

# ZUSE Z 64

*Graphomat*





# ZUSE Z 64

*Graphomat*

Lochstreifen- bzw. lochkartengesteuerter  
Zeichentisch in Transistor-Technik

Juli 1965

**ZUSE KG  
BAD HERSFELD**

Datenverarbeitungsanlagen





## Inhaltsübersicht

5	Ausführungen und Wirkungsweise
5	Zeichenkopf und Graviereinrichtung
6	Dualstufengetriebe
6	Transistorsteuerung
6	Bedienungstastatur
6	Eingabeeinheiten
7	Transistorrechner ZUSE Z 25
11	Genauigkeit
11	Elektrischer Anschluß
12	Schema des Arbeitsablaufes mit Zusatzgeräten



Der ZUSE Z 64 Graphomat ist ein lochstreifen- bzw. lochkartengesteuerter, volltransistorisierter Zeichentisch. Er zeichnet sowohl einzelne Punkte als auch beliebige geradlinige Verbindungen und Kurven vollautomatisch. Beschriftungen, Bezifferungen und beliebige Symbole können in allen Größen und Schriftrichtungen ausgeführt werden. Vier durch das Programm auswählbare Stiftführungen können Zeichenstifte unterschiedlicher Strichstärken oder Farben (System Rapidograph), sowie Graviