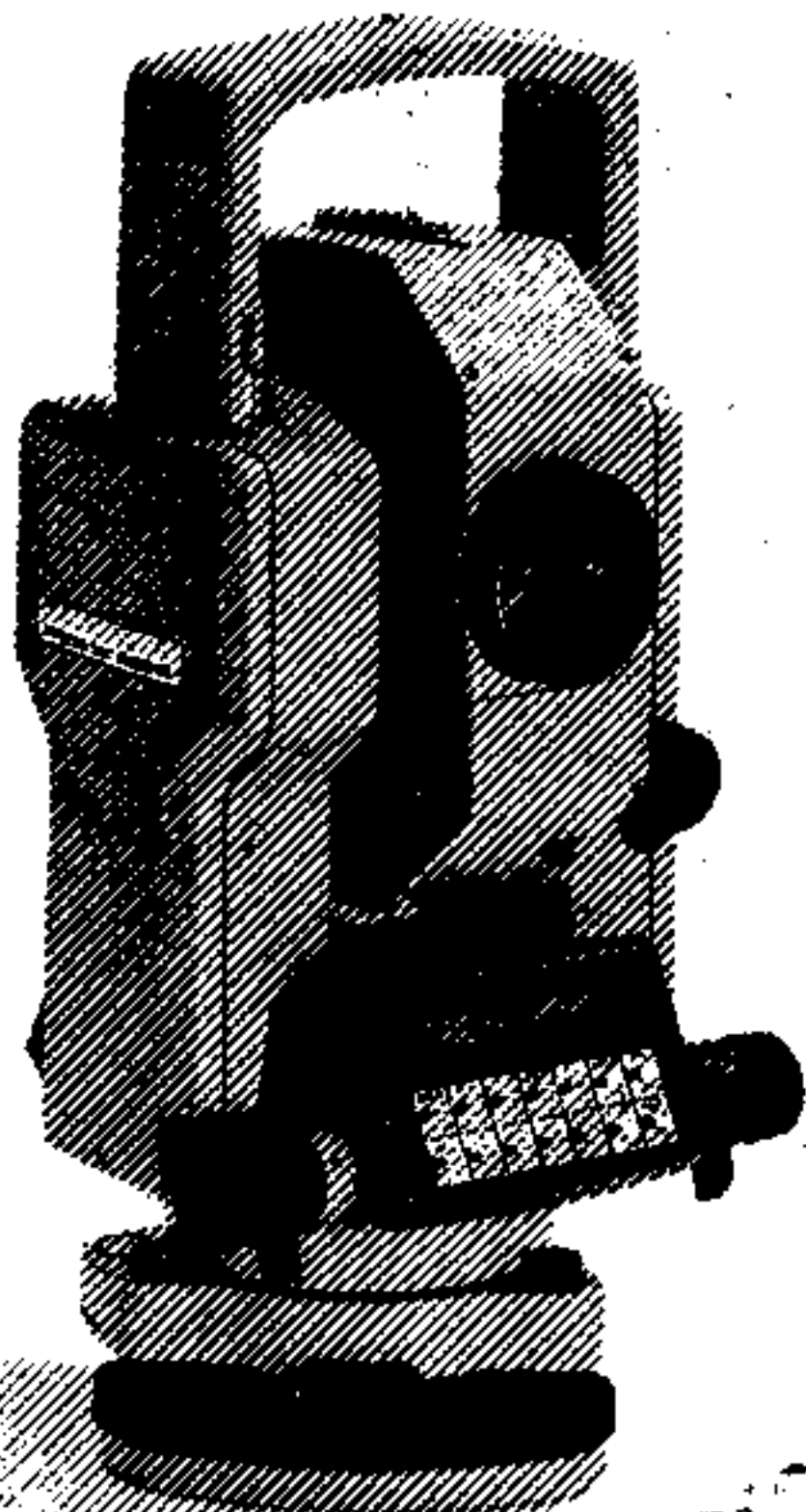


WILD T1600 · TC1600

Gebrauchsanweisung



SURVEYORS-EXPRESS™ GmbH



Inh. Ralf Vey
Milanweg 53
61118 Bad Vilbel



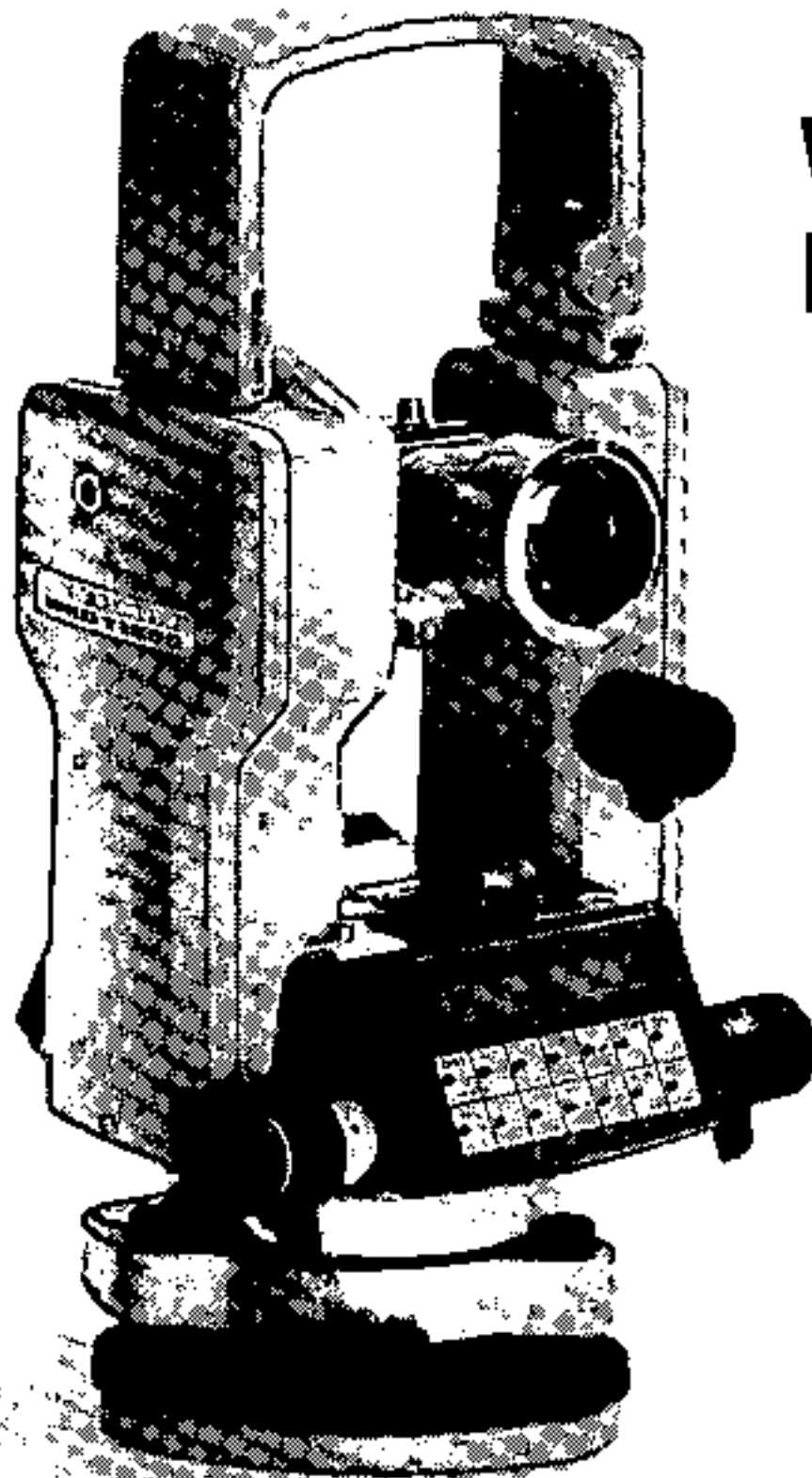
Vermessungsgeräte & Service
Telefon 0 61 01 / 54 13 54 Fax 55

Leica



Wild T1600 **Elektronischer Universal-Theodolit**

Wild TC1600 **Elektronischer Tachymeter**



SURVEYORS-EXPRESS GmbH



Inh. Ralf Vey
Milanweg 53
61118 Bad Vilbel



Vermessungsgeräte & Service
Telefon 0 61 01 / 54 13 54 Fax 55

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1. Einleitung	4	5.5	Registrierung eines Messblocks 20
2. Messvorbereitung	6	5.6	Registrieren eines Codeblockes 22
2.1 Mit DI1000, DI1001, DI1600, DI5S, DI2000, DI2002, DI3000, DIOR3002	6	5.7	Eingabe eines REM-Wortes 22
2.2 Mit DI4, DI4L, DI5	7	5.8	Anzeige der gespeicherten Daten 23
3. Anzielen des Reflektors	8	5.9	Löschen der Daten im REC-Modul 23
3.1 Mit T1600	8	6. COGO-Rechenfunktionen	24
3.2 Mit TC1600	9	6.1	Koordinateneingabe über Theodolit- tastatur 25
4. Bedienung ohne Registrierung	10	6.2	Spannmassberechnung zwischen den beiden zuletzt gemessenen Punkten 25
4.1 Winkel- und Distanzmessung	10	6.3	Spannmassberechnung zwischen zwei beliebigen Punkten 26
4.2 Zielpunkthöhe und Zielpunkt- koordinaten	12	6.4	Flächenberechnung 27
4.3 Absteckung mit Differenz-Anzeige	12	6.5	Standpunktkoordinaten setzen 28
4.4 Höhentacking	13	6.6	Rückwärtseinschnitt 29
4.5 Bestimmung des Höhenindexfehlers	14	6.7	Horizontalkreisorientierung 30
4.6 Bestimmung des Ziellinienfehlers	15	6.8	Absteckung 31
5. Bedienung mit Registrierung	16	7. Test-Befehle	32
5.1 Datenterminal Wild GRE	16	8. SET MODE Befehle	33
5.2 Einsteckbares REC-Modul Wild GRM10	16		
5.3 Eingaben am Theodolit	17		
5.4 Eingaben am Registriergerät	19		

	Seite		Seite
9. Datenübertragung vom REC-Modul in einen Computer	36	15. Prismenkonstante und Massstabskorrektur	56
9.1 Mit Lesegerät Wild GIF10	36	15.1 Prismenkonstante mm	56
9.2 Via Datenterminal Wild GRE	37	15.2 Massstabskorrektur	56
9.3 Direktanschluss	38	15.2.1 Atmosphärische Korrektur ΔD_1	57
10. Meldungen und Fehler	39	15.2.2 Reduktion auf Meereshöhe ΔD_2	58
11. Wichtige Hinweise	43	15.2.3 Projektionsverzerrung ΔD_3	58
12. Prüfen und Justieren	44	15.2.4 Beispiele	59
12.1 Stativ	44	16. Reduktionsformeln	63
12.2 Alhidadenlibelle	44	17. Elektrische Ausrüstung	64
12.3 Dosenlibelle am Dreifuss	45	17.1 12 V Nickel-Cadmium-Batterie	64
12.4 Ziellinienfehler	45	17.2 Einschubatterie GEB 77	64
12.5 Höhenindexfehler	46	17.3 Externbatterien GEB 70 und GEB 71	65
12.6 Optisches Lot	47	17.4 Betriebsdauer	65
13. Pflege und Aufbewahrung	48	17.5 Laden der Batterien	66
14. Technische Daten	49	17.6 Entladung einer 12 V NiCd-Batterie	67

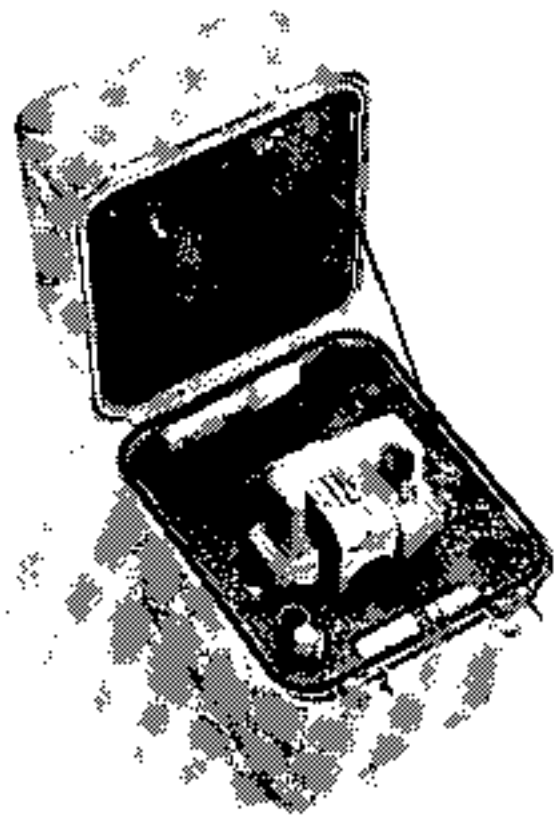


Bild 1 TC1600 in Behälter.

Zum Einpacken Instrument so drehen, dass die Seitentriebe über einer Fusschraube stehen.

1. Einleitung

T1600 und TC1600 sind elektronische Theodolite hoher Genauigkeit. Der TC1600 ist ein T1600 mit integriertem Distanzmesser. Das Fernrohr ist coaxial. Bei mittleren atmosphärischen Bedingungen beträgt die Reichweite mit 11 Prismen bis zu 4 km. Die Messgenauigkeit einer Distanzmessung ist $3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$.

Der T1600 ist das zentrale Element des modularen Wild Vermessungssystems. Jeder Wild DISTOMAT lässt sich bequem auf das Fernrohr aufsetzen. DI1001 für den Nahbereich bis 1,3 km, DI1600 für den mittleren Distanzbereich bis 5 km, DI2002 für Präzisionsdistanzmessung, DI3000 für grosse Distanzen bis 14 km oder DIOR3002 für reflektorloses Messen.

Zur Datenerfassung kann am Theodolit ein Wild GRE-Datenterminal angeschlossen werden. Bei der Version T1600/TC1600 mit REC-Modul Einschub kann zur Datenerfassung das REC-Modul Wild GRM 10 verwendet werden.

Nach Empfang und Auspacken des Gerätes wird empfohlen, wie folgt vorzugehen:

- Batterie laden
- Instrument aufstellen
- Sicherungsschraube am Dreifuss-Drehknopf lösen
- DISTOMAT zum Fernrohr justieren (nur T1600)
- Reflektor anzielen
- Funktionen ausprobieren

Für die optimale Ausnutzung des Gerätes wird zudem empfohlen, den ganzen Inhalt dieser Gebrauchsanweisung zu lesen.

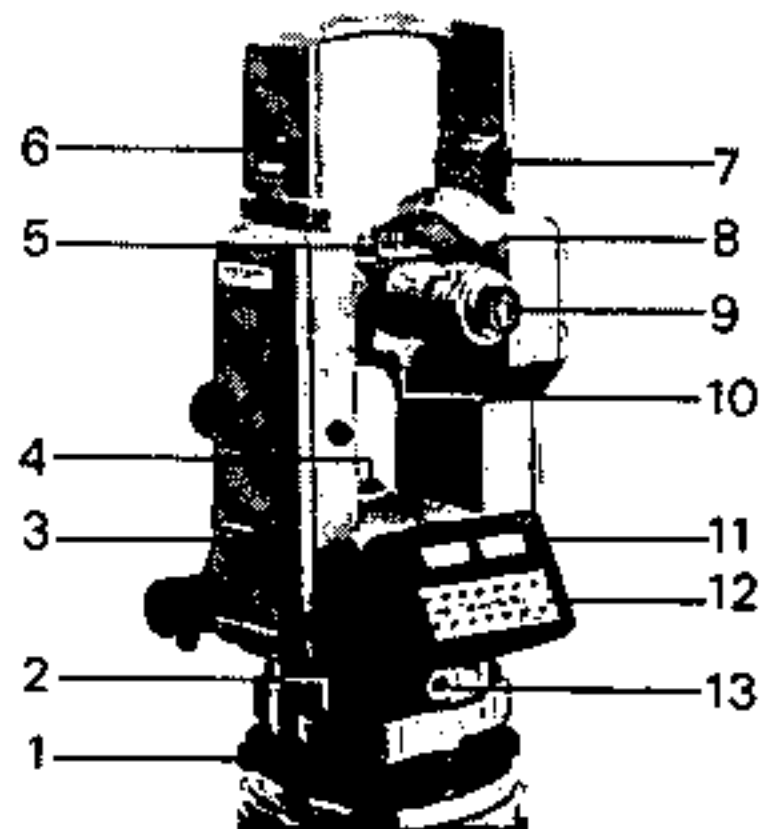


Bild 2 Wild T1600

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Optisches Lot, fokussierbar | 8 Fokussiertrieb mit Grob/Feingang |
| 2 Dosenlibelle | 9 Fernrohrokular, Bajonettverschluss |
| 3 Einschubatterie oder Blinddeckel | 10 Richtglas |
| 4 Alhidadenlibelle | 11 Anzeigen |
| 5 Verbindungsstück für Wild DISTOMAT | 12 Tastatur |
| 6 Klemmschraube für Traggriff | 13 Steckbuchse für Verbindungskabel zu Extern-Batterie und/oder Datenterminal GRE |
| 7 Schnappverschluss für Traggriff | |

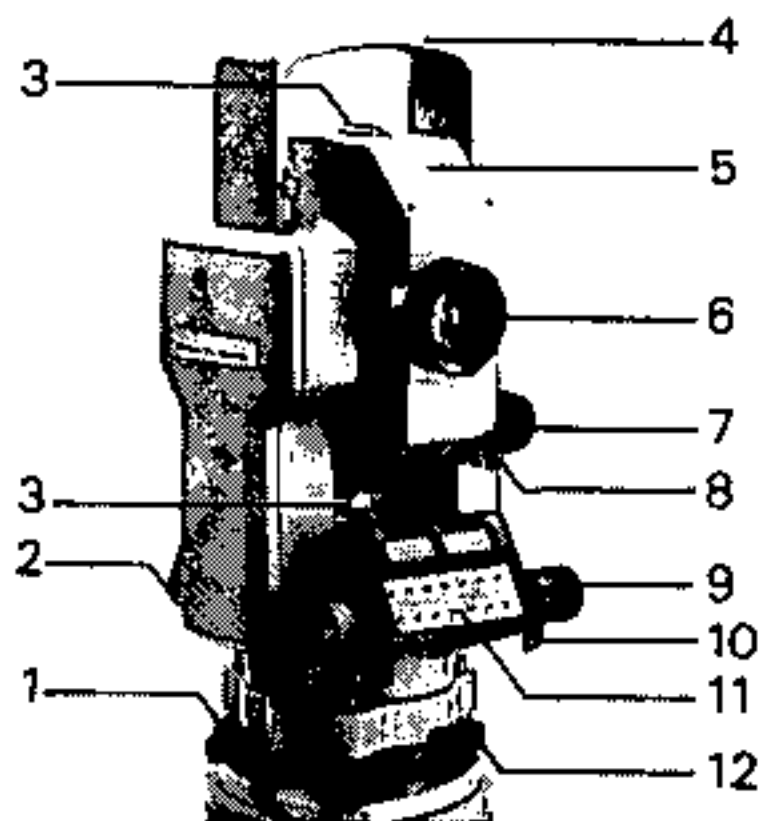


Bild 3 Wild TC1600

- | | |
|---|---|
| 1 Fusschraube | 7 Höhentrieb |
| 2 Tastatur | 8 Höhenklemme |
| 3 Richtglas | 9 Seitentrieb |
| 4 Traggriff | 10 Seitenklemme |
| 5 Fernrohr mit integriertem EDM | 11 Tastatur in Lage 2 oder Einschub für REC-Modul |
| 6 Koaxiale Optik für Winkel- und Distanzmessung | 12 Drehknopf für Dreifussverriegelung |

