

1 Instrumentenbeschreibung

1.1 Übersicht

Rec Elta® = Meßsensor + Bedien- und Anzeigeeinheit

□ Meßsensor:

- Messung (D, Hz, V)
- Kompensatorabgriff
- Korrektur der Meßwerte wegen:
 - Stehachsneigung in Ziel- und Kippachsrichtung
 - Index und Kollimation
 - Additionskonstante und Maßstab
 - Projektions- und Höhenreduktion
 - meteorolog. Bedingungen etc.

□ Bedien- und Anzeigeeinheit:

- vier Zeilen mit je 40 Zeichen
- graphikfähig (240 x 38 Pixel)
- Menüauswahl
- Dialoghinweis
- Programmsteuerung
- Datenaufbereitung und Berechnung
- Anzeige von Meß- und/oder Rechenwerten und Punktidentifikationen

□ Tastatur der Bedien- und Anzeigeeinheit:

- Tasten:
 - 24 Tasten mit Einfachbelegung, farbliche Kennung von Tastengruppen
 - Bedienung und Steuerung des Programmablaufs
 - Eingabe und Änderung von Werten u. Parametern sowie Anwahl von Funktionen und Programmen
 - alphanumerische Eingabe
- Funktionstasten (Softkeys):
 - vom gewählten Programm abhängige Funktionen
 - Anzeige auf der untersten Bildschirmzeile

□ Stromversorgung:

- NiCd Akkupack (5) mit 4.8 V und 2.0 Ah , Betriebszeit ca. 6 - 8 Stunden

□ Akustischer Signalgeber:

- Unterstützung bestimmter Funktionen durch akustische Signale

□ Internes Mem

□ Schnittstelle

1.2 Bedienelemente des Rec Elta®

Erklärung:

1	Haltegriff	2	Haltegriff-Befestigung
3	Befestigung der Batteriekassette	4	Justierschrauben für den Entfernungsmesser
5	Batteriekassette	6	Ringkappe über Strichkreuzjustierung
7	Fokussierung	8	Okularbefestigung
9	Okular mit Dioptrieneinstellung	10	Alhidadenlibelle
11	Zielkollimator	12	Bildschirm
13	akustischer Signalgeber	14	Tastatur
15	Schnittstelle	16	Dreifuß
17	Markierung der Kippachshöhe	18	Optisches Lot
19	Höhenfeintrieb	20	Gegengewicht
21	Höhenklemme	22	Dreifußschraube
23	Seitenfeintrieb	24	Dreifußanzugsschraube
25	Seitenklemme	26	V24/RS 232 C Schnittstelle

1.2.1 Hauptbedienseite

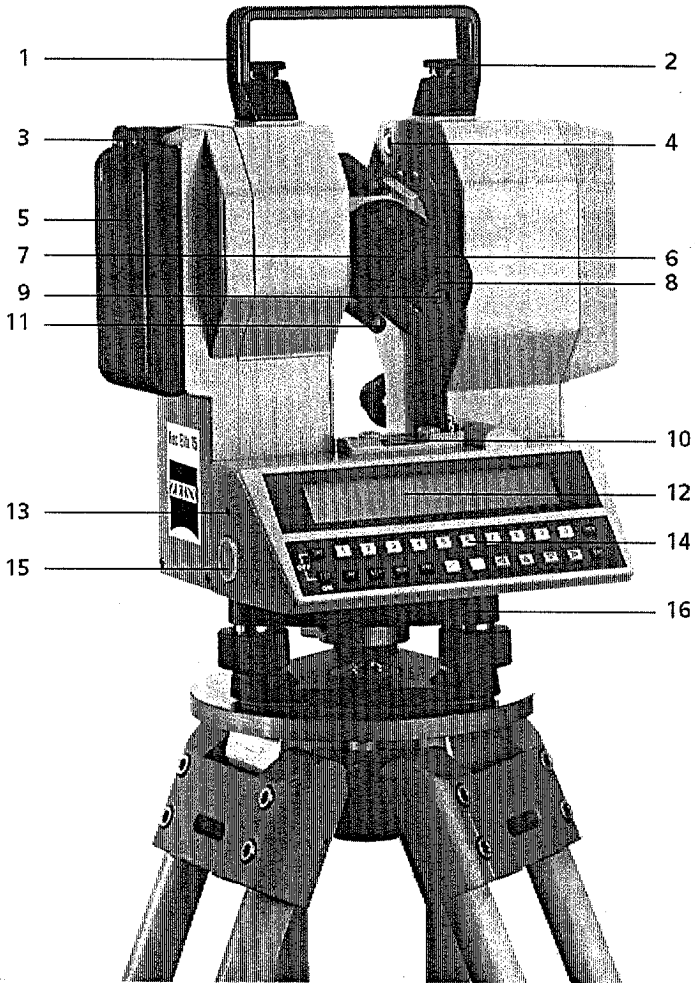
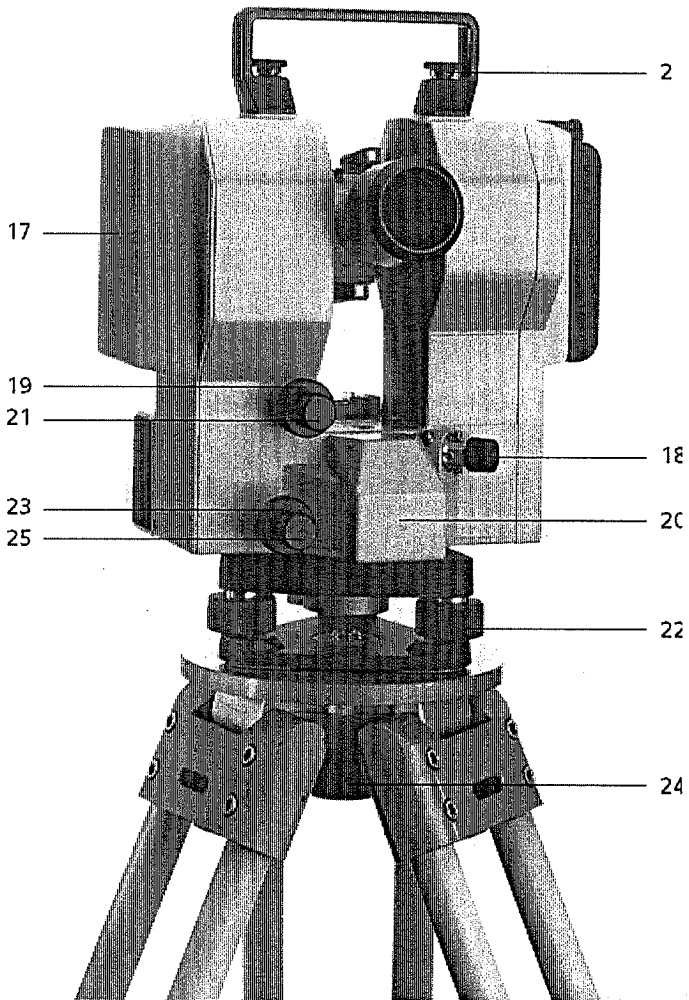


Abb. 1-1: Hauptbedienseite

1.2.2 Rückseite**Abb. 1-2: Rückseite**

1.3 Bedienung und Steuerung des Rec Elta®

1.3.1 Ein- und Ausschalten

Das Rec Elta® wird mit der Funktionstaste **FCT** eingeschaltet und durch gleichzeitiges Drücken von Funktionstaste **FCT** und Tabulatortaste **TAB** ein- und ausgeschaltet.

1.3.2 Auslösen einer Messung

ENT - Taste der Tastatur

1.3.3 Tastatur der Bedien- und Anzeigeeinheit (Hardkeys)

□ Zusammenfassung der Tasten nach Funktionen:

- helles grau:
 - Zehnertasten 1,...,0
 - +/- Taste
 - Leertaste
- mittleres grau:
 - vertikale Cursorstasten ↑↓
 - horizontale Cursorstasten ↔
- dunkles grau:
 - Funktionstasten **TAB, FCT, INP, LEV, MEM, ABC, MEN** und **ENT**

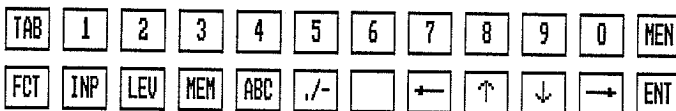


Abb. 1-3: Tastatur Bedien- und Anzeigeeinheit

Taste	Funktion	Einsatzmöglichkeiten
1, ..., 0	Zifferntasten	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabe von Zahlen • Anwahl der Softkeys (zusammen mit der FCT-Taste) • Auswahl von Programmen
.-	Minuszeichen (direkt ansprechbar)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorzeichen für negative Eingaben • Sonderzeichen, z.B. bei Eingaben für die Punktidentifikation
.	Dezimalpunkt (gleichzeitig mit der FCT -Taste)	<ul style="list-style-type: none"> • Sonderzeichen, z.B. bei Eingaben für die Punktidentifikation • Bei allen numerischen Eingaben ist der Dezimalpunkt zwangsweise gesetzt
□	Leertaste	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Eingaben zur Darstellung von Zwischenräumen
ABC	Buchstaben-Taste	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionstaste zur Aktivierung der Eingabe von Buchstaben und Sonderzeichen
FCT	Funktionstaste	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Anwahl der Softkeys in Verbindung mit den Zifferntasten 1, ..., 0 • Als Shift-Taste zur Eingabe von Dezimalpunkt und Großbuchstaben
TAB	Tabulator	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Unterstützung der Eingabe der Punktinformation
←→↑↓	Cursor	<ul style="list-style-type: none"> • Anwählen der einzugebenden oder zu ändernden Stelle • Verändern sowie Hoch- und Herunterzählen von Werten • Blättern in Listen • Wechseln von Eingabefeldern
MEN	MENÜ- Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Herausspringen aus einer Funktion zum nächsthöheren Menü • Rückkehr aus einer Hilfsprozedur ins rufende Programm
ENT	ENTER-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> • Weiter im Programmablauf (lt. Anzeige) • Auslösen einer Messung
INP	Eingabe-Menü	<ul style="list-style-type: none"> • Aufruf des Eingabe-Menüs aus einer Funktion mit anschließendem Rücksprung an dieselbe Stelle

Taste	Funktion	Einsatzmöglichkeiten
MEM	Speicherbelegung	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige der aktuellen Speicherbelegung im internen MEM mit anschließendem Rücksprung an dieselbe Stelle
LEV	Stehachsneigung	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige der Stehachsneigungen
Dauerfunktion: Durch Dauerdruck bei Tasten 1,...,0, TAB, Leertaste, Cursortasten.		
Einzelfunktion: Alle anderen Tasten.		

1.3.4 Softkeys

Softkeys sind Funktionstasten, die programmabhängig mit unterschiedlichen Funktionen belegt sind.

Die jeweils aktuellen Funktionen werden in der untersten Bildschirmzeile mit einer maximal 3 - stelligen Abkürzung angezeigt.

□ Es gibt zwei Arten von Softkeys:

- Auslösung einer Funktion mit Rücksprung zum Ausgangsprogrammteil (z.B. **Inf** = Eingabe einer Informationszeile)
- Anzeige eines Schalterzustandes und seiner Änderung (z.B. **Ion/Ino** Inkrementierung ein - oder ausschalten)

□ Anwahl der Softkeys:

- gleichzeitiges Drücken der **FCT**-Taste und einer Zifferntaste, die unter dem zu wählenden Softkey steht

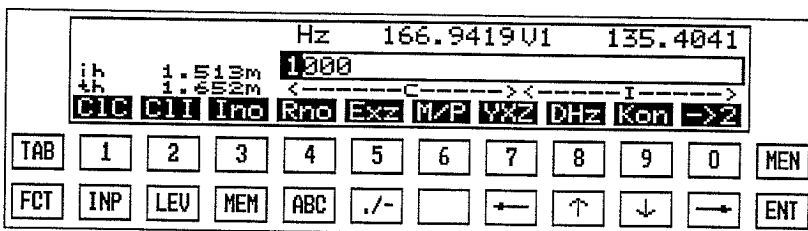


Abb. 1-4: Softkeys

1.4 Komponenten des Rec Elta®

1.4.1 Kompensator

□ Zweck

Ermittlung der aktuellen Neigungen der Stehachse in Zielachsrichtung durch einen Einachs- bzw. in Zielachs- und Querrichtung durch einen Zweiachskompensator (Rec Elta® 13).

□ Funktion

Die Auswirkungen der Stehachsneigung auf die Kreisablesungen werden automatisch korrigiert. Die Horizontierung kann mit der digitalen Anzeige der Neigungen überprüft werden.

□ Arbeitsbereich

Der Arbeitsbereich des Kompensators beträgt $\pm 2'40''$ bzw. 48 mgon. Ist der Kompensator außerhalb des Einspielbereichs, werden die Nachkommastellen der Strecken - und Winkelanzeigen am Bildschirm durch Striche ersetzt (auch bei schnellem Drehen des Instrumentes)

□ Überprüfung

Eine regelmäßige Überprüfung des Kompensators ist Voraussetzung für seine präzise Funktion.

Die Überprüfung erfolgt in Form einer Spielpunktbestimmung mit dem Mode **KOMPENSATOR** im Programm **JUSTIEREN/VORBEREITEN**.



Bei präzisen Höhenbestimmungen ist diese Überprüfung notwendig.

□ Anzeige

Anzeige der Stehachsneigungen mit der Funktionstaste **LEV**.

□ Ein- oder Ausschalten

Ein- oder Ausschalten der Kompensation:

- in allen Meßprogrammen mit Softkey **Kon/Kno**

1.4.2 Akustisches Signalgeber

Zweck

Bestätigung von Funktionen des Rec Elta® durch ein akustisches Signal.

Funktion

Bestätigung durch ein kurzes Signal:

- bei jedem Tastendruck
- nach erfolgreichem Abschluß der Initialisierung (Einfangen der Nullimpulse)
- nach Abschluß einer Messung
- bei der Registrierung: Unterscheidung zwischen der Aufzeichnung nur einer Datenzeile (nur Meß- oder nur Rechenwerte) oder von zwei Datenzeilen (zwei kurze Töne). Bei fehlerhafter Bedienung und bei Nichtfangen des Nullimpulses ertönt ein langer Ton.

Ein- oder Ausschalten

Ein- oder Ausschalten des akustischen Signals im Programm **JUSTIEREN/VORBREITEN/SETZEN/TON**.

1.4.3 Speicher

Im Permanentspeicher des Rec Elta® werden Rechenkonstanten, Betriebszustände, Maßeinheiten etc. auch im abgeschalteten Zustand vorgehalten.

Meß-, Rechen- und zusätzliche Informationen werden auf dem internen Speicher **MEM** registriert, Kapazität mehr als 1000 Datenzeilen bestehend aus 27 stelliger Punktidentifikation und 3 Meß- oder Rechenwerten.

1.4.4 Schnittstelle

Zweck

Die RS 232 C Schnittstelle ermöglicht eine Übertragung der Meß- und/oder Rechenwerten zu Peripheriegeräten bzw. von Daten aus Peripheriegeräten in das Rec Elta®.

Möglichkeiten

- On-line Übertragung über die Schnittstelle RS 232 C des Rec Elta® zu Peripheriegeräten
- Steuerung des Instruments über einen externen Rechner
- Datenübertragung internes **MEM** - externer Rechner

1.4.5 Batterie

□ Meßdauer

Die Anzeige des Rec Elta® ist durch die Flüssigkeitskristalltechnik sehr energiesparend. Mit einer geladenen Batterie kann je nach Alter und Zustand der Batterie sowie der Art der Messung 6 bis 8 Stunden gemessen werden.

□ Batteriewechsel

Ist die Spannung der Batterie nicht mehr ausreichend, erscheint die Meldung:

BATTERIE LEER !!!

Abb. 1-5: Batterieanzeige

auf dem Bildschirm, und es ertönt ein akustisches Signal, bestehend aus drei kurzen Tönen. Hiermit wird zum Batteriewechsel aufgefordert.

Mit den Instrumenten werden Batterien ausgeliefert, die mit einer internen Sicherung versehen sind, um das Instrument und die Batterie gegen Kurzschlüsse zu schützen.



Wird das Rec Elta® über die Autobatterie versorgt, ist die Batteriekassette am Instrument durch ein Ausgleichsgewicht zu ersetzen.

2 Ablauf von Programmen

2.1 Benutzerführung

Das Rec Elta® führt den Benutzer mit Menü- und Dialogtechnik durch die Programme. Am Bildschirm werden dabei die Möglichkeiten der Messung, Berechnung und der dazu notwendigen Eingaben angezeigt. Der Benutzer kann die gewünschte Möglichkeit wählen und eingeben.

□ Wahlmenüs

Kann der Benutzer unter mehreren Programmen, Modes oder Optionen wählen, braucht er nur die entsprechende Ziffer unter der jeweiligen Markierung (**L**) zu drücken.

□ Menüs mit Softkeys

Softkeys sind Funktionstasten, die programmabhängig mit unterschiedlichen Funktionen belegt sind. Die jeweils aktuellen Funktionen werden in der untersten Bildschirmzeile mit einer max. 3 stelligen Abkürzung angezeigt. Damit wird es möglich, den Meßablauf an die Aufgabenstellung anzupassen. Der Aufruf der Funktion erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Taste **FCT** und der entsprechenden Zifferntaste.

□ Dialogzeilen oder Dialogfelder

Das Rec Elta® Programm gibt dem Benutzer an vielen Stellen Hinweise, was zu tun ist oder getan werden kann. Diese Hinweise erfolgen in inverser Darstellung in Form einer Dialogzeile oder eines Dialogfeldes.

Als Dialogzeile wird meist die 1. Bildschirmzeile benutzt. Die Dialogfelder sind am rechten Bildschirmrand angeordnet (z.B. **EINGABE** - Menü)

Alle Eingaben werden - soweit möglich - auf Plausibilität geprüft. Fehlereingaben werden nicht angenommen, es muß erneut eingegeben werden.

2.2 Querverbindungen

Um den Programmablauf schnell zu gestalten, sind Querverbindungen zwischen den Programmen und Modes eingebaut. Der Umweg über die jeweiligen Menüs und der damit verbundene zwangsweise Ausstieg aus einem Programm werden dadurch vermieden.

Von der aktuellen Programmebene kann eine in einem anderen Programmteil liegende Funktion direkt erreicht werden. Nach Beendigung der entsprechenden Funktion wird wieder an die Ausgangsstelle zurückgesprungen.

2.2.1 Hardware - Tasten

2.2.1.1 INP (Eingabemenü)

□ Zweck

Anzeige und Änderung von Parametern, die zur Korrektur und Reduktion von Messungen erforderlich sind.

- Zur Berechnung von Höhen bzw. Höhenunterschieden sind Instrumenten- und Reflektorhöhen bzw. Stand- und Zielpunkthöhen einzugeben.
- Zur Korrektur der Streckenmessung aufgrund der aktuellen atmosphärischen Bedingungen können Temperatur und Luftdruck eingegeben und berücksichtigt werden.
- Zur Korrektur der Streckenmessung können Maßstab und Additions-konstante eingegeben werden.



Diese Parameter sind permanent im NV-RAM (non-volatile) gespeichert und gehen auch nach dem Abschalten des Rec Elta® nicht verloren.

□ Anwahl des Programms

- Aufruf direkt mit der **INP**-Taste von jeder beliebigen Programmstelle:
- Anzeige des Wahlmenüs (s. Abb. 2-1) mit den momentan im NV - RAM gespeicherten Werten

REFL:	1.652m	TEMP.:	20°C	EINGABEMENÜ
INST:	1.513m	DRUCK:	944hP	WAHL: ←↑↓→
ADKO:	0.000m	BAR.H:	597m	ENTER
MSTB:	1.000000	PPM	:	0

Abb. 2-1: Wahlmenü Programm EINGABE

□ Wahl des zu ändernden Parameters

Bewegung des Eingabefeldes durch die Cursortasten:

- zeilenweise : ← (nach links), → (nach rechts)
- spaltenweise : ↑ (nach oben) und ↓ (nach unten)

□ Aktivierung der Eingabe

Die richtige Wahl durch **ENT** bestätigen und gleichzeitig Wechsel zum Änderungsmenü.

REFL:	1.652m	TEMP.:	20°C	EINGABEMENÜ
INST:	1.513m	DRUCK:	944hPa	EINGABE <input type="checkbox"/>
ADKO:	0.000m	BAR.H:	597m	ENTER
MSTB:	1.000000	PPM:	0	

Abb. 2-2: Eingabe-/Änderungsmenü

□ Änderung der Eintragung

Die Position der Änderung wird durch den Cursor signalisiert. Der Cursor steht zu Beginn an der ersten beschriebenen Stelle. Der Dezimalpunkt ist festgelegt und kann nicht verändert werden.

Taste	Funktion
→	Cursor springt um eine Stelle nach rechts, Ziffern werden dadurch nicht geändert
←	Cursor springt um eine Stelle nach links, Ziffern werden dadurch nicht geändert. Ist keine Ziffer vorhanden, werden Nullen gesetzt
0,1,...,9	Eingabe der Ziffern 0,1,...,9 an den jeweiligen Stellen, vorhandene Ziffern werden überschrieben. Löschen der Vorkommastellen durch 0
-	Wirksam für Höhen, Additionskonstante, Temperatur, PPM und barometrische Höhe. Kann an beliebiger Stelle des Eingabefeldes gedrückt werden und bewirkt eine Veränderung des augenblicklichen Vorzeichens

□ Abschluß der Änderung

Änderung der Eingabe wird durch **ENT** abgeschlossen. Dabei werden die **Eingabegrenzen** (s.Seite 4) überprüft.

- Prüfung positiv:
 - Sprung zurück zum Wahlmenü (Abb. 2-1), im NV-RAM Wert wird der bisherige Wert überschrieben.
- Prüfung negativ:
 - akustisches Signal ertönt, der bisherige Wert im NV-RAM wird wieder angezeigt, das gewählte Feld bleibt für weitere Eingaben aktiv.

Wechsel vom Eingabe-/Änderungs- zum Wahlmenü (Abb. 2-1), um ggf. weitere Parameter zu ändern.

□ Abspeicherung im NV-RAM Speicher und Verlassen des Programms EINGABE

Rücksprung durch die **MEN**-Taste zum Hauptmenü oder zum rufenden Programmteil. Die geänderten Werte werden zwangsweise im NV-RAM abgespeichert. Abspeicherungsmöglichkeit im internen **MEM**. Das bedeutet eine eindeutige Zuordnung zu den nachfolgenden Messungen.

□ Eingabegrenzen

Temperatur	Celsius	von	-30°	C	bis	+70°	C
	Fahrenheit	von	-22°	F	bis	+158°	F
Luftdruck	Pascal	von	440	hPa	bis	1460	hPa
	Torr	von	330	Torr	bis	1095	Torr
	InchMercury	von	13.0	InMc	bis	43.1	InMc
	barom.Höhe	von	6400	m	bis	-3200	m
Maßstab		von	0.995	000	bis	1.005	000
PPM		von	-5	000	bis	5	000
Additionskonstante		von	-0.128	m	bis	+0.127	m
		von	-0.42	ft	bis	+0.42	ft
Instrumenten-/Reflektorhöhe							
Höhen und Höhenunterschiede		von	9999.999	m	bis	-9999.999	m

2.2.1.2 LEV (Levelling)

- Anzeige der Stehachsneigungen zur Korrektur der Horizontierung
- Rücksprung zum rufenden Programmteil mit **MEN**

2.2.1.3 MEN (Menü)

- Verlassen eines Programms, eines Modes oder einer Funktion zum nächsthöheren Menü
- Rückkehr aus einer Hilfsprozedur (z.B. Softkey) ins rufende Programm

2.2.2 Softkeys

HzV	Wahl eines Meßmodes
Set	Setzen einer Horizontalrichtung

□ Schalter

Einige Softkeys dienen in allen Modes als Schalter. Der Schalterzustand wird angezeigt und kann durch den Softkey selbst verändert werden:

Ino, Ion	Inkrementiermodus
Kon, Kno	Kompensator

3 Ablauf einer Messung

3.1 Voraussetzungen

- Aufbau des Instrumentes
- Horizontierung, Zentrierung, Fernrohreinrichtung
- (s. ANHANG A5 Messungsvorbereitung)
- Wahl der erforderlichen Maßeinheiten und Bezugssysteme - z.B. Meter, Gon, Zenit -(s. Programm JUSTIEREN/VORBEREITEN/EINHEITEN).
- Setzen der gewünschten Schalter - z.B. akustisches Signal ein -oder ausgeschaltet - (s. Programm JUSTIEREN/VORBEREITENSETZEN).

3.2 Einschaltoutine

- Instrument einschalten:
FCT - Taste des Rec Elta® drücken.
 - - Bildschirm zeigt kurz Programmversion und Copyright

Z E I S S	Version: 2.10 D
REC ELTA®	(c) Carl Zeiss Germany 1996

Abb. 3-1 Eingangsanzeige

- Jetzt erfolgt der Systemtest mit Anzeige des Registriermodos (intern oder extern über RS 232 C)

Initialisierung des V-Kreises

Aufforderung zur Initialisierung (Bestimmung des Nullpunktes des Vertikalkreises) durch Anzeige auf dem Bildschirm "Nullimpuls V1".

Nullimpuls V 1 Fernrohr kippen

Abb. 3-2: Initialisierung V-Kreis

- Fernrohr gleichmäßig auf oder abwärts bewegen
- Eine erfolgreiche Initialisierung wird durch ein akustisches Signal bestätigt und die Anzeige wechselt auf "Nullimpuls V2"
- Durch eine weitere Richtungsänderung der Kippbewegung wird der zweite V-Nullimpuls gefangen.

□ Initialisierung des Hz-Kreises

Die Initialisierung wird vorgenommen, um den Nullpunkt des Horizontalkreises zu bestimmen. Eine Orientierung des Teilkreises bleibt damit auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten erhalten (quasi absolute Orientierung).

- Instrument um die Stehachse drehen
- Erfolgreiche Initialisierung wird durch ein akustisches Signal bestätigt
- Wechsel der Anzeige zum Hauptmenü (3.3)

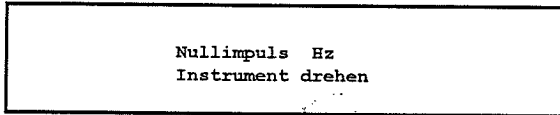


Abb. 3-3: Initialisierung Hz-Kreis

□ Fehlerhafte Initialisierung

Durch zu langsames oder zu schnelles oder zu ruckartiges Kippen des Fernrohres kann es zu einer Fehlermeldung kommen. Akustische Signale und Bemerkungen auf dem Bildschirm weisen darauf hin:

- Langsamer: Kipp/Drehbewegung langsamer durchführen
- Schneller: Kipp/Drehbewegung schneller durchführen

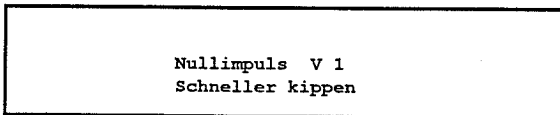


Abb. 3-4: Bedienungshinweis

□ Instrument ausschalten

Zum Ausschalten die **FCT** - und **TAB** Taste gleichzeitig drücken.

Inhaltsverzeichnis**Einleitung**

1 Instrumentenbeschreibung	1-1
1.1 Übersicht	1-1
1.2 Bedienelemente des Rec Elta®	1-2
1.2.1 Hauptbedienseite.....	1-3
1.2.2 Rückseite.....	1-4
1.3 Bedienung und Steuerung des Rec Elta®	1-5
1.3.1 Ein- und Ausschalten	1-5
1.3.2 Auslösen einer Messung	1-5
1.3.3 Tastatur der Bedien- und Anzeigeeinheit (Hardkeys)	1-5
1.3.4 Softkeys.....	1-7
1.4 Komponenten des Rec Elta®	1-8
1.4.1 Kompensator	1-8
1.4.2 Akustisches Signalgeber	1-9
1.4.3 Speicher	1-9
1.4.4 Schnittstelle	1-9
1.4.5 Batterie	1-10
2 Ablauf von Programmen	2-1
2.1 Benutzerführung	2-1
2.2 Querverbindungen	2-2
2.2.1 Hardware - Tasten	2-2
2.2.1.1 INP (Eingabemenü).....	2-2
2.2.1.2 LEV (Levelling)	2-4
2.2.1.3 MEN (Menü).....	2-4
2.2.2 Softkeys.....	2-4
3 Ablauf einer Messung	3-1
3.1 Voraussetzungen	3-1
3.2 Einschaltoutine	3-1
3.3 Hauptmenü	3-3
3.4 Messen.....	3-4
3.5 Exzentrische Messungen	3-7
3.5.1 Typ: Exzentrizität	3-8
3.5.2 Typ: Verdeckter Punkt	3-10
3.5.3 Typ: 3-D-Ebene	3-12
4 Maßnahmen vor Inbetriebnahme	4-1
4.1 INP (Eingabemenü).....	4-1
4.2 Justieren/Vorbereiten	4-1
4.2.1 Justieren.....	4-1
4.2.2 Einheiten	4-2
4.2.3 Setzen	4-2

5 Messen	5-1
5.1 Überblick	5-1
5.2 Eingangsmenü	5-3
5.3 Eingabe - und Meßmenü.....	5-5
5.4 Funktionstasten und Softkeys	5-7
5.4.1 Funktionstasten	5-7
5.4.2 Softkeys.....	5-7
5.5 Ergebnismenü	5-12
5.6 Registrierung	5-13
6 Koordinaten.....	6-1
6.1 Überblick	6-1
6.2 Stationierung auf bekanntem Punkt.....	6-2
6.3 Polarpunktbestimmung	6-9
6.4 Absteckung	6-12
6.5 Freie Stationierung	6-17
6.6 Fläche.....	6-23
7 Spezial	7-1
7.1 Überblick	7-1
7.2 Mode Abstand Punkt - Gerade	7-4
7.3 Mode Spannmaße.....	7-8
8 Justieren/Vorbereiten	8-1
8.1 Überblick	8-1
8.2 V-Index/Hz-Kollimation	8-3
8.3 Kompensator.....	8-5
8.4 EDM-Signal.....	8-8
8.5 Anzeige	8-9
8.6 Setzen	8-10
8.6.1 Überblick.....	8-10
8.6.2 Markierungen.....	8-11
8.6.2.1 Definieren von eigenen Markierungen.....	8-12
8.6.3 Dezimalstellen	8-16
8.6.4 Mem intialisieren.....	8-17
8.6.5 Handeingabe/Ton.....	8-17
8.6.6 Einheiten.....	8-18
8.7 Projektionsreduktion PR.....	8-20
9 Datentransfer	9-1
9.1 Überblick	9-1
9.2 Vorbereitung zum Datentransfer	9-2
9.3 Wahl und Aufruf der Schnittstelle INTERFACE 1, 2.....	9-2
9.4 Parameter setzen	9-4
9.5 Registrierung.....	9-6
9.6 PC-DEMO	9-8
9.7 Terminal	9-9
9.8 Update.....	9-11

10 Editor	10-1
10.1 Überblick	10-1
10.2 Anzeige von Datenzeilen	10-2
10.3 Suchen von Datenzeilen mit Softkeys	10-3
10.4 Zusätzlicher Code	10-5
10.5 Eingabe von Koordinatenzeilen/polaren Elementen	10-7
10.6 Änderung von Datenzeilen	10-9
10.7 Streichen von Datenzeilen	10-9
11 Schnittstellenbeschreibung	11-1
11.1 Was ist eine Schnittstelle	11-1
11.1.1 Hardwareschnittstellen	11-1
11.1.2 Softwareschnittstellen	11-1
11.1.3 Benutzerschnittstellen	11-1
11.2 Die Hardware-Schnittstellen im Rec Elta®	11-2
11.3 Steckverbindungen	11-3
11.3.1 Die 8-polige Schnittstellenbuchse	11-3
11.3.2 Kabel	11-4
11.4 Übertragungsparameter und Protokolle	11-5
11.4.1 Wählbare Übertragungsparameter	11-5
11.4.2 Standardeinstellung der Parameter	11-5
11.4.3 Steuerungsdiagramme der Protokolle	11-6
11.4.3.1 Rec 500 Softwaredialog	11-6
11.4.3.2 Rec 500 - Softwaredialog mit Modemsteuerung	11-7
11.4.3.3 XON/XOFF - Steuerung	11-8
11.4.3.4 XON/XOFF - Steuerung + End-Byte	11-9
11.4.3.5 Leitungssteuerung (LN-CTL)	11-9
11.5 Datensatzformate	11-11
11.5.1 Das Rec 500 Datensatzformat	11-11
11.5.2 Das Rec E Datensatzformat M5	11-12
11.6 Schnittstellenbefehle	11-13
11.6.1 Die allgemeine Struktur des Parameterformats	11-13
11.6.2 Numerische Konstanten (Lesen/Schreiben)	11-14
11.6.3 Interne Einstellungen des Instruments (Lesen/Schreiben)	11-15
11.6.4 Identifikationsbefehle (nur Lesen)	11-17
11.6.5 Kontrollbefehle	11-17
11.6.6 Aufruf der Fehlernummer (nur Lesen)	11-17
11.6.7 Funktionsaufrufe	11-17
11.6.8 Tastencodes	11-18
11.6.9 Graphikbefehle	11-19
11.7 Liste aller Typkennungen	11-21
11.8 Datentransferprogramme von Carl Zeiss	11-23
11.10 Der Anschluß an Bürosoftware	11-24

A 1 Formelsammlung	1-1
A 1.1 Korrektur- und Rechenformeln für die Winkelmessung.....	1-1
A 1.2 Grundformel der Streckenmessung.....	1-1
A 1.3 Streckenberechnung und Reduktion im Rec Elta®.....	1-2
A 1.4 Prüfung des Rec Elta® auf Eichstrecken	1-3
A 1.5 Prismen- und Additionskonstante.....	1-3
A 2 Zusammenstellung der Softkeys	2-4
A 2.1 Alphabetische Reihenfolge	A-4
A 3 Technische Daten der Rec Elta®	3-6
A 4 Fehleranzeigen	4-8
A 5 Messungsvorbereitung	5-10
A 5.1 Transport.....	5-10
A 5.2 Instrumentenaufstellung	5-10
A 5.3 Fernrohreinstellung und Anzielung.....	5-11
A 6 Stromversorgung	6-12
A 6.1 Bedienungshinweise für das Schnelladegerät LG 91	6-12
A 6.2 Externe Stromversorgung mit einer Autobatterie	6-12
A 7 Justierung	7-14
A 7.1 Beseitigung des Ziellinienfehlers.....	7-14
A 7.2 Justierung der Alhidadenlibelle	7-14
A 7.3 Justierung des optischen Lotes.....	7-15
A 7.4 Justierung von Libellen am Zubehör.....	7-15
A 8 Zubehör	8-17
A 8.1 Beschreibung	8-17
A 8.2 Bestellnummern	8-18

C 6 Die Rec Elta® 13 und 14C	6-1
(Siehe Register 13)	
C 6.1 Allgemeine Instrumentenbeschreibung.....	6-1
C 6.1.1 PCMCIA Speicherkarte:.....	6-1
C 6.1.2 Betriebsarten des Rec Elta® 13/14 C:.....	6-1
C 6.1.3 Ergänzungen der Standardprogramme (13/14 C).....	6-3
C 6.2 Die PC-Programme	6-7
C 6.2.1 Grundaufgaben	6-7
C 6.2.2 Transformationen	6-10
C 6.2.3 Transformation auf Vermessungslinie.....	6-16
C 6.3 Schnittberechnungen.....	6-19
C 6.3.1 Geradenschnitte.....	6-19
C 6.3.2 Bogenschnitte:	6-23
C 6.4 Polygonierung	6-27
C 6.4.1 Start des Polygonzuges.....	6-28
C 6.4.2 Polarpunktmessung	6-30
C 6.4.3 Rückblickmessung.....	6-32
C 6.4.4 Abschluß des Polygonzuges	6-33
C 6.5 Trassieren	6-35
C 6.5.1 Bogenhauptpunkte	6-35
C 6.5.2 Trassierung Kreisbogen	6-37
C 6.5.3 Trassierung Gerade.....	6-37
C 6.5.4 Trassierung Klotoide.....	6-38
C 6.5.5 Trassierung Eilinie.....	6-39
C 6.5.6 Trassierung von Einzelpunkten und Punktfolgen	6-40
C 6.5.6.1 Trassierung von Einzelpunkten	6-41
C 6.5.6.2 Trassierung von Punktfolgen.....	6-42

Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt den Gebrauch der Elektronischen Tachymeter Rec Elta® 13-14-15 von Carl Zeiss, im folgenden Rec Elta® genannt. Bezüglich der Unterschiede wird im Text speziell darauf hingewiesen.

Die einzelnen Kapitel behandeln folgende Themen:

□ Kapitel 1: Instrumentenbeschreibung

- Hardware
- Bedienelemente
- Komponenten des Rec Elta®

□ Kapitel 2: Ablauf von Programmen

- Programmstruktur

□ Kapitel 3: Ablauf einer Messung

- Überblick über den Ablauf einer Messung

□ Kapitel 4: Maßnahmen vor Inbetriebnahme des Instrumentes

- Eingabe von Instrumentenparametern
- Justierung

□ Kapitel 5: Messen

- Die unterschiedlichen Meßmodi
- Softkeyfunktionen
- Ergebnismenü
- Registrierung

□ Kapitel 6: Koordinaten

- Die unterschiedlichen Stationierungen
- Aufnahme (Polarpunkte)
- Absteckung
- Flächenberechnung

□ Kapitel 7: Spezial

- Höhenstationierung
- Abstand Punkt-Gerade
- Spanmaßprogramme

□ Kapitel 8: Justieren/Vorbereiten

genaue Beschreibung folgender Funktionen:

- V-Index/Hz-Kollimation
- EDM-Signal
- Markierungen erstellen
- Dezimalstellen und Einheiten

□ Kapitel 9: Datentransfer

- Schnittstellenauswahl
- Transfer zum oder vom Computer
- Interne oder externe Registrierung
- Update

□ Kapitel 10: Editor

- Suchen, Anzeigen, Eingeben, Ändern und Löschen von Datenzeilen

□ Kapitel 11: Schnittstellenbeschreibung

- Die unterschiedlichen Schnittstellen:
 - Hardware
 - Software
 - Benutzer
- Datenübertragung
- Übertragungsprotokolle
- Datensatzformate
- Datentransferprogramme

□ Kapitel 12: Anhang

- Formelsammlung
- Softkeyübersicht
- Technische Daten
- Fehlermeldungen
- Wissenswertes über die Messungsvorbereitung
- Mechanische Justierung
- Zubehör

Die wesentlichen Merkmale der Rec Elta® sind:

□ **Meßsensor:**

- inkrementale elektronische Abtastung des Horizontal- und Vertikalkreises
- elektrooptischer Distanzmesser im infraroten Bereich nach dem Phasenvergleichsverfahren
- Kompensator zur Korrektur der Stehachsneigung in Ziel- und Kippachrichtung
- akustischer Signalgeber

□ **Bedien- und Anzeigeeinheit:**

- 24 Tasten mit Einfachbelegung, farbliche Kennzeichnung von Tastengruppen, alphanumerische Eingabe, variable Softkeys mit Zusatzfunktionen
- grafikfähiger Bildschirm (240x38 Pixel) mit 4 Zeilen zu je 40 Zeichen, Schriftgrößen 5 x 5 und 5 x 7 Pixel
- komfortable Benutzeroberfläche durch Menü- und Dialogtechnik
- direkte Anwahl wichtiger Programmteile - unabhängig von der jeweils aktuellen Programmebene
- praxisgerechte Anwenderprogramme
- RS 232 C (V 24) Schnittstelle als Dateneingang und -ausgang

Das Instrument wurde nach erprobten Arbeitsverfahren und unter Verwendung einwandfreien Materials hergestellt. Vor der Auslieferung wurden die mechanischen, optischen und elektronischen Funktionen sorgfältig überprüft. Sollten trotzdem innerhalb der Garantiezeit Mängel auftreten, die auf den Werkstoff oder die Ausführung zurückzuführen sind, so werden diese als Garantieleistung behoben.

Diese Verpflichtung erstreckt sich nicht auf Mängel, die durch fehlerhafte Bedienung oder unsachgemäße Behandlung entstanden sind.

Eine weitergehende Haftung, z.B. für mittelbare Schäden, kann nicht übernommen werden.

Änderungen im Zuge der technischen Weiterentwicklung behält sich der Hersteller vor.

Bestell-Nr.:702814-7044.145 ab Version 2.10 Stand: Januar 1996

Hersteller:

Carl Zeiss Jena GmbH
Zeiss Gruppe
D-07740 Jena
Telefon: ++49 (0)3641 643200
Telefax: ++49 (0)3641 643229

3.3 Hauptmenü

□ Übersicht

Zusammenstellung der im Rec Elta® vorhandenen Programme.

