi Blocknr.	Code-Nr.

[--&gt;]

DATA	42	00000050
	Wi	INFO 1

Wi 11 (= Punktnummer) und Wi 41 (= Codennummer) werden zusammen mit der Blocknummer angezeigt und kennzeichnen damit den Anfang des Meß- bzw. Codeblocks.

### 9.9.2 Daten im GRE4

Daten, die im GRE4 gespeichert sind, lassen sich dort anzeigen. Die Anzeige der Daten am Theodolit ist nicht möglich.

Wir verweisen auf die Gebrauchsanweisungen der Datenterminals.

### 9.10 Löschen der Daten im REC-Modul

Der Datensatz in der Datei 1 des REC-Moduls kann als Ganzes gelöscht werden. Ein teilweises Löschen von bestimmten Daten ist nicht möglich.

[SET] [MODE] 99 [RUN] [±] [REC] [RUN]                      Löscht die Daten

Nach [REC] folgt zur Sicherheit die Frage SURE?. Falls mit einer anderen Taste als mit [RUN] quittiert wird, erfolgt kein "Beep". Die Daten sind in diesem Fall nicht gelöscht.

## 10 REGISTRIERKONZEPT

Eine ausführliche Beschreibung des Datenformates findet man in den Gebrauchsanweisungen des GRE4 oder des GIF10 Lesegerätes.

In diesem Kapitel sind die allgemeinen Informationen beschrieben, die zur Kennzeichnung der Meßwerte benötigt und die auch automatisch mitregistriert werden.

### 10.1 Meßblock und Codeblock

Das REC-Modul und das Datenterminal GRE4 registrieren Daten in Form von Meß- oder Codeblöcken. Die Meßblöcke enthalten Meßwerte und eine Punktnummer. Die Codeblöcke dienen zur Speicherung von Informationen und Anweisungen.

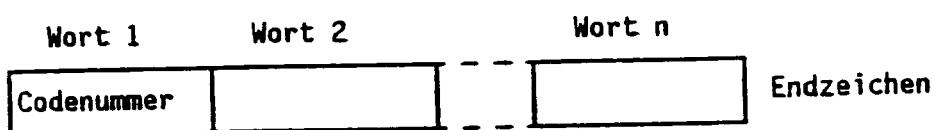
Jeder Block erhält eine fortlaufende Blocknummer, die automatisch registriert wird.

Ein Meßblock hat folgendes Datenformat:



Im ersten Wort eines Meßblocks steht immer die Punktnummer. Die anderen Wörter des Meßblocks sind durch das Registrierformat des Theodolits bestimmt. Insgesamt können im Meßblock des Theodolits bis zu 8 Wörter plaziert werden.

Ein Codeblock hat folgendes Format:



Im ersten Wort eines Codeblocks steht immer die Codenummer. Mit dem Theodolit können insgesamt bis zu 5 Wörter (Codenummer + 4 Info-Wörter) definiert werden.

## 10.2 Aufbau eines Wortes des Meßblocks

Die Länge eines Wortes ist fest, sie beträgt 16 Zeichen.

W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	.	.	.	.	+	1	2	3	4	5	6	7	8	Ø	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Position

Position	Bedeutung
1 und 2	Wortidentifikation (Tabelle in Kap. 9.5.1)
3 bis 6	Allgemeine Informationen
7 bis 15	Daten
16	Trennzeichen (Blank)

Ein Meßblock beginnt immer mit 11, der Wortidentifikation für Punktnummer.  
Ein Codeblock beginnt immer mit der Wortidentifikation 41.

In den Positionen 3 bis 6 sind allgemeine Informationen enthalten, die sich auf die nachfolgenden Daten (Position 7 bis 15) beziehen.

Position	Bedeutung	gilt für
3	ohne Bedeutung	
4	<u>Kompensator-Information</u> 0= Kompensator AUS 3= Kompensator EIN	Winkelwerte
5	<u>Eingabeart</u> 0= Messung T2000 1= Meßwert von Hand eingetragen  2= Messung T2002/T3000: CALC ON 3= Messung T2002/T3000: CALC OFF  4= Spezialmessung	Meßdaten  Resultat aus COGO-Berechnung
6	<u>Maßeinheit</u> 0= Meter (letzte Stelle = 1mm) 1= Fuß (letzte Stelle = 1/100ft)  2= Gon (Neugrad) 3= Altgrad (dezimal) 4= Altgrad (sexagezimal) 5= Promille  6= Meter (letzte Stelle = 1/10mm) 7= Fuß (letzte Stelle = 1/1000ft)	Meßdaten
7	<u>Vorzeichen</u> +/-	alle Wörter
8 bis 15	<u>Daten</u> : 8 numerische Zeichen Gewisse Worte bestehen aus zwei Datensätzen z.B. Wi 51: 0123   -035 ppm   mm	Wi 51, Wi 52

## 11 COGO-RECHENFUNKTIONEN

### 11.1 Allgemeines

Der Theodolit verfügt in Verbindung mit dem REC-Modul über eine Reihe integrierter Rechenfunktionen:

n	Funktion
11	Koordinaten E, N, H, in REC-Modul eingeben
12 *	Spannmaße zwischen den beiden zuletzt aufgenommenen Punkten
13	Spannmaße zwischen beliebigen Punkten, deren Koordinaten im REC-Modul gespeichert sind
21	Setzen von Standpunktkoordinaten $E_0$ , $N_0$ , $H_0$ , die im REC-Modul gespeichert sind
22	Einfacher Rückwärtseinschnitt
23	Horizontalkreisorientierung
24	Polare Absteckung
25	Absteckung mit Horizontal- und Vertikalwinkel
26	Höhenübertragung; Bestimmung der Standpunkthöhe
31 **	Mittelwerte für HZ und V aus Mehrfachzielungen in einer Fernrohrlage
32 **	Mittelwerte für HZ und V aus Beobachtung in beiden Fernrohrlagen
33 **	Horizontaldistanz mittels Basislatte


\* REC-Modul wird hier nicht benötigt.

\*\* REC-Modul wird nur benötigt, wenn Resultate in das REC-Modul abgespeichert werden sollen.

#### Aufrufen der COGO-Funktionen

Direkt: [SET] [COGO] n [RUN]

n= Nummer der COGO-Funktion,  
siehe Tabelle oben

Via Menü: [SET] [COGO] [RUN]  [DATA] [RUN]

Beim Durchschalten mit **[DATA]** werden die COGO-Funktionen der Reihe nach in die Anzeige gebracht:

Anzeige 2: Funktionsbezeichnung in Kurzschrift  
Anzeige 3: Nummer der Funktion (n)

## 11.2 COGO 11: Koordinateneingabe

### Definition

Koordinaten E, N, (H) und Punktnummer können über die Tastatur des Theodolits in das REC-Modul eingelesen werden.

### Vorgehen

**[SET] [COGO] 11 [RUN]**

Funktion wird aufgerufen

Nr. **[RUN]**

Punktnummer eingeben

E **[RUN]**

Ostkoordinate eingeben

N **[RUN]**

Nordkoordinate eingeben

(H) **[RUN]**

Höhe bei Bedarf eingeben. Nach **[RUN]** erscheinen die Lagekoordinaten zwecks Kontrolle in die Anzeige

**[REC]**

Koordinaten werden abgespeichert.  
Sprung zu Programmbeginn

Nr. **[RUN]**

Nächste Punktnummer eingeben.

etc.

etc.

**[CE]**

Beendet die Funktion

## 11.3 COGO 12: Spannmaße zwischen zwei zuletzt gemessenen Punkten

### Definition

Die Spannmaße (Horizontaldistanz und Höhenunterschied) zwischen den zwei zuletzt aufgenommenen Punkten werden angezeigt.

Zwischen der Messung zum ersten und der Messung zum zweiten Punkt dürfen die Standpunktkoordinaten und die Ausgangsrichtung (HZ<sub>0</sub>) nicht verändert werden.

Das REC-Modul wird nicht benötigt.

Vorgehen

Die beiden Punkte nacheinander mit Distanzmessung aufnehmen.

[SET] [COGO] 12 [RUN]                      Funktion wird aufgerufen  
 Anzeige 2: horizontales Spannmaß (Δ)  
 Anzeige 3: vertikales Spannmaß (Δ)

[CE]    Beendet die Funktion

11.4 COGO 13: Spannmaße zwischen zwei beliebigen PunktenDefinition

Die Spannmaße (Horizontaldistanz und Höhenunterschied) zwischen Punkten, deren Koordinaten im REC-Modul abgespeichert sind, werden angezeigt.

Vorgehen

[SET] [COGO] 13 [RUN]                      Funktion wird aufgerufen

Nr. [RUN]                                      Punktnummer des ersten Punktes eingeben  
 Nr. [RUN]                                      Punktnummer des zweiten Punktes eingeben  
 Anzeige 2: horizontales Spannmaß (Δ)  
 Anzeige 3: vertikales Spannmaß (Δ)

[CE]    Beendet die Funktion

11.5 COGO 21: Standpunktkoordinaten setzenDefinition

Koordinaten E, N, (H), die im REC-Modul abgelegt sind, werden mittels Punktnummer aufgerufen und automatisch als Standpunktkoordinaten  $E_0$ ,  $N_0$ ,  $(H_0)$  gesetzt.

Vorgehen

[SET] [COGO] 21 [RUN]                      Funktion wird aufgerufen

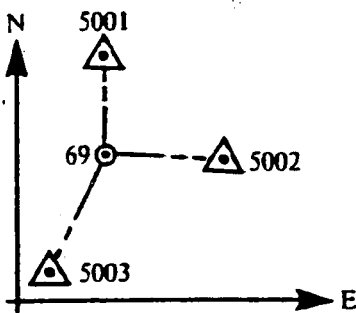
Nr. [RUN]                                      Punktnummer eingeben.  
 Standpunktkoordinaten werden gesetzt.  
 Die Funktion ist beendet

Kontrollmöglichkeiten:    [SET] [E<sub>0</sub>N<sub>0</sub>] und [SET] [H<sub>0</sub>]



11.6 COGO 22: Rückwärtseinschnitt

Definition



Nachdem die Richtungen zu drei Festpunkten gemessen sind, werden die Standpunktkoordinaten  $E_0$ ,  $N_0$  berechnet und gesetzt.

Die Koordinaten der Anschlußpunkte müssen im REC-Modul abgespeichert sein.

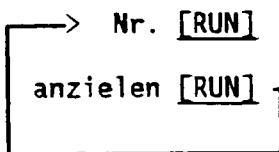
Vorgehen

Man vergewissere sich, dass die Festpunkte günstig verteilt sind. Gefährlichen Kreis beachten, Punktabstände genügend gross, etc.

Die beiden zu beobachtenden Winkel müssen grösser als  $1\text{gon}$  ( $0.9^\circ$ ) sein. Wird ein Punkt versehentlich doppelt angezielt, kommt ERROR 13.

[SET] [COGO] 22 [RUN]

Funktion wird aufgerufen



Punktnummer eines Anschlußpunktes (im Bild Nr. 5001) eingeben.  
Winkelmessung.  
Die beiden anderen Punkte analog beobachten (im Bild 5002 und 5003).

Nach der Beobachtung des dritten Anschlußpunktes erscheinen die Standpunktkoordinaten  $E_0$ ,  $N_0$  in der Anzeige.