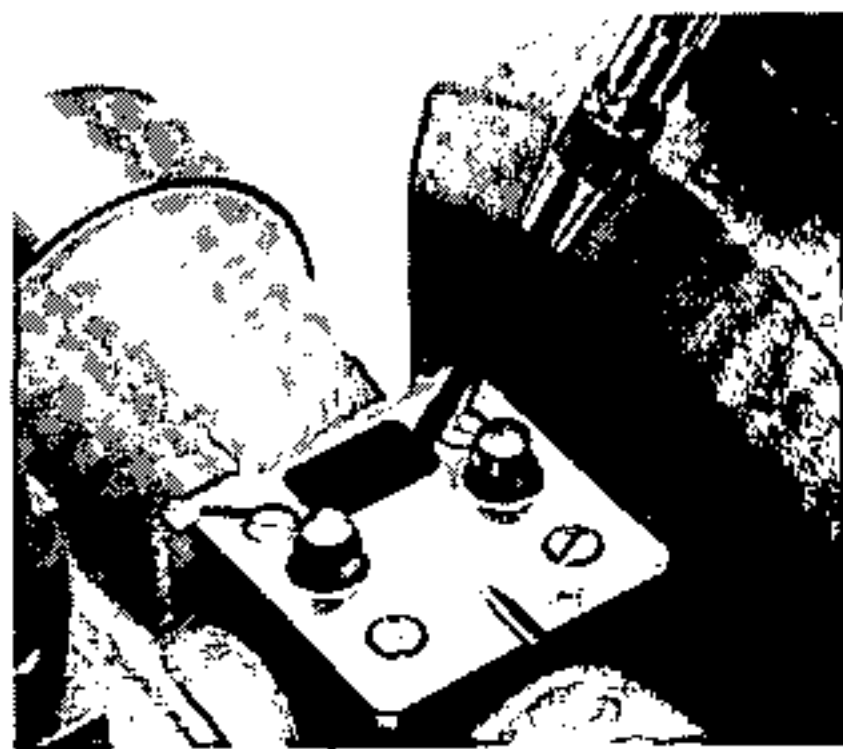


Bild 4 Entfernen des Plastikschutzdeckels auf dem Fernrohr-Verbindungsstück

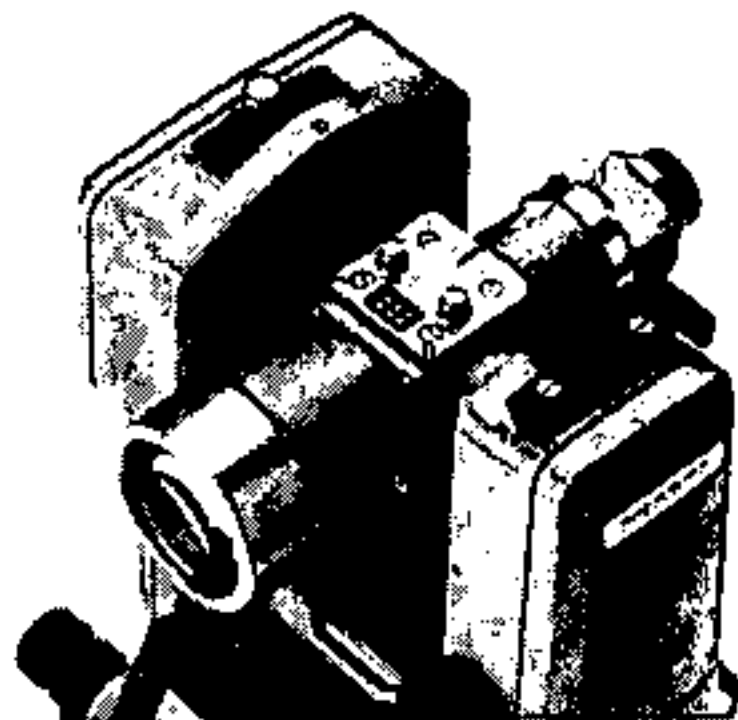


Bild 5 Entlastungsstift für DI 3000 und DIOR 3002

2. Messvorbereitung

Der TC 1600 benötigt keine Messvorbereitung. Bei Verwendung des T1600 mit einem DISTOMAT sind folgende Vorkehrungen vor der ersten Inbetriebnahme nötig:

2.1 Mit DI1000, DI1001, DI5S, DI1600, DI2000, DI2002, DI3000, DIOR3002

Schwarzen Plastikschutzdeckel auf dem Fernrohr-Verbindungsstück des Theodolits mit der Klinge eines Taschenmessers oder einem Schraubenzieher entfernen (Bild 4).

DISTOMAT auf Fernrohr setzen:

- Gespeicherte ppm- und mm-Werte am DISTOMAT auf Null setzen
- Masseinheit am DISTOMAT auf Meter setzen
- ppm- und mm-Werte am Theodolit eingeben
- Distomatschnittstelle am Theodolit setzen 26

Der DI1000, DI1001, DI5S, DI1600, DI2000, DI2002 bleibt dank dem Gegengewicht in jeder Position ausbalanciert. Der DI3000, DIOR3002 wird mit einem Federentlastungsmodul ausbalanciert (Bild 5). Der DIOR3002 kann für Zielungen bis zum Zenit auch mit einem Gegengewicht ausbalanciert werden (Bild 6).

Bei älteren DI1000 muss überprüft werden, ob das elektrische Kontaktstück federt. Federt es nicht, sind die 2 kleinen Schrauben seitlich am Kontaktstück zu entfernen.

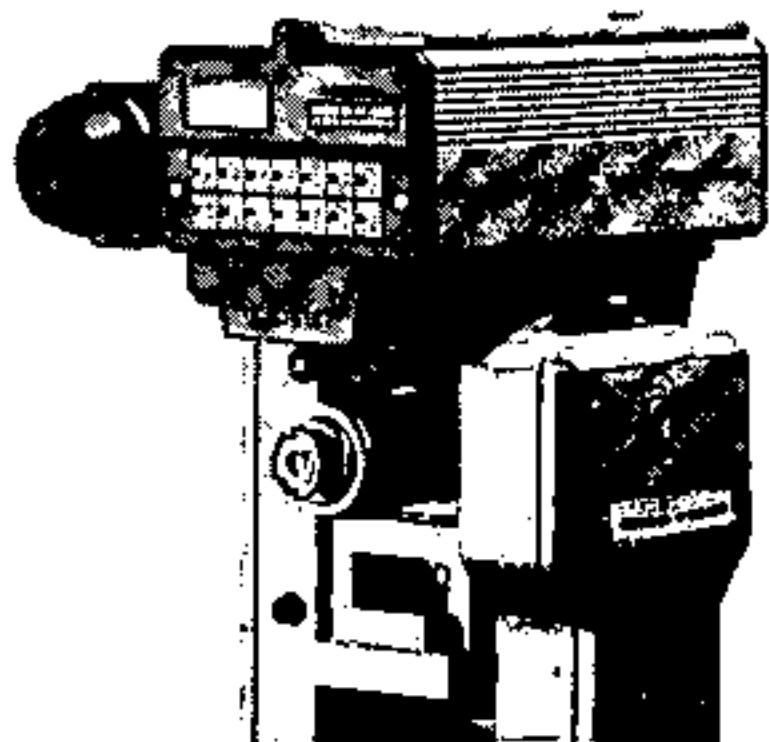


Bild 6 DIOR 3002 mit Gegen-
gewicht und Laser-Zusatz GLZ1

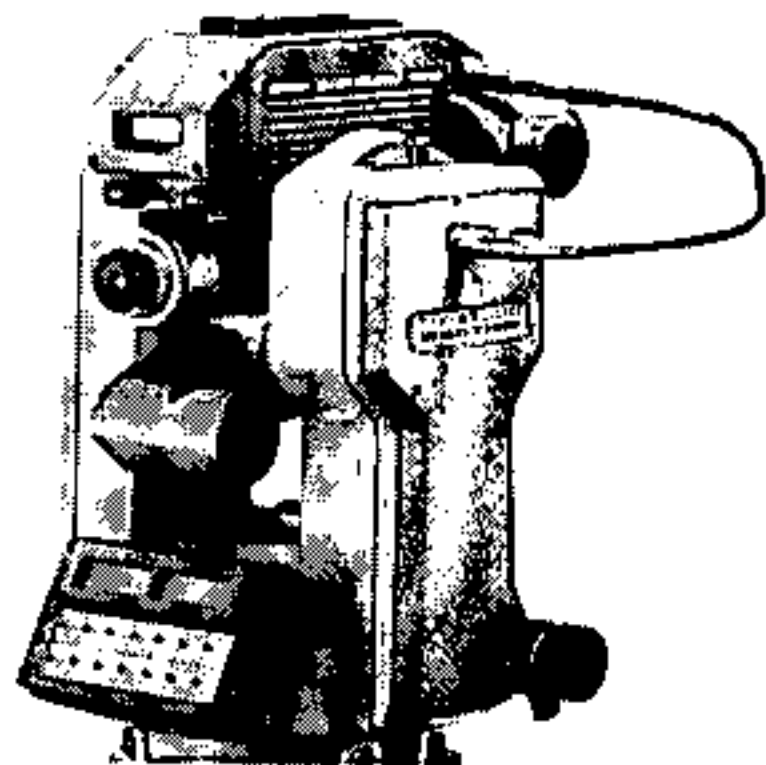


Bild 7 Verbindungskabel Theodolit
und DISTOMAT DI4/DI4L

2.2 Mit DI4, DI4L, DI5

DISTOMAT auf Fernrohr setzen:

- Gespeicherte ppm- und mm-Werte am DISTOMAT auf Null setzen
- Masseinheit am DISTOMAT auf Meter setzen
- ppm- und mm-Werte am Theodolit eingeben
- Distomatschnittstelle am Theodolit setzen 25

Bei Verwendung des DI5 muss der schwarze Plastikschutzdeckel auf dem Fernrohr-Verbindungsstück mit der Klinge eines Taschenmessers oder einem Schraubenzieher entfernt und die 2 kleinen Schrauben seitlich am Kontaktstück des DI5 herausgeschraubt werden (Bild 4).

Der DI4, DI4L besitzt kein elektrisches Kontaktstück. DISTOMAT und Theodolit müssen daher noch mit dem kurzen Kabel 409 680 verbunden werden (Bild 7).

Beim DI4, DI4L ist die Distanzmessung nur bis 1999 m eindeutig. Für korrekte Reduktionen grösserer Distanzen muss vor der Distanzmessung die geschätzte runde Kilometerzahl wie folgt eingegeben werden:

20 n

Messbereich	1 – 3 km	n = 2
	2 – 4 km	n = 3
	3 – 5 km	n = 4
	4 – 6 km	n = 5
	5 – 7 km	n = 6
	usw.	usw.

3. Anzielen des Reflektors

3.1 Mit T1600

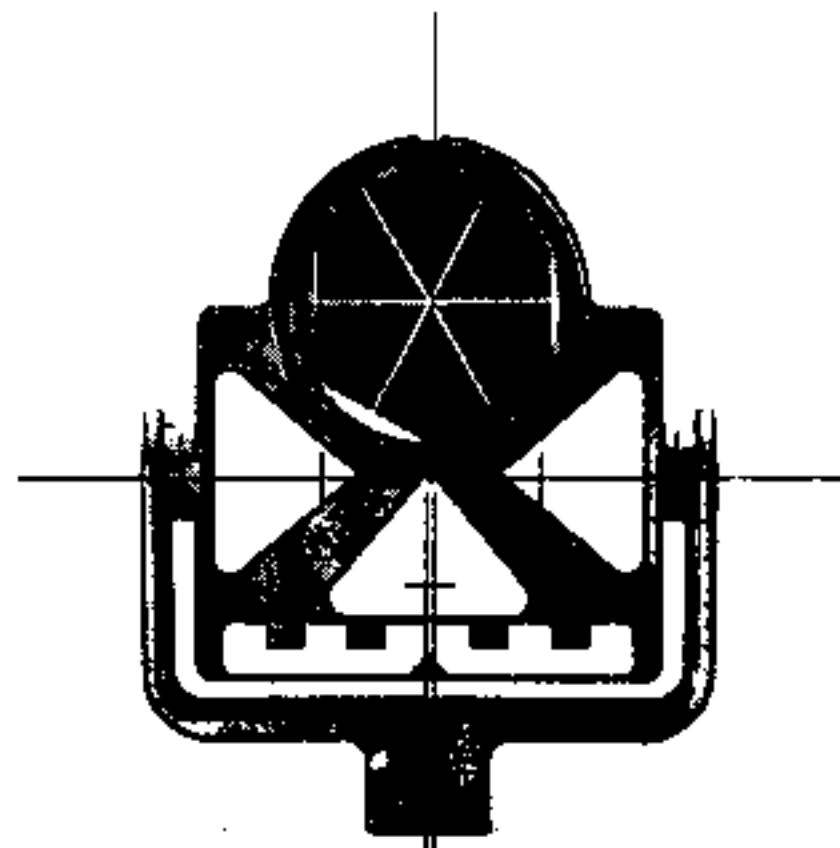
Bei Verwendung des T1600 mit DI4, DI4L, DI5, DI5S, DI1000, DI1001, DI1600, DI2000, DI2002 wird für die Distanzmessung im Nahbereich der Einprismenhalter GPH 1A empfohlen.

Für eine fehlerfreie Messung muss der Infrarotstrahl des DISTOMATS zur Fernrohrziellinie parallel sein. Prüfung und Justierung siehe in der entsprechenden DISTOMAT Gebrauchsanweisung.

Mit justiertem DISTOMAT genügt eine einzige Zielung für Winkel- und Distanzmessung.

Für grössere Reichweiten ist der Dreiprismenhalter GPH 3 oder der Elfprismenhalter GPH 11 zu verwenden.

Reflektoren für DI3000 siehe DI3000 Gebrauchsanweisung.



*Bild 8 Einprismenhalter GPH 1A.
Mit dem Fadenkreuz gelbe Ziel-
marke anzielen.*

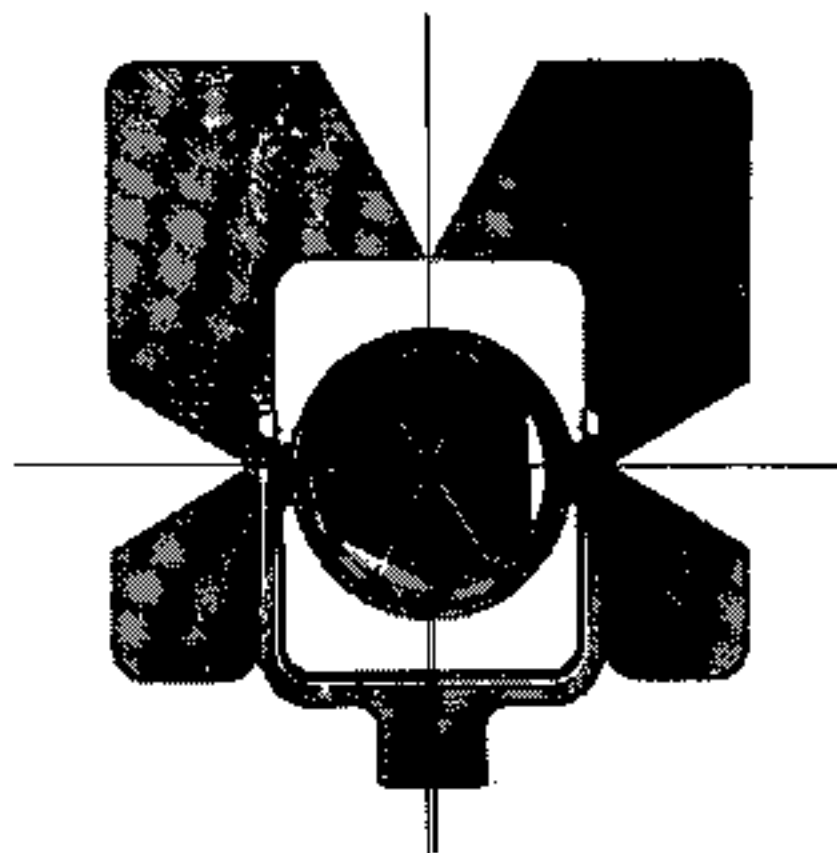


Bild 9 Einprismenhalter GPH1 mit aufgesteckter Zieltafel GZT4. Mit dem Fadenkreuz die Mitte des Prisma anzielen.

3.2 Mit TC1600

Für den TC1600 wird für die Distanzmessung im Nahbereich der Einprismenhalter GPH1 empfohlen.

Der Schnittpunkt der Prismenkanten liegt genau im Schnittpunkt von Steh- und Kippachse des Reflektors. Das Prisma kann somit für kürzere Distanzen direkt als Zielmarke verwendet werden.

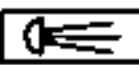
Zum einwandfreien Anzielen des Reflektors bei grösseren Distanzen wird empfohlen die Zieltafel GZT4 auf die Stützen des Einprismenhalters GPH1 zu stecken.


Das Fernrohr des TC1600 ist ab Werk so justiert, dass der Infrarotstrahl des Distanzmessers in der Ziellinie des Fernrohrs liegt. Zeigt das Fadenkreuz des TC1600 in die Reflektormitte, ist das Empfangssignal optimal.

Für grössere Distanzen ist, wie für den T1600, der Dreiprismenhalter GPH3 und der Elfprismenhalter GPH11 zu verwenden.

4. Bedienung ohne Registrierung

4.1 Winkel- und Distanzmessung

- ON** Schaltet Theodolit ein. In der Anzeige erscheint kurz die Software-Version, anschliessend werden beide Winkel kontinuierlich gemessen.
- OFF** Schaltet Theodolit aus. Theodolit schaltet 3 Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch ab.
-  Schaltet Anzeige- und Fadenkreuzbeleuchtung ein/aus. Einzelnes Drücken auf **REP** ändert die Intensität der Fadenkreuzbeleuchtung 0 – 3. **RUN** speichert die neue Beleuchtungsstufe.
- TEST** 0 Anzeige der Batteriespannung 1 – 9.
- CE** Löscht Testfunktion. Löscht ziffernweise falsche Eingaben, die noch nicht mit **RUN** abgeschlossen worden sind. Löscht Meldungen.
- DSP** **Hz V** Anzeige beider Winkel. Index- und Kollimationsfehler sind automatisch berücksichtigt.
- SET** **MODE** 40 **RUN** **REP** **RUN** Setzt Winkelmasseinheit. Einzelnes Drücken auf **REP** ändert die Winkelmasseinheit in nachstehender Reihenfolge:
400 gon
360° dezimal
360° sexagesimal
6400 Promille
RUN speichert die neue Winkelmasseinheit.

SET Hz0 • RUN	Setzt Hz-Kreisablesung auf Null
SET Hz0 245.5734 RUN	Setzt Hz-Kreisablesung auf 245.5734 gon (245° 57' 34"). Durch Eingabe eines negativen Wertes zählt Kreis im Gegenuhrzeigersinn.
SET MODE 41 RUN REP RUN	Setzt Masseinheit Meter oder Fuss. Einzelnes Drücken auf REP ändert die Masseinheit.
SET mm mm RUN	Eingabe Prismenkonstante. Bereich ±999 mm.
SET ppm ppm RUN	Eingabe Massstabskorrektur. Bereich ±399 ppm.
DIST	Löst Distanzmessung aus. Während der Distanzmessung erscheint in der rechten Anzeige oben ein waagrechter Strich.
DSP Hz 	Anzeige Hz-Winkel und Horizontaldistanz.
REP DIST	Löst Tracking aus. Bei Verwendung des DI4/DI4L DIST TEST am Distomat drücken.
STOP	Stoppt Distanzmessprogramm.
SET MODE 69 RUN REP RUN	Ordnet DIST -Taste ein bestimmtes Messprogramm zu. Nur gültig für TC 1600 und T1600 mit DI2000/DI2002 oder DI3000. DIST Normale Distanzmessung DI Schnellmessung DIL Kontinuierliche Distanzmessungen mit Anzeige des fortlaufenden arithmetischen Mittels der Messungen, der Anzahl Messungen (n) und der Standardabweichung (s) einer Einzelmessung in mm. Anzeige von n und s bei TC 1600 mit TEST 8, während oder nach der Distanzmessung.

Nach Ausschalten des T1600/TC 1600 wird die **DIST**-Taste wieder dem normalen Messprogramm zugeordnet.