□ Anwahl der Programme

Drücken der Zifferntaste, die unter der Markierung "L" steht und auf das Programm hinweist.

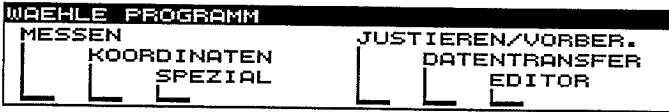


Abb. 3-5: Hauptmenü

□ Übersicht der Programme und die zugehörige Tastenfolge

Taste	Funktion
1	Messen – Messung von Richtung, Strecken und Höhenunterschieden und lokalen Koordinaten
2	Koordinaten – Stationierung, Messung, Berechnung und Absteckung von Koordinaten, Flächenberechnung
3	Spezial – Programme für Spezialanwendungen
6	Justieren/ Vorbereiten – Bestimmung und Überprüfung von Instrumentenparametern. – Festlegen von Einheiten(m, gon, YXZ usw.). – Setzen von Parametern
7	Datentransfer – Übertragung der Daten – Auswahl zwischen interner oder externer Registrierung. – Terminalmode
8	Editor – Anzeige und editieren der registrierten Datenzeilen

3.4 Messen

□ Programmwahl

Wahl des Programms durch entsprechende Zifferntaste - hier Taste **1** für **MESSEN** (s. Abb. 3-5).

□ Eingangsmenü

- Informationen über Instrumentenparameter, Projektionsreduktion und Korrekturwerte (z.B. Index- und Zielachsfehler, Maßstab, Additionskonstante, Temperatur und Luftdruck) können über Softkey **Grd (FCT + Zifferntaste 2)** im Eingangsmenü (Abb. 3-6) direkt aufgerufen werden.
- Anzeige der Batteriekapazität (Softkey **Bat**)
- Setzen des Horizontalkreises (Softkey **Set**)



Abb. 3-6: Eingangsmenü des Programms **MESSEN**

ENT : Wechsel zum Eingabe- und Meßmenü des Programms **MESSEN**

MEN : Rücksprung in das Hauptmenü

□ Eingabe- und Meßmenü des Programms **MESSEN**

- Eingabe der Punktidentifikation **P.I.**

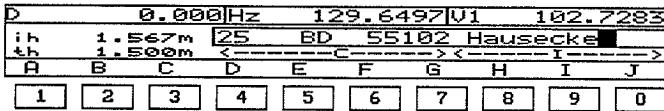


Abb. 3-7: Eingabe- und Meßmenü

- Wahl der Position
 - Cursortasten **←** bzw. **→** – oder **TAB**-Taste (Setzen der Tabulatoren im Mode **SETZEN**)
- numerische Eingabe:
 - Drücken der gewünschten Zifferntaste
- alphanumerische Eingabe:
 - durch Drücken der **ABC**-Taste erscheinen in der Softkeyzeile Buchstaben und Sonderzeichen, die den Zifferntasten zugeordnet sind.
 - Wechsel der Buchstabenzeile:
 - im Alphabet nach hinten mit **↓** und nach vorn mit **↑**. Großschreibung: **FCT + Zifferntaste**, die dem Buchstaben zugeordnet ist.
- Änderung einer Eingabe
 - Fehlerhafte Position mit einer der beiden Cursortasten **←** bzw. **→** – anfahren, richtige Ziffern eingeben, fehlerhafte Ziffer wird dadurch überschrieben.

□ Messung durchführen

- Reflektor anvisieren - Schnittpunkt von Steh- und Kippachse des Reflektors wird definiert durch den Schnittpunkt der Prismenkanten
- Ziel durch Fokussierung scharf stellen
- *Exzentrische Messung bei Sichtverbindung zum Zentrum:*
 - das Ziel winkelmäßig zentrisch anzielen
 - die Messung mit **ENT** starten, Winkelmessung wird dadurch ausgelöst
 - den exzentrisch aufgehaltene Reflektor anzielen, die Strecke wird gemessen.

Die gemessene exzentrische Distanz wird im weiteren wie eine zentrische Distanz behandelt; Höhe, Zentrum und Exzentrum werden als identisch angenommen.
- Messung auslösen durch **ENT**-Taste
- Empfangssignal:

Wird automatisch geregelt und die Qualität des Signals wird durch den Bargraph auf dem Bildschirm dargestellt

 - optimal:

Bargraph befindet sich in der Mitte
 - Messung nicht möglich:

Meßstrahl unterbrochen oder Signalstärke zu gering:
Bargraph links, Abbruch durch **MEN** möglich
 - Messung noch nicht beendet:

Bargraph schwankt im gesamten Bereich
- Die Meßwerte werden vor der Anzeige automatisch korrigiert um:
 - den Einfluß von Temperatur und Luftdruck (Distanz D)
 - den eingestellten Prismen- bzw. Additionskonstante (D)
 - den eingestellten Maßstab (D)
 - die eingestellte Projektionsreduktion (D)
 - die Indexverbesserung (Vertikalwinkel V)
 - die Ziellinienverbesserung (Horizontalwinkel Hz)
 - die Komponente der Stehachsneigungen (Hz, V)
 - die Teilkreisexzentrizitäten (Hz, V)
 - den Kippachsfehler (Hz)

□ Registrierung

Punktidentifikation und Meßwerte werden in einer Datenzeile nach Abschluß der Messung automatisch im internen Speicher oder externen Rechner abgespeichert.



Der Softkey für die Registrierung (FCT + 4) muß auf R-M und darf nicht auf Rno stehen.

D	52.499 Hz	364.0547 U1	91.2782
Adr.	12	1500	Haus
th	1.652m	<-----C----->	<-----I----->
CIC	CII	Ind	R-M Exz M/P HzU EHZ Kon ->2

Abb. 3-8: Ergebnismenü

□ Weitere Messungen

Im Ergebnismenü (s. Abb. 3-8) kann nun eine neue P.I. eingegeben und der nächste Punkt gemessen werden.

MEN : Verlassen des Modes.

3.5 Exzentrische Messungen

□ Zweck

Punkte, die vom Aufnahmestandpunkt aus nicht direkt zu sehen sind, können durch die Eingabe einer Exzentrizität bestimmt werden. Für diese Art der Punktbestimmung gibt es drei verschiedenen Modi:

- **EXZENTRIZITÄT:**

Messung zu einem Exzentrum und Berechnung des Zentrums, wobei das Exzentrum horizontal vor, hinter, links, rechts oder räumlich vor dem Zentrum liegt.

- **VERD. PUNKT:**

Messung zu den Prismen eines Zwei-Prismen-Stabs und Berechnung der Meßdaten der Spitze des Stabes.

- **3-D-EBENE:**

Messung von Punkten, welche eine Ebene in beliebiger Lage definieren und Berechnung dieser Ebene. Kontinuierliche Bestimmung von Punkten in dieser Ebene durch Schnitt der Zielachse des Instruments mit der Ebene bzw. Messung eines Punktes und Berechnung seines Abstandes zu der Ebene.

□ Anwahl, Ablauf und Beendigung einer exzentrischen Messung:

Durch Drücken der Funktionstaste **Exz** wird der zuletzt für diesen Meßmode gewählte Typ der Exzentrizität samt den relevanten Parametern angezeigt. Bei Bedarf kann der Typ der Exzentrizität gewechselt werden. Die zeitliche Dauer der exzentrischen Messung für **EXZENTRIZITÄT** und **VERDECKTER PUNKT** wird durch den Modus **EINMAL** oder **DAUER** geregelt, wobei **EINMAL** die Standardvorgabe ist. Die Messung in der **3-D-EBENE** ist eine Dauermessung. Solange eine Exzentrizität gesetzt ist, wird dies im Meßmenü durch entsprechende Hinweise in der zweiten und dritten Zeile vor dem Eingabefeld der Punktidentifikation in kleinerer Schrift angezeigt. Die für die Exzentrizität verwendete Funktionstaste zeigt außerdem **Eno** und weist damit auf die Möglichkeit der Beendigung dieser exzentrischen Messung durch einen Tastendruck hin. Danach verschwinden auch die Exzentrizitätshinweise im Meßmenü.

Je nach Meßmode und Typ der Exzentrizität können dargestellte Funktionstasten unwirksam sein. Dies wird nach Drücken dieser Tasten mit dem Hinweis **'TASTE IN DIESER KONFIGURATION GESPERRT'** für eine Sekunde quittiert.

Der Registrierschalter für den Meßmode **D-Hz-V** wurde um Rechenarten **R** erweitert, welche bei exzentrischer Messung entstehen. Es gibt also jetzt folgende Registriermöglichkeiten:

- **Rno** keine Registrierung
- **R-M** originale Meßdaten (D)-Hz-V zum gemessenen Punkt
- **R-R** berechnete Meßdaten D-Hz-V zum berechneten Punkt
- **RMR** beinhaltet R-M und R-R

Bei nicht exzentrischer Messung ist der Inhalt von **R-M** und **R-R** gleich.

Überblick über Meßmodes und Exzentrizitäten:

Modes	Exzentr.	Verd. Pkt	3-D-E
MESSEN			
Hz-V	-	-	-
D-Hz-V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E-Hz-h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Y-X-Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KOORDINATEN			
Stat. auf bek. Pkt	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Freie Stationierung mit Höhenstat.	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Polarpunkte Absteckung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SPEZIAL			
Höhenstationierung	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Abst. Pkt-Gerade	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Spannmaß	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-

3.5.1 Typ: Exzentrizität

Die Messung zu exzentrischen Punkten ist auch für den Meßmode **D-Hz-V** geöffnet. Je nach Lage des Reflektors zum Zentrum werden die Schrägentfernung D, die Horizontalrichtung Hz und/oder der Zenitwinkel V umzentriert. Bei Höhenberechnung wird grundsätzlich die Höhe des Exzentrums auch als Höhe des Zentrums übernommen.

 Die eingegebene Instrumentenhöhe **ih** und die Reflektor-/Tafelhöhe **th** werden für die Höhenberechnung in **D-Hz-V** nicht beachtet.

Da im Meßmode **D-Hz-V** immer eine kontinuierliche Anzeige der Werte Hz und V erfolgt, werden unmittelbar nach der exzentrischen Messung die umzentrierten Winkelwerte teilweise kurz angezeigt. Alle umzentrierten Daten können als Rechen- und Daten mit **R-R** oder **RMR** gespeichert werden.

Beim Durchrollen der Meßmodi mit den Funktionstasten 7 und 8 bleibt eine eingestellte Exzentrizität erhalten, Ausnahme Hz-V, in welcher keine exzentrische Messung möglich ist.

 Eingabe einer Exzentrizität

TYP : EXZENTRIZITÄT REFL. : VOR DEM ZENTRUM LÄNGE : 0.430m MODUS : EINMAL HOEHE : NEIN	EXZENTRUM WAHL : \leftarrow \uparrow \downarrow \rightarrow ENTER
---	---

Abb. 3-9: Eingabe einer Exzentrizität

Je nach Lage des Reflektors in Bezug auf das Zentrum sind verschiedene Alternativen möglich:

- Refl.:** vor dem Zentrum
 räumlich zum Zentrum (Reflektor liegt auf dem Zielstrahl zw. Stand- und Zielpunkt)
 rechts vom Zentrum
 hinter dem Zentrum
 links vom Zentrum
- Länge:** Maß der Exzentrizität
- Modus:** Aus
 Dauer
 Einmal
- Höhe:** Nein
 Ja

Eingabe der Änderung:

- ↑↓:** Auswahl der Option, Blättern in den Optionen
ENT: Bestätigen der Auswahl oder Änderung
MEN: Sprung ins rufende Menü

Es werden Richtung und horizontale Strecke zum Zentrum berechnet (bei EHz). Ist das örtliche System (XYZ) ausgewählt, werden die zentrischen Koordinaten berechnet.

 **Wird für die Höhe JA gewählt, so wird die Höhe des Exzentrums auch für das Zentrum angenommen.**

□ Registrierbeispiel:

- Meßmode **D-Hz-V**: Exzentrum 2.00 m rechts vom Zentrum
 Registrierschalter **RMR**

Tr	2.000				Kennung
D	25.510	Hz	194.1759 V	92.0018	Exzentrum
D	25.588	Hz	189.1555 V	92.0268	Zentrum

Die erste Registrierzeile dokumentiert den Typ und die Größe der Exzentrizität. Falls im Registrierschalter **M** gesetzt ist, werden die Meßdaten **D-Hz-V** zum Exzentrum registriert. Falls im Registrierschalter **R** gesetzt ist, so werden die berechneten Daten **D-Hz-V** des Zentrums registriert.

3.5.2 Typ: Verdeckter Punkt

Der Zweck dieser indirekten Messung liegt darin, Punkte, welche nicht in der üblichen Weise durch einen lotrechten Prismenstab zentrisch oder exzentrisch aufgehalten werden können, einzumessen. Beim Zwei-Prismen-Stub werden nach Messung zum Prisma **R1** am einen Ende des Stabes sowie nach Messung zu einem weiteren Prisma **R2** auf dem Stab die Meßdaten des anderen Stabendes **P** extrapoliert. Somit ist der Zwei-Prismen-Stub ein Hilfsmittel, um verdeckte Punkte in der allgemeinsten exzentrischen Aufhaltung einzumessen.

TYP	VERDECKTER PUNKT	VERD. PKT
R1-R2	: 1.000m	WAHL : ← →
R2-P	: 1.000m TOL: 1.000m	ENTER
MODUS	: EINMAL	HOEHE : JA

Abb. 3-10: Parameter verdeckter Punkt

Dabei bedeuten:

R1-R2: Abstand der Reflektoren R1 und R2 auf dem Stab.

R2-P: Abstand des Reflektors R2 zur Stabspitze, dem eigentlichen Meßpunkt P.

TOL: Toleranz, die zwischen Vorgabe R1-R2 und Messung zu R1 und R2 einzuhalten ist.

MODUS: bestimmt, ob diese Messung einmal oder dauernd erfolgen soll.

HOEHE: bestimmt, ob eine Höhenberechnung erfolgen soll. Diese beachtet in

- **MESSEN:**

- D-Hz-V keine Parameter
- E-Hz-h Instrumentenhöhe ih und R1-R2-P
- Y-X-Z Instrumentenhöhe ih und R1-R2-P

- **POLARPUNKTE:**

- Y-X-Z Stationshöhe Z, Instrumentenhöhe ih und R1-R2-P

Sind alle Parameter des Exzentrizitätsmenüs in Ordnung, so erfolgt mit **MEN** der Rücksprung ins Meßmenü.

D	0.000 Hz	364.0551 V1	91.2785
VERD. PKT			
MESSUNG R1	1501	Kanal	
Adr.	12		
←-----C-----> ←-----I----->			
CIC	CU	Und	R-M End HzV EHz Kon →

Abb. 3-11: Messung verdeckter Punkt

Die Hinweise auf die exzentrische Messung in den Zeilen 2 und 3 lauten:

VERD. PKT

MESSUNG R1: Aufforderung zur Messung zum Reflektor R1 bzw.

MESSUNG R2: Aufforderung zur Messung zum Reflektor R2

Nach der Messung zum Reflektor **R2** werden die Meßdaten zum Punkt **P** in Abhängigkeit vom eingestellten Meßmode berechnet, teilweise angezeigt und entsprechend dem Registriermode gespeichert. Bei **DAUER** erfolgt dann wieder die Aufforderung **MESSUNG R1**.

Wird die vorgegebene Toleranz **TOL** überschritten, so erfolgt der Hinweis:

TOLERANZWERT UEBERSCHRITTEN, WEITER MIT BELIEBIGER TASTE

und die Messung ist mit Anzielen von **R1** fortzusetzen.



Beim Durchrollen der Meßmodi mit den Funktionstasten 7 und 8 bleibt der VERDECKTE PUNKT erhalten, Ausnahme Hz-V, in welcher keine exzentrische Messung möglich ist. Es wird jedoch in einem neuen Meßmode grundsätzlich zur Messung von R1 aufgefordert.

Zur Beendigung der Messung des verdeckten Punktes wird der Softkey **Eno** gedrückt.

□ **Registrierbeispiel:**

- Meßmode E-Hz-h

R1-R2 = To = 1.000 m, R2-P = Tu = 1.500 m, TOL = ds = 0.003 m

Registrierschalter **RMR**

	To	1.000	Tu	1.500	ds	0.003	Kennung
/2-P-S	D	25.882	Hz	196.7976	V	89.2907	Refl. R1
/2-P-S	D	25.731	Hz	196.7976	V	91.7220	Refl. R2
/2-P-S	E	25.509	Hz	196.7976	h	1.840	Punkt P

Die erste Registrierzeile dokumentiert die Parameter des Zwei-Prismen-Stabes.

Falls im Registrierschalter **M** gesetzt ist, werden die Meßdaten **D-Hz-V** zu den Reflektoren **R1** und **R2** registriert.

Falls im Registrierschalter **R** gesetzt ist, so werden die berechneten Daten des Punktes **P** im eingestellten Meßmode registriert.

In die Spalten 22-27 der Punktidentifikationen für Meß- und Rechendaten wird zur Kennzeichnung der Art der Messung **/2-P-S** aufgenommen.

3.5.3 Typ: 3-D-Ebene

□ Zweck

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, Flächen, Flächenpunkte und Punkte relativ zu Flächen zu erfassen, wenn sich diese Flächen als Ebenen in beliebiger räumlicher Lage beschreiben lassen. Dies ist vor allem bei Ebenen- und Ebenheitsbestimmungen sowie bei Fassadenmessungen von Vorteil.

Zur eindeutigen Bestimmung einer Ebene in beliebiger räumlicher Lage reichen 3 Punkte aus, die Ebene ist dann aber nicht kontrolliert. Jeder weitere Meßpunkt liefert Überbestimmung und stabilisiert die Ebene und die Genauigkeit der Ebene. Die Berechnung der Ebenenparameter erfolgt nach den Regeln der Ausgleichung mit der Methode der kleinsten Quadrate. Sie liefert auch mit der Größe Sigma, der Standardabweichung der Gewichtseinheit, eine einfach zu wertende Aussage über die Qualität der gemessenen Ebene. Ist Sigma klein, das heißt z. B. < 0.010 m, so bedeutet dies, daß die Messung gut ist und die Meßpunkte in einer Ebene liegen. Es können bis zu 9 Punkte in die Ebene miteinbezogen werden.

Ist die Ebene bestimmt, so können Messungen in der Ebene oder Punkte relativ zur Ebene gemessen werden. Im **MODUS: IN DER EBENE (Th)** werden beliebige Punkte dieser Ebene mit reiner Winkelmessung als Schnitt der Zielachse mit der Ebene berechnet. Im **MODUS: ABSTAND ZUR EBENE (DTh)** werden mit Richtungen und Strecken beliebige Punkte gemessen und deren Abstände zur Ebene bestimmt. Durch Vorgabe von Parallelmaßen können zur Meßebene parallele Ebenen gebildet werden, in welchen ebenfalls mit beiden Modi gemessen werden kann.

TYP : 3-D-EBENE	3-D-EBENE
HOEHE : JA	WAHL : $\uparrow \downarrow$
MESSUNG: ENTER	ENTER
Bestimmung der Ebene mit 3-9 Punkten	

Abb. 3-12: Auswahl 3-D-Ebene

Im Exzentrizitätsmenü sind folgende Werte wählbar:

HOEHE: JA (NEIN)
MESSUNG: ENTER

HOEHE bestimmt, ob eine Höhenberechnung erfolgen soll. Diese beachtet bei der Ebenenbestimmung in:

- **MESSEN:**
 - D-Hz-V keine Parameter
 - E-Hz-h Instrumentenhöhe ih, Reflektorhöhe th
 - Y-X-Z Instrumentenhöhe ih, Reflektorhöhe th
- **POLARPUNKTE:**
 - Y-X-Z Stationshöhe Z, Instrumentenhöhe ih, Reflektorhöhe th

Die Ebenenmessung wird gestartet durch Anwahl und Bestätigung von **MESSUNG**. Die ersten 3 Punkte der Ebene dürfen aus geometrischen Gründen nicht auf einer **Geraden** liegen und müssen mindestens **2 cm** Abstand voneinander haben, sonst erscheint der Hinweis:

EBENENPUNKTE IDENTISCH, WEITER MIT BELIEBIGER TASTE

und die Aufforderung zur Messung des aktuellen Punktes wird wiederholt. Wird die Messung vor dem 3. Punkt beendet, so erfolgt der Hinweis:

PARAMETERBESTIMMUNG NICHT MOEGlich, WEITER MIT BELIEBIGER TASTE

Ab dem 3. Meßpunkt wird die Ebene berechnet und die Testgröße Sigma sowie der Abstand D des Instruments zu Ebene angezeigt.

```
DTh Messung Punkt 4      Start: ENTER
Sigma 0.0000m Ebene nicht kontrolliert
D      1.6295m           Aussties: MEN
```

Abb. 3-13: Bestimmung der Ebene

Sigma ist nach 3 Punkten identisch Null, da noch keine Überbestimmung vorliegt.

□ Messung in der Ebene

Mit **MEN** wird die Messung der Ebenenpunkte beendet und das Programm springt ins Meßmenü zurück.

```
D      1.756 Hz      355.6454 V1      78.9389
Pa      0.000m      100 Fenster
Pa      0.000m
Adr      17      <-----C-----> <-----I----->
CIC CII Ino R-M End M/P HzU EHz Kon ->2
```

Abb. 3-14: Messen in der Ebene

Die Hinweise auf die 3-D-E Messung in den Zeilen 2 und 3 lauten:

D: 0.000m

Pa: 0.000m

Es ist jetzt der MODUS: **IN DER EBENE (Th)** aktiv. Durch Drehen des Instruments und/oder Neigen des Fernrohrs werden kontinuierlich die Meßdaten des eingestellten Meßmodes berechnet und mit **ENT** registriert.

□ Messungen außerhalb der Ebene

Zum Wechseln der Meßparameter der 3-D-Ebene dient die Funktionstaste **M/P**. Sie eröffnet ein Menü, in welchem der MODUS zwischen **IN DER EBENE (Th)** und **ABSTAND ZUR EBENE (DTh)** umgestellt werden kann. Die Eingabe eines Parallelabstandes zur Meßebeane erfolgt mit **PARALLEL**. Das Vorzeichen des Parallelabstandes ist positiv, wenn sich die Parallelebene zwischen Instrument und Meßebeane befindet. Unmittelbar nach dieser Eingabe ändert sich auch der Abstand **D** zwischen Instrument und Ebene.

PARAMETER 3-D-EBENE	3-D-EBENE
D 1.629m	WAHL: ← ↑ ↓ →
PARALL: 0.000m	ENTER
MODUS : IN DER EBENE (Th)	

Abb. 3-15: Meßparameter

Dieses Menü wird mit **MEN** verlassen, das Programm springt ins Meßmenü zurück.

D	2.219Hz	387.9371 U1	159.5858
D	0.374m	151	Rahmen
Pa	0.000m		
th	1.852m	<-----C----->	<-----I----->
DTC D11 Uno R-M End M/P HzU EHz Kon →2			

Abb. 3-16: Messen außerhalb der Ebene

Die Hinweise auf die 3-D-E Messung in den Zeilen 2 und 3 lauten bei **MODUS ABSTAND ZUR EBENE (DTh)** und gesetzter Parallelebene z. B.:

D: 5.462m Abstand Instrument zur Parallelebene


Pa: 2.000m

Jede Messung wird mit Richtung und Strecke durchgeführt und im eingestellten Meßmode angezeigt. Der Abstand des gemessenen Punktes zur gewählten Ebene wird in Zeile 2 angezeigt:

D: 0.002m der Meßpunkt liegt sehr nahe bei der Ebene

D: -1.852m der Meßpunkt liegt hinter der Ebene

Das Umschalten für **MODUS** und die Eingabe von **PARALLEL** ist weiterhin möglich. Jeder Wechsel wird automatisch registriert.

 Mit dem Mode **DTh** kann z.B. der Abstand einer parallelen Ebene zur Ursprungsebene bestimmt werden. Dieser Abstand wird dann eingegeben. Jetzt ist es möglich, in der neuen Ebene mit **Th** weitere Punkte berührungslos zu messen.

Beim Durchrollen der Meßmodi mit den Funktionstasten 7 und 8 bleibt die **3-D-EBENE** erhalten, Ausnahme Hz V.

Zur Beendigung der Messung der 3-D-EBENE wird die Funktionstaste **Eno** gedrückt.

□ Registrierbeispiel:

- Meßmode **Y-X-Z**
Registrierschalter **RMR**

3-D-E PUNKT	1	D	25.947	Hz	175.3879	V	92.2679
3-D-E PUNKT	2	D	26.245	Hz	175.3879	V	87.7189
3-D-E PUNKT	3	D	26.759	Hz	179.5905	V	87.7185
3-D-E PUNKT	4	D	26.463	Hz	179.5902	V	92.1012

Falls die Registrierung gesetzt ist, werden für alle Ebenenpunkte in der Punktidentifikation als Kennung **3-D-E** und die laufende Nummer des Punktes sowie die Meßdaten **D-Hz-V** registriert.

3-D-E (Th)	D	24.935	pa	0.000	Si	0.001
/3-D-E			Hz	177.2916	V	90.0373
/3-D-E	Y	9.067	X	-24.334	Z	4.097

Die 1. Zeile dokumentiert den MODUS (**Th**), den Abstand **D** Instrument - Ebene, die Parallele **pa** und das Sigma **Si**.

Falls im Registrierschalter **M** gesetzt ist, zeigt die 2. Zeile die Meßdaten **H**z und **V**.

Falls im Registrierschalter **R** gesetzt ist, zeigt die 3. Zeile die Rechendaten **Y-X-Z** des angezielten Punktes in der Ebene.

3-D-E (DTh)	D	22.935	pa	2.000	Si	0.001
/3-D-E	D	22.030	Hz	166.5385	V	95.4600
/3-D-E	Y	11.025	X	-19.007	Z	1.569
/3-D-E	D	1.104	pa	2.000		

Die 1. Zeile dokumentiert den MODUS (**DTh**), den Abstand **D** Instrument - Ebene, die Parallele **pa** und das Sigma **Si**.

Falls im Registrierschalter **M** gesetzt ist, zeigt die 2. Zeile die Meßdaten **D-Hz-V**.

Falls im Registrierschalter **R** gesetzt ist, zeigt die 3. Zeile die Rechendaten **Y-X-Z** des angezielten Punktes und in der 4. Zeile den Abstand **D** des Punktes von der Parallelebene.

In die Spalten 22-27 der Punktidentifikationen für Meß- und Rechendaten wird zur Kennzeichnung der Art der Messung **/3-D-E** aufgenommen.

4 Maßnahmen vor Inbetriebnahme

Vor der ersten Messung mit einem neuen Instrument bzw. nach einem Beobachter - oder Projektwechsel empfiehlt sich die Kontrolle einiger Einstellungen.

Im folgenden sind die entsprechenden Programme bzw. Modes kurz mit ihren Standardeinstellungen aufgelistet. Detailliertere Informationen finden sich in den Beschreibungen dieser Modes weiter hinten in diesem Handbuch.

Die aktuellen Werte in den Programmen **EINGABE (INP)** und **JUSTIERUNG/VORBEREITEN** sind auch im Eingangsменю zu jedem Meßmode über den Softkey **Grd** (Instrumentengrundzustand) aufrufbar.

4.1 INP (Eingabemenü)

□ Zweck

Eingabe von Parametern zur Korrektur und Reduktion von Messungen. Die Eingabe der verschiedenen Parameter erfolgt ausschließlich mit dem Hardkey **INP**.

□ Eingabemöglichkeiten

REFL: 1.652m	TEMP.: 20°C	EINGABEMENU
INST: 1.513m	DRUCK: 944hP	WAHL: ←↑↓→
ADKO: 0.000m	BAR.H: 597m	ENTER
MSTB: 1.000000	PPM: 0	

Abb. 4-1: Eingabemöglichkeiten

Die ausführliche Beschreibung steht unter 2.2.1.1 INP (EINGABEMENÜ).

4.2 Justieren/Vorbereiten

4.2.1 Justieren

□ Zweck

Bestimmung und Überprüfung von Verbesserungen für Instrumentenfehler.

JUSTIEREN		AUSSTIEG: MEN	
V-INDEX/HZ-KOL.	ANZEIGE: HELL		
KOMPENSATOR	EINHEITEN	PR-KOR.	
EDM-SIG.	SETZEN		

Abb. 4-2: Justiermöglichkeiten

☞ Die Justierung des V-Index, der Hz-Kollimation und des Kompensators sind vor jeder präzisen Messung durchzuführen.

4.2.2 Einheiten

Zweck

Festlegen der Maßeinheiten, in denen gemessen werden soll.

Standardwerte ab Werk

HZ V : GON	V-REF : ZENIT	EINHEITEN
D : METER	HZ-REV : +	WAHL : ←↑→
TEMP. : C	DRUCK : HPA/MB	ENTER
KOORD : Y X Z		

Abb. 4-3: Standardwerte

4.2.3 Setzen

Im Programm **Setzen** können für die verschiedenen Modes individuelle Einstellungen gesetzt werden.

Mode Markierungen:

Festlegen von benutzereigenen Unterlegungen bzw. Formatierungen der 27 - stelligen Punktidentifikation.

123456789012345678901234567	MARKIERUNG 1
<-----C-----><-----I----->	WAHL : ↑↓
T PPPPPPPPPPPPPPPP	ENTER

Abb. 4-4: Standardmarkierung

Mode Dezimalstellen

Einstellen der Nachkommastellen für die folgenden Messungen.

WINKEL (HZ,V) : 4	DEZ. STELLEN
STRECKEN (D,E,H) : 3	WAHL : ←↑→
	ENTER

Abb. 4-5: Standardwerte

Mode Projektionsmaßstab

Eingabe der Parameter für die Projektion (z.B. Gauß-Krüger).

Projektionsreduktion:	PR 1.000000
MITTL. Y IN Km: 500Km	WAHL : ←↑→
MITTLERE HOEHE: 0.000m	ENTER

Abb. 4-6: Parameter Projektionsmaßstab

Die ausführliche Beschreibung der aufgeführten Möglichkeiten steht im Kapitel 8. **JUSTIEREN/VORBREITEN/SETZEN.**

5 Messen

5.1 Überblick

□ Zweck

Das Programm **MESSEN** ermöglicht in vier Modes die Bestimmung und Anzeige von den Messungselementen, die für die tägliche Praxis zweckmäßig sind. Richtungen, Winkel, Strecken, Höhen bzw. Höhenunterschiede und örtliche Koordinaten können in unterschiedlichen Kombinationen gewählt werden. Die Auswahl erfolgt mit den Softkeys **FCT + 7** bzw. **FCT + 8**. Dabei wird immer der nächstfolgende (**FCT+8**) und der vorausgehende (**FCT+7**) Mode angezeigt. In den Modes **EHZ** und **XYZ** können zusätzliche indirekte Höhen gemessen werden.

Wird in einem Koordinatensystem mit Projektionsmaßstab (z.B. Gauß-Krüger) gearbeitet, kann dieser im Mode **JUSTIEREN/VORBEREITEN** eingegeben werden.

□ Aufruf des Programms

Wahl des Programms **MESSEN** durch Zifferntaste **1** im Hauptmenü. Dadurch Wechsel ins Eingangsmenü.

Im Eingangsmenü (s. Abb. 5-1) kann mit dem Softkey **Set** eine beliebige Richtung gesetzt werden.

Wird die Höhe mitgemessen, können mit der **INP** - Taste die Instrumentenhöhe **ih** und die Reflektorhöhe **th** eingegeben werden.

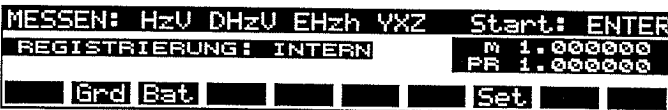


Abb. 5-1: Eingangsmenü **MESSEN**

MEN: Rücksprung zum Hauptmenü

□ Eingabe der P.I.

ENT: Start des Programms

Eingabe der P.I. in Zeile 2.

Wahl des gewünschten Meßmodes (Winkelmessung oder Winkel- und Streckenmessung) mit Softkey **FCT + 7, 8** - s. 5.4. Die Anzeigen für Hz und V laufen grundsätzlich im Tracking.

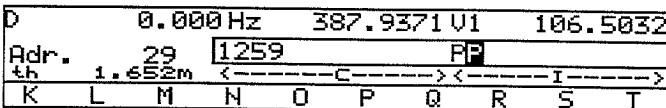


Abb. 5-2: Eingabe - und Meßmenü

□ Messung

ENT: Auslösen der Messung

Die Anzeige der Signalstärke wird durch den Bargraph in Zeile 3 dargestellt. Ist der Bargraph in der Mitte, ist das Signal optimal. Ist der Bargraph auf der linken Seite, wird zu wenig Signal empfangen. Die Messung kann mit **MEN** abgebrochen werden.

□ Ergebnismenü

Nach Abschluß der Messung werden in Zeile 1 zwei bzw. drei Messungselemente angezeigt (s. Abb. 5-3). Jetzt kann eine neue P.I. eingegeben werden.

D	52.503 Hz	364.3155 U1	91.2835
Adr.	31	1259	PP
ih	1.652m	<-----C-----><-----I----->	
C10	C11	Ind	R-M Exz M/P HZU EHZ Kon →2

Abb. 5-3: Ergebnismenü

Die Meßwerte werden nach der Messung in einen Pufferspeicher geschrieben und ggf. registriert. Mit den Softkeys **FCT + 7, 8** können die Werte in den verschiedenen Modi angezeigt werden. Da die Winkelmessung im Tracking läuft, wird die Anzeige dauernd aktualisiert.



Die Werte für E und h werden nicht neu berechnet!

E	52.011 Hz	364.3169 h	7.027
ih	1.513m	1259	PP
ih	1.652m	<-----C-----><-----I----->	
C10	C11	Ind	Rno Exz M/P DHz VXZ Kon →2

Abb. 5-4: Messelemente

□ Registrierung

Steht der Softkey 4 nicht auf **Rno**, wird automatisch nach Beenden der Messung registriert (INTERN MEM).

Ist ein externes Speichermedium angeschlossen, ist auf die richtige Einstellung der Parameter zu achten (siehe **DATENTRANSFER**). Die notwendigen Hinweise zur Schnittstelle finden Sie im Kapitel **SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG**.

□ Abschluß der Messung

MEN: Direkter Rücksprung in das Hauptmenü.

5.2 Eingangsmenü

□ Aufbau des Menüs

```

MESSEN: HzV DHzV EHzh YXZ Start: ENTER
REGISTRIERUNG: INTERN           M 1.000000
                                   PR 1.000000
Grd Bat Set
  
```

Abb. 5-5: Eingangsmenü

Zeile 1:	Inverse Darstellung der Dialogzeile - Name des Programms: MESSEN - Starten des Programms: ENT
Zeile 2:	Anzeige der Instrumentenhöhe
Zeile 3:	Anzeige der Reflektorhöhe Anzeige des Maßstabes und der Projektionsreduktion, mit denen die folgenden Streckenmessungen durchgeführt werden.
Zeile 4	Softkeys

Taste	Funktion
Grd (FCT + 2)	Grundzustand wesentlicher Instrumentenparameter
Bat (FCT + 3)	Batteriekapazität
Set (FCT + 8)	Setzen einer gewünschten Richtung

Die Funktionen werden mit der Taste **FCT** und den Zifferntasten **2**, **3** und **8** aufgerufen.

□ Anzeige und Speicherung des Grundzustandes (Grd)

Dokumentation des Instrumentenzustandes zum Zeitpunkt der Messung, damit ist eine Beurteilung der Messung auch nachträglich noch möglich. Mit diesem Softkey werden Parameter in einer Liste zusammengefaßt, die in mehreren Menüs bestimmt oder eingegeben wurden (s. Abb 5-6).

```

th 1.652m i 0.0000 F 944h P
ih 1.513m U 0.0000 T_ 20°C
D 0.000m WK 0.0000
M 1.000000 SZ 0.0023
PR1.000000 METER/GON/ZENIT/YXZ/
          HPA/MB/C/
  
```

Abb. 5-6: Grundzustand

Zusammenstellung der angezeigten Parameter:

□ Eingabeparameter (s. auch EINGABE) und Abkürzungen

• Instrumentenhöhe	ih
• Reflektorhöhe (Tafelhöhe)	th
• Temperatur	C
• Luftdruck	P
• Maßstab	M
• Additionskonstante	A
• Projektionsreduktion	PR

□ **Instrumentenfehler (s. auch JUSTIERUNG):**

- Indexfehler i
- Ziellinienfehler c
- Lage des Kompensatorspielpunktes in Richtung der Ziellinie SZ
- Querrichtung SK

□ **Einheiten (s. auch EINHEITEN):**

- Distanzmessung
- Winkelmessung
- Vertikalbezugssystem
- Koordinatensystem
- Luftdruck
- Temperatur

Die Funktion **Grd** kann mit jeder beliebigen Taste verlassen werden. Es erscheint automatisch die Abfrage, ob der derzeitige Zustand zur Dokumentation im Speicher registriert werden soll (s. Abb. 5-7).



Abb. 5-7: Registrierung

JA: Registrieren der Werte im Speicher, Sprung ins Eingangsmenü

NEIN: keine Registrierung der Werte, Sprung ins Eingangsmenü

□ **Batteriekapazität (Bat)**

Anzeige der Batteriekapazität nach Drücken des Softkeys **Bat** mittels Bargraph auf dem Bildschirm.

- Bargraph auf der rechten Seite: Batterie noch voll geladen.
- Bargraph auf der linken Seite: Batterie muß demnächst gewechselt werden.

MEN : Wechsel zum Eingangsmenü des Programms **MESSEN** (Abb. 5-5)

□ **Setzen einer gewünschten Horizontalrichtung (Set)**

Mit dem Softkey **Set** kann der Horizontalkreis zu Null gesetzt oder eine vorgegebene Horizontalrichtung über Zifferntasten eingegeben werden. Aufruf der Funktion mit **FCT** und Zifferntaste **8**.

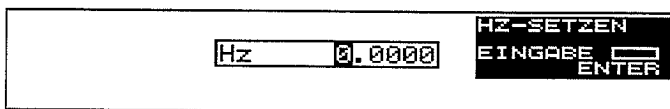


Abb. 5-8: Setzmenü

Nullsetzen des Horizontalkreises durch **ENT** ohne eine Eingabe. Eingabe eines gewünschten Winkels mit folgenden Tasten:

Tasten	Funktion
--------	----------

Anwahl der Position:



Cursor springt um eine Stelle nach links, Ziffern werden dadurch nicht geändert.
Ist keine Ziffer vorhanden, werden Nullen gesetzt.



Cursor springt um eine Stelle nach rechts, Ziffern werden dadurch nicht geändert.
Nullen werden dann gestrichen, wenn sie vor der ersten Ziffer vor dem Komma stehen.

Eingabe: **0,1,...,9**

Eingabe der Ziffern 0,1,...,9 an den jeweiligen Stellen, vorhandene Ziffern werden überschrieben.
Löschen der Vorkommastellen durch 0.

Abschluß der Eingabe mit **ENT** und Überprüfung auf Einhaltung der Eingabegrenzen:

- **Gon:** 0 - 399.9999
- **DMS:** 0 - 359°, 0 - 59', 0 - 59"
- **DEG:** 0 - 359.9999°
- **MIL:** 0 - 6399.99

Ein akustisches Signal ertönt bei Überschreitung dieser Vorgaben. Der falsch eingegebene Wert muß korrigiert werden.

Zur Identifikation des Punktes kann eine Punktidentifikation eingegeben werden (s. Abb. 5-9). Anzielen des Punktes und anschließend Messung starten mit **ENT**.

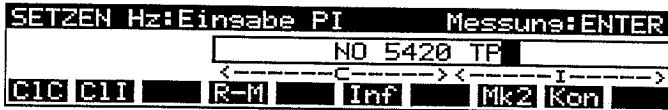


Abb. 5-9: Meßmenü HZ Setzen

Nach Speicherung wechselt die Anzeige zum Eingangsmenü s. Abb. 5-5.

5.3 Eingabe - und Meßmenü

Aus dem Eingangsmenü wird mit **ENT** direkt in das Eingabe- und Meßmenü gesprungen.

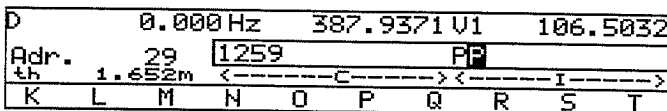


Abb. 5-10: Eingabe -und Meßmenü

□ Beschreibung der Anzeige

- Zeile 1:** Anzeige der aktuellen Winkelmeßwerte Hz und V (zu Beginn), später je nach Wahl des Meßmodes auch die anderen Meß- oder Rechenwerte
- Zeile 2:** ih bzw. Mem Adresse, 27 stellige Anzeige für die Eingabe der P.I.
- Zeile 3:** th und Aufbau der zuletzt gewählten Markierung
- Zeile 4:** Softkeys

□ Eingabe der P.I.