[REC] Nr. [RUN] oder

Eingabe der Standpunktnummer (im Bild Nr. 69).  
Registriert Standpunktnummer,  $E_0$ ,  $N_0$  im REC-Modul.  
Setzt Standpunktkoordinaten  $E_0$ ,  $N_0$  im Theodolit.  
Beendet Funktion

[RUN] oder

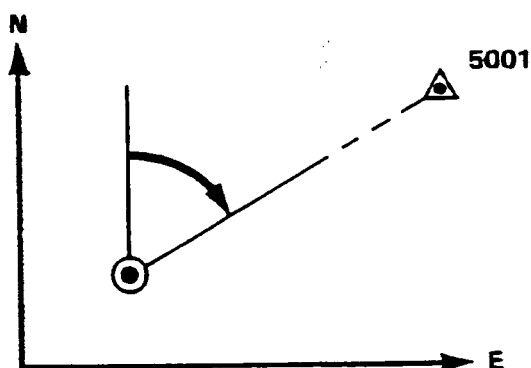
Setzt Standpunktkoordinaten  $E_0$ ,  $N_0$  im Theodolit.  
Beendet Funktion

[CE]

Beendet Funktion.

### 11.7 COGO 23: Horizontalkreis orientieren

#### Definition



Nachdem man den Anschlußpunkt angezielt und die COGO-Funktion aufgerufen hat, wird das Azimut berechnet und der Horizontalkreis auf diesen Wert eingestellt.

Die Lagekoordinaten des Anschlußpunktes sind im REC-Modul gespeichert und die Stationskoordinaten im Theodolit gesetzt.

#### Vorgehen

[SET] [COGO] 23 [RUN]

Funktion wird aufgerufen

Nr. [RUN]

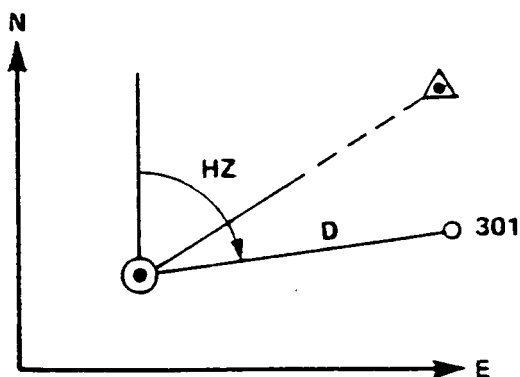
Punktnummer des Anschlußpunktes eingeben (im Bild 5001). Nach [RUN] in Anzeige 2: Azimut

anzielen [RUN]

Horizontalkreis wird orientiert.  
Funktion ist beendet

### 11.8 COGO 24: Polare Absteckung

#### Definition



Die Absteckungselemente HZ-Winkel und Horizontalabstand werden berechnet und gesetzt. Differenzanzeige wird eingeschaltet.

Die Punktkoordinaten sind im REC-Modul gespeichert und  $E_0$ ,  $N_0$  sind gesetzt.

Horizontalkreisorientierung mit COGO 23.

Vorgehen

[SET] [COGO] 24 [RUN]

Funktion wird aufgerufen

Nr. [RUN]

Punktnummer des abzusteckenden Punktes eingeben (im Bild 301).  
 Absteckungselemente werden berechnet.  
 Anzeige 2: Absteckungswinkel  
 Anzeige 3: Absteckungsdistanz

[RUN]

Absteckungselemente werden gesetzt.  
 Differenzanzeige und kontinuierliche Winkelmessung werden eingeschaltet.  
 Anzeige 2:  $\Delta$ HZ

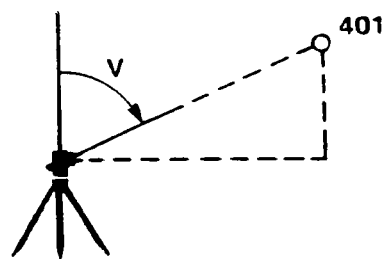
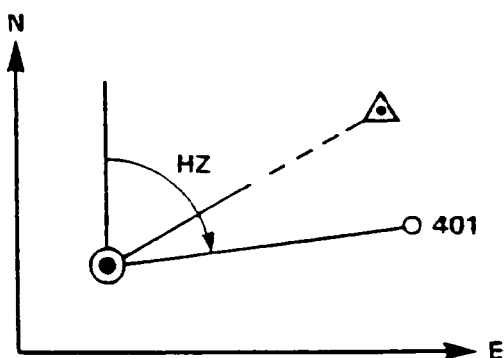
Funktion ist beendet

[DIST] oder

[REP] [DIST]

Distanzmessung oder Tracking auslösen.  
 Anzeige 2:  $\Delta$ HZ  
 Anzeige 3:  $\Delta$ ▲

Zur Absteckung weiterer Punkte ist die COGO-Funktion erneut aufzurufen.

11.9 COGO 25: Absteckung mit HZ- und V-WinkelDefinition

Die Absteckungselemente HZ-Richtung und V-Winkel werden berechnet und gesetzt. Differenzanzeige wird eingeschaltet.  
 Koordinaten und Höhen der Punkte sind im REC-Modul abgespeichert.  
 Standpunktkoordinaten und Standpunkthöhe sind gesetzt.

Horizontalkreis mit COGO 23 orientieren.

Vorgehen**[SET] [COGO] 25 [RUN]**

Funktion wird aufgerufen

Nr. **[RUN]**

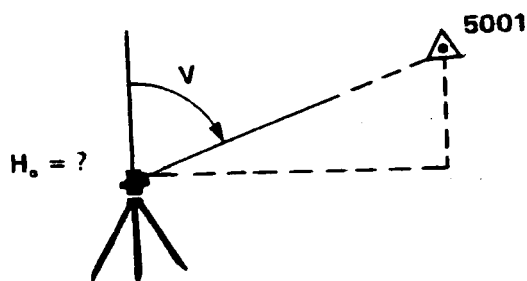
Punktnummer des abzusteckenden Punktes eingeben (im Bild 401).  
 Absteckungselemente werden berechnet.  
 Anzeige 2: HZ  
 Anzeige 3: V

**[RUN]**

Absteckungselemente werden gesetzt.  
 Differenzanzeige und kontinuierliche Winkelmessung werden eingeschaltet.  
 Anzeige 2:  $\Delta HZ$   
 Anzeige 3:  $\Delta V$

Funktion ist beendet

Zur Absteckung weiterer Punkte ist die COGO-Funktion erneut aufzurufen.

**11.10 COGO 26: Höhenübertragung**Definition

Zwischen einem gegebenen Anschlußpunkt, dessen Lagekoordinaten und die Höhe im REC-Modul abgespeichert sind, und dem Standpunkt wird der Höhenunterschied gemessen. Die Höhe der Theodolitkippachse wird bestimmt und als Standpunkthöhe gesetzt.

Die Standpunkt-Lagekoordinaten ( $E_0, N_0$ ) müssen bekannt und gesetzt sein (Bestimmung aus Rückwärtseinschnitt COGO 22, manuelle Eingabe, etc.).

Die Berechnung berücksichtigt weder Refraktion noch Erdkrümmung.  
 Anwendung ist nur für den Nahbereich gedacht.

Vorgehen[SET] [COGO] 26 [RUN]

Funktion wird aufgerufen

Nr. [RUN]Punktnummer des Anschlußpunktes eingeben  
(im Bild 5001)anzielen [RUN]V-Winkel wird gemessen.  
Standpunkthöhe wird berechnet und im  
Theodolit gesetzt.  
Funktion ist beendet11.11 COGO 31: Mittelwert von HZ und V bei MehrfachzielungenDefinition

Von beliebig oft wiederholten HZ- und V-Winkel-Messungen in irgendeiner Fernrohrlage werden laufend die Mittelwerte  $m$  oder die Standardabweichungen  $s(m)$  der Mittelwerte berechnet und angezeigt. Die Anzahl  $n$  der ausgeführten Messungen wird in Anzeige 1 festgehalten.

Die Mittelwerte können abgespeichert werden.  $W_i$  21 und 22 werden dabei automatisch gesetzt.

Bei zwei Messungen kann aus der Standardabweichung  $s(m)$  des Mittelwertes auf die Differenz der beiden Messungen ( $l_2 - l_1$ ) geschlossen werden:  
 $|l_2 - l_1| = 2 \cdot s(m)$ .

Anwendungen

- Mehrfachzielungen für erhöhte Meßgenauigkeit, z.B. bei undeutlicher Zielpunkterkennung (Luftflimmern, etc.).
- Bestimmung der Zielpunktmitte, durch Anzielen des linken und rechten Randes z.B. einer kreisförmigen Zielmarke.
- Justierung eines Autokollimationsspiegels an einer Achse oder Welle.

Vorgehen[SET] [COGO] 31 [RUN]Funktion wird aufgerufen.  
Anzeige 2: 0.0000  
Anzeige 3: 0.0000anzielen [RUN]1. Messung wird ausgelöst.  
Anzeige 2: erster HZ-Wert  
Anzeige 3: erster V-Wert

neue Zielung [RUN] 2. Messung wird ausgelöst.  
Anzeige 2: Mittelwert der HZ-Messungen  
Anzeige 3: Mittelwert der V-Messungen

etc.  
·  
·

[DATA]

Umschalten zu Standardabweichungen  
Anzeige 2: s(m) der HZ-Messungen  
Anzeige 3: s(m) der V-Messungen

neue Zielung [RUN]

Nächste Messung wird ausgelöst. Anzei-  
ge der neuen Standardabweichungen

etc.  
·  
·

[DATA]

Umschalten zu Mittelwerte

[REC]

Vorbereitung für Abspeichern.  
Anzeige 3: laufende Punktnummer

Nr. [RUN] oder

Individuelle Punktnummer eingeben und  
Mittelwerte abspeichern.

[RUN]

Mittelwerte unter laufender Punktnum-  
mer abspeichern

Sprung zu Programmbeginn für nächste Meßreihe

[CE]

Beendet die Funktion

Mit [DATA] kann beliebig zwischen Anzeige der Mittelwerte und Anzeige der  
Standardabweichungen hin- und hergeschaltet werden.  
Messungen können in beiden Anzeige-Modi mit [RUN] ausgelöst werden.

## 11.12 COGO 32: Mittelwert von HZ und V aus Zweilagigen-Messung

### Definition

Von einer einmaligen HZ- und V-Winkel-Messung in beiden Fernrohrlagen werden  
die Mittelwerte bezogen auf Fernrohrlage I angezeigt und abgespeichert.

Beispiel

	HZ	V
Lage I	10° 46' 18"	76° 34' 10"
Lage II	190° 46' 16"	283° 25' 46"
Mittelwert bez. Lage I	10° 46' 17"	76° 34' 12"

Anwendung

Bequeme und rasche Zweilageng-Messung der HZ- und V-Winkel mit automatischer Berechnung des Mittelwertes.

Zur Kontrolle wird bei der Zielung in zweiter Fernrohrlage kontinuierlich die Differenz zum Mittelwert angezeigt.

