

C 6 Die Rec Elta® 13 und 14C

C 6.1 Allgemeine Instrumentenbeschreibung

Die Rec Elta® 13/14 C Instrumente basieren auf den bekannten Rec Elta® 13/14 Tachymetern und weisen somit alle Funktionen für Messung, Berechnung und Speicherung dieser Instrumente auf. Die neuen Rec Elta® 13/14 C sind gegenüber den Standardinstrumenten um einen internen DOS-kompatiblen PC erweitert, welcher zudem eine Einsteckmöglichkeit für eine handelsübliche PCMCIA Speicherkarte aufweist. Dieser interne PC erlaubt es, das Programmangebot des Instruments beträchtlich zu erweitern und flexibel in Art und Umfang zu gestalten. So werden von Carl Zeiss in der Standardversion eine Reihe zusätzlicher Programme ausgeliefert. Ebenso sind optionelle Programme in Vorbereitung. Der interne PC bietet aber auch dem programmiererfahrenen Anwender selber die Möglichkeit, eigene Programme unter dem Betriebssystem DOS und in einer auf einem PC lauffähigen und kompilierbaren Hochsprache wie Turbo Pascal, C oder Basic zu erstellen. Die PCMCIA Speicherkarte wird als Datenspeicher und zusätzlicher Programmspeicher verwendet. Die Daten können dabei für bis zu 9 verschiedene Projekte fileweise abgelegt werden. Die Bearbeitung eines Projekts kann unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgenommen werden, wobei zwischenzeitlich auch ein anderes Projekt in Angriff genommen werden kann. Der Austausch der Daten zu einem externen PC mit PCMCIA Laufwerk erfolgt entweder über die Speicherkarte fileweise nach den unter DOS üblichen Regeln und vorhandenen Zugriffsmöglichkeiten wie zum Beispiel dem Editor EDIT. Neben dieser direkten Art ist auch der Datenaustausch über die serielle RS 232 C / V 24 Schnittstellen von Instrument und PC möglich, wobei hier PC-seitig das Übertragungsprogramm **REPCD.EXE** von Carl Zeiss zu empfehlen ist.

C 6.1.1 PCMCIA Speicherkarte:

Das Rec Elta® 13/14 C unterstützt SRAM Speicherkarten des Typs 1 in den Speichergrößen 0.5 MB, 1 MB und 2 MB. Zur allgemeinen Handhabung dieser Speicherkarten wird auf die Hinweise und Empfehlungen der Kartenhersteller verwiesen. Ebenso wird auf die PC-seitige Formatierung der Karten und Überprüfung der eingesetzten Pufferbatterien hingewiesen, welche nach den Angaben der PCMCIA Laufwerkhersteller und deren unterstützender PC-Software vorzunehmen sind.

C 6.1.2 Betriebsarten des Rec Elta® 13/14 C:

Das Instrument ist nach dem Einschalten grundsätzlich auf die Verwendung des internen PC und der PCMCIA Speicherkarte eingestellt. Es muß deshalb eine formatierte PCMCIA Speicherkarte eingesteckt sein. Ist die Speicherkarte noch leer, so wird automatisch ein Datenfile **NONAME.DAT** mit einer Maximalzahl von **500** Datenzeilen angelegt. Nach Gebrauch der Karte werden in der Regel mehrere Datenfiles mit der Fileerweiterung **.DAT** vorhanden sein. Es ist sicherzustellen, daß auf der Karte alle extern erzeugten Files mit der Erweiterung **.DAT** ausschließlich Datenfiles gleicher Struktur sind, wie die vom Instrument selber angelegten Files. Zu jedem Datenfile gehört ein Konfigurationsfile mit Steuerdaten und der Filebezeichnung **CTL\$\$\$xx.CFG**, mit xx = 01 bis 09. Der Steuerfile des gerade

aktuellen Datenfiles hat anstelle .CFG die Erweiterung .000. Inhalt und Struktur der Datenfiles und Steuerfiles sind im Kapitel Schnittstelle beschrieben, Aufruf und Handhabung der Datenfiles im Projektmanager **PROJEKT**.

Sollte versehentlich oder absichtlich nach dem Einschalten des Instruments keine Speicherkarte eingelegt sein, so wird dies durch den Hinweis belegt:

**KARTE NICHT EINGESTECKT
WEITER MIT BELIEBIGER TASTE !**

KARTE EINSTECKEN ?

JA NEIN

Wird nun keine Speicherkarte eingesteckt und mit **NEIN** geantwortet, so wird die Funktionalität des internen PC nicht angesprochen, alle zusätzlichen Programme, die im Normalfall als PC-PROGRAMME aufgerufen werden, wie auch die projektweise Verarbeitung sind nicht aktiv. Alle übrigen Programme des Instruments sind voll verwendungsfähig, die Datenspeicherung erfolgt wie im Rec Elta® 13/14/15 im Intern-Mem des Instruments. Es ist also durchaus möglich, im Falle des Fehlens einer PCMCIA Karte die meisten Programme des Instruments zu nutzen, Daten zu speichern und über die RS 232 C / V 24 Schnittstelle auszutauschen. Das Zusammenführen von Daten des Intern-Mem und der Speicherkarte innerhalb des Instruments ist nicht vorgesehen und bleibt der externen Bearbeitung vorbehalten.

Das Entnehmen und Wiedereinstecken der gleichen Speicherkarte bei eingeschaltetem Instrument kann erfolgen. Ein ordnungsgemäßer Betrieb ist jedoch nur bei eingesteckter Karte möglich. Sollte ein Kartenwechsel nötig sein, so sind dann die Daten- und Steuerfiles der neuen Karte gültig.

C 6.1.3 Ergänzungen der Standardprogramme (13/14 C)

□ Hauptmenü:

```

WAEHLE PROGRAMM          PROJEKT: NONAME
MESSEN                    JUSTIEREN/VORBER.
  KOORDINATEN            DATENTRANSFER
    SPEZIAL              EDITOR  DOS-PC

```

Abb. 6.1-1: Hauptmenü

In der Führungszeile des Hauptmenüs wird der Name des aktuellen Projekts, hier **ABCDEFGHIH**, angezeigt. Der zugehörige Datenfile auf der PCMCIA Karte ist **ABCDEFGHIH.DAT**.

□ Projektmanager:

Im Menü **SETZEN** wird unter **PROJEKT: ABCDEFGH** ebenfalls das gerade aktuelle Projekt angezeigt.

```

SETZEN                    AUSSTIEG: MEN
MARKIERUNGEN             MEM INITIALISIEREN
  PROJEKT:ABCDEFGHIH     TON/HANDEING.
    DEZIMALSTEL.

```

Abb. 6.1-2: Aktuelles Projekt

Dieser Menüpunkt ruft den Projektmanager auf:

```

PROJEKT:ABCDEFGHIH.DAT   AUSSTIEG: MEN
PROJEKT WAEHLEN         DATEN AUS AND. PRJ.
  NEUES PROJEKT         PRJ. UMBENENNEN
    PRJ. LOESCH.       UPDATE DOS

```

Abb. 6.1-3: Projektmanager

Er bietet die folgenden Möglichkeiten:

```

PROJEKT WAEHLEN:       AUSSTIEG: MEN
BBBB.DAT               SUCHEN: ↑↓
BELEGT: 149 ZEILEN    WAEHLEN: ENT
MAX: 1000 ZEILEN

```

Abb. 6.1-4: Projektauswahl

Durchrollen aller auf der PCMCIA Karte befindlichen Projekte mit Anzeige der Zahl der belegten Zeilen und der maximalen Zeilenzahl.

ENT: Bestätigung des gesuchten Projekts

NEUES PROJEKT :		AUSSTIEG: MEN	
NAME :	.DAT	WAHLEN: ↑↓	
MAX. ZEILEN:	5486	EINGABE: ENT	
PROJEKTDATEN			

Abb. 6.1-5: Neues Projekt

Eingabe des Filenamens eines neuen Projekts nach den üblichen Regeln von DOS, die Fileerweiterung **.DAT** wird automatisch gesetzt. In **MAX. ZEILEN:** wird die Zahl der noch freien Datenzeilen der PCMCIA Karte angezeigt. Hier kann für das Projekt eine maximale Zahl von Zeilen vorgegeben werden.

PROJEKT LÖSCHEN :		AUSSTIEG: MEN	
NONAME.DAT		SUCHEN: ↑↓	
BELEGT :	145 ZEILEN	LÖSCHEN ENT	
MAX :	500 ZEILEN		

Abb. 6.1-6: Projekt löschen

Durchrollen aller auf der PCMCIA Karte befindlichen Projekte mit Anzeige der Zahl der belegten Zeilen und der maximalen Zeilenzahl. Löschen des nicht mehr benötigten Projekts mit **ENT** führt zu der Kontrollabfrage:

LETZTE WARNUNG :	
NONAME.DAT WIRKLICH LÖSCHEN ?	
	<u>J</u>A <u>N</u>EIN

Abb. 6.1-7: Kontrolle

JA: Löscht den Projektfile und den zugehörigen Steuerfile auf der PCMCIA Karte.

NEIN: Rücksprung

DATEN AUS ANDEREM PRJ. :		AUSSTIEG: MEN	
ABCD.DAT		SUCHEN: ↑↓	
		WAHLEN: ENT	

Abb. 6.1-8: Datenübernahme

Beliebige Daten aus einem anderen Projekt können in das aktuelle Projekt übernommen werden, z. B. Festpunktkoordinaten. Das andere Projekt wird mit den Cursortasten angewählt und mit **ENT** angesprochen.

PROJEKT:ABCD.DAT		AUSSTIEG: MEN	
ADR	A-A		

Abb. 6.1-9: Datenauswahl

Die Auswahl der zu übernehmenden Daten erfolgt entweder durch Einzelaufruf über Adresse oder durch Gruppenaufruf über Anfangs- und Endadresse oder über die Kombination beider Aufrufe.

PROJEKT: ABCD.DAT	AUSSTIEG: MEN
STARTADRESSE: 1	EINGABE: ENT
ENDADR: 10	

Abb. 6.1-10: Anfangs- und Endadresse

Zur Kontrolle wird die gewählte Einzelzeile oder Anfangs- und Endzeile der gewählten Gruppe angezeigt:

PROJEKT: ABCD.DAT	UEBERNAHME: ENT
ADR 1 101	
ADR 10 222	
ADR [] [A-R] [] [] [] [] [] [] [] []	

Abb. 6.1-11: Kontrollanzeige

Die horizontalen Cursortasten erlauben das Umschalten zwischen der Anzeige der Punktidentifikation und den Meß- oder Rechendaten:

PROJEKT: ABCD.DAT	UEBERNAHME: ENT
Y 1000.0000X	2000.0000Z 0.00
Y 2000.0500X	1500.0500Z 500.00
ADR [] [A-R] [] [] [] [] [] [] [] []	

Abb. 6.1-12: Datenanzeige

ENT: Übernahme der ausgewählten Daten in das aktuelle Projekt

Der Auswahl- und Übernahmeprozess kann so oft wie notwendig wiederholt werden.

Ein Projektname kann bei Bedarf umbenannt werden.

PROJEKT UMBENENNEN:	AUSSTIEG: MEN
NAME ALT: NONAME.DAT	WAHLEN: ↑↓
NAME NEU: .DAT	EINGABE: ENT

Abb. 6.1-13: Umbenennen

Steht von Carl Zeiss ein neues Betriebs- oder Applikationsprogramm für den internen PC zur Verfügung, so kann dieses von einer PCMCIA Karte aus über UPDATE DOS geladen werden. Hierzu wird eine gesonderte Beschreibung mitgeliefert. Im Falle des normalen Betriebs erfolgt die Meldung:

KEINE UPDATE FILES VORHANDEN !
WEITER MIT BELIEBIGER TASTE

Abb. 6.1-14: Update

C 6.2 Die PC-Programme

Zweck

Unter diesem Punkt sind einige Programme zusammengefaßt, die dazu dienen, Teilberechnungen bereits im Felde durchführen zu können. Dadurch soll aber nicht die gesamte Rechenarbeit ins Feld verlagert werden. Mit Hilfe der Koordinaten-Programme soll es vielmehr möglich sein, alle die Rechnungen durchzuführen, die zur Kontrolle der Messung oder die als Zwischenschritte zwischen verschiedenen Meßroutinen wünschenswert sind und somit zu einer zügigen örtlichen Arbeit beitragen. Der Polygonzug ist ein On-Line-Programm, mit dem ausgeglichene Koordinaten im Feld erzeugt werden können.