D	0.000 Hz	281.8273 U1	107.6703
ih	1.567m	5678	Ecke
th	1.500m	<-----C----->	<-----I----->
A	B	C	D
E	F	G	H
I	J		

Abb. 5-11 Eingabe P.I.

Um eine eindeutige Zuordnung von Punkt und Messung zu erhalten, kann vor Beginn der Messung der Punkt durch eine Punktidentifikation gekennzeichnet und beschrieben werden.

- Punktinformation (P.I.) = Punktkenung (C) + Zusatzinformation (I), kann bis zu 27 Stellen in alphanumerischer Form umfassen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen und Leertaste).
- Punktkenung = Punktnummer in numerischer und/oder alphanumerischer Form. Anzahl der Stellen ist variabel von mindestens 3 bis höchstens 14, in diesem Bereich wird auch inkrementiert (s. 5.4.2). Nicht genutzte Stellen sind frei für zusätzliche Informationen oder enthalten Leerzeichen.
- Zusatzinformation = Punktbeschreibung in alphanumerischer Form.

Für alphanumerische Eingaben erscheinen nach Betätigung der **ABC**-Taste anstelle der Softkeys Buchstaben.

A B C D E F G H I J

Durch vertikale Cursortasten \uparrow , \downarrow können alle anderen Buchstaben und Sonderzeichen angewählt werden.

Zur Erleichterung der Eingabe ist:

- (1) das Eingabefeld umrahmt (Eingabefenster) und
- (2) der Punktinformation eine Markierung (s.unten und **SETZEN**) unterlegt.

□ Markierung

Um die Eingabe zu unterstützen, wird der Bereich der P.I. graphisch in Unterblöcke unterteilt. Die Lesbarkeit der P.I. wird dadurch verbessert.

Der Aufbau richtet sich nach der Anzahl der Stellen für die Punktkenung bzw. Zusatzinformation.

Standardmarkierung: <-----C-----><-----I----->

Im Mode **SETZEN** ist der Aufbau der Markierung wählbar. Folgende Parameter können dort individuell gesetzt werden:

- Tabulatorfunktion **TAB** (Erleichterung der Eingabe)
- Anfang und Ende des Punktnummernblocks
- Leerstellen, die zwangsweise bei der P.I.-Eingabe übersprungen werden

5.4 Funktionstasten und Softkeys

Funktionstasten und Softkeys erlauben es, den Messungsablaufs flexibler zu gestalten und unterstützen die Punkteingabe.

5.4.1 Funktionstasten

Im einzelnen bedeuten:

TAB	Tabulatorfunktion entsprechend der gesetzten Parameter des Modus SETZEN.
FCT	Funktionstaste zur Anwahl der Softkeys in Verbindung mit den Zifferntasten 0,1,...,9 .
ABC	Funktionstaste zur Aktivierung der Alpha-Eingabe, d.h. eine Eingabemöglichkeit von Buchstaben in Groß- und Kleinschreibung sowie Sonderzeichen mit Hilfe der Softkey-Zeile 4.
1,...,0	Taste zur Eingabe von Ziffern und zur Anwahl der Softkeys.
-	negative Eingaben bzw. Sonderzeichen für P.I.
.	Sonderzeichen für P.I.
Leertaste	Funktion eines Cursors nach rechts und dabei Löschen der vorhandenen Eingaben.
←→	Cursortasten zur Anwahl der einzugebenden/zu ändernden Stelle ohne Löschen der Cursorposition.

5.4.2 Softkeys

Aktivierung der Softkeys durch gleichzeitiges Drücken von **FCT** und der entsprechenden Zifferntaste.

□ Überblick

Tasten	Funktion
Seite 1:	
CIC (FCT + 1)	Löschen der Punktkennung innerhalb der Punktidentifikation P.I.
CII (FCT + 2)	Löschen der Zusatzinformation innerhalb der Punktidentifikation P.I.
Ino (FCT + 3)	Inkrementierung der Punktnummer ein- oder ausschalten
R-M (FCT + 4)	Änderung des Registriermodos (Meß- und/oder Rechenwerten oder keine Registrierung)
Exz (FCT + 5)	Eingabe einer Exzentrizität
Inf (FCT + 6)	Eingabe einer Informationszeile
HZV (FCT + 7)	Wahl des Meßmodos rückwärts
EHz (FCT + 8)	Wahl des Meßmodos vorwärts
	- HZV originäre Winkelmeßwerte
	- DHZ originäre Messungselemente D, HZ und V
	- EHz berechnete Messungselemente E, Hz und h
	- XYZ örtliche Koordinaten
Kon (FCT + 9)	Kompensation ein- oder ausschalten
→2 (FCT + 0)	Wechsel zu Seite 2

Seite 2:

- Ono** (FCT + 1) Indirekte Objekthöhenmessung (nur EHZ + XYZ)
- Tno** (FCT.+2) Streckentracking
- Str** (FCT + 3) Streichen der letzten Registrierung
- R-M** (FCT + 4) s.o.
- D:N** (FCT + 7) Wahl der Meßart für den Entfernungsmesser
- HzV** (FCT + 7) s.o.
- EHZ** (FCT + 8) s.o.
- Mk1** (FCT + 9) Auswahl einer Markierung
- 1** (FCT + 0) Wechsel zu Seite 1

□ Löschen der Punktinformation mit den Softkeys CIC und CII

Der Bereich der Punktkennung wird durch Softkey **CIC** und der Bereich der Zusatzinformation durch Softkey **CII** vollständig gelöscht. Beide Bereiche sind dann frei für weitere Eingaben. Löschen von einzelnen Positionen durch die Leertaste.

□ Inkrementierung ein- oder ausschalten mit Softkey Ion/Ino

Die Punktnummer kann automatisch mit diesem Softkey um einen gewünschten Betrag erhöht oder reduziert werden. Beim Aufruf des Eingabe- und Meßmenüs ist die Inkrementierung abgeschaltet (**Ino**).

- Einschalten der Inkrementierung durch **FCT + 3**. Wechsel vom P.I.-Eingabemenü zur Abb. 5-12: Eingabe des Inkrementes. Bestätigung mit **ENT**. Das Inkrementierungsintervall steht auf dem Standardwert 1.



Abb. 5-12: Eingabe des Inkrementes

Eingabe des neuen Inkrements ab der Cursorposition ■. Die Eingabegrenzen zwischen $-9999 \leq \text{Inkr} \leq 99999$ werden automatisch überprüft. Warnton bei falscher Eingabe.

Tasten	Funktion
--------	----------

- | | |
|----------|--|
| 1,....,0 | Eingabe des gewünschten Inkrements mit Hilfe der Zifferntasten. Nach jeder Eingabe der Ziffer springt der Cursor an die nächste Stelle rechts von der vorhergehenden Stelle. |
| ← | Eingaben links vom Cursor dann möglich, wenn mit der ← Taste der Cursor auf das gewünschte Feld bewegt wird. Ziffern werden dadurch nicht geändert. Ist keine Ziffer vorhanden, werden Nullen gesetzt. |
| → | Cursor springt eine Stelle nach rechts, Ziffern werden nicht geändert. Führende Nullen werden gestrichen. |
| - | Eingabe von negativen Inkrementen |
- Abschluß der Inkrementierung
Abschluß der Eingabe mit der **ENT** - Taste und Sprung zur Eingabe der Punktidentifikation des Meßprogramms, aus dem herausgesprungen wurde.

Wechsel des Softkeys **Ino** auf **Ion**: Hinweis auf eingeschaltete Inkrementierung.



Nur der am weitesten rechts stehende numerische Teil der Punktkennung wird inkrementiert. Die Punktnummer kann nur so lange verändert werden, wie Leerstellen vor der Punktnummer existieren.

20 1.568---1234

Inkrementierung bis 9 999 999

□ Registrierung ein- oder ausschalten mit Softkey R-M/R-R/RMR/Rno

Mit dem Softkey **FCT + 4** können unterschiedliche Schalterstellungen für die Art der Registrierung gewählt werden. Je nach Meßmode (**HzV**, **DHz**, **EHZ** oder **XYZ**) sind folgende Schalterstellungen möglich:

Rno	Messung wird nicht registriert.
R-M	Originäre Meßwerte (D, Hz, V) bzw. (Hz, V) werden registriert.
R-R	Aus den Meßwerten berechnete Daten werden abgespeichert z.B. E, Hz, h - X, Y, Z
RMR	Meß- und Rechenwerte werden gespeichert 1. Zeile: Meßwerte 2. Zeile: Rechenwerte



Registrierung erfolgreich: Adresse des internen Speichers oder "Ext. Regist." wird in der Zeile 3 angezeigt.

Registrierung ausgeschaltet: Anzeige der Adresse oder "Ext. Regist." fehlt.

□ Eingabe einer Informationszeile mit Softkey Inf

Um zusätzliche Information zu einer Messung aufzuzeichnen, können bis zu 27 alphanumerische Informationen mit dem Softkey **Inf** eingegeben werden, dabei wird vom Eingabemenü zur Abb. 5-14 gewechselt.



Abb. 5-13: Informationseingabe

Der Cursor in Zeile 2 an der ersten Stelle weist auf Eingabebereitschaft hin. Anwahl der Eingabeposition mit den horizontalen Cursortasten **←**, **→**. Ziffern direkt, Buchstaben und Sonderzeichen mit der **ABC**-Taste bzw. unmittelbar mit den vertikalen Cursortasten **↑**, **↓** eingebbar.

Eine vollständige Löschung der Information ist durch Softkey **CII** (**FCT + 2**) möglich, einzelne Positionen werden durch die Leertaste gelöscht. Die Informationseingabe wird abgeschlossen durch:

MEN: Ohne Speicherung zurück zum Eingabe- und Meßmenü oder durch

ENT: Abschluß der Eingabe mit Abspeicherung in einer Adresse

Wahl der Meßmodes mit Softkeys HzV, DHz, EHz und XYZ

Mit den beiden Softkeys können unterschiedliche Meßmodi gewählt bzw. es lassen sich nach einer Messung folgende Meß- oder Rechenwerte abwechselnd anzeigen.

HzV: Bestimmung der originären Winkelmeßwerte
 Hz = Ablesung des Horizontalkreises
 V = Ablesung des Vertikalkreises

DHzV: Bestimmung von originären Messungselementen D, Hz, und V
 D = Schrägstrecke
 Hz = Ablesung des Horizontalkreises
 V = Ablesung des Vertikalkreises

EHzh: Bestimmung der Horizontalstrecke, der Horizontalrichtung und des Höhenunterschiedes
 E = Horizontalstrecke
 Hz = Ablesung des Horizontalkreises
 h = Höhenunterschied bzw. Höhe des Zielpunktes

XYZ Bestimmung der örtlichen Koordinaten
 Y = Rechtswert
 X = Hochwert
 Z = Höhe

Der letzte Mode beim Verlassen des Programms **MESSEN** ist der Default-Mode für den nächsten Einstieg.

Ein- oder Ausschalten der Kompensation mit Softkey Kon/Kno

Um z.B. auch bei starken Erschütterungen des Bodens Winkel ablesen zu können, kann die Kompensation abgeschaltet und später wieder eingeschaltet werden.

Dabei bedeuten:

Kon: Kompensation der Stechachsneigung durch rechnerische Korrektur der abgegriffenen Winkelwerte.

Kno: keine Korrektur.

Objekthöhenmessung mit Softkey Ono/on

In den Modes **EHz** und **XYZ** kann nach erfolgter Streckenmessung zu einem Punkt die indirekte Höhenbestimmung mittels reiner Winkelmessung durchgeführt werden.



Will man auch die seitlichen Abstände zum Lotfußpunkt ermitteln, muß sich die Projektion der Ziellinie und die Vertikalebene durch das Objekt unter 100 gon schneiden.

E	50.9580	-0.002h	21.254
Adr.	10	1501	Turm
th	0.000m	<-----C----->	<-----I----->
Don	Tno	Str	D=N Mk1 ->1

Abb. 5-14: Objekthöhenmessung

Dabei bedeuten im Mode **EHZ** :

- E:** Horizontalstrecke zwischen Instrument und Reflektor/Zielpunkt
O: Querabweichung von der Linie Instrument - Reflektor
h: Höhe des Zielpunktes

Im Mode **XYZ** beziehen sich die Ergebnisse auf das lokale System und nicht auf die Linie Standpunkt - Objekt.

Mit **Ono** wird in den Normalbetrieb des jeweiligen Modes zurückgekehrt.

ENT: Abspeichern der aktuellen Messung

MEN: Rücksprung ins Hauptmenü

Softkey Tno/on (Streckentracking)

Mit dem Softkey **Tno/on** kann zwischen Einzel- und Dauermessung umgeschaltet werden. Einzelne Messungen lassen sich während des Trackings mit **ENT** abspeichern. Zur besseren Ausnutzung dieses Modes empfiehlt sich die Eingabe eines Inkrements für die Punktnummer. Die Streckenmessungen erfolgen automatisch im speziellen Trackingmode mit < 1 sec Meßzeit.

Mit **Tno** wird auf Einzelmessung zurückgeschaltet.

ENT: Abspeichern der aktuellen Messung

MEN: Rücksprung ins Hauptmenü

Streichen der letzten Adresse mit Softkey Str

Mit dem Softkey **Str** kann die letzte Messung/Adresse gelöscht werden.

ADR.	11	1960/126 PP	
STREICHEN ?			JA NEIN

Abb. 5-15: Streichen

JA: Adresse wird gestrichen. Sprung zum Eingabemenü.

NEIN: Adresse wird nicht gelöscht. Anzeige "**NICHTS GESTRICHEN**". Sprung zum Eingabemenü.

□ Wahl der Meßart für den Entfernungsmesser mit Softkey D:N/D:L/D:R

Mit dem Softkey **D:N** kann an unterschiedliche Messungsanforderungen wie schnelleres Messen oder Messen über größere Distanzen durch die drei verschiedenen Optionen angepaßt werden.

- D:N:** Normal (Standardwert im Eingabemenü des Meßmodes)
D:L: Lang (Option für größere Entfernungen)
D:R: Rapid (Option für schnelleres Messen)
- Innerhalb eines Meßmodes bleibt die gewählte Option so lange aktiv, bis sie geändert wird.

□ Wahl einer Markierung mit Softkey Mk1

- Zweck
Anpassung an Messungsaufgaben durch die Wahl von unterschiedlichen Markierungen, die die Eingabe der P.I. unterstützen.
- Wahl
Beim Aufruf des Meßmodes wird automatisch die zuletzt benutzte Markierung angezeigt (Zeile 3 des Eingabemenüs). Aufruf der im Mode **SETZEN** definierten Markierungen mit dem Softkey **Mk1**. Sequentielle Anzeige bis zur gewünschten Markierung durch aufeinanderfolgendes Drücken des Softkeys. Die gewählte Markierung bleibt solange in allen Programmen erhalten, bis sie erneut geändert wird. Durch die Änderung der Ziffer im Softkey erkennt man, um welche Markierung es sich handelt.

5.5 Ergebnismenü

Die Meßwerte werden nach der Messung in einen Pufferspeicher geschrieben und ggf. registriert. Mit den Softkeys 7 und 8 können die Werte in den verschiedenen Modes angezeigt werden. Da die Winkelmessung im Tracking läuft, wird die Anzeige dauernd aktualisiert.



Die Werte für E und h bzw. XYZ werden nicht neu berechnet! Die berechnete Horizontalentfernung bezieht sich auf die Standpunkthöhe und nicht auf die Reflektorhöhe (wichtig bei großen Höhenunterschieden). Die Ergebnisse der Höhen sind abhängig von Art der Instrumenten- und Reflektorhöheingabe.

- $ih = th$:
h = Höhenunterschied zwischen Kippachse Rec Elta® und Reflektor
- ih und th eingeben:
h = Höhenunterschied zwischen den Bodenpunkten von Stand- und Zielpunkt
- H_s , ih und th eingegeben (H_s = bekannte Höhe des Standpunktes über Referenzfläche):
h = H_z = Höhe des Zielpunktes über Referenzfläche

5.6 Registrierung

Die Daten werden in Abhängigkeit vom Registriermodus intern oder extern abgespeichert. Ist ein externes Speichermedium angeschlossen, ist auf die richtige Einstellung der Parameter zu achten (siehe **DATENTRANSFER**). Die notwendigen Hinweise zur Schnittstelle finden Sie im Kapitel **SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG**. Je nach Stellung des Softkeys **R-M (FCT + 4)** wird in den einzelnen Modi folgendes registriert:

- | | | |
|------------------------|------------|------------------------------------|
| • Hz, V und D, Hz, V | Rno | Registrierung aus |
| | R-M | Registrierung an |
| • E, Hz, h und X, Y, Z | R-R | Registrierung Rechendaten |
| | RMR | Registrierung Meß- und Rechendaten |

Wird ein exzentrischer Punkt mit Hilfe der Softkey-Option **Exz** bestimmt, werden folgende Datenzeilen in Abhängigkeit von der Registrieroption abgespeichert:

- (1) Typ und Maß der Exzentrizität
- (2) Originalmeßdaten D, Hz, V zum Zentrum (**R-M, RMR**)
- (3) Reduzierte und zentrierte Meßwerte E, Hz, h bzw. Koordinaten zum Zentrum (**R-R, RMR**)



Wird eine Messung in Lage 2 durchgeführt, wird in der Zeile der reduzierten Meßwerte E, Hz, h bzw. X, Y, Z der Horizontalwinkel Hz in die Lage 1 umgerechnet, da andernfalls in einer Folgeauswertung die Lage 2 nicht mehr erkannt werden könnte. Messungen in den Modes HzV und DHZ werden mit den Originalwerten abgespeichert.

6 Koordinaten

6.1 Überblick

Großräumige Vermessungen erhalten erst durch ein Koordinatensystem ihren Rahmen.

Beim Arbeiten mit den Modes im Programm **MESSEN** werden die Meßwerte bei der häuslichen Bearbeitung in ein Koordinatensystem eingepaßt.

Bei vielen Aufgabenstellungen ist es aber notwendig oder wünschenswert, direkt im Feld Koordinaten zu erzeugen oder mit Koordinaten zu arbeiten. Die hierfür hilfreichen Modes sind im Programm **KOORDINATEN** zusammengefaßt.

Wird z.B. in einem Gauß-Krüger Koordinatensystem gearbeitet, so kann die Projektions- und Höhenreduktion im Programm **JUSTIEREN/VORBEREITEN** eingegeben werden.

□ Zweck

Das Programm **KOORDINATEN** ermöglicht in fünf Teilprogrammen (s. Abb. 6-1) die Bestimmung, Anzeige und Registrierung von Koordinaten, welche auf unterschiedliche Weise erzeugt werden, wie Stationierungen auf bekanntem oder unbekanntem Punkt, die Voraussetzung für die Bestimmung von Polarpunkten, Absteckungen oder Flächenberechnungen ist. Der **Mode PC-Programm** ist in dieser Version nicht aktiv.

□ Wahl der Meßmodes

Wahl des Programms **KOORDINATEN** durch Zifferntaste 2 im Hauptmenü. Dadurch Wechsel zum Menü Koordinatenmessung (Abb. 6-1). Die Modes sind direkt anwählbar mit den Zifferntasten, die über die Markierungen (L) den Programmen zugeordnet sind.

KOORDINATEN		AUSSTIEG: MENÜ	
STAT. AUF BEK. PKT.	POLARPUNKTE		
FREIE STATION.	ABSTECKUNG		
PC-PROGRAMM	FLAECHEN		

Abb. 6-1: Menü der **KOORDINATEN** - Programme

□ Erläuterungen der Modes

- **Mode 1 Stationierung auf bekanntem Punkt:**
Stationierung durch Messung zu bekannten Anschlußpunkten (max. 20) bzw. über Orientierung mit gegebenem Azimut.
- **Mode 2 Freie Stationierung:**
Stationierung durch Messung zu bekannten Anschlußpunkten (max. 20) bei unbekanntem Standpunkt.
- **Mode 3 Polarpunkte:**
Bestimmung von Koordinaten durch Messung von D, Hz, und V nach einer Stationierung.
- **Mode 4 Absteckung:**
Absteckung nach Koordinaten oder über Azimut und Entfernung, vorher ist eine Stationierung durchzuführen.
- **Mode 5 Fläche:**
Berechnung eines Flächeninhaltes aus Koordinaten.

6.2 Stationierung auf bekanntem Punkt

□ Zweck

Vorbereitende Messung zur Orientierung des Richtungssatzes oder des Teilkreises, um Polarpunkte koordinatenmäßig zu bestimmen oder koordinierte Punkte abstecken zu können.

Koordinaten von Standpunkt und Anschlußpunkt bzw. das Azimut zum Anschlußpunkt sind bekannt.

Sollen bei weiteren Messungen Höhen mitberechnet werden, so ist bei fehlender Höhe des Standpunktes eine Höhenstationierung möglich. Die Höhe $Z = 0,000$ bedeutet keine Höhe.

Durch Messung zu den bekannten Referenzpunkten (max. 20) wird das Instrument im jeweiligen Landeskoordinatensystem orientiert, Richtungswinkel vom Standpunkt zum Referenzpunkt und Maßstab werden aus den Messungen abgeleitet (Abb 6-2).

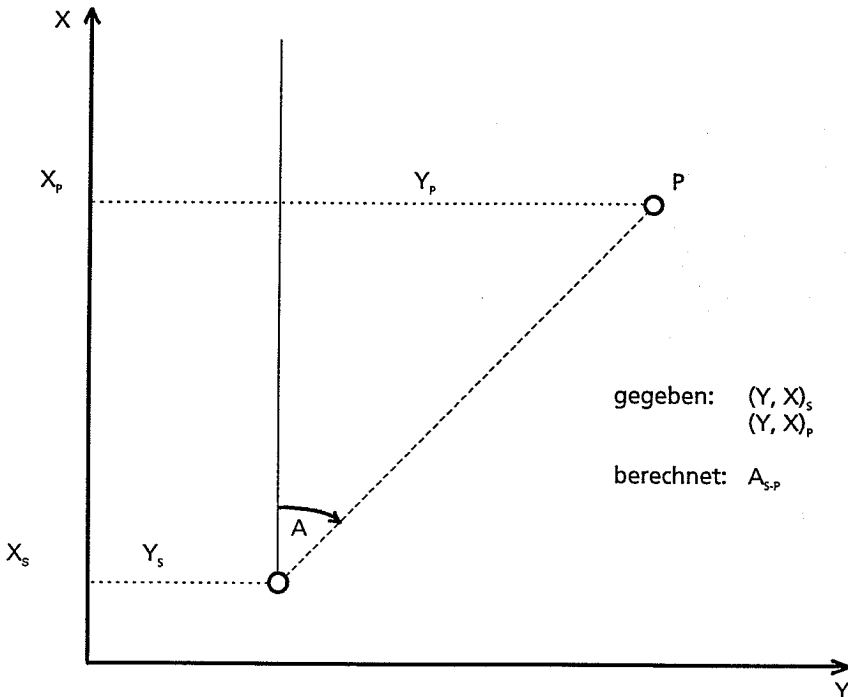


Abb. 6-2: Stationierung auf bekanntem Punkt

□ Anwahl des Modes

Aufruf der Stationierung mit Zifferntaste 1 im Programm **KOORDINATEN** (Abb. 6-1), automatischer Wechsel zum Eingangsmenü dieses Meßmodes (s. Abb. 6-5).

KOORD.: Stat. bek. Punkt		Start: ENTER
REGISTRIERUNG: INTERN		M 1.000000
		PR 1.000000
Grd	Bat	

Abb. 6-3: Eingangsmenü Stationierung

□ Aufruf des bekannten Standpunktes

ENT: Start des Modes (Abb. 6-4).

Standpunkt kann mit Softkeys 5 bis 8 aufgerufen oder mit Softkey 3 manuell eingegeben werden.

Aufruf bekannter Standpunkt		ENTER
Adr.	40	
Adr.	1 MESSEN/	
	Inp	LAd ?Ad ?Pt ?PI ?+

Abb. 6-4: Aufruf Standpunkt

Taste	Funktion
FCT + 3 Softkey Inp	Manuelle Eingabe von P.I. und Koordinaten des Standpunktes analog des Programms EDITOR .
FCT + 5 Softkey LAd	Aufruf der letzten Adresse in Zeile 2.
FCT + 6 Softkey ?Ad	Aufruf des Standpunktes nach Adresse
FCT + 7 Softkey ?Pt	Aufruf des Standpunktes nach Punktnummer
FCT + 8 Softkey ?PI	Aufruf nach einer Punktidentifikation.
↑↓	Blättern in Datenzeilen
↔	Umschalten zwischen den Anzeigen von Koordinaten oder der Punktidentifikation P.I.

In Zeile 2 der Abb. 6-5 wird die gefundene Adresse angezeigt.

Adr.	26 8501	Turmspitze
Adr.	27 1960/126	PP
Adr.	28 KOORDINATEN/	
	Inp	LAd ?Ad ?Pt ?PI ?+

Abb. 6-5: Aufruf des Standpunktes

ENT: Bestätigt die Auswahl des Punktes, Programm wechselt zur Anzeige in Abb. 6-5.



Enthält die aufgerufene Adresse keine Koordinaten, erscheint ein entsprechender Hinweis.

□ Art der Orientierung

Die Orientierung kann nach zwei Arten bestimmt werden. Wahl durch die Zifferntasten 1 oder 2 in der Abb. 6-6.

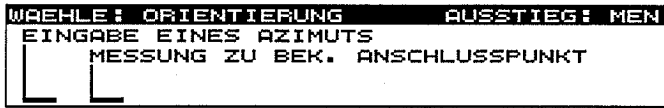


Abb. 6-6: Orientierungsmöglichkeiten

Taste 1: keine Streckenmessung zum Anschlußpunkt möglich, aber Richtungswinkel zwischen Standpunkt und Anschlußpunkt ist bekannt (z.B. aus Koordinaten berechnet) und kann eingegeben werden.

Taste 2: Koordinaten der Anschlußpunkte sind bekannt (im Speicher vorhanden oder müssen nachträglich manuell eingegeben werden).

Fall 1: Orientierung mit bekanntem Azimut

□ Menü HZ SETZEN

Durch Taste 1 in Abb. 6-6 wird zur Eingabe des Richtungswinkels aufgefordert (Abb. 6-7). Eingabe entsprechend Kapitel 5.2. **Set**.

ENT: Abschluß der Eingabe und Wechsel zur P.I.-Eingabe im Meßmenü.

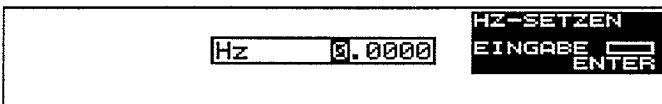


Abb. 6-7: Azimuteingabe

□ P.I.-Eingabe im Meßmenü

ENT: Aufruf des Meßmenüs (s. Abb. 6-8) und Eingabe der Punktidentifikation in Zeile 2



Abb. 6-8: P.I.-Eingabe im Meßmenü

□ Messung

ENT: Anschlußpunkt anzielen und auslösen der Messung.

□ Registrierung

Registrierung des gesetzten Richtungswinkels, des Maßstabes ($M = 1$) und der Standpunktkoordinaten. Sprung ins Hauptmenü (s. Abb. 6-1).

Fall 2: Orientierung mit Anschlußpunkten**□ Aufruf der Anschlußpunkte**

Durch Drücken von Taste 2 in Abb. 6-6 wechselt die Anzeige auf Abb. 6-9, um die Anschlußpunkte für die Stationierung aus dem Mem aufzurufen. Es sind 20 Messungen zu Anschlußpunkten möglich.

```

Anruf Anschlusspunkt 1 ENTER
Adr. 27 1960/126 PP
Adr. 28 KOORDINATEN/
Inp LAd ?Ad ?Pt ?PI ?
  
```

Abb. 6-9: Aufruf der Anschlußpunkte

Aufruf des Anschlußpunktes erfolgt analog **Aufruf des Standpunktes** mit den Softkeys **Inp**, **LAd** oder **?Ad** oder mit den vertikalen Cursorstasten.

ENT: Bestätigt richtige Auswahl des Punktes, gleichzeitig Wechsel zum Meßmenü (Abb 6-11).

Sind Stand -und Anschlußpunkt identisch, weist Abb. 6-10 daraufhin.

ENT : Fortsetzung der Messung

```

Anruf Anschlusspunkt 1 ENTER
Adr. 27 100
ANSCHLUSSPUNKT = STANDPUNKT
IDENTISCHER BEWEIS DER BEWEIS
  
```

Abb. 6-10: Identische Punkte**□ Messung**

Anzielen des Reflektors auf dem Anschlußpunkt und Auslösen der Messung mit **ENT**. Wechsel der Meßmodes **DTh** oder **Th** durch Drücken des Softkeys **DTh**, d.h. Anpassung an die Meßmöglichkeiten.

DTh: Messung wird mit Entfernungsmesser und Theodolit durchgeführt. Messung mit **MEN** unterbrechen und Softkey auf **Th** schalten, wenn versehentlich zum Zielpunkt ohne Prisma gemessen wurde.

Th: Messung nur mit dem Theodolit möglich.

```

Messung zum Anschlusspunkt 1 ENTER
ih 1.567m 1960/127 PP
th 1.500m <---C---> <---I--->
Th R-M DTh Msk Kon
  
```

Abb. 6-11: Meßmenü

□ Ergebnis der Anschlußmessungen

Nach Abschluß der Anschlußmessung werden in Zeile 1 die Abweichungen zwischen den gemessenen und den aus Koordinaten gerechneten Werten (Abb. 6-12) angezeigt. Anzeige von:

- dl: Längsabweichung, wenn Messung mit DTh durchgeführt wurde
- dq: Querabweichung ist immer 0,00
- dz: Höhenabweichung, wenn Standpunkthöhe und Höhe des Anschlußpunktes bekannt sind.



Abb. 6-12: Ergebnismenü

Für die Weiterführung der Messung ist entscheidend, ob der vorgegebene Rahmen überschritten worden ist oder nicht. Dabei bedeuten:

Abweichung zu groß, neue Messung

- Die letzte Messung wird nicht verwendet, Sprung nach **Aufruf der Anschlußpunkte**

Nächster Anschlußpunkt

- Aufruf weiterer Anschlußpunkte

Ausgleichung

Berechnung der Orientierung

Wiederholen der Schritte **Aufruf der Anschlußpunkte** und **Messung** für alle Anschlußpunkte.

□ Ausgleichung

Wird die Option Ausgleichung gewählt, berechnet das Programm die Orientierung, den Maßstab und zeigt die Klaffen in Längs- und Querrichtung an. Die Mittelbildung für die Orientierung ist gleichgewichtig.



Abb. 6-13: Anzeigen der Klaffen

Mit den Cursorstasten **↑** und **↓** können die einzelnen Klaffen aufgerufen und beurteilt werden. Mit den Softkeys **Str** und **Zus** kann man einzelne Messungen streichen bzw. einfügen.

ENT: alle Klaffen in Ordnung, Wechsel ins Maßstabsmenü

□ Maßstabsmenü

Der für die weiteren Messungen gewünschte Maßstab kann nach Abschluß der Stationierung gewählt werden. Der gewählte Maßstab wird:

- im Eingabemenü abgelegt
- abgespeichert
- für die weiteren Berechnungen benutzt.



Abb. 6-14: Maßstabsmenü

- Taste 1:** Übernahme des Maßstabes aus dem Eingabemenü (INP)
Taste 2: Übernahme des Maßstabes, wie er aus der Stationierungsmessung errechnet wurde
Taste 3: Übernahme des Maßstabes mit M = 1.000 000

□ Editieren des Standpunktes

Nach Bestätigung der Stationierungen kann man die P.I. des Standpunktes editieren.

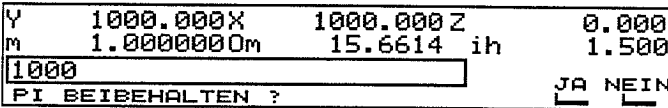


Abb. 6-15: Abfrage P.I. des Standpunktes

- JA:** Abspeicherung und Sprung ins Koordinatenmenü
NEIN:

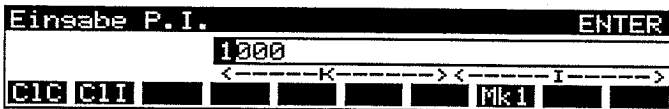


Abb. 6-16: Editieren der P.I. des Standpunktes

Ist die Höhe des Standpunktes unbekannt, kann aus den Anschlußpunkten die Höhe berechnet werden. Es können auch zusätzliche Höhenpunkte mitgemessen werden.

Wird während der Stationierung die Messung mit MEN unterbrochen, muß zur Sicherheit die Unterbrechung bestätigt werden. Eine abgebrochene Stationierung kann nicht mehr wieder aufgenommen werden.

Programm verlassen SIND SIE SICHER ?
JA NEIN

Abb. 6-17: Abruch der Messung?

JA: Sprung ins Koordinatenmenü

NEIN: Weiterführung der Stationierung

6.3 Polarpunktbestimmung

□ Zweck

Bestimmung der Koordinaten und Höhen von Neupunkten durch Entfernungsmessung, Anzeige und Registrierung der berechneten Werte.
 Die Koordinatenberechnung ist in einem übergeordnetem Koordinatensystem möglich. Lokale Koordinaten können im Programm **MESSEN** bestimmt werden.

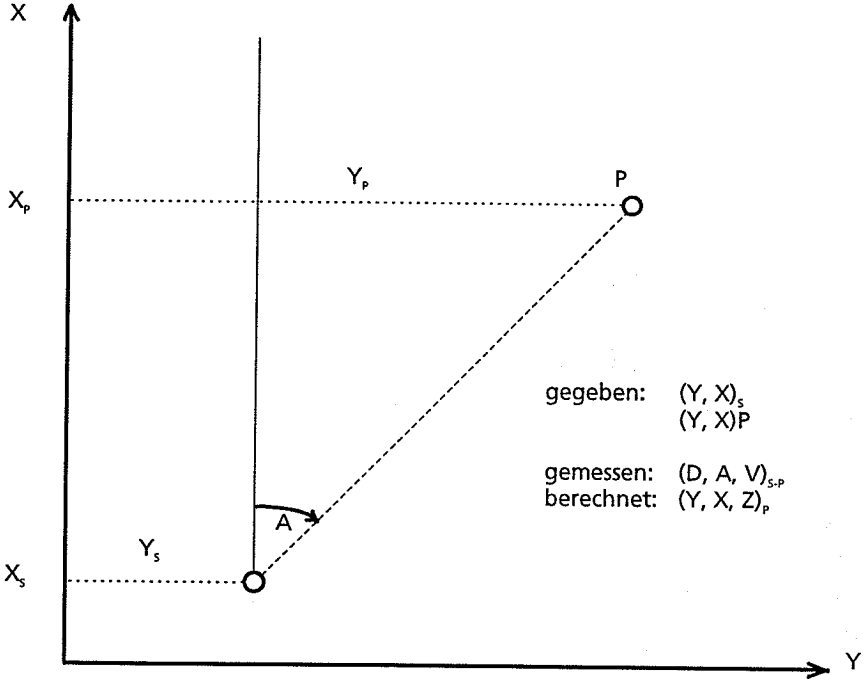


Abb. 6-18: Koordinatenbestimmung von Neupunkten

□ Anwahl des Modes

Aufruf der Polarpunktbestimmung mit Zifferntaste 7 im Programm **KOORDINATEN** (Abb. 6-1), automatischer Wechsel zum Eingangsmenü dieses Meßmodes.



Abb. 6-19: Eingangsmenü Polarpunktbestimmung

ENT: Anzeige der letzten Stationierung

```

Y 553672.159X 335261.654 Z 512.450
m 1.000000 0m 0.0003 ih 1.567
1960/126 PP
STATIONIERUNG IN ORDNUNG? JA NEIN
  
```

Abb. 6-20: Wahl der Stationierung

JA: die Stationierung ist für diesen Standpunkt gültig gleichzeitig Wechsel zum Meßmenü (Abb. 6-21) für die P.I.-Eingabe des Neupunktes

NEIN: die Stationierung trifft für diesen Standpunkt nicht zu, Wechsel zum Menü Koordinatenbestimmung (Abb. 6-1), um eine Stationierung durchzuführen.

P.I.-Eingabe im Meßmenü

Eingabe der Punktidifikation des Neupunktes in Zeile 2

```

Eingabe P.I. Messung Punkt i ENTER
ih 1.567m
th 1.500m <-----C-----><-----I----->
CIG CII Ino R-R Exz Inf D:R Kon ->2
  
```

Abb. 6-21: P.I.-Eingabe im Meßmenü

Messung

ENT: Auslösen der Messung zum Neupunkt

```

Eingabe P.I. Messung Punkt i ENTER
ih 1.567m 1960/034 Grenzpunkt
th 1.500m <-----C-----><-----I----->
CIG CII Ino R-R Exz Inf D:N Kon ->2
  
```

Abb. 6-22: Messung

Ergebnismenü

Nach Abschluß der Messung werden in Zeile 1 alle drei Koordinatenwerte angezeigt (Abb. 6-23).

Cursor in Zeile 2 im Eingabefeld fordert zur Eingabe der neuen P.I. auf. Weitere Messungen entsprechend der Punkte **Eingabe** und **Messung**.

```

Y 553673.319X 335264.225 Z 512.028
Adr. 49 1960/034 Grenzpunkt
th 1.500m <-----C-----><-----I----->
CIG CII Ino R-R Exz Inf D:N Kon ->2
  
```

Abb. 6-23: Ergebnismenü

□ Registrierung

Registrierung erfolgt: in Zeile 2 vor dem Eingabefeld der P.I. wird eine Adresse angezeigt.

Registrierung von Messungselementen oder Koordinaten ist abhängig von der Stellung des Softkeys 4:

- **R-M:** Meßwerte
- **R-R:** Koordinaten
- **RMR:** Meßwerte und Koordinaten

6.4 Absteckung

□ Zweck

Suche oder Absteckung von koordinierten Punkten. Voraussetzung für das Abstecken nach Koordinaten ist eine Stationierung auf bekanntem oder unbekanntem Standpunkt sowie die Speicherung der Koordinaten der abzusteckenden Punkte im internen Speicher.

Nach Eingabe in den Speicher oder dem Aufrufen des abzusteckenden Punktes aus dem Speicher und der Messung zum Näherungspunkt zeigt das Rec Elta® als Ergebnis die Längsabweichung dl , Querabweichung dq , Winkel dR auf Näherungspunkt zum Sollpunkt, radiale Abweichung dr sowie die Koordinatenabweichungen dx , dy und dz an.

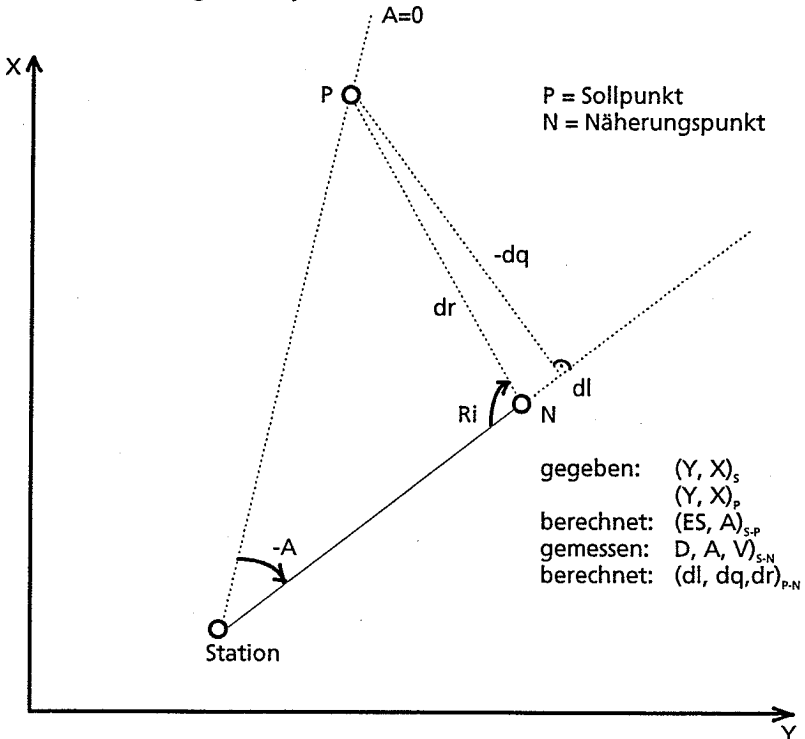


Abb. 6-24: Absteckung

□ Anwahl des Modes

Aufruf des Modes Absteckung mit Zifferntaste 7 im Programm **KOORDINATEN** (s. Abb 6-25), automatischer Wechsel zum Eingangsmenü dieses Meßmodes.

```

KOORD.: Absteckung          Start: ENTER
REGISTRIERUNG: INTERN      m 1.000000
                             PR 1.000000
Grd Bat.
  