Die Messung kann auch in Lage II begonnen werden. Der Meßablauf sieht dann wie folgt aus:

- |          |   |
|----------|---|
| 1. Punkt | Messung in Fernrohrlage I<br>Messung in Fernrohrlage II |
| 2. Punkt | Messung in Fernrohrlage II<br>Messung in Fernrohrlage I |
| etc.     | etc.  |

Vorgehen

[SET] [COGO] 32 [RUN]

Funktion wird aufgerufen.  
Anzeige 2: aktueller HZ-Winkel  
Anzeige 3: aktueller V-Winkel

Zielung in L.I [RUN]

Anzeige 1: 2 (= bereit für Lage II)  
Anzeige 2: laufende Differenz zum HZ-Mittelwert  
Anzeige 3: laufende Differenz zum V-Mittelwert

Zielung in L.II [RUN]

Messung auslösen.  
Anzeige 2: Mittelwert des HZ-Winkels bezüglich Fernrohrlage I  
Anzeige 3: Mittelwert des V-Winkels bezüglich Fernrohrlage I

[REC]

Vorbereitung für Abspeichern.  
Anzeige 3: laufende Punktnummer

Nr. **[RUN]** oder

Individuelle Punktnummer eingeben und Mittelwerte abspeichern.

**[RUN]**

Mittelwerte unter laufender Punktnummer abspeichern

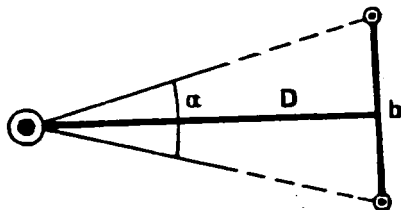
Sprung zu Programmbeginn für nächste Meßreihe

**[CE]**

Beendet die Funktion

### 11.13 COGO 33: Distanzmessung mittels Basislatte

#### Definition



$$D = \frac{b}{2} \cot \frac{\alpha}{2}$$

Die Funktion beinhaltet das klassische Verfahren zur Ermittlung einer Horizontalstrecke mit Hilfe der Basislatte.

#### Vorgehen

**[SET] [COGO] 33 [RUN]**

Funktion wird aufgerufen

b **[RUN]**

Länge der Basislatte eingeben (m/ft)

Anzeige 1:

- Pfeilsymbol zur Kennzeichnung der Zielung links/rechts
- Anzahl n ausgeführter Messungen für die betreffende Zielung

Anzeige 2: 0.0000

> Punkt links anzielen  
**[RUN]**

Messung beliebig oft wiederholbar.  
Anzeige 2: aktueller Mittelwert der HZ-Messungen



[DATA]

Zielrichtung wechseln.  
Beachte Pfeil in Anzeige 1

> Punkt rechts anzielen

[RUN]

Messung beliebig oft wiederholbar.  
Anzeige 2: aktueller Mittelwert der  
HZ-Messungen

[DATA] \*

.  
. .  
. .  
. .

Zielrichtung wechseln.  
Linker Punkt kann erneut angezielt  
werden, siehe oben.

Ende der Messungen:

[ALL]

Die Horizontaldistanz wird berechnet  
und angezeigt.

Anzeige 2: Horizontaldistanz (m/ft)  
Anzeige 3: Standardabweichung (m/ft)

[REC]

Vorbereitung für Abspeichern.  
Anzeige 3: laufende Punktnummer

Nr. [RUN] oder

Individuelle Punktnummer eingeben und  
Ergebnis abspeichern. \*\*

[RUN]

Ergebnis unter laufender Punktnummer  
abspeichern. \*\*

Funktion ist beendet

\* Mit [DATA] kann die Zielrichtung beliebig oft gewechselt werden.

\*\* Als Ergebnis wird die Horizontaldistanz mit Wi 32 in das REC-Modul  
abgespeichert.

## 12 SPEZIALAUSSTATTUNGEN BEIM T3000

### 12.1 Eingebaute Autokollimationseinrichtung

Das T3000-Fernrohr gibt es auch mit eingebauter Autokollimationseinrichtung, siehe Bild 19 in Kap.17.7.

Die RUN-Taste kann zum Ein- und Ausschalten der Autokollimationsbeleuchtung verwendet werden.

**[SET] [MODE] 29 [RUN] n [RUN]** n= 0 oder 1

Eingabe oder Änderung der Steuerziffer auch via **[DATA]**

n= 1 **[RUN]** schaltet die Autokollimationsbeleuchtung ein und aus.  
Die Stromzufuhr zum DISTOMAT wird synchron zur Autokollimationsbeleuchtung ebenfalls ein- oder ausgeschaltet.

n= 0 **[RUN]** hat keinen Einfluß auf die Autokollimationsbeleuchtung.  
Normale Stellung.  
Stromzufuhr zum DISTOMAT ist immer gewährleistet.

Die Einstellung bleibt gespeichert, bis sie geändert wird.

### 12.2 Interne Zielmarke für gegenseitiges Anzielen

Zur Erleichterung des gegenseitigen Anzielens zweier Theodolite bei Präzisionswinkelmessungen in Labor und Industrie kann in das Fernrohr des T3000 eine interne Zielmarke eingebaut werden.

Die Zielmarke kann je nach Gebrauch ein- oder ausgeschwenkt werden, siehe Bild 7.

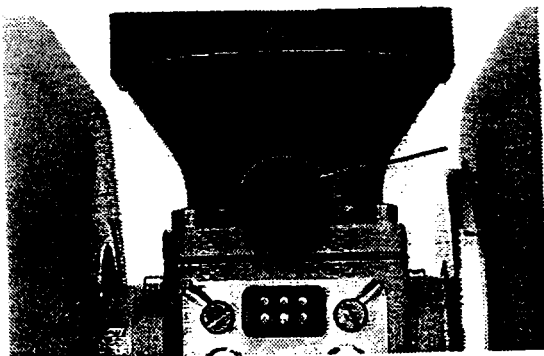


Bild 7

Interne Zielmarke eingeschwenkt:  
Linie parallel zur Kippachse

Interne Zielmarke ausgeschwenkt:  
Linie parallel zur Zielachse

### 13 TEST-BEFEHLE

Die Testprogramme können auch während der kontinuierlichen Winkelmessung ([REP] [HZ], etc.) oder während des Trackings ([REP] [DIST]) aufgerufen werden.

#### 13.1 TEST 0: Batterie-Test

Die Batteriespannung wird in Stufen von 0 bis 9 angezeigt:

Anzeige 3 Stufe	Batteriezustand	Meldung
9 . . 3	voll	
2 1	schwach	"Bat" in Anzeige 1
0	leer	ERROR 12

"Bat" gilt als Vorwarnung. Es kann weitergemessen werden.

[CE] nach ERROR 12 schaltet Theodolit aus. Batterie wechseln.

Der Entladeverlauf der NiCd-Batterie ist in Kap. 20.5 aufgezeichnet.

#### 13.2 TEST 1: Anzeige-Test

[TEST] 1

Kontrolle der Anzeigeelemente.  
Beim Niederhalten einer beliebigen Taste wird das Testprogramm angehalten.

#### 13.3 TEST 4: Software-Version

[TEST] 4

Anzeige der Software-Version in Anzeige 3

### 13.4 TEST 5: DISTOMAT-Test

**[TEST] 5** Schaltet den DISTOMAT in den Testmode.  
Beim DI4 und DI4L: **[TEST]** am DISTOMAT drücken

### 13.5 TEST 6: Anzeige der wichtigsten Einstellwerte

**[TEST] 6** Kontinuierliche Anzeige der nachfolgenden  
SET MODE-Einstellungen.

Jeder Wert wird ca. 2s lang angezeigt.  
Bei Niederhalten einer beliebigen Taste wird das  
Testprogramm angehalten, bei Loslassen der Taste  
läuft es weiter.

SET MODE	Anzeige	Bedeutung
89	CALC ON / CALC OFF	HZ-Korrekturberechnungen
76	MODULE / GRE	Registriereinheit
26/25	GSI / DI4 DI5	DISTOMAT-Schnittstelle
22	HOR DIST / ANGLES	Absteckungsparameter
70	z.B. BD 2400	Baudrate
71	PAR E / PAR NO / PAR ODD	Parität
73	CR LF / CR	Endzeichen im Datenblock
69	DIST / DI / DIL	Funktion der DIST-Taste
29	COLL ON / COLL OFF	Eingebaute Autokollimationsbeleuchtung mit <b>[RUN]</b> ein- und ausschalten
75	COMM / DATA	Command- oder Data-Mode
77	ERR INT / ERR GSI	Fehlermeldungen intern oder extern
79	z.B. ADDR 0	Adresse des Theodolits
95	TIME ON / TIME OFF	Automatische Abschaltung (time-out)
30	BEEP HI / LO / OFF	Lautstärke des akustischen Signals
20	z.B. RANGE 0	Kilometerangaben für DI4/DI4L

Die Liste ist so gegliedert, dass an erster Stelle die Einstellungen jener Parameter stehen, die man am häufigsten kontrollieren wird.

### 13.6 TEST 7: Temperatur des Theodolits

**[TEST] 7** Anzeige der Theodolit-Innentemperatur

**13.7 TEST 8: Standardabweichung beim DIL-Meßprogramm**

Nur in Zusammenhang mit dem DIL-Meßprogramm.  
Der Test kann auch während der Messungen ausgeführt werden.

**[TEST] 8**

Anzeige 2: n= Anzahl Messungen  
Anzeige 3: s= Standardabweichung einer Einzelmessung in mm

14 SET MODE-BEFEHLEBefehlsfolge: [SET] [MODE] Z<sub>1</sub> [RUN]

Z <sub>1</sub>	Bedeutung
10	Bestimmung Höhenindexfehler und Indexfehler des Kompensators (Längs- und Querkomponente); siehe Kap. 7.5
11	Bestimmung Ziellinienfehler; siehe Kap. 7.6
12	Bestimmung Indexfehler des Kompensators (Längs- und Querkomponente); siehe Kap. 7.8
13	Bestimmung Ziellinienfehler und Kippachsfehler; siehe Kap. 7.7
14	Anzeige der Instrumenten- und Indexfehler (= Gespeicherte Werte von <u>[SET]</u> <u>[MODE]</u> 10, 11, 12 und 13); siehe Kap. 7.10
15	entspricht <u>[COMP]</u>
18	Abspeichern der Zielpunktkoordinaten und der Anschlußrichtung beim Polygonieren; siehe Kap. 8.7
19	Setzen der Standpunktkoordinaten und der Ausgangsrichtung beim Polygonieren; siehe Kap. 8.7
25	DISTOMAT-Schnittstelle für DI4 und DI5 setzen; siehe Kap. 5.9.2
26	GSI-DISTOMAT-Schnittstelle (*) für DI5S, DI1000, DI2000, DI1001, DI1600, DI2002, DI3000, DIOR3002 setzen; siehe Kap. 5.9.1
78	Standard-Schnittstellenparameter für GSI-Schnittstelle (*) setzen (Baud 2400, gerade Parität, Endzeichen CR LF); siehe Kap. 9.3.2
	(*) GSI = GEO SERIAL INTERFACE Bezeichnung der Standard-Schnittstelle der Wild Geodäsie Instrumente
98	Sendet Daten vom REC-Modul zum Datenterminal GRE4 (Kap. 16.2) oder zu einem Rechner (Kap. 16.3)

**Befehlsfolge:**[SET] [MODE] Z<sub>1</sub> [RUN] Z<sub>2</sub> [RUN] oder[SET] [MODE] Z<sub>1</sub> [RUN]  [DATA] [RUN]

Anstelle der Z<sub>2</sub>-Eingabe kann durch wiederholtes Drücken von [DATA] die gewünschte Funktion gewählt werden.