Diese Programme können aus dem Menü **KOORDINATEN**, dem Menü **SPEZIAL** oder direkt aus dem Hauptmenü **DOS-PC** aufgerufen werden:

```

SPEZIAL                                AUSSTIEG: MEN
HOEHENSTATIONIERUNG PC-PROGRAMM
  ABST. PKT-GERADE
  SPANNMASS
  
```

Abb. 6.2-1: PC-Programme

C 6.2.1 Grundaufgaben

```

GRUNDAUFGABEN:                        AUSSTIEG: MEN
RICHTUNGSWINKEL + ENTFERNUNG
  POLARES ANHAENGEN
  
```

Abb. 6.2-2: Auswahl Grundaufgaben

Aufruf des gewünschten Programmteils

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü

Richtungswinkel, Entfernung (und Höhenunterschied):

```

BERECHNUNGSFOLGE:                     AUSSTIEG: MEN
1-2, 1-3, 1-4
  1-2-3-4-5-6
  
```

Abb. 6.2-3: Berechnungsfolge

Wahl der Berechnungsfolge

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü der Grundaufgaben

```

Aufruf/PI des Punktes P1          ENT
Adr  3      101
Y   1000.000 X   2000.000 Z   0.000
  Inp  LAd ?Ad  ?PI

```

Abb. 6.2-4: Aufruf P1

ENT: Aufruf des Punktes P1 über Punktidentifikation oder Adresse.

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü.

```

Aufruf/PI (nächster) Punkt P2    EN
Adr  4      102
Y   2000.000 X   2000.000 Z   0.000
  Inp  LAd ?Ad  ?PI  +?

```

ENT: Aufruf des Punktes P2 über Punktidentifikation oder Adresse.

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü.

Prüfung auf Identität der Punkte P1 und P2, falls ja, erneute Eingabemöglichkeit für beide Punkte

```

Von P1 nach P2
Richtungswinkel:   99.9994 gon
hor. Entfernung:   1000.010 m
Höhendifferenz:   100.000 m    -> ENT

```

Abb. 6.2-5: Ergebnis

Anzeige: Richtungswinkel, hor. Entfernung von P1 nach P2 und, sofern beide Höhen bekannt, Höhenunterschied $Z(2)-Z(1)$.

ENT: Rücksprung zur Eingabe des nächsten Punktes P3 und Berechnung mit gleichem Anfangspunkt P1.

Bei fortlaufender Berechnung Rücksprung zur Eingabe des nächsten Punktes P3 und Berechnung mit Punkt P2.

□ Polares Anhängen des Punktes P2 an P1:

```

Aufruf/PI des Punktes P1          ENT
Adr  5      103
Y   2000.000 X   1000.000 Z   0.000
  Inp  LAd ?Ad  ?PI

```

Abb. 6.2-6: Aufruf P1

ENT: Aufruf des Punktes P1 über Punktidentifikation oder Adresse.

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü.


```

Von P1 = 103
Richtungswinkel: 300.0000 gon
hor. Entfernung: 1000.000 m

```

JA NEIN

Abb. 6.2-7: Eingabe der Werte

Eingabe des Richtungswinkels P1→P2

Eingabe der Horizontalentfernung P1→P2

NEIN: Wiederholung der Eingabe von Richtungswinkel und Horizontalentfernung**JA:** Berechnung der Koordinaten

```

Aufruf/PI des Punktes P2          ENT
12345abcdeFGHI
<-----C-----> <-----I----->

```

Mk1

Abb. 6.2-8: Eingabe P2**ENT:** Bestätigung der Eingabe der Punktidentifikation für Punkt P2**MEN:** Ende und Rückkehr ins Menü.

```

Adr 15      12345abcdeFGHI
Y  1000.000 X  1000.000 Z    0.000

```

Naechster Polarpunkt? **JA NEIN**

Abb. 6.2-9: Ergebnis

Anzeige des Neuberechneten Punktes samt Speicheradresse

JA: Eingaben und Berechnung des nächsten Punktes**NEIN:** Rückkehr ins Menü der Grundaufgaben

C 6.2.2 Transformationen

Das Menü der Transformationen bietet folgende Möglichkeiten:



Abb. 6.2-10: Auswahl

Aufruf des gewünschten Programmteils.

Für beide Helmerttransformationen können die Koordinaten der identischen Punkte des über- und untergeordneten Systems mit **JA** dokumentiert werden. Die Kleinpunktberechnung und die Transformation auf eine Linie wird immer dokumentiert.

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü

□ Helmert Transformationen

Die Helmerttransformation berechnet als Variante **M=1.000000** die Koordinatenverschiebungen in Y und X sowie den Drehwinkel und in der Variante **M=FREI** zusätzlich noch den Maßstab als Unbekannte. Der Ablauf für beide Programme ist identisch.

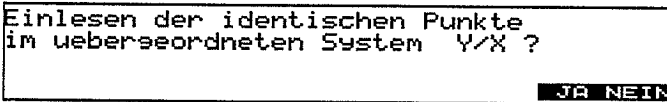


Abb. 6.2-11: Einlesen id. Punkte

JA: Einlesen der identischen Punkte im übergeordneten System Y/X

NEIN: Rücksprung ins Transformationsmenü



Abb. 6.2-12: Auswahl

Auswählen von Datenzeilen mit den wirksamen Funktionstasten.



Abb. 6.2-13: Anzeige Adressen

```

Auswählen oder Uebertragen mit ENT
Y 1000.000 X 2000.000 Z 0.000
Y 2000.000 X 1500.000 Z 0.000
[All] [Adr] [A-A] [?PI] [P-P] [?Ad] [LAd] [?PI] [+?]

```

Abb. 6.2-14: Anzeige Koordinaten

Nach erfolgter Auswahl werden die ausgesuchten Datenzeilen angezeigt, und zwar:

- bei **All, A-A, P-P** die erste und letzte Zeile,
- bei **Adr, ?PI, LAd** die ausgesuchte Zeile.

Falls die Auswahl nicht richtig war, so kann mit den Funktionstasten und bei den Einzelzeilen mit den Cursorstasten eine erneute Auswahl getroffen werden.

Ist die Auswahl richtig, so erfolgt die Übertragung ins Programm zur weiteren Berechnung mit **ENT**. Es sind mehrere Durchläufe (Auswahl+Übertragung) hintereinander möglich. Es werden jedoch nur maximal **20 Punkte** übertragen.

Sind alle Punkte des übergeordneten Systems eingelesen, so wird die Auswahl mit **MEN** abgeschlossen.

```

Identische Punkte in uebers. System Y/X
Adr 7 105
Y 2000.000 X 1500.000 Z 0.000
Richtige Punkte uebertragen ? [JA] [NEIN]

```

Abb. 6.2-15:

Zur Kontrolle werden alle übertragenen Punkte nacheinander kurz angezeigt.

JA: die richtigen Punkte sind übertragen worden.

NEIN: Rücksprung zu neuer Eingabe.


```

Einlesen der identischen Punkte
im untergeordneten System y/x ?
Achtung: Gleiche Reihenfolge einhalten
wie im Y/X-System [JA] [NEIN]

```

Abb. 6.2-16: Einlesen in System y/x

Einlesen der identischen Punkte im untergeordneten System y/x

 **Ablauf wie für übergeordnetes System beschrieben. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die entsprechenden Punkte in der gleichen Reihenfolge wie im übergeordneten System eingelesen werden.**

- (1) Prüfung auf gleiche Zahl von identischen Punkten
- (2) Prüfung des Transformationsergebnisses

NEIN: Abbruch einer fehlerhaften Berechnung

```

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. 6.2-17: Ergebnis Transformation

Anzeige der Transformationsparameter o , a , der Verschiebungen in Y und X, des Maßstab, des Drehungswinkels und des mittleren Fehlers der Gewichtseinheit m_0 . Liegen nur 2 identische Punkte vor, so wird die Streckendifferenz angezeigt:

$$ds = S(Y/X) - s(y/x)$$

Weiter mit ENT

```

Klaffen beurteilen alles i.O. ENT
1 dy 0.013 m dx 0.012 m 101
Str neu zus Ber

```

Abb. 6.2-18: Wertung der Klaffen

Anzeige und Durchrollmöglichkeit der Klaffen in Y und X.

Wirksame Funktionstasten:

Str: Streichen von Punkten

neu: Wiederholung der gesamten Transformation

zus: Einlesen zusätzlicher identischer Punkte

Ber: Erneute Berechnung der Transformationsparameter, z.B. nach Streichungen

ENT: Bestätigung, daß die Transformation in Ordnung ist

```

Transformation von weiteren Punkten
des untergeordneten Systems y/x ?
JA NEIN

```

Abb. 6.2-19: Weitere Punkte transformieren

JA: Weiter zur Auswahl von weiteren Punkten

NEIN: Rücksprung zum Menü der Transformation

```

Nicht ident. Pkte im unters. System y/x
Adr 8 aaa
Y 1000.010 X 2000.010 Z 100.000
Richtige Punkte uebertragen ? JA NEIN

```

Abb. 6.2-20: Auswahl witerer Punkte

Auswahl, Übertragung, Anzeige und Bestätigung der zu transformierenden Punkte entsprechend Auswahl übergeordnetes und untergeordnetes System.

```

Transformation mit nachbarschaftstreuer
Anpassung ?

```

JA NEIN

Abb. 6.2-21: Anpassung

NEIN: keine nachbarschaftstreue Anpassung

JA: Die Klaffen an den identischen Punkten werden zu Null gemacht. Die transformierten nicht identischen Punkte erhalten zusätzliche Verbesserungen, die über eine gewogene Mittelbildung aus den Klaffen der identischen Punkte abgeleitet werden.

$$\text{Gewicht: } p = 1/(s \cdot \text{sqr}(s))$$

mit s = Strecke zwischen nicht identischem und identischem Punkt.

Anzeige der transformierten Punkte mit Adresse, Punktidentifikation, Koordinaten und Verbesserungen aus nachbarschaftstreuer Anpassung (sofern gewählt). Die Punktidentifikationen werden dabei übernommen. Die Typkennungen (YT, XT, Z) der Koordinaten machen die Transformation deutlich.

Kleinpunktberechnung

```

Aufruf/PI PA (Koordinaten) ENT
Adr 3 101
Y 1000.000 X 2000.000 Z 0.000
Inp LAd ?Ad ?PI

```

Abb. 6.2-22: Aufruf Anfangspunkt

Aufruf des Anfangspunktes im übergeordneten System über Punktidentifikation oder Adresse

```

Aufruf/PI PE (Koordinaten) ENT
Adr 4 102
Y 2000.000 X 2000.000 Z 0.000
Inp LAd ?Ad ?PI +?

```

Abb. 6.2-23: Aufruf Endpunkt

Aufruf des Endpunktes im übergeordneten System über Punktidentifikation oder Adresse

```

Einsabe Punkt PA (Orthogonalmasse) ENT
      123
      <-----C-----><-----I----->
CIC CII ??? Mk1
  
```

Abb. 6.2-24: Eingabe PA

Eingabe der Orthogonalmaße für den Anfangspunkt PA

Wirksame Funktionstasten:

- CIC:** Löschen der Punktkennung
- CII:** Löschen der Zusatzinformation
- ???:** Falls keine Orthogonalmaße bekannt sind
- Mk1:** Wechsel der Markierung der PI
- MEN:** Rücksprung ins Transformationsmenü

```

      123
x 10.000 y 5.000 z 0.000
Datensatz in Ordnung ? Abbruch MEN
      JA NEIN
  
```

Abb. 6.2-25: Anzeige

- JA:** Bestätigung der getroffenen Wahl
- NEIN:** Wiederholung der Wahl
- MEN:** Abbruch der Eingabe

```

Einsabe Punkt PE (Orthogonalmasse) ENT
      456
      <-----C-----><-----I----->
CIC CII ??? Mk1
  
```

Abb. 6.2-26: Endmaße

Eingabe der Orthogonalmaße für den Endpunkt PE

Wirksame Funktionstasten:

- CIC:** Löschen der Punktkennung
- CII:** Löschen der Zusatzinformation
- ???:** Falls keine Orthogonalmaße bekannt sind
- Mk1:** Wechsel der Markierung der PI
- MEN:** Rücksprung ins Transformationsmenü

```

      456
x 1010.200 y 5.400 z 0.000
Datensatz in Ordnung ? Abbruch MEN
      JA NEIN
  
```

Abb. 6.2-27: Anzeige

JA: Bestätigung der getroffenen Wahl

NEIN: Wiederholung der Wahl

MEN: Abbruch der Eingabe