```

Abb. 6-25: Eingangsmenü Absteckung

ENT: Sprung zur Auswahl der Absteckmethode

□ Auswahl der Absteckmethode

Zwei unterschiedliche Verfahren der Absteckung können entsprechend der Abb. 6-27 gewählt werden.

Taste 1 Absteckung nach vorgegebenen Koordinaten Y, X, Z mit orthogonalen Verbesserungen d_l , d_q und d_r bzw. Verbesserungen der Koordinaten d_y , d_x und d_z . gleichzeitig Wechsel nach Stationsabfrage.

Taste 2 Polare Absteckung mit vorgegebener Entfernung E, und Richtungswinkel HZ sowie Höhenunterschied h, wenn diese Werte vorab aus Stand- und Absteckkoordinaten berechnet wurden. Gleichzeitig Wechsel zur Eingabe eines Azimuts (s. 5.2 Set). Anschließend Sprung nach **6.4.5 Aufruf der Absteckpunkte**.

```

WAHLE: ABSTECKUNG          AUSSTIEG: MEN
KOORDINATEN: Y X Z
ENTFERNUNG UND AZIMUT: E HZ H
  
```

Abb. 6-26: Auswahl der Absteckmethode

□ Stationierungsabfrage

Ergebnisse der letzten Stationierung (Koordinaten, Maßstab und Orientierung) werden zur Überprüfung angezeigt.

```

Y 553672.155X 335261.654 Z 512.450
m 1.000000 Om 0.0003 ih 1.567
1960/126 PP
STATIONIERUNG IN ORDNUNG? JA NEIN
  
```

Abb. 6-27: Stationierungsabfrage

JA: Die Stationierung ist für diesen Standpunkt gültig. Sprung zum Aufrufmenü der Absteckpunkte (s. Abb. 6-28)

NEIN: die Stationierung trifft für diesen Standpunkt nicht zu, gleichzeitig Wechsel zum Menü Koordinatenbestimmung (Abb. 6-1), um eine Stationierung durchzuführen.

□ Aufruf der Absteckpunkte

Durch Wahl der Absteckmethode wird das Menü zum Aufrufen der Absteckpunkte angezeigt (Abb. 6-28). Absteckpunkt kann mit Softkeys 5 bis 8 aufgerufen oder mit Softkey 3 manuell eingegeben werden.

Gesucht wird bei der Absteckung nach Koordinaten nach Datenzeilen mit Y, X, (Z) - Werten. Bei der polaren Absteckung wird nach den Elementen E, HZ, (h) gesucht.



Abb. 6-28: Aufruf der Absteckpunkte

Taste	Funktion
FCT + 3	Softkey Inp Manuelle Eingabe von P.I. und Koordinaten des Standpunktes analog 10.3 des Programms EDITOR
FCT + 5	Softkey LAd Aufruf der letzten Adresse in Zeile 2
FCT + 6	Softkey ?Ad Aufruf des Standpunktes nach Adresse
FCT + 7	Softkey ?Pt Aufruf des Standpunktes nach Punkttr.
FCT + 8	Softkey ?PI Aufruf nach einer Punktidentifikation
	↑↓ Blättern in Datenzeilen
	↔ Umschalten zwischen den Anzeigen von Koordinaten oder der Punktidentifikation P.I.

ENT: bestätigt Auswahl des Punktes, Wechsel der Anzeige zu Abb. 6-30.

Enthält die aufgerufene Adresse keine Koordinaten oder polare Absteckelemente, wird darauf hingewiesen.

Prüfung auf Identität des Absteckpunktes und des Standpunktes. Sind Stand -und Absteckpunkte identisch, weist Abb. 6-29 daraufhin.

ENT : Fortsetzung der Messung und weiter mit: **Aufruf der Absteckpunkte**

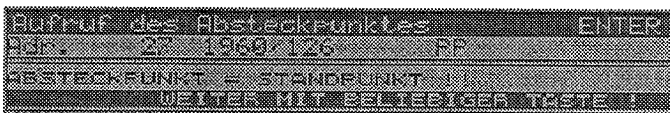


Abb. 6-29: Identische Punkte

□ Absteckelemente

Aus bekannten Standpunkt- und Zielpunktkoordinaten berechnet das Rec Elta ® die Absteckelemente E (horizontale Sollstrecke) und Hz (Richtungswinkel zum Absteckpunkt) und zeigt sie an (s. Abb. 6-30). Dabei wird intern für jeden Absteckpunkt Hz = 0,000 gesetzt. Das Instrument muß nun solange gedreht werden, bis im Display Hz = 0,000 erscheint.

Hz→0		Messung Absteckpunkt: ENTER	
ih	1.567m	1960/500	Geb. Eck
th	1.500m	Hz -109.4336 E	53.287
Tno		R-R dx	D:R Kon

Abb. 6-30: Absteckelemente

□ Messung und Ergebnis

ENT: Auslösen der Messung zum Näherungspunkt

Nächste Iteration: ENTER		Registr.: MEN	
d1	-0.001	dq	0.054
		dr	0.054
		Hz	-0.0243
Tno		R-R dia	D:R Kon

Abb. 6-31: Ergebnismenü

Nach Abschluß der Messung werden die rechtwinkligen und polaren Verbesserungen angezeigt. Rechtwinklige Verbesserungen dy , dx , dz als Koordinatendifferenzen zwischen Sollpunkt und Näherungspunkt. Polare Verbesserungen $d1$ (Längsabweichung), dq (Querabweichung) dR (Winkel auf Näherungspunkt) und dr (radiale Abweichung).

- $d1$ positiv: gemessene Strecke zu kurz
- dq positiv: Näherungspunkt liegt links vom Sollpunkt

Die Querabweichung (Hz) wird im Trackingmode angezeigt. Messung zu den Näherungspunkten mit **ENT** so oft wiederholen, bis die Abweichungen die gewünschten Werte nicht mehr überschreiten.

Mit dem Softkey **Tno/Ton** wird der Trackingmodus für die Streckenmessung und Berechnung der Absteckdaten an -und abgeschaltet.

□ Abschluß der Messung und Registrierung

MEN: beendet die Messung nach der Absteckung.

Kurze Anzeige der gespeicherten Adresse, unter der die endgültigen Absteckelemente abgespeichert sind. Wechsel der Anzeige zum Auswahl, ob weitere Punkte abgesteckt werden sollen. *Mit $d1q$ besteht auch die Möglichkeit Istkoordinaten abzusprechen (Y/X)*

Nächster Absteckpunkt ?	
JA	NEIN

Abb. 6-32: Abstecken weiterer Punkte

JA: Sprung nach Aufruf der Absteckpunkte

NEIN: Sprung ins Koordinatenmenü

Die Registrierung der Messungselemente oder Koordinaten ist abhängig von der Stellung des Softkeys 4 und 5:

- **R-M:** Meßwerte D, HZ, V
- **R-R:** Rechenwerte, je nach Einstellung des Softkey 5:
 - dlq: Längs,- Quer -und Höhendifferenzen
 - dyx: Koordinatendifferenzen (nur Koordinaten)
 - drR: Winkel auf Näherungspkt. u. radiale Abweichung
 - ALL: Alles
- **RMR:** Meß -und Rechenwerte



Zur eindeutigen Beschreibung, welcher Punkt abgesteckt wurde, wird in der P.I. rechtsbündig die Adresse des Absteckpunktes abgelegt. Informationen, die an dieser Stelle eingetragen waren, werden überschrieben.

X/Y Istkoordinaten

6.5 Freie Stationierung

□ Zweck

Mit der freien Stationierung können die Koordinaten und die Höhe eines unbekanntes Standpunktes in einem beliebigen Koordinatensystem bestimmt werden. Je nach Meßverfahren können Richtungen (Hz-V), Strecken und Richtungen (D-Hz-V) oder beides in Kombination als Meßgrößen verwendet werden. Die Entscheidung ist entweder fest vorgegeben (Helmerttransformation) oder individuell wählbar (Einzelpunktausgleichung).

Anschlußmessungen sind nach 20 Festpunkten möglich. Lage -und Höhenausgleichung werden getrennt durchgeführt.

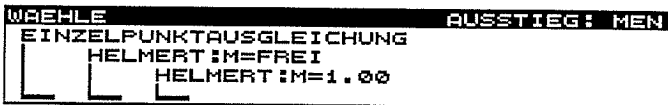


Abb. 6-33: Wahl des Verfahrens

MEN: Rückkehr ins Menü **KOORDINATEN**

□ Zur freien Lagestationierung stehen drei Verfahren zur Auswahl:

Die Methode der Einzelpunkteinschaltung benützt als Meßwerte Richtungen sowie Richtungen und Strecken in beliebiger Kombination. Berechnet werden die Standpunktskoordinaten Y und X, der Maßstab M und die Orientierungs-unbekannte Omega. Ausgehend von einer setzbaren Richtungsgenauigkeit (Standardvorgabe 0.0005 gon) und einer setzbaren Streckengenauigkeit (Standardvorgabe 0.005 m) wird nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz das Gewichtsverhältnis für Richtungen und Strecken berechnet. Alle Richtungsmessungen in der Ausgleichung erhalten das Gewicht 1 und alle Streckenmessungen das berechnete Gewicht (Standard 0.01). Die Ausgleichung wird nach vermittelnden, ungleichgewichtigen Beobachtungen durchgeführt.

Die Helmerttransformation benützt grundsätzlich immer Richtungen und Strecken. Es werden die gleichen Unbekannten ermittelt, wie bei der Einzelpunktausgleichung. Die Richtungs- und Streckengewichte sind bei der Helmerttransformation identisch. Die Helmerttransformation bietet als Option das Festhalten des Maßstabes 1.000000.

Die Höhenausgleichung des Standpunktes wird immer nach der Methode der freien Punkteinschaltung vorgenommen. Hier werden jedoch entsprechend dem üblichen Ansatz die Höhenmessungen umgekehrt proportional zum Quadrat der Strecken gewichtet.

Im Verlauf der Stationierung werden, sobald dies geometrisch möglich ist, vorläufige Standpunktsparameter berechnet, entweder nach zwei Messungen mit Richtungen und Strecken über Transformation, oder sonst nach drei Messungen über Rückwärtseinschnitt. Entsprechendes gilt auch für die Stationshöhe Z.



Falls die Einzelpunktausgleichung nur mit 3 Richtungsmessungen durchgeführt wird, so kann das einzige geometrisch begründbare Problem dieses Verfahrens bei einem gefährlichen Kreis auftreten, wenn also der Standpunkt und die drei Anschlußpunkte auf einem Kreis liegen. In diesem seltenen Fall kann durch mindestens eine Messung mit Strecke die Unzulänglichkeit des Verfahrens vermieden werden.

Die Beschreibung der freien Stationierung wird im folgenden anhand der Einzelpunktausgleichung vorgenommen, welche vom Ablauf her identisch ist mit beiden Versionen der Helmertrtransformation. Bei inhaltlichen Unterschieden werden Querverweise gegeben.

- Nur bei Einzelpunktausgleichung:

Gewichte	Pr=1.000000	Ps=0.010000
Standardabweichungen:		WAHL: ←+→
RICHTUNGEN:	0.0005	ENTER
STRECKEN :	0.005M	

Abb. 6-34: Eingabe der Standardabweichungen

- Eingabe der Standardabweichung für Winkel, Bereich 0.0001 gon bis 0.0100 gon
- Eingabe der Standardabweichung für Strecken, Bereich 0.001 m bis 0.100 m

Weiter mit **MEN**

EINZELPUNKTAUSGLEICHUNG	Start: ENTER
REGISTRIERUNG: INTERN (PC)	M 1.000000
	PR 1.000000
Grd	Bat

Abb. 6-35: Start Einzelpunktausgleichung

Der Meßmode bei der Einzelpunktausgleichung ist Richtungsmessung (HzV) oder Strecken- und Richtungsmessung (DHZ) und kann bei Bedarf im Verlauf der Messung gewechselt werden. Bei der Helmertrtransformation ist der Meßmode ausschließlich Strecken- und Richtungsmessung (DHZ).

Im Eingangsmenü ist darauf hingewiesen, daß alle Streckenmessungen im Verlauf der Stationierung mit Maßstab 1.000 000 durchgeführt werden, unabhängig von einer eventuell anderen Einstellung im Mode Eingabe (INP).

ENT: Start des Modes und Wechsel zum Eingabemenü für die Standpunkt-identifikation.

Eingabe P.I. unbekannter Stdekt.: ENTER
1000
<-----K-----> <-----I----->
C10 C11
Inf Mk1

Abb. 6-36: Eingabe Standpunkt

ENT: Bestätigung der Eingabe und Wechsel zum Menü zur Auswahl der Anschlußpunkte.

□ Aufruf der Anschlußpunkte

Im Aufrufmenü können mit den Softkeys 3 - 8 (s. Programm 10. **EDITOR**) Anschlußpunkte aus dem **MEM** aufgerufen oder nachträglich eingegeben werden.

Aufruf	Anschlußpunkt	1	ENTER
Adr.	81	1500	
Adr.	1	1000	
	INP	LRd	?Ad ?Pt ?PI ?v

Abb. 6-37: Aufruf der Anschlußpunkte

☞ Soll die Standpunkthöhe (**Z**) mitberechnet werden, muß die Instrumenten- und Zielpunkthöhe über die Taste **INP** eingegeben oder geändert werden.

□ Messungen zu Anschlußpunkten

Nach Auswahl des richtigen Anschlußpunktes wird dieser angemessen. Nach 2 Messungen mit Richtung und Strecke oder 3 Richtungsmessungen berechnet das Programm intern Näherungskoordinaten. Solange diese Koordinaten nicht berechenbar sind, können keine Mehrfachmessungen durchgeführt werden. Nach der Messung zum 2. bzw. 3. und allen folgenden Punkten erscheint folgendes Auswahlmenü:

dl	0.001m	dq	0.003m
ABWEICHUNG ZU GROSS, NEUE MESSUNG			
NÄCHSTER ANSCHLUSSPUNKT			
AUSGLEICHUNG			

Abb. 6-38: Auswahl nach Anschlußmessung

Dabei bedeuten:

- dl= Abweichung in Längsrichtung (nur bei Streckenmessung)
- dq= Abweichung in Querrichtung
- dz= Abweichung in der Höhe (**Z**), wenn der Anschlußpunkt eine Höhe enthält
- Abweichung zu groß, neue Messung
 - die letzte Messung wird überschrieben, Sprung nach **Aufruf der Anschlußpunkte**,
 - mit dieser Funktion können auch Anschlußpunkte gesucht werden
- Nächster Anschlußpunkt
 - Aufruf weiterer Anschlußpunkte, Sprung nach **Aufruf der Anschlußpunkte**
- Ausgleichung
 - Durchführung der Ausgleichung

Wiederholen der Schritte für alle Anschlußpunkte.

□ Ausgleichung

Wird die Option Ausgleichung gewählt, berechnet das Programm die Lagekoordinaten, die Orientierung des Teilkreises, den Maßstab und zeigt die Klaffen zu den Anschlußpunkten an.

```
dl 0.007 dα 0.000 dr 0.007
1502 WAHL: ↑↓
NR. 3 ALLE KLAFEN IN ORDNUNG: ENTER
Str ZUS R-R
```

Abb. 6-39: Anzeige der Klaffen

Mit den Cursortasten ↑ nach oben und ↓ nach unten können die einzelnen Klaffen aufgerufen und beurteilt werden.

ENT: alle Klaffen sind in Ordnung, Sprung nach **Höhenberechnung**

Sind die Klaffen nicht in Ordnung können einzelne Messungen gestrichen und hinzugefügt werden.

- Ergebnis der Helmerttransformation:

```
Ergebnis der Helmert-Transf. M = 1.000
o = 0.000014 a = 1.000000
dy = -0.050 m dx = -0.008 m
-> ENT
```

```
Ergebnis der Helmert-Transf. M = 1.000
M = 1.000000 ep = 0.0009 son
Mittlerer Fehler m0 = 0.015 m
-> ENT
```

Abb. 6-40 Ergebnisse Helmert

Anzeige der Transformationsparameter o und a , der Verschiebungen in Y und X, des Maßstabes und des Drehwinkels.

Anzeige der Längs- und Querklaffen für jeden Anschlußpunkt, bei der Helmerttransformation werden die Koordinatendifferenzen dy und dx angezeigt

□ Streichen und Hinzufügen

Sind die Klaffen nicht in Ordnung, können die entsprechenden Messungen mit Softkey **Str** gelöscht werden.

```
SIND SIE SICHER ?
JA NEIN
```

Abb. 6-41: Kontrolle für Streichen

NEIN: Sprung nach **Ausgleichung**

JA: Löschen der Messung

```
dl 0.007 dα 0.000 dr 0.007
1502 - gestrichen - WAHL: ↑↓
NR. 3 ALLE KLAFEN IN ORDNUNG: ENTER
Str ZUS R-R
```

Abb. 6-42: Streichen einer Messung

Sind einzelne Messungen gestrichen worden, wird die Ausgleichung nach **ENT** automatisch wiederholt. Im **MEM** bleiben die gestrichenen Messungen erhalten, sie sind innerhalb der P.I. mit **DEL** gekennzeichnet.

Zusätzliche Messungen können mit Softkey **Zus** angefügt werden. Sprung nach **Aufruf der Anschlußpunkte**.

Höhenberechnung

Werden für weitere Messungen mit den Programmen Polarpunkte bzw. Absteckung Höhen benötigt, muß eine Höhenberechnung durchgeführt werden.

Hoehenberechnungs? <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 20px;"> <u>JA</u> <u>NEIN</u> </div>

Abb. 6-43: Höhenberechnung

NEIN: keine Berechnung der Standpunkthöhe
 keine Berechnung von Höhen im Mode Polarpunkte
 keine Berechnung von Höhendifferenzen bei der Absteckung
 Sprung ins **Ergebnismenü**

JA:

Fall 1:

Die angemessenen Anschlußpunkte enthalten Höhen. Das Programm berechnet aus den Anschlußmessungen die Standpunkthöhe. Ablauf analog der Lageausgleichung.

Fall 2:

Die angemessenen Anschlußpunkte enthalten keine Höhen. Für die Höhenstationierung müssen zusätzliche Punkte aufgerufen werden. Ablauf analog der Lagestationierung.

Ergebnis

Ist die Stationierung abgeschlossen, wird das komplette Ergebnis angezeigt.

Y	1000.007X	1000.013Z	499.764
MY	0.000mX	0.000mZ	0.000
M	0.9999810m	399.9980	
STATIONIERUNG IN ORDNUNG?			<u>JA</u> <u>NEIN</u>

Abb. 6-44: Ergebnis der Stationierung

JA: Abspeichern der Stationierung **Registrierung**

NEIN: Sprung ins Hauptmenü, alte Stationierung bleibt erhalten

□ Registrierung

Abspeicherung abhängig vom gewählten Softkey.

Softkey **RMR** speichert sowohl Meß- als auch Rechenwerte ab:

- (1) Meßwerte D, HZ, V (direkt nach der Messung). Die für die Höhenberechnung verwendeten Messungen werden in einem separaten Block noch einmal gespeichert. Falls hier wieder Messungen gestrichen oder zusätzliche Messungen gemacht werden, ist durch diese Maßnahme eine eindeutige Zuordnung von Messung und Berechnung ermöglicht.
- (2) Rechenwerte dl, dq, dr, dz (dl, dq, dr nach Orientierungsberechnung, dz nach Höhenberechnung).
- (3) Koordinaten X, Y, Z des Anschlußpunktes
- (4) Maßstab M und Höhen ih (Instrumenten) und th (Reflektor).
 - Softkey **R-R** speichert Punkte 2. bis 4.
 - Softkey **R-M** speichert Punkte 1., 3. bis 4.
 - 3. und 4. werden immer gespeichert, auch bei **Rno**.



Wird während der Stationierung die Messung mit MEN abgebrochen, muß dies zur Sicherheit bestätigt werden. Eine abgebrochene Stationierung kann nicht mehr aufgenommen werden.

Programm verlassen SIND SIE SICHER ?	JA NEIN <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
---	---

Abb. 6-45: Abbruch der Messung?

JA: Sprung ins Koordinatenmenü

NEIN: Weiterführung der Stationierung

6.6 Fläche

□ Zweck

Berechnung von Flächen aus Koordinaten. Die Koordinaten können durch Messung mit dem Tachymeter bestimmt, manuell eingegeben oder per Datentransfer in das Mem übertragen worden sein. Der Aufruf der Koordinaten muß in einem einheitlichen Drehsinn erfolgen. Der erste Punkt muß **nicht** nochmals eingegeben werden.

□ Anwahl des Modes

Aufruf des Modes **Fläche** mit der Zifferntaste 8 im Programm **KOORDINATEN**, Wechsel zum Eingangsmenü dieses Berechnungsmodes.

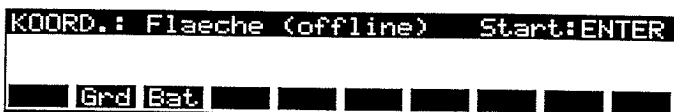


Abb. 6-46: Eingangsmenü Fläche

ENT: Sprung zur Eingabe der Flächenbezeichnung



Abb. 6-47: Eingabe einer Flächenbezeichnung

Mit dem Softkey **SFI** kann eine bekannte Sollfläche eingegeben werden. Das Ergebnis der Berechnung wird dann mit der eingegeben Sollfläche verglichen. Die Eingabe ist optional.

ENT: Sprung ins Aufrufmenü der Flächeneckpunkte

□ Aufruf der Flächeneckpunkte



Abb. 6-48: Aufruf der Flächeneckpunkte

Dabei bedeuten:

Taste	Funktion
FCT + 1	Softkey FL Start der Flächenberechnung
FCT + 3	Softkey INP Manuelle Eingabe der Koordinaten
FCT + 5	Softkey LAd Aufruf der letzten Adresse
FCT + 6	Softkey ?Ad Aufruf nach Adresse
FCT + 7	Softkey ?Pt Aufruf nach Punktnummer
FCT + 8	Softkey ?PI Aufruf nach einer Punktidentifikation P.I.
FCT + 9	Softkey ?↓ Weitersuchen mit einer eingegebenen P.I.
↑↓	Blättern in Datenzeilen
↔	Umschalten zwischen der Anzeige von Koordinaten oder P.I.

Eine genaue Beschreibung der Suchroutinen steht im Kapitel 10. **Editor**.

ENT: Bestätigt die Auswahl

Es können maximal 60 Punkte eingegeben werden.

□ Berechnung der Fläche

Mit dem Softkey **FI** wird die Berechnung gestartet. Zum besseren Überblick werden die Punkte mit ihrer P.I., den Lagekoordinaten und dem Spannmaß zum folgenden Punkt in der Reihenfolge der Eingabe nochmals angezeigt. Die einzelnen Eingaben werden mit den Cursortasten ↑ und ↓ ausgewählt.

```

Y 4997.802X 5000.774 E 280.457
1500 WAHL: ↑↓
NR. 1 ALLE PUNKTE IN ORDNUNG: ENTER
Str ZPt SF1

```

Abb. 6-49: Kontrolle der Eingabe

Falsch eingegebene Punkte können mit dem Softkey **Str** gestrichen werden.

```

SIND SIE SICHER ?
JA NEIN

```

Abb. 6-50: Streichen eines Punktes

JA: Punkt wird gestrichen. Sprung nach **Berechnung der Fläche**

NEIN: Sprung nach **Berechnung der Fläche**

Zusätzliche Punkte gibt man mit dem Softkey **ZPt** ein. Dabei ist auf die richtige Reihenfolge zu achten. Mit den Cursortasten wird der Punkt zur Anzeige (s. Abb. 6-51) gebracht, vor dem ein zusätzlicher Punkt eingefügt werden soll.

Y	4957.936X	5278.383E	234.244
1501			WAHL: ↑↓
NR. 2	Vor diesem Punkt einf.?		JA NEIN

Abb. 6-51: Zusätzliche Punkte

JA: Sprung zur Auswahl von Punkten
NEIN: Sprung nach **Berechnung der Fläche**

Ergebnis

Sind alle Punkte richtig ausgewählt und eingegeben wird dies mit **ENT** bestätigt und das Ergebnis angezeigt.

F1	2905.91	np	4	nk	0
F1	2906.00	dF	-0.09	PF	0.00
FLAECHE IN ORDNUNG ?					JA NEIN

Abb. 6-52: Ergebnis der Flächenberechnung

Dabei bedeuten:

- **FI:** Fläche in m²
- **np:** Anzahl der Eckpunkte
- **nk:** nicht aktiv

Ist ein Sollfläche eingegeben worden erscheint zusätzlich in Zeile 2:

- **FI:** Sollfläche in m²
- **dF:** Differenzfläche (Ist - Soll)
- **pF:** Abweichung in Prozent (dF / Sollfläche)

JA: Registrierung der Fläche. Sprung ins Koordinatenmenü.

NEIN: Sprung ins Kontrollmenü

7 Spezial

7.1 Überblick

□ Zweck

Das Programm **SPEZIAL** bietet in zwei Modes (s. Abb. 7-1) Lösungsmöglichkeiten für häufig auftretende vermessungstechnische Probleme. Aus der Messung der originären Messungselemente D, HZ, V werden entsprechend den Problemstellungen die geforderten Werte berechnet, angezeigt und abgespeichert. Vor Beginn der einzelnen Programme kann eine Höhenstationierung durchgeführt werden. Dabei kann man auch Punkte ohne Lagekoordinaten verwenden. Für diesen Fall muß die Strecke mitgemessen werden. Der Ablauf entspricht der **Freien Stationierung** (siehe 6.5). Der **Mode PC-Programm** ist in dieser Version nicht aktiv.

Wird z.B. in einem Gauß-Krüger Koordinatensystem gearbeitet, so kann die Projektions- und Höhenreduktion im Programm **JUSTIEREN/VORBEREITEN** eingegeben werden.

□ Anwahl des Modes

Wahl des Programms **SPEZIAL** durch Zifferntaste 3 im Hauptmenü. Dadurch Wechsel zum Menü der Spezialprogramme (s. Abb. 7-1). Die Modes sind direkt mit den Zifferntasten anwählbar, die durch die Markierungen (L) zugeordnet sind.



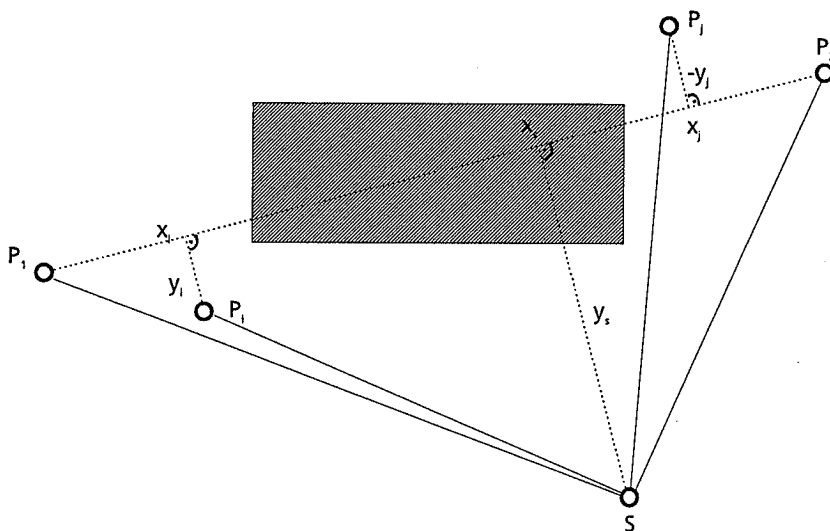
Abb. 7-1: Menü der Spezialprogramme

□ Erläuterungen der Modes

Mode 1: Abstand Punkt-Gerade

Ermittlung von

- x = Abstand des Lotfußpunktes vom Anfangspunkt P_1
- y = lotrechter Abstand des Punktes zur Geraden P_1 - P_2
- h = Höhenunterschied zwischen P_1 und P_2
- Z = Höhe des Zielpunktes P_i



gemessen: (D, A, V)
gerechnet: (x, y, Z)

Abb. 7-2: Abstand Punkt-Gerade

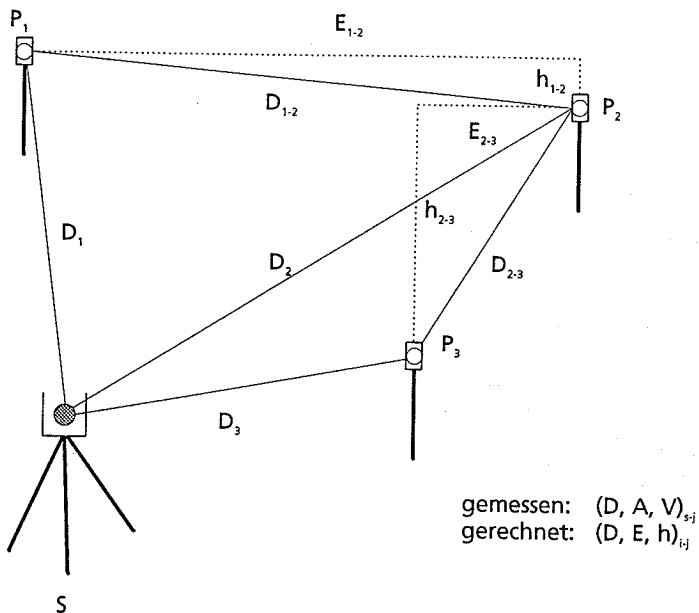
Mode 2: Spannmaße

Ermittlung von

- D = Schrägstrecke
- E = Horizontalstrecke und
- h = Höhenunterschied

zwischen

- erstem angezielten und folgenden Punkten (Funktion $1 \rightarrow P$ als Softkey 5)
- zwei nacheinander angezielten Punkten (Funktion $P \rightarrow P$ als Softkey 5).

**Abb. 7-3: Spannmaße**

7.2 Mode Abstand Punkt - Gerade

□ Zweck

Bestimmung von Punktabständen zu einer Bezugsgeraden, die durch Winkel- und Streckenmessung zu den beiden Punkte P1 und P2 festgelegt ist.

Orthogonal-aufnahmen auf Messungslinien, Versorgungsleitungen, Straßenachsen -sowie Schnurgerüst -und Profilaufnahmen sind durch diesen Mode einfach durchführbar. Wird der Standpunkt des Instrumentes frei gewählt, müssen die Punkte P1 und P2 angemessen werden. Ist der Standpunkt in einem Koordinatensystem bekannt, können die Punkte aus dem Datenspeicher aufgerufen werden

□ Anwahl des Modes

Aufruf des Modes Abstand Punkt-Gerade mit Zifferntaste 1 im Programm **SPEZIAL** (s. Abb. 7-1), automatischer Wechsel zum Eingangsmenü dieses Meßmodes (Abb. 7-4).



Abb. 7-4: Eingangsmenü Abstand Punkt - Gerade

□ Wahl des Koordinatensystems

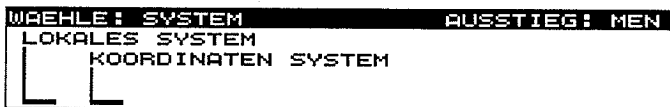


Abb. 7-5: Wahl des Koordinatensystems

1. Lokales System

Im lokalen System werden die beiden Geradenpunkte P1 und P2 angemessen. Der Höhenanschluß erfolgt über die Messung zum 1. Geradenpunkt oder durch ein getrennte Höhenstationierung.

ENT: Start des Modes

□ Eingabe P.I.

Eingabe der Punktinformation in Zeile 2 der Abb. 7-6.



Abb. 7-6: Eingabemenü lokales System

□ Messung zum ersten Geradenpunkt

Anzielen des Reflektors des ersten Punktes und Auslösen der Messung mit **ENT**.



Abb. 7-7 Messung zum 1. Geradenpunkt

Nach der Messung werden die Werte entsprechend der Einstellung des Softkeys 4 - **R-M**, **R-R** oder **RMR**- registriert.

□ Messung zum zweiten Geradenpunkt

Eingabe der Punktinformation in Zeile 2 für den zweiten Punkt. Anzielen des Reflektors des zweiten Punktes und Auslösen der Messung mit **ENT**. Registrierung und Anzeige wie für 1. Geradenpunkt.

□ Ergebnismenü

Ergebnis nach Abschluß der Messungen zu den beiden Geradenpunkten (Abb. 7-8).

Zeile 2: lokale Koordinaten y (Rechtswert), x (Hochwert) und h (Höhenunterschied) des zweiten Geradenpunktes bezogen auf die Achse P1-P2.

Zeile 3: lokale Koordinaten des Standpunktes bezogen auf die Gerade P1-P2.

ENT: Abspeicherung in zwei Datenzeilen bei eingeschaltetem Registriermodus.

P1-P2/STATION			ENTER
y	0.000 x	34.013	
y	-13.636 x	-16.177 Z	-7.032

Abb. 7-8: Ergebnismenü Abstand Punkt-Gerade

Sind P1 und P2 identisch, erscheint eine entsprechende Meldung im Display (s. 7-9). Fortsetzung der Messung mit **ENT** und weiter mit **Eingabe P.I.**

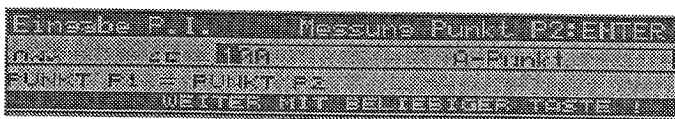


Abb. 7-9: Identische Punkte

□ Messung seitwärts liegender Punkte

Wechsel vom Ergebnismenü zum Eingabemenü für Messungen von Kleinpunkten (Punkte abseits der Geraden) durch **ENT**. Cursor in Zeile 2 im Eingabefeld fordert zur Eingabe der neuen P.I. auf. Weitere Messungen entsprechend der Punkte **Eingabe P.I.** und **Messung zum 1. Geradenpunkt**. Anzeige und Registrierung der lokalen Koordinaten y, x und z in bezug auf die Gerade (Abb. 7-10).

y	-12.856	x	-15.121	Z	-7.252
Adr.	61	210	Baum		
th	1.500m	←-----C-----> ←-----I----->			
<input type="checkbox"/> CUC <input type="checkbox"/> CUI <input type="checkbox"/> Ind <input type="checkbox"/> R-M <input type="checkbox"/> DBN <input type="checkbox"/> Inf <input type="checkbox"/> Exa <input type="checkbox"/> Mx2 <input type="checkbox"/> Kon <input type="checkbox"/> →2					

Abb. 7-10: Seitwärts liegende Punkte

□ Registrierung

Messung wird automatisch registriert, wenn Softkey 4 auf **R-M**, **R-R** oder **RMR** steht. Registrierung erfolgt: in Zeile 2 vor dem Eingabefeld der P.I. wird die Adresse angezeigt.

☞ **Steht der Softkey 4 auf Rno, ist die Registrierung ausgeschaltet. Adresse in Zeile 2 fehlt.**

□ Abschluß der Messung

MEN: Direkter Rücksprung in das Programm **SPEZIAL**.

2. Koordinatensystem

Die zuletzt durchgeführte Stationierung wird angezeigt.

Y	553672.159X	335261.654	Z	512.450	
m	1.000000	0m	0.0003	ih	1.567
1960/126		PP			
STATIONIERUNG IN ORDNUNG?				<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	

Abb. 7-11: Anzeige der letzten Stationierung

Ist diese Stationierung in Ordnung?

JA: Weiter mit **Aufruf P1**

NEIN: Sprung ins Hauptmenü **SPEZIAL** (Abb. 7-1)

□ Aufruf P1

Die Koordinaten der Punkte P1 und P2 können aus dem Speicher mit den Softkeys 3-8 ausgewählt oder eingegeben werden.

Aufruf Punkt P 1				ENTER
Adr.	59			
Adr.	1	MESSEN/		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inf	<input type="checkbox"/>	LAd ?Ad ?Pt ?PI ?

Abb. 7-12: Auswahl der Punkte P1 u. P2

ENT: Bestätigt die Auswahl

Ergebnismenü

Sind die Punkte P1 und P2 korrekt aufgerufen, wird das Ergebnis angezeigt.

P1-P2/STATION		ENTER
y	0.000 x	1393.324
Y	553672.159 X	335261.654 Z
		512.450

Abb. 7-13: Ergebnismenü Abstand Punkt- Gerade

Dabei bedeuten:

- Zeile 2:** Lokale Koordinate y und x des zweiten Geradenpunktes bezogen auf die Achse P1-P2.
- Zeile 3:** Großkoordinaten Y, X und Z des Standpunktes im übergeordnetem Koordinatensystem.
- ENT:** Das Ergebnis wird abgespeichert. Weiter mit **Messung seitwärts liegender Punkte.**

Sind beide Punkte identisch, erscheint eine entsprechende Anzeige (s. Abb. 7-9).

7.3 Mode Spanmaße

□ Zweck

Entfernungs- und Winkelmessung von einem Standpunkt zu zwei Punkten liefert als Spanmaß die Schrägentfernung (D), Horizontalentfernung (E) und den Höhenunterschied (h) zwischen:

- angezieltem und erstem Punkt (Softkey **1→P**)
- aufeinanderfolgenden Punkten (Softkey **P→P**).

□ Anwahl des Modes

Aufruf des Modes Spanmaße mit Zifferntaste 2 im Programm **SPEZIAL** (s. Abb. 7-1), automatischer Wechsel zum Eingangsmenü dieses Meßmodes (Abb. 7-14).



Abb. 7-14: Eingangsmenü Spanmaße

ENT: Start des Modes

□ Wahl des Koordinatensystems

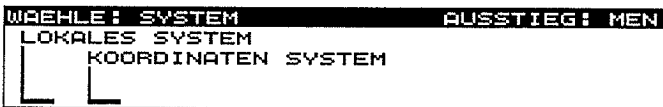


Abb. 7-15: Wahl des Koordinatensystems

MEN: Zurück zum Menü **SPEZIAL**

1. Lokales System (Taste 1)

Im lokalen System können die Ausgangspunkte für die Spanmaßbestimmung direkt angemessen werden.

□ Eingabe P.I.

Eingabe der Punktinformation in Zeile 2 der Abb. 7-16.



Abb. 7-16: Eingabemenü Spanmaß

□ Messung zum ersten Punkt

Anzielen des Reflektors des ersten Punktes und Auslösen der Messung mit **ENT**.

Eingabe P.I.		Messung 1. Punkt ENTER	
Adr.	65	1451	
th	1.600m	<-----C-----><-----I----->	
ClC	ClI	Inc	R-R P-P Inf Exz Mk2 Kon ->2

Abb. 7-17: Messung Spannmaße

Nach der Messung werden die Werte entsprechend der Einstellung am Softkey 4 - **R-M**, **R-R** oder **RMR** - registriert. Weiter mit **Messung zum nächsten Punkt**.

□ Messung zum nächsten Punkt

Eingabe der Punktinformation in Zeile 2 für den nächsten Punkt. Anzielen des Reflektors des zweiten Punktes und Auslösen der Messung mit **ENT**.

□ Ergebnismenü

Nach Abschluß der Messungen zu den ersten beiden Punkten werden in Zeile 1 alle drei ermittelten Elemente angezeigt (Abb 7-18). Cursor in Zeile 2 im Eingabefeld fordert zur Eingabe der neuen P.I. auf. Weitere Messungen entsprechend der Punkte **Eingabe P.I.** und **Messung zum nächsten Punkt**.

D	34.033 E	34.033 h	-0.035
Adr.	68	1452	
th	1.600m	<-----C-----><-----I----->	
ClC	ClI	Inc	R-R P-P Inf Exz Mk2 Kon ->2

Abb. 7-18: Ergebnismenü Spannmaße

□ Registrierung

Messung wird automatisch registriert, wenn Softkey 4 auf **R-M**, **R-R** oder **RMR** steht. Registrierung erfolgt: in Zeile 2 vor dem Eingabefeld der P.I. wird die Adresse angezeigt.

☞ **Steht der Softkey 4 auf Rno, ist die Registrierung ausgeschaltet. Adresse in Zeile 2 fehlt.**

2. Koordinatensystem (Taste 2)

Die Spannmaßbestimmung kann in einem übergeordneten Koordinatensystem durchgeführt werden. Dann besteht die Möglichkeit, den ersten Punkt aus dem Speicher aufzurufen oder einzugeben. Der Punkt muß nicht mehr angemessen werden.

Die zuletzt durchgeführte Stationierung wird angezeigt.

Y	553672.159X	335261.654 Z	512.450
m	1.000000 Om	0.0003 ih	1.567
1960/126		PP	
STATIONIERUNG IN ORDNUNG?			JA NEIN

Abb. 7-19: Anzeige der letzten Stationierung

JA : Weiter mit **Aufruf P1**

NEIN : Sprung ins Hauptmenü **SPEZIAL** (s. Abb. 7-1)

Aufruf P1

Die Koordinaten des Punktes P1 können aus dem Speicher mit den Softkeys 3-8 aufgerufen oder manuell eingegeben werden.