Z <sub>1</sub>	Bedeutung	Z <sub>2</sub>	Bedeutung	Anzeige
17	Kompensator ein- oder ausschalten; siehe Kap. 6.2.1	1 0	EIN AUS	COMP ON COMP OFF
20	Kilometerwert für DI4/DI4L- Messungen über 2000m eingeben; siehe Kap. 8.12.1	0 bis 9	Kilometer	RANGE Z <sub>2</sub>
22	Absteckparameter HZ/.. oder HZ/V einstellen; siehe Kap. 7.9.3	0 1	HZ/.. HZ/V	HOR DIST ANGLES
29	RUN-Taste schaltet Beleuchtung der eingebauten Autokollimationsein- richtung ein oder aus; siehe Kap. 12.1	0 1	NEIN JA	COLL OFF COLL ON
30	Lautstärke des akustischen Signals einstellen	0 1 2	AUS LEISE LAUT	BEEP OFF BEEP LO BEEP HI
40	Winkleinheit setzen; siehe Kap. 5.7	2 3 4 5	400gon 360° dezimal 360° sexagesimal 6400 Promille	
41	Längeneinheit setzen; siehe Kap. 5.7	0 1 2 3	0.001m 0.01ft 0.0001m 0.001ft	nur bei DI2000 mit DIL-Funktion
69	DIST-Taste bei Betrieb mit DI2000, DI1600, DI2002 mit anderen Meßpro- grammen belegen; siehe kap. 8.10.2	0 1 2	DIST= Einzelmessung DI = Schnellmessung DIL = Kontinuierliche Messung mit Angabe der Standard- abweichung	

Z <sub>1</sub>	Bedeutung	Z <sub>2</sub>	Bedeutung	Anzeige
70	Baudrate beim Theodolit setzen	0	110 Baud	
		1	300 Baud	
		2	600 Baud	
		3	1200 Baud	
		4	2400 Baud	
		5	4800 Baud	
		6	9600 Baud	
71	Parität beim Theodolit setzen	0	keine Paritätsprüfung	PAR NO
		1	ungerade Par.	PAR ODD
		2	gerade Par.	PAR E
73	Endzeichen im Datenblock setzen	0	CR	
		1	CR LF	
75	Protokoll für Direktanschluß an Datenterminal, Computer, Drucker, etc., setzen; siehe Separatdruck "ON-LINE Verbindung T2000"	0	ohne Protokoll	DATA
		1	mit Protokoll nach [ON] ist Z <sub>2</sub> = 1	COMM
76	Wahl der Registriereinheit; siehe Kap. 9.3.1	0	GRE4	
		1	REC-Modul	
77	Fehlermeldungen intern oder extern angezeigt	0	Fehlermeldungen beim Theodolit	ERR INT
		1	Fehlermeldung an GSI- Schnittstelle	ERR GSI
79	Theodolitadresse bei Anschluß mehrerer Theodolite an einen Computer; siehe Separatdruck "ON-LINE Verbindung T2000"	0 bis 9		ADDR Z <sub>2</sub>
89	Korrekturberechnungen für HZ-Winkelkompensation ein oder aus- schalten; siehe Kap. 6.3.1	0	AUS	CALC OFF
		1	EIN	CALC ON
95	Automatische Abschaltung des Theodolits (time-out); siehe Kap. 5.5	0	EIN	TIME ON
		1	AUS nach [ON] ist Z <sub>2</sub> = 0	TIME OFF
99	Alle Daten im REC-Modul löschen; siehe Kap. 9.10	[±] [REC]	betrifft Daten der Datei 1	



## 15 ALLGEMEINE VORSICHTSMABREGELN

### 15.1 Distanzmessung

Fernrohr des Theodolits mit aufgesetztem DISTOMAT nie direkt in die Sonne richten, weil dadurch die Dioden des DISTOMAT beschädigt werden können.

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

Für optimale Empfangsleistung bei langen Distanzen wird empfohlen, die Reflektoren gegen intensive Sonneneinstrahlung abzuschirmen.

Im Fernrohrsichtfeld sollte immer nur ein Reflektor sichtbar sein. Sind mehrere Reflektoren im Meßstrahl, können wegen Signalmischung Fehlmessungen auftreten.

Es gibt gewisse Funkgeräte, die bei der Distanzmessung Meßfehler verursachen können, wenn während der Messung dicht neben dem Gerät die Sprechaste gedrückt wird. Es empfiehlt sich, Funkgeräte auszuprobieren und gegebenenfalls während der Distanzmessung nicht zu senden.

Werden Theodolit und DISTOMAT von einer schwachen Einschubatterie gespeist, schaltet der DISTOMAT nach dem Befehl DIST automatisch ab, ohne dass die Meldung ERROR 12 erscheint.

### 15.2 REC-Modul

REC-Modul vor direkter Sonnenbestrahlung schützen (maximal zulässige Temperatur +70°C).

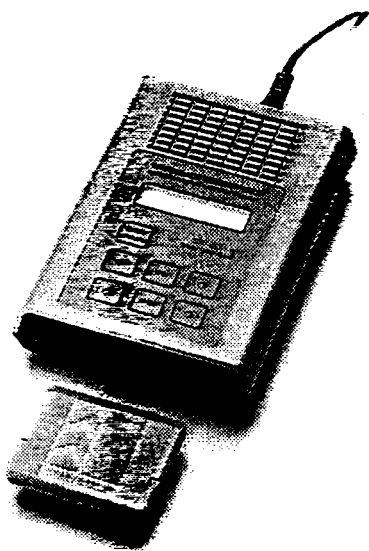
Lagerung bei hohen Temperaturen verkürzt die Lebensdauer der Datenerhaltungsbatterie im REC-Modul.

## 16 DATENÜBERTRAGUNG VOM REC-MODUL IN EINEN COMPUTER

Im REC-Modul gespeicherte Daten können wie folgt in einen Computer übertragen werden.

1. Mit dem Lesegerät Wild GIF10
2. Über das Datenterminal Wild GRE4
3. Über direktes Anschließen

### 16.1 Datenübertragung mit Lesegerät Wild GIF10



Das GIF10 ist eine spezielle Schnittstelle zwischen REC-Modul und Computer, Drucker, GRE4 u.a.

Mit dem GIF10 können Daten angezeigt, übertragen, empfangen und auf andere REC-Module kopiert werden.

Für den Feldeinsatz kann das GIF10 anstelle des Netzbetriebs mit einer 9V-Batterie für eine Betriebsdauer von etwa 12 Std. gespeist werden.

Weitere Einzelheiten siehe Gebrauchsanweisung GIF10.

Bild 8  
Lesegerät Wild GIF10

### 16.2 Datenübertragung mit Datenterminal Wild GRE4

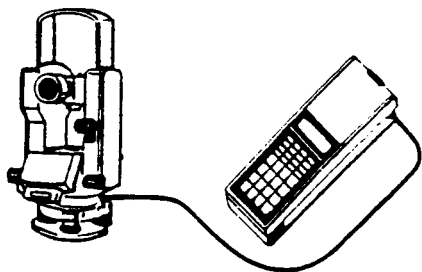


Bild 9

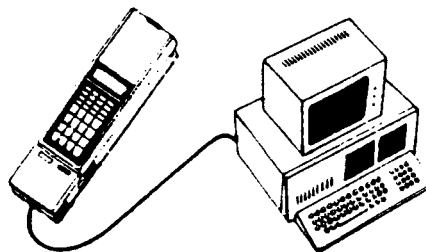


Bild 10

Daten im REC-Modul werden zuerst in ein GRE4 (Bild 9) und anschließend vom GRE4 in den Rechner (Bild 10) eingelesen.

[SET] [MODE] 78 [RUN] [RUN]                      Standardparameter beim Theodolit setzen

Eingaben am GRE4 (siehe auch Kap. 9.4):

[SET] [FORM] [±] [·] [RUN] [REC]                      Registrierformat löschen

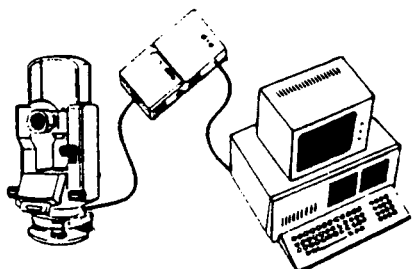
[SET] [MODE] 78 [RUN]                                  Standardparameter beim GRE4 setzen

Eigabe am Theodolit:

[SET] [MODE] 98 [RUN]                                  Daten im REC-Modul werden zum GRE4 übertragen

Weitere Einzelheiten bezüglich Datenübertragung zwischen GRE4 und Rechner siehe Gebrauchsanweisung GRE4.

### 16.3 Datenübertragung über Direktanschluß



Daten können vom REC-Modul direkt über die Schnittstellen GIF2/GIF7 in einen Computer übertragen werden. Der Datenfluß ist nur in einer Richtung möglich. Siehe Bild 11.

Die zu setzenden Theodolitparameter müssen mit denen des Computers übereinstimmen.

Bild 11

Eingabe am Theodolit:

[SET] [MODE] 98 [RUN]                                  Daten im REC-Modul werden zum Rechner übertragen

Für die Datenübertragung kann der Computer mit folgendem minimalen Datenübertragungsprogramm vorbereitet werden (für DOS-Computer):

```
10 OPEN "COM1:2400,E,7,2,LF,CS,DS,CD" AS #1
20 INPUT "Filename ";F$
30 OPEN F$ FOR OUTPUT AS #2
40 ON ERROR GOTO 50
50 LINE INPUT #1,A$
60 LINE INPUT #1,B$
70 PRINT A$
80 PRINT #2,A$
90 PRINT #1,"?"
100 GOTO 50
```

## 17 PRÜFEN UND JUSTIEREN

### 17.1 Stativ

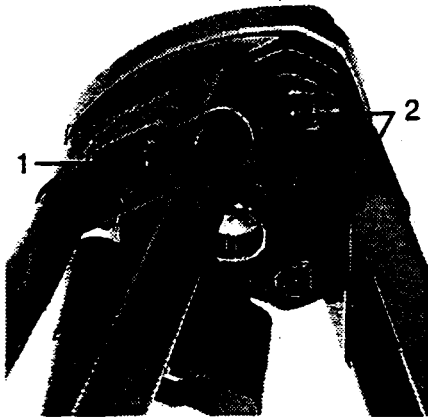


Bild 12

Stativkopf des GST20

- 1 Inbusschraube für Stativbeine
- 2 Inbusschraube für Beingelenke

Die Verbindungen von Metall und Holz müssen immer fest sein. Falls erforderlich, zieht man die drei Inbusschrauben (1) mit dem Schlüssel aus der Stativtasche bzw. vom gelben Schutzdeckel mässig an.

Die Gelenke am Stativkopf lassen sich mit demselben Schlüssel nachstellen (2). Man achte darauf, daß alle drei Beine in den Gelenken gleichmässig satt gehen. Hebt man das Stativ mit gespreizten Beinen am Stativkopf vom Boden ab, so sollen die drei Beine ihre gespreizte Stellung gerade noch beibehalten.