4.2 Zielpunkthöhe und Zielpunktkoordinaten

H₀

E₀ N₀

Eingabe der Standpunkthöhe.

Eingabe der Standpunktkoordinaten.

Soll ein Wert auf 0.000 m gesetzt werden, genügt die Eingabe des Dezimalpunktes.

Löst Distanzmessung aus.

Anzeige Zielpunkthöhe und Höhenunterschied.

Anzeige Zielpunktkoordinaten.

4.3 Absteckung mit Differenz-Anzeige

α S₀

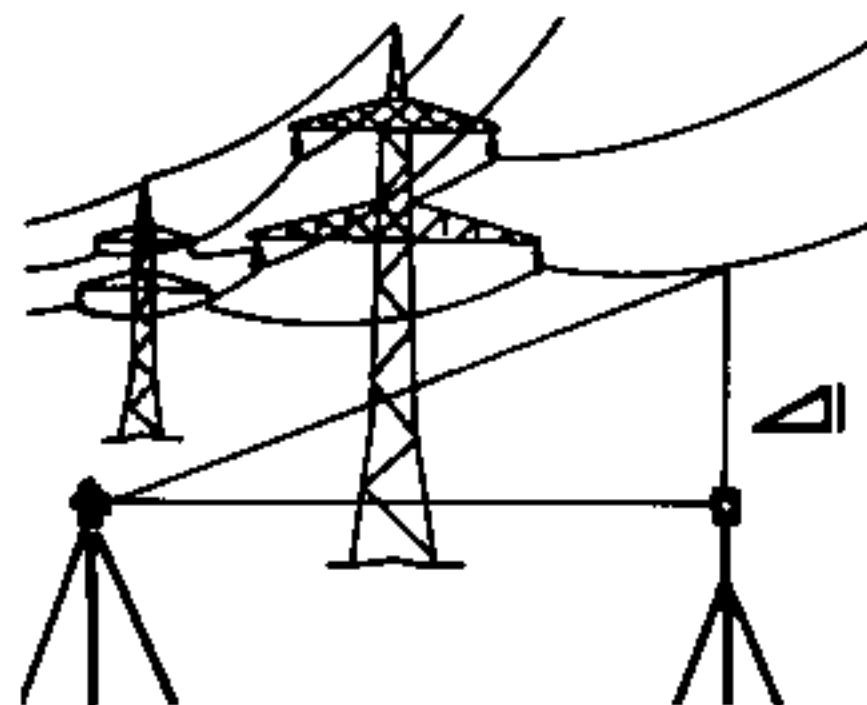
Eingabe der Absteckungselemente (gegebenenfalls mit Dezimalpunkt)

α = abzusteckender Richtungswinkel.

S₀ = abzusteckende Horizontaldistanz.

Löst Distanzmessung aus.

Anzeige der Absteckungsdifferenzen ΔH_z und $\Delta \triangle$ (soll – ist). Die eingegebenen Sollwerte bleiben nach gespeichert, bis sie durch neue Werte überschrieben werden.



DIST

DSP H \triangle

REC

4.4 Höhentacking

Höhen von entfernten Objekten wie z.B. Hochspannungskabel lassen sich wie folgt bestimmen:

Reflektor unter dem Objekt aufstellen.

Mit dem Instrument Reflektor anzielen.

Löst Distanzmessung aus.

Anzeige von Höhe und Höhendifferenz (Originalmessung).

Fernrohr auf Hochspannungskabel richten. In den Anzeigen erscheinen die neu berechnete Höhe und die Höhendifferenz zum Kabel. Diese Werte können nicht registriert werden.

Die Originalmessung wird registriert.

4.5 Bestimmung des Höhenindexfehlers

Der Höhenindexfehler wird bei jedem Instrument im Werk vor der Auslieferung bestimmt und abgespeichert. Der gespeicherte Wert wird bei jeder Vertikalwinkelmessung berücksichtigt. Man kann den Höhenindexfehler jederzeit neu bestimmen und abspeichern.

Anzeige des zuletzt gespeicherten Höhenindexfehlers.

SET **MODE** 10 **RUN**

Markanten Punkt in Lage 1 anzielen.

Löscht Anzeige.

RUN

Gleichen Punkt in Lage 2 anzielen.

Anzeige des neuen Höhenindexfehlers.

RUN

Neuer Wert wird abgespeichert.

RUN oder

Beendet Funktion. Alter Höhenindexfehler wird beibehalten.

CE

4.6 Bestimmung des Ziellinienfehlers

Der Ziellinienfehler wird ebenso wie der Höhenindexfehler bei jedem Instrument im Werk vor der Auslieferung bestimmt und abgespeichert. Der gespeicherte Wert wird bei jeder Horizontalwinkelmessung berücksichtigt. Man kann den Ziellinienfehler jederzeit neu bestimmen und abspeichern.

SET **MODE** 11 **RUN**

Anzeige des zuletzt gespeicherten Ziellinienfehlers.

Markanten Punkt mit ungefähr horizontalem Fernrohr in Lage 1 anzielen.

RUN

Löscht Anzeige.

Gleichen Punkt in Lage 2 anzielen.

RUN

Anzeige des neuen Ziellinienfehlers.

RUN oder

Neuer Wert wird gespeichert.

CE

Beendet Funktion. Alter Ziellinienfehler wird beibehalten.

5. Bedienung mit Registrierung

5.1 Datenterminal Wild GRE

Werden zur Stromversorgung von Theodolit und GRE die Einschubbatterien verwendet, wird das GRE mit dem Datenübertragungs-Kabel 1.2 m (407 678) oder 5 m (424 248) an den Theodolit angeschlossen.

Bei Verwendung einer Externbatterie wird das Datenübertragungs- und Batteriekabel 409 684 benötigt (Bild 10).

5.2 Einsteckbares REC-Modul Wild GRM 10

Der T1600/TC 1600 ist in zwei Modellen erhältlich. Tastatur und Anzeigen in beiden Fernrohrlagen oder Tastatur und Anzeigen in Lage 1 und REC-Modul-Aufnahme in Lage 2, in die das REC-Modul einfach eingesteckt wird. Das REC-Modul wird vom Theodolit aus bedient.

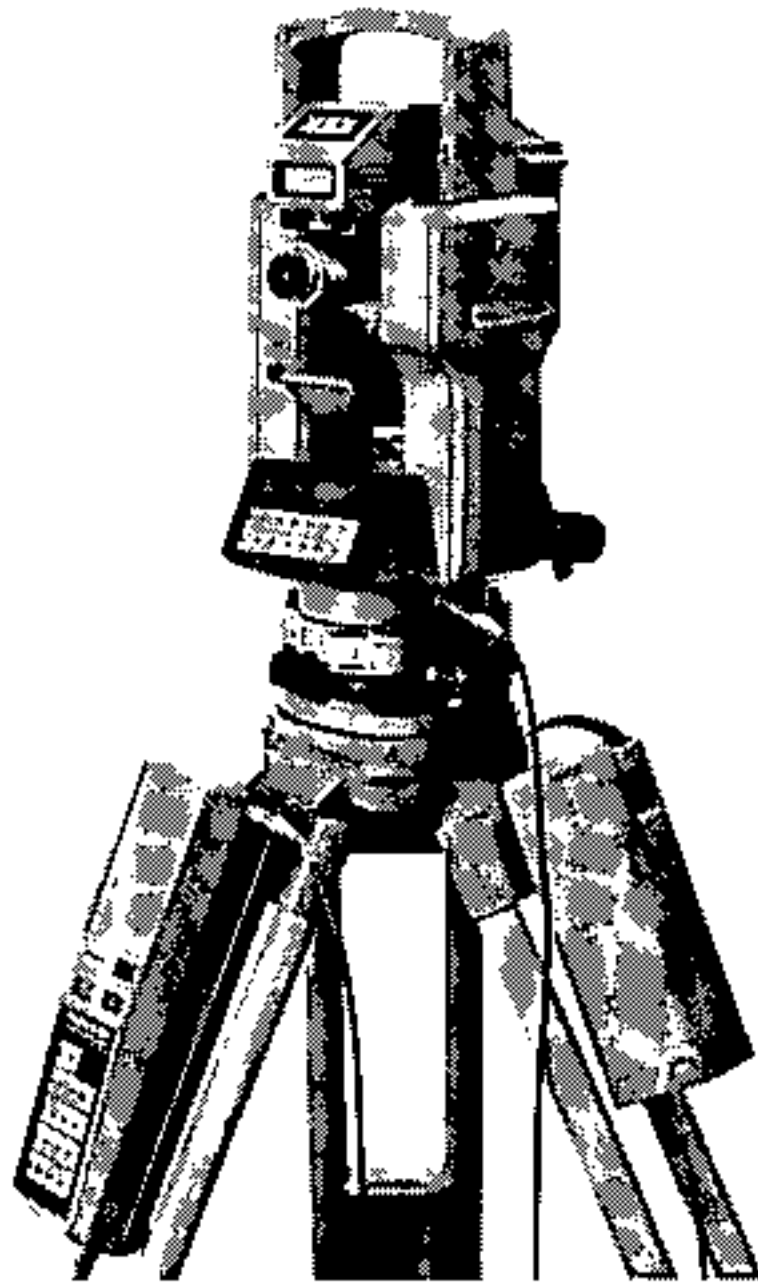


Bild 10 T1600 mit DI 1000 und Kabelverbindung zum GRE4 und Kleinbatterie GEB 70

5.3 Eingaben am Theodolit

SET **MODE** 74 **RUN** **REP** **RUN**

Wählt Tastaturbelegung für Schnittstelle. Einzelnes Drücken auf **REP** wechselt Tastaturbelegung T1600 oder T2000. Für die Verwendung der Wild Anwendungsprogramme PROFIS ist die Einstellung auf T2000 notwendig.

SET **MODE** 76 **RUN** **REP** **RUN**


Wählt Registriereinheit. Einzelnes Drücken auf **REP** wechselt die Einstellung GRE oder REC-Modul.

SET **MODE** 78 **RUN** **RUN**

Setzt Theodolit auf Standardparameter: 2400 Baud, gerade Parität, CRLF

SET **REC** 99 **RUN** **REC**

Setzt Standard-Registrierformat:

Pkt. Nr.	Hz-Winkel	V-Winkel		ppm mm
Wi = 11	Wi = 21	Wi = 22	Wi = 31	Wi = 51

SET **REC** ±99 **RUN** **REC**

Löscht vorhandenes Registrierformat.

SET **REC** Wi **RUN** **REC**

Eingabe eines beliebigen Registrierformates.

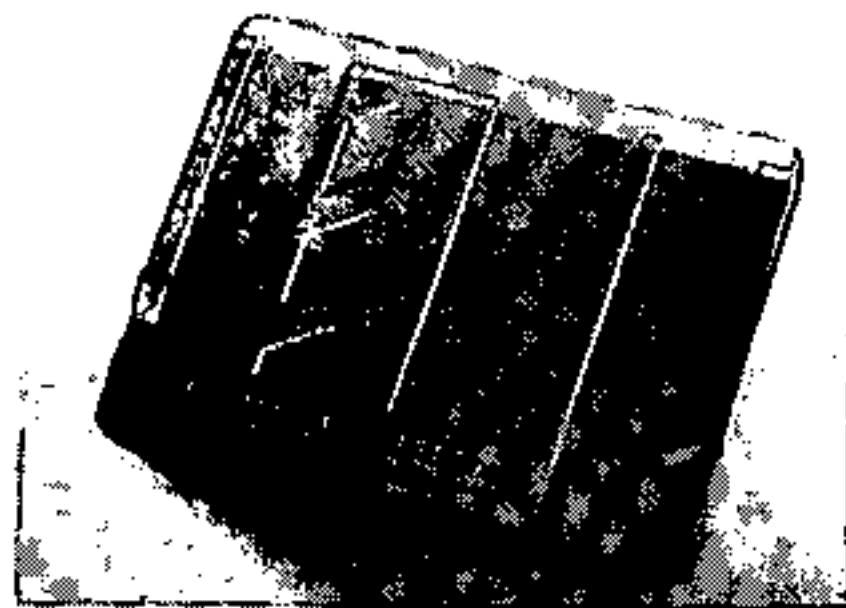
SET **REC** 11 **RUN** 71 **RUN**

Setzt folgendes Registrierformat:

81 **RUN** 82 **RUN** **REC**

Pkt. Nr.	REM 1	E	N
Wi = 11	Wi = 71	Wi = 81	Wi = 82

Wi = 11	Punktnummer	Wi = 51	ppm, mm	} Zielpunkt
Wi = 21	Hz-Winkel	Wi = 71	REM 1	
Wi = 22	V-Winkel	Wi = 72	REM 2	
Wi = 31	Schrägdistanz	Wi = 81	Ostkoordinate	
Wi = 32	Horizontaldistanz	Wi = 82	Nordkoordinate	
Wi = 33	Höhendifferenz	Wi = 83	Höhe	

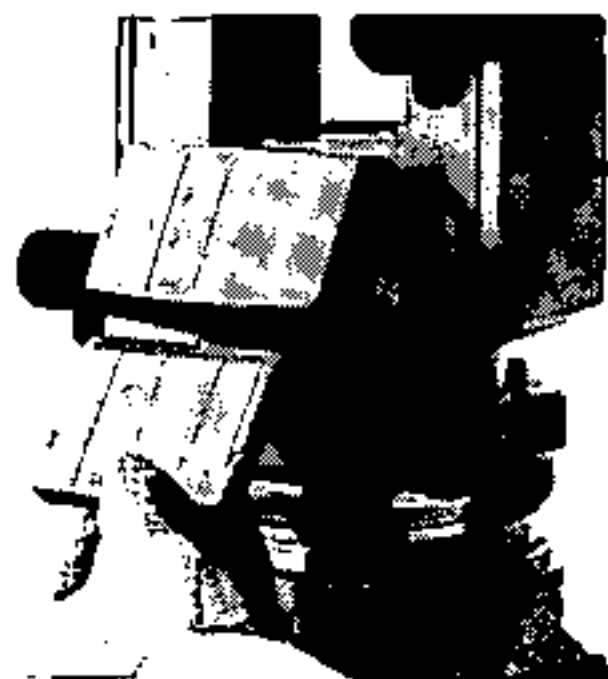


Ist nicht das Standard-Registrierformat gesetzt, erscheint in der Anzeige vor der ersten Registrierung «OK?». Durch ein weiteres Drücken von wird das Registrierformat bestätigt und der Messblock registriert.

Obige Eingaben am Theodolit bleiben nach gespeichert.

Ein Messblock kann bis zu 8 Wörter enthalten. Weitere Wortidentifikationen Wi siehe GIF 10 Gebrauchsanweisung.

*Bild 11 Einsteckbares REC-Modul
Wild GRM 10*



*Bild 12 Einsetzen des REC-Moduls
in den Theodolit. Zum Herausziehen
REC-Modul leicht nach vorn
drücken.*

5.4 Eingaben am Registriergerät

Für das REC-Modul ist keine Vorbereitung nötig. Am GRE sind folgende Eingaben notwendig:

Eingaben am GRE 3:

SET **FORM** \pm • **RUN** **REC**

Löscht vorhandenes Registrierformat.

SET **MODE** 70 **RUN** 2400 **RUN** **RUN**

Übertragungsgeschwindigkeit 2400 Baud.

SET **MODE** 71 **RUN** 2 **RUN** **RUN**

Gerade Parität.

SET **MODE** 73 **RUN** 1 **RUN** **RUN**

CR LF

Eingaben am GRE 4:

SET **FORM** \pm • **RUN** **REC**

Löscht vorhandenes Registrierformat.

SET **MODE** 78 **RUN** **RUN**

Setzt Standardparameter: 2400 Baud, gerade Parität, CR LF.

5.5 Registrierung eines Messblocks

Die Bedienung von Theodolit, DISTOMAT und Registriereinheit erfolgt am Theodolit, einschliesslich numerischen Zusatzinformationseingaben wie Punktnummer, Codeblöcke, Bemerkungen usw.

Punktnumerierung

Anzeige der Punktnummer.

Eingabe einer laufenden Punktnummer. Nach Registrierung des Messblocks wird die Punktnummer um 1 erhöht. Durch ein Minuszeichen wird die Zählrichtung negativ.

Die laufende positive Punktnummer wird um 1 verringert und die Zählrichtung umgedreht (für Beobachtung der Punkte in umgekehrter Reihenfolge).

Eingabe einer individuellen Punktnummer. Unterbricht laufende Punktnumerierung.

Löscht eingegebene individuelle Punktnummer. Setzt laufende Punktnumerierung fort.

Nr

±

Nr

±

Messung und Registrierung

DIST

Löst Distanzmessung aus.

REC

Registriert Messblock. Der registrierte Hz-Winkel bezieht sich auf die Zielung im Moment der Registrierung. Der registrierte V-Winkel bezieht sich auf die Zielung im Moment des Abschlusses der Distanzmessung.

ALL

Löst Distanzmessung aus, registriert Messblock und erhöht laufende Punktnummerierung um 1.

REP **REC** oder **REP** **ALL**

Messblock erhält dieselbe Punktnummer wie der vorherige Messblock.

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

5.8 Anzeige der gespeicherten Daten

Anzeige-Befehle für die Registriereinheiten GRE siehe in der entsprechenden Gebrauchsanweisung.

Gespeicherte Daten im REC-Modul können mit **DATA** zur Anzeige gebracht werden.

Schaltet Theodolit in den Data-Mode.

Beendet Data-Funktion.

Wortweise Anzeige, vor oder zurück.

Gezielte Suche nach dem Messblock mit einer bestimmten Punktnummer. Der **FIND**-Befehl durchsucht den Speicherinhalt von hinten nach vorn.

5.9 Löschen der Daten im REC-Modul

Löscht den gesamten Inhalt des REC-Moduls. Ein teilweises Löschen von bestimmten Daten ist nicht möglich.

DATA

RUN

DATA **←** **→** **RUN**

DATA **FIND** Nr **RUN**

SET **MODE** 99 **RUN** ± • **RUN**

6. COGO-Rechenfunktionen

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

Aufrufen der Funktionen:

oder
 n

- COGO 11 Koordinateneingabe
- COGO 12 Spannmassberechnung zwischen den beiden zuletzt gemessenen Punkten
- COGO 13 Spannmassberechnung zwischen zwei beliebigen Punkten
- COGO 14 Flächenberechnung
- COGO 21 Standpunktkoordinaten setzen
- COGO 22 Rückwärtseinschnitt
- COGO 23 Horizontalkreisorientierung
- COGO 24 Absteckung

6.1 Koordinateneingabe über Theodolittastatur

SET **COGO** 11 **RUN**

Wählt Funktion Koordinateneingabe.

Eingabe der Punktnummer.

Eingabe der Koordinaten E, N.

Eingabe der Koordinaten E, N und der dazugehörigen Höhe H

Koordinaten werden im REC-Modul abgespeichert.

Nr **RUN**

E **RUN** N **RUN** **RUN** oder

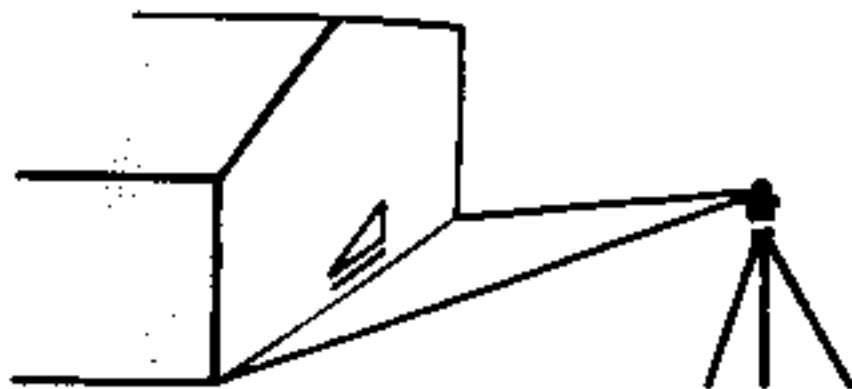
E **RUN** N **RUN** H **RUN**

REC

Weitere Punkte analog eingeben.

CE

Beendet die Funktion.