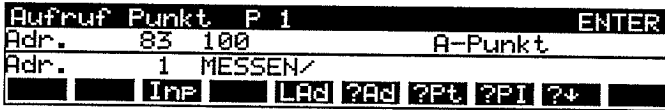


Abb. 7-20: Aufruf P1

Sind Standpunkt und P1 identisch, erscheint die Meldung:

ANSCHLUSSPUNKT = STANDPUNKT!!

Sind die Punkte richtig ausgewählt, wird nach **Messung zum nächsten Punkt** gewechselt.

Abschluß der Messung und Verlassen des Modes

MEN: Direkter Rücksprung in das Programm **SPEZIAL**.

8 Justieren/Vorbereiten

8.1 Überblick

□ Zweck

Durch eine erhöhte Beanspruchung des Instrumentes unter extremen Meßbedingungen, beim Transport, nach längerer Lagerung sowie durch größere Temperaturänderungen kann das Instrument dejustiert sein. Dies kann zu fehlerhaften Resultaten führen. Diese Fehler können durch Justierung oder bestimmte Meßverfahren beseitigt werden. Die manuelle Justierung wird im Anhang detailliert beschrieben.

□ Wahl der Justiermodes

Im Hauptmenü wird mit der Taste 6 das Programm **JUSTIEREN/VORBEREITEN** aufgerufen und das Menü mit seinen Modes angezeigt (s. Abb. 8-1).



Abb. 8-1: Menü des Programms **JUSTIEREN/VORBEREITEN**

□ Erläuterungen der Modes

V-INDEX/HZ-KOLLIMATION:

Aus Zenitwinkel -bzw. Richtungsmessungen in beiden Fernrohrlagen können die Korrekturwerte für die Index -und Ziellinienbesserung berechnet werden. Diese Korrekturwerte werden vor der Auslieferung im Werk bestimmt und im Rec Elta® abgespeichert. Bei jeder Messung werden diese Werte berücksichtigt, so daß Messungen nur in einer Fernrohrlage notwendig sind.

Diese Korrekturwerte können jedoch jederzeit in diesem Justiermenü mit den Programmen **V-INDEX/HZ-KOLLIMATION** wieder neu bestimmt und abgespeichert werden. Besonders vor genauen Höhenmessungen oder vor genauen Messungen zu Zielen mit starken Höhenunterschieden müssen diese Fehler neu bestimmt oder überprüft werden.

Wird dieser Mode durchgeführt, wird automatisch der Kompensator justiert. Dieser Mode muß dann nicht extra wiederholt werden.

Der Kippachsfehler wird werkseitig bestimmt und die Verbesserung im Instrument abgespeichert.

KOMPENSATOR:

Genauso wie eine Spielpunktbestimmung bei der Alhidadenlibelle sinnvoll ist, erfordert der Kompensator im Rec Elta® eine regelmäßige Überprüfung seiner Mittellage durch eine Spielpunktbestimmung. Dies muß besonders vor präzisen Höhenmessungen in dem Programm **KOMPENSATOR** durchgeführt werden.

EDM-SIGNAL:

Die optische Achse des Entfernungsmessers und die Ziellinie des Theodolitfernrohres müssen zusammenfallen, weil erst dann beim Anzielen des Reflektors mit dem Fernrohrstrichkreuz die maximale Energie reflektiert wird. Das Programm **EDM-SIGNAL** erlaubt die Überprüfung der Parallelität und ggf. eine notwendige Justierung.

ANZEIGE:

Änderung der Helligkeit der Anzeige zur Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten

EINHEITEN:

Festlegen der Maßeinheiten, in denen gemessen werden soll.

PROJEKTIONS-KORREKTUR:

Eingabe der Parameter für die Gauß-Krüger und Höhenreduktion.

Möglichkeiten im Mode SETZEN**MARKIERUNGEN:**

Zur Kennzeichnung und Beschreibung einer Messung oder eines Punktes ist vor Beginn der Messung eine Punktidentifikation (P.I.) einzugeben, die sich aus einer Punktkennung und einer Zusatzinformation zusammensetzt und maximal 27 Stellen umfaßt. Zur besseren Lesbarkeit der 27 Stellen und zur Unterstützung bei der P.I.-Eingabe kann der Benutzer eine individuelle Markierung von Unterblöcken vornehmen.

DEZIMALSTELLEN:

Die Anzahl der Dezimalstellen für die unterschiedlichen Messungs- und Rechenelemente, wie z.B. Richtungen, Winkel, Entfernungen, Koordinaten und Höhen, sind je nach Aufgabenstellung frei wählbar.

MEM INITIALISIEREN:

Beseitigen von Problemen im internen Speicher. Alle Daten gehen verloren.

HANDEINGABE/TON:

Die automatische Messung von D - Hz - V wird durch manuelle Eingabe der Werte ersetzt.

Ein- oder Ausschalten des akustischen Signals.

8.2 V-INDEX/HZ-KOLLIMATION

□ Zweck

Die Bestimmung der Indexverbesserung sollte nach längerer Lagerung bzw. nach dem Transport des Instrumentes, nach größerer Temperaturänderung und vor genauen Höhenmessungen durchgeführt werden.

□ Wahl des Eingangsmenüs

Die Verbesserung des Vertikal- und Horizontalkreises können mit dem Mode **V-INDEX/HZ-KOLL.** überprüft werden. Nach Drücken der Taste 1 (Abb. 8-1) wird das Eingangsmenü aufgerufen (s. Abb. 8-2), das den Wert der letzten Bestimmung anzeigt.

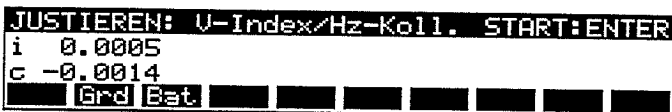


Abb. 8-2: Eingangsmenü V-Index/Hz-Koll.

□ Eingabe -und Meßmenü

Durch Drücken von **ENT** wird vom Eingangsmenü zum Menü der P.I. Eingabe und Messung gewechselt. Zur späteren Identifikation der Bestimmung kann vor der Messung in der ersten Fernrohrlage eine Punktidentifikation eingegeben werden (s. Abb. 8-3).

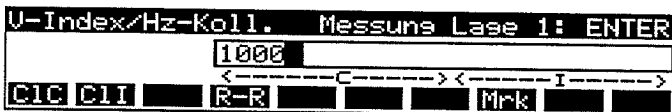


Abb. 8-3: Eingabe- und Meßmenü Lage 1

□ Messung

Durch die Messung des Zenitwinkels und der Horizontalrichtungen in beiden Fernrohrlagen werden die Abweichung im Rec Elta® berechnet und zusammen mit den beiden Winkeln/Richtungen abgespeichert. Das Meßmenü (s. Abb. 8-3) fordert zum Anzielen eines Zieles in der Lage 1 auf. Die Messung selbst wird mit der Taste **ENT** ausgelöst. Nach Abschluß der Messung in der ersten Fernrohrlage fordert das Meßmenü zur Messung in der zweiten Lage auf (Abb. 8-4).

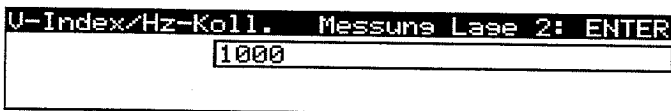


Abb. 8-4: Meßmenü Lage 2

□ Ergebnis der Bestimmung

Zum Vergleich werden die alten und die neuen Verbesserung im Ergebnismenü (Abb. 8-5) angezeigt, um zu entscheiden, welche für die weiteren Messungen berücksichtigt werden sollen.

W-INDEKX/HZ-KOLL.		AUSSTIEG: MEN	
ALT	i	0.0005	C -0.0014
	i	-0.0017	C -0.0013
NEU	i	0.0000	C 0.0000

Abb. 8-5: Ergebnis der Bestimmung

Taste	Funktion
1	alte Verbesserung wird beibehalten, (z.B. bei fehlerhafter Bestimmung) keine Abspeicherung
2	neue Verbesserung wird bei den weiteren Messungen berücksichtigt Abspeicherung mit Winkeln/Richtungen in beiden Lagen
3	Verbesserungen werden auf Null gesetzt Abspeichern ohne Winkel/Richtungen
MEN	Verlassen des Menüs alter Wert bleibt erhalten Rücksprung zum rufenden Programmteil.

□ Fehlerfall

Überschreitet die Korrektur den Betrag von 2'40" bzw. 49.5 mgon, wird keine neue Verbesserung berechnet und ein akustisches Signal als Warnung ertönt.



Abb. 8-6: Fehlermeldung

MEN: Verlassen der Fehleranzeige. Weiter mit **Eingabe- und Meßmenü**.

8.3 Kompensator

□ Zweck

Im gleichen Maße wie eine Spielpunktbestimmung bei der Alhidadenlibelle sinnvoll ist, erfordert der Kompensator im Rec Elta® eine regelmäßige Überprüfung durch eine Spielpunktbestimmung. Dies muß besonders vor präzisen Höhenmessungen in dem Programm **KOMPENSATOR** durchgeführt werden. Die Instrumente Rec Elta® 13-14-15 verfügen über einen einen Zweiachskompensator.

□ Wahl des Eingangsmenüs

Die Spielpunktbestimmung des Kompensators kann mit der Option **KOMPENSATOR** überprüft werden. Nach Drücken der Taste 2 (Abb. 8-1) wird automatisch das Eingangsmenü aufgerufen (s. Abb. 8-7), das die Komponenten des Spielpunktes in Zielachsrichtung (SZ) und in Kippachsrichtung (SK) anzeigt.

```

JUSTIEREN: Kompensator          START:ENTER
SK   0.0000
SZ   0.0016
    Grd Bat
  
```

Abb. 8-7: Eingangsmenü Spielpunktbestimmung und Horizontierung

□ Spielpunktbestimmung

Durch eine Horizontierung des Rec Elta® mit der Libelle erreicht der Kompensator seinen Einspielbereich und kompensiert dann automatisch eine restliche Stehachsenschiefe in Ziel- und Kippachsrichtung. Um den Spielpunkt exakt bestimmen zu können, ist es wichtig, daß die Flüssigkeit des Kompensators zur Ruhe kommt. Vor der Messung muß daher das Rec Elta® mit der Hz-Klemme (25) fixiert werden.

Mit der ENT-Taste wird die Kompensatormessung in Lage 1 ausgelöst (s. Abb. 8-8).

```

                Hz   6.9651  START:ENTER
Kompens.Eichung: 1. Horizontierung
                  2. Klemme Hz
                  3. ENTER
  
```

Abb. 8-8: Kompensatorabgriff in Lage 1

Analog wie bei der Spielpunktbestimmung der Alhidadenlibelle muß das Rec Elta® um 180° bzw. 200 gon auf ± 5 gon gedreht werden. Auch hier wieder das Instrument mit der Hz-Klemme fixieren und mit der **ENT**-Taste die Kompensatormessung in Lage 2 auslösen.

```

                Hz  200.0000  START:ENTER
Kompens.Eichung: 1. Drehe Hz ->0 (+5/-5)
                  2. Klemme Hz
                  3. ENTER
  
```

Abb. 8-9: Kompensatorabgriff in Lage 2

□ Ergebnis

Nach der Berechnung werden die Komponenten des Spielpunktes und die Stehachsneigung in Ziel- und Kippachrichtung angezeigt (s. Abb. 8-10). Ist das Instrument unzureichend horizontiert, erscheint eine Fehlermeldung.

NEIGUNG		Ausstie: MEN	
SK	0.0000	- NK	0.0000
SZ	0.0026	NZ	0.0003

Abb. 8-10: Komponenten des Spielpunktes

Dabei bedeutet:

SK	0.0012	Spielpunktkomponente in Kippachrichtung
SZ	-0.0004	Spielpunktkomponente in Zielachrichtung
-NK	-0.0008	Neigung in Kippachrichtung
 NZ	0.0014	Neigung in Zielachrichtung
positiver Wert		Neigung nach rechts bzw. nach vorne
negativer Wert		Neigung nach links bzw. nach hinten

Ist die Bestimmung fehlerfrei, werden die Werte SK und SZ automatisch registriert.

□ Fehler

Überschreiten die Spielpunktswerte die Beträge von:

- SZ = ± 25.5 mgon = 82.6"
- SK = ± 51.5 mgon = 165.6"

weist die Abb. 8-11 auf die fehlerhafte Bestimmung hin.

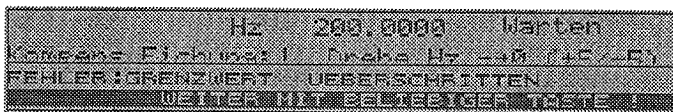


Abb. 8-11: Fehlermeldung

MEN: Vorher bestimmte Spielpunktswerte bleiben erhalten
Anschließend Sprung zum Menü **JUSTIEREN/VORBEREITEN**

□ Horizontierung mit dem Kompensator

Eine präzisere Horizontierung als mit der Alhidadenlibelle des Instrumentes ist mit der digitalen Anzeige der Alhidadenlibelle ebenfalls mit diesem Programm möglich. Bei Instrumenten mit Einachskompensator wird nur die Stehachsneigung in Richtung der Zielachse angezeigt.

Die präzise Horizontierung mit Hilfe der Dreifußschrauben (24) ist dann erreicht, wenn für beide Neigungen annähernd Null angezeigt wird. Eine genauere Horizontierung ist bei eingeschalteter Kompensation jedoch nicht unbedingt notwendig, da die entsprechenden Korrekturwerte der Stehachsneigungen an den Horizontal- und Vertikalkreisablesungen automatisch angebracht werden. Die

präzise Horizontierung kann sinnvoll sein, wenn für folgende Messungen der Kompensator wegen Vibrationen abgeschaltet werden muß.

NEIGUNG		Aussties: MEN	
SK	0.0000	- NK	0.0000
SZ	0.0026	NZ	0.0003

Abb. 8-12: Horizontieren mit digitaler Anzeige


Wird bei der Horizontierung der Arbeitsbereich des Kompensators von $\pm 2'40''$ überschritten, wird in der Anzeige darauf hingewiesen.

NEIGUNG		Aussties: MEN	
SK	0.0000	- NK	0.0000
SZ	0.0026		hinten

Abb. 8-13: Richtung der Neigung

Erläuterungen zur Abb. 8-13:

Neigung nach links	-	Anzeige "links"
Neigung nach rechts	-	Anzeige "rechts"
Neigung nach hinten	-	Anzeige "hinten"
Neigung nach vorn	-	Anzeige "vorn"

 Die digitale Anzeige der Stehachsneigung kann mit der Taste LEV an beliebiger Programmstelle aufgerufen werden.

MEN: Sprung zum rufenden Programmteil oder ins Menü **JUSTIEREN/VORBEREITEN**

8.4 EDM-Signal

□ Zweck

Die optische Achse des Entfernungsmessers und die Ziellinie des Fernrohres müssen zusammenfallen, weil dann beim Anzielen des Reflektors mit dem Fernrohrstrichkreuz die maximale Energie reflektiert wird.

□ Anwahl des Modes

Der Mode erscheint nach Drücken der Zifferntaste 3

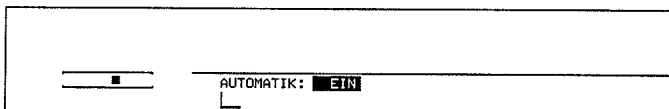


Abb. 8-14: Automatische Signalregelung - eingeschaltet

□ Überprüfung

Anzielen eines Reflektors in einer Entfernung von mindestens 200 m - Signalregelung ist eingeschaltet (Abb. 8-14).

Zur Überprüfung der Justierung die Signalregelung mit den Cursorstasten \uparrow (nach oben) und \downarrow (nach unten) auf feste Signalstärke schalten (Abb. 8-15) und mit **ENT** bestätigen. Mit den Horizontal- und Vertikalfeintrieben (23 und 19) Strichkreuz vom Zentrum des Reflektors entfernen. Bei guter Justierung muß dann das Signal kleiner werden. Wird kein Signal angezeigt bzw. die Signalstärke wird größer, ist der Entfernungsmesser dejustiert.

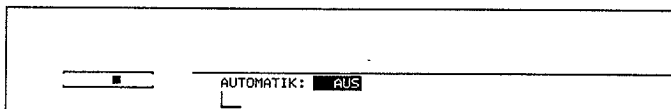


Abb. 8-15: Automatische Signalregelung - ausgeschaltet

□ Justierung

Mit den Feintrieben Stellung des Fernrohres so lange verändern, bis ein Signal angezeigt wird.

Beide außenliegenden Konterschrauben (Innengewinderinge) des Entfernungsmessers (4) mit Sechskantjustierstift lösen und die innenliegenden Schrauben so lange drehen, bis ein Signalmaximum erreicht wird (nicht die daneben sitzenden Schlitzschrauben lösen).

Vertikale Verschiebung des Entfernungsmessstrahls durch die untere Justierschraube (4), horizontale Verschiebung durch die obere Justierschraube.

Fernrohrstrichkreuz näher auf das Zentrum des Reflektors einstellen, bis gerade noch ein minimales Signal angezeigt wird, dann Justierung fortsetzen.

Falls bei dieser Justierung die Signalanzeige (Bargraph) rechts außerhalb des Bereichs steht, mit den Cursortasten \uparrow (nach oben) und \downarrow (nach unten) Signalregelung einschalten (Abb. 8-14), bis Signalanzeige in der Mitte steht. Dann mit **ENT** die Automatik abschalten und die Justierung fortsetzen.

Vorgang so lange wiederholen, bis bei zentrischer Anzielung maximales Signal angezeigt wird. Anschließend die Konterschrauben (4) wieder anziehen.

MEN: Rücksprung zum Menü der Justierprogramme (Abb. 8-1).

8.5 Anzeige

Zweck

Durch Verstellen der Helligkeit der Anzeige kann das Display an die örtlichen Lichtverhältnisse angepaßt werden.

Ändern des Modes

Mit der Zifferntaste 6 kann zwischen **NORMAL**, **DUNKEL** oder **HELL** gewählt werden. Die Änderung wirkt sich unmittelbar auf das Display aus.



Abb. 8-16: Anzeige ändern

8.6 Setzen

8.6.1 Überblick

□ Zweck

Um einen Punkt oder eine Messung für eine spätere Auswertung identifizieren zu können, ist es notwendig, diesen zu kennzeichnen oder näher zu beschreiben. Im Mode **SETZEN** kann der Aufbau dieser Punktidentifikation und zusätzlich zur Unterstützung der Eingabe ein frei wählbare Einteilung individuell gesetzt werden.

Je nach Aufgabenstellung kann es zweckmäßig sein, die Anzahl der Dezimalstellen für die Messungs- und Rechenelemente individuell zu wählen.

□ Wahl der Setzmodes

Mit der Taste 7 wird der Mode **SETZEN** direkt aufgerufen und das Menü der Setzprogramme mit seinen Optionen (Abb. 8-17) wird angezeigt angezeigt. Über die Tasten 1, 2, 3, 6 und 7 sind die Modes direkt anwählbar.

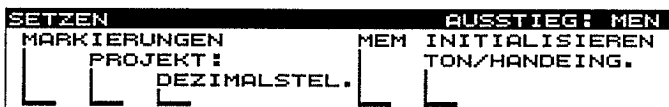


Abb. 8-17: Eingangsmenü des Programms SETZEN

□ Erläuterungen der Modes

Mode : MARKIERUNGEN

Zur Kennzeichnung und Beschreibung einer Messung oder eines Punktes ist vor Beginn der Messung eine Punktidentifikation (P.I.) einzugeben, die sich aus einer Punktkenung und einer Zusatzinformation zusammensetzt und maximal 27 Stellen umfaßt.

Zur besseren Lesbarkeit der 27 Stellen und zur Unterstützung bei der P.I.-Eingabe kann der Benutzer eine individuelle Markierung von Unterblöcken vornehmen.

Mode : DEZIMALSTELLEN

Die Anzahl der Dezimalstellen für die unterschiedlichen Messungs- und Rechenelemente, wie z.B. Richtungen, Winkel, Entfernungen, Koordinaten und Höhen, sind je nach Aufgabenstellung frei wählbar.

Mode : HANDEINGABE/TON

Ein- oder ausschalten der automatischen Messung von D-Hz-V. Signalton an- und ausschalten.

Mode : MEM INITIALISIEREN

Gibt es beim Speichern im Mem Probleme, muß das Mem neu initialisiert werden.

Mode PROJEKT ist in dieser Version nicht aktiv.

8.6.2 Markierungen

□ Zweck

Zur besseren Lesbarkeit der 27 Stellen und zur Unterstützung bei der P.I.-Eingabe kann der Benutzer eine individuelle Einteilung von Unterblöcken vornehmen. Durch eine frei wählbare Markierung wird die Eingabe erleichtert. Es können bis zu 7 unterschiedliche Markierungen vereinbart werden.

□ Anwahl Markierungen

Aufruf der Option **Markierung** im Programm **SETZEN** mit der Zifferntaste 1 (s. Abb. 8-17), automatischer Wechsel zum Wahlmenü für die Markierung (s. Abb. 8-18)

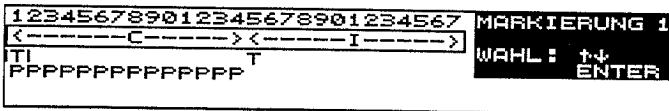


Abb. 8-18: Wahlmenü Markierung

☞ **Träger der Markierungsinformation ist das interne Mem. Es enthält bei Auslieferung eine Standardmarkierung. Alle anderen Markierungen sind nicht besetzt. Neu gesetzte Markierungen werden automatisch gespeichert. Daten gehen dabei nicht verloren.**

Beschreibung Markierung 1: Standardmarkierung - Rec 500 Format

Zeile	Inhalt	Funktion
1	Spaltenlineal Stellen 1 -27	Hilfsmittel zur genauen Festlegung einer Stelle innerhalb der P.I.
2	Markierungszeile	Aufteilung der P.I. nach Punktkenennung (C) und Zusatzinformation (I). Erleichterung der Eingabe im P.I.-Bereich, der durch individuell wählbare Zeichen unterlegt werden kann. Unterlegte Leerzeichen werden bei der Eingabe der P.I. immer übersprungen, bei der Standardmarkierung nicht vereinbart.
3	Tabulatoren	standardmäßig gesetzte Tabulatoren an den Positionen 1 und 15.
	ENTER	Aktivierung der Eingaberoutine
4	Punktnummernbereich	Festlegung des Bereichs für die Punktnummer (standardmäßig 1 - 14), gekennzeichnet durch 14 P.
5	Softkeys	Diese Zeile ist beim Einstieg in die Option oder bei der Anwahl einer Markierung nicht belegt. Nach Drücken der ENT -Taste ist die Zeile mit Softkeys belegt, die die Änderung der Tabulatoren und des Punktnummernbereichs erlauben.

8.6.2.1 Definieren von eigenen Markierungen

□ Zweck

Eine individuelle Markierung erleichtert durch ihre graphische Darstellung die Eingabe der Punktidentifikation.

Es können neben den Standardformaten bis zu 6 unterschiedliche Markierungen vereinbart werden. Bei Auslieferung des Eltas ist die Markierung 1 mit der Standardmarkierung belegt. Alle sind für eigene Markierungen frei verfügbar.

Eine mit den Cursortasten aufgerufene Markierung wird nach Aktivierung der Eingabe durch die **ENT**-Taste als Grundlage für die Änderung mit der Standardmarkierung belegt.

□ Wahl der Markierungen

Taste	Funktion
↑, ↓	Blättern durch alle (gesetzten und leeren) Markierungen.
MEN	Ausstieg aus dem Menü Standardmarkierung und Aufruf des Wahlmenüs MARKIERUNG (Abb. 8.6.2.1).
ENTER	Aktivierung der Eingaberoutine für die angewählte Markierung, die jetzt geändert werden kann.



Abb. 8-19: Eingabemenü zur Markierungsänderung

Diese Standardbelegung kann jetzt der eigenen Vorstellung entsprechend verändert werden.

□ Eingabe einer eigenen Markierungszeile

Folgende Hard -und Softkeys unterstützen das Setzen eigener Markierungen.

Taste	Funktion
ABC	Aktivierung der Alpha-Eingabe zur Definition einer Markierungszeile, die Softkeys in der Zeile 5 werden ersetzt durch die Buchstaben des Alphabets.
←, →	Ansteuern einer bestimmten Position im Eingabefeld mit den horizontalen Cursortasten.
1, 2, ..., 0	Eingabe der Markierung mit Buchstaben und Sonderzeichen durch die Zifferntasten.

□ Setzen von Tabulatoren (optional)

Beliebig viele Tabulatoren können gesetzt werden.

Taste	Funktion
←,→	Ansteuern der gewünschten Position.
Softkey Tab	In der 3. Zeile wird auf dieser Position ein T geschrieben (Tabulator Stop). Mit demselben Softkey kann der Tabulator wieder gelöscht werden.

□ Setzen einer Cursorposition

Für den schnellen Ablauf einer Messung ist es hilfreich, wenn nach einer Messung der Cursor automatisch an die Stelle innerhalb der P.I. springt, an der normalerweise die Eingabe für den nächsten Punkt erfolgen soll.

Taste	Funktion
←,→	Ansteuern der gewünschten Position.
Softkey Cur	In der 3. Zeile wird diese Stelle durch zwei senkrechte Striche gekennzeichnet. Cursor und Tabulatoren können auf der selben Stelle plziert werden.

□ Setzen eines Leerzeichens (optional)

Während der Eingabe der P.I. ist diese Stelle nicht ansteuerbar. Sie wird automatisch übersprungen. Das Leerzeichen ist nur innerhalb der Punktinformation, nicht innerhalb der Punktnummer wirksam.

Taste	Funktion
←,→	Ansteuern der gewünschten Position.
Softkey Spc	In der Markierungszeile erscheint an dieser Stelle das Zeichen "□". Ein eventuell vorhandenes Zeichen wird überschrieben. Durch Überschreiben mit einem anderen Zeichen kann diese Festlegung wieder gelöscht werden.

□ Setzen des Blocks für die Punktnummer

Der Punktnummernbereich muß auf jeden Falle festgelegt werden. In diesem Bereich wird:

- die Inkrementierung durchgeführt
- nach einer Punktnummer mit **?Pt** gesucht.

Zur Festlegung stehen die Softkeys **P-A** für den Blockanfang und **PE→** bzw. **PE←** für das Blockende zur Verfügung. Für die Stellenzahl der Punktnummer gelten folgende Grenzen:

- minimale Größe des Punktnummernbereichs: 3 Stellen
- maximale Größe des Punktnummernbereichs: 14 Stellen

Eine Unter- bzw. Überschreitung dieser Grenzen ist nicht möglich.

Taste	Funktion
←, →	Ansteuern der gewünschten Position.
Softkey P-A	Ab dieser Position wird ein 3-stelliger Punktblock festgelegt.
Softkey PE←	Zur Verkleinerung des Blocks um eine Position.
Softkey PE→	Zur Vergrößerung des Blocks um eine Position.

Der festgelegte Bereich wird in der Zeile 4 mit mindestens 3 P und bis zu 14 P gekennzeichnet.

☞ **Es ist sinnvoll, die Nummer der gesetzten Markierung beispielsweise in der Information mit einzugeben. Beim Aufruf der Eingabemenüs ist diese ansonsten nicht mehr zu sehen. Die Eingabe einer Ziffer beschränkt nicht die Eingabe der Information (s. Abb. 8.6.2.1.2).**



Abb. 8-20: Eigene Markierung mit Numerierung

□ Einschränkungen

Folgende Festlegungen schließen sich aus:

- Punktnummernblock und Leerzeichen
 - Leerzeichen in einem Punktnummerblock werden nach **ENTER** automatisch gelöscht.
- Alphanumerische Zeichen im Punktnummernblock
 - Alphanumerische Zeichen im Punktnummernblock schränken den Bereich für die Punktnummer ein.

□ Übernahme der Eingabe bzw. der Änderung

Mit der **ENT**-Taste kann die Eingabe oder Änderung in die Liste der Markierungen übernommen werden. Der Ausstieg vor der Übernahme ist wie in allen anderen Menüs mit der **MEN**-Taste möglich.

Taste	Funktion
ENTER	Ausstieg aus Editor-Modus. Übernahme der Änderung. Aufruf der Abb. 8-20 Wahlmenü zur Anwahl der nächsten Markierung.
MEN	Ausstieg aus Editor-Modus. Änderung wird nicht übernommen, alte Markierung bleibt erhalten. Weiter mit Abb. 8-20

□ Löschen einer Markierung

Nicht mehr benötigte Markierungen können mit dem Softkey **Str** gelöscht werden.

Taste	Funktion
←,→	Auswählen der Markierung.
ENTER	Aktivieren der Markierungseingabe
Softkey Str	Abb. 8-21 wird angezeigt.



Abb. 8-21: Löschen einer Markierung

NEIN: Neue Anzeige der entsprechenden Markierung.

JA: Streichen der Markierung, wechseln auf Abb. 8-21

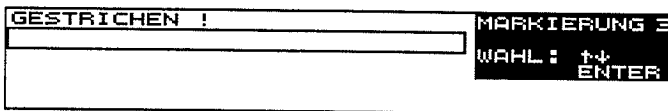


Abb. 8-22: Markierung gelöscht

←,→: Wird die Markierung nicht neu belegt, erscheint diese Anzeige solange, wie die Cursortasten betätigt werden.

ENTER: Belegung der gelöschten Markierung mit der Standardmarkierung als Vorgabe für die eigene Eingabe.

8.6.3 Dezimalstellen

□ Zweck

Es besteht die Möglichkeit, die Anzahl der Nachkommastellen für die Winkel -und Streckenmessung einzustellen.

□ Anwahl des Modes

Aufruf der Option **DEZIMALSTELLEN** im Mode **SETZEN** mit der Zifferntaste 2 (s. Abb 8-23).

WINKEL (HZ,V) : 4	DEZ. STELLEN
STRECKEN (D,E,H) : 3	WAHL : ← ↑ ↓ →
	ENTER

Abb. 8-23: Mode Dezimalstellen

□ Wahl von Winkel oder Strecke

Auswahl der Nachkommastellen für Winkel oder Strecke mit den Cursortasten ↑ (nach oben) und ↓ (nach unten).

MEN: Sprung ins Programm **SETZEN**.

ENT: Auswahl des Modes

□ Änderung

WINKEL (HZ,V) : 4	DEZ. STELLEN
STRECKEN (D,E,H) : 3	ÄNDERN ↑ ↓
	ENTER

Abb. 8-24: Auswahl des Modes

Mit den Cursortasten ↑ (nach oben) und ↓ (nach unten) können im Winkelmode 2-5 und im Streckenmode 2-4 Nachkommastellen gesetzt werden (s. Abb. 8-25).

WINKEL (HZ,V) : 3	DEZ. STELLEN
STRECKEN (D,E,H) : 2	ÄNDERN ↑ ↓
	ENTER

Abb. 8-25: Eingabe

ENT: Übernahme der Änderung

□ Abschluß der Änderung

WINKEL (HZ,V) : 3	DEZ. STELLEN
STRECKEN (D,E,H) : 2	WAHL : ← ↑ ↓ →
	ENTER

Abb. 8-26: Änderung

8.6.4 Mem initialisieren

Zweck

Sollte eine Registrierung im Mem nicht mehr möglich sein, weist die Fehlermeldung 4WR daraufhin. Das Mem muß dann neu initialisiert werden. Vorher sind jedoch die im Mem gespeicherten Daten auf ein anderes Speichermedium zu übertragen, da beim Initialisieren die Daten verloren gehen.

Aufruf des Modes

Mit der Zifferntaste 6 wird der Mode aufgerufen.

ALLE DATEN IM MEM STREICHEN ? SIND SIE SICHER ?	JA <u> </u> NEIN <u> </u>
--	-----------------------------

Abb. 8-27: Mem initialisieren

JA: Mem wird initialisiert. Alle Daten gehen verloren. Sprung ins Menü **SETZEN**.
NEIN: Sprung ins Menü **SETZEN**.

8.6.5 Handeingabe/Ton

SETZEN	AUSSTIEG: MEN
HANDEING. : AUS	
TON: EIN	

Abb. 8-28: Handeingabe/Ton EIN AUS

Handeingabe

Mit der Handeingabe werden die Winkel- und Streckenmessung des Meßteils durch manuelle Eingabe von D-Hz-V ersetzt. Es ist dadurch möglich, sich mit dem System auch ohne Messungen vertraut zumachen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, bestehende Messungen zu testen und zu wiederholen.

In den entsprechenden Meßmenüs der Programme wird nach Drücken von **ENT** folgende Eingabemaske angezeigt:

D	0.000 Hz	24.0223 U1	109.6401
---	----------	------------	----------

Abb. 8-29: Handeingabe

Die Eingabe der Meßwerte erfolgt wie die Eingabe (**lnp**) im Menü **EDITOR**.

MEN: Beendet die Eingabe. Die Meßdaten werden entsprechend der Auswahl des Meßprogramms umgerechnet und bei eingestellter Registrierung abgespeichert.

Ton

Das akustische Signal kann direkt mit der Zifferntaste 2 ein- und ausgeschaltet werden (s. auch **1.4.2 Akustischer Signalgeber**).

8.6.6 Einheiten **Zweck**

Festlegung der Maßeinheiten, in denen gemessen werden soll.

 Anwahl des Programms

Mit der Zifferntaste 8 gelangt man in das Einheitenmenü.

HZ V :	GON	V-REF :	ZENIT	EINHEITEN
D :	METER	HZ-REV :	+	WAHL : ←↑↓→
TEMP. :	C	DRUCK :	HPA/MB	ENTER
KOORD :	Y X Z			

Abb. 8-30: Wahlmenü EINHEITEN

 Wahl der zu ändernden Maßeinheit

Bewegung des Eingabefeldes durch die Cursortasten ← (nach links), → (nach rechts), ↑ (nach oben) und ↓ (nach unten).

MEN: Verlassen des Einheitenmenüs

Abspeichern der neuen Einheit im Permanentpeicher, sofern eine neue Einheit gewählt wurde.
Rücksprung zum Hauptmenü.

 Aktivierung der Eingabe

Die richtige Wahl durch **ENT** bestätigen und gleichzeitig Wechsel zum Änderungsmenü.

HZ V :	GON	V-REF :	ZENIT	EINHEITEN
D :	METER	HZ-REV :	+	ÄNDERN ↑↓
TEMP. :	C	DRUCK :	HPA/MB	ENTER
KOORD :	Y X Z			

Abb. 8-31: Änderungsmenü

 Änderung der Eintragung

Vertikale Cursortasten ↑, ↓ so lange verändern, bis die gewünschte Maßeinheit im Eingabefeld erscheint.

ENT: Übernahme der neuen Einheit ins Elta NV - RAM. Wechsel zum Wahlmenü (s. Abb. 8-30).

MEN: Rücksetzen auf alte Einheit. Wechsel zum Wahlmenü (s. Abb. 8-30).

□ Änderungsmöglichkeiten

Horizontal- und Vertikalwinkelmessung HZ und V:

- Gon (400.0000)
- DMS (360°00'00")
- DEG (360.0000°)
- Mil (6400 Strich)

Distanzmessung D:

- Meter (m) oder Fuss (ft)

Temperatur T:

- C oder °F

Druck P:

- hPa/mb (Hektopascal bzw Millibar)
- Torr
- InMerc

Vertikalbezugssystem V-Ref:

- Zenitwinkel
- Vertikalwinkel
- Höhenwinkel
- Neigung in %

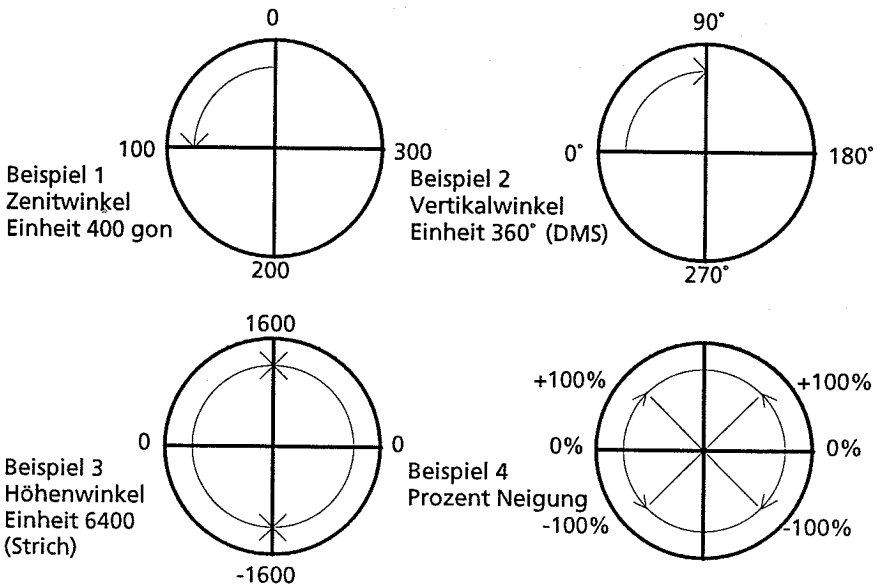


Abb. 8-32: Vertikalbezugssysteme

8.7 Projektionsreduktion PR

□ Zweck

Die Einpassung einer Messung in ein Gauß-Krüger Koordinatensystem sowie die Höhenreduktion vom Meßhorizont in den Bezugshorizont erfolgt mit der Projektionsreduktion PR. Dieser Faktor wirkt parallel zum bestehenden Maßstabsfaktor **m**, welcher jetzt nur noch Netzspannungen und Meßungenauigkeiten aufnimmt, oder als Kalibriermaßstab verwendet werden kann. In allen Meßprogrammen werden Maßstab **m** und Projektionsreduktion PR gemeinsam angezeigt und an allen Streckenmessungen angebracht.

```

MESSEN: HZU DHZU EHZh YXZ Start: ENTER
REGISTRIERUNG: INTERN(PC) m 0.999990
PR 1.000000
  Grd Bat  Set
  
```

Abb. 8-33: Anzeige PR im Eingangsmenü

Der Maßstab **m** wird, wie seither, durch direkte Eingabe **INP** vorgegeben oder nach einer Stationierung mit Strecken ermittelt. Er sollte somit bei einer homogenen Netzkonfiguration, bei fehlerfreier Punktlage und Messung im Rahmen der Meßgenauigkeit nahe bei 1.000 liegen.

□ Anwahl des Modes

Die Projektionsreduktion wird im Menü **JUSTIEREN/VORBER.** über **PR-KOR.** aufgerufen:

```

JUSTIEREN AUSSTIEG: MEN
V-INDEX/HZ-KOL. ANZEIGE: DUNKEL
  KOMPENSATOR  EINHEITEN PR-KOR.
  EDM-SIG.  SETZEN
  
```

Abb. 8-34: Aufruf Projektionsreduktion

Die Projektionsverzerrung und die Höhenreduktion werden von der Projektionsreduktion PR aufgenommen, welche vorab für ein Meßgebiet typisch gesetzt werden kann. Hierzu werden der mittlere Rechts- oder Y-Wert und die mittlere Höhe des Meßgebietes benötigt.


```

Projektionsreduktion: PR 1.000000
MITTL. Y IN Km: 500Km WAHL: ←↑↓→
MITTLERE HOEHE: 0.000m ENTER
  
```

Abb. 8-35: Eingaben

☞ Der mittlere Rechtswert **mY** ist die genäherte Y-Koordinate des Mittelpunkts des Meßgebietes im GK-System ohne die Kennzahl des Meridianstreifens.

Beispiel: Y-Wert = 35 78 600.71 Eingabe: mY = 579Km

 **Die mittlere Höhe mH ist die genäherte Höhe des Mittelpunkts des Meßgebietes im Höhenbezugssystem.**

Beispiel: Höhe = 536.55 mH = 537m


Die Projektionsreduktion wird berechnet zu:

$$PR = 1 + ((mY - 500)^2 / (2 * 6370 * 6370)) - mH / 6370000)$$

Eingabe **mY** in km, Eingabe **mH** in m

Soll die Projektionsverzerrung ohne Einfluß bleiben, z. B. bei einem Netz mit Soldnersystem oder einem lokalen Netz, so ist für **mY** der Wert 500 einzugeben.

Soll die Höhenreduktion ohne Einfluß bleiben, z. B. bei einem lokalen Netz, so ist für **mH** der Wert 0 einzugeben.

 **Ist der Höhenbezugspunkt nicht identisch mit der Meereshöhe, z. B. bei württembergischen Soldnerkoordinaten, so muß zur Höhenreduktion für mH die Differenz von tatsächlicher Höhe - Höhe des Bezugspunktes eingegeben werden.**

9 Datentransfer

9.1 Überblick

□ Zweck

Die im Feld gemessenen und im internen Mem gespeicherten Daten können zur Datenweiterverarbeitung im Büro an einen Computer übertragen oder zur Dokumentation auf einem Drucker ausgegeben werden. Dies erfolgt über die Programmteile **INTERFACE 1** und **INTERFACE 2**. Allgemein werden die an das Rec Elta® angeschlossenen Geräte Peripheriegerät genannt.