### 17.2 Alhidadenlibelle

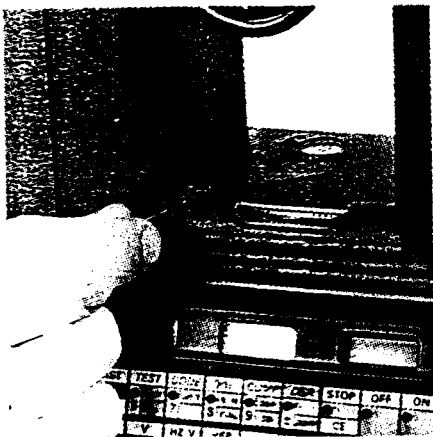


Bild 13

Justierschraube für  
Alhidadenlibelle (Pfeil)

Man horizontiert vorerst den Theodolit gemäss Kap. 7.8.4.

Ist die Libelle richtig justiert, steht die Blasenmitte in der Teilungsmitte. Liegt der Spielpunkt mehr als ein Intervall exzentrisch, so korrigiert man ihn durch Drehen der Justierschraube (Pfeil) mit dem Justierstift (im Griff des Schraubenziehers).

### 17.3 Dosenlibellen

#### 17.3.1 Dosenlibelle des Theodolits



Bild 14

Justierschrauben der Dosenlibelle  
des Theodolits

Vorerst horizontiert man das Instrument mit Hilfe der Alhidadenlibelle. Steht dann die Blase der Dosenlibelle nicht innerhalb des Einstellkreises, so korrigiert man sie mit dem Inbusschlüssel an den Justierschrauben.

Beim Lösen einer Justierschraube läuft die Libellenblase auf diese Schraube zu, beim Anziehen läuft sie von dieser Schraube weg.

Man dreht zuerst diejenige Schraube, die am nächsten in Richtung von der Blasenmitte zur Mitte des Einstellkreises steht, und zwar nur so lange, bis die Blase in der Mitte steht oder bis man sie mit einer anderen Schraube in die Mitte stellen kann.

Man darf die Schrauben nicht mehr drehen, als für die Justierung notwendig ist.

### 17.3.2 Dosenlibelle am Dreifuß GDF21, GDF22 und GDF25K

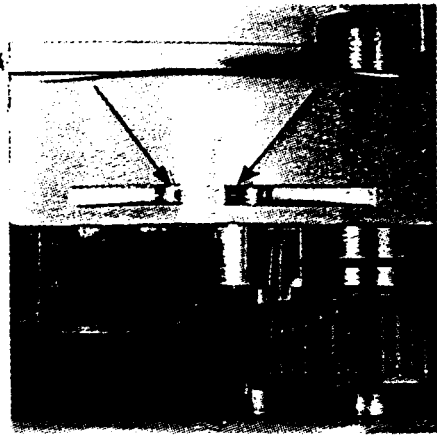


Bild 15

Justierschrauben der Dreifußdosenlibelle  
(Pfeile)

Man horizontiert das Instrument mit Hilfe der Alhidadenlibelle und nimmt den Theodolit aus dem Dreifuß. Steht dann die Blase der Dosenlibelle nicht innerhalb des Einstellkreises, so korrigiert man sie mit einem Justierstift an den zwei Kreuzlochschaubren des Dreifußes (Pfeile).

Beim Drehen einer Justierschraube nach links läuft die Libellenblase auf diese Schraube zu, beim Drehen nach rechts von dieser weg.

Man dreht zuerst eine Justierschraube, bis die Blasenmitte auf der gedachten Linie Einstellkreismittelpunkt - zweite Justierschraube steht, und justiert dann die Blase mit der anderen Schraube genau in den Einstellkreis.

Man soll die Schrauben nicht mehr drehen, als zur Justierung notwendig ist.

17.4 Optisches Lot

Bild 16

Justieren des optischen Lotes

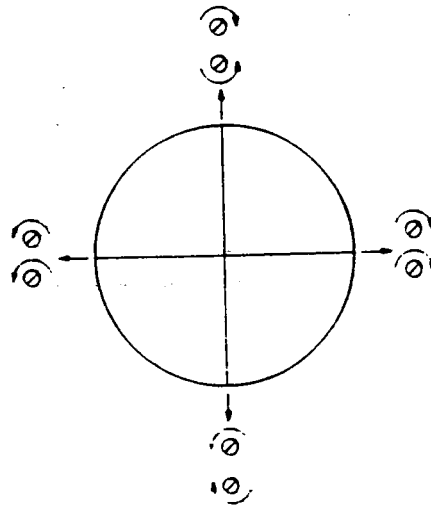


Bild 17

Drehsinn der beiden Justierschrauben am optischen Lot

Man schraubt den Theodolit auf das Stativ und befestigt unter dem Instrument am Boden ein Papier mit einem gut markierten, feinen Punkt.

Durch Drehen des Okularrändels stellt man das Fadenkreuz scharf. Dann fokussiert man mit dem dahinter liegenden Rändelring auf das Papier. Durch Drehen der Fußschrauben stellt man das Fadenkreuz auf den markierten Punkt. Die Blasenstellung der Alhidadenlibelle ist dabei ohne Einfluß.

Nach Prüfen der Fokussierung und gegebenenfalls Wegstellen einer Parallaxe, wird der Oberteil mit dem optischen Lot um  $180^\circ$  gedreht.

Weicht jetzt das Fadenkreuz vom markierten Punkt ab und ist diese Abweichung für den Einsatz unzulässig, stellt man das Fadenkreuz mit den Dreifußschrauben um den halben Betrag der Abweichung zurück.

Nach Herausnehmen der Einschubatterie bzw. des Blinddeckels wird durch entsprechendes Drehen der zwei seitlichen Schlitzschrauben mit dem Schraubenzieher (Bild 16) das Fadenkreuz des optischen Lotes schrittweise auf den markierten Punkt justiert. Den richtigen Drehsinn der Justierschrauben kann man Bild 17 entnehmen.



## 17.5 Ziellinienfehler

Ist die Ziellinie nicht rechtwinklig zur Kippachse, so spricht man von einem Ziellinienfehler.

Die Ziellinie wird im Werk so genau wie möglich justiert; der Ziellinienfehler kann aber nicht zu Null gemacht werden. Der unvermeidliche restliche Fehler ist jedoch allgemein sehr klein und kann nach seiner Bestimmung und Abspeicherung bei jeder Winkelmessung automatisch berücksichtigt werden.

Es wird daher abgeraten, selbst zu justieren, da die Justierhaltung nicht stabil bleibt, wenn die Justierschrauben zu fest oder zu locker angezogen werden.

Bestimmung des Ziellinienfehlers siehe Kap. 7.6.2.

Überschreitet der Ziellinienfehler etwa 5mgon (16"), sollte man ihn in einer Werkstatt justieren lassen.

Will man ihn jedoch selbst justieren, was sich nur beim T2002 machen lässt, so gehe man wie folgt vor:

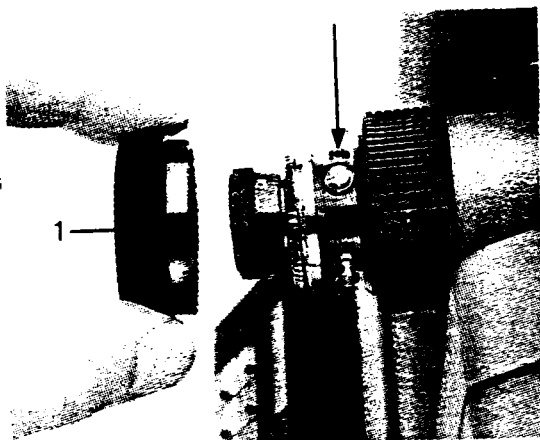


Bild 18

T2002 Ziellinienjustierung

Die Justierschrauben (Pfeile) werden nach Abschrauben der Greifhülse (1) zugänglich

Greifhülse abschrauben

[SET] [MODE] 11 [RUN]

Punkt exakt anzielen [RUN]

Alhidade um 180° drehen

Mit Seitentrieb Alhidade drehen, bis der Wert in Anzeige 3 ungefähr Null ist.

Steht der Vertikalfaden jetzt links (rechts) des Zielpunktes, so löst man mit dem Justierstift (im Griff des Schraubenziehers) die Justierschraube (siehe Pfeil) links (rechts) des Fernrohrokulars um einen geringen Betrag, zieht die rechte (linke) Schraube um den gleichen Betrag an und kontrolliert die Wirkung im Fernrohr.

So korrigiert man schrittweise, bis sich Vertikalfaden und Zielpunkt wieder decken. Jedes übermäßige Anziehen der Schrauben ist zu vermeiden. Anschließend wiederholt man zur Kontrolle die Prüfung und schraubt die Greifhülse wieder an.

### 17.6 Kippachsfehler

Ein Kippachsfehler ist vorhanden, wenn die Kippachse nicht genau rechtwinklig zur Theodolit-Stehachse steht.

Bei Lieferung ab Werk sind die Theodolite mit einem sehr minimen restlichen Kippachsfehler in der Grössenordnung von einigen Bogensekunden behaftet.

Der Einfluß des Kippachsfehlers auf die HZ-Richtungen lässt sich eliminieren. Zu diesem Zweck kann der Kippachsfehler bestimmt und abgespeichert werden, siehe Kap. 7.7.2.

Unsachgemässe Behandlung und grössere Temperaturschwankungen können den Kippachsfehler beeinträchtigen, was gegebenenfalls durch Nachmessen überprüft werden kann.

Die Kippachse kann nur in einer Wild Werkstatt justiert werden.

### 17.7 Eingebaute Autokollimationseinrichtung (T3000)

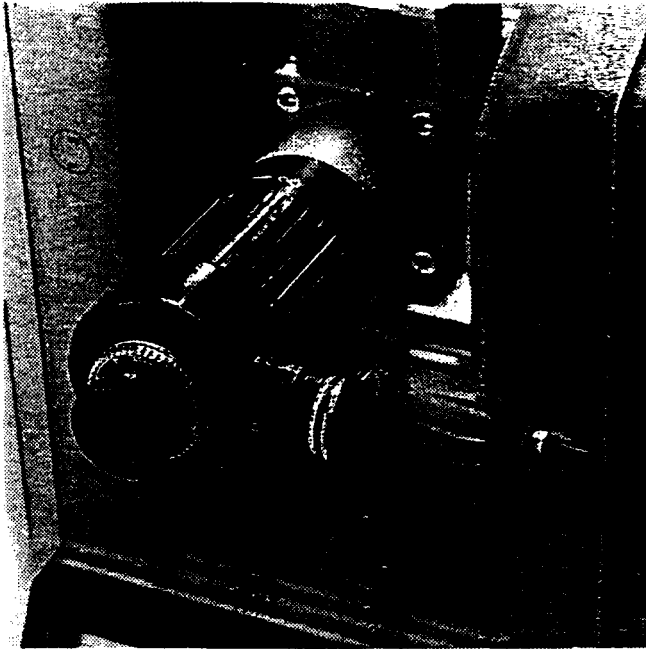


Bild 19

T3000

Justierschrauben für die  
eingebaute Autokollimations-  
einrichtung

1 bis 4 Justierschrauben  
5 Einstecklampe GEB58

Ein Planspiegel wird etwa 5m vom Instrument entfernt aufgestellt und seine Spiegelfläche rechtwinklig zum Fernrohr gerichtet.