6.2 Spannmassberechnung zwischen den beiden zuletzt gemessenen Punkten

Die beiden zuletzt aufgenommenen Punkte bleiben im Theodolit gespeichert. Die Spannmassberechnung ist damit auch ohne REC-Modul möglich.

Die Punkte, zwischen denen die Spannmasse berechnet werden sollen, nacheinander anzielen und Distanzmessung auslösen.

SET **COGO** 12 **RUN**

Wählt Funktion. In der Anzeige erscheint das horizontale Spannmasse und der Höhenunterschied.

CE

Beendet die Funktion.

6.3 Spannmassberechnung zwischen zwei beliebigen Punkten

Sind die Koordinaten im REC-Modul gespeichert, können horizontale Spannmasse zwischen beliebigen Punkten berechnet werden.

Sind zu den Koordinaten zusätzlich die Höhen gespeichert, werden auch die Höhenunterschiede berechnet.

Wählt Funktion.

Eingabe des ersten Punktes.

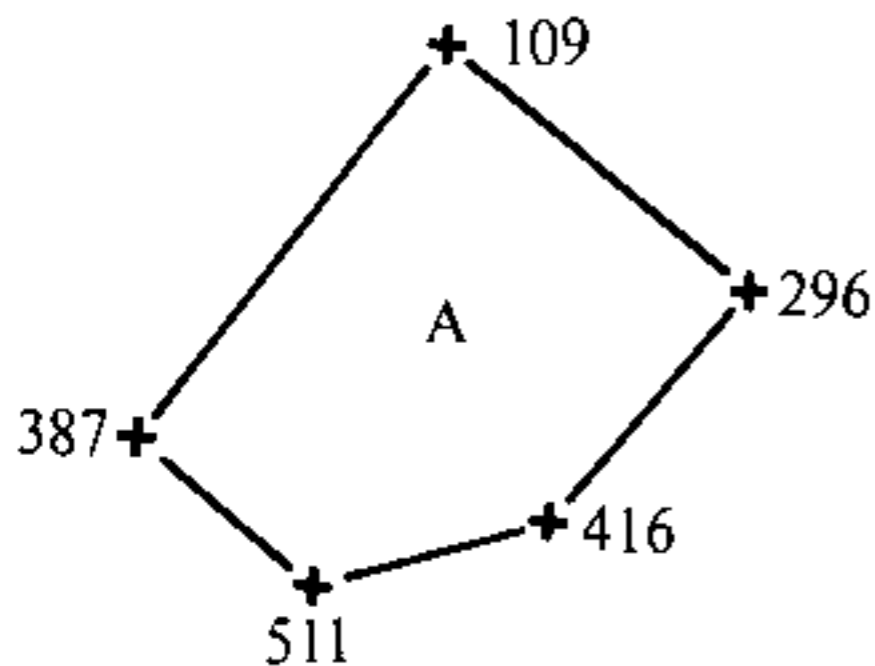
Eingabe des zweiten Punktes. In der Anzeige erscheint das horizontale Spannmass und der Höhenunterschied.

Beendet die Funktion.

13

Nr. 1

Nr. 2



14

n

Nr. 1

Nr. 2

Nr. n

6.4 Flächenrechnung

Das Rechenprogramm erlaubt die Berechnung einer geradlinig begrenzten Fläche mit maximal 10 Eckpunkten. Die Koordinaten E, N der Eckpunkte müssen im REC-Modul registriert sein.

Manuelle Koordinateneingabe siehe 6.1.

Werden die Punkte aufgemessen, sind im Registrierformat die $W_i = 81$ (E) und $W_i = 82$ (N) zu setzen.

Wählt Funktion.

Eingabe der Anzahl Eckpunkte.

Eingabe der Punktnummer des ersten Eckpunktes (im Bild Nr. 109)

Eingabe der Punktnummer des zweiten Eckpunktes (im Bild Nr. 296)

Eingabe der Punktnummer des letzten Eckpunktes (im Bild Nr. 387). In der Anzeige erscheint die Fläche. Die angezeigte Fläche kann nicht im REC-Modul abgespeichert werden.

Beendet Funktion.

6.5 Standpunktkoordinaten setzen

Im REC-Modul gespeicherte Koordinaten und Höhen können im Theodolit automatisch als Standpunktkoordinaten und Standpunkthöhe gesetzt werden.

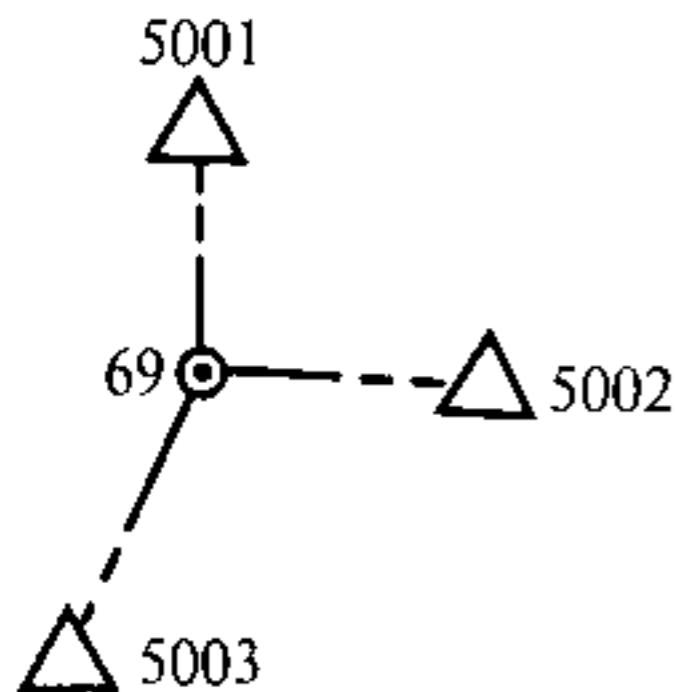
Wählt Funktion.

Eingabe der Punktnummer. Die unter der Punktnummer gespeicherten Werte werden als Standpunktkoordinaten E_0 , N_0 und Standpunkthöhe H_0 gesetzt. Beendet Funktion.

Kontrolle mit und .

21

Nr



SET **COGO** 22 **RUN**

Nr **RUN**

Anschlusspunkt anzielen

RUN

Die beiden anderen Punkte analog beobachten (im Bild Nr. 5002 und 5003).

REC Nr **RUN** oder

RUN oder

CE

6.6 Rückwärtseinschnitt

Der Rückwärtseinschnitt erlaubt die Berechnung der Standpunktkoordinaten mittels dreier Richtungen. Die Koordinaten der drei Anschlusspunkte müssen im REC-Modul gespeichert sein.

Manuelle Koordinateneingabe siehe 6.1.

Die Beobachtung der drei Anschlusspunkte muss im Uhrzeigersinn erfolgen.

Die Festpunkte müssen günstig verteilt sein (gefährlichen Kreis beachten).

Wählt Funktion.

Eingabe der Punktnummer des ersten Anschlusspunktes (im Bild Nr. 5001)

Winkelmessung wird im Theodolit gespeichert.

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

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

Setzt Standpunktkoordinaten E_0 , N_0 im Theodolit. Beendet Funktion.

Beendet Funktion.

6.7 Horizontalkreisorientierung

Sind die Standpunktkoordinaten E_0 , N_0 im Theodolit gesetzt und die Koordinaten des Anschlusspunktes im REC-Modul gespeichert, kann der Richtungswinkel H_{z_0} im Theodolit automatisch gesetzt werden.

SET **COGO** 23 **RUN**

Nr **RUN**

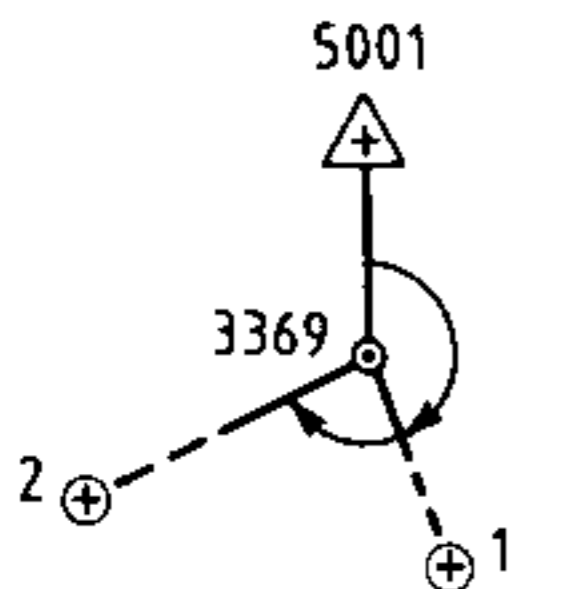
Anschlusspunkt anzielen

RUN

Wählt Funktion.

Eingabe der Punktnummer des Anschlusspunktes. Richtungswinkel wird angezeigt.

Setzt Richtungswinkel H_{z_0} im Theodolit. Beendet Funktion.



SET **COGO** 24 **RUN**

Nr **RUN**

RUN

DIST oder **REP** **DIST**

6.8 Absteckung

Das Absteckungsprogramm erlaubt die Berechnung der Absteckungselemente Horizontalwinkel und Horizontaldistanz.

Die Koordination der abzusteckenden Punkte müssen im REC-Modul gespeichert sein. Zusätzlich muss der Theodolit vorgängig orientiert sowie die Standpunktkoordinaten E_0 , N_0 gesetzt werden.

Wählt Funktion.

Eingabe der Punktnummer des abzusteckenden Punktes. In der Anzeige erscheint der Richtungswinkel und die Solldistanz.

In der Anzeige erscheinen die Differenzwerte (gerechnet minus gemessen). Beendet Funktion.

Löst Distanzmessung aus. In der Anzeige erscheinen die neuen Absteckungsdifferenzen.

Zur Absteckung weiterer Punkte ist die COGO-Funktion jeweils neu aufzurufen.

7. Test-Befehle

Folgende Testprogramme können am Theodolit aufgerufen werden. Sie können mit CE jeweils wieder gelöscht werden.

TEST 0

Anzeige der Batteriespannung (1 – 9). Bei vollgeladener Batterie erscheint 9. Bei schwacher Batteriespannung blinkt zur Vorwarnung «Bat» in Anzeige 2. Sinkt die Batteriespannung unter 10.9 V erscheint Meldung 12. Beim nächsten Tastendruck schaltet der Theodolit automatisch ab.

TEST 1

Kontrolle der Anzeigeelemente.

TEST 5

Schaltet Distanzmesser in den Testmode. Beim DI4, DI4L, DI20 TEST am Distomat auslösen.

TEST 7

Anzeige der Theodolit-Innentemperatur.

TEST 8

Anzeige der Anzahl Messungen n und der Standardabweichung s einer Einzelmessung in mm, während und nach dem DIL-Messprogramm. Nur gültig für TC1600 und T1600 mit DI2000, DI2002 oder DI3000.

TEST 9

Messung der Schrägdistanz ohne Winkelmessung. Nur gültig für TC1600.

8. SET MODE-Befehle

Befehlsfolgen: Z_1
 Z_1 Z_2 oder
 Z_1

Anstelle der Z_2 -Eingabe kann auch durch wiederholtes Drücken von REP die gewünschte Funktion gewählt werden.

Z_1	Bedeutung	Z_2	Bedeutung
10	Anzeige des Höhenindexfehlers, siehe 4.5		
11	Anzeige des Ziellinienfehlers, siehe 4.6		
17	Schaltet Pendelalarm ab. Beim Einschalten ist der Alarm immer eingeschaltet.	0 1	AUS EIN, bei ungenügender Horizontierung erscheint Error 58
20	Eingabe der geschätzten Kilometerzahl bei DI4, DI4L für Messungen über 2 km.	0-9	Kilometerbereiche siehe 2.2.
25	Distomatschnittstelle für DI4, DI4L, DI5		
26	Distomatschnittstelle für alle neuen DISTOMATE		
30	Akustisches Signal. Beim Einschalten ist das Signal immer eingeschaltet.	0 1	AUS EIN

Z ₁	Bedeutung	Z ₂	Bedeutung
40	Setzen der Winkeleinheit	2	400 gon
		3	360° dezimal
		4	360° sexagesimal
		5	6400 Promille
41	Setzen der Masseinheit	0	Meter
		1	Fuss
49	Anzeige der aktuellen Messfrequenz		
69	Wahl des Distanzmessprogramms beim TC 1600, DI 2000, DI 2002, DI 3000	0	Normale Distanzmessung DIST
		1	Schnellmessung DI
		2	Wiederholungsmessprogramm DIL
70	Setzen der Übertragungsgeschwindigkeit	0	110 Baud
		1	300 Baud
		2	600 Baud
		3	1200 Baud
		4	2400 Baud
		5	4800 Baud
		6	REP
		7	9600 Baud
71	Setzen der Parität	0	Keine Prüfung
		1	Ungerade
		2	Gerade
73	Setzen des Endzeichens	0	CR
		1	CR LF

Z ₁	Bedeutung	Z ₂	Bedeutung
74	Wählt Tastaturbelegung	0 1	T1600 T2000. Für die Verwendung der Wild Anwendungsprogramme PROFIS
75	Setzen des Protokolls für Direktanschluss an Computer, Drucker usw. Beim Einschalten ist der Theodolit immer auf 1 gesetzt.	0 1	Ohne Protokoll Mit Protokoll
76	Wählt Registriereinheit	0 1	GRE REC-Modul
78	Setzt Standardwerte: 2400 Baud, gerade Parität, CR LF		
79	Geräteadresse bei Anschluss mehrerer Theodolite an einen Computer	0-9	Individuelle Geräteadressen
95	Abschalten der automatischen Ausschaltung. Beim Einschalten ist der Theodolit immer auf 0 gesetzt.	0 1	Ausschaltung etwa 3 Minuten nach letztem Tastendruck Schaltet nicht automatisch ab.
98	Überträgt Daten vom REC-Modul ins GRE		
99	Löscht alle Daten im REC-Modul und initialisiert REC-Modul	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

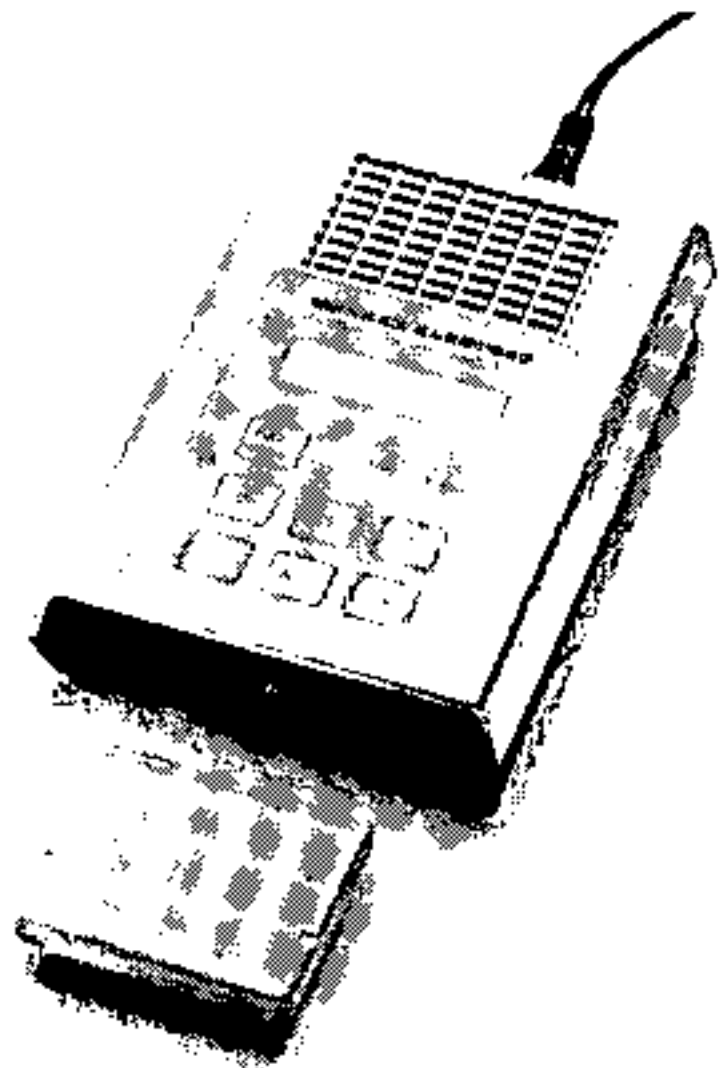


Bild 13 Lesegerät Wild GIF10

9. Datenübertragung vom REC-Modul in einen Computer

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

9.1 Mit Lesegerät Wild GIF10/GIF12

Das GIF 10 ist eine universelle Schnittstelle zwischen REC-Modul und Computer, Drucker, GRE 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 9 V-Batterie für eine Betriebsdauer von etwa 12 Std. gespeist werden.

Das Lesegerät GIF12 ist speziell für den direkten Datenaustausch zwischen REC-Modul und einem IBM PC oder kompatiblen Computer mit MS-DOS konzipiert.

Weitere Einzelheiten siehe Gebrauchsanweisung GIF10/GIF12.

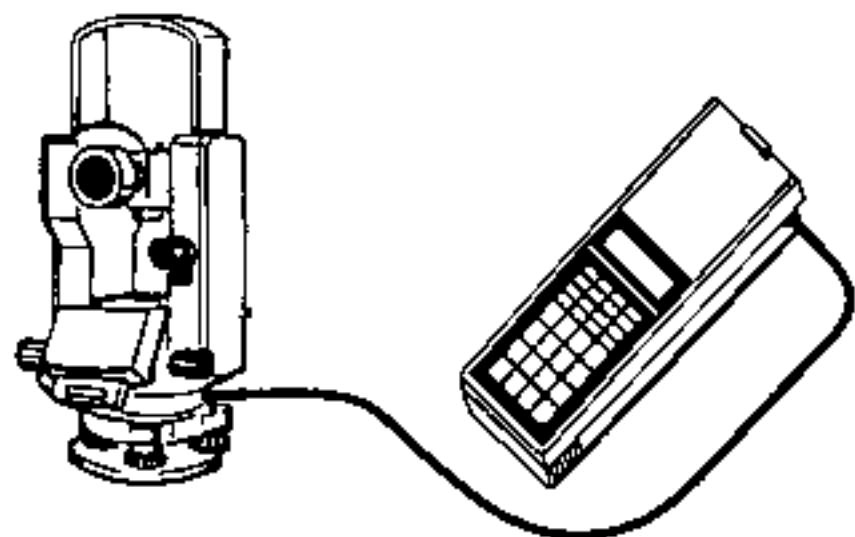


Bild 14 Datenübertragung vom REC-Modul ins GRE

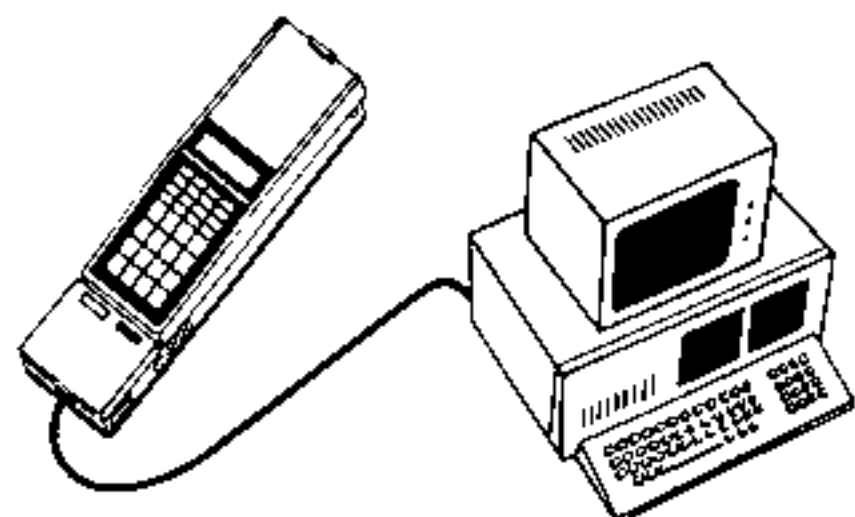


Bild 15 Datenübertragung vom GRE in einen Computer

9.2 Via Datenterminal Wild GRE

Daten können vom REC-Modul in ein GRE und vom GRE in einen Computer gelesen werden.