Die Übertragung vom Peripheriegerät zum Rec Elta® ist z.B. für Absteckungen notwendig, um aus den im Computer häuslich berechneten Koordinaten die Absteckelemente im Felde rechnen zu können.

Anstelle der Registrierung auf das interne Mem kann an die RS 232 C Schnittstelle ein Computer zur externen Registrierung und oder Berechnung angeschlossen werden. Die Wahl der Registrierart erfolgt im Programmteil **REGISTRIERUNG**.

Die Kommunikation zwischen Rec Elta® und Peripheriegerät ist nur dann möglich, wenn die Parameter für die Datenübertragung im entsprechenden Programmteil richtig gesetzt sind.

Im Programmteil **PC-DEMO** wird die Kommunikation zu einem externen PC hergestellt, welcher mit Hilfe des Programms REC_TRM die Darstellung des Bedienteils des Rec Elta® mit Bildschirm und Tastatur erlaubt. Dies ist eine Möglichkeit, alle Programmeabläufe im Rec Elta® auf einem PC-Bildschirm zur Demonstration, Projektion oder Dokumentation sichtbar zu machen.

In **TERMINAL** kann zusammen mit einem externen Rechner individuelle Software eingesetzt werden, welche das Instrument in einer selbstprogrammierten Benutzeroberfläche durch eigene Programme führt.

Spätere Software-Updates für Rec Elta® sind mit dem Programmteil **UPDATE** möglich.

□ Wahl der Transfermodes

Wahl des Programms **DATENTRANSFER** mit der Zifferntaste 7, gleichzeitig Wechsel zum Wahlmenü (Abb. 9-1).



Abb. 9-1: Wahlmenü **DATENTRANSFER**

9.2 Vorbereitung zum Datentransfer

Vor der Datenübertragung muß das Peripheriegerät an das Rec Elta® angeschlossen und vorbereitet werden. Das bedeutet bei passiver Peripherie, z. B. Drucker, die Einstellung der gleichen Übertragungsparameter, Papiervorschub usw.. Bei aktiver Peripherie, z. B. PC, ist das Datenübertragungsprogramm aufzurufen und zu starten.

9.3 Wahl und Aufruf der Schnittstelle INTERFACE 1, 2

□ Zweck

Es können die Schnittstellen **INTERFACE 1** und **INTERFACE 2** durch Einstellen der Übertragungsparametern vordefiniert und zur der Datenübertragung zwischen dem internen Mem und der Peripherie aufgerufen werden.

□ Aufruf der Schnittstellen INTERFACE 1, 2

Die Handhabung der Schnittstellen ist identisch, so daß eine Beschreibung für **Interface 1** ausreichend ist. Zweckmäßigerweise werden die Schnittstellen für unterschiedliche Peripherie konfiguriert, z. B.:

- **Interface 1:** Standardschnittstelle Drucker für leitungsgesteuerte Übertragung
- **Interface 2:** Standardschnittstelle Computer für softwaregesteuerte Übertragung.

Aufruf der Schnittstelle mit Zifferntaste 1 (**Interface 1**) oder 2 (**Interface 2**) in Abb. 9-1, gleichzeitig Wechsel zur Abb. 9-2, um die Datenübertragungsrichtung festzulegen bzw. Parameter zu definieren.

```

INTERFACE 1: DRUCK.          AUSSTIEG: MEN
REC E --> PERIPHERIEGERAET
PERIPHERIEGERAET --> REC E
PARAMETER
  
```

Abb. 9-2: Wahl der Datenübertragungsrichtung

□ Wahl der Datenübertragungsrichtung

Vor der Datenübertragung muß das Peripheriegerät an das Rec Elta® angeschlossen und vorbereitet sein.

Der zweigleisige Datenverkehr des Rec Elta® erlaubt die Datenübertragung nach Abb. 9-2 mit der

- Zifferntaste 1: vom Rec Elta® zu einem Peripheriegerät
- Zifferntaste 2: vom Peripheriegerät zum Rec Elta®

Fall 1: Datenübertragung vom Rec Elta® zum Peripheriegerät

□ Datenauswahl

Daten für die Übertragung lassen sich anhand von Softkeys gezielt auswählen (Abb. 9-3).

- All:** alle Zeilen
Adr: eine Zeile (Adresse eingeben)
A→A: von einer Anfangsadresse bis zu einer Endadresse (Adressen eingeben).
LAd: letzte Adresse
Pt.: eine Zeile (Punktnummer eingeben)
P→P: von einem Anfangspunkt bis zu einem Endpunkt
?PI: eine Zeile (Punktidentifikation)

MEN: Abbruch der Datenauswahl

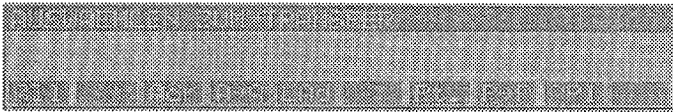


Abb. 9-3: Auswahl von Datenzeilen

Datenübertragung

Nach Auswahl der Datenzeilen kann die Datenübertragung gestartet werden (s. Abb. 9-4).



Abb. 9-4: Start des Datentransfers

JA: Datentransfer läuft und die übertragenen Adressen werden laufend angezeigt.

NEIN: Wechsel zum Auswahlmenü von Datenzeilen (Abb. 9-3).

Eine laufende Datenübertragung kann jederzeit mit **MEN** abgebrochen werden.

Fall 2: Datenübertragung vom Peripheriegerät zum Rec Elta®

Anschluß des Peripheriegerätes und Datenübertragung

Zur Kontrolle wird der Anschluß des Peripheriegerätes in Abb. 9-5 abgefragt.

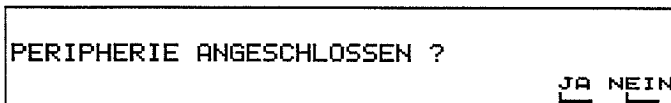


Abb. 9-5: Anschluß des Peripheriegerätes

JA: Rec Elta® signalisiert durch Text "**BEREIT ZUR DATENANNAHME**", daß die Datenübertragung starten kann.

NEIN: Ausstig und Wechsel zur Abb. 9-2.

Eine laufende Datenübertragung kann jederzeit mit **MEN** abgebrochen werden.

9.4 Parameter setzen

□ Zweck

Individuelle Anpassung der Schnittstelle durch Setzen von Parametern, um mit den Peripheriegeräten kommunizieren zu können.

□ Wahl des Setzmenüs

Zifferntaste 3 in Abb. 9-3 ruft das Wahlmenü für das Setzen der Übertragungsparameter auf.

NAME: DRUCK.	FORMAT: REC-E	INTERFACE 1
BAUD: 4800	PTCL: REC500	WAHL: ←↑↓→
STOP: 2	PRTY: UNGER.	ENTER
T/O: 10	LF: JA	

Abb. 9-6: Setzen von Übertragungsparametern

□ Wahl des zu ändernden Parmameters

Bewegung des Eingabefeldes durch die Cursortasten ← (nach links), → (nach rechts), ↑ (nach oben) und ↓ (nach unten) auf den zu ändernden Parameter.

□ Aktivierung der Eingabe:

ENT: Bestätigt die richtige Wahl, gleichzeitiger Wechsel zum Änderungsmenü (Abb. 9-7).

NAME: DRUCK.	FORMAT: REC-E	INTERFACE 1
BAUD: 4800	PTCL: REC500	ÄNDERN ↑↓
STOP: 2	PRTY: UNGER.	ENTER
T/O: 10	LF: JA	

Abb. 9-7: Änderungsmenü

□ Änderung der Eintragung:

Vertikale Cursortasten ↑, ↓ so lange drücken, bis der gewünschte Parameter im Eingabefeld erscheint.

ENT: Der gewählte Parameter wird übernommen und das Eingabefeld ist frei für die Anwahl weiterer Parameter.

MEN: Rücksprung zum rufenden Programmteil (Abb. 9-2).

□ Änderungsmöglichkeiten**Änderungen:**

Für den jeweils angewählten Parameter können aus einer Liste Namen oder Werte ausgewählt werden.

- **NAME:** Mode 1 - Mode 2 - Druck. - Comp.1 - Comp.2 - Kass.-
Akust. - Modem - Buffer
- **BAUDRATE:** 300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800 - 9600
- **STOP:** 1 oder 2 bits
- **T/O (Time Out):** 0 - 10 - 20 - ... - 90 Sek.
- **FORMAT:** Rec 500 oder Rec E
- **PRTCL (Protocol):** Rec 500 - XON/OFF+E - XON/OFF - LN-CTL+E - LN-CTL -
Modem
- **PTY (Parity):** gerade - ungerade - keine
- **LF (Line Feed):** Ja - Nein

Hinweis:

Detaillierte Informationen zu den Parametern finden sich im Kapitel **11. SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG.**

9.5 Registrierung

□ Zweck

Soll die Datenspeicherung nicht im interne Mem sondern auf einem externen Speichermedium (z.B. Rec 500) erfolgen, so ist die externe Registrierung zu aktivieren. Der eingestellte Registriermode kann im Systemtest nach dem Einschalten des Instruments abgelesen werden:

- INTERN (MEM)
- EXTERN (RS232 C)

Ebenso erfolgt ein Hinweis im Eingangsmenü jeden Meßmodes.

□ Aufruf

Der Mode **REGISTRIERUNG** wird im Programm **DATENTRANSFER** mit der Zifferntaste 3 aufgerufen.

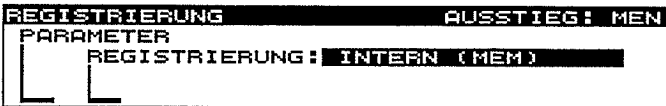


Abb. 9-8: Registrierung

□ Parameter

Damit die Datenübertragung zwischen beiden Instrumenten reibungslos abläuft, müssen die Parameter aufeinander abgestimmt sein.

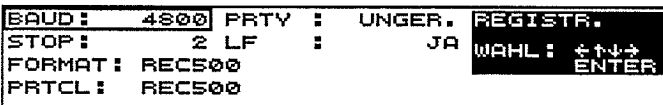


Abb. 9-9: Parameter

Änderungen:

Für den jeweils angewählten Parameter können aus einer Liste Namen oder Werte ausgewählt werden.

- **BAUDRATE:** 300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800 - 9600
- **STOP:** 1 oder 2 bits
- **T/O (Time Out):** 0 - 10 - 20 - ... - 90 Sek.
- **FORMAT:** Rec 500 oder Rec E
- **PRTCL (Protocol):** Rec 500 - XON/OFF+E - XON/OFF - LN-CTL+E - LN-CTL - Modem
- **PTY (Parity):** gerade - ungerade - keine
- **LF (Line Feed):** Ja - Nein

□ Änderung Registriermode

Mit der Zifferntaste 2 (s. Abb.: 9-8) kann direkt zwischen:

- INTERN (MEM) und
- EXTERN (RS 232-C)

gewählt werden. Die Einstellung bleibt solange erhalten, bis sie wieder geändert wird.

MEN: Sprung zurück ins Menü **TRANSFER.**

9.6 PC-DEMO

□ Zweck

Der jeweilige Bildschirminhalt des Rec Elta® kann auf einem PC-Bildschirm angezeigt werden. Dadurch ist eine Demonstration des Systems auch für einen größeren Interessentenkreis möglich.

□ Anwahl des Modes

Für die Demonstration ist das Rec Elta® z.B. mit dem Kabel 708177-9270 (siehe auch 11.3.3) an einen DOS-kompatiblen PC anzuschließen. Am PC ist das Carl Zeiss Programm **RECE_TRM.EXE** zu starten.

Nun die Zifferntaste 7 des Menüs **TRANSFER** drücken.



Abb. 9-10: Abfrage PC-DEMO

NEIN: Zurück zum Menü 9-1

JA: Alle Bildschirminhalte des Rec Elta® Programms werden jetzt am PC-Bildschirm angezeigt. Zusätzlich leuchtet im auch dargestellten Rec Elta®-Tastenfeld die zuletzt gedrückte Taste kurz auf.

☞ **Taste JA nur drücken, wenn ein PC angeschlossen ist und das Programm RECE_TRM bereits gestartet wurde. Andernfalls führt das zu einem Programmabsturz am Rec Elta®. Das Instrument kann dann nur durch Herausnehmen der Batteriekassette abgeschaltet werden.**

Im Verlauf einer Demonstration mit **PC-DEMO** sind die Reaktionszeiten des Rec Elta® deutlich länger, da die Bildschirminhalte und Tastendrücke zusätzlich zum PC übertragen werden. Die Bedienung ist daher nicht mit der gewohnten Schnelligkeit möglich.

□ Abschluß PC-DEMO

Der Mode **PC-DEMO** kann auf unterschiedliche Weise beendet werden:

- (1) Rec Elta® aus- und wieder einschalten. Das Rec Elta® arbeitet wieder ohne **PC-DEMO**.
- (2) Anwahl des Modes **PC-DEMO** während des Demonstrationsablaufes. Drücken der Taste **NEIN** in der Abfrage (Abb. 9-10). Das Rec Elta® arbeitet im Normalbetrieb weiter.

□ Zusatzinformationen

Weitere Informationen zur **PC-DEMO** Software auf der PC-Seite können durch die Eingabe von **RECE_TRM-H** abgefragt werden.

9.7 Terminal

□ Zweck

Mit dem Terminalmode des Rec Elta® eröffnet sich die Möglichkeit, das Instrument mit einem Rechner zu einem persönlichen System zu kombinieren. Der Rechner kann mit eigenen, der Aufgabenstellung individuell angepaßten Programmen ausgestattet sein. Klar strukturierte Systembefehle regeln die Kommunikation zwischen Instrument und Rechner. Die Tastatur und der Bildschirm des Rec Elta® können als Eingabe- und Ausgabeeinheit des Systems benutzt werden.

□ Möglichkeiten

Im Terminalmode löst sich der Anwender vollständig von der vorgegebenen Benutzeroberfläche des Rec Elta®.

Es stehen ihm jetzt zur freien Verfügung:

- Tastatur
- Bildschirm
- Steuerbefehle
- Funktionsaufrufe
- Graphikbefehle

Damit kann der Anwender:

- Benutzeroberfläche
- Eingaben
- Meßablauf
- Berechnung
- Speicherung

im angeschlossenen Rechner nach seinen eigenen Vorstellungen programmieren.

Der prinzipielle Ablauf der Interaktion im Terminalmode zwischen Rec Elta® und einem Rechner ist folgender:

Jeder Tastendruck am Rec Elta® sendet einen Tastencode über die Schnittstelle zum Rechner. Der Code wird dort vom Programm ablaufspezifisch interpretiert und kann entweder

- einen Funktionsaufruf zum Rec Elta® schicken oder
- den Bildschirm des Rec Elta® beschreiben oder
- im Rechner irgendeine Aktion auslösen.

□ Aufruf des Programms

Das Programm wird mit der Zifferntaste 8 im Programm **DATENTRANSFER** aufgerufen.



Abb. 9-11: Terminalmode

Mit der Zifferntaste 1 wird der Terminalmode gestartet.

- der Bildschirm wird gelöscht
- der Terminalmode wird eingeschaltet
- der angeschlossene Rechner übernimmt die Programmkontrolle

FCT+MEN: Beendet den Terminalmode an jeder beliebigen Stelle

□ Parameter setzen

Damit das Rec Elta® und der angeschlossenen Rechner reibungslos miteinander arbeiten, müssen die Parameter aufeinander abgestimmt sein. Mit der Zifferntaste 2 gelangt man in das Anzeige- und Änderungsmenü.

```

BAUD:  9600  PTY  :  UNGER.  TERMINAL
STOP:   2  LF   :           JA  WAHL:  ←↑↓→
FORMAT: RECS00
PRCTL:  XON/OFF
  
```

Abb. 9-12: Parameter

□ Änderungsmöglichkeiten

BAUD: 300.....9600
STOP: 1 oder 2
FORMAT: REC - E, REC 500
PRCTL: REC 500, REC 500 + LN, LN - CTL, LN - CTL +E, XON/XOFF, XON/OFF + E, MODEM
PTY: UNGER., GERADE, KEINE
LF: JA/NEIN
T/O: fest auf 10 Sekunden eingestellt

MEN: Rücksprung ins Programm Terminalmode



Es ist empfehlenswert, im Terminalmode als Übertragungsprotokoll entweder LN - CTL oder XON/XOFF zu wählen, um einen direkten Frage-Antwort Ablauf zu erhalten.

Eine genaue Beschreibung der Befehle finden Sie im Kapitel **11 Schnittstellenbeschreibung**

9.8 Update

In diesem Menü kann für das Rec Elta® Betriebsprogramm ein neues Update durchgeführt werden.

Das Updateprogramm ist auf der Rechnerseite aufzurufen und soweit menügeführt zu durchlaufen, bis das Update am Rec Elta® gestartet werden kann.



Es ist sicherzustellen, daß das Update mit einer zuvor geladenen Instrumentenbatterie durchgeführt wird, da ein Abbruch des Updatevorganges zu einem Servicefall führen kann.

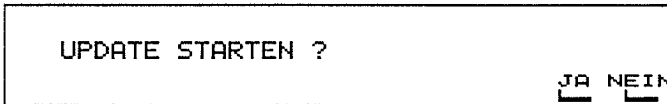


Abb. 9-13: Auswahlmenü Update

JA: Start Update, Dauer etwa 5 Minuten

NEIN: Sprung ins Transfermenü

10 Editor

10.1 Überblick

□ Zweck

Eingabe, Aufruf und Anzeige, Änderung und Streichung von Datenzeilen.

□ Wahl der Editorfunktionen

Wahl des Programms **EDITOR** mit der Zifferntaste 8. Sprung ins Wahlmenü.

```

ANZEIGE WAEHLEN: ++ DATEN: →
Adr.      1  MESSEN/
Adr.      2
Str Edt Inp ZCd LAd ?Ad ?Pt ?PI ?+ Inf
  
```

Abb. 10-1: Wahlmenü EDITOR

□ Erläuterungen der Wahlmöglichkeiten

Die Softkeys in Zeile 4 ermöglichen nach unterschiedlichen Kriterien die Eingabe, Aufruf, Anzeige sowie Änderung und Streichung von Datenzeilen.

Taste		Funktion
←, →, ↑, ↓		Blättern im Datenbestand und Umschaltung zwischen den Anzeigen von Meß- oder Rechenwerten bzw. P.I.
FCT + 1	Softkey Str	Löschen von Datenzeilen mit verschiedenen Möglichkeiten (Softkey 5 bis 8)
FCT + 2	Softkey Edt	Änderung von Datenzeilen
FCT + 3	Softkey Inp	Eingabe von Koordinatensätzen
FCT + 4	Softkey ZCd	Zusätzliche Codierung für eine Reihe von Datenzeilen
FCT + 5	Softkey LAd	Anzeige der letzten Adresse
FCT + 6	Softkey ?Ad	Suchen im Speicher nach einer bestimmten Adresse
FCT + 7	Softkey ?Pt	Suchen im Speicher nach einer bestimmten Punktnummer
FCT + 8	Softkey ?PI	Suchen im Speicher nach einer bestimmten Punktidentifikation
FCT + 0	Softkey Inf	Eine Informationszeile registrieren

10.2 Anzeige von Datenzeilen

□ Zweck

- Verschaffung eines Überblicks der bisher aufgezeichneten Daten
- Überprüfung der Datenzeilen vor einer Änderung oder Streichung
- Suchen von bestimmten Datenzeilen

□ Suchen von Datenzeilen mit Cusortasten

Mit den vertikalen Cusortasten ↑, ↓ ist ein Blättern im Datenbestand möglich (Abb. 10-2).

Mit den horizontalen Cusortasten ←, →- kann zwischen Anzeige der P.I. und den zugehörigen Koordinaten- oder Meßwerten umgeschaltet werden (Abb. 10-2 und 10-3).

Das Anzeigefenster bleibt fest auf der Zeile 2 stehen, die Softkeyzeile bleibt bei allen Operationen sichtbar, in der ersten Zeile wird der Dialoghinweis durch eine dritte Datenzeile ersetzt.

Taste	Funktion
-------	----------

↑	Blättern im Datenfile nach oben. Ausgehend von der ersten Speicherzeile wird direkt zur letzten Adresse gesprungen.
↓	Blättern im Datenfile nach unten. Ausgehend von der letzten Speicherzeile wird direkt zur ersten Adresse gesprungen.
→	Verschieben des Anzeigefeldes nach rechts, Koordinaten- oder Meßwerte werden sichtbar.
←	Verschieben des Anzeigefeldes nach links, P.I. wird sichtbar.

Adr.	34	1960/127	
Adr.	35	1960/127	PP
Adr.	36	1960/128	PP
Str	Edt	Inf	ZCd LAd ?Ad ?Pt ?PI ?+ Inf

Abb. 10-2: Linke Seite der Datenzeile Adresse + Punktidentifikation

ANZEIGE WAEHLEN: ↑↓ P.I.: ←			
Y	553371.054	X	336910.233
		Z	544.581
Y	553644.775	X	335544.059
		Z	500.344
Str	Edt	Inf	ZCd LAd ?Ad ?Pt ?PI ?+ Inf

Abb. 10-3: Rechte Seite der Datenzeile Koordinaten- oder Meßwerte

10.3 Suchen von Datenzeilen mit Softkeys

□ Zweck

Je nach Kenntnis über Punkt -Nr., Adresse oder Punktidentifikation können Datenzeilen auf verschiedene Art und Weise gesucht werden. Die Suche beginnt ab der aktuellen Adresse (eingerahmt in Zeile 2 s. Abb. 10-2).



Sind Datenzeilen unter derselben Punktnummer oder Punktinformation mehrfach abgespeichert, kann mit Softkey ?↓ nach der entsprechenden Datenzeile weitergesucht werden.

□ Aufruf mit Softkey LAd

Drücken des Softkeys **LAd** führt zur Anzeige der letzten Adresse in Zeile 2 (s. Abb. 10-1). Vertikale Cursortasten führen direkt zur ersten (↓) oder zur vorletzten Adresse (↑).

□ Aufruf mit Softkey ?Ad

Der Softkey **?Ad** ruft direkt eine bestimmte Adresse auf und zeigt sie an. Maximal 4 Stellen können eingegeben werden. Eingabe der Adresse analog Programm **EINGABE**. Anzeige und Umrahmung der gefundenen Zeile in Zeile 2 (s. Abb. 10-2). Die Vorhergehende und die folgende Zeile werden mit angezeigt (s. Abb. 10-2).

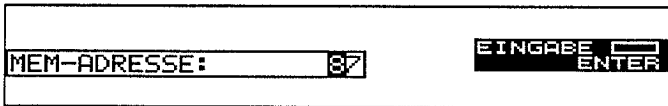


Abb. 10-4: Aufruf nach Adresse

□ Aufruf mit ?Pt

Mit dem Softkey **?Pt** kann eine bestimmte Punktnummer aufgerufen werden (s. Abb. 10-5).

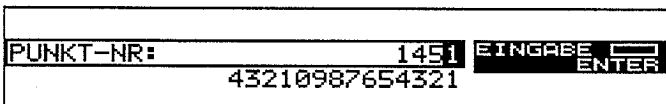


Abb. 10-5: Aufruf nach Punktnummer

Anzeige und Umrahmung der gefundenen Datenzeile in Zeile 2 (s. Abb. 10-2). Vorhergehende und folgende Zeilen werden mit angezeigt.

□ Aufruf mit ?PI

Mit Softkey ?PI kann nach nur teilweise bekannter Punktidentifikation innerhalb einer bestimmten Markierung gesucht werden (s. Abb. 10-6).

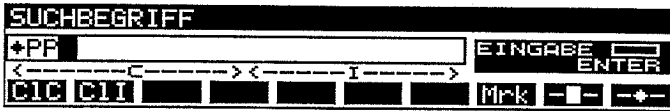


Abb. 10-6: Suche nach Teilpunktidentifikation

Die Suche wird durch 3 Softkeys unterstützt.

Mrk: Auswahl der richtigen Markierung

- : Platzhalter, steht für eine Stelle, deren Inhalt unbekannt ist (formatierte Eingabe). An Stellen mit dieser Eingabe kann beliebiger Text stehen, der bei der Suche ausgeblendet wird.
- ◆-: Wildcard, steht für einen Bereich, dessen Inhalt unbekannt ist (unformatierte Eingabe) Platzhalter und Wildcards können in verschiedenen Kombinationen benutzt werden.

10.4 Zusätzlicher Code

Mit Softkey **ZCd** können auf schnelle Weise zu beliebigen Datenzeilen weitere Informationen hinzugefügt oder versehentlich falsch erfaßte Informationen überschrieben werden. Nach Aufruf der Option ist die ganze P.I. mit Platzhaltern belegt.



Abb. 10-7: Zusätzlicher Code

Nach Auswahl der gewünschten Markierung mit Softkey **Mrk** können durch Überschreiben der Platzhalter die erforderlichen Änderungen vorgenommen werden. Versehentlich geänderte Platzhalter können mit Softkey **■** wieder gesetzt werden. Mit **ENT** gelangt man in das Auswahlmenü der zu ändernden Datenzeilen (s. Abb.: 10-8).

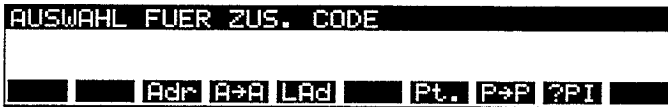


Abb. 10-8: Auswahl der Datenzeilen

Die Auswahl wird durch 6 Softkeys unterstützt:

- Adr:** Informationen einer bestimmten Adresse werden geändert
- A→A:** von Adresse bis Adresse wird geändert
- Lad:** die letzte Adresse wird geändert
- Pt.:** Informationen einer bestimmten Punktnummer werden geändert. Ist die Punktnummer mehrfach vorhanden, kann der richtige Punkt programmgesteuert gesucht werden (s. Abb. 10-9).
- P→P:** ab einer bestimmten Punktnummer, bis zu einer bestimmten Punktnummer wird geändert
- ?PI:** die zu ändernden Datenzeilen können nach den Kriterien - wie unter **Aufruf mit ?PI** beschrieben,- ausgewählt werden.

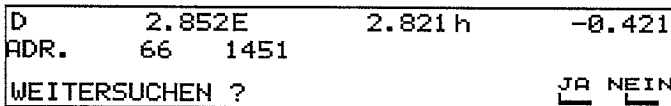


Abb. 10-9: Weitersuchen

JA: Die Suche wird fortgesetzt.

NEIN:

```
ADRESSBEREICH
ADR.      66 1451
ADR.      67 1452
UEBERSCHREIBEN ?           JA  NEIN
                                  
```

Abb. 10-10: Überschreiben

JA: Kurze Anzeige der Änderung und Rücksprung zur Auswahl weiterer Datenzeilen.

NEIN: Die Datenzeile wird nicht überschrieben (kurze Anzeige: **Nichts Überschrieben!**). Sprung zur Auswahl weiterer Datenzeilen.

MEN: Rücksprung ins Programm **ANZEIGE WÄHLEN**.

Die Beschreibung weiterer Softkeys siehe 10.3 und 10.4.

10.5 Eingabe von Koordinatenzeilen/polaren Elementen

□ Zweck

Manuelle Eingabe von Koordinatensätzen und polaren Elementen E-Hz-h, die für Berechnungen oder Messungen nicht im Speicher vorhanden, aber notwendig sind. Die Eingabe der Datensätze ist mit dem Softkey **Inp** möglich, nicht zu verwechseln mit der Taste **INP** zum Aufruf des Programms **EINGABE**. Da die Eingabe für Koordinaten und polaren Elementen prinzipiell identisch ist, wird nur die Eingabe von Koordinaten beschrieben.



Abb. 10-11: Koordinaten/E-HZ-H

□ Eingabemenü

Taste 1: Sprung ins Eingabemenü Koordinaten

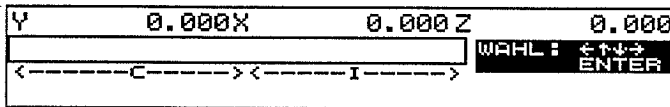


Abb. 10-12: Eingabewahlmenü

□ Wahl des Eingabefeldes

Vertikale oder horizontale Cursortasten bewegen das Eingabefeld auf die einzugebende Koordinate oder P.I.

□ Aktivierung der Eingabe

ENT: Aktiviert die Eingabe im Anzeigefeld für die Punktidentifikation (s. Abb. 10-13) oder für die Koordinaten (s. Abb. 10-14) Die Softkeys in Zeile 4 unterstützen die Eingabe.

□ Eingabe der P.I.

Eingabe von Zahlen, Buchstaben oder Sonderzeichen für die P.I. entsprechend dem Eingabemenü der Meßmodes (5.2). Unterlegt wird das Eingabefeld mit der zuletzt gewählten Markierung (s. Abb. 10-12). Die Wahl einer Markierung ist mit Softkey **Mrk** möglich.

Weitere Softkeys unterstützen die Eingabe. Softkey **Inf** (s. Anhang A 2) unterbricht die Eingabe der P.I. zur Eingabe einer Informationszeile, die dann zuerst abgespeichert wird.

Mit der **ABC**-Taste wird Softkey-Zeile durch die Alpha-Belegung überschrieben.

ENT beendet die Eingabe. Wechsel zum Wahlmenü (s. Abb. 10-12).

Y	0.000X	0.000Z	0.000
4588 PP			EINGABE
←-----C-----> <-----I----->			ENTER
Clc	ClI	Inc	Inf
		Mrk	

Abb. 10-13: Eingabemenü P.I.

□ Eingabe von Koordinaten

Punkte **Wahl des Eingabefeldes** und **Aktivierung der Eingabe** gelten analog. Eingaben von Zahlen entsprechend Programm **EINGABE** (2.2.1.1) - (s. Abb. 10-14).

ENT: Beendet die Eingabe.

Y	0.000X	0.000Z	0.000
4588 PP			WAHL: ←↑↓→
←-----C-----> <-----I----->			ENTER

Abb. 10-14: Eingabemenü Koordinaten

□ Abschluß der Eingaben

MEN: Abschluß der Eingaben im Wahlmenü (s. Abb. 10-12), Wechsel zur Abb. 10-15 mit der Entscheidung über die Registrierung der Daten.

JA: Anzeige der Adresse der gespeicherten Daten und Wechsel zum Eingabemenü des nächsten Datensatzes (s. Abb. 10-12). Die Eingaben des letzten Datensatzes werden vorgehalten und brauchen nur editiert zu werden.

NEIN: Wechsel zur Anzeige im **EDITOR** (s. Abb. 10.1.1).

DATENSATZ REGISTRIEREN ?	
JA	NEIN

Abb. 10-15: Datenregistrierung

10.6 Änderung von Datenzeilen

□ Zweck

Änderung von fehlerhaften Punktidentifikationen oder Koordinaten. Bei allen anderen Zeilen kann nur im Bereich der P.I. geändert werden. Die weiteren Eingabefelder sind zur Eingabe gesperrt.

□ Wahl der zu ändernden Zeile

Aufruf der zu ändernden Zeile mit den Cusortasten oder den Softkeys **LAd**, **?Ad**, **?Pt** oder **?PI**. Die zu ändernde Zeile steht in Zeile 2 der Anzeige.

Aufruf der Editerroutine mit dem Softkey **Edt**, Wechsel zur Anzeige Abb. 10-11. Änderung entsprechend Eingabe von Koordinatenzeilen durchführen.

□ Besonderheiten

Bei der Änderung der P.I. sind die Softkeys **Ino** und **Inf** nicht aktiv.

ENT: Übernahme des Datensatzes unter der alten Adresse.

10.7 Streichen von Datenzeilen

□ Zweck

Schaffung von freien Kapazitäten für die Speicherung durch Streichen des gesamten Speichers oder durch gezieltes Streichen von Messungen/Werten aus bestimmten Gründen.

Im Anschluß an das Löschen von Datenzeilen kann der Speicherinhalt renumeriert werden. Die Beschreibung steht am Ende des Kapitel unter **Renumerieren**.

□ Auswahl der Datenzeilen

Auswahl von Datenzeilen für die Streichung anhand von folgenden Softkeys (Abb. 10-16):

All: alle Zeilen

Adr: eine Zeile

A→A: von einer Anfangsadresse bis zu einer Endadresse

Lad: letzte Adresse

Pt.: Punktnummer

P→P: von einem Anfangspunkt bis zu einem Endpunkt

?PI: Punktidentifikation

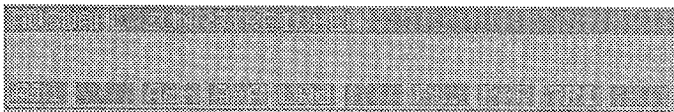


Abb. 10-16: Auswahl von Datenzeilen

□ Softkey ALL

Mit Softkey **All** wechselt die Anzeige auf Abb. 10-17 mit der Frage, ob alle Daten zu streichen sind.

ALLE DATEN IM MEM STREICHEN ? <div style="text-align: right;"> JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/> </div>
--

Abb. 10-17: Streichung aller Daten

JA: Zur Kontrolle erneute Frage, um versehentliches Streichen zu vermeiden (s. Abb. 10-18).

NEIN: Kurze Anzeige: **NICHTS GESTRICHEN!**
Wechsel zum Auswahlmönü von Datenzeilen (s. Abb. 10-16)

ALLE DATEN IM MEM STREICHEN ? SIND SIE SICHER ? <div style="text-align: right;"> JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/> </div>

Abb. 10-18: Kontrolle für Streichung

JA: Alle Zeilen werden gestrichen.

NEIN: Kurze Anzeige: **NICHTS GESTRICHEN!**
Sprung zur Auswahl von Datenzeilen (s. Abb. 10-16).

□ Softkey A→A

Mit Softkey **A→A** wechselt die Anzeige auf Abb. 10-19 zur Auswahl der Anfangs- und Endadresse.

STREICHEN		
ANFANGSADRESSE :	1	WAHL : ←↑↓→
ENDADRESSE :	87	ENTER

Abb. 10-19: Auswahl

↑, ↓: Auswahl von Anfangs- und Endadresse

ENT: Bestätigen der Auswahl. Sprung ins Eingabemenü (s. Abb. 10-20).

MEN: Sprung zum **Streichen** (s. Abb. 10-24).

STREICHEN		
ANFANGSADRESSE :	1	EINGABE <input type="checkbox"/>
ENDADRESSE :	87	ENTER

Abb. 10-20: Eingabe der Adresse

MEN: Rücksetzen auf alte Werte

ENT: Bestätigen der Eingabe und Sprung zur Auswahl (s. Abb. 10-19).

Wiederholen des Vorganges für die Endadresse.

MEN: Sprung zu **Streichen** (s. Abb. 10-24).

□ Softkey P→P

Mit Softkey **P→P** können die Adressen ab einer bestimmten Punktnummer bis zu einer bestimmten Punktnummer gestrichen werden. Sind die Punktnummern mehrfach vorhanden, können die richtigen programmgesteuert ausgewählt werden.

STREICHEN			
1. PUNKT-NR.:	1451	EINGABE	<input type="checkbox"/>
	43210987654321	ENTER	<input type="checkbox"/>

Abb. 10-21: Eingabe 1. Punkt - Nr.

MEN: Kurze Anzeige: **NICHTS GESTRICHEN!**

Sprung zur Auswahl von Datenzeilen (s. Abb. 10-16)

ENT: Start der Suche und Anzeige folgender Abfrage:

D	2.852E	2.821 h	-0.421
ADR.	66	1451	
WEITERSUCHEN ?			JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/>

Abb. 10-22: Weitersuchen

JA: Suche wird fortgesetzt

NEIN: Eingabe 2. Punkt-Nr. (s. Abb. 10-23)

2. PUNKT-NR.:			
	1452	EINGABE	<input type="checkbox"/>
	43210987654321	ENTER	<input type="checkbox"/>

Abb. 10-23: Eingabe 2. Punkt-Nr.

MEN : Kurze Anzeige: **NICHTS GESTRICHEN!**

Sprung zur Auswahl von Datenzeilen (s. Abb. 10-16)

ENT : Sprung nach 10-22 Weitersuchen

Ist die 2. Punkt-Nr. gefunden:

NEIN : Sprung zu **Streichen**.

□ Streichen der Zeilen

Automatisch werden die gefundenen P.I. und die dazugehörigen Adressen angezeigt.

ADRESSBEREICH			
ADR.	66	1451	
ADR.	67	1452	
STREICHEN ?			JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/>

Abb. 10-24: Streichen

- JA:** Kurze Anzeige der gestrichenen Datenzeilen. Sprung zum Auswahlmenü (s. Abb. 10-16).
- NEIN:** Kurze Anzeige: **NICHTS GESTRICHEN!**
Sprung zum Auswahlmenü (s. Abb. 10-16).

Die Beschreibung der anderen Softkeys steht unter **10.3 Suchen von Datenzeilen**.

Renumerieren

Wird nach dem Streichen das Menü mit **MEN** verlassen, erscheint automatisch das Renumerierungsmenü. Wird der Speicher renumeriert, stehen die Daten im Speicher wieder lückenlos zur Verfügung. Um den Vorgang zu beschleunigen oder um bestimmte Adressen nicht zu verändern, kann eine Anfangsadresse für die Renumerierung eingegeben werden.

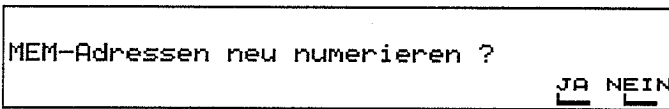


Abb. 10-25: Renumerierung

- NEIN:** Sprung zum Auswahlmenü (s. Abb. 10-16).
- JA:** Sprung zur Eingabe einer Startadresse



Abb. 10-26: Eingabe einer Startadresse

Ab der eingegebenen Adresse werden die Datenzeilen neu geordnet. Die vor dieser Adresse liegenden Daten bleiben unverändert. Defaultwert ist 1.

- ENT:** Eingabe der Adresse und Renumerierung. Sprung zum Auswahlmenü (s. Abb. 10-16).
- MEN:** Sprung zum Auswahlmenü (s. Abb. 10-16) ohne Renumerierung.

11 Schnittstellenbeschreibung

11.1 Was ist eine Schnittstelle

Eine Schnittstelle (engl.: Interface) ist der Kontaktpunkt zwischen 2 Systemen oder Systembereichen, also die Stelle, an der Informationen ausgetauscht werden. Damit sie vom sendenden und vom empfangenden Teil gleichermaßen verstanden werden, müssen für die Übergabe von Signalen und Daten gewisse Regeln vereinbart sein. Da in miteinander kommunizierenden Systemen i.d.R. ungleiche Bedingungen existieren, ist es für die Schnittstellendefinition von besonderer Wichtigkeit, daß die jeweiligen Unterschiede ausgeglichen werden.

Im Prinzip kann man 3 Arten von Schnittstellen unterscheiden: Hardware-, Software- und Benutzerschnittstellen.

11.1.1 Hardwareschnittstellen

Hardwareschnittstellen verbinden Funktionseinheiten wie Meßgeräte, Rechner, Drucker physikalisch miteinander. Für den Benutzer von Wichtigkeit sind hierbei z.B.:

- Form und Pinbelegung von Steckverbindungen an den Funktionseinheiten und den sie verbindenden Kabeln. In Kapitel 11.3 wird darauf näher eingegangen.
- Art und Weise, wie das Übergeben der Daten vonstatten gehen soll. Die Parameter und Protokolle zur Steuerung der Übertragung sind im Kapitel 11.4 erläutert.

11.1.2 Softwareschnittstellen

Softwareschnittstellen stellen die Verbindung her zwischen Programmen bzw. Programmbausteinen.

Die zu übergebenden Daten müssen einer definierten Struktur genügen: dem Datensatzformat. Die bei Carl Zeiss üblichen Datensatzformate sind im Kapitel 11.5 näher beschrieben.

Arbeiten die beiden Programme intern mit unterschiedlichen Datensatzformaten, muß auf einer Seite eine Umformatierung (Konvertierung) stattfinden.

11.1.3 Benutzerschnittstellen

Eine weitere - für die Handhabung eines Systems besonders wichtige - Schnittstelle ist die Benutzerschnittstelle, auch Benutzeroberfläche genannt. Berührungspunkte zwischen Benutzer und System sind Bildschirm, Tastatur und die von der Software vorgegebenen Möglichkeiten der Benutzerführung. In der Rec Elta® - Konzeption ist besonderer Wert auf die Ausgestaltung der Benutzeroberfläche gelegt worden. Eine allgemeine Einführung gibt das Kapitel 2.

11.2 Die Hardware-Schnittstellen im Rec Elta®

Das Rec Elta® besteht aus den Funktionseinheiten Elta und der Anzeige- und Bedieneinheit. Zur peripheren Einheit (z.B. Rechner, Drucker), ist eine Schnittstelle vorhanden. Die Schnittstelle befindet sich an der linken Seite der Bedien- und Anzeigeeinheit. Optional kann eine zusätzliche Schnittstelle über Schleifringkontakte am feststehenden Teil des Instruments vorhanden sein.