#### Prüfung

Das Fernrohr wird nun auf den Spiegel fokussiert (nicht nach  $\infty$ ), so daß das auf der Spiegelfläche entstandene Bild des negativen Strichkreuzes im Fernrohr erscheint.

Das schwarze Fadenkreuz und das grüne Strichkreuz müssen nun gegeneinander ausgerichtet und zentriert sein.

#### Justierung

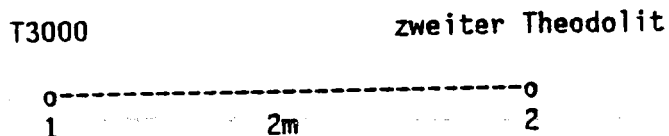
Decken sich die beiden Kreuze nicht, korrigiert man sie mit den 4 Justierschrauben (Bild 19).

Die Schrauben 1 und 2 bewegen das negative Strichkreuz seitlich. Die Schrauben 3 und 4 bewegen das negative Strichkreuz auf und ab.

Die Schraubenpaare 1 und 2 sowie 3 und 4 sind Gegenschrauben. Nach dem Lösen einer Schraube ist die Gegenschraube um den gleichen Betrag sofort wieder anzuziehen. Nicht zu stark anziehen!

**17.8 Interne Zielmarke für gegenseitiges Anzielen zweier Theodolite (T3000)****Prüfung**

In einer Entfernung von 2m ist ein zweiter Theodolit mit einer Ablesegenauigkeit von 1" aufzustellen.



Beide Theodolite sind so gegeneinander auszurichten, daß im zweiten Theodolit die interne Zielmarke des T3000 sichtbar ist.

Mit dem zweiten Theodolit die Zielmarke des T3000 anzielen und am zweiten Theodolit die Winkel ablesen..

z.B.  $HZ = 11.3954\text{gon}$                        $V = 99.9861\text{gon}$

Danach den T3000 in anderer Fernrohrlage auf den zweiten Theodolit richten. Mit dem zweiten Theodolit wieder die interne Zielmarke anzielen und die Winkel erneut ablesen.

z.B.  $HZ = 11.3948\text{gon}$                        $V = 99.9849\text{gon}$

Überschreiten bei einem Theodolitabstand von 2m die Differenzen der Winkelablesungen 0.0012gon, wird empfohlen, die interne Zielmarke des T3000 in einer Wild Werkstatt zentrieren zu lassen.

## 18 PFLEGE UND AUFBEWAHRUNG

### Transport

Für den Transport mit Bahn, Schiff oder Flugzeug Gerät schocksicher verpacken. Nach Möglichkeit Wild Originalverpackung verwenden.

### Reinigen und Trocknen

Das Instrument ist stets rein zu halten. Vor dem Reinigen Staub von Linsen oder Prismen wegblasen. Objektive, Okulare und Prismen sind besonders vorsichtig zu behandeln.

Zum Reinigen einen sauberen, weichen Lappen benutzen. Anhauchen des Glases vor dem Reinigen ist gestattet. Wenn nötig Lappen mit reinem Alkohol etwas befeuchten. Keine anderen Flüssigkeiten verwenden. Das Glas nicht mit den Fingern berühren.

### Kabel und Stecker

Von Zeit zu Zeit säubern. Stecker dürfen nicht verschmutzen. Vor Nässe schützen. Verschmutzte Stecker der Verbindungskabel mit reinem Alkohol ausspülen und anschließend gut trocknen lassen.

### Beschlagene Prismen

Sind beschlagene Prismen kühler als die Umgebungstemperatur, Prisma unter der Jacke oder im Fahrzeug einige Zeit erwärmen. Blosses Abwischen ist nicht genügend.

### Lagerung

Nass gewordene Geräte zu Hause auspacken. Instrumente, Behälter, Schaum-einsätze und Zubehör abtrocknen und reinigen. Ausrüstung erst wieder einpacken, wenn sie völlig trocken ist.

### Behälter

Die formgeschäumten Einsätze des Behälter-Unterteils können zum Reinigen und Austrocknen herausgenommen werden.

### Silica-gel

Bei der Lieferung ab Fabrik wird dem Instrument ein Säckchen Silica-gel beigegeben. Das sind stark hygroskopische Körner aus amorphem Quarz. Sie sind blau, wenn sie trocken, rosafarbig, wenn sie gesättigt sind.

Rosafarbig gewordene Körner kann man regenerieren. Man schüttet sie aus dem Säckchen auf eine heizbare Platte, die man etwas über den Siedepunkt des Wassers erwärmt (Prüfung mit Wassertropfen: Zischprobe). Bei zu hoher Temperatur zerspringen die Körner. Die wieder blau gewordenen Körner füllt man nach dem Erkalten in das Säckchen zurück.

Das Säckchen darf nicht herumliegen; es soll immer im geschlossenen Behälter aufbewahrt werden.

19 RECHENFORMELN19.1 Reduktion der Schrägdistanz

Den vom Theodolit automatisch durchgeführten Berechnungen liegen folgende Formeln zugrunde:

$$\text{Horizontaldistanz } \Delta = Y - A \cdot X \cdot Y$$

$$\text{Höhenunterschied } \Delta = X + B \cdot Y^2$$

$$Y = \Delta \cdot |\sin V|$$

$$X = \Delta \cdot \cos V$$

$$A = 1.47 \cdot 10^{-7} \text{ [m}^{-1}] = (1 - k/2) / R$$

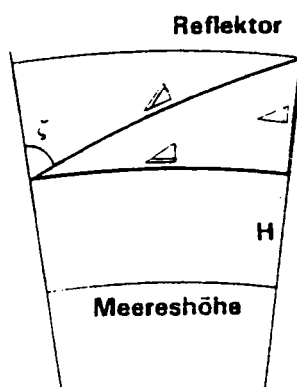
$$B = 6.83 \cdot 10^{-8} \text{ [m}^{-1}] = (1 - k) / 2R$$

V = Vertikalkreisablesung (= Zenitwinkel)

k = 0.13

R = 6370km

Damit sind Erdkrümmung und der mittlere Refraktionskoeffizient (k = 0.13) bei  $\Delta$  berücksichtigt. Außerdem bezieht sich  $\Delta$  auf die Standpunkthöhe des Theodolits, nicht auf die Zielpunkthöhe.



## 19.2 Korrekturen der Horizontalwinkel

Die an den HZ-Richtungen angebrachten Korrekturen beinhalten die Korrekturen bezüglich:

- Ziellinienfehler c
- Kippachsfehler k
- Querneigung Q der Stehachsschiefe

$$HZ = HZ(\text{roh}) - c/\sin V + (k + Q)/\tan V$$

HZ = angezeigte HZ-Richtung  
 HZ(roh) = unkorrigierter HZ-Wert  
 V = Vertikalwinkelablesung (= Zenitwinkel)

Bei ausgeschaltetem Kompensator ist  $Q = 0$

Im CALC OFF-Modus (Berechnungen ausgeschaltet) werden keine Korrekturen angebracht.  $HZ = HZ(\text{roh})$ .

## 19.3 Standardabweichung

### 19.3.1 Standardabweichung beim DIL-Meßprogramm

Beim DIL-Programm werden nach [TEST] 8 folgende Werte angezeigt:

$\bar{D}$  = Arithmetisches Mittel aller gemessenen Schrägdistanzen  
 s = Standardabweichung einer Einzelmessung  
 n = Anzahl der Distanzmessungen

Diese Werte werden wie folgt berechnet:

$$\bar{D} = \sum_1^n D_i / n \quad D_i = \text{Einzelmessung}$$

$$s = \sqrt{\sum_1^n (D_i - \bar{D})^2 / (n - 1)} = \sqrt{(\sum_1^n D_i^2 - (\sum_1^n D_i)^2/n) / (n - 1)}$$

Die Standardabweichung  $s(\bar{D})$  des arithmetischen Mittels lässt sich dann wie folgt berechnen:

$$s(\bar{D}) = s / \sqrt{n}$$



### 19.3.2 Standardabweichung bei COGO-Funktionen

#### COGO 31

Mittelwert aus mehreren Anzielungen in einer Fernrohrlage.

Es wird die Standardabweichung  $s(m)$  des arithmetischen Mittels der Winkelmessungen angezeigt:

$$s(m) = s / \sqrt{n}$$

$s(m)$  = Standardabweichung des Mittelwertes  
 $s$  = Standardabweichung einer Einzelmessung, siehe Kap. 19.3.1  
 $n$  = Anzahl Messungen

#### COGO 33

Messung zur Basislatte

Anzeige der Standardabweichung der Horizontaldistanz  $D_h$ :

$$s(D_h) = D_h^2 / b \cdot s(\alpha)$$

$s(D_h)$  = Standardabweichung der Horizontaldistanz  $D_h$   
 $b$  = Länge der Basislatte  
 $s(\alpha)$  = Standardabweichung des gemessenen Winkels  $\alpha$

$$s(\alpha)^2 = s(l)^2 + s(r)^2$$

$s(l)$  und  $s(r)$  = Standardabweichung der gemessenen Richtungen  
links/rechts. Berechnung analog Kap. 19.3.1

## 20 ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG

### 20.1 12V Stromversorgung

Für den Betrieb von Theodolit, Registriereinheit und DISTOMAT wird 12V Gleichstrom benötigt.

Drei verschiedene NiCd-Batterien von Wild sind erhältlich. Es kann aber auch jede andere 12V Gleichstrom-Spannungsquelle angeschlossen werden. Ein Anschlußkabel für eine 12V Autobatterie ist ebenfalls erhältlich, siehe Bild 20.

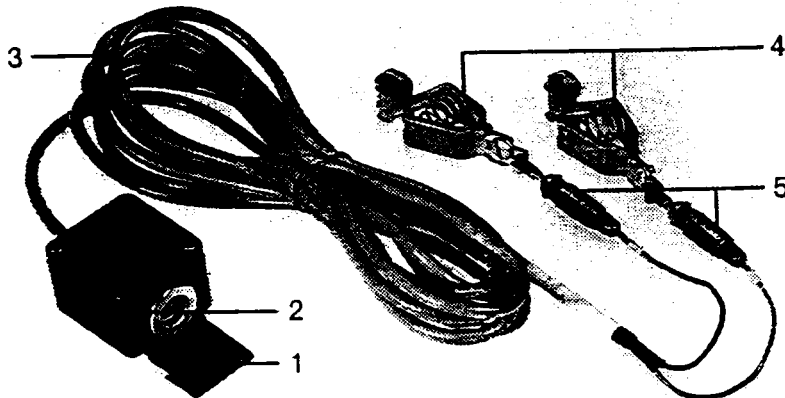


Bild 20

Anschlußkabel für 12V Autobatterie, gegen Falschpolung durch eine Sicherung geschützt

- 1 Haken zum Anhängen an das Stativbein
- 2 Steckbuchse für Batteriekabel. Enthält Polschutzsicherung und Ersatzsicherung. Öffnen des Deckels durch Lösen der zwei Schlitzschrauben
- 3 Anschlußkabel, 4m lang
- 4 Polklemmen, auf Bananenstecker (5) aufgesteckt
- 5 Bananenstecker

## 20.2 Einschubatterie GEB68

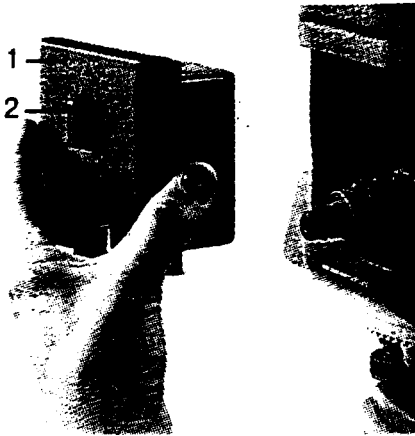


Bild 21

Herausnehmen bzw. Einsetzen der  
Einschubatterie GEB68

- 1 Einschubatterie GEB68
- 2 Drehknopf zum Verriegeln der Batterie  
bzw. des Blinddeckels

## 20.3 Externbatterien GEB70 und GEB71

Ist der Theodolit an eine Externbatterie angeschlossen, so ist die Einschubatterie automatisch abgeschaltet. Sie wird durch die Externbatterie nicht geladen.