```

Streckenvergleich: in Ordnung ?
S(ser.) = 1000.000 m
S(gem.) = 1000.200 m
ds      = -0.200 m
JA NEIN

```

Abb. 6.2-28: Streckenvergleich

Anzeige der gerechneten und der gemessenen Strecke

Anzeige der Streckendifferenz (ger.)-(gem.) zur Beurteilung

JA: Weiter in der Berechnung

NEIN: Rücksprung ins Transformationsmenü

Die Transformationsparameter werden berechnet

```

Eingabe nächster Kleinpunkt ENT
  789
  <-----C-----> <-----I----->
CIC CI [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Mk1 [ ] [ ]

```

Abb. 6.2-29: Kleinpunkt

```

      789
x 500.000 y 2.500 Z 0.000
Datensatz in Ordnung ? Abbruch MEN
JA NEIN

```

Abb. 6.2-30: Anzeige lokale Koordinaten

Eingabe der Punktidentifikation und der Orthogonalmaße eines zu transformierenden Kleinpunktes

MEN: Rücksprung ins Transformationsmenü

```

Adr 50      789
Y 1489.901 X 2002.695 Z 0.000
-> ENT

```

Abb. 6.2-31: Ergebnis

Anzeige von Adresse, Punktidentifikation und transformierten Koordinaten Y, X und Z des Kleinpunktes.

ENT: Eingabe des nächsten Kleinpunktes

C 6.2.3 Transformation auf Vermessungslinie

```

Aufruf/PI PA (Koordinaten) ENT
Adr 3 101
Y 1000.000 X 2000.000 Z 0.000
Inp LAd ?Ad ?PI

```

Abb. 6.2-32: Aufruf Anfangspunkt

Aufruf des Anfangspunktes im übergeordneten System über Punktidentifikation oder Adresse

```

Aufruf/PI PE (Koordinaten) ENT
Adr 4 102
Y 2000.000 X 2000.000 Z 0.000
Inp LAd ?Ad ?PI +?

```

Abb. 6.2-33: Aufruf Endpunkt

Aufruf des Endpunktes im übergeordneten System über Punktidentifikation oder Adresse

```

Einsabe Punkt PA (Orthogonalmaße) ENT
123
<-----C-----> <-----I----->
CIC CII ??? Mk1

```

Abb. 6.2-34: Eingabe der Orthogonalmaße für den Anfangspunkt PA

Wirksame Funktionstasten:

- CIC:** Löschen der Punktkenung
- CII:** Löschen der Zusatzinformation
- ???:** Falls keine Orthogonalmaße bekannt sind
- Mk1:** Wechsel der Markierung der PI
- MEN:** Rücksprung ins Transformationsmenü

```

123
x 10.000 y 5.000 Z 0.000
Datensatz in Ordnung ? Abbruch MEN
JA NEIN

```

Abb. 6.2-35: Kontrolle Datensatz

- JA:** Bestätigung der getroffenen Wahl
- NEIN:** Wiederholung der Wahl
- MEN:** Abbruch der Eingabe



Abb. 6.2-36: Eingabe der Orthogonalmaße für den Endpunkt PE

Wirksame Funktionstasten:

- CIC:** Löschen der Punktkennung
- CII:** Löschen der Zusatzinformation
- ???:** Falls keine Orthogonalmaße bekannt sind
- Mk1:** Wechsel der Markierung der PI
- MEN:** Rücksprung ins Transformationsmenü

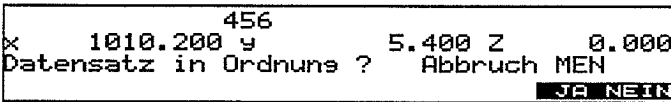


Abb. 6.2-37: Kontrolle Datensatz

- JA:** Bestätigung der getroffenen Wahl
- NEIN:** Wiederholung der Wahl
- MEN:** Abbruch der Eingabe

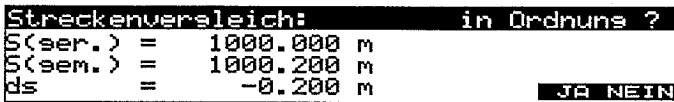


Abb. 6.2-38: Anzeige der gerechneten und der gemessenen Strecke

Anzeige der Streckendifferenz (ger.)-(gem.) zur Beurteilung

- JA:** Weiter in der Berechnung
- NEIN:** Rücksprung ins Transformationsmenü

Die Transformationsparameter werden berechnet



Abb. 6.2-39: Auswählen von Datenzeilen mit den wirksamen Funktionstasten

```

Auswählen oder Übertragen mit ENT
Adr   3      101
Adr   7      105
[Alt] Adr A-A ?PI P-P ?Ad LAd ?PI +?

```

```

Auswählen oder Übertragen mit ENT
Y 1000.000 X 2000.000 Z 0.000
Y 2000.000 X 1500.000 Z 0.000
[Alt] Adr A-A ?PI P-P ?Ad LAd ?PI +?

```

Abb. 6.2-40: Nach erfolgter Auswahl werden die ausgesuchten Datenzeilen angezeigt

Falls die Auswahl nicht richtig war, so kann mit den Funktionstasten und bei den Einzelzeilen mit den Cursorstasten eine erneute Auswahl getroffen werden.

Ist die Auswahl richtig, so erfolgt die Übertragung ins Programm zur weiteren Berechnung mit **ENT**. Es sind mehrere Durchläufe (Auswahl+Übertragung) hintereinander möglich.