In diesem Fall darf jedoch nur eine Schnittstelle zur Peripherie verwendet werden.

Die Schnittstelle zur Peripherie ist eine asynchrone, serielle Schnittstelle und entspricht der DIN 66020 (V 24 / RS 232 C). Die Steckerbelegung ist in Kap. 11.3.1 aufgezeichnet.

Diese Schnittstelle hat in der Rec Elta® - Konzeption zwei Funktionen:

- (1) **Datentransfer**
Direkte Übertragung von Meßdaten zwischen Rec Elta® und angeschlossener peripherer Einheit (Rechner, Drucker,...).
Eine Reihe von Übertragungsparametern und Protokollen sind für die Steuerung dieses Vorgangs vorhanden (siehe Kapitel 9.2 und 11.4).
- (2) **Softwareupdate**
Software für das Rec Elta® kann über die Schnittstelle nachgeladen werden (siehe Kapitel 9.4).

11.3 Steckverbindungen

11.3.1 Die 8-polige Schnittstellenbuchse an der Bedien- und Anzeigeeinheit

Die Schnittstellenbuchse ist eine 8-polige Stereobuchse (weiblich) gemäß DIN 41524.

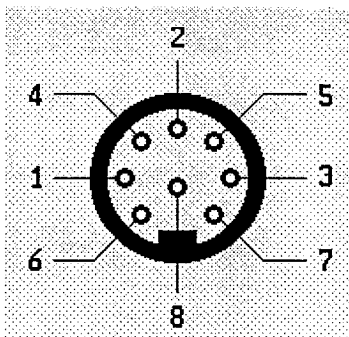


Abb. 11-1: Belegung der Buchse (von außen auf die Buchse gesehen)

Pin	Signal	EIN/AUS	Bezeichnung	Bedeutung
1	RTS	Ausgang	RTS	RTS=1 bedeutet: Rec Elta® bereit zum Empfang RTS=0 bedeutet: Rec Elta® nicht bereit
2	GND		Ground Masse	
3	CTS	Eingang	CTS	CTS=1 bedeutet: Peripherie bereit zum Empfang CTS=0 bedeutet: Peripherie nicht bereit
4	TD	Ausgang	Transmitted Data	Sendedaten
5	RD	Eingang	Received Data	Empfangsdaten
6			NC	nicht belegt
7			NC	nicht belegt
8			NC	nicht belegt

Ist eine zusätzliche Schnittstelle am feststehenden Teil des Instruments (Schleifringoption) angebracht, so sind die Pins 6-8 folgendermaßen belegt:

Pin	Signal	EIN/AUS	Bezeichnung	Bedeutung
6	VCC	Eingang		externe Versorgung
7	VCC	Eingang		externe Versorgung
8	GND		Masse	nicht belegt

11.3.2 Kabel

In der folgenden Tabelle sind die Bestellnummern für einige Standardkabel aufgeführt.

Peripheriegerät	Rec Elta® 8-polig
-----------------	-------------------

DOS-PC, 9,25-polig	708177 - 9470
EPSON-Drucker	708177 - 9300
Adapterkabel Rec 500, 25-polig *)	708177 - 9290

*) Das Adapterkabel verbindet das Rec Elta® (8-poliger Rundstecker) mit allen bestehenden Rec 500 - Kabeln (25-poliger DB-Stecker), mit denen Datenübertragung zu Computern über Softwaresteuerung (siehe 11.4.3.1) durchgeführt wird. Mit diesem Kabel können also:

- Kunden, die bereits ein Rec 500 an einen Computer angeschlossen haben, ein Rec Elta® an das vorhandene Rec 500 Kabel und damit an den Computer anschließen,
- alle bestehenden Anschlüsse von Rec 500 an Computer über Softwaresteuerung auch für Rec Elta® benutzt werden.

11.4 Übertragungsparameter und Protokolle

Für die Synchronisation des Datentransfers hält das Rec Elta® eine Reihe von Möglichkeiten vor. Die Voreinstellung der Schnittstellen empfiehlt z.B. die Druckerkommunikation über Steuerleitungen und die mit Rechnern über einen Softwaredialog. Bei Druckern oder Rechnern kann jedoch auch der XON/XOFF-Dialog empfohlen werden.

11.4.1 Wählbare Übertragungsparameter

- | | | |
|-----|------------|---|
| (1) | Baudraten | 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 |
| (2) | Stop-Bits | 1, 2 |
| (3) | Time out | 00, 10, 20, 30, ... , 90 Sekunden (00 = Time out abgeschaltet) |
| (4) | Formate | Rec 500, Rec E |
| (5) | Protokolle | Rec 500 Softwaredialog |
| | | MODEM Rec 500 Dialog + Leitungssteuerung |
| | | LN-CTL Leitungssteuer. |
| | | LN-CTL+E Leitungssteuer.+ End-Byte *) |
| | | XON/OFF XON/XOFF + Protokoll |
| | | XON/OFF+E XON/XOFF + End-Byte *) |
| (6) | Parität | ungerade, gerade, keine |
| (7) | Line feed | JA, NEIN Ausgabe CR LF oder nur CR als Abschluß einer Datenzeile |
| * | End-Byte | Einzelne Rechner benötigen zur Beendigung des Datentransfers ein spezielles End-Byte. Standardmäßig ist im Rec Elta® hierfür das End-Byte EOT = ASCII dez. 4 vorgesehen. Es wird dann als zusätzliches Ende-Zeichen EOT gesendet. |

11.4.2 Standardeinstellung der Parameter

Parameter	Rec Elta®
BAUD	4800
FORMAT	REC500
PRTCL	REC 500
STOP	2
PRTY	UNGER.
T/O	10
LF	JA

11.4.3 Steuerungsdiagramme der Protokolle

□ Erläuterung der verwendeten Begriffe:

Die Sendedatenleitung ist ein Ausgang am Rec Elta®, die Empfangsdatenleitung ist ein Eingang am Rec Elta®.

Folgend ASCII-Zeichen werden verwendet:

Textzeichen A =	ASCII-Zeichen Dez. 65
Textzeichen B =	ASCII-Zeichen Dez. 66
Textzeichen Z =	ASCII-Zeichen Dez. 90
< steht für CR =	ASCII-Zeichen Dez. 13 (Carriage Return)
= steht für LF =	ASCII-Zeichen Dez. 10 (Line Feed)
Steuerzeichen XOFF =	ASCII-Zeichen Dez. 19
Steuerzeichen XON =	ASCII-Zeichen Dez. 17

11.4.3.1 Rec 500 Softwaredialog:

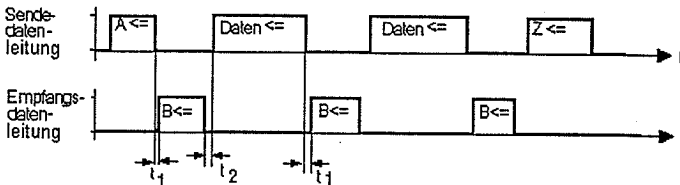


Abb. 11-2: Steuerungsdiagramm des Protokolls 'Rec 500 Softwaredialog'

□ Für die im Steuerungsdiagramm eingetragenen Zeiten gelten folgende Werte:

- **t₁:**
Zeit zwischen Zeichen A vom Rec Elta® und Antwort von Registriergerät durch Zeichen B, sowie Zeit zwischen erfolgter Datenübertragung und Quittierung durch Zeichen B.

$$0 > t_1 < t_{(\text{timeout})}$$

Die Antwort vom Registriergerät auf eine Registrieranforderung vom Rec Elta® kann ohne Zeitverzögerung kommen. Das eingestellte Timeout $t_{(\text{timeout})}$ darf jedoch nicht überschritten werden, sonst erscheint in der Anzeige eine Fehlermeldung und die externe Registrierung schaltet sich ab. Das Rec Elta® nimmt an, daß kein externes Registriergerät angeschlossen ist.

- **t₂:**
Zeit zwischen der Quittierung des Empfangs einer Datenzeile mittels Zeichen B durch das angeschlossene Registriergerät und der Übertragung einer weiteren Datenzeile beträgt je nach Art der Registrierzeile.

$$10\text{ms} > t_2 < 100\text{ms}$$

Der Rec 500 Softwaredialog ist auch für die Übertragung von Daten in das Rec Elta® geeignet. Das in Abb. 11-2 dargestellte Steuerungsdiagramm ist identisch, jedoch sind die Bezeichnungen Senddatenleitung und Empfangsdatenleitung getauscht, da nun das Peripheriegerät Daten sendet.

11.4.3.2 Rec 500 - Softwaredialog mit Modemsteuerung

Sollen Daten über ein Modem (Wählleitungsmodem) übertragen werden, so kann hierzu der Rec 500 - Softwaredialog mit zusätzlich aktiven Steuerleitungen verwendet werden. Dieses Protokoll macht im Registriermode keinen Sinn und ist hier deshalb nicht verfügbar. Es ist nur im Datenübertragungsmodus installiert und für beide Übertragungsrichtungen geeignet. Wichtig ist hier, daß die Verdrahtung des Kabels richtig ausgeführt ist. Notwendig ist ein Kabel mit der folgenden Verdrahtung:

Rec Elta® Anschluß (8-poliger Stecker)		Modem (25 - poliger Stecker)	
1	RTS	4	RTS
2	Masse	7	Masse
3	CTS	5	CTS
4	SD	2	SD
5	ED	3	ED

Zusätzlich kann es notwendig sein, modemseitig ein Brücke von DTR nach DSR zu legen. Sollten trotzdem Schwierigkeiten auftreten, so ist Kontakt mit der Kundenberatung des Bereichs Geodäsie aufzunehmen.

☞ **Es ist darauf zu achten, daß die Schnittstellenparameter wie Baudrate und Parität zwischen Rec Elta® und Modem, sowie auf der anderen Seite zwischen Computer und Modem aufeinander abgestimmt sein müssen.**

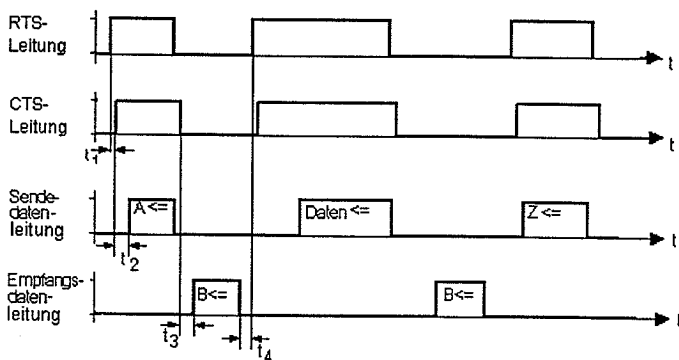


Abb. 11-3: Steuerungsdiagramm Protokoll Rec 500, Softwaredialog mit Modemsteuerung

□ Ablaufbeschreibung und Erläuterung der eingetragenen Zeiten:

Wird eine Übertragung gestartet, so nimmt zunächst die RTS - Leitung den Zustand 'Log. 1'an und zeigt damit dem Modem die Sendeanforderung an. Sowie das Modem eine Verbindung zur Gegenstelle hat, zeigt es dies durch Zustandswechsel 0/1 auf der CTS - Leitung an.

Diese **Zeit t_1** , beträgt typisch 80 ms . Kommt jedoch keine Verbindung zustande, oder beträgt die Zeit für den Verbindungsaufbau länger als das gesetzte Time Out, so erfolgt eine Fehlermeldung.

Die **Zeit t_2** , ist die Zeit zwischen einem 0/1 - Zustandswechsel von CTS (Sendebereitschaft) und dem Aussenden einer Zeichenfolge durch das Rec Elta®. Sie beträgt je nach Art des zu sendenden Zeichenstrings (Steuerzeichen oder Registrierzeile)

$$1 \text{ ms} < t_2 < 100 \text{ ms}$$

Die **Zeit t_3** , ist die Zeit, die für eine Richtungsumschaltung in der Übertragung notwendig ist. Da auf einer Modemstrecke in der Regel nur Halbduplex übertragen wird, benötigt das Modem diese Zeit, um nach beendeter Sendeanforderung durch RTS-CTS, auch der Gegenseite die Möglichkeit einer Sendeanforderung zu geben.

$$80 \text{ ms} < t_3 < t_{\text{timeout}}$$

Die **Zeit t_4** , beträgt je nach Art der Registrierzeile 10ms bis 100ms.

11.4.3.3 XON/XOFF - Steuerung

Das XON/XOFF - Protokoll ist als sehr einfaches, jedoch effektives Datentransferprotokoll ein häufig verwendetes Protokoll. Es ist vor allem bei Verwendung von sogenannten Terminalprogrammen (z.B. Terminal unter Windows oder Xtalk) vorzuziehen und kann bei Datenregistrierung ebenso wie bei Datenübertragung vom Mem E auf einen Rechner eingesetzt werden. Bei Datenübertragung von Daten in das Rec Elta® gilt dasselbe Steuerungsdiagramm, jedoch sind die Bezeichnungen Sendedatenleitung und Empfangsdatenleitung auszutauschen, da das Rec Elta® nun der Datenempfänger ist.

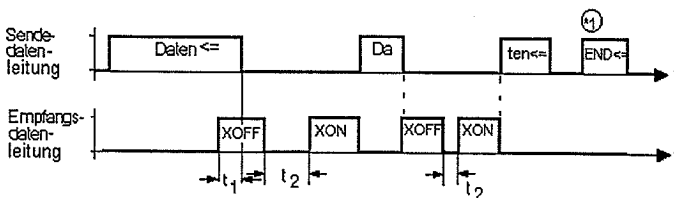


Abb. 11-4: Steuerungsdiagramm des XON/XOFF - Protokolls

- Für die im Steuerungsdiagramm eingetragenen Zeiten gelten folgende Werte:

Die Zeit t_1 ist abhängig von der eingestellten Baudrate. Grundsätzlich wird nach Erhalt eines XOFF - Zeichens das gerade gesendete Zeichen zu Ende gesendet. Es kann dann, vor allem bei hohen Baudraten, noch ein weiteres Zeichen folgen.

Die Zeit t_2 ist abhängig vom eingestellten Timeout. Ist das Timeout z.B. auf 20 sec eingestellt, so muß spätestens nach diesen 20 Sekunden das XON - Zeichen an der Sendeleitung des Rec Elta® angekommen sein, damit die Übertragung fortgesetzt werden kann. Ansonsten kommt die Fehlermeldung Timeout (siehe Fehleranzeigen im Anhang der Bedienungsanleitung des Rec Elta®).

- ☞ Bei der Verwendung des XON/XOFF - Protokolls im Datentransfer (Übertragung von Daten aus dem internen Mem über die serielle Schnittstelle an die Peripherie) wird am Ende der Übertragung zusätzlich die Zeichenfolge 'END CR/LF' ausgegeben, im Registriermodus jedoch nicht.

11.4.3.4 XON/XOFF - Steuerung + End-Byte

Dieses Protokoll entspricht der XON/XOFF - Steuerung. Zusätzlich wird jedoch beim letzten Datensatz das ASCII-Zeichen 'EOT' ausgegeben. Manche Betriebssysteme (z.B. UNIX) erkennen damit das Ende der Datenübertragung.

11.4.3.5 Leitungssteuerung (LN-CTL)

Dieser in der Vergangenheit sehr häufig verwendete Leitungshandshake kann sowohl im Registriermodus, als auch beim Datentransfer verwendet werden. Im Registriermodus sind die Protokolle XON/XOFF oder Rec 500 - Steuerung vorzuziehen. Dagegen ist die Leitungssteuerung bei der Ausgabe von Daten an Drucker sehr gebräuchlich.

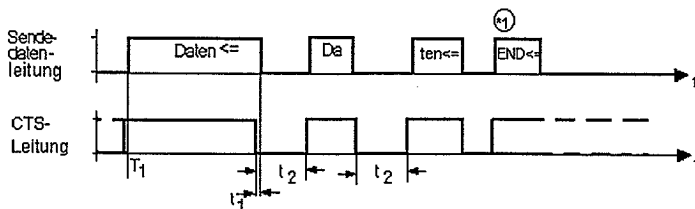


Abb. 11-5: Steuerungsdiagramm des Leitungssteuerungs - Protokolls bei Datenausgabe

- Für die im Steuerungsdiagramm eingetragenen Zeiten gelten folgende Werte:

Zum Zeitpunkt T_1 , also bevor der erste Datensatz ausgegeben werden soll, muß die CTS - Leitung vom angeschlossenen Peripheriegerät in den Zustand 'Log 1'

gebracht worden sein. Hat die CTS - Leitung beim Starten der Übertragung den Zustand 'Log 0', so beginnt die Zeit für das Timeout zu zählen. Nach Ablauf des Timeouts wird dann die Fehlermeldung Timeout angezeigt, bevor Daten ausgegeben werden.

☞ **Kommt unter Verwendung der Leitungssteuerung keine Übertragung zustande, so kann es an einer falschen oder fehlerhaften Verdrahtung des Anschlußkabels liegen.**

Die Zeit t_1 ist abhängig von der eingestellten Baudrate. Grundsätzlich wird bei Zustandswechsel der CTS-Leitung von 1 nach 0 das gerade gesendete Zeichen zu Ende gesendet. Es kann dann, vor allem bei hohen Baudraten, noch ein weiteres Zeichen folgen.

Die Zeit t_2 ist abhängig vom eingestellten Timeout. Ist das Timeout z.B. auf 20 sec eingestellt, so muß spätestens nach diesen 20 Sekunden der Zustand der CTS - Leitung von 0 nach 1 wechseln, damit die Übertragung fortgesetzt werden kann. Ansonsten kommt die Fehlermeldung Timeout (siehe Fehleranzeigen im Anhang der Bedienungsanleitung des Rec Elta®).

☞ **Bei der Verwendung der Leitungssteuerung im Datentransfer (Übertragung von Daten aus dem Mem E über die serielle Schnittstelle an die Peripherie) wird am Ende der Übertragung zusätzlich die Zeichenfolge 'END CR/LF' ausgegeben, jedoch nicht im Registriermodus.**

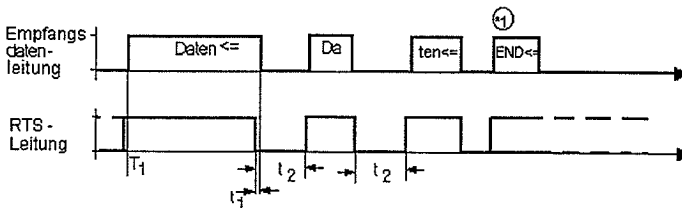


Abb. 11-6: Steuerungsdiagramm des Leitungssteuerungs - Protokolls bei Datenempfang

Bei der Übertragungsrichtung 'Daten zum Rec Elta® senden' übernimmt die RTS - Leitung die Steuerung des Datentransfers. Nur wenn die RTS- Leitung (Ausgang am Rec Elta® den Zustand 'Log. 1' annimmt, ist das Rec Elta® bereit zum Datenempfang.

Wird RTS zurückgenommen, (1 / 0 Zustandswechsel), so kann die Peripherie das gerade aktuelle Byte während der Zeit t_1 vollends senden.

Ist die RTS - Leitung im Zustand 'Log 1', so werden innerhalb des gewählten Timeouts Zeichen erwartet, ansonsten wird die Fehlermeldung I/O-Timeout angezeigt.

Diese Übertragungsrichtung ist nur im Datenübertragungsmode, nicht im Registriermode möglich.

11.5.2 Das Rec E Datensatzformat M5

```

      1           2           3           4
1234567890123456789012345678901234567890123456789
For_M5 |Adr_12345|T2a_123456789012345678901234567|
      Wert1      <-----Wert 2----->

5           6           7           8           9
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
T3_12345678901234_dim3 |T4_12345678901234_dim4 |
<----Wert 3---->      <----Wert 4---->

      1           1           1
      0           1           2
678901234567890123456789012345678901
T5_12345678901234_dim5 |?<=
<----Wert 5---->

```

Abk.	Bezeichnung	Stellen	num/alpha	Bedeutung
For_	Kennung	4	alpha	Rec E Format
M5	Formattyp	2	alpha	Meßdaten, 5 Blöcke
Adr_	Kennung	4		
	Wert 1	5	num	Speicheradresse
T2	Typkennung	2	alpha	Wert 2
a	Markierung	1	num	a=1-7 aus Mem
	Wert 2	27	alpha	Punktidentifikation
T3	Typkennung	2	alpha	Wert 3
	Wert 3	14	num	14 stelliger Wert
dim3	Einheit	4	alpha	4 stellige Einheit
T4	Typkennung	2	alpha	Wert 4
	Wert 4	14	num	14 stelliger Wert
dim4	Einheit	4	alpha	4 stellige Einheit
T5	Typkennung	2	alpha	Wert 5
	Wert 5	14	num	14 stelliger Wert
dim5	Einheit	4	alpha	4 stellige Einheit
?	Kennung	1	alpha	? bei Fehler sonst _
Sonderzeichen:				
	Trennung	1		ASCII 124
_	Leerzeichen	1		ASCII 32
<	CR	1		ASCII 13
=	LF	1		ASCII 10 (setzbar)

□ Einheiten:

'm'	ohne Einheit
'm'	Meter
'ft'	Fuß
'gon'	400 gon
'mil'	6400 Strich
'deg'	360 Altgrad, dezimal
'DMS'	360 Grad, Minuten, Sekunden
'Torr'	Torr
'inHg'	inches of mercury
'hPa'	Hecto Pascal
'F'	° Fahrenheit
'C'	° Celsius
'm^2'	Quadratmeter
'ft^2'	Quadratfuß
'%'	% Neigung
'Bit'	Bits

Die Befehlsstrings für Lesen und Setzen der Informationen müssen exakt nach der vorstehenden Struktur aufgebaut sein. Dies schließt auch die syntaktisch richtige Schreibweise der Einheiten mit ein.

□ Beispiele für Informationstypen:

8 bit Informationxxxxxxxx"Bit"<
Integer Konstante255.....<
Real Konstante123.4567890"m".....<

11.6.2 Numerische Konstanten (Lesen/Schreiben):**□ Beispiel Instrumentenhöhe ih:**

?Kih"<	!	Kih".....1.5430"m".....<
?Kih"<		Instrumentenhöhe
?Kth"<		Reflektor-/Tafelhöhe
?Km".....<		Maßstab
?KPR".....<		Maßstab aus Projektionsreduktion (nur Lesen)
?KA".....<		Additionskonstante
?KP".....<		Atmosphärischer Druck
?KT_".....<		Temperatur
?KSZ".....<		Kompensator Spielpunkt, Zielrichtung
?KSK".....<		Kompensator Spielpunkt, Querrichtung
?Ki".....<		Indexverbesserung

?Kc""<	Ziellinienverbesserung
?KHV""<	Verdrehwinkel der Horizontalrichtung
?KHz""<	aktuelle Horizontalrichtung
!KHz....	Setzen des Hz Kreises auf einen vorgegebenen Wert
?KTV""<	Exzentrizität vor dem Zentrum
?KTL""<	Exzentrizität links vom Zentrum
?KTh""<	Exzentrizität hinter dem Zentrum
?KTr""<	Exzentrizität rechts vom Zentrum
?KTS""<	Exzentrizität räumlich zum Zentrum
?KPI""<	Punktidentifikation
?KY""<	Koordinate
?KX""<	Koordinate
?KZ""<	Koordinate
?KE_""<	Koordinate
?KN_""<	Koordinate
?KPs""<	Punktidentifikation des Standpunktes
?KY""S<	Koordinate des Standpunktes
?KX""S<	Koordinate des Standpunktes
?KZ""S<	Koordinate des Standpunktes
?KE_S<	Koordinate des Standpunktes
?KN_S<	Koordinate des Standpunktes
?KPz""<	Punktidentifikation des Zielpunktes
?KY""Z<	Koordinate des Zielpunktes
?KX""Z<	Koordinate des Zielpunktes
?KZ""Z<	Koordinate des Zielpunktes
?KE_Z<	Koordinate des Zielpunktes
?KN_Z<	Koordinate des Zielpunktes
?KmY""<	mittlerer Rechtswert in km, Projektionsreduk.
?KmH""<	mittlere Höhe in m, Projektionsreduktion

11.6.3 Interne Einstellungen des Instruments (Lesen/Schreiben):

□ Einheiten:

```
?SP01<
!SP01"" | ..... "dd0c0baa"Bit"<

aa = 00 - mil          aa = 10 - DMS
aa = 01 - gon         aa = 11 - deg
b  = 0 - m            b  = 1 - ft
c  = 0 - C           c  = 1 - F
dd = 00 - hPa        dd = 01 - Torr
dd = 10 - inHg
```

□ Vertikales Bezugssystem und Koordinatensystem:

```
?SP02<
!SP02"" | .....000ff0ee"Bit"<
```

ee = 00 - Zen. Winkel	ee = 10 - Höhen Winkel
ee = 01 - Vert. Winke	ee = 11 - % Neigung
ff = 00 - Y X Z	ff = 01 - X Y Z
ff = 10 - E N Z	ff = 11 - N E Z

□ Anzeigenbeleuchtung (Option):

```
?SP05<
!SP05"" | .....0000000n"Bit"<
```

n = 0 - Bel. aus n = 1 - Bel. ein

□ Streckenmeßmode:

```
?SP19<
!SP19"" | .....000000gg"Bit"<
```

gg = 00 - D:N	gg = 01 - D:R
gg = 10 - D:L (13-15)	gg = 10 - D:S (RL)

□ Kompensator an/aus:

```
?SP20<
!SP20"" | .....0000000h"Bit"<
```

h = 0 - Komp. aus h = 1 - Komp. an

□ Hz Anzeige rechts- oder linksläufig:

```
?SP21<
!SP21"" | .....0000i000"Bit"<
```

i = 0 - Hz + i = 1 - Hz -

□ Manuelle Eingabe aus/an:

```
?SP23<
!SP23"" | .....0000000j"Bit"<
```

j = 0 - Man. Ein. aus j = 1 - Man. Ein. an

□ Zahl der Dezimalstellen für Strecken, Höhen und Koordinaten:

```
?SP24<
!SP24"" | .....00000kkk"Bit"<
```

kkk=001 - 1 stellig	kkk=010 - 2 stellig
kkk=011 - 3 stellig	kkk=100 - 4 stellig

□ Zahl der Dezimalstellen für Winkel:

```
?SP25<
!SP25"" | .....00000111"Bit"<
```

lll=011 - 3 stellig	kkk=100 - 4 stellig
lll=101 - 5 stellig	

□ Nummer der aktuellen Markierung der Punktidentifikation:

```
?SP26<
!SP26" | .....0000mmm"Bit"<
```

```
mmm=001 - Mark. 1           mmm=010 - Mark. 2
mmm=011 - Mark. 3           mmm=100 - Mark. 4
mmm=101 - Mark. 5           mmm=110 - Mark. 6
mmm=111 - Mark. 7
```

11.6.4 Identifikationsbefehle (nur Lesen):

Aufruf	Antwort	Bedeutung
?0000<	Identifikationsnummer des Instruments
?0100<	Seriennummer des Instruments
?0300<	Bezeichnung des Instruments

11.6.5 Kontrollbefehle:

Aufruf	Antwort	Bedeutung
SEC<	Q<	CR ist Befehlsende
SEL<	Q<	CR+LF sind Befehlsende
SEO<	Q<	Abschalten des Instruments

11.6.6 Aufruf der Fehlernummer (nur Lesen):

Aufruf	Antwort	Bedeutung
?E000<	!xxx<	xxx = Fehler Nummer oder 000

11.6.7 Funktionsaufrufe:

Die folgenden Funktionsaufrufe werden unter Beachtung des gewählten Formats und Protokolls beantwortet:

Aufruf	Antwort
FKO<	Kompensatorablesungen quer SQa und längs SZa
FD0<	Schrägentfernung D (mit Maßstab, Add. Konstante und Projektionsreduktion)
FW1<	Winkelablesungen Hz V
FMO<	Meßdaten D Hz V (ohne Maßstab, Add. Konstante und Projektionsreduktion)
FMS<	Meßdaten D Hz V (mit Maßstab, Add. Konstante und Projektionsreduktion)
FMR<	Reduzierte Daten E Hz h (mit Maßstab, Add. Konstante und Projektionsreduktion)



Wird ein Funktionsaufruf, welcher eine Streckenmessung beinhaltet, mit MEN abgebrochen, weil z. B. kein Prisma vorhanden ist, oder zu wenig Signalstärke vom Prisma zurückkommt, so sendet das Instrument 'T' und CR anstelle des Datensatzes.

Die folgenden Funktionsaufrufe werden mit speziellen Menüs beantwortet. Der Tastendruck **MEN** führt wieder ins rufende Programm zurück.

FIN< Aufruf des Inputmenüs und Eingabemöglichkeit für alle Werte
 FGZ< Anzeige aller Grundzustandswerte
 FTB< Anzeige des Batteriezustandes
 FTC< Anzeige des EDM Signals
 FLV< Anzeige der Kompensatorwerte

11.6.8 Tastencodes:

Außerhalb des Terminalmodes kann jeder Tastendruck auch durch den entsprechenden Tastencode von einem externen Rechner aus erfolgen. Es ist somit eine komplette Steuerung des Bedienablaufs vom externen Rechner her möglich.

Im Terminalmode sendet jeder Tastendruck einen Tastencode zum externen Rechner, wo dieser dann individuell ausgewertet werden muß. Tastencodes zum Rec Elta hin sind hier nicht möglich.

Die Antwort auf einen Tastencode ist 'Q' CR oder im Fehlerfall 'E' CR.

Taste	Code	dez.	Taste	Code	dez.	Bedeutung
TAB	T09<	9	FCT/TAB	T19<	25	Abschalten
1	T31<	49	FCT/1	T21<	33	
2	T32<	50	FCT/2	T22<	34	
3	T33<	51	FCT/3	T23<	35	
4	T34<	52	FCT/4	T24<	36	
5	T35<	53	FCT/5	T25<	37	
6	T36<	54	FCT/6	T26<	38	
7	T37<	55	FCT/7	T27<	39	
8	T38<	56	FCT/8	T28<	40	
9	T39<	57	FCT/9	T29<	41	
0	T30<	48	FCT/0	T3D<	61	Verlassen des Terminalmodes
MEN	T01<	1	FCT/MEN	T11<	17	
INP	T02<	2	FCT/INP	T12<	18	
LEV	T03<	3	FCT/LEV	T13<	19	
MEM	T04<	4	FCT/MEM	T14<	20	
ABC	T05<	5	FCT/ABC	T15<	21	
' / -	T2D<	45	FCT/' / -	T2E<	46	
SPC	T20<	32	FCT/SPC	T10<	16	
<	T06<	6	FCT/<	T16<	22	
^	T07<	7	FCT/^	T17<	23	
v	T08<	8	FCT/v	T18<	24	
>	T0A<	10	FCT/>	T1A<	26	
ENT	T0D<	13	FCT/ENT	T1D<	29	

11.6.9 Graphikbefehle:

Die Graphikbefehle sind vom externen Rechner aus nur im Terminalmode wirksam. Sie werden mit 'Q' CR oder im Fehlerfall mit 'E' CR beantwortet.

- Die Bildschirmgröße ist 240*38 Pixel.
- Der Ursprung des Pixelkoordinatensystems liegt in der oberen linken Ecke der Anzeige.
- Eingabe von Pixelwerten größer 239 in x und größer 37 in y werden auf 239 bzw. 37 gesetzt.
- Negative Werte für Pixel oder Werte größer 255 werden mit einem 'E' quittiert.
- Alle Zeichenpositionen sind 2 stellig, alle Pixelpositionen sind 3 stellig. Führende Nullen müssen gesetzt werden.
- Der Standardzeichensatz benützt 5*7 Pixel, die kleinere Schrift 5*5 Pixel je Zeichen.
- Nach dem Einschalten des Instruments ist die 5*7 Pixelgröße gesetzt.
- Um alle Graphikinformationen unmittelbar nach Senden des jeweiligen Graphikbefehls anzuzeigen, sollte vor dem ersten Senden irgendeines Graphikbefehls 'GSO' geschickt werden.

Befehl	Reaktion
G5O<	Zeichenhöhe 5 Pixel einschalten
G5F<	Zeichenhöhe 5 Pixel ausschalten
G1O<	Anzeige von inversen Zeichen
G1F<	Anzeige von normalen Zeichen
GBO<	Ton einschalten
GBF<	Ton ausschalten
GBL<	Erzeugen eines langen BEEP
GBS<	Erzeugen eines kurzen BEEP
GDC<	Löschen der Anzeige
GSO<	Einschalten der Sofortanzeige, alles wird sofort nach Eingabe angezeigt
GSF<	Ausschalten der Sofortanzeige, alles wird nach GDO angezeigt
GDO<	Anzeige bereits eingegebener Zeichenstrings
GXY(xxxlyyy)<	Setzen des Textpointers
GPR(TEXT)<	Anzeige TEXT an der von GXY definierten Stelle. Der Textpointer steht hinter dem letzten Zeichen.
GCC<	Löschen des Cursors
GCS(xxxlyyy)<	Setzen des Cursor auf Pixelposition, der vorhergehende Cursor wird gelöscht
GCL<	Setzen des Cursors 1 Stelle nach links
GCL(xx)<	Setzen des Cursors xx Stellen nach links
GCR<	Setzen des Cursors 1 Stelle nach rechts
GCR(xx)<	Setzen des Cursors xx Stellen nach rechts
GCB(xx)<	Setzen des Cursors xx Stellen nach links und Löschen der überfahrenen Stellen
GTC(TEXT)<	Anzeige TEXT ab der definierten Cursorposition, der Cursor steht hinter dem letzten Zeichen, der Textpointer bleibt unverändert

Befehl	Reaktion
GPS(xxxlyyy)<	Setzen eines Pixels
GPC(xxxlyyy)<	Löschen eines Pixels
GFG(n)<	Setzen eines Pixels von der durch GXY definierten Position um ein Zeichen unter dem Richtungswinkel $(n-1)*50$ gon, $(n=1-8)$
GHL<	Anzeige einer Führungszeile
GHL(TEXT)<	Anzeige TEXT in einer Führungszeile
GFR(xxxlyyyllllh hh)<	Rahmen von der linken unteren Ecke mit Länge l und Höhe h
GLV(xxxlyyylll)<	Gerade nach oben
GLR(xxxlyyylll)<	Gerade nach oben und rechts
GLH(xxxlyyylll)<	Gerade nach rechts
GLF(xxxlyyylll)<	Gerade nach rechts und unten
GKY(xxxlyyy)<	Menühaken, die Position wird für den Textpointer gespeichert und kann für GPR verwendet werden
GSW<	Löschen der Anzeige und Zeichnen einer Sanduhr
GFU(aaal...ljjj)<	Setzen von 10 Funktionstasten
GFU()<	Löschen aller Funktionstasten
GSR<	Speichern der aktuellen Anzeige
GSV<	Speichern der aktuellen Anzeige und Löschen des gesamten Bildschirms
GHO<	aktuelle Anzeige wiederherstellen
GSU<	Speichern und Löschen der unteren Bildschirmhälfte
GSH<	untere Bildschirmhälfte wiederherstellen
GF1(xxxlyyy)<	Anzeige von D
GF2(xxxlyyy)<	Tracking Hz und Anzeige
GF3(xxxlyyy)<	Tracking V und Anzeige
GF6(xxxlyyy)<	Tracking Hz/V und Anzeige
GF7(xxxlyyy)<	Tracking Hz/V und Anzeige D/Hz/V
GAF<	Ausschalten der Trackinganzeige
GAO<	Einschalten der Trackinganzeige
GF0<	Ende des Trackings, Löschen der Anzeigenzeile für GF6 oder GF7

11.7 Liste aller Typkennungen

Die in den oben beschriebenen Datensätzen enthaltenen Typkennungen werden in der folgenden Tabelle erläutert. Die Typkennungen sind grundsätzlich zweistellig, das zweite Zeichen ist zumeist ein Leerzeichen.

TK	Bedeutung	Nachkommastellen setzbar
a, o	Parameter Helmertrtransformation	6
ep	Drehung Helmertrtransformation	6
c	Ziellinienverbesserung	3, 4, 5
dl	Klaffe in Längsrichtung	2, 3, 4
dq	Klaffe in Querrichtung	2, 3, 4
dr	radiale Abweichung bei Absteckung	2, 3, 4
Ri	Winkel auf Näherungspunkt	3, 4, 5
dx, dn	Klaffe in X-Richtung	2, 3, 4
dy, de	Klaffe in Y-Richtung	2, 3, 4
dz	Klaffe in Z (Höh)	2, 3, 4
dX, dN	Klaffe bei Helmertrtransformation	2, 3, 4
dY, dE	Klaffe bei Helmertrtransformation	2, 3, 4
h	Höhenunterschied	2, 3, 4
i	Indexverbesserung	3, 4, 5
ih	Instrumentenhöhe	2, 3, 4
m	Maßstab (z.B. Stationierung)	6
mx, mn	mittl. Fehler in X	2, 3, 4
my, me	mittl. Fehler in Y	2, 3, 4
mz	mittl. Fehler in Z	2, 3, 4
m0	mittl. Punktfehler bei Helmert	2, 3, 4
pa	Parallele bei 3-D-Ebene	2, 3, 4
Si	Sigma bei 3-D-Ebene	3
pr	Gewicht der Richtungen	3, 4, 5
ps	Gewicht der Strecken	2, 3, 4
th	Tafel- bzw. Reflektorhöhe	2, 3, 4
A	Additionskonstante	2, 3, 4
D	Schrägstrecke	2, 3, 4
E	Horizontale Strecke	2, 3, 4
Fl	Fläche	2
dF	Soll-Ist Flächendifferenz	2
np	Zahl der Flächeneckpunkte	0
nK	Zahl der Kreissegmente	0
pF	Abweichung in % der Fläche	2
H _z	Horizontalrichtung	3, 4, 5
H _V	H _z -Verdrehung	3, 4, 5
NK	Kompensatorablesung quer	3, 4, 5
NZ	Kompensatorablesung längs	3, 4, 5
O	Querabstand (Indirekte Höhenbestimmung)	2, 3, 4
Om	Orientierung (Stationierung)	3, 4, 5

TK	Bedeutung	Nachkommastellen
P	Luftdruck	
	• hPa/mb	0
	• Torr	0
	• InMerc	1
PI	Punktidentifikation	0
PR	Projektionsreduktion	6
mY	mittlerer Rechtswert in km für PR	
mH	mittlere Höhe in m für PR	
Ps	Punktidentifikation Standpunkt	0
Pz	Punktidentifikation Zielpunkt	0
Ri	Winkel auf Näherungspunkt	3, 4, 5
Ra	Radialabweichung	2, 3, 4
SK	Kompensatorspielpunkt: Komponente in Richtung Kippachse	3, 4, 5
SZ	Kompensatorspielpunkt: Komponente in Richtung Ziellinie	3, 4, 5
To	Verd. Punkt Tafelhöhe oben	2, 3, 4
Tu	Verd. Punkt Tafelhöhe unten	2, 3, 4
ds	Toleranz Verd. Punkt	
T	Typ der Zielpunktexzentrizität	2, 3, 4
	• Tv: vor dem-	
	• Tl: links vom-	
	• Th: hinter dem- Zentrum	
	• Tr: rechts vom-	
	• Ts: räuml. zum-	
	Die Länge der Exzentrizität ist im zugehörigen Wert abgespeichert	
TI	Informationszeile	0
TG	Text im Grungzustand	0
T_	Temperatur in Grad Celsius / Fahrenheit	0
V	Vertikalwinkel	3, 4, 5
	• V1 Zenitwinkel	
	• V2 Vertikalwinkel	
	• V3 Höhenwinkel	
	• V4 Neigung in %	
X, x, N_, n	Koordinaten-Hochwert	2, 3, 4
Y, y, E_, e	Koordinaten-Rechtswert	2, 3, 4
Z	Höhe	2, 3, 4
	Bei Wahl: E = Rechtswert, N = Nordwert	
Z_	Barom. Höhe	0

11.8 Datentransferprogramme von Carl Zeiss

Für einige Rechnertypen sind Datentransferprogramme von Carl Zeiss verfügbar:

Rechner	Name	Sprache	Bestellnummer
DOS-komp. PC	RECPCD	deutsch	708044
	RECPCE	englisch	708045
Siemens MX-Serie	CZMX	deutsch	708058
VAX/MicroVAX	REC500VAX	englisch	708059

Aktuelle Informationen entnehmen Sie bitte der gültigen Preisliste.

11.9 Der Anschluß an Bürosoftware

Nach der Datenübertragung stehen die Daten der Feldaufnahme in einem ASCII-File auf dem Rechner im Büro - z.B. einem PC - zur Verfügung. Ein allgemein akzeptiertes Datenaustauschformat - wie z.B. das DXF-Format zwischen CAD-Systemen oder das RINEX-Format in der GPS-Welt - ist für Feldmeßsysteme noch nicht verfügbar. I.d.R. müssen also die Daten vom Format des Herstellers (hier z.B. das Rec 500- oder das Rec E-Format) in das entsprechende interne Format konvertiert werden.