Für den Anschluss des Theodolits an ein GRE müssen am Theodolit die Standardparameter gesetzt werden (78).

Eingaben am GRE siehe 5.4.

Mit dem Befehl 98 am Theodolit werden die gespeicherten Daten vom REC-Modul ins GRE übertragen.

Weitere Einzelheiten für die Datenübertragung GRE zu einem Computer siehe Gebrauchsanweisung GRE.

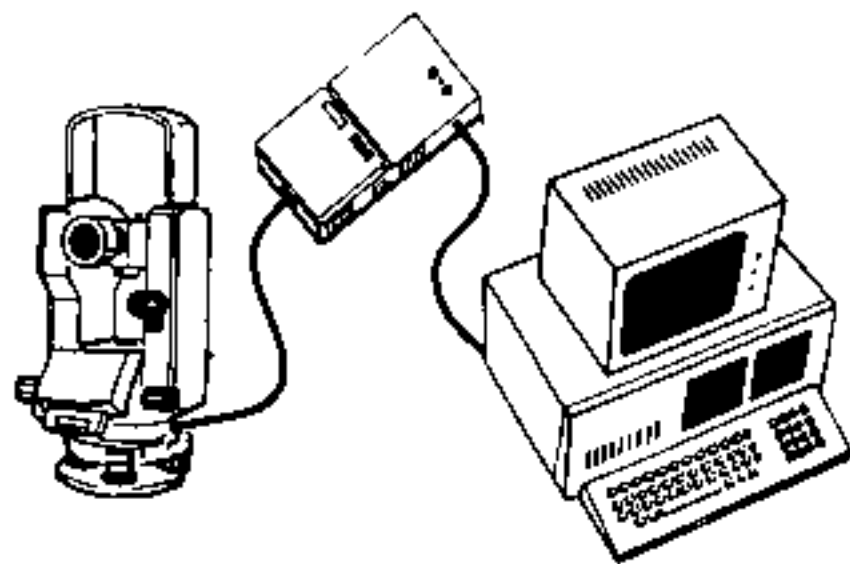


Bild 16 Datenübertragung vom REC-Modul in einen Computer

9.3 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.

Die zu setzenden Theodolitparameter müssen mit denen des Computers übereinstimmen.