```

Adr 174      102
x 1000.000 y      0.000 z      0.000
Nächster Punkt ?
JA NEIN

```

Abb. 6.2-41: Weitere Punkte?

JA: Auswählen des nächsten zu transformierenden Punktes

NEIN: Ende der Transformation

C 6.3 Schnittberechnungen

□ Geraden- und Bogenschnitte:

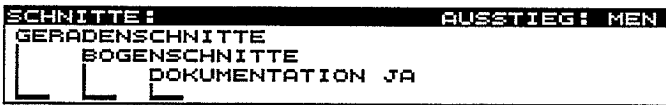


Abb. 6.3-1: Schnittberechnungen Übersicht

Aufruf der Geradenschnitte

Aufruf der Bogenschnitte

Dokumentation der Ausgangswerte für Geraden- und Bogenschnitte **JA** oder **NEIN**

MEN Rückkehr ins Menü der PC-Koordinatenprogramme

C 6.3.1 Geradenschnitte



Abb. 6.3-2: Aufruf des gewünschten Programmteils

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü der Schnittberechnungen

Jede Gerade wird bestimmt durch 2 koordinierte Punkte. Sind nur 1 Punkt und der Richtungswinkel gegeben, so ist zuvor ein Hilfspunkt als Polarpunkt zu rechnen (Programm: Grundaufgaben). Die Eingabe ist in allen Fällen unterstützt durch eine Graphik des gewählten Schnittes. Dieses Bild kann jederzeit während der Eingabe mit der Funktionstaste **Bld** aufgerufen werden.

□ Normalfall:

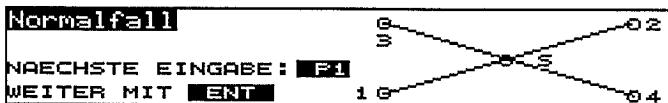


Abb. 6.3-3: Graphische Unterstützung

Anzeige der Graphik des gewählten Falles und Anzeige des ersten aufzurufenden Punktes: P1.

ENT: Start der Berechnung

MEN: Rückkehr ins Menü der Geradenschnitte

Aufruf/PI des Punktes P1					ENT
Adr	3	101			
Y	1000.000	X	2000.000	Z	0.000
Bld	Inp	LAd	?Ad	?PI	

Abb. 6.3-4: Aufruf des Punktes P1 über Punktidentifikation oder Adresse.

Wirksame Funktionstasten:

- Bld:** Aufruf der Graphik des gewählten Schnittes.
- Inp:** Eingabe des Punktes
- LAd:** Aufruf des Punktes über die letzte belegte Adresse
- ?Ad:** Aufruf des Punktes über Adresse
- ?PI:** Aufruf des Punktes über Punktidentifikation
- MEN:** Sprung zurück ins Menü der Geradenschnitte.

Aufruf der Punkte P2, P3 und P4 in gleicher Weise

Fehler- und Systemhinweise:

- Die Geradenpunkte 1 und 2 sind identisch
- Die Geradenpunkte 3 und 4 sind identisch
- Geraden sind parallel oder identisch
- Schleifender Schnitt
- Prüfung der Geradenpunkte auf Identität, d. h. die Koordinatendifferenzen in X und Y beider Punkte sind betragsmäßig < 0.1 m
- Prüfung auf Parallelität oder Identität der Geraden
- Prüfung auf Schnittwinkel $< \pm 5$ Gon

Schnittpunkt S:		Speicherungs?	
YS=	1500.000	XS=	1500.000
1-S	707.107	3-S	707.107
2-S	707.107	4-S	707.107
			innen
			JA NEIN

Abb. 6.3-5: Anzeige der Schnittpunktkoordinaten YS und XS

Anzeige der Strecken der Geradenpunkte 1 bis 4 zum Schnittpunkt S

NEIN: keine Speicherung des Schnittpunktes

JA: Speicherung des Schnittpunktes

Punktidentifikation einlesen					ENT
		123456			
		<----->	<----->		
				Mk 1	

Abb. 6.3-6Eingabe der Punktidentifikation

ENT: Speicherung des Punktes

Die Gerade 1 wird angehalten, die Gerade 2 kann neu gewählt werden

□ Parallele Geraden durch 2 Punkte:

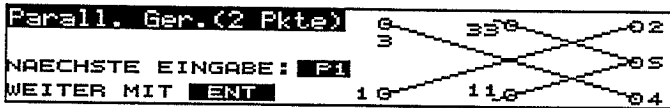


Abb. 6.3-7: Anzeige der Graphik des gewählten Falles.

MEN: Rückkehr ins Menü der Geradenschnitte.

Eingabe der Punkte P1 und P2 der Geraden 1 sowie der Punkte P3 und P4 der Geraden 2 wie im Normalfall



Abb. 6.3-8 Aufruf des Punktes P11 der Parallelen zur Geraden 1

Aufruf des Punktes P33 der Parallelen zur Geraden 2

Anzeige des berechneten Schnittpunktes, Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung

Die Gerade 1 wird angehalten, die Gerade 2 und die Punkte für die Parallelen können neu gewählt werden

□ Parallele Geraden mit Abstandsmaßen:

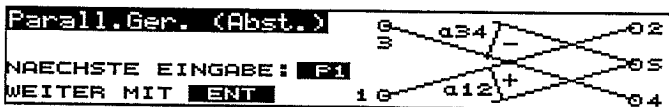


Abb. 6.3-9Anzeige der Graphik des gewählten Falles.

MEN: Rückkehr ins Menü der Geradenschnitte.

Eingabe der Punkte P1 und P2 der Geraden 1 sowie der Punkte P3 und P4 der Geraden 2 wie im Normalfall

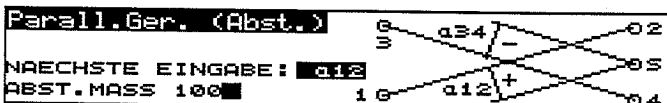


Abb. 6.3-10: Eingabe Parallelabstand

ENT: Eingabe des Abstandes a11 zur Geraden 1-2

ENT: Eingabe des Abstandes a33 zur Geraden 3-4

Die Abstandsmaße sind **positiv** einzugeben, wenn sie von P1 (P3) in Richtung P2 (P4) gesehen rechts liegen.

Anzeige des berechneten Schnittpunktes, Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung

Die Gerade 1 wird angehalten, die Gerade 2 und die Abstände für die Parallelen können neu gewählt werden

□ Gerade mit Lot durch 3. Punkt

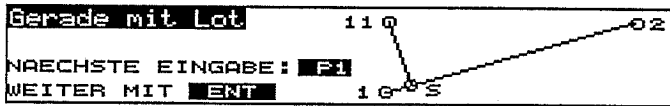


Abb. 6.3-11 Anzeige der Graphik des gewählten Falles

MEN: Rückkehr ins Menü der Geradenschnitte.

Eingabe der Punkte P1 und P2 der Geraden 1 sowie des Punktes P3 wie im Normalfall

Berechnung des Lotfußpunktes von P3 aus gesehen auf der Geraden 1 und Anzeige als Schnittpunktskoordinaten YS und YS

Anzeige der Strecken der Geradenpunkte 1 bis 3 zum Schnittpunkt s, Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung

Die Gerade 1 wird angehalten, der Punkt P3 kann neu gewählt werden

□ Senkrechte Geraden durch 2 Punkte

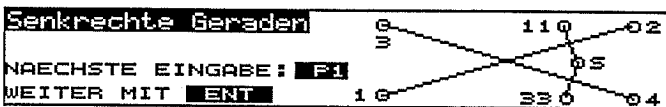


Abb. 6.3-12: Anzeige der Graphik des gewählten Falles.

MEN: Rückkehr ins Menü der Geradenschnitte.

Eingabe der Punkte P1 und P2 der Geraden 1 sowie der Punkte P3 und P4 der Geraden 2 wie im Normalfall.

Aufruf des Punktes P11 des Lotes zur Geraden 1

Aufruf des Punktes P33 des Lotes zur Geraden 2

Anzeige des berechneten Schnittpunktes der Lote, Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung.

Die Gerade 1 wird angehalten, die Gerade 2 und die Punkte für die Lote können neu gewählt werden.

C 6.3.2 Bogenschnitte:

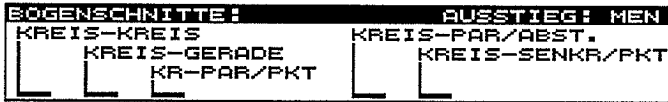


Abb. 6.3-13: Aufruf des gewünschten Programmteils

MEN: Ende und Rückkehr ins Menü der Schnittberechnungen

Die Eingabe ist in allen Fällen unterstützt durch eine Graphik des gewählten Schnittes. Dieses Bild kann jederzeit während der Eingabe mit der Funktionstaste **Bld** aufgerufen werden.

Die Geraden werden dabei so, wie im Programm Geradenschnitt beschrieben, durch 2 Punkte und gegebenenfalls einen dritten Punkt für Parallele oder Lot oder durch ein Abstandsmaß festgelegt.



Abb. 6.3-14: Wahl der Eingabemöglichkeit des Kreisbogens

Mittelpunkt und Radius

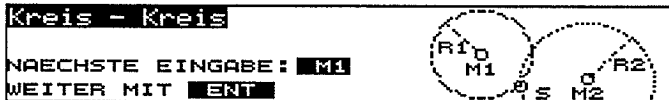


Abb. 6.3-15: Anzeige der Graphik des gewählten Falles und Anzeige des ersten aufzurufenden Punktes: M1.

ENT: Start

MEN: Rückkehr ins Menü der Bogenschnitte



Abb. 6.3-16: Aufruf des Punktes M1 über Punktidentifikation oder Adresse.

Wirksame Funktionstasten:

Bld: Aufruf der Graphik des gewählten Schnittes.

Inp: Eingabe des Punktes

LAd: Aufruf des Punktes über letzte Adresse

?Ad: Aufruf des Punktes über Adresse

?PI: Aufruf des Punktes über PI

MEN: Sprung zurück ins Menü der Bogenschnitte.

Aufforderung zur Eingabe des Radius R1.

MEN: Rückkehr ins Menü der Bogenschnitte.

Mittelpunkt und Punkt auf dem Kreis

Aufruf des Mittelpunktes M1 wie vorstehend

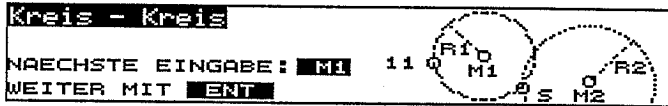


Abb. 6.3-17: Anzeige der Graphik des gewählten Falles.

Aufforderung zur Eingabe des Punktes P11.

MEN: Rückkehr ins Menü der Bogenschnitte.

Aufruf des Punktes P11 wie vorstehend

Mittelpunkt, Punkt auf dem Kreis und Parallelmaß dR

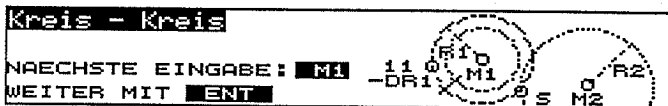


Abb. 6.3-18: Graphikunterstützung

Aufruf des Mittelpunktes und des Punktes auf dem Kreis wie vorstehend

Aufforderung zur Eingabe des Parallelmaßes dR1.

MEN: Rückkehr ins Menü der Bogenschnitte.

Durch die Einführung eines Parallelmaßes dR kann ein Parallelkreis in die Rechnung eingeführt werden:

- dR ist positiv vom Mittelpunkt aus gesehen nach außen
- dR ist negativ vom Mittelpunkt aus gesehen nach innen

2 Punkte auf dem Kreis und Radius:



Abb. 6.3-19: Anzeige der Graphik des gewählten Falles.

Aufforderung zur Eingabe des Punktes P11.

MEN: Rückkehr ins Menü der Bogenschnitte.

Aufruf der Punkte P11 und P12 wie vorstehend

Aufruf des Radius wie vorstehend

2 Punkte auf dem Kreis, Radius und Parallelmaß dR:

Der Aufruf der beiden Kreispunkte, des Radius und des Parallelmaßes erfolgt wie vorstehend beschrieben

Eindeutigkeit der geometrischen Lösung:

Zur Definition einer eindeutigen Lösung beim Bogenschnitt sind folgende Regeln bei der Punktbezeichnung und Eingabe zu beachten:

Kreisdefinition: Sind 2 Punkte auf dem Kreis gegeben, so sind sie so zu bezeichnen, daß in Blickrichtung von P11 (P21) nach P12 (P22) der Mittelpunkt M1 (M2) rechts liegt.

Fehler- und Systemhinweise:

- **ACHTUNG:**
- Kein Schnitt möglich
- Kreise berühren sich
- Gerade berührt den Kreis
- Es wird der Berührungspunkt berechnet
- Schleifender Schnitt
- Keine Schnittberechnung

ENT: Weiter

□ Ablauf für Schnitt Kreis-Kreis:



Abb. 6.3-20: Graphikunterstützung

- Definition und Eingabe des ersten Kreises
- Definition und Eingabe des zweiten Kreises
- Es wird der Schnittpunkt berechnet, der rechts der Geraden M1 --> M2 liegt.
- Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung
- Sprung zur erneuten Eingabe des zweiten Schnittelementes.

□ Ablauf für Schnitt Kreis-Gerade:

- Definition und Eingabe des Kreises
- Eingabe der Geraden
- Es wird der Schnittpunkt berechnet, der vom Fußpunkt des Lotes (M auf P1-P2) aus gesehen in Richtung P1 liegt.
- Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung
- Sprung zur erneuten Eingabe des zweiten Schnittelementes.

□ Ablauf für Schnitt Kreis-Parallele:

- Definition und Eingabe des Kreises
- Eingabe der Geraden und des Abstandes oder des Punktes der Parallelen
- Es wird der Schnittpunkt berechnet, der vom Fußpunkt des Lotes (M auf P1-P2) aus gesehen in Richtung P1 liegt.
- Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung
- Sprung zur erneuten Eingabe des zweiten Schnittelementes.

□ Ablauf für Schnitt Kreis-Senkrechte:

- Definition und Eingabe des Kreises
- Eingabe der Geraden und des Punktes der Senkrechten
- M links von P1-->P2:
 - S liegt vom Fußpunkt des Lotes (M auf Senkrechte) aus gesehen in Richtung auf die Gerade P1--P2.
- M rechts von P1-->P2:
 - S liegt vom Fußpunkt des Lotes (M auf Senkrechte) aus gesehen in Gegenrichtung zur Geraden P1--P2.
- M liegt auf P1--P2:
 - S liegt von P1-->P2 aus gesehen rechts.
- Eingabemöglichkeit der Punktidentifikation und Speicherung
- Sprung zur erneuten Eingabe des zweiten Schnittelementes.

C 6.4 Polygonierung

□ Zweck

Mit dem Programm Polygonierung werden bereits im Felde Koordinaten der Polygonpunkte bestimmt und wahlweise abgeglichen. Ebenso ist es möglich, während der Messung Polarpunkte aufzunehmen und auch diese nach Abgleich des Zuges entsprechend zu korrigieren. Somit stehen Koordinaten für weitere Messungen zur Verfügung, welche keine häusliche Nachbearbeitung mehr benötigen.

In jedem Projekt kann ein aktueller, das heißt, noch nicht abgeschlossener, Polygonzug vorhanden sein. Es können maximal 20 Polygonpunkte zusätzlich zu Anfangs- und Endpunkt bestimmt werden. Messungen können in jeder Fernrohrlage durchgeführt werden, Mehrfachmessungen für Rückblicke und Vorblicke sind möglich.

Für die Art des Zuges stehen mehrere Optionen für Anfangs- und Endpunkt zur Auswahl.

STATIONIERUNG AUF PP A:		ENDE PZ: MEN	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BEKANNTER PUNKT MIT RICHTUNGEN			
FREIE STATIONIERUNG			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BELIEBIGER PUNKT OHNE RICHT.			

Abb. 6.4-1: Anfangspunkt

STATIONIERUNG AUF PP E:		ENDE PZ: MEN	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BEK. PKT MIT RICHTUNGEN			
BEK. PKT OHNE RICHTUNGEN			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FREIE STATIONIERUNG OHNE ABSCHL			

Abb. 6.4-2: Endpunkt

Der Polygonzug kann über die Optionen **BEKANNTER PUNKT MIT RICHTUNGEN** und **FREIE STATIONIERUNG** koordinatenmäßig und richtungsmäßig angeschlossen werden oder über **BELIEBIGER PUNKT OHNE RICHTUNGEN** als freier Zug mit beliebig vorgebbarem Anfangspunkt beginnen.

Der im Anfangspunkt angeschlossene Zug kann entweder koordinaten- und richtungsmäßig auf **BEK. PKT MIT RICHTUNGEN** und **FREIER STATIONIERUNG** oder nur koordinatenmäßig auf **BEK. PKT OHNE RICHTUNGEN** abgeschlossen werden.

Jeder Polygonzug kann **OHNE ABSCHL** beendet werden, wobei hier die Möglichkeit besteht, den letzten Polygonpunkt nur im Vorblick zu messen, oder auf diesem Rückblick und gegebenenfalls Polarpunkte zu messen.

Je nach Aufgabenstellung lassen sich mit den unterschiedlichen Optionen auch Ringpolygone realisieren.

Im Verlaufe der Polarpunktmessung kann eine Strecken- und/oder Richtungskontrolle zu bekannten Punkten außerhalb des Polygonzuges erfolgen.

Der Polygonzug kann wahlweise ohne oder mit Höhen gemessen und berechnet werden. Ist die Höhe des Anfangspunktes bekannt oder wird sie über freie Stationierung bestimmt, so wird der Zug mit Höhen durchgerechnet.

Als Abgleichmethode stehen 2 Verfahren zu Verfügung:

```

POLYGONZUGABGLEICH:      PZ MENUE: MEN
WINKEL- UND KOORDINATENDIFFERENZEN
TRANSFORMATION PP A - PP E
  
```

Abb. 6.4-3: Polygonzugabgleich

- (1) Klassisches Verfahren mit Abgleich der Winkel und streckenproportionaler Einteilung der Koordinatenabschlußfehler.
- (2) Eine Zwei-Punkte-Transformation mit den Soll- und Istkoordinaten des Anfang- und Endpunktes.

Wird der Zug mit Höhe gemessen, wird der Höhenabschlußfehler streckenproportional eingeteilt.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf einen klassischen Zug mit bekanntem Anfangs- und Endpunkt und Richtungsan- und abschluß.

C 6.4.1 Start des Polygonzuges

Eine Polygonzugsmessung wird durch Drücken der Taste 6 im PC-Koordinaten Menü gestartet. Es erscheint der Hinweis:

INITIALISIERUNG POLYGONZUG!

Ist bereits ein Zug vorhanden, erscheint folgender Hinweis

```

Soll der vorhandene Polygonzug
s gelöscht werden ?
                               JA NEIN
  
```

Abb. 6.4-4: Kontrolle für vorhandenen Zug

JA: Erneute Warnung zum Löschen der Marken im Datensatz für Zuanfang und Zugende

NEIN: Marken werden nicht gelöscht

Ist ein Zug unterbrochen worden, kann er an entsprechender Stelle fortgesetzt werden.

Vor Beginn der eigentlichen Messung wird automatisch ins Eingabemenü gewechselt, um die entsprechenden Daten für **ih**, **th** usw. einzugeben.