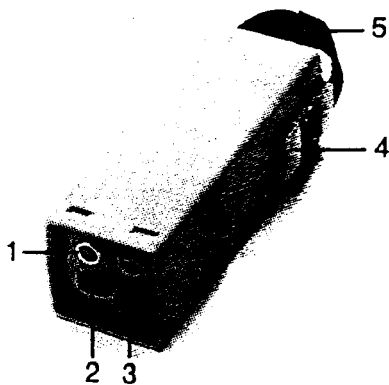


Bild 22

Kleinbatterie GEB70

- 1 Steckbuchse für Batterie(kabel)
- 2 Steckbuchse für Ladekabel vom  
Ladegerät Wild GKL12
- 3 Sicherungshalter, herausdrehbar
- 4 Haken zum Anhängen der Batterie an  
das Stativbein
- 5 Tragband

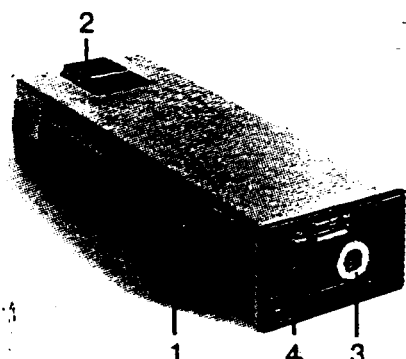


Bild 23

## Universalbatterie GEB71

- 1 Schultertragband
- 2 Haken zum Anhängen der Batterie an das Stativbein
- 3 Steckbuchse für Batterie- oder Ladekabel
- 4 Sicherungshalter, herausdrehbar

#### 20.4 Laden der Batterien

Ladegerät GKL12: zum Laden von zwei GEB68 oder GEB70

Ladegerät GKL14: zum Laden der Universalbatterie GEB71

Netzspannung 115V oder 220V/230V am Spannungswählschalter des Ladegerätes einstellen. Eine Abweichung von -15% bis +10% (GKL14 +20%) der Netzspannung ist zulässig. Ladegerät mit dem Wechselstromnetz verbinden. Batterien anschließen. Die rote Ladekontrollampe leuchtet.

Bei Nichtbrennen der Ladekontrollampe ist die Verbindung zum Stromnetz defekt, die Batteriesicherung defekt oder der Netzstrom ausgefallen.

Beim GKL14 muß auch die grüne Netzkontrollampe leuchten. Leuchtet sie nicht, ist die Verbindung zum Stromnetz unterbrochen oder der Netzstrom ist ausgefallen.

Eine leere Batterie wird in 14 Stunden aufgeladen.

Durch eine handelsübliche Schaltuhr kann die Ladezeit gewählt und begrenzt werden. Eine Schaltuhr ist bei unbeaufsichtigtem Laden (z.B. über Wochenende) empfohlen.

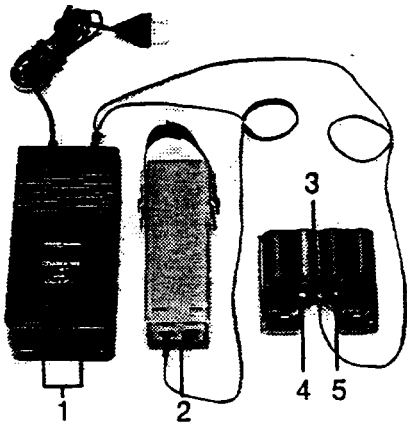


Bild 24

GKL12 mit GEB70 und GEB68

- 1 Rote Ladekontrolllampe, je Batterie eine Lampe
- 2 GEB70
- 3 GEB68
- 4 Sicherung
- 5 Reservesicherung

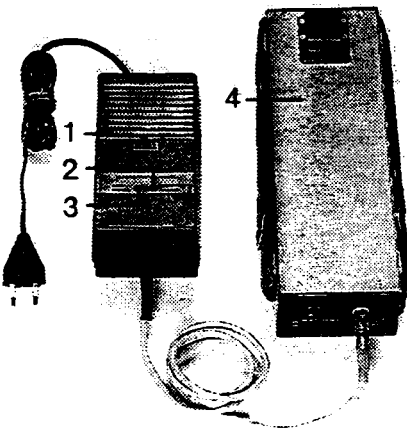


Bild 25

GKL14 mit Universalbatterie GEB71

- 1 Spannungswählschalter
- 2 Ladekontrolllampe, rot
- 3 Netzkontrolllampe, grün
- 4 GEB71

## 20.5 Entladung einer 12V NiCd-Batterie

Bild 26 zeigt den typischen Entladungsverlauf einer NiCd-Batterie.

Die Spannung einer neu geladenen Batterie fällt rasch von 9 auf 7 Einheiten. Der Spannungsabfall zwischen 7 und 3 erstreckt sich über längere Zeit. Ab Einheit 3 fällt die Spannung wieder rasch.

Fällt die Batteriespannung unter 11.0V erscheint ERROR 12.

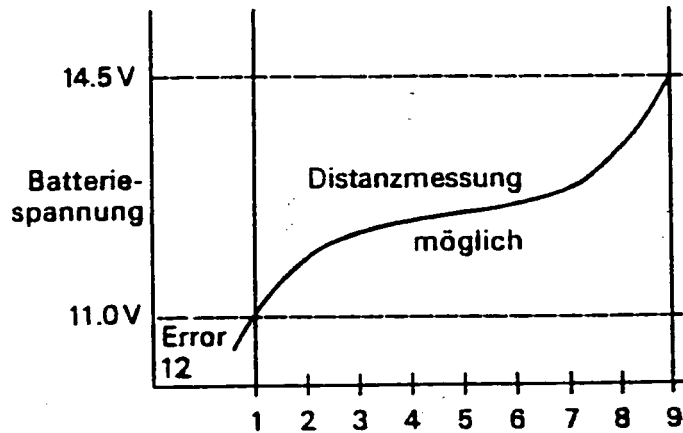


Bild 26

Entladungsdiagramm  
einer 12V NiCd-Batterie

Die NiCd-Batterie behält ihre optimale Kapazität, wenn sie aus möglichst leerem Zustand immer voll aufgeladen wird. Unvollständiges Auf- und Entladen können mit der Zeit ihr Leistungsvermögen mindern.

## 21 MELDUNGEN

### 21.1 Allgemeines

Bei Fehlbedienungen und Betriebsstörungen werden in der Anzeige 2 Meldungen angezeigt, bestehend aus dem Wort "ERROR" und einer zwei- oder dreistelligen Zahl.

Jede Meldung ist mit [CE] zu löschen. Weitere Maßnahmen sind erst erforderlich, wenn die Meldung wiederholt auftritt.

Sollten sich durch Bedienungsfehler Anzeigen nicht mit der CE- oder OFF-Taste löschen lassen, muß der Stromkreis durch kurzes Herausziehen der Einschub-  
batterie oder des Batteriekabels unterbrochen werden.

Besteht die Fehlermeldung aus einer 3-stelligen Zahl, kommt diese Meldung von einem externen Gerät. Die erste Ziffer gibt an, um welches Gerät es sich handelt, die zweite und dritte Ziffer entsprechen der üblichen Darstellung einer Fehlermeldung, jedoch vom externen Gerät aus gesendet.

Definition externer Geräte:

- 0: Registriereinheit (GRE4)
- 2: Distanzmesser

21.2 Tabelle der Meldungen

Meldung	Ursache	Maßnahmen
	<u>Allgemeine Meldungen</u>	
01	Eingegebene SET MODE- oder COGO-Nummer existiert nicht	[CE]; richtige Nummer eingeben
02	Ungültiger V-Winkelbereich bei: a) Registrierung im CALC ON-Modus b) Bestimmung von Ziellinien- und Klappachsfehler	[CE]; CALC OFF setzen: [SET] [MODE] 89  V-Winkelbereich einhalten, siehe Kap. 7.7
03	Mit [SET] [HZ] oder [SET] [SO] eingegebener Winkelwert ist $\geq 400\text{gon}$ , $360^\circ$ , $60''$ , $60.0''$ oder $6400$ Promille	[CE]; Winkelwert korrekt eingeben
04	Höhenindex oder Ziellinienfehler ist $> I_{\text{gon}}$ , $> 0.9^\circ$ ; Indexfehler des Kompensators sind $> 0.035\text{gon}$ , $> 1'53''$	[CE]; ev. nochmals bestimmen. Bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen
05	[REC] während der Distanzmessung gedrückt	[CE]; warten bis Distanzmessung abgeschlossen ist
06	Nach Umschalten der Punktnummerzählrichtung oder nach Eingabe einer neuen Punktnummer [REP] [REC] gedrückt	[CE]; [REC]
07	Es sind keine gültigen Zielpunktkoordinaten gemessen und mit [SET] [MODE] 18 gespeichert worden  oder: es wurde zweimal hintereinander [SET] [MODE] 19 eingegeben	[CE]; Koordinaten neu bestimmen  [CE]; gilt nur als Warnung
09	Bei positiv zählender laufender Punktnummer ist 9999 9999 erreicht.  Bei negativ zählender laufender Punktnummer ist 0 erreicht.	[CE]; weitermessen, nächste Punktnummer = 0  [CE]; weitermessen, nächste Punktnummer = 9999 9999



Meldung	Ursache	Maßnahmen
12	Batteriespannung zu schwach	[CE]; Batteriewechsel
13	Fehlanzielung bei COGO 22	[CE]; weitermessen
14	Unerlaubte Funktion während der Distanzmessung	[CE]
15	Punktnummer darf während [REP] [ALL] nicht verändert werden	[CE]
16	Funktion nur bei eingeschaltetem Kompensator durchführbar	[CE]; gegebenenfalls Kompensator einschalten mit [SET] [MODE] 17
<b><u>Schnittstelle Registrierung</u></b>		
21	Paritätsfehler oder falsche Übertragungsgeschwindigkeit bei Datenempfang	[CE]; Parametereinstellung bei Theodolit und Registriereinheit überprüfen
22	Theodolit empfängt keine Antwort von der Registriereinheit innerhalb von 4s	[CE]; Geräteanschluß von GRE4 bzw. Rechner und Parametereinstellungen überprüfen
24	Übertragene Datenmenge von externem Gerät zu gross. Die Datenmenge darf maximal inkl. CR LF aus 80 Zeichen bestehen	[CE]
25, 26	Theodolit empfängt unkorrekte Antwort von der Registriereinheit. Antwort muß sein: ? CR (LF)	[CE]; Parametereinstellungen und Anschlüsse überprüfen
<b><u>Schnittstelle EDM</u></b>		
31	Übertragungsfehler von DISTOMAT zum Theodolit, z.B. Paritätsfehler	[CE]; Anschlüsse und Schnittstellenwahl ([SET] [MODE] 25/26) überprüfen. *
36	Datenmenge vom DISTOMAT zu gross	[CE]; Kabel überprüfen. *
* Bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen. Ev. Kabel oder DISTOMAT defekt		
39	Theodolit empfängt keine Antwort vom DISTOMAT oder falsche Schnittstellenwahl	[CE]; Kabelverbindung und Schnittstellenwahl ([SET] [MODE] 25/26)