Mit dem Befehl `SET MODE 98 RUN` werden die gespeicherten Daten vom REC-Modul in den Computer 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
```

Weitere Einzelheiten für korrekte Handhabung der Schnittstellen GIF2/GIF7 siehe GRE-Gebrauchsanweisung.

10. Meldungen und Fehler

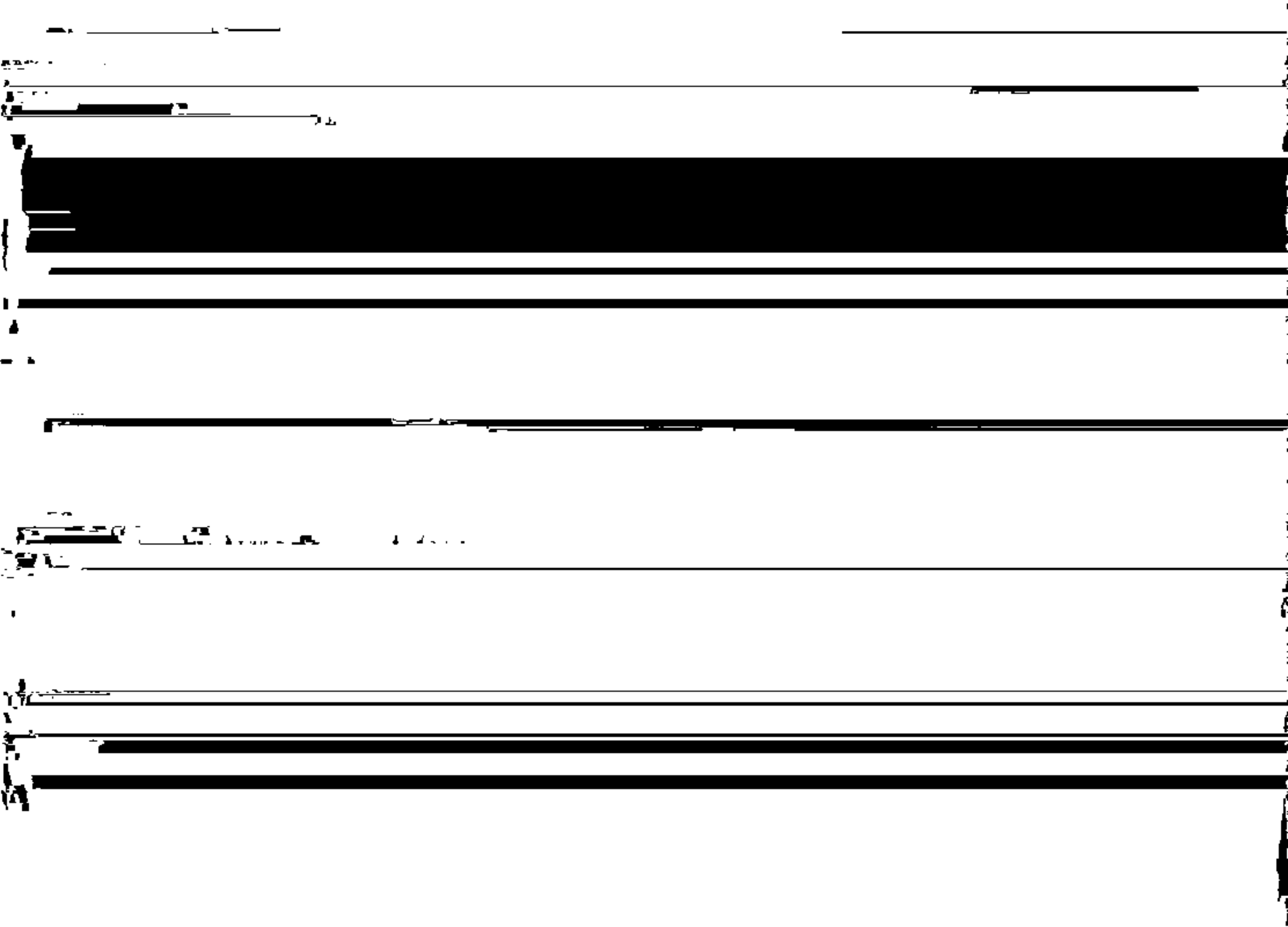
Meldungen sind wie folgt dargestellt:

- Error XX Fehlbedienung oder Betriebsstörung vom Theodolit
- Error 0XX Fehlermeldung von der Registriereinheit
- Error 2XX Fehlermeldung vom Distanzmesser

Error	Ursache	Massnahmen
01	Ungültiger <input type="text" value="SET"/> <input type="text" value="MODE"/> -Befehl	<input type="text" value="CE"/> , Eingabe korrigieren
02	Bestimmung von Index- und Ziellinienfehler nicht in Lage 1 begonnen	<input type="text" value="CE"/> , in Lage 1 beginnen
03	Eingegebener Wert ungültig	<input type="text" value="CE"/> , Eingabe korrigieren
04	Index- oder Ziellinienfehler > 1 gon	<input type="text" value="CE"/> , Index- oder Ziellinienfehler neu bestimmen
05	<input type="text" value="REC"/> während Distanzmessung	<input type="text" value="CE"/> <input type="text" value="CE"/> , Messung wiederholen
06	<input type="text" value="REP"/> <input type="text" value="REC"/> nicht möglich, da keine vorangehende Punktnummer existiert	<input type="text" value="CE"/>
09	Punktnummer 99 999 999 bei positiver bzw. 0 bei negativer Zählrichtung	<input type="text" value="CE"/> , nächste Nummer wird 0 bei positiver bzw. 99 999 999 bei negativer Zählrichtung
12, 212	Batteriespannung zu schwach (10,9 V)	Jeder Tastendruck schaltet Theodolit automatisch ab
13	Unzulässiger Messwert	<input type="text" value="CE"/> , Funktion wiederholen
14	Unerlaubter Befehl während Distanzmessung	<input type="text" value="CE"/> <input type="text" value="CE"/> , Messung wiederholen

Error	Ursache	Massnahmen
21	Paritätsfehler oder falsche Übertragungsgeschwindigkeit bei Datenempfang	[CE], Parametereinstellung und Kabelverbindung überprüfen
221-226	Schnittstellenfehler im Distanzmesser des TC 1600	[CE], bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen
22	Theodolit empfängt im Commandmode bei [REC] kein «?».	[CE], Geräteanschluss GRE bzw. Computer und Parameter-Einstellung überprüfen
24	Übertragene Datenmenge von externem Gerät zu gross. Die Datenmenge darf max. inkl. CRLF aus 80 Zeichen bestehen	[CE]
25, 26, 29	Parameterfehler	[CE], Geräteanschluss bzw. Parameter überprüfen (wie bei Error 22)
31	Falsche Schnittstellenwahl	[CE], siehe [SET] [MODE] 25 bzw. 26
36	Datenmenge vom Distomat zu gross	[CE], Parameter-Einstellung am Distanzmesser und Verbindung überprüfen
39	Distomat quittiert nicht mit «?».	[CE], Parameter-Einstellung am Distanzmesser und Verbindung überprüfen
41	Distomat-Parameter falsch eingestellt	[CE], Meter, ppm = 0 und mm = 0 am Distanzmesser setzen
50 – 57	Fehler im Winkelmess-System	[CE], bei wiederholtem Auftreten Service benachrichtigen
252, 253	Interne Temperatur im Distanzmesser zu hoch oder zu tief	[OFF], Gerät abkühlen bzw. erwärmen lassen
255	Distanzmesser hat zu wenig Signal	[CE], Anzahl Prismen erhöhen

Error	Ursache	Massnahmen
256	DIL-Messprogramm: Unterschied zur letzten Messung > 99,9 mm	<input type="checkbox"/> CE, Messung wiederholen
58	Gerät ungenügend horizontiert	<input type="checkbox"/> CE, Gerät horizontieren
60	Wi kann nicht gelöscht werden, da es im Registrierformat nicht vorhanden ist	<input type="checkbox"/> CE, Registrierformat überprüfen
61	Maximale Anzahl von 8 Wi ist erreicht	<input type="checkbox"/> CE
62	Wi ist ungültig	<input type="checkbox"/> CE, Eingabe korrigieren
67	Registrierformat enthält kein REM-Wort	<input type="checkbox"/> CE, Wi = 71 setzen
69	Registrierformat enthält keine Punktnummer	<input type="checkbox"/> CE, Wi = 11 setzen
70	Berechnung ist nicht ausführbar. Der abgespeicherte Block unter der angegebenen Punktnummer enthält nicht die nötige Information	<input type="checkbox"/> CE
71	Die geforderten Werte sind unter der angegebenen Punktnummer nicht gespeichert	<input type="checkbox"/> CE
72	Speicher vom REC-Modul ist annähernd voll. Es können noch 20 Blöcke registriert werden	<input type="checkbox"/> CE, gilt als Vorwarnung. Die Meldung erscheint nach jeder weiteren Registrierung
73	Gesuchte Punktnummer ist nicht vorhanden	<input type="checkbox"/> CE
74	Speicher vom REC-Modul ist voll. Der letzte Punkt wurde nicht mehr registriert	<input type="checkbox"/> CE, neues REC-Modul einsetzen



11. Wichtige Hinweise

Fernrohr des T1600 mit aufgesetztem Distomat sowie des TC 1600 nie direkt in die Sonne richten, weil dadurch die Dioden 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 Fernrohrgesichtsfeld 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.

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

Bei Speisung von T1600 mit Distomat oder TC 1600 mit schwacher Einschubatterie schaltet der Distomat bzw. der TC 1600 nach dem Befehl DIST automatisch ab, ohne dass die Meldung Error 12 erscheint.

12. Prüfen und Justieren

12.1 Stativ

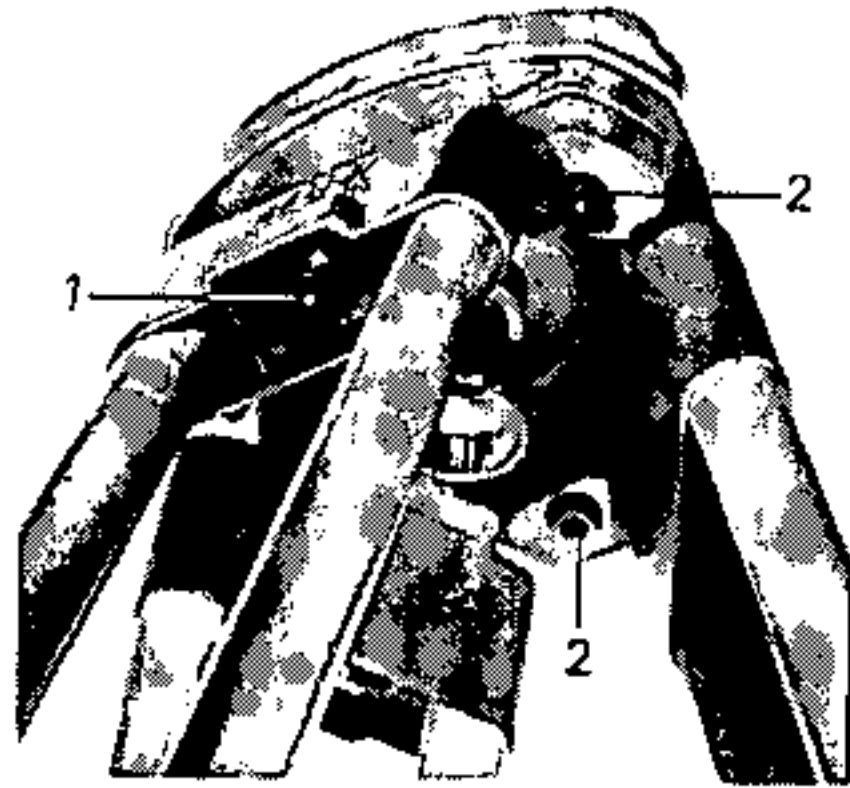


Bild 17

Die Verbindungen von Metall und Holz müssen immer fest sein. Falls erforderlich, zieht man die drei Inbusschrauben mit dem Schlüssel aus der Stativtasche bzw. dem gelben Schutzdeckel mässig an (1, Bild 17).

Die Gelenke am Stativkopf lassen sich mit demselben Schlüssel nachstellen (2, Bild 17). Alle drei Beine müssen 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.

12.2 Alhidadenlibelle

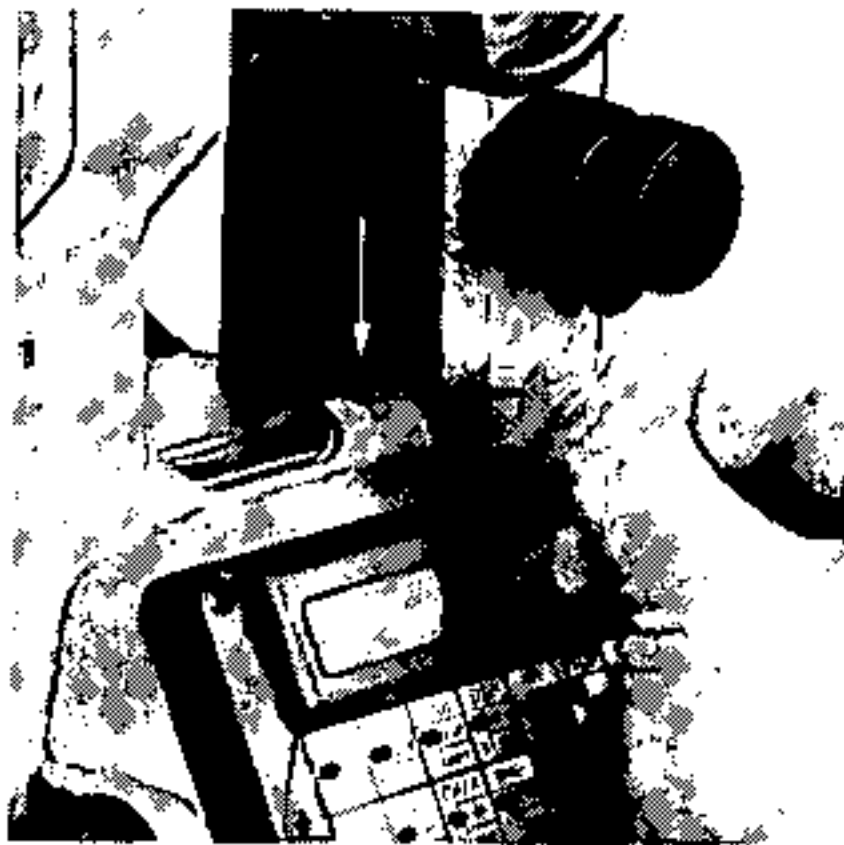


Bild 18

Instrument horizontieren. Ist die Libelle richtig justiert, muss die Blasenmitte in der Teilungsmitte stehen. Liegt der Spielpunkt mehr als ein Intervall exzentrisch, so korrigiert man ihn durch Drehen der Justierschraube mit dem Justierstift (Bild 18).

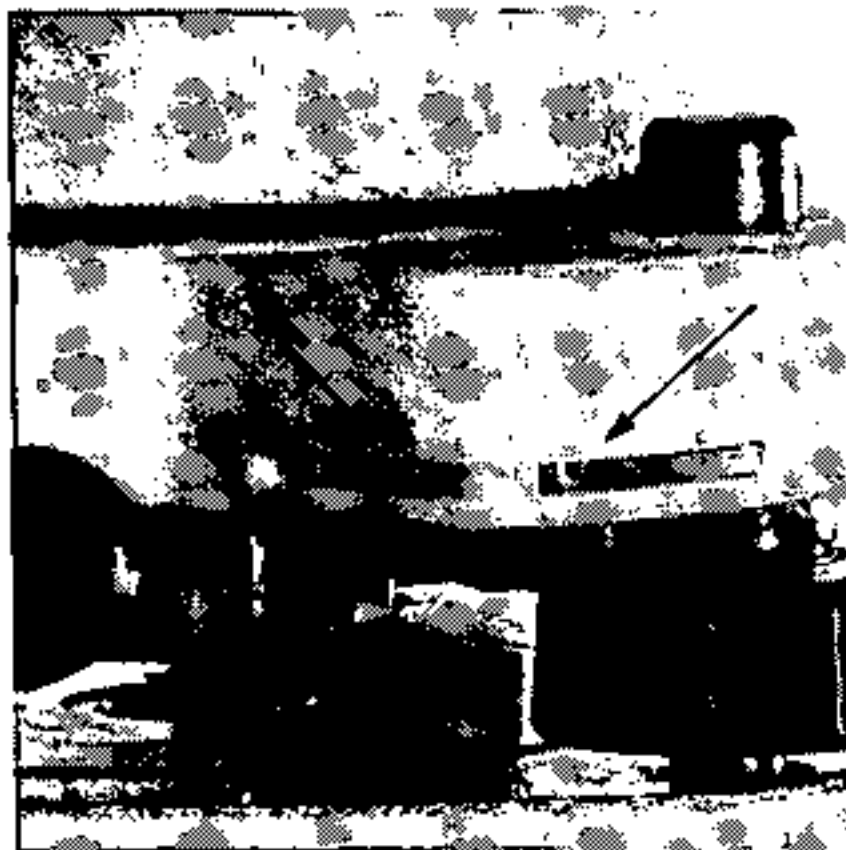


Bild 19

12.3 Dosenlibelle am Dreifuß

Instrument horizontieren. Theodolit aus dem Dreifuß nehmen. Steht die Blase der Dosenlibelle nicht innerhalb des Einstellkreises, so korrigiert man sie mit einem Justierstift an den zwei Kreuzlochschauben des Dreifusses (Bild 19). 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 Blase auf der Linie Einstellkreis und zweite Justierschraube steht und justiert dann die Blase mit der anderen Schraube genau in den Einstellkreis. Schrauben nicht mehr drehen, als zur Justierung notwendig ist.

12.4 Ziellinienfehler

Die Ziellinie wird im Werk so genau wie möglich justiert. Der restliche Fehler wird nach seiner Bestimmung und Abspeicherung bei jeder Winkelmessung automatisch berücksichtigt, siehe 4.6.

Überschreitet der Ziellinienfehler 10 mgon (30''), sollte man ihn in einer Wild-Werkstatt justieren lassen.

Will man den Ziellinienfehler beim T1600 selbst justieren, so schraubt man den hinteren Teil der Fokussierhülse ab (1, Bild 20). Nach Anzielen des Punktes gibt man den Befehl 11 ein, addiert vorzeichenrichtig (bei Zielung in Lage 1) oder subtrahiert (bei Lage 2) den Ziellinienfehler zur Horizontalkreisablesung und stellt mit dem Seitentrieb diesen errechneten Wert ein.

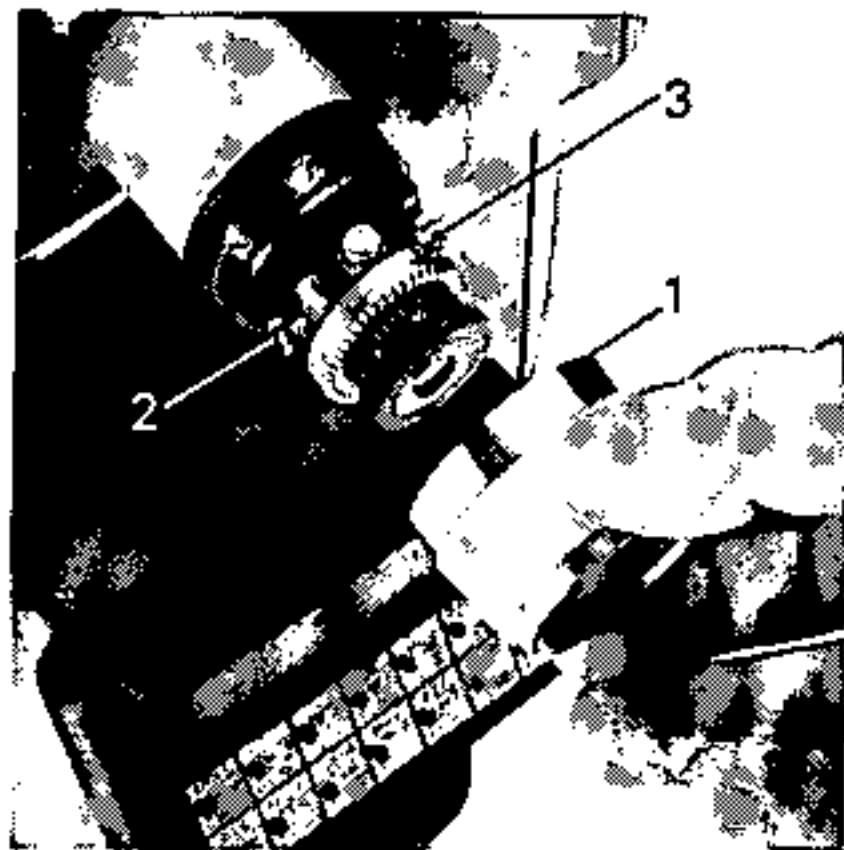


Bild 20 Justierung des Ziellinienfehlers

- 1 Fokussierhülse*
- 2 Linke Justierschraube*
- 3 Rechte Justierschraube*

Steht der Vertikalfaden links des Zielpunktes, so löst man mit dem Justierstift die Justierschraube links des Fernrohrokkulars um einen geringen Betrag, zieht die rechte Schraube um den gleichen Betrag an und kontrolliert die Wirkung im Fernrohr. Man korrigiert schrittweise, bis sich Vertikalfaden und Zielpunkt decken. Jedes übermässige Anziehen der Schrauben vermeiden. Zur Kontrolle Prüfung nochmals wiederholen und Verlängerungshülse wieder aufschrauben.

Nach Beenden der Justierung muss der neue Restfehler nach 4.7 nochmals neu bestimmt und abgespeichert werden.

Beim TC 1600 darf die Ziellinie so nicht justiert werden, weil dann die optische Ziellinie nicht mehr parallel zum Infrarotstrahl des Distanzmessers wäre.