```

REFL: 1.650m  TEMP.: 24°C  EINGABEMENÜ
INST: 1.650m  DRUCK: 964hP  WAHL: ↑↑↓↓
ADKO: 0.000m  BAR.H: 421m  ENTER
MSTB: 1.000000 PPM: 0
  
```

Abb. 6.4-5: Eingabemenü

MEN: Bestätigen der Eingabe und Sprung ins Wahlmenü für den Anfangspunkt

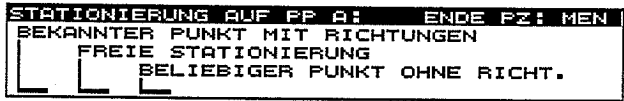


Abb. 6.4-6: Auswahl Anfangspunkt

Dabei bedeuten:

- **Bekannter Punkt mit Richtungen:**
Koordinaten des Standpunktes sind bekannt
Richtungsanschluß über Koordinaten oder Eingabe eines Azimuts
(siehe Kapitel 6.2 **Stationierung auf bekanntem Punkt**)
- **Freie Stationierung:**
Die Koordinaten des Standpunktes sind unbekannt und werde durch
Messung zu bekannten Punkten berechnet
(siehe Kapitel 6.5 **Freie Stationierung**)
- **Beliebiger Punkt ohne Richtungen:**
Es kann ein beliebiger Punkt eingegeben werden, es ist kein Richtungs-
anschluß möglich

Nach erfolgreicher Stationierung wird zur Messung des Vorblicks gewechselt.



Abb. 6.4-7: Vorblick zum ersten PP

Es muß die Reflektorhöhe (bei Messung mit Höhe) und eine neue Punktnummer eingegeben werden, ansonsten erfolgt eine Fehlermeldung.

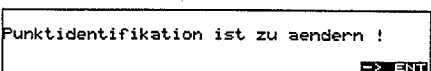
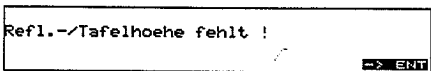


Abb. 6.4-8: Fehlermeldungen

Die richtige Reflektorhöhe wird mit Softkey **RfH** eingegeben.



Abb. 6.4-9: Eingabe Reflektorhöhe

Messung des Vorblicks:



Abb. 6.4-10: Messung Vorblick PP 1

Mit dem Softkey **zus** können Zusatzfunktionen aufgerufen werden:

- Eingabe einer Informationszeile
- Anzeige der Daten
- Kompensator EIN/AUS

Der Vorblick kann nur im Meßmode DTh, Strecken- und Winkelmessung, erfolgen.

Die Messungen können beliebig oft, auch in beiden Lagen, wiederholt werden. In diesem Falle werden die Abweichungen der aktuellen Messung zur ersten Messung zur Beurteilung angezeigt.

Nach Beendigung der Vorblickmessungen gelangt man in das Menü **MESSUNG AUF PP** zur Auswahl der nächsten Schritte.

MEN: Ende der Vorblickmessung

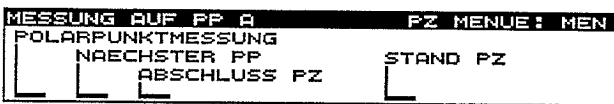


Abb. 6.4-11: Auswahl nach Vorblickmessung

C 6.4.2 Polarpunktmessung

Bereits während der Zugmessung können beliebig viele Polarpunkte gemessen werden, welche nach Abgleich des Zuges ebenfalls verbessert werden.

Für die Polarpunktmessung kann eine zusätzliche Orientierung stattfinden. Dies ist besonders dann sehr hilfreich, wenn die Zugmessung unterbrochen werden mußte und zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt wird. Als Anschlußpunkte werden dabei automatisch angeboten:

- Auf PP A der Vorblick zum ersten Polygonpunkt PP 1
- Auf PP n der Rückblick zum Polygonpunkt PP n-1
- Auf PP E der Rückblick zum letzten Polygonpunkt PP l



Abb. 6.4-12: Zusätzliche Orientierung

Vor der Orientierungsmessung besteht die Möglichkeit die Instrumentenhöhe aktuell zu setzen.

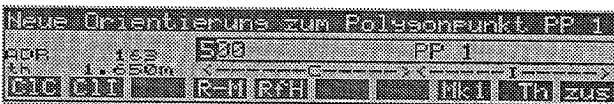


Abb. 6.4-13: Orientierungsmessung

Nach Beendigung der Messung erfolgt der Sprung zur Auswahl (Abb. 6.4-12) und Start der Polarpunktmessung mit Taste 1.

```
Y 4522598.778 X 5892258.071 Z 350.500
ADR 274 1556
Ch 1.650m <-----C-----> <-----I----->
[USG] [Ch] [Ino] [R-R] [RPH] [ORK] [Mkl] [DTh] [Zus]
```

Abb. 6.4-14: Polarpunkte

Bei der Polarpunktmessung können zusätzlich bekannte Punkte zur Orientierungskontrolle mit dem Softkey **Ork** in die Messung mit einbezogen werden. Wird mit Richtung und Strecke gemessen, werden folgende Werte angezeigt:

```
Adr 274 1550
dY -0.020 dX 0.031 dZ 0.000
dI -0.020 dQ -0.031 dR 0.037
[USG] [Reg] [+?]
```

Abb. 6.4-15: Orientierungskontrolle

USG: Untere Suchgrenze für Kontrollpunkte

Reg: Registrieren der Messung

+?: Weitersuchen mit gleichem Kriterium

Wird mit Richtung gemessen, so kann nur die Querabweichung d_q berechnet und angezeigt werden.



Diese Messungen dienen nur zur Kontrolle und beeinflussen nicht die Polygonierung!

Die Polarpunktmessung wird mit **MEN** beendet.

Die Zugmessung kann mit **Nächster PP** fortgesetzt werden (s. Abb. 6.4-11). Folgender Hinweis fordert zum Standpunktwechsel auf:

```
Der Standpunkt ist zu wechseln !
-> ENT
```

Abb. 6.4-16: Standpunktwechsel

ENT: Anzeige der berechneten Koordinaten von PP 1

```
Nachster Polygonpunkt: PP 1
500 PP 1
Y 4522709.258 X 5892262.686 Z 350.502
-> ENT
```

Abb. 6.4-17: Koordinaten PP 1

C 6.4.3 Rückblickmessung

ENT: Sprung zur Eingabe oder Bestätigung der Instrumentenhöhe

```

Instrumentenhöhe:
Einsabe oder Bestaetigung, ENT
alt 1.650 m          neu █
  
```

Abb. 6.4-18: Instrumentenhöhe

Jetzt wir zur Messung des Rückblicks aufgefordert. Die Punktnummer des Rückblicks wird automatisch vorgehalten.

```

Rückblick 1  PP 1 - PP 1  Endet: NEIN
PP 1  1.65  1.650  Anfangsakt.
th  1.650m
[DL] [DTh] [Dh] [Dh] [Dh] [Dh] [Dh] [Dh] [Dh] [Dh]
  
```

Abb. 6.4-19: Rückblickmessung

Die Rückblickmessung ist defaultmäßig auf reine Winkelmessung gesetzt, kann aber mit Softkey **Th** auf Winkel- und Streckenmessung (**DTh**) gesetzt werden. Nach der Messung werden die Differenzen zwischen Vorblick- und Rückblickmessung angezeigt.

```

Differenz zum Mittel der Vorblickmessung
auf dem Anfangspunkt
ds = -0.020          dh = 0.003
Messung in Ordnung ?  JA NEIN
  
```

Abb. 6.4-20: Differenz der Messungen

JA: Übernahme der Messung und Anzeige der verbesserten Koordinaten
NEIN: Wiederholung der Messung

```

Verbesserter Polygonpunkt PP 1:
500          PP 1
Y 4522709.266 X 5892262.681 Z 350.500
-> ENT
  
```

Abb. 6.4-21: Verbesserte Koordinaten

ENT: Aufforderung zur Vorblickmessung zum nächsten Polygonpunkt

Wiederholen der Schritte Rückblick, Vorblick und gegebenenfalls Polarpunkt-messung für alle Polygonpunkte.

Nach jeder beendeten Rückblick- und Vorblickmessung kann mit **STAND PZ** der Stand des Zuges betrachtet werden (Anwahl siehe Abb. 6.4-11)


```

PP A: 100 Anfangspkt.
Y 4522576.180 X 5892347.580 Z 350.500
ih 1.650 tv 1.650
Blaettern mit <---> Ende: MEN
    
```

Abb. 6.4-22: Stand Polygonzug

↑↓: Auswahl der Standpunkte bzw. Meßdaten

↔: Wechsel zwischen den Datenblöcken

PP A:	E	157.850 Hz	136.1500
PP 1:	E	157.870 Hz	336.1500
PP 2:	E	123.660 Hz	115.6060
PP 1:			315.6060

PP A:		h	0.002
PP 1:		h	0.002
PP 1:		h	0.001
PP 2:			

Abb. 6.4-23: Meßdaten

Es sind jeweils dargestellt die gemittelten, reduzierten und orientierten Meßdaten für Rückblick und Vorblick.

C 6.4.4 Abschluß des Polygonzuges

Nach der Vorblickmessung zum Abschlußpunkt des Polygonzuges erfolgt mit **ABSCHLUSS PZ** (s. Abb. 6.4-11) die Wahl der Art der Abschlußmessung.

```

STATIONIERUNG AUF PP E: ENDE PZ: MEN
BEK. PKT MIT RICHTUNGEN
BEK. PKT OHNE RICHTUNGEN
FREIE STATIONIERUNG OHNE ABSCHL
    
```

Abb. 6.4-24: Abschlußmessung

Die Stationierungsarten **BEK. PKT MIT RICHTUNGEN** und **FREIE STATIONIERUNG** entsprechen denen der Stationierung auf dem Anfangspunkt. Das Verfahren **BEK. PKT OHNE RICHTUNGEN** endet mit Koordinatenabschluß ohne Richtungsabschluß. **OHNE ABSCHL** bedeutet, daß der Zug frei endet, wobei der letzte Polygonpunkt wahlweise besetzt werden kann oder frei bleibt.

Im folgenden Beispiel wurde **Bekannter Punkt mit Richtungen** gewählt. Nach erfolgter Stationierung auf dem Abschlußpunkt wird zur Rückblickmessung zum letzten Polygonpunkt aufgefordert.

```

Rueckblick 1 PP E - PP 2 Ende: MEN
ADR 135 510 PP 2
dh 1.650m <-----C-----> <-----I----->
[0] [0] [R-H] [RTH] [Mk1] [DTh] [Zus]
    
```

Abb. 6.4-25: Rückblick letzter PP

Nach Beendigung der Messung werden die Abschlußfehler angezeigt.

```

Abschlussfehler:
Koordinatenabschlussfehler
dY 0.070 dX 0.071 dZ -0.001
-> ENT
    
```

```

Abschlussfehler:
Laengs-/Quer-/Winkelabschl.
d1 0.050 d2 -0.086 db -0.0060
-> ENT
    
```

Abb. 6.4-26: Abschlußfehler

ENT: Bestätigung der Abschlußfehler

Bevor der Zug abgeglichen wird, können noch Polarpunkte gemessen werden.

```

MESSUNG AUF PP E                PZ MENUE: MEN
POLARPUNKTMESSUNG      ABGLEICH PZ
                        STAND PZ
  
```

Abb. 6.4-27: Messung auf Endpunkt

Wird die Option Abgleich gewählt, erscheint nochmals ein Hinweis, ob alle Messungen abgeschlossen sind.