Diesen Schritt haben die führenden Softwarehäuser national und international meist vollzogen. In solch einem Umsetzprogramm werden grundsätzliche 2 Schritte vorgenommen:

- (1) Aus den Datensätzen werden nur die Informationen herausgefiltert, die für die jeweilige Weiterverarbeitung von Interesse sind.
- (2) Die herausgesuchten Informationen werden in einer Weise zusammengestellt, daß die aufsetzende Software sie erkennen und weiterverarbeiten kann.

Suchkriterien für die Filterung sind die Typkennungen der Datensätze von Carl Zeiss. Sollen z.B. alle Koordinatendatensätze einer Messung zusammengestellt werden, so wird nach dem Einlesen eines Datensatzes aus dem Quellfile geprüft, ob die Typkennungen Y, X, Z an den entsprechenden Stellen des Datenstrings vorhanden sind. Wenn nicht, wird der nächste Datensatz eingelesen; wenn ja, wird der Datenstring in der notwendigen Art und Weise neu zusammengestellt und im Zielfile abgespeichert.

In ähnlicher Weise wird vorgegangen, wenn nur Originalmeßdaten D, Hz, V oder Hz, V oder andere Datentypen übergeben werden sollen. Hierbei könnte es notwendig werden, daß jedem Datensatz z.B. noch Tafelhöhe, Additionskonstante, Temperatur, Luftdruck etc. zugeordnet werden müssen. Diese Parameter sind im Quellfile teilweise zu Beginn eines neuen Programmabschnittes oder immer dann abgespeichert, wenn sie sich geändert haben. Im Datenkonvertierungsprogramm können dann also auch solche Zeilen anhand der Typkennungen erkannt und vorgehalten werden und den folgenden Meßdatensätzen in der gewünschten Form beigegeben werden. Wird im Quellfile eine neue Datenzeile mit diesen Parametern detektiert, erhalten die nächsten Meßdaten dann wieder diese neuen Werte.

Anhang

A 1 Formelsammlung

A 1.1 Korrektur- und Rechenformeln für die Winkelmessung

□ V-Winkelmessung

$$V_k = V_0 + i + SZ_a$$

mit:

- V_0 = unkorrigierte V-Kreisablesung
 i = Indexverbesserung
 SZ_a = aktuelle Stehachsneigung in Zielrichtung

□ Hz-Richtungsmessung

$$Hz_k = Hz_0 + Hz_1 + A$$

mit:

- Hz_0 = unkorrigierte Hz-Kreisablesung
 Hz_1 = $c/\sin(V_k)$ - Ziellinienverbesserung
 A = Kreisverstellung wegen Orientierung, z.B. HZ Setzen

A 1.2 Grundformel der Streckenmessung

Jede Strecke wird aus folgenden Grundkomponenten berechnet:

$$D_k = (D_0 + D_i + A) * M_i$$

mit:

- D_k = korrigierte Strecke
 D_0 = unkorrigierte Strecke
 D_i = interne Korrekturen
 A = Additionskonstante
 M_i = Einfluß der meteorologischen Daten

Der Einfluß der meteorologischen Daten M_i berechnet sich nach:

$$M_i = (1 + (n_0 - n) * 10^6) * (1 + (a * T * T) * 10^6)$$

mit:

- n = $(79.146 * P) / (272.479 + T)$ = Brechungsindex
 n_0 = 255 = Gruppenbrechungsindex
 P = Luftdruck in hPa bzw. mbar
 T = Temperatur in Grad Celsius
 a = 0.001 = Koeffizient zur Korrektur wegen Dampfdruck

Trägerwellenlänge	0.86 Mikron
Modulationswellenlänge	20 m
Feinmaßstab	10 m

A 1.3 Streckenberechnung und Reduktion im Rec Elta®

Die im Rec Elta® angezeigte Schrägstrecke ist die Entfernung zwischen Elta Kippachse und Prisma. Sie berechnet sich aus der gemessenen Schrägstrecke und dem eingegebenen Maßstab:

$$D = D_k * M$$

mit:

- D = angezeigte Schrägstrecke
 D_k = Grundstrecke nach 1.2
 M = Maßstab

Der Höhenunterschied und die Horizontalstrecke berechnen sich nach:

$$dh = dh_1 + dh_2$$

wobei:

- dh₁ = D_k * cos (Z)
 dh₂ = (D_k * sin (Z)) * (D_k * sin (Z)) * 6.8 10⁻⁸
 dh₂ = Einfluß von Erdkrümmung und Refraktion (k = 0.13)

$$E = (E_1 + E_2) * M$$

- E₁ = D_k * sin (Z + R)
 R = 6.5 * 10⁻⁷ * D_k * sin (Z) = Einfluß der Refraktion
 E₂ = - 1.57 10⁻⁸ * dh * D_k * sin (Z) = Einfluß der Erdkrümmung

mit:

- D_k = korrigierte Schrägstrecke
 Z = gemessener Zenitwinkel [Gon]
 M = Maßstab
 dh = berechneter Höhenunterschied
 E = berechnete Horizontalstrecke

Berechnung eines Maßstabes zur Reduktion auf N.N.:

$$m = \frac{R}{R+h}$$

R = Erdradius (6370 Km)
 h = Höhe über N.N. (Km)
 S₂ = S₁ * m
 S₁ = gemessene Strecke in Höhe h
 S₂ = reduzierte Strecke in N.N.

Diese Berechnungsformel gilt für alle Erdradien.

Bemerkung:

Wird ein Maßstab im Zusammenhang mit einer Stationierungsroutine berechnet, so wird durch die vorausgehende Eingabe eines Projektionsmaßstabes **PR** die Auswirkung von Netzspannungen und Meßtoleranzen klar von einem Projektionseinfluß (z.B. Gauß-Krüger) getrennt.

A 1.4 Prüfung des Rec Elta® auf Eichstrecken

Alle gemessenen Strecken werden im Rec Elta® grundsätzlich korrigiert um:

- den eingegebenen Maßstab (s. Programm **EINGABE**)
- die eingegebene Additionskonstante (s. Programm **EINGABE**)
- den Einfluß von Druck und Temperatur (s. Programm **EINGABE**)
- interne Einflußgrößen

Vor der praktischen Durchführung der Eichmessung müssen deshalb die Parameter Maßstab, Additionskonstante, Druck und Temperatur mit ihren aktuellen Werten in das Rec Elta® eingegeben werden. Damit ist sichergestellt, daß alle Korrekturen im Rec Elta® vollständig und richtig angebracht werden. Weiterhin erlaubt dies bei vorgegebenen Strecken einen direkten Soll-Ist Vergleich.

Soll eine Wetterkorrektur extern durchgeführt werden, müssen im Rec Elta® die Temperatur auf 20°C und der Luftdruck auf 944 hPa eingestellt sein. Die interne Korrektur wird dann zu Null.

Bei einer Frequenzprüfung des Rec Elta® durch Messung der Frequenz im Zielstrahl ist folgendes zu beachten:

Weicht die Umgebungstemperatur des Rec Elta® von der Eichtemperatur 20°C ab, so entspricht die abgestrahlte Frequenz nicht mehr der Soll-frequenz 14 985 800 Hz. Der dabei entstehende Unterschied wird im Rec Elta® rechnerisch als Korrektur an allen gemessenen Strecken angebracht.

A 1.5 Prismen- und Additionskonstante

Alle Zeiss Entfernungsmesser sind mit den Zeiss Reflektoren so abgestimmt, daß sie die Additionskonstante 0 haben.

Bei Messungen zu Reflektoren anderer Hersteller kann eine eventuell vorhandene Additionskonstante durch Messung ermittelt und im Rec Elta® eingegeben werden.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, über die bekannte Prismenkonstante des verwendeten Reflektors eine Additionskonstante zu berechnen und am Rec Elta® einzugeben. Diese Prismenkonstante wird berechnet als Funktion der geometrischen Größe des Prismas, der Glasart und des Ortes des mechanischen Bezugspunktes. Die auf diese Weise ermittelte Prismenkonstante für Zeiss-Reflektoren ist **35 mm**.

Zwischen der Additionskonstante A_{CZ} für Zeiss Instrumente, der Prismenkonstante P_{CZ} für Zeiss Reflektoren und der Prismenkonstante P_f für Fremdhersteller besteht folgender Zusammenhang:

$$A_{CZ} = P_{CZ} - P_f$$

Beispiel:

Zeiss Reflektor Prismenkonstante $P_{CZ} = 35 \text{ mm}$

Fremdreflektor Prismenkonstante $P_f = 30 \text{ mm}$

Additionskonstante für Zeiss Instrumente in Verbindung mit diesem

Fremdreflektor $A_{CZ} = + 5 \text{ mm}$

Am Rec Elta® kann in diesem Fall wahlweise die Prismenkonstante 30 mm oder die Additionskonstante + 0.005 m eingestellt werden (s. **INP** Eingabemnü).

A 2 Zusammenstellung der Softkeys

An dieser Stelle wird eine knappe Übersicht über alle Softkeys gegeben. Nähere Erläuterungen finden sich separat oder im entsprechenden Programmteil. Es lassen sich grundsätzlich 2 verschiedene Typen unterscheiden:

- (1) Softkeys, durch die eine Funktion ausgelöst wird mit oder ohne Rücksprung zum Ausgangsmode.
- (2) Softkeys, die einen Schalterzustand anzeigen, mit der Möglichkeit, diesen Schalter umzustellen.

A 2.1 Alphabetische Reihenfolge

Bezeichnung	Bedeutung
A→A	Von Adresse i bis Adresse j streichen, übertragen oder Zus. Code aufbringen
Adr	Eine bestimmte Adresse streichen, übertragen oder oder Zus. Code aufbringen
?Ad	Suche im Speicher nach Adresse
All	Alle Datenzeilen streichen oder übertragen oder Zus. Code aufbringen
Bat	Anzeige der Batteriekapazität
CIC	Löschen der Punktkennung innerhalb der Punktidentifikation
CII	Löschen der Zusatzinformation innerhalb der Punktidentifikation (P.I.)
Cur	Setzen eines Cursors
D:N,D:L,D:R	Wahl der Meßart für den Distanzmesser
dlq, dxy, drR	Abspeichern von Abweichungen in Längs -und Querrichtung, Koordinatendifferenzen, Winkel auf Näherungspunkt.
XYZ, ALL	Abspeichern von Istkoordinaten oder allen Elementen
DTh, Th	Schalter zum Umstellen des Meßmodes von D-Hz-V nach Hz-V
Edt	Änderung von Datenzeilen im Editor
Exz	Eingabemöglichkeit einer Exzentrizität
Grd	Anzeige und optionale Abspeicherung des Instrumenten- grundzustandes (Einheiten, Eingabewerte, Verb. für Instr.-Fehler)
HzV, DHz	Meßmodi im Programm MESSEN
Ehz, XYZ	
Inf	Eingabe einer Informationszeile
Ino, Ion	Schalter für die Inkrementierung der Punktnummer
Inp	Eingabe von Koordinatensätzen/polaren Elementen
KSp	Sprung aus dem Eingangsmenü in die Spielpunktbestimmung des Kompensators, mit anschl. Rücksprung
Kon, Kno	Schalter für die Kompensation
LAd	Anzeige der letzten Adresse. Nur letzte Adresse streichen oder übertragen
Mk1	Blättern in einer vordefinierten Tabelle mit Markierungen zur Unterstützung der P.I.-Eingabe

Bezeichnung	Bedeutung
M/P	Wechsel Meßmodes für die 3-D-Ebene
Ono, Oon	Objekthöhenmessung
P-A	Setzen eines Punktnummernblocks
PE→	Vergrößern der Punktnummer
PE←	Verkleinern der Punktnummer
Pt.	Eine bestimmte Punktnummer streichen oder übertragen
?Pt	Suche im Speicher nach Punktnummer
↓?	Weitersuchen
P→P, 1→P	Schalter für Art der Spannmaße
P→P	Von Punktnummer i bis Punktnummer j streichen oder übertragen
?PI	Suche im Speicher nach Zeilen mit einer bestimmten Teilpunktidentifikation
	Alle Zeilen mit bestimmter Teilpunktidentifikation streichen oder übertragen.
Rno, R-M	Schalter für die Registrierung
R-R, RMR	
Set	Setzen einer Richtung
Spc	Setzen eines Leerzeichens
Str	Löschen von Datenzeilen. Löschen der letzten Registrierung im Mem
Tab	Setzen eines Tabulators
Tno, Ton	Trackingmodus für Streckenmessung
ZCd	Aufbringen einer zusätzlichen Codierung auf eine Reihe von Datenzeilen im Editor
→2, 1→	Aufruf der folgenden (vorhergehenden) Softkey-Zeile
-■-	Platzhalter
-◆-	Wildcard

A 3 Technische Daten der Rec Elta®

	13	14	15
Genauigkeit nach DIN 18723			
Horizontalwinkelmessung	0.5 mgon/1.5"	0.8 mgon/2.5"	1.0 mgon/3.0"
Vertikalwinkelmessung	0.5 mgon/1.5"	0.8 mgon/2.5"	1.0 mgon/3.0"
Distanzmessung	3 mm+2 ppm	3 mm+2 ppm	5 mm+3 ppm
Fernrohr			
Öffnung	45 mm	45 mm	35 mm
Fernrohrlänge	170 mm	170 mm	170 mm
Sehfeld auf 100 m	2.4 m	2.4 m	3.3 m
Kürzeste Zielweite	1.2 m	1.2 m	1.9 m
Vergrößerung	30 x	30 x	22 x
Winkelmessung			
Hz- und V-Kreis	elektronisch, inkremental, Nullpunktgeber für V und Hz		
Maßeinheiten	360° (DMS), 360° (DEG), 400 gon, 6400 Strich		
Vertikalbezugssystem	Zenitwinkel, Höhenwinkel, Vertikalwinkel, Prozent Neigung		
Auflösung	0.2 mgon/0.6" wählbar		
Kompensator			
Typ	Zweiachs-	Einachs-	Einachs-
Bereich	± 2' 40" bzw. 48.0 mgon		
Distanzmessung			
Art	elektrooptisch, Infrarotlicht moduliert		
Sende-Empfangsoptik	koaxial, in Fernrohr		
Reichweite			
mit 1 Prisma	1.6 km	1.2 km	1.0 km
mit 3 Prismen	2.0 km	1.6 km	1.5 km
Meßdauer			
Standard	2.0 Sekunden		
Tracking	kürzer als 1 Sekunde		
Horizontierung			
Dosenlibelle	10'/2 mm am Dreifuß		
Röhrenlibelle	30"/2mm		
Klemmen und Feintriebe			
koaxial parallelachsig			
Zentrierung			
Zeiss Zwangszentrierung			
Wild Zwangszentrierung			
Optisches Lot			
Vergrößerung	2-fach		
kürzeste Zielweite	0.5 m		
Bildschirm			
4 Zeilen zu je 40 Zeichen, voll graphikfähig (240 x 8), Pixel), Schriftgrößen 5 x 5 und 5 x 7 Pixel, Schriftarten normal und invers, automatische Kontrastregelung			

	13	14	15
Tastatur	2 Zeilen mit je 12 Tasten für Instrumentensteuerung, numerische und alphanumerische Eingabe, direkte Zuordnung von 10 Tasten zur unteren Bildschirmzeile als variable Softkeys		
Registrierung			
intern	nichtflüchtiger Speicher, Datensicherheit mind. 1 Jahr, Kapazität 1000 Datenzeilen		
extern	über RS 232 C/V 24		
Interne Programme	Stationierung auf bekanntem oder unbekanntem Punkt (bis zu 20 Pkte.), Höhenstationierung (bis zu 20 Pkte.), Bestimmung von Koordinaten im örtlichen oder Landessystem, Absteckung nach Koordinaten oder Richtung und Strecke, Flächenberechnung, Abstand Punkt Gerade, Spannmaßbestimmung, verdeckter Punkt, komfortable Such- und Editierfunktionen		
Programmsteuerung	über Tastatur und Anzeige, Benutzerführung über Menüs, Terminalmode		
Schnittstelle	RS 232 C/V 24 am Instrument und über Schleifring		
Tastatur	ein-/ausschaltbar		
Stromversorgung	NiCd Akkupack, 4,8 V, 2,0 Ah ca. 6-8 Stunden Winkel- und Distanzmessungen, extern über Schleifring mit 6,0 V, 7,0 Ah		
Temperaturbereich	- 20 °C bis + 50 °C		
Maße			
B / H / T	232 x 270 x 182 mm		
Kippachshöhe	158 mm (DIN-Steckzapfen)		
	196 mm (WILD-Zentrierung)		
Gewichte			
Instrument inkl. Batt.	5.2 kg		
Behälter	2.5 kg		

A 4 Fehleranzeigen

Folgende Fehlermeldungen können in der Anzeige erscheinen:

BATTERIE LEER

Ladezustand der Batterie nicht ausreichend.
Batterie wechseln oder Batterie laden.

Error 01

ROM defekt

Error 02

RAM defekt

Error 03

NV-RAM defekt

Error 04

NV-RAM defekt

Error 05

NV-RAM defekt

Error 06

NV-RAM defekt

Error 40

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 41

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 42

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 43

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 47

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 50

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 51

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 52

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 53

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 54

Fehler im Entfernungsmesseil

Error 60

Fehler im V-Winkelmeßteil

Error 80

Fehler im Kompensator

Error 81

Fehler im Datenübertragungsteil

Error 82

Fehler im Datenübertragungsteil

Treten die Fehler 01 - 06 auf, so liegt ein Servicefall vor.

Fehler mit Fehlernummern ≥ 40 lassen sich im allgemeinen mit **ENT** beseitigen.
Wenn die Fehleranzeige ständig auftritt, liegt ein Servicefall vor.



Falls das Instrument in irgendeiner Betriebsart nicht mehr auf Tastendruck reagiert, so kann es durch Herausnehmen der Batteriekassette abgeschaltet werden.

Weitere Meldungen:

- Error 501 - 509** Fehler in der Bedien- und Anzeigeeinheit (Service)
- Error 581** I - O Empfangserrorr (PARITY, FRAMING, OVERRUN)
Error 584 TIME - OUT weil CTS/XON fehlt
Error 585 TIME OUT bei Datenübertragung
Error 586 Dialogeröffnung ist falsch (nur Softwaredialog)
Error 587 TIME OUT beim Datenempfang
Error 588 In der Dialogschleife ist nicht "B" angekommen (s. auch 586)
Error 589 Formatfehler im Datenstring vom Rechner (Trennzeichen falsch)
Error 590 Zeichenfehler im Datenstring vom Rechner (zuviele Dezimalpunkte, Blank an falscher Stelle)
- Error 591** nicht alphanum. Zeichen in PID
Error 593 Keine Dezimalpunkte im Strecken -bzw. Winkelwert vom Rechner
- Error 595** Service
Error 599 Datenübertragung wurde vom Rechner vorzeitig abgebrochen

A 5 Messungsvorbereitung

A 5.1 Transport

Beim Transport Instrument vor starken Stößen und plötzlichen Temperaturwechseln schützen und Instrument abschalten.

- Kurze Entfernungen: Instrument auf dem Stativ
- Längere Entfernungen: Instrument im Behälter

Instrument ausreichend Zeit geben, sich der Außentemperatur anzupassen, Temperaturunterschied von 1° C Anpassungszeit von 1 Minute.

A 5.2 Instrumentenaufstellung

Stativbein auf bequeme Beobachtungshöhe ausziehen und Stativklemmen fest anziehen. Instrument auf Mitte der Stativkopfplatte anschrauben, Dreifußschrauben in Mittelstellung.

□ Zentrierung und Horizontierung:

Stativ grob über die Bodenmarke aufstellen und mäßig eintreten, Stativkopfplatte annähernd horizontal.

- Grobzentrierung:
 - Kreisfigur des optischen Lotes (22) mit Dreifußschrauben (19) auf die Bodenmarke einstellen.
 - Scharfstellung der Kreisfigur: Drehen des Okulars.
 - Scharfstellung der Bodenmarkierung: Okular des optischen Lotes herausziehen oder hineinschieben.
- Grobhorizontierung:
 - Dosenlibelle durch Längenänderung der Stativbeine einspielen.
- Feinhorizontierung:
 - Röhrenlibelle durch Spielpunktbestimmung einspielen.
 - Spielpunktbestimmung:
 - Achse der Röhrenlibelle parallel zu der Verbindungslinie zweier Dreifußschrauben stellen,
 - Libelle mit diesen beiden Dreifußschrauben einspielen,
 - Instrument um 180° bzw. 200 gon drehen,
 - Abweichung der Libellenblase von der Mittellage zur Hälfte mit den Dreifußschrauben zurückstellen (Spielpunkt),
 - Instrument um 90° bzw. 100 gon drehen und Libelle mit der dritten Dreifußschraube auf Spielpunkt einstellen,
 - Instrument um Stehachse drehen, Spielpunkt darf sich dabei nicht verändern, sonst Spielpunktbestimmung wiederholen
- Feinzentrierung:
 - Dreifuß auf Stativkopf parallel solange verschieben, bis sich Bild der Marke mit Kreisfigur des optischen Lotes deckt. Befestigungsschraube (30) des Dreifußes anziehen.

- Gefg. Feinhorizontierung und Feinzentrierung solange wiederholen, bis die Röhrenlibelle auch nach einer Drehung des Instrumentes immer in die Ausgangslage zurückkehrt und die Bodenmarke immer in der Kreisfigur bleibt.

☐ Feuchte Witterung und Regen:

- Bei längeren Pausen Instrument mit Plastikhaube abdecken.
- Instrument mit saugfähigem Tuch abwischen, bei geöffnetem Behälter in einem warmen Raum austrocknen lassen.

☐ Sonne:

- Bei starker Sonneneinstrahlung Messung unter einem Feldschirm.

A 5.3 Fernrohreinstellung und Anzielung

☐ Scharfstellung des Strichkreuzes:

- helle, neutrale Fläche (Himmel, weißes Papier) anzielen,
- Okular (9) solange drehen, bis Strichfigur sich scharf abbildet.

☐ Scharfstellung des Zielpunktes:

- Fokussierung (7) solange drehen, bis der Zielpunkt sich scharf abbildet.
 - Prüfung auf Parallaxe:
Bei kleinen seitlichen Kopfbewegungen vor dem Okular dürfen sich Ziel und Strichfigur nicht gegeneinander verschieben, gefg. Fokussierung überprüfen.



Wegen Gefährdung des Augenlichtes auf keinen Fall die Sonne oder starke Lichtquellen anzielen.

A 6 Stromversorgung

A 6.1 Bedienungshinweise für das Schnellladegerät LG 91

Zur Stromversorgung der Elektronischen Theodolite ETH und Elektronischen Tachymeter Elta und Rec Elta® können die neuen NiCd Batterien (70 81 55, 4.8 V, 2.0 Ah), sowie die bisherigen NiCd Batterien mit 4.8 V, 1.8 Ah (70 81 51), (70 81 52) und (70 81 54) benutzt werden. Alle vier Typen von Batterien sind mit dem Ladegerät LG 91 (70 81 50 - 9912/13) wiederaufladbar.

□ Vor Beginn der Ladung (Sicherstellung einer optimalen Batterie-Lebensdauer)

- LG 91 vor Feuchtigkeit schützen,
- Temperatur der Batterie darf zu Beginn der Ladung +10°C nicht unterschreiten und 35°C nicht überschreiten.
- Eine durch den Ladevorgang erwärmte Batterie sollte nicht unmittelbar erneut geladen werden, solange sie nicht wieder handwarm (35°C) ist.
- Die Spannungseinstellung ist vor der ersten Benutzung am Schiebeschalter auf der Unterseite des LG 91 zu überprüfen, der umschaltbar ist auf 115 V bzw. 230 V Netzspannung.

□ Ladung

- Batteriekassette in die Mulde des LG 91 einlegen und festschrauben,
- Anschluß des LG 91 an das Netz,
- rote Kontrollleuchte zeigt Fließen des Ladestroms an,
- Ladezeit einer leeren 2.0 Ah Batterie beträgt etwa 3 bis 3.5 Stunden,
- nach einer Stromunterbrechung im Netz lädt das LG 91 automatisch weiter und die Gesamtladezeit von ca. drei Stunden wird nicht überschritten.

□ Ende der Ladung

- Blinken der roten Kontrollleuchte zeigt Ende des Ladevorgangs an,
- ein Ladeerhaltungsstrom fließt weiter,
- Batterien können nicht überladen werden.

□ Technische Daten

- Input: 230 V bzw. 115 V \pm 10 % Wechselstrom
- Output: 4.8 V, 1800 mA Gleichstrom

A 6.2 Bedienungshinweise für externe Stromversorgung mit einer Autobatterie

Die externe Stromversorgung für Elta besteht aus einem DC/DC-Konverter (mobiler Poweradapter CPA 20 WR 05), der die Autobatteriespannung von 12V auf 5,6V wandelt. Der Zigarettenanzünder - Stecker ist ein Normstecker, der in übliche Zigarettenanzünder im Kfz paßt. Am anderen Ende ist ein 8-poliger Rundstecker zum Anschluß an ein Rec Elta®.

□ Sicherung:

Der Konverter ist primärseitig mit einer Sicherung 5A T (Träge) abgesichert. Die Sicherung befindet sich im Zigarettenanzünder-Stecker und ist durch einfaches Abschrauben der Spitze zu finden.

Die Spitze des Zigarettenanzünder-Steckers ist der Pluspol (+), die seitlichen Kontakte müssen mit dem Minuspol (Kraftfahrzeug-Masse) verbunden sein. Der Konverter ist verpolungssicher. Um Schäden sicher zu vermeiden, sollte die Polung am Kfz jedoch vorher überprüft werden.

□ Zubehör:

Bei Verwendung des Konverters sind die Akkupacks am Elta durch ein Batterieausgleichsgewicht Nr.: 708186 - 9500 zu ersetzen.

Die Kabellänge des DC/DC-Konverter beträgt insgesamt 1,6m. Da diese Kabellänge üblicherweise nicht ausreicht um eine Verbindung zwischen Zigarettenanzünder im Auto und der Buchse am Elta herzustellen, ohne die Messung zu behindern, bietet ZEISS zwei zusätzliche Kabel an.

1. Kombiniertes Strom-/Datenanschlußkabel für Elta (70 81 77 - 9350) mit:

- 8-poligem Rundstecker zum Elta,
- 25-poligem Anschlußstecker weiblich zum Rec 500,
- 8-poligem Rundstecker zur Stromversorgung (DC/DC-Konverter) Gesamtlänge des Kabels 1,6m.

Das eine Ende dieses Kabels wird in das Rec Elta® gesteckt. Auf der anderen Seite des Kabels sind zwei Stecker, ein Rundstecker für die Stromversorgung und der 25-polige Stecker für den Datenausgang, hier vorgesehen für Rec 500.

2. Verlängerungskabel für Stromversorgung (70 81 77 - 9360), beidseitig 8-polig, 10m lang.

A 7 Justierung

A 7.1 Beseitigung des Ziellinienfehlers

Ein Ziellinienfehler liegt dann vor, wenn die Ziellinie des Fernrohres nicht senkrecht zur Kippachse des Fernrohrs verläuft. Dieser Fehler wirkt sich bei der Winkelmessung in nur einer Fernrohrlage aus.

Der Fehler wird normalerweise im Programm **JUSTIEREN** gemessen und anschließend automatisch berücksichtigt, wenn er eine Größe von $\pm 2'40''$ nicht übersteigt.

Ist er größer als $\pm 2'40''$, so ist die Ziellinienverbesserung im Programm **JUSTIEREN** auf 0 zu setzen und das Strichkreuz des Fernrohrs manuell zu justieren.

Dazu wird die Ringkappe (8) abgeschraubt. Unter annähernd horizontaler Visur wird ein gut definiertes Ziel in beiden Fernrohrlagen angezielt und die entsprechenden Richtungen im Mode HZ-V des Programms **MESSEN** ermittelt. Die Richtungen werden gemittelt und das Mittel mit dem HZ-Feintrieb eingestellt. Mit den Justierschrauben wird das Strichkreuz nun so verschoben, bis es sich erneut mit dem Ziel deckt.

Vor Anziehen einer Justierschraube ist die entgegengesetzte zu lösen. Nach Abschluß der Justierung müssen beide Justierschrauben angezogen sein.



Die Justierung in vertikaler Richtung darf nicht verändert werden. Eine mechanische Beseitigung des Indexfehlers kann nur vom Servic durchgeführt werden.

A 7.2 Justierung der Alhidadenlibelle

Voraussetzung ist, daß das Instrument absolut stabil aufgestellt ist, d. h. daß das Instrument im Dreifuß mit der Klemme (28) und der Dreifuß auf einem stabilen Stativ mit der Schraube (30) befestigt ist.

Zum Justieren wird das Instrument so gedreht, daß die Alhidadenlibelle (12) parallel zur Verbindungslinie zweier Fußschrauben steht. In dieser Stellung wird die Blase mit einer der zwei Fußschrauben mittig eingestellt.

Dann wird das Instrument um einen rechten Winkel gedreht, so daß die Libelle auf die dritte Fußschraube zeigt. Mit dieser Fußschraube wird die Libelle so genau wie möglich mittig eingestellt.

Nach Drehung des Instrumentes in die entgegengesetzte Richtung wird die eine Hälfte des sich zeigenden Libellenausschlages mit der dritten Fußschraube, die andere Hälfte mit der Justierschraube der Libelle beseitigt.

□ Bei der Justierung ist zu beachten:

- Jede einseitige Erwärmung der Libelle ist zu vermeiden.
- Vor dem Anziehen einer Justierschraube ist die entgegengesetzt wirkende Justierschraube zu lösen.
- Nach Abschluß der Justierung müssen beide Justierschrauben fest anliegen.
- Die Libelle muß nach der Justierung in jeder Zielrichtung des Instrumentes fehlerfrei einspielen.

Die Justierung der Alhidadenlibelle muß sehr sorgfältig vorgenommen werden und öfters überprüft werden.

A 7.3 Justierung des optischen Lotes

Optische Lote sind eingebaut in die Stehachse des Instrumentes oder angebaut am Dreifuß (Typ EWL), oder als Einstecklote für Bodenpunkte mit Vertikaleinblick (V bzw. VW), Horizontaleinblick (NZ bzw. NW) oder für Boden- und Firstpunkte (NZ bzw. NZW) verfügbar.

Die Ziellinie des Opt.Lotes ist die optische Fortsetzung der Stehachse.

Das Opt. Lot im Instrument und die in den Dreifuß einsetzbaren optischen Lote haben dieselben Justierbedingungen und sind gleichartig in Prüfung und Nachregulierung.

Zuerst werden die Libellen kontrolliert, siehe Abschnitt 3.4. Dann wird die Strichfigur im Lotfernrohr mit ihren Justierschrauben verschoben, bis das Bild desselben Zielpunktes bei 180° Umschlag des Lotes in der Stehachse im Zentrum stehen bleibt.

Wird mit einem fest am Dreifuß angebauten Opt. Lot gearbeitet, so kann die Soll-Ziellinie mit dem Schnurlot bestimmt werden. Es kann auch der ganze Dreifuß auf dem Stativkopf gedreht werden um 2 x 120° entsprechend der Form seiner Grundplatte. Die Ausgangsposition muß auf dem Stativkopf angezeichnet werden, damit nach der Drehung die Mitte des Dreifußes an denselben Ort gebracht werden kann. Nach der Drehung ist neu zu horizontieren.

A 7.4 Justierung von Libellen am Zubehör

Libellen dienen zum Einrichten von Instrumenten oder Teilen von Instrumenten in Beziehung zur Richtung der Schwerkraft, wie:

- Stehachsen in die Vertikale,
- Opt. Lot-Ziellinien in Vertikale,
- Zwangszentrierenaufnahmen in Horizontale,
- Fernrohrziellinie in Horizontale,
- Prismenstab in die Vertikale.

Die Überwachung der Justierung und die Regulierung ist einfach bei Libellen auf einem Dreifuß, bei Querlibelle und Dosenlibelle von Instrumenten und bei

Einsteck-Loten. Nach genauer Zentrierung der Blase zur Teilung oder Einspielkreis der Libelle und 180° Drehung in der Stehachse, zeigt die Ablage der Blase den doppelten Justierfehler; die Hälfte der Ablage wird mit den Libellenjustierschrauben, der Rest mit den Dreifußhorizontierschrauben beseitigt.

Auch die Dosenlibelle am Zentrierstock ist "umschlagbar" und wie beschrieben, zu überwachen und zu justieren. Anstelle der Neigungseinstellung mit den Dreifußschrauben tritt die Vertikalstellung des Zentrierstockes durch Verschieben des Dreifußes auf der Stativkopfplatte.

Die nicht "umschlagbare" Libelle am Dreifuß wird justiert nach einem in die Zwangszentrierung eingesetzten Gerät mit Stehachse. Ist dessen Libelle justiert und eingespült, wird eine Ablage der Blase der Dreifußlibelle ganz mit deren Justierschrauben beseitigt.

Die Dosenlibelle am Prismenstab wird überprüft und eingestellt am mit anderen Mitteln vertikal gestellten Stab, z. B. Stab in Streben aufgestellt, mit Schnurlot vertikal gerichtet oder mit dem Theodolit durch Abfahren mit dem Fernrohr vertikal aufgestellt.

Steht ein Stabstativ (Strebenstativ) mit 3 Beinen zur Verfügung, ist "Justieren auf Umschlag", siehe oben, durch Drehen im Stativ möglich.

Die Justierung einer Fernrohrlibelle kann mit Hilfe von Vertikalkreisablesungen und -einstellung erfolgen. Sie setzt die Bestimmung des Höhenindexfehlers voraus. Ergänzen sich die Ablesungen am V-Kreis bei Einstellung desselben Zielpunktes in Fernrohrlage I und II zu genau 360°, so ist die Fernrohrziellinie bei der V-Kreis-Ablesung 90° horizontal und die Fernrohrlibelle muß einspielen, bzw. mit ihren Justierschrauben mittig zur Teilung eingestellt werden.

A 8 Zubehör

A 8.1 Beschreibung

Im ganzen System besteht eine einheitliche Höhe der Kippachsen über der Auflagefläche am Dreifuß:

- 158 mm bei DIN Steckzapfen
- 196 mm bei Wild Zentrierung

Die Höhe der Kippachse des KTR bzw. der Zieltafel über der Anschraubfläche beträgt 100 mm.

Stativ

Zur Ausrüstung wird das Stativ S 25 (Best.Nr. 70 72 25) geliefert.

Im Gebrauch ist auf feste Einspannung der Holzteile zu achten, die oberen Beingelenke und die Schuhe besitzen nachstellbare Schrauben.

Nachstellbar ist auch die Reibung in den Beingelenken an den 6 Imbusschrauben unmittelbar unter den Achsen. Wird das aufgestellte Stativ am Kopf hochgehoben, sollen die Beine langsam zusammenklappen.

Dreifuß

Zur Ausrüstung gehört der Dreifuß ED oder EW. Sie unterscheiden sich nur in der Zwangszentrierung: DIN-Steckbuchse (ED) bzw. "Wild"-Zwangszentrieraufnahme (EW).

Die Fußschrauben sind selbstnachstellend, regulieren ist nicht notwendig. Die Dosenlibelle kann an 2 Kreuzlochschauben nachjustiert werden, siehe Abschnitt 3.4.

Reflektoren

Die Reflektoren zur Entfernungsmessung sind in einem Baukastensystem konstruiert.

Prismenstab

Der Prismenstab zur Aufstellung von kippbaren Reflektoren besitzt einen Wechselanschluß. Das 5/8 Zoll-Gewindestück oben am Ausziehstab mit Teilung kann ausgeschraubt und umgedreht wieder eingeschraubt werden. Dann steht oben ein M 8-Gewinde zur Aufnahme eines einfachen Reflektors (nicht neigbar).

Die Teilung zeigt in beiden Fällen die Höhe des Prismas über der Stabspitze. Der Verlängerungsstab wird zwischen den Ausziehstab und den Wechseleinsatz geschraubt. Zur abgelesenen Höhe wird dann 1 Meter addiert.

Durch die abschraubbare Spitze des Prismenstabes besteht auch die Möglichkeit, einen Verlängerungsstab unten am Prismenstab einzufügen.

A 8.2 Bestellnummern

□ Stromversorgung

708155	Akkupack 4.8 V, 2.0 Ah
708202	Externe Batterie 6 V, 7 Ah
708150-9912/13	LG 91 Ladegerät 90-120V,185-264V, 50/60Hz für 708151 -52 -54 und 55
708157 - 9360	Verlängerungskabel zur Stromversorgung 10 m lang, beidseitig 8 - polig
708177 - 9350	Kombiniertes Strom- und Datenanschlußkabel für Elta/ RecElta® mit: 8 - poligem Rundstecker zum Elta/Elta 25 - poligem Anschlußstecker zum Rec 500
708186 - 9500	8 - poligem Rundstecker zur Stromversorgung, 1.6 m lang Batteriekatete mit Ausgleichgewicht bei externer Stromversorgung

□ Stative

707227	Stativ S 27
707270	Prismenstab mit Teilung
707287	Verlängerung (1m) für Prismenstab
707288	Stativ für Prismenstab
706128	Zentrier- und Höhenmeßstock (höheninvariant)

□ DreifüÙe

707125	DreifüÙ ED für Zwangszentrierung System Zeiss
701725/9001	DreifüÙ ED für Zentrierstock
707126	DreifüÙ EW für Zwangszentrierung System Wild
707127	DreifüÙ EWL mit angebaute optischem Lot

□ Optische Lote

706137	Optisches Lot V für Fußpunkte, Vertikaleinblick einsetzbar in DreifüÙ ED
706138 - 9901	Optisches Lot N für Fußpunkte, Horizontaleinblick einsetzbar in DreifüÙ ED
706139 - 9901	Optisches Lot NZ für Fuß- und Firstpunkte, Horizontaleinblick (in DreifüÙ ED)
706141	Optisches Lot VW für Fußpunkte, Vertikaleinblick einsetzbar in DreifüÙ EW
706142	Optisches Lot NW für Fußpunkte, Horizontaleinblick einsetzbar in DreifüÙ EW
706143	Optisches Lot NZW für Fuß- und Firstpunkte, Horizontaleinblick (DreifüÙ EW)

□ Zieltafeln

706704	Zieltafel für Zwangszentrierung Zeiss
706705	Zieltafel E
706706	Zieltafel zum Aufsatz auf KTR 1
706814	Zieltafel E mit Adapter zum Einsatz in Zwangszentrierung System Zeiss
706815	Zieltafel E mit Adapter zum Einsatz in Zwangszentrierung System Wild

□ Reflektoren

706765	KTR 1 N Reflektor, kippbar (inkl. 1 Prisma) aufschraubbar auf Prismenstab 707286,Verlängerung 707287 oder Steckzapfen 706767 bzw.Wild Adapter 704538
706767	Adapter zum Einsatz eines KTR 1 in DreifüÙe mit Zwangszentrierung System Zeiss
704538	Adapter zum Einsatz eines KTR 1 in DreifüÙe mit Zwangszentrierung System Wild
706762	ETR 1 N Reflektor, starr (inkl. 1 Prisma) aufschraubbar auf Prismenstab 707286, oder Verlängerung 707287
706763	ETR 1 S Reflektor, starr (inkl. 1 Prisma) aufschraubbar auf Prismenstab 707286, oder Verlängerung 707287
706824	Gebäudereflektor komplett bestehend aus: ETR 1 N, Stab für Gebäudeaufnahme und Zielkollimator
706769	T 3 Traverse zum Ausbau eines KTR 1 zum Dreifachreflektor
706770	T 7 Traverse zum Ausbau eines KTR 1 zum Siebenfachreflektor
706816	T 19 Traverse zum Ausbau eines KTR 1 zum Neunzehnfachreflektor

□ Spezialzubehör

708186 - 9100	Option Schleifring
704116	Steilsichtprisma
704105 - 9901	Zenitokular F
704137	Objektivfilter für Sonnenbeobachtung
706334	Strichkreuzbeleuchtung (Aufsuchen der Reflektoren unter ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen)
706776	ETR 1 Adapter 106 mm zum Aufsatz eines ETR 1 auf Prismenstab 707281 (nicht E-Reihe)
707264	KTR 1 Adapter 6 mm zum Aufsatz eines KTR 1 auf Prismenstab 707281 (nicht E-Reihe)
706768	Adapter -181 mm zum Einsatz eines KTR 1 in DreifuÙ System Zeiss

□ Behälter

709617	Zubehörbehälter zur Aufnahme von: zwei DreifüÙen ED oder EW, zwei Adapter für Zwangszentrierung DIN oder Wild, drei KTR 1 Reflektoren, vier ETR Reflektoren, zwei Traversen T 3, einer Traverse T 7
708566	Behälter zur Aufnahme des Elta