Meldung	Ursache	Maßnahmen
41	Längeneinheit beim DISTOMAT nicht auf Meter eingestellt	[CE]; beim DISTOMAT Längeneinheit auf Meter einstellen
42	Am DISTOMAT ppm nicht 0 gesetzt	[CE]; am DISTOMAT ppm= 0 setzen
43	Am DISTOMAT mm nicht 0 gesetzt	[CE]; am DISTOMAT mm= 0 setzen
<b><u>Winkelabgriff</u></b>		
50, 51	Fehler im Winkelmeß-System	[CE]; bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen
52	Time-out-Fehler: Theodolit kann während 6s keinen genauen Winkel messen	[CE]; Theodolit ruhig stellen
58	Stechachsneigung grösser als Arbeitsbereich des Kompensators	[CE]; Gerät horizontieren
<b><u>Registrierformat</u></b>		
60	Wi kann nicht gelöscht werden, da es nicht gesetzt ist	[CE]
61	Maximale Anzahl von Wi's ist gesetzt	[CE]
62	Wi ist ungültig	[CE]
67	Im Registrierformat fehlt Wi 71 oder Wi 72	[CE]; entsprechendes Wi setzen
69	Im Registrierformat fehlt Wi 11	[CE]; Wi 11 setzen

Meldung	Ursache	Maßnahmen
	<u>REC-Modul</u>	
70	Berechnung kann nicht ausgeführt werden, weil die dazu notwendigen Daten im Datenblock fehlen	[CE]
71	Diese Punktnummer ist nicht vorhanden	[CE]
72	Speicherplatz des REC-Moduls ist beinahe ausgeschöpft. Es können noch etwa 20 Blöcke registriert werden, wenn die Meldung erstmals erscheint	[CE]. Gilt als Vorwarnung. Die Meldung erscheint nun nach jeder weiteren Registrierung
74	Speicherplatz des REC-Moduls ist ausgeschöpft. Der letzte Meßblock wurde nicht mehr registriert	[CE]; neues REC-Modul einsetzen
75	Interne Batterie des REC-Moduls zu schwach	[CE]; Daten kopieren. Datenerhaltung für 2 Monate gesichert. Service benachrichtigen
76	Funktionsfehler des REC-Moduls	[CE]. Bei wiederholtem Auftreten Daten auslesen und Service benachrichtigen
77	Fehlerhafte Datenübertragung zwischen Theodolit und REC-Modul oder zerstörte Daten im REC-Modul	[CE]; Verbindung überprüfen oder REC-Modul austauschen
78	Als Registriereinheit sollte "REC-Modul" gesetzt sein	[CE]; [SET] [MODE] 76 [RUN] 1 [RUN]
79	REC-Modul nicht vorhanden	[CE]; REC-Modul einschieben
80	Registrierung nicht möglich, da Wi 11 (= Punktnummer) im Registrierformat nicht gesetzt	[CE]; Wi 11 setzen

Meldung	Ursache	Maßnahmen
<u>System-Meldungen</u>		
82	Überlauf der Anzeige	[CE]; Vorkommasteffen beachten
83	Zielfintenfehler wird nicht korrekt berücksichtigt	[CE]; Index- bzw. Instrumentenfehler neu bestimmen und abspeichern.  Bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen.
84	Kippachsfehler wird nicht korrekt berücksichtigt	
85	Höhenindexfehler wird nicht korrekt berücksichtigt	
86	Kompensator-Indexfehler werden nicht korrekt berücksichtigt	
87	Batteriezustandsanzeige falsch (dejustiert)	[CE]; es kann weitergemessen werden. Justierung durch Service
88	Temperaturanzeige falsch (dejustiert)	[CE]; es kann weitergemessen werden. Justierung durch Service
89	Innentemperatur des Theodolits zu hoch	[CE]; Gerät abkühlen lassen
<u>Systemfehler</u>		
91 bis 93	Arithmetikfehler	[CE]
8D, 8E, 95	Hardwarefehler	[CE]; bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen
8B, 8C, 9A, 97 bis 99	Hardwarefehler	[CE]; Gerät muß in Service

## 22 ZUSAMMENFASSUNG ALLER BEFEHLE

### 22.1 Allgemeine Funktionen (weiß)

<b>[ALL]</b>	Distanz- und Winkelmessung werden ausgelöst und der Meßblock wird registriert
<b>[CE]</b>	Meldungen und eingegebene Werte (ziffernweise) löschen
<b>[CODE]</b>	Eingabe einer Code-Nummer mit bis zu vier Informationswörtern (siehe Kap. 9.7)
<b>[COMP]</b>	Anzeige der Stehachsschiefe in Längs- und Querrichtung (siehe Kap. 7.8)
<b>[DIST]</b>	Distanzmessung auslösen
<b>[HZ]</b>	Einzelmessung HZ-Winkel
<b>[HZ V]</b>	Einzelmessung HZ- und V-Winkel
<b>[NR]</b>	Individuelle Punktnummer eingeben (siehe Kap. 9.6.2)
<b>[ON], [OFF]</b>	Theodolit ein- und ausschalten
<b>[REC]</b>	Registrierung auslösen
<b>[REP]</b>	Kontinuierliche Messung auslösen, z.B. <b>[REP] [HZ]</b> , <b>[REP] [DIST]</b> , etc.
<b>[RUN]</b>	Eingaben bestätigen und Funktionen abschließen, z.B. <b>[SET] [mm] mm [RUN]</b>
<b>[STOP]</b>	Funktionen und kontinuierliche Messungen (Tracking, etc.) abbrechen
<b>[TEST]</b>	Testfunktionen aufrufen (siehe Kap. 13)
<b>[V]</b>	Einzelmessung V-Winkel
<b>[Q<math>\leq</math>]</b>	Anzeige- und Fadenkreuzbeleuchtung ein- und ausschalten (siehe Kap. 4.5)

## 22.2 Wahl des Anzeigeformats (grün)

	Anzeige 2	Anzeige 3
[DSP] [HZ] $\triangleleft$	HZ-Winkel	Horizontaldistanz
[DSP] [ $\triangleleft$ H]	Höhenunterschied	Zielpunkthöhe
[DSP] [ $\triangleleft$ V]	Schrägdistanz	V-Winkel
[DSP] [E N]	Ostkoordinate	Nordkoordinate
[DSP] [DIFF]	1. $\triangle$ HZ 2. $\triangle$ HZ	$\triangle \triangleleft$ $\triangle V$
[DSP] [HZ V]	HZ-Winkel	V-Winkel
[DSP] [NR]	---	Punktnummer

## 22.3 SET-Befehle (orange)

[SET] [E <sub>o</sub> N <sub>o</sub> ] E <sub>o</sub> [RUN] N <sub>o</sub> [RUN] [SET] [H <sub>o</sub> ] H <sub>o</sub> [RUN]	Standpunktkoordinaten setzen Standpunkthöhe setzen
[SET] [HZ <sub>o</sub> ] HZ <sub>o</sub> [RUN] [SET] [NR <sub>o</sub> ] NR <sub>o</sub> [RUN]	Horizontalkreis orientieren Anfangsnummer der laufenden Punktnummerierung setzen
[SET] [mm] mm [RUN] [SET] [ppm] ppm [RUN]	Additionskonstante setzen Maßstabsfaktor setzen
[SET] [SO] HZ <sub>s</sub> [RUN] $\triangleleft$ [RUN] [SET] [SO] HZ <sub>s</sub> [RUN] V <sub>s</sub> [RUN]	Absteckelemente HZ/ $\triangleleft$ eingeben Absteckelemente HZ/V eingeben
[SET] [COGO] nn [RUN]	COGO-Funktionen aufrufen (siehe Kap. 11)
[SET] [MODE] nn [RUN]	SET MODE-Funktion aufrufen (siehe Kap. 14)
[SET] [FIX] n [RUN]	Nachkommastellen für Anzeige der Winkelwerte setzen
[SET] [REC]	Registrierformat setzen (siehe Kap. 9.5)
[SET] [REM]	REM-Wort eingeben (siehe Kap. 9.8)
[SET] [TIME]	Zeitdauer der automatischen Ausschaltung wählen (siehe Kap. 5.4)

## 22.4 Daten-Suchfunktionen für REC-Modul (blau)

Siehe Kap. 9.9.1

**[DATA]**

1. Einzelschritt-Taste zum Durchschalten und Anwählen bei mehreren Menü-Möglichkeiten
2. DATA-Mode anwählen, siehe nachfolgende Möglichkeiten

**[DATA]** **[<--]** **[<--]** ...  
... **[-->]** **[-->]** ...

Daten schrittweise nach rückwärts und nach vorwärts absuchen und anzeigen

**[DATA]** **[FIND]** Nr. **[RUN]**

Meßblock mit Punktnummer suchen und anzeigen

Legende zu Ansicht T2002/T3000

- 1 Klemmschraube für Traggriff
- 2 Fokusserring, mit Grob-Feingang
- 3 Greifhülse, zum Anfassen des Fernrohrs beim Zielen
- 4 Fernrohrokular, über Bajonettring (14) abnehmbar
- 5 Richtglas
  
- 6 Dosenlibelle
- 7 Anzeige 1, Anzeige 2, Anzeige 3
- 8 Tastatur
- 9 Ableseprisma für horizontalen Einstellkreis
- 10 Traggriff, aufklappbar bzw. abnehmbar
  
- 11 Schnappverschluß für Traggriff
- 12 Verbindungsstück für Wild DISTOMAT
- 13 Steckbuchse für Anschluß der DISTOMAT-Serie DI4, DI4L oder DI5S
- 14 Bajonettring des Fernrohrokulars (4)
- 15 Alhidadenlibelle
  
- 16 Höhentrieb, mit Grob-Feingang
- 17 Höhenklemme
- 18 Seitentrieb, mit Grob-Feingang
- 19 Seitenklemme
- 20 REC-Modul, in Fernrohrlage II einschiebbar
  
- 21 Drehknopf für Dreifußverriegelung, mit Arretierschraube
- 22 Fußschrauben
- 23 Stativ GST20
- 24 Objektivfassung des T3000-Fernrohrs
- 25 Einschubatterie GEB68 oder Blinddeckel
  
- 26 Batterieverriegelungsknopf
- 27 Optisches Lot mit Rändelringen zum Fokussieren
- 28 Horizontaler Einstellkreis
- 29 Steckbuchse für Verbindungskabel zu Externbatterie und / oder Datenterminal GRE4