```

Sind alle Polygonzug- und Polarpunkt-
messungen durchgeführt ?
                               JA NEIN
  
```

Abb. 6.4-28: Kontrolle auf Endpunkt

JA: Sprung zur Auswahl des Abgleiches

NEIN: Sprung nach Abb. 6.4-27: **Messung auf Endpunkt**

```

POLYGONZUGABGLEICH:          PZ MENUE: MEN
WINKEL- UND KOORDINATENDIFFERENZEN
TRANSFORMATION PP A - PP E
  
```

Abb. 6.4-29: Abgleich

Nach Auswahl einer der beiden Methoden werden die Polygon- und Polarpunkte abgeglichen und die vorhandenen Koordinaten im Speicher überschrieben.

Der Polygonzug ist damit abgeschlossen, der zugehörige Datenbestand im aktuellen Projekt wird entsprechend gekennzeichnet und die Programmsteuerung kehrt ins Menü der PC-Koordinatenprogramme zurück.

C 6.5 Trassieren

□ Zweck

Der Programmteil **BOGENHAUPTPKTE** erlaubt nach Vorgabe von beliebigen Kreisparametern die Berechnung der übrigen Bogenhauptpunkte und -elemente, sobald dies geometrisch möglich ist. Er ist somit eine sehr flexibel einsetzbare Hilfe bei der Kreisbogenberechnung.

Die Programmteile **KREIS**, **GERADE**, **KLOTOIDE** und **EILINIE** ermöglichen eine Trassierungsberechnung auf dem jeweiligen gewählten Element. Voraussetzung hierfür sind die Hauptpunkte Bogenanfang und Bogenende, sowie die weiteren bestimmenden Parameter des Elements. Die Stationierungsberechnung ist wahlweise vorgebar für Einzelstationen oder für ein Stationierungsintervall. Berechnet werden die Lagekoordinaten der Achspunkte und der Punkte links und rechts der Trasse, falls gewählt. Die berechneten Punkte können unmittelbar für weitere Berechnungen verwendet werden.



Abb. 6.5-1 Menü Trassieren

C 6.5.1 Bogenhauptpunkte

Die Eingabe und Berechnung der Bogenhauptpunkte ist grafikunterstützt.



Abb. 6.5-2: Bogenhauptpunkte



Abb. 6.5-3: Bogenelemente

ENT: Bestätigung der Graphikhilfe

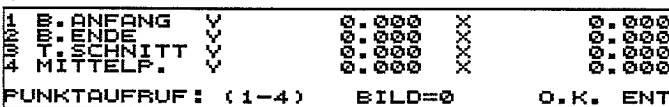


Abb. 6.5-4: Eingabe der Bogenhauptpunkte

Je nach Kenntnis können die vorhandenen Bogenhauptpunkte eingegeben werden. Zum Beispiel:

```

Aufruf: Bogenanfana ENT
Adr 140 201
Y 1000.000 X 1000.000 Z 500.000
Bld Imp LAd ?Ad ?PI +?

```

Abb. 6.5-5: Aufruf Bogenanfana

Nach Eingabe des Bogenendpunktes:

```

1 B. ANFANG Y 1000.0000 XXX 1000.0000
2 B. ENDE Y 2000.0000 XXX 1000.0000
4 T. SCHNITT Y 0.00000 XXX 0.0000
MITTELP. Y 0.00000 XXX 0.0000
PUNKTAUFRUF: (1-4) BILD=0 O.K. ENT

```

Abb. 6.5-6: Stand der Hauptpunkteingabe

Sind alle bekannten Hauptpunkte eingegeben, so wird mit **ENT** das Eingabemenü der Bogenelemente aufgerufen.

```

1 TANGENTE 0.0000 WOHNE 1000.0000
RADIUS 0.0000 WOH.HOEH 0.0000
BOGEN 0.0000 TANG.HOEH 0.0000
ZENTRIWI 0.0000 TANG.WI 0.0000
ELEMENT NR: (1-8) BILD=0 O.K. ENT

```

Abb. 6.5-7: Menü der Bogenelemente

Zum Beispiel Eingabe des Radius:

```

Eingabe oder Bestaetigung ENT
Radius (alt) = 1000.000
Radius (neu) =

```

Abb. 6.5-8: Eingabe des Radius

Nachdem in diesem Fall alle notwendigen Eingaben vorgenommen wurden, kann jetzt die Berechnung der fehlenden Parameter erfolgen. Alle Eingaben werden, soweit geometrisch möglich, auf Plausibilität geprüft. Im Fehlerfall werden klarschriftliche Meldungen ausgegeben, welche auf die Ursache hinweisen.

```

1 TANGENTE 1000.0000 WOHNE 1000.0000
RADIUS 1000.0000 WOH.HOEH 1004.0001
BOGEN 0.471900 TANG.HOEH 1000.0000
ZENTRIWI 66.6667 TANG.WI 1000.0000
ELEMENT NR: (1-8) BILD=0 O.K. ENT

```

Abb. 6.5-9: Berechnete Bogenelemente

Wahl der Krümmungsrichtung vom Bogenanfang aus gesehen:

KRÜMMUNGSRICHTUNG:	AUSSTIEG: MEN
RECHTSKURVE	
LINKSKURVE	

Abb. 6.5-10: Krümmungsrichtung

Die Bogenhauptpunktberechnung ist damit abgeschlossen, die Bogenhauptpunkte und Parameter werden registriert und das Programm kehrt ins Menü der PC Programme zurück.

C 6.5.2 Trassierung Kreisbogen

Die Trassierung eines Kreisbogens beginnt mit der in C 6.5.1 beschriebenen Eingabe und Berechnung der Bogenhaupte und -elemente. Sind diese dann abgespeichert, so wird die Trassierungsberechnung nach den in C 6.5.6 beschriebenen Verfahren vorgenommen.

C 6.5.3 Trassierung Gerade

Zur Trassierung einer Geraden müssen zunächst der Anfangspunkt BA und der Endpunkt BE aufgerufen werden.

Aufruf des Punktes BA						ENT
Adr	141	202				
Y	2000.000	X	1000.000	Z	500.000	
		Inf	LAd	?Ad	?PI	+?

Abb. 6.5-11: Aufruf von BA

Aufruf des Punktes BE						ENT
Adr	142	205				
Y	3000.000	X	1500.000	Z	500.000	
		Inf	LAd	?Ad	?PI	+?

Abb. 6.5-12: Aufruf von BE

Sind diese dann abgespeichert, so wird die Trassierungsberechnung nach einem der in C 6.5.6 beschriebenen Verfahren vorgenommen.

C 6.5.4 Trassierung Klotoide

Zur Trassierung einer Klotoiden müssen zunächst der Anfangspunkt BA und der Endpunkt BE aufgerufen werden.

```
Aufruf des Punktes BA          ENT
Adr  141      202
Y    2000.000 X    1000.000 Z    500.000
Inp  LAd  ?Ad  ?PI  +?
```

Abb. 6.5-13: Aufruf von BA

```
Aufruf des Punktes BE          ENT
Adr  142      205
Y    3000.000 X    1500.000 Z    500.000
Inp  LAd  ?Ad  ?PI  +?
```

Abb. 6.5-14: Aufruf von BE

Es können jetzt die bekannten Parameter der Klotoide eingegeben werden.

```
KLOTOIDEN-PARAMETER:          AUSSTIEG: MEN
1  PARAMETER      A      0.000
2  BOGENLAENGE   L      0.000
4  RADIUS        R      0.000
4  TANG.WI      TAU    0.0000
EINGABE: (1 - 4)          NPAR=0          O.K. ENT
```

Abb. 6.5-15: Eingabemenü der Klotoidenparameter

Zum Beispiel Eingabe von Parameter A und Bogenlänge L:

```
Einsabe oder Bestaetigung     ENT
Negativ bei Stat.besinn am Klotoidenende
Klot.-Parameter A (alt) = 1000.000
Klot.-Parameter A (neu) =
```

Abb. 6.5-16: Eingabe von A

```
Einsabe oder Bestaetigung     ENT
Bogenlaense L (alt) = 1150.000
Bogenlaense L (neu) =
```

Abb. 6.5-17: Eingabe von L

Die restlichen Parameter können jetzt berechnet werden.

```
KLOTOIDEN-PARAMETER:          AUSSTIEG: MEN
1  PARAMETER      A    1000.000
2  BOGENLAENGE   L    1150.000
4  RADIUS        R    869.9500
4  TANG.WI      TAU  42.09600
EINGABE: (1 - 4)          NPAR=0          O.K. ENT
```

Abb. 6.5-18: Klotoidenparameter

Wahl der Krümmungsrichtung der Klotoide vom Ursprung ($R=\infty$) aus gesehen:

```

KRUEMMUNGSRICHTUNG:      AUSSTIEG: MEN
VOM KLOTOIDENURSPRUNG AUS GESEHEN
RECHTSKURVE
LINKSKURVE

```

Abb. 6.5-19: Wahl der Krümmungsrichtung

Nach Abspeicherung der Klotoidenhauptpunkte und -parameter wird die Trassierungsberechnung nach einem der in C 6.5.6 beschriebenen Verfahren vorgenommen.

C 6.5.5 Trassierung Eilinie

Zur Trassierung einer Eilinie müssen zunächst der Anfangspunkt BA und der Endpunkt BE aufgerufen werden.

```

Aufruf des Punktes BA      ENT
Adr  141    202
Y    2000.000 X    1000.000 Z    500.000
Inp  LAd ?Ad ?PI +?

```

Abb. 6.5-20: Aufruf von BA

```

Aufruf des Punktes BE      ENT
Adr  142    205
Y    3000.000 X    1500.000 Z    500.000
Inp  LAd ?Ad ?PI +?

```

Abb. 6.5-21: Aufruf von BE

Es können jetzt die bekannten Parameter der Eilinie eingegeben werden.

```

EILINIEN-PARAMETER:      AUSSTIEG: MEN
1  PARAMETER              RR1    0.000
2  RADIUS (GROSS)         RR2    0.000
3  RADIUS (KLEIN)        O.K. ENT
EINGABE: (1 - 3)

```

Abb. 6.5-22: Eilinenparameter

Eingabe des Parameters A:

```

Einsabe oder Bestaetigung      ENT
Negativ bei Stat.besinn am Klotoidenende
Klot.-Parameter A (alt) = 2000.000
Klot.-Parameter A (neu) =

```

Abb. 6.5-23: Eingabe von A

```

EILINIEN-PARAMETER:      AUSSTIEG: MEN
1  PARAMETER             A           2000.000
2  RADIUS (GROSS)       R1           0.000
3  RADIUS (KLEIN)      R2           0.000
EINGABE: (1 - 3)                O.K. ENT

```

Abb. 6.5-24: Elementparameter der Eilinie

Eingabe von großem und kleinem Radius:

```

Einsgabe oder Bestaetigung      ENT
grosser Radius (alt) = 10000.000
grosser Radius (neu) =

```

Abb. 6.5-25: Eingabe großer Radius

Sämtliche Eilinenparameter sind jetzt bekannt:

```

EILINIEN-PARAMETER:      AUSSTIEG: MEN
1  PARAMETER             A           2000.000
2  RADIUS (GROSS)       R1          10000.000
3  RADIUS (KLEIN)      R2           2500.000
4  BOGENLAENGE L(R1-R2) 1200.000
EINGABE: (1 - 3)                O.K. ENT

```

Abb. 6.5-26: Eilinenparameter

Wahl der Krümmungsrichtung der Eilinie vom Ursprung aus gesehen.

```

KRUEMMUNGSRICHTUNG:      AUSSTIEG: MEN
VOM KLOTOIDENURSPRUNG AUS GESEHEN
RECHTSKURVE
|
| LINKSKURVE
|
|

```

Abb. 6.5-27: Wahl der Krümmungsrichtung

Nach Abspeicherung der Eilinenhauptpunkte und -parameter wird die Trassierungsberechnung nach einem der in C 6.5.6 beschriebenen Verfahren vorgenommen.

C 6.5.6 Trassierung von Einzelpunkten und Punktfolgen

Nach der Eingabe bzw. Berechnung der Elementparameter ist für alle Elemente Kreis, Gerade, Klotoide und Eilinie der Ablauf der Berechnung von Einzelpunkten oder Punktfolgen auf und seitwärts der Achse identisch.

```

ART DER STATIONIERUNG:    ABRUCH: MEN
EINZELPUNKTE
|
| VORGEG. INTERVALL
|
|

```

Abb. 6.5-28: Wahl der Stationierungsfolge

C 6.5.6.1 Trassierung von Einzelpunkten

Wahl der Berechnungsfolge im Querprofil.

```

BERECHNUNG IM QUERPROFIL:          ENT
KEIN QUERPROFILPUNKT
┌   RECHTS DER ACHSE   0.000 m
└   LINKS DER ACHSE   0.000 m
  
```

Abb. 6.5-29: Berechnungsfolge im Querprofil

Eingabe der Achsabstände für seitwärts gelegene Punkte.

```

Achsabstand rechts:
alt  50.000 m      neu  █
  
```

Abb. 6.5-30: Eingabe des Achsabstandes

Gewählte Berechnungsfolge im Querprofil.