12.5 Höhenindexfehler

Gemäss 4.5 bestimmen und abspeichern.

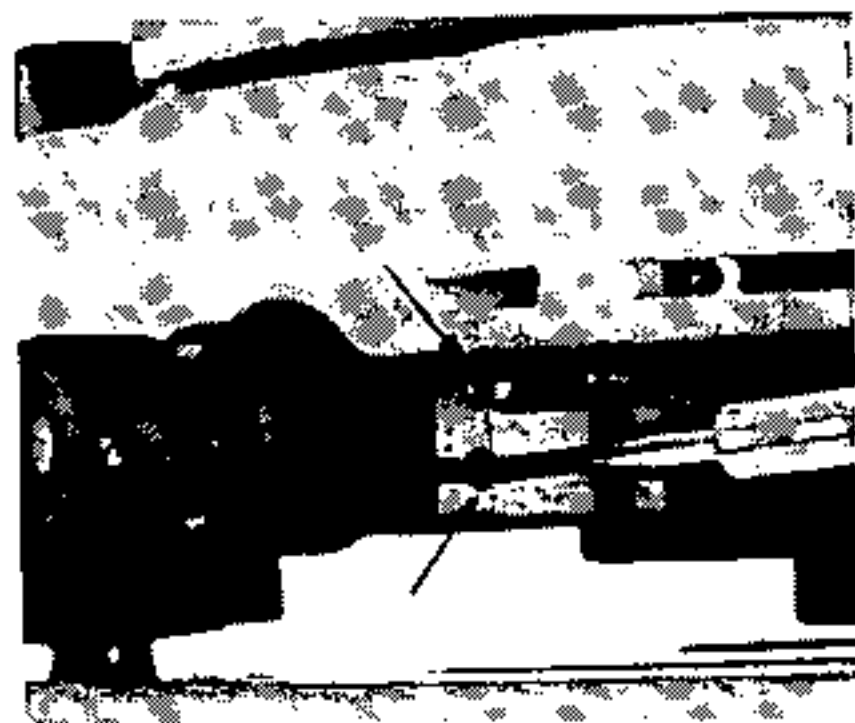


Bild 21 Justierung des optischen Lotes

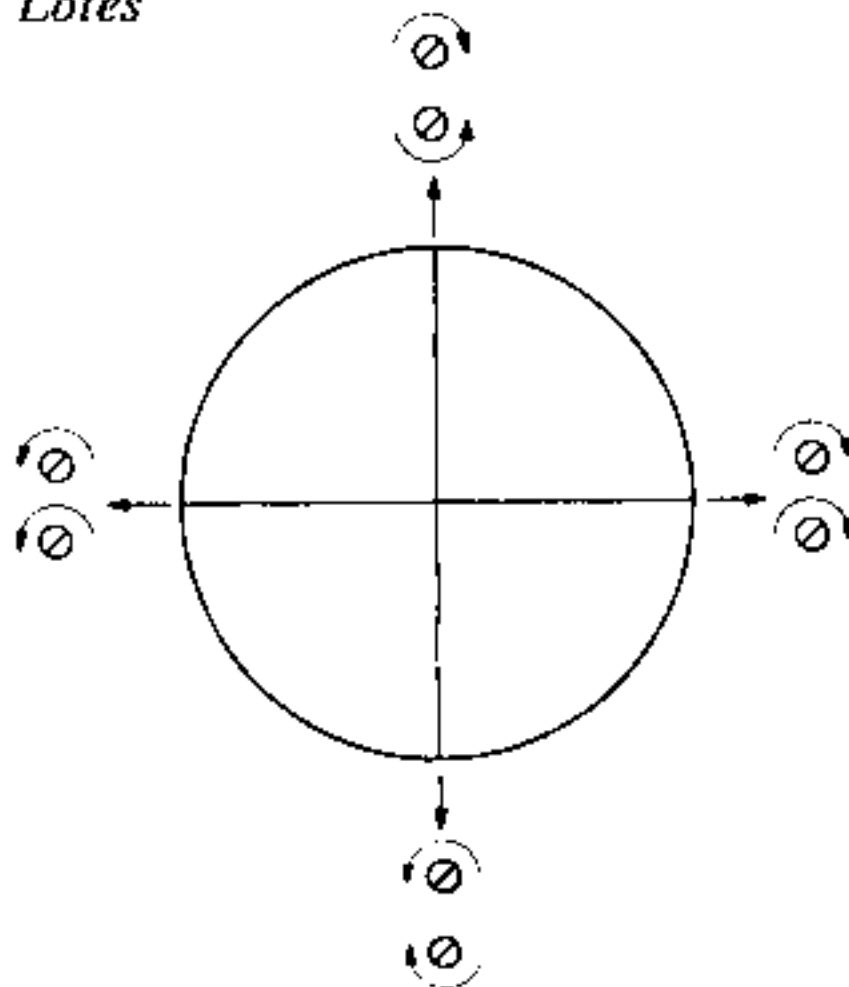


Bild 22 Drehsinn der Justierschraube am optischen Lot

12.6 Optisches Lot

Das optische Lot des Dreifusses sollte regelmässig überprüft werden, da jede Abweichung seiner Ziellinie von der Stehachse des Theodolits zu Zentrierfehlern führt.

Prüfung mit Schnurlot: Instrument auf dem Stativ aufstellen und horizontieren. Schnurlot einhängen. Exzentrizitäten des Schnurlotes durch Abloten bei verschiedenen Stellungen der Zentrierhülse in der Zentralanzugschraube feststellen. Nach Entfernen des Schnurlotes muss das Fadenkreuz des optischen Lotes im markierten Lotungspunkt liegen. Ansonsten muss das optische Lot justiert werden. Erreichbare Genauigkeit etwa 1 mm.

Prüfung durch Umsetzen des Dreifusses: Instrument auf dem Stativ aufstellen und mit der Alhidadenlibelle horizontieren. Mit spitzen Bleistift Umrisslinie der Dreifussgrundplatte auf dem Stativteller zeichnen. Lotungspunkt auf dem Boden markieren. Dreifuss um 120° drehen und in Umrisslinie einpassen. Zentralanzugschraube anziehen, Instrument horizontieren und Lotungspunkt markieren. Vorgang in der dritten Stellung des Dreifusses wiederholen.

Fallen alle drei Markierungen in einem Punkt zusammen, ist das optische Lot in Ordnung. Erhält man dagegen drei einzelne Punkte, so justiert man das Fadenkreuz auf den Schwerpunkt dieser drei Punkte. Erreichbare Genauigkeit etwa 0,5 mm.

Justierung: Durch kombiniertes Drehen der zwei Schrauben (Bild 21) mit dem Schraubenzieher Fadenkreuz des optischen Lotes schrittweise auf den markierten Bodenpunkt justieren. Drehsinn der Justierschrauben, siehe Bild 22.

13. Pflege und Aufbewahrung

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

Reinigen und Trocknen: 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 andern Flüssigkeiten verwenden. Mit den Fingern das Glas nicht 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. Nur abwischen ist nicht genügend.

Lagerung: Nass gewordene Geräte zu Hause auspacken. Instrumente, Behälter, Schaumeinsätze und Zubehör abtrocknen und reinigen. Ausrüstung erst wieder einpacken, wenn sie völlig trocken ist.

14. Technische Daten

Winkelmessung	kontinuierlich Absolut-Encoder
Nachführungszeit	0,1 – 0,3 s
Masseinheiten (wählbar)	400 gon, 360° sexagesimal, 360° dezimal, 6400 mil
Anzeige (kleinste Einheit)	1°, 1", 0,0001°, 0,001 mil
Standardabweichung nach DIN 18723	Hz: 0,5 mgon (1,5") V: 0,5 mgon (1,5")
Automatischer Höhenindex Einspielbereich Einspielgenauigkeit	Pendelkompensator ±0,1 gon (±5') ±0,3 mgon (±1")
Fernrohr Vergrößerung mit Standard- okular Freier Objektivdurchmesser Kürzeste Zielweite Sehfelddurchmesser auf 1000 m Fokussierung	aufrechtes Bild 30 x 42 mm 1,7 m 27 m grob/fein

Neigungsbereich TC 1600, T1600 mit DI2000 T1600 mit DI1001/DI1600 Fernrohrlage 1 Fernrohrlage 2	voll durchschlagbar - 60 gon (-55°) bis zum Zenit - 33 gon (-30°) bis zum Zenit
Anzeigen	2 LCD-Anzeigen je 8 Ziffern plus Vorzeichen Symbole zur Benutzerführung
2 Modelle	Tastatur und Anzeigen in beiden Lagen oder Tastatur und Anzeigen in Lage 1 und REC-Modul- Einschub in Lage 2
Tastatur	wetterfest, 14 Tasten mit Mehr- fachfunktionen Auslösedruck 30 g
Distanzmessung T1600 TC 1600	mit aufgesetzten Wild-Distomaten Koaxiales Fernrohr für Richtungs- und Distanzmessung
Automatische Korrektur	Kreisexzentrizität Ziellinienfehler Höhenindexfehler Erdkrümmung und mittlere Refraktion

Registrierung REC-Modul GRM 10 GRE	Einsteckbarer Datenspeicher Datenterminal an Theodolit anschliessbar	
REC-Modul	Speicher Kapazität	CMOS 64 kByte oder ca. 2000 Datenblöcke
	Grösse Gewicht	74 x 60 x 10 mm 70 g
Daten T 1600 TC 1600/T 1600 mit Distomat	Horizontalwinkel Vertikalwinkel Horizontalwinkel Zielpunkthöhe Ostkoordinate Absteckungsdifferenzen	paarweise Anzeige Vertikalwinkel Schrägdistanz Horizontaldistanz Höhenunterschied Nordkoordinate
Mit Registriereinheit		Punktnummer
Stromversorgung Stromverbrauch	12 V Gleichstrom etwa 0,06 A (ohne Anzeigenbeleuchtung)	
Automatische Abschaltung	etwa 3 Minuten nach letztem Tastendruck	
Einschubatterie GEB 77 Sicherung	12 V/0,45 Ah, NiCd, aufladbar Mikrosicherung mit 2 Kontakt- stiften, 2 A	
Gewicht	0,2 kg	

Kleinbatterie GEB 70	12 V/2 Ah, NiCd, aufladbar
Sicherung	FST 5020/T 2,5 A/5 x 20
Gewicht	0,9 kg
Universalbatterie GEB 71	12 V/7 Ah, NiCd, aufladbar
Sicherung	FST 5020/T 2,5 A/5 x 20
Gewicht	3,0 kg
Betriebsdauer	siehe Seite 65
Ladegerät GKL 12	zum Laden von 2 GEB 70 oder GEB 77
Eingangsspannung	115 V/230 V + 10%; - 15%, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	etwa 15 W
Ladestrom	2 x 0,2 A ± 15%
Ladezeit	etwa 14 Stunden
Ladetemperatur	+ 10°C bis + 30°C
Sicherung	Temperatursicherung im Transformator
Ladegerät GKL 14	zum Laden einer Universal- batterie GEB 71
Eingangsspannung	115 V/220 V ± 20%, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	etwa 25 W
Ladestrom	0,7 A ± 10%
Ladezeit	etwa 14 Stunden
Ladetemperatur	+ 10°C bis + 30°C

Kippachshöhe über Dreifussteller	196 mm, wie T2, T1000, T2000
Libellenempfindlichkeit Dosenlibelle (im Dreifuss) Alhidadenlibelle	8 1/2 mm 30 1/2 mm
Optisches Lot (im Dreifuss) Vergrößerung	fokussierbar 2 x
Temperaturbereich Messung Lagerhaltung	-20°C bis +50°C -40°C bis +70°C
Gewichte T1600 (ohne Dreifuss und Batterie) TC1600 (ohne Dreifuss und Batterie) Einschubatterie GEB77 Dreifuss GDF22 Behälter	4,5 kg 5,5 kg 0,2 kg 0,9 kg 3,9 kg

Distanzmessung mit Wild TC 1600

Standardabweichung

Normale Distanzmessung	3 mm + 2 ppm, Messzeit 4 s
DIL-Wiederholungsmessprogramm	3 mm + 2 ppm, Messzeit 4 s
Schnellmessung	3 mm + 2 ppm, Messzeit 3 s
Tracking	10 mm + 2 ppm, Messzeit 1–2 s

Signalabschwächung

automatisch

Strahlunterbrechung

ohne Einfluss

Reichweiten

Rund-Prismen	Atmosphärische Bedingungen		
	ungünstig ¹⁾	mittel ²⁾	sehr gut ³⁾
1	1,0 km	2,0 km	2,5 km
3	1,2 km	2,8 km	3,5 km
7	1,4 km	3,5 km	4,5 km
11	1,6 km	4,0 km	5,5 km

¹⁾ Stark dunstig, Sichtweite 3 km – oder intensiv sonnig, mit starkem Luftflimmern.

²⁾ Leicht dunstig, Sichtweite 15 km – oder teilweise sonnig, mit schwachem Luftflimmern.

³⁾ Bedeckt, dunstfrei, Sichtweite 30 km, kein Luftflimmern.

Trägerwelle

0,850 μm , infrarot

Messfrequenz Feinmessung	50 MHz \triangleq 3 m
Öffnung des Messstrahls (Halbwertsbreite)	2,5' (70 cm auf 1000 m)
Leistungsaufnahme während der Distanzmessung	etwa 5 W (0,4 A/12 V)
Massstabsfaktor Änderung pro Stufe	- 399 bis + 399 ppm 1 ppm
Additionskonstante Änderung pro Stufe	- 999 bis + 999 mm 1 mm
Automatische Korrektur	Kreisexzentrizität Ziellinienfehler Höhenindexfehler Erdkrümmung und mittlere Refraktion

15. Prismenkonstante und Massstabskorrektur

15.1 Prismenkonstante (mm)

SET **mm** mm **RUN**

Die Prismenkonstante muss am Theodolit eingegeben werden. Gespeicherter mm-Wert am DISTOMAT auf Null setzen.

Damit die richtige Distanz angezeigt wird, muss die Prismenkonstante für den jeweiligen Prismen-Typ vor der Distanzmessung gesetzt werden. 0 mm für Wild Rundprismen.

Bei Verwendung von Reflektoren anderer Hersteller muss die Prismenkonstante zuerst auf einer bekannten Messstrecke bestimmt werden.

15.2 Massstabskorrektur (ppm)

SET **ppm** ppm **RUN**

Die Massstabskorrektur muss wie die Prismenkonstante am Theodolit eingegeben werden. Den gespeicherten ppm-Wert am DISTOMAT auf Null setzen.

Mit der Eingabe einer Massstabskorrektur können distanzproportionale Reduktionen, wie zum Beispiel atmosphärische Korrektur, Reduktion auf Meereshöhe oder Projektionsverzerrung berücksichtigt werden.

15.2.1 Atmosphärische Korrektur ΔD_1

Die angezeigte Distanz ist nur dann richtig, wenn die eingegebene Massstabskorrektur in mm/km den zur Messzeit herrschenden atmosphärischen Bedingungen entspricht.

Die atmosphärische Korrektur berücksichtigt Luftdruck und Lufttemperatur.

Soll die atmosphärische Korrektur auf 1 ppm bestimmt werden, muss die Lufttemperatur auf 1°C und der Luftdruck auf 3 mb genau gemessen werden.

Zur groben Ablesung der atmosphärischen Korrektur (10 ppm) kann man anstelle des Luftdrucks die Geländehöhe über Meer verwenden.

Die atmosphärische Korrektur wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$\Delta D_1 = 281,8 - \frac{0,29065 p}{1 + 0,00366 t}$$

ΔD_1 = atmosphärische Korrektur (ppm)

p = Luftdruck (mb)

t = Lufttemperatur (°C)

15.2.2 Reduktion auf Meereshöhe ΔD_2

Die Reduktion auf Meereshöhe in ppm wird dem Diagramm 2 entnommen. Die Werte sind immer negativ und beruhen auf folgender Formel:

$$\Delta D_2 = - \frac{H}{R} \cdot 10^3$$

ΔD_2 = Reduktion auf Meereshöhe in ppm
H = Höhe des Distanzmessers ü. M. in m
R = 6378 km

15.2.3 Projektionsverzerrung ΔD_3

Die Grösse der Projektionsverzerrung richtet sich nach dem im betreffenden Land benützten Projektionssystem, für das es meist amtliche Tafelwerke gibt. Bei Zylinderprojektionen, z. B. Gauß-Krüger, können die Korrekturwerte in ppm dem Diagramm 3 entnommen werden. Die Werte beruhen auf der Formel:

$$\Delta D_3 = \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^6$$

ΔD_3 = Projektionsverzerrung in ppm
R = 6378 km
X = Nordwert, $\hat{=}$ Abstand von der Projektions-Nulllinie mit dem Massstabsfaktor 1, in km

In Ländern, in denen der Massstabsfaktor nicht 1 ist, kann das Diagramm 3 nicht direkt angewendet werden.

15.2.4 Beispiele

a) Nur atmosphärische Korrektur

$$\begin{aligned}t &= +15^{\circ}\text{C} \\H &= 560 \text{ m (} p = 953 \text{ mb)} \\ \Delta D_1 &= +20 \text{ ppm (Diagramm 1)}\end{aligned}$$

b) Atmosphärische Korrektur und Reduktion auf Meereshöhe

$$\begin{aligned}t &= +15^{\circ}\text{C} \\H &= 560 \text{ m (} p = 953 \text{ mb)} \\ \Delta D_1 &= +20 \text{ ppm (Diagramm 1)} \\ \Delta D_2 &= \underline{-90 \text{ ppm (Diagramm 2)}} \\ \text{Summe} &= -70 \text{ ppm}\end{aligned}$$

c) Atmosphärische Korrektur, Reduktion auf Meereshöhe und Projektionsverzerrung

$$\begin{aligned}t &= +15^{\circ}\text{C} \\H &= 560 \text{ m (} p = 953 \text{ mb)} \\X &= 125 \text{ km} \\ \Delta D_1 &= +20 \text{ ppm (Diagramm 1)} \\ \Delta D_2 &= -90 \text{ ppm (Diagramm 2)} \\ \Delta D_3 &= \underline{+190 \text{ ppm (Diagramm 3)}} \\ \text{Summe} &= +120 \text{ ppm}\end{aligned}$$

Diagramm 1: Atmosphärische Korrektur in ppm

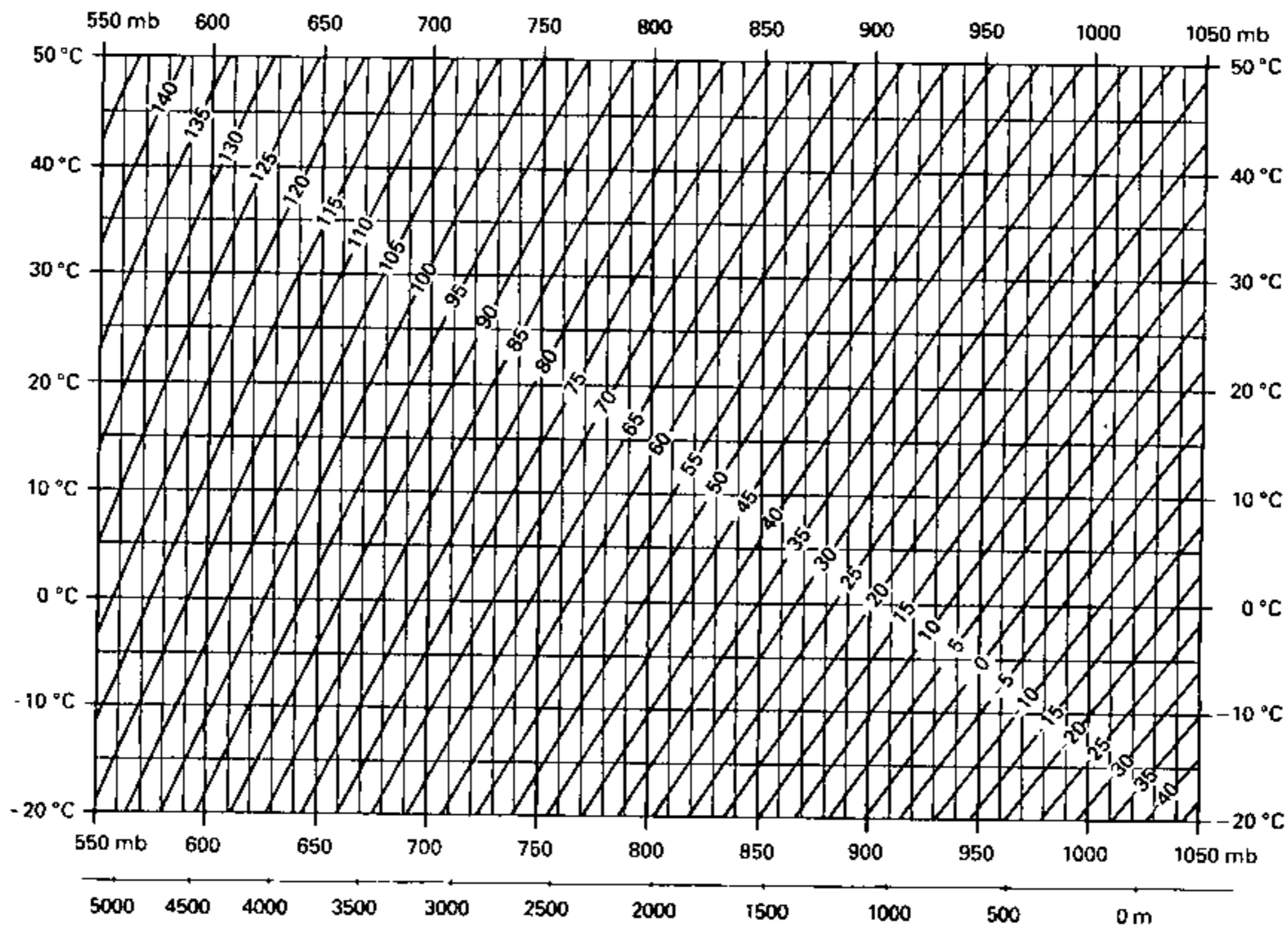


Diagramm 2: Reduktion auf Meereshöhe in ppm

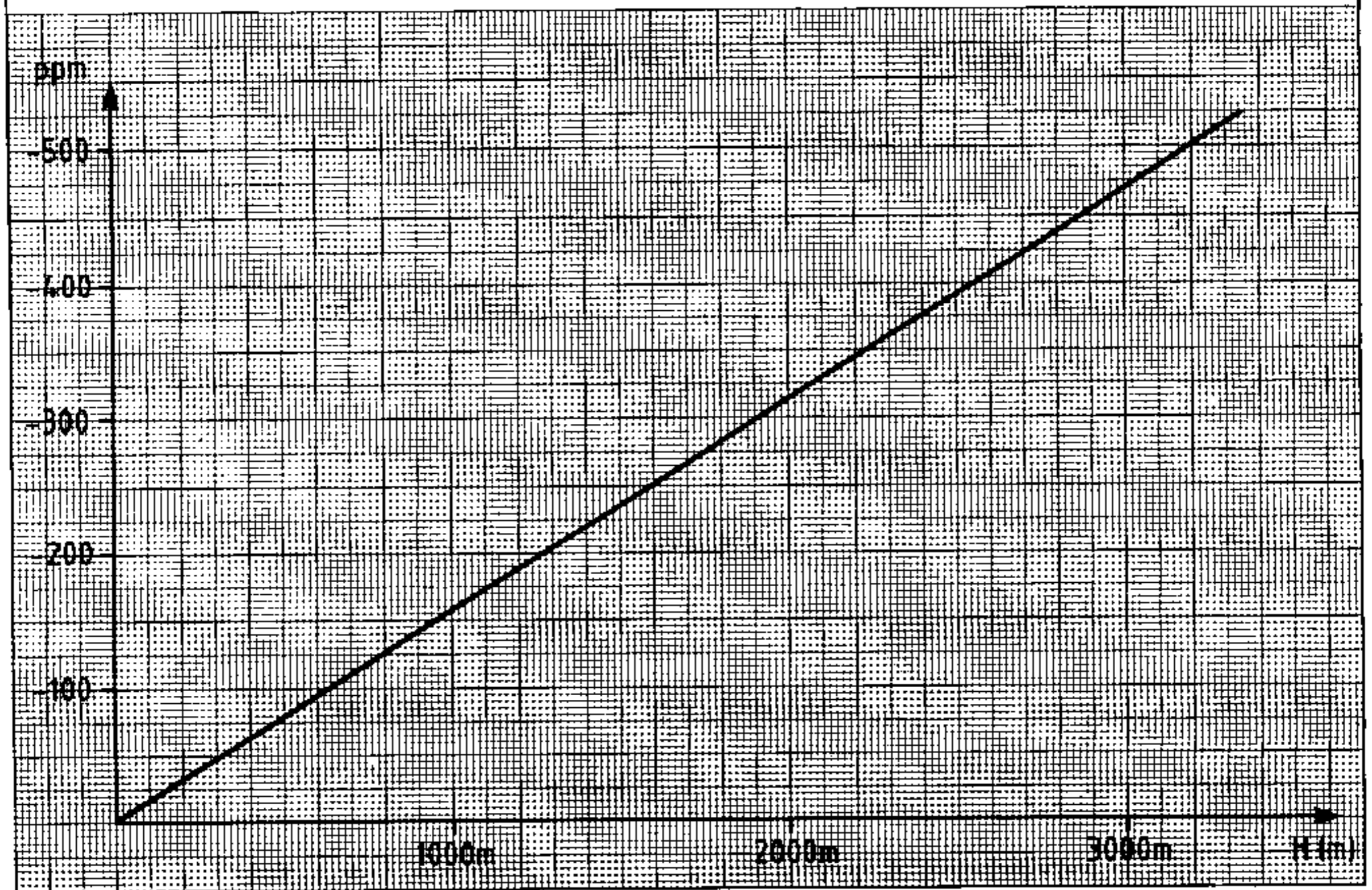
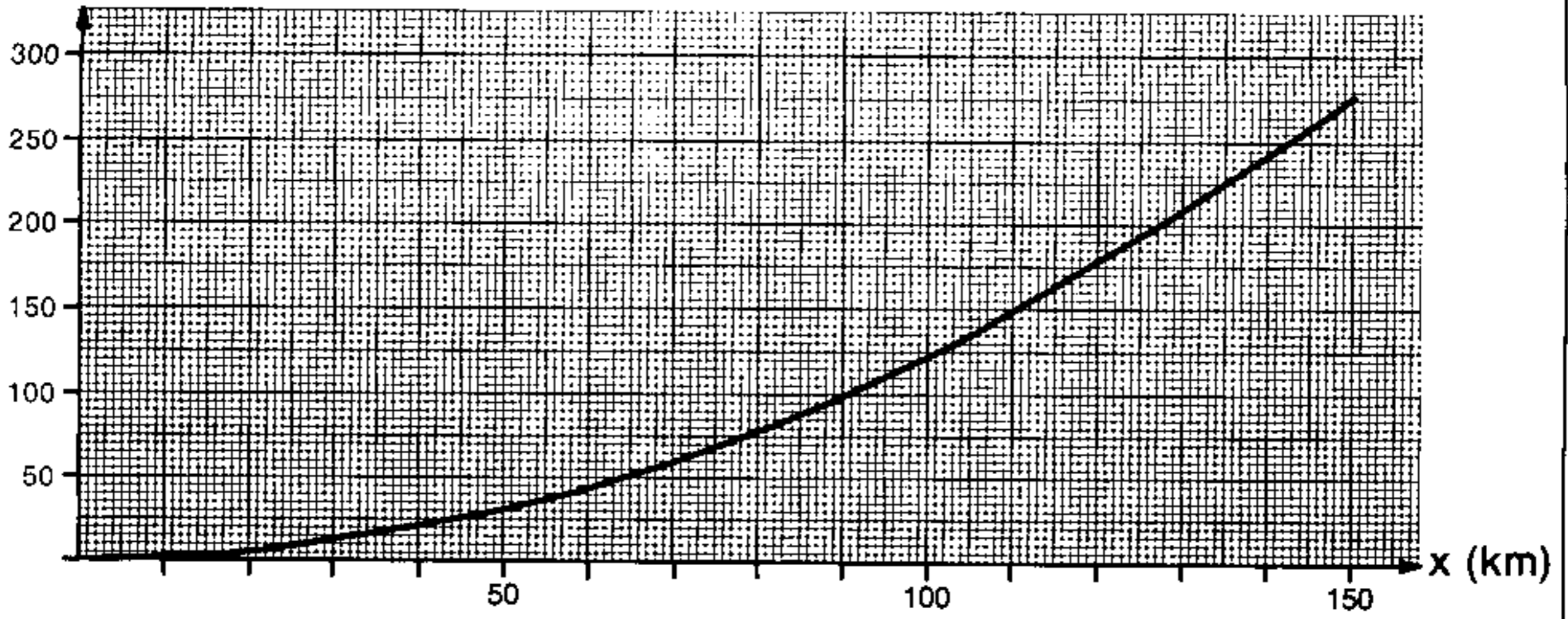


Diagramm 3: Projektionsverzerrung in ppm

ppm



16. Reduktionsformeln

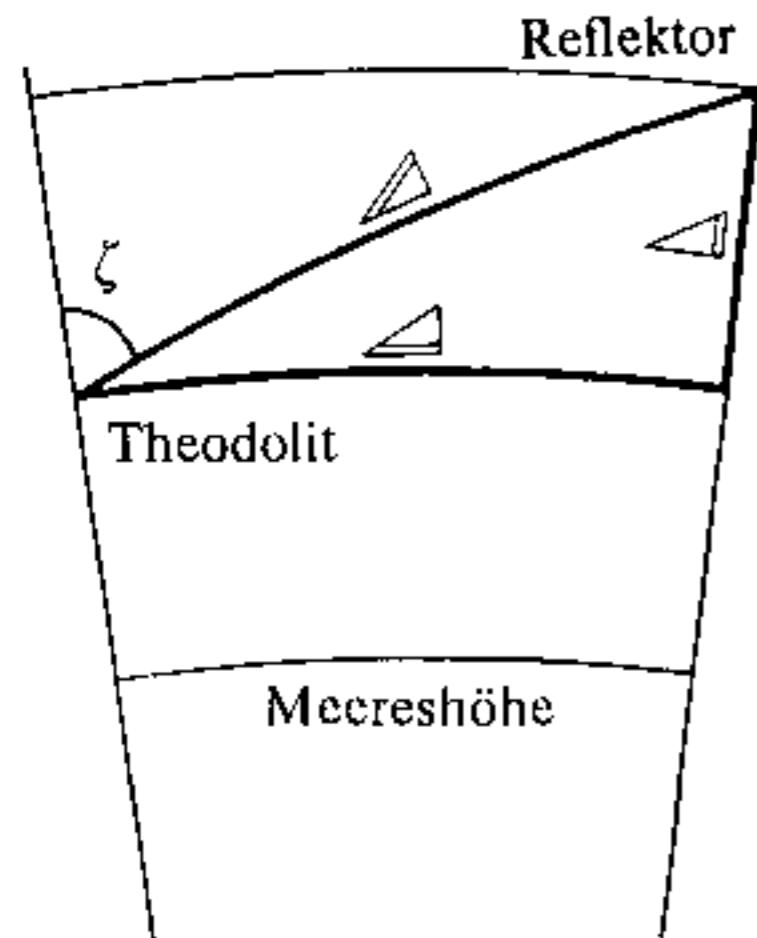


Bild 23 Höhenmessung

Der Theodolit berechnet Schrägdistanz, Horizontaldistanz und Höhenunterschied nach folgender Formel:

- \sphericalangle = $D_0 \cdot (1 + \text{ppm} \cdot 10^{-6}) + \text{mm}$
- \sphericalangle = Angezeigte Schrägdistanz
- D_0 = unkorrigierte Distanz in Meter (Messwert)
- ppm = Massstabskorrektur in mm/km
- mm = Prismenkonstante in mm

Horizontaldistanz \sphericalangle = $Y - A \cdot X \cdot Y$

Höhenunterschied \sphericalangle = $X + B \cdot Y^2$

Y = $\sphericalangle \cdot |\sin \zeta|$

X = $\sphericalangle \cdot \cos \zeta$

ζ = Vertikalkreisablesung

A = $\frac{1 - k/2}{R} = 1,47 \cdot 10^{-7} \text{ [m}^{-1}\text{]}$

B = $\frac{1 - k}{2R} = 6,83 \cdot 10^{-8} \text{ [m}^{-1}\text{]}$

k = 0,13

R = $6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

Damit ist die Erdkrümmung und der mittlere Refraktionskoeffizient ($k = 0,13$) bei \sphericalangle und \sphericalangle berücksichtigt. Ausserdem bezieht sich \sphericalangle auf die Standpunkthöhe des Theodolits nicht auf die Reflektorhöhe.

17. Elektrische Ausrüstung

17.1 12 V Nickel-Cadmium-Batterien

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

Drei verschiedene Batterien sind erhältlich. Es kann aber auch jede andere 12 V Gleichstrom-Spannungsquelle angeschlossen werden. Ein Anschlusskabel für eine 12 V Autobatterie ist ebenfalls erhältlich.

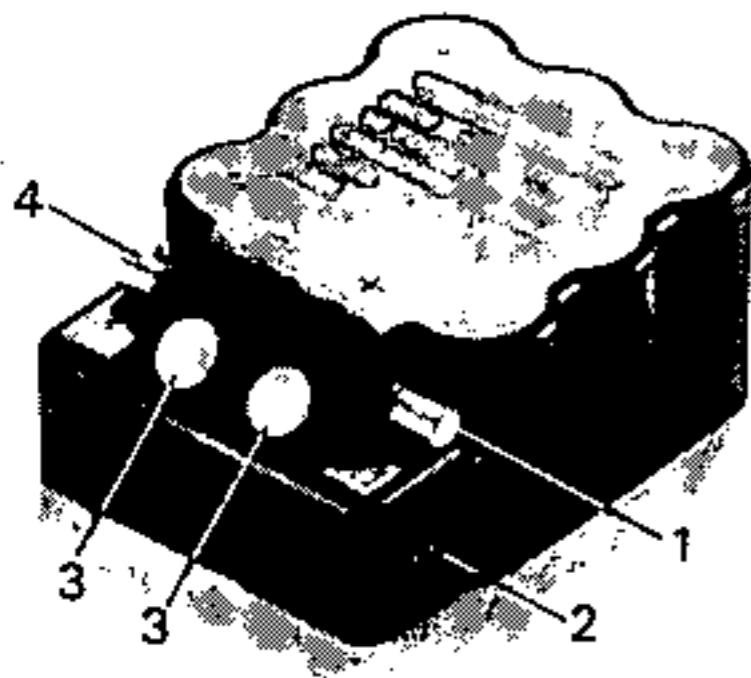


Bild 24 Einschubatterie GEB77

- 1 Sicherung
- 2 Steckbuchse für Ladegerät
- 3 Kontakte
- 4 Ersatzsicherung

17.2 Einschubatterie GEB77

Einsetzen der Batterie




-  1. Drehknopf am Blinddeckel horizontal stellen.
-  2. Batterie in Blinddeckel einsetzen.
-  3. Drehknopf senkrecht stellen. Batterie ist im Blinddeckel verriegelt.
- 4. Blinddeckel mit Batterie in Theodolitstütze einsetzen.
- 5. Drehknopf am Blinddeckel zur Verriegelung horizontal stellen.



Bild 25 Batterie in Blinddeckel einsetzen und verriegeln

17.3 Externbatterien GEB70 und GEB71

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

17.4 Betriebsdauer

Die Angaben über die Betriebsdauer gelten für neue Batterien bei normaler Umgebungstemperatur (+20°C). Ältere Batterien sowie niedrige Temperaturen können die Betriebsdauer herabsetzen.

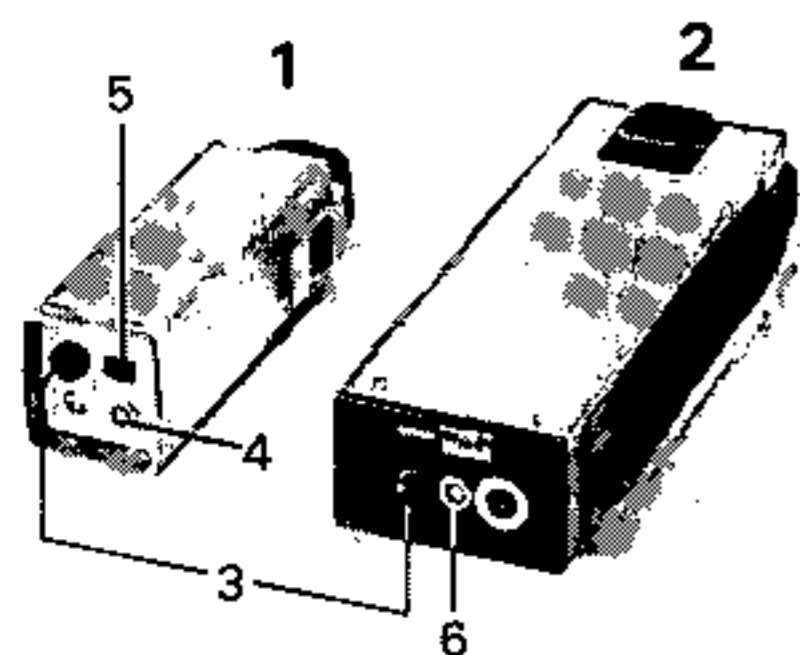


Bild 26 Aufladbare 12V NiCd-Batterien

- 1 Kleinbatterie GEB70, 2 Ah
- 2 Universalbatterie GEB71, 7 Ah
- 3 Sicherungshalter
- 4 Steckbuchse für Batteriekabel
- 5 Steckbuchse für Ladegerät
- 6 Steckbuchse für Batteriekabel und Ladegerät

	Einschub- batterie GEB77	Klein- batterie GEB70	Universal- batterie GEB71
T1600	1) etwa 9 Std.	etwa 35 Std.	etwa 120 Std.
TC 1600 T1600 mit DISTOMAT	etwa 250 2)	etwa 1000 2)	etwa 3500 2)

1) Dauerbetrieb

2) Anzahl Winkel- und Distanzmessungen

17.5 Laden der Batterien

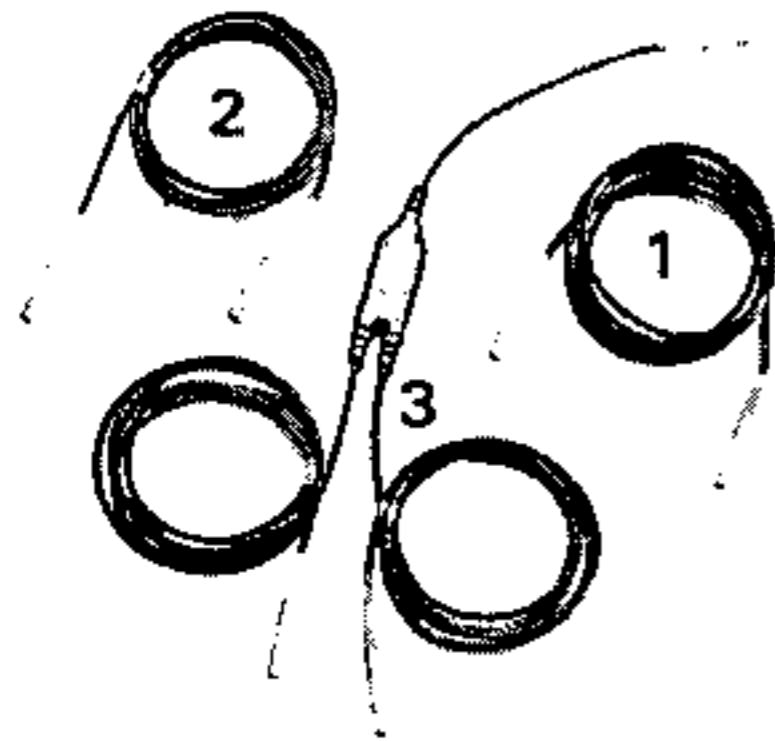


Bild 27 Anschlusskabel

- 1 Datenübertragungskabel
Theodolit – GRE*
- 2 Batteriekabel Theodolit/Extern-
batterie*
- 3 Batterie- und Datenübertragungs-
kabel Theodolit – GRE – Extern-
batterie*

Netzspannung 115 V oder 220 V/230 V am Spannungswahlschalter des Ladegerätes einstellen. Ladegerät mit dem Wechselstromnetz verbinden. Batterien anschliessen. Die rote Ladekontrollampe leuchtet.

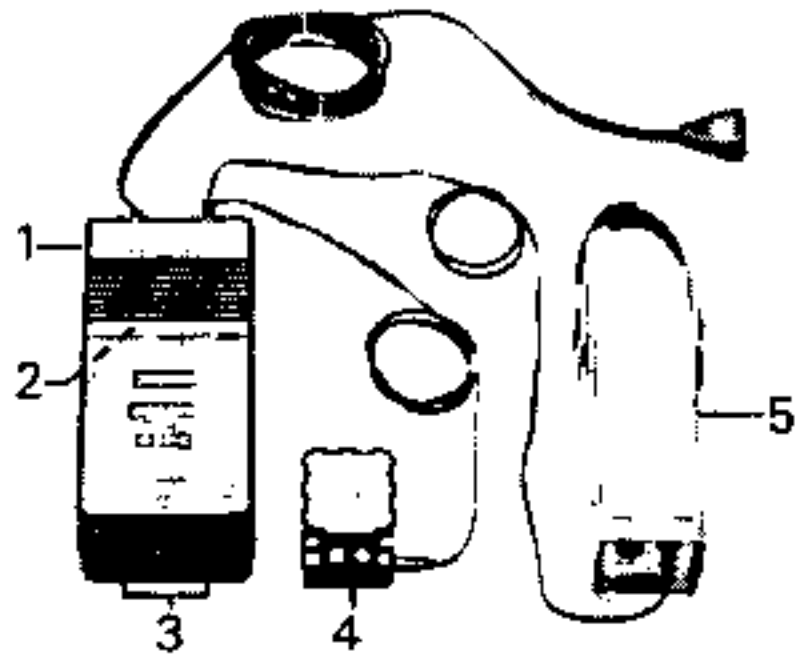
Bei Nichtbrennen der Ladekontrollampe ist die Verbindung zum Netzstrom defekt, Batteriesicherung defekt oder der Netzstrom ausgefallen. Beim GKL 14 muss auch die grüne Netzkontrollampe leuchten. Ansonsten ist die Verbindung zum Stromnetz unterbrochen oder der Netzstrom ausgefallen.

Es wird empfohlen, vor einem Feldeinsatz die Spannung der Batterie zu überprüfen. Eine leere Batterie wird in 14 Stunden aufgeladen.

Das Ladegerät GKL 12 besitzt einen 14 Stunden Überladeschutz-Timer. Ein Druck auf die rote Taste löst bei angeschlossener Batterie einen 14stündigen Ladevorgang aus. Bei Unterbrechung der Wechselstromversorgung wird der Timer automatisch neu gestartet. Nach abgelaufener Ladezeit wird der Ladevorgang automatisch beendet.

Durch eine handelsübliche Schaltuhr kann die Ladezeit individuell gewählt und begrenzt werden. Beim unbeaufsichtigten Laden mit dem GKL 14 wird eine Schaltuhr empfohlen.

17.6 Entladung einer 12 V NiCd-Batterie



Das Bild 29 zeigt die typische Entladung einer NiCd-Batterie. Die Spannung einer neu geladenen Batterie fällt rasch von 9 auf 7. Der Spannungsabfall zwischen 7 und 3 erstreckt sich über längere Zeit und ist von 3 bis 1 wieder gross. Fällt die Batteriespannung unter 11.0 V erscheint Error 12.

Bild 28 Ladegerät GKL 12. Ladet gleichzeitig 2 Einschubatterien oder 2 Kleinbatterien.

- 1 Ladegerät GKL 12
- 2 Spannungswahlschalter auf Unterseite 115 V/230 V
- 3 Ladekontrolllampen
- 4 Einschubatterie GEB 77
- 5 Kleinbatterie GEB 70

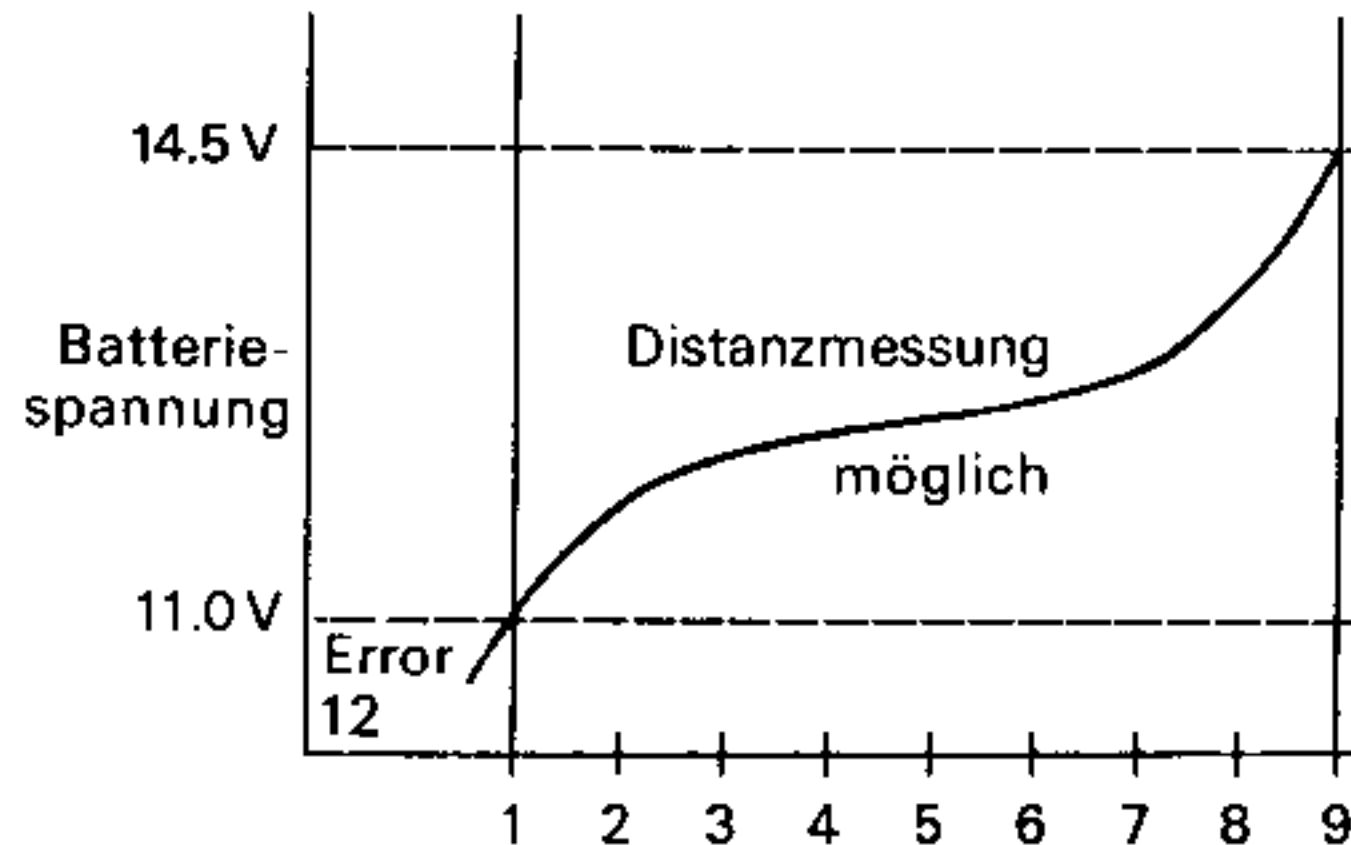
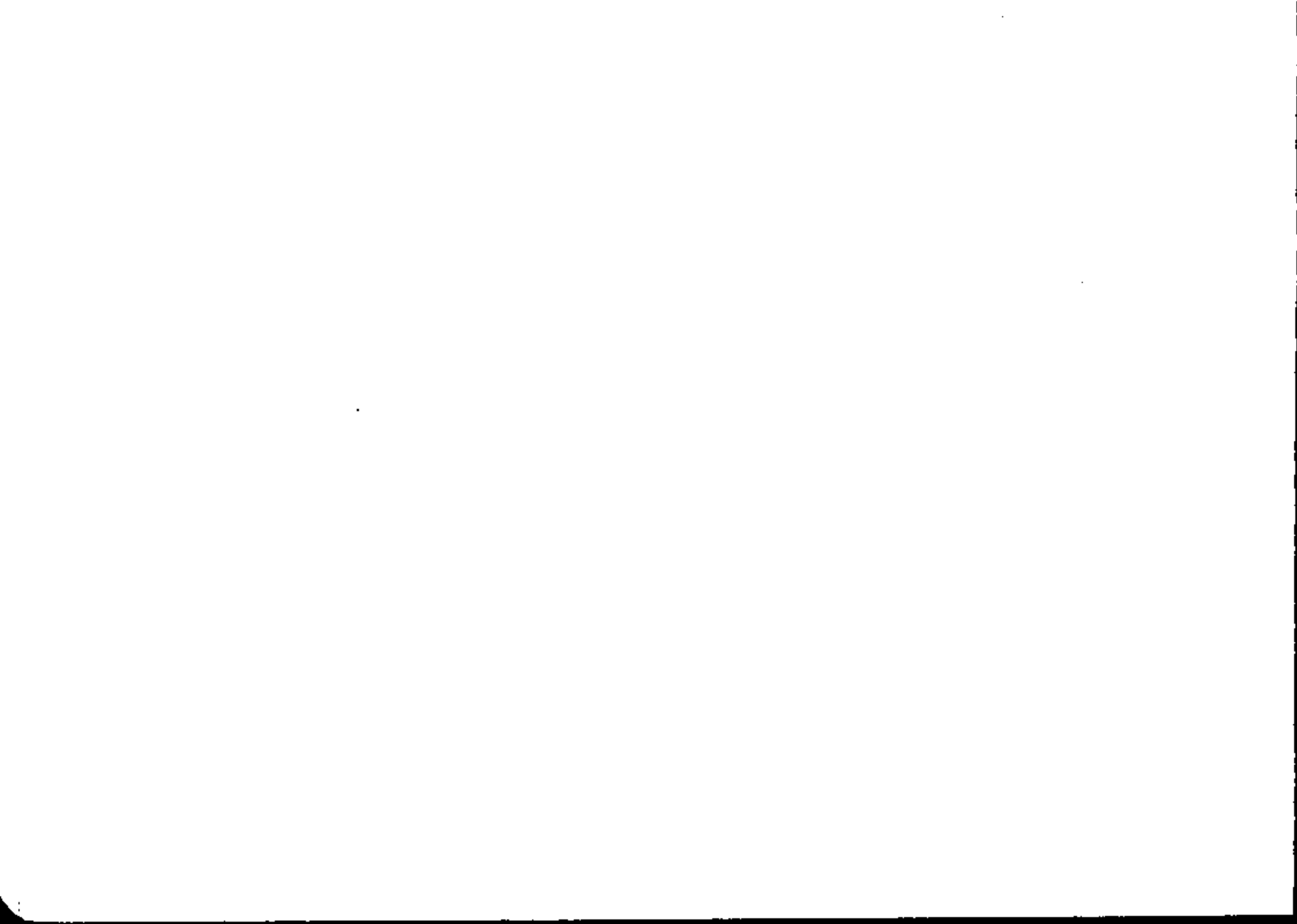
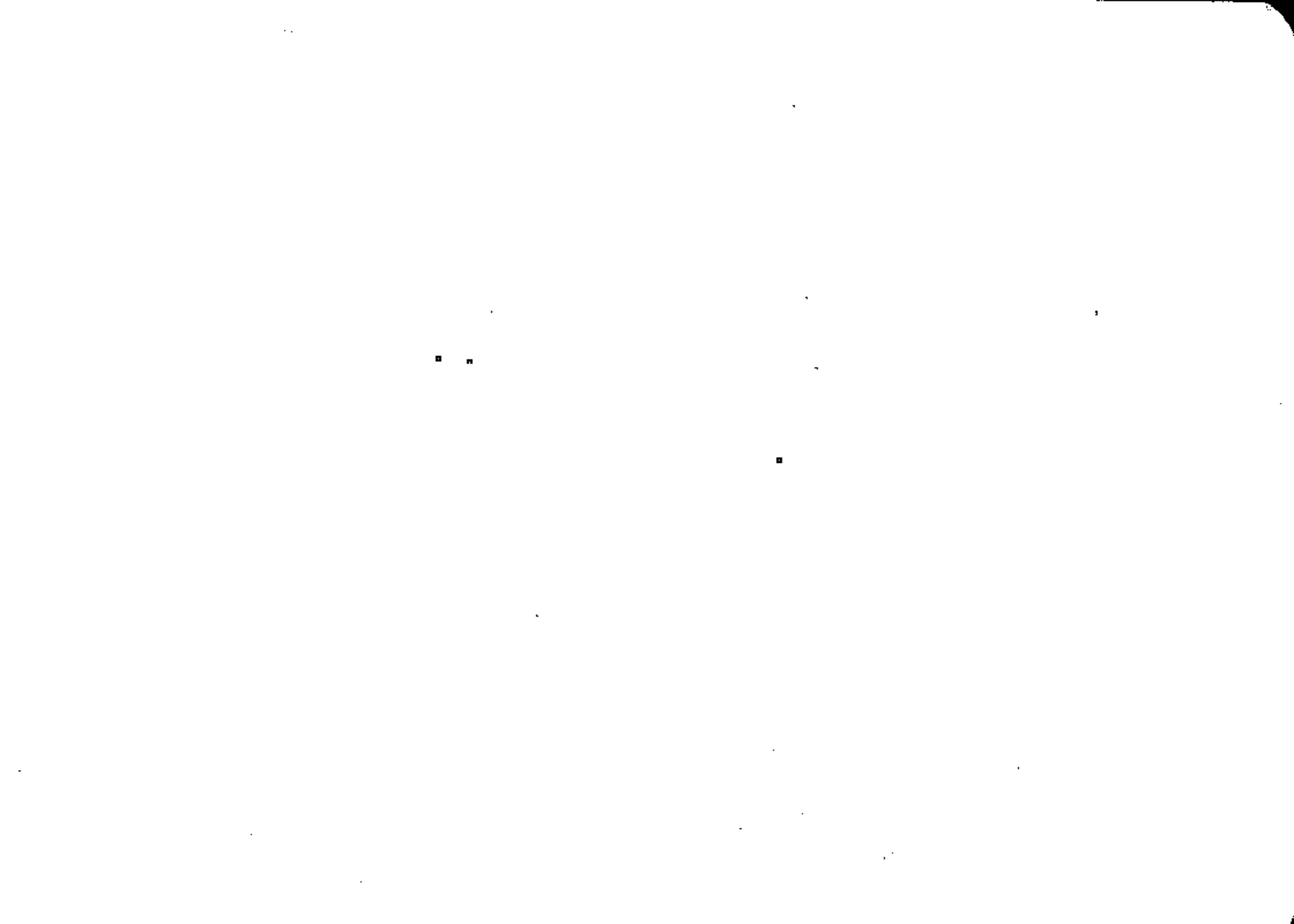


Bild 29 Entladungsdiagramm einer 12 V NiCd-Batterie





Leica

Leica Heerbrugg AG

CH-9435 Heerbrugg

(Schweiz)

Telefon +41 (071) 70 31 31

Telefax +41 (071) 70 31 70

Telex 881 222

**WILD®
HEERBRUGG**

Markenzeichen weltbekannter Produkte der Leica plc

Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten unverbindlich; Änderungen ohne Mitteilungspflicht vorbehalten.

G2 240d - 1.91 - Gedruckt in der Schweiz - © Leica Heerbrugg AG.