```

BERECHNUNG IM QUERPROFIL:          ENT
KEIN QUERPROFILPUNKT
┌   RECHTS DER ACHSE  50.000 m
└   LINKS DER ACHSE  35.000 m
  
```

Abb. 6.5-31: Berechnungsfolge im Querprofil

Eingabe der Stationierung des Bogenanfangs:

```

Einsabe oder Bestaetigung          ENT
Stationierung Bogenanfangs
alt      0.000 m      neu  █
  
```

Abb. 6.5-32: Stationierung des Bogenanfangs

Eingabe der Stationierung des zu berechnenden Querprofils:

```

Einsabe oder Bestaetigung          ENT
Stationierung Pi
alt      50.000 m      neu  █
  
```

Abb. 6.5-33: Stationierung des Querprofilpunktes Pi

Eingabe der Punktidentifikation des Querprofilpunktes. Die Stationierung wird automatisch in die Punktidentifikation gesetzt.

Punktnummer fuer Stat.Pkt.		ENT
123		0+050.000
<-----C-----> <-----I----->		
		Mk1

Abb. 6.5-34: Punktidentifikation des Querprofilpunktes

Anzeige der berechneten Punkte des Querprofils, hier im gewählten Beispiel der Punkt rechts der Achse mit Kennung R und Abstand 50.000 m.

Adr 196	123	R	50.000
Y 1050.000	X 950.000	Z	0.000
Quer=1	Ende=MEN	Weiter ENT	

Abb. 6.5-35: Berechneter Punkt

Wahl einer anderen Berechnungsfolge für das nächste Querprofil mit der Taste **1**, weiter zum nächsten Querprofil mit **ENT**, oder Beendigung der Berechnung und Rücksprung ins Trassierungsmenü mit **MEN**.

C 6.5.6.2 Trassierung von Punktfolgen

Eingabe der Stationierung des Bogenanfangs:

Einsabe oder Bestaetigung		ENT
Stationierung Bogenanfang		
alt	0.000 m	neu ■

Abb. 6.5-36: Stationierung Bogenanfang

Eingabe des Stationierungsabstandes:

Einsabe oder Bestaetigung		ENT
Stationierungsabstand		
alt	20.000 m	neu ■

Abb. 6.5-37: Stationierungsabstand

Wahl der Berechnungsfolge im Querprofil

BERECHNUNG IM QUERPROFIL:		ENT
KEIN QUERPROFILPUNKT		
RECHTS DER ACHSE	0.000 m	
LINKS DER ACHSE	0.000 m	

Abb. 6.5-38: Berechnungsfolge im Querprofil

Wahl des Berechnungsmodus fortlaufend oder mit Stop nach jeder Station.

```

BERECHNUNGSMODUS:      AUSSTIEG: MEN
BERECHNUNG LAEFT VON BA BIS BE
OHNE UNTERBRECHUNG
  STOP NACH JEDER STATION

```

Abb. 6.5-39: Berechnungsmodus

Eingabe der Punktidentifikation für den ersten Stationierungspunkt. Die Stationierung des Achspunktes, wie auch die Lage L/R und der Abstand seitwärtsgelegener Punkte, werden automatisch gesetzt.

```

Punktnummer fuer 1. Stat.Pkt.  ENT
   234      0+020.000
<-----C-----> <-----I----->

```

Abb. 6.5-40: Punktnummer für ersten Stationierungspunkt

Anzeige und Abspeicherung der berechneten Punkte des Querprofils, je nach Wahl fortlaufende Berechnung oder Stop nach jeder Station. In dieser Berechnungsfolge werden auch Bogenmitte und Bogenende mitberechnet.

```

Adr 202      234      0+020.000
Y  1020.000 X      1000.000 Z      0.000

Quer=1      Ende=MEN      Weiter ENT

```

Abb. 6.5-41: Berechneter Punkt

Nach Abschluß dieser Berechnungsfolge besteht noch die Möglichkeit, Einzelpunkte zu berechnen. Nach Beendigung Rücksprung ins Trassiermenü.

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

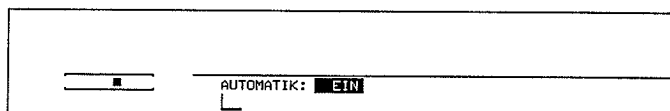


Abb. 8-14: Automatische Signalregelung - eingeschaltet

□ 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.

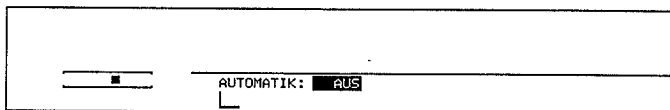


Abb. 8-15: Automatische Signalregelung - ausgeschaltet

□ 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 ↑ (nach oben) und ↓ (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. 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 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.

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)

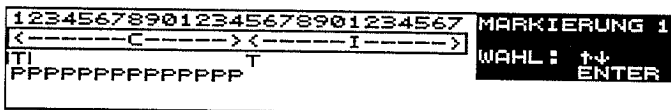


Abb. 8-18: Wahlmenü Markierung

☞ **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.
4	ENTER	Aktivierung der Eingaberoutine
5	Punktnummernbereich Softkeys	Festlegung des Bereichs für die Punktnummer (standardmäßig 1 - 14), gekennzeichnet durch 14 P. 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 plaziert 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).**

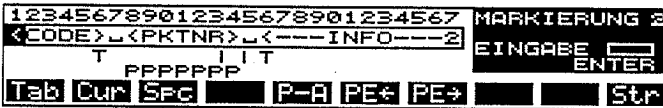


Abb. 8-20: Eigene Markierung mit Numerierung

□ 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

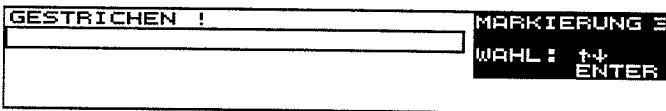


Abb. 8-22: Markierung gelöscht

←,→: 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).

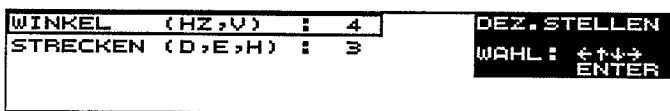


Abb. 8-23: Mode Dezimalstellen

□ Wahl von Winkel oder Strecke

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

MEN: Sprung ins Programm **SETZEN**.

ENT: Auswahl des Modes

□ Änderung

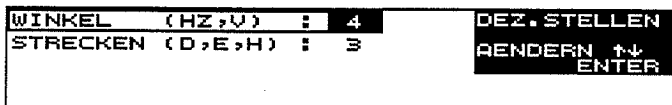


Abb. 8-24: Auswahl des Modes

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

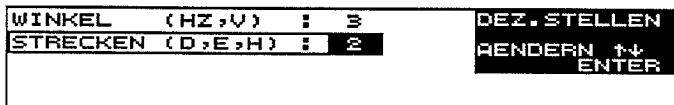


Abb. 8-25: Eingabe

ENT: Übernahme der Änderung

□ Abschluß der Änderung

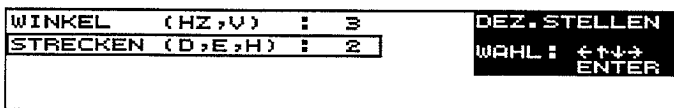


Abb. 8-26: Änderung

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  NEIN
  
```

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      0.000Hz      24.0223V1      109.6401
  
```

Abb. 8-29: Handeingabe

Die Eingabe der Meßwerte erfolgt wie die Eingabe (**Inp**) 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	←↑↓→
KOORD :	Y X Z			ENTER

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 %

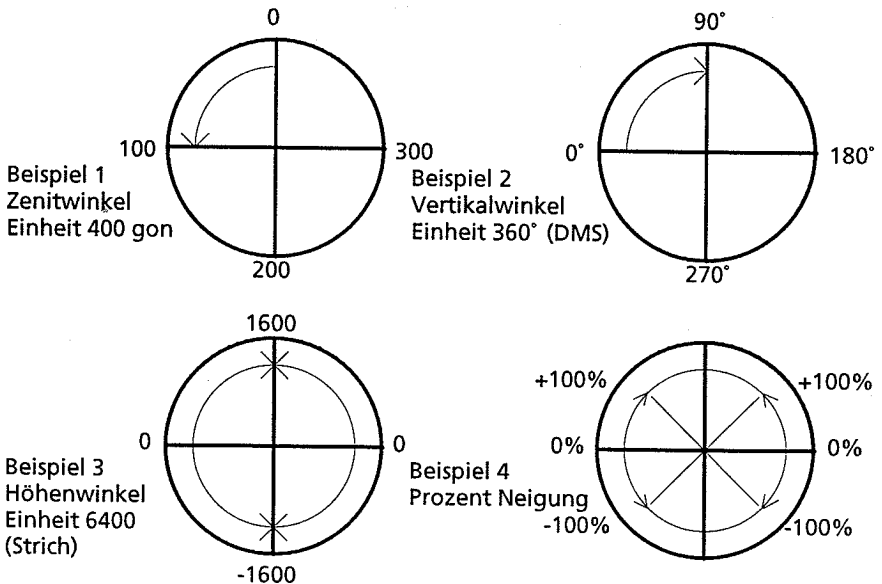


Abb. 8-32: Vertikalbezugssysteme

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 EDN-SIG. EINHEITEN PR-KOR.
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

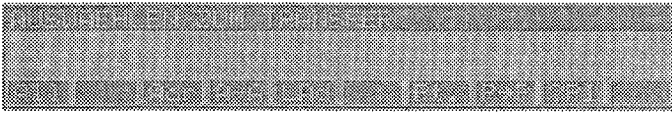


Abb. 9-3: Auswahl von Datenzeilen

Datenübertragung

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

ADRESSBEREICH			
ADR.	1	EINGABEWERTE	/PR 1.000000
ADR.	68	1452	
DATENTRANSFER STARTEN ?			<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN

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.

PERIPHERIE ANGESCHLOSSEN ?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN
----------------------------	---

Abb. 9-5: Anschluß des Peripheriegerätes

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

NEIN: Ausstieg 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 Parameters

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.

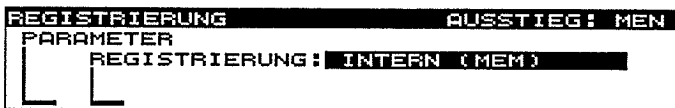


Abb. 9-8: Registrierung

□ Parameter

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

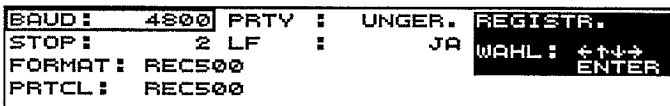


Abb. 9-9: Parameter

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.

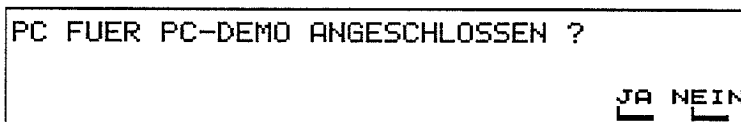



Abb. 9-10: Abfrage PC-DEMO

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 Änderungs Menü.

BAUD: 9600	PRTY : UNGER.	TERMINAL
STOP: 2	LF : JA	WAHL: ←↑↓→
FORMAT: RECS00		ENTER
PRTCL: XON/OFF		

Abb. 9-12: Parameter

□ Änderungsmöglichkeiten

BAUD: 300.....9600
STOP: 1 oder 2
FORMAT: REC - E, REC 500
PRTCL: 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.

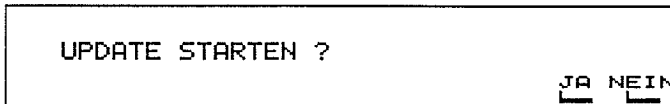


Abb. 9-13: Auswahlmenü Update

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.



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 WÄHLEN: ↑↓ 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).

MEM-ADRESSE:	87	EINGABE	ENTER
--------------	----	---------	-------

Abb. 10-4: Aufruf nach Adresse

Aufruf mit ?Pt

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

PUNKT-NR:	1451	EINGABE	ENTER
	43210987654321		

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).

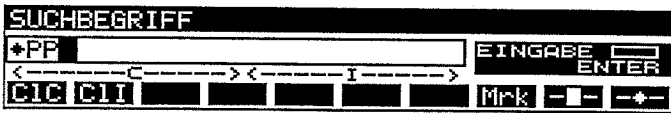


Abb. 10-6: Suche nach Teilpunktidentifikation

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.l. 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 Auswahlimenü der zu ändernden Datenzeilen (s. Abb.: 10-8).

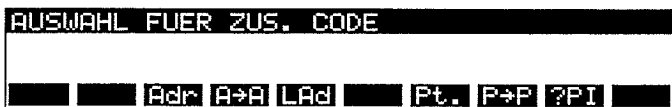


Abb. 10-8: Auswahl der Datenzeilen

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.

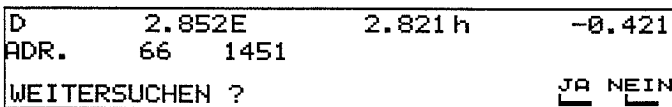


Abb. 10-9: Weitersuchen

JA: Die Suche wird fortgesetzt.

NEIN:

ADRESSBEREICH	
ADR.	66 1451
ADR.	67 1452
UEBERSCHREIBEN ?	
	JA NEIN
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

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

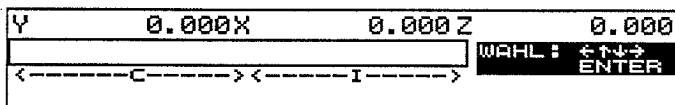


Abb. 10-12: Eingabewahlmenü

□ 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 ENTER
←-----C----->		←-----I----->	
CIC	CLL	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 Eingabewahlmenü 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

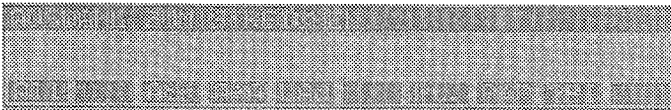


Abb. 10-16: Auswahl von Datenzeilen

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 NEIN </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 NEIN </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 : ←↑↓→ ENTER
ENDADRESSE :	87	

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 □ ENTER
ENDADRESSE :	87	

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 ?			<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN

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 ?			<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN

Abb. 10-24: Streichen

JA: Kurze Anzeige der gestrichenen Datenzeilen. Sprung zum Auswahlmnü (s. Abb. 10-16).

NEIN: Kurze Anzeige: **NICHTS GESTRICHEN!**
Sprung zum Auswahlmnü (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 Renumerierungsmnü. 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.

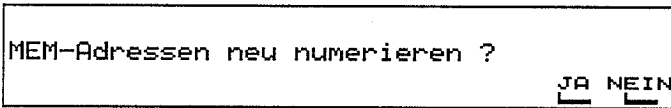


Abb. 10-25: Renumerierung

NEIN: Sprung zum Auswahlmnü (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 Auswahlmnü (s. Abb. 10-16).

MEN: Sprung zum Auswahlmnü (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.

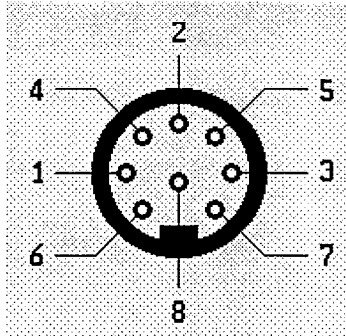


Abb. 11-1: Belegung der Buchse (von außen auf die Buchse gesehen)

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:

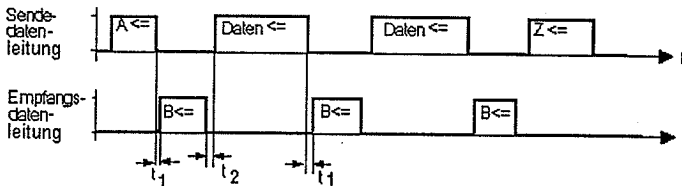


Abb. 11-2: Steuerungsdiagramm des Protokolls 'Rec 500 Softwaredialog'

□ Für die im Steuerungsdiagramm eingetragenen Zeiten gelten folgende Werte:

- t_1 :
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.

- t_2 :
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 Sendedatenleitung 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 Datenübertragungsmode 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.

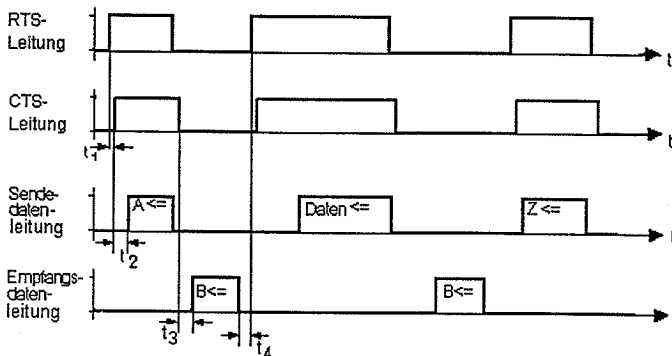


Abb. 11-3: Steuerungsdiagramm Protokoll Rec 500, Softwaredialog mit Modemsteuerung

□ 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.

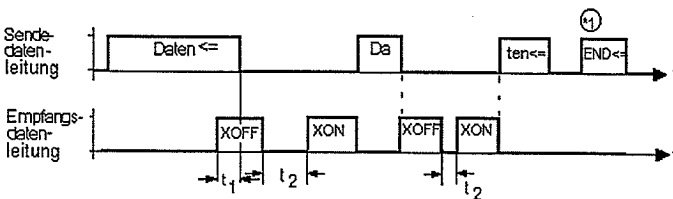


Abb. 11-4: Steuerungsdiagramm des XON/XOFF - Protokolls

- 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.

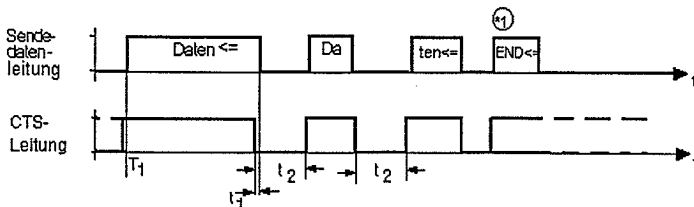


Abb. 11-5: Steuerungsdiagramm des Leitungssteuerungs - Protokolls bei Datenausgabe

- 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.

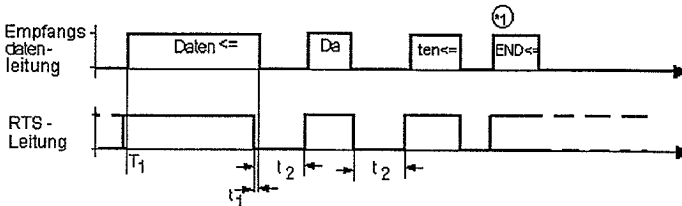


Abb. 11-6: Steuerungsdiagramm des Leitungssteuerungs - Protokolls bei Datenempfang

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 Datenübertragungsmodus, nicht im Registriermodus möglich.

11.5 Datensatzformate

Für den Datentransfer zwischen Rec Elta® und peripheren Einheiten werden zwei Datensatzformate standardmäßig vorgegeben, das Rec 500 Format (11.5.1) und das Rec E Format M5 (11.5.2).

Zusätzlich zu dem seit vielen Jahren bewährten Rec 500 Datensatzformat wurde mit den neuen Rec E Formaten eine noch ausführlichere Datensatzbeschreibung erreicht.

Die Datenzeile beginnt mit einer Formatinformation, welche bei der externen Auswertung hilfreich sein kann. Alle Datenblöcke sind mit vorangestellter Typkennung und mit nachgestellter Maßeinheiten versehen. Die numerischen Datenbereiche sind einheitlich auf 14 Wertstellen angelegt und können neben Dezimalpunkt und Vorzeichen auch Zahlenwerte mit vorgegebener Dezimalstellenzahl aufnehmen.

11.5.1 Das Rec 500 Datensatzformat

Position: 0 1 2 3 4 5 6 7 8
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

Bereich:
 <-><-----><-----><-----><-----><-----><-----><-----><----->

Beispiel:
 1122 12345678901234ASDPFGHJKLZXCV D 2500.941 Hz 256.5224 V1 102.1234

Leerzeichen:
 LLL L L L L <=

Bedeutung:
 ADR Kennung K Zusatzinfo. Z T1 Strecke T2 Hor.Richt. T3 Zen.Wink

Stellenzahl:
 3 4 1 27 1 2 12 1 2 13 1 2 9 11

Abk.	Bezeichnung	Stellen	num/alpha	Bedeutung
L	Leerzeichen	1		
ADR	Adresse	4	num	laufende Nummer der Speicherzeile (Adr.) oder Leerzeichen
P	Punktidentifikation	27	num/alpha	Punktkennung K und Zusatzinformation Z
T1	Typkennung 1. Wert	2	num/alpha	z.B. D = Schrägstrecke, E = Horizontalstrecke
W1	1. Wert	12	num	
T2	Typkennung 2. Wert	2	num/alpha	z.B. Hz = Horizontalrichtung
W2	2. Wert	1	num	
T3	Typkennung 3. Wert	2	num/alpha	z.B. V1 = Zenitwinkel, h = Höhenunterschied
W3	3. Wert	9	num	
<	CR	1		Steuerzeichen: CARRIAGE RETURN
=	LF	1		Steuerzeichen: LINE FEED

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
0123456789012345678901234567890123456789012345
T3_12345678901234_dim3|T4_12345678901234_dim4|
<---Wert 3--->      <---Wert 4--->

      1           1           1
      0           1           2
67890123456789012345678901
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)

11.6 Schnittstellenbefehle:

Ein einheitliches Input/Output Parameterformat wird verwendet, um den Datenaustausch für alle instrumentellen Parameter und Konstanten mit einer einfachen, leicht lesbaren und für alle Parametertypen gültigen Art und Weise durchzuführen.

Von dieser Struktur weichen inhaltlich bedingt Befehle ab, welche zur Identifikation, Kontrolle, Fehlerabfrage, Tastaturabfrage und -setzen, Funktionsaufruf und Graphikdarstellung verwendet werden.

In der Regel sind diese Befehle in allen Programmabläufen zulässig, sie sind dann gesperrt, wenn z. B. eine Entfernungsmessung oder ein Kompensatorabgriff läuft. Werden diese Befehle außerhalb des Terminalmodes benutzt, so gelten die Schnittstellenparameter der **REGISTRIERUNG**, im Terminalmode die von **TERMINAL**. Ausnahmen hiervon sind das Format und das Übertragungsprotokoll, welche im Parameterformat festgelegt sind.

Abweichungen sind im folgenden individuell genannt.

11.6.1 Die allgemeine Struktur des Parameterformats:

Aufruf:	Antwort:
?ITYP<	!ITYP"" xx"unit<
Setzen:	Antwort:
!ITYP"" xx"unit<	Q< oder E<

□ Erklärung:

?	festes Zeichen zum Aufruf der Information
!	festes Zeichen als Antwort und zum Senden der Information
I	variables Zeichen für den Typ der Information
ITYP	variable Typkennung der Parameter, wie sie auch für Anzeige und Datentransfer benutzt wird
"	Leerzeichen (ASCII dez. 32)
	Trennzeichen (ASCII dez. 124)
xxx..xxx	Information, welche aufgerufen oder gesendet wird, 32 Zeichen
unit	Einheit der Information, 4 Zeichen
Q	Antwort ist in Ordnung
E	Antwort ist nicht in Ordnung
<	Carriage Return (ASCII dez. 13)

□ 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 Information      | .....xxxxxxxx"Bit"<
Integer Konstante    | .....255".....<
Real Konstante       | .....123.4567890"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""|.....000001ll"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 S _{Qa} und längs S _{Za}
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 Graphikinformatoren 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
GIO<	Anzeige von inversen Zeichen
GIF<	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(xxxlyyyllllhhh)<	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	Indexverbesserun	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 <ul style="list-style-type: none"> • hPa/mb • Torr • InMerc 	0 0 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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	2, 3, 4
TI	Informationszeile	0
TG	Text im Grungzustand	0
T_	Temperatur in Grad Celsius / Fahrenheit	0
V	Vertikalwinkel <ul style="list-style-type: none"> • V1 Zenitwinkel • V2 Vertikalwinkel • V3 Höhenwinkel • V4 Neigung in % 	3, 4, 5
X, x, N_	nKoordinaten-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 Rechnerarten sind Datentransferprogramme von Carl Zeiss verfügbar:

Rechner	Name	Sprache	Bestellnummer
DOS-komp. PC	RECPCD RECPCF	deutsch englisch	708044 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:

$$D_k = (D_0 + D_i + A) * M_j$$

mit:

- D_k = korrigierte Strecke
 D_0 = unkorrigierte Strecke
 D_i = interne Korrekturen
 A = Additionskonstante
 M_j = Einfluß der meteorologischen Daten

Der Einfluß der meteorologischen Daten M_j berechnet sich nach:

$$M_j = (1 + (n_0 - n) * 10^6) * (1 + (a * T * T) * 10^6)$$

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)

$$S_2 = S_1 * m$$

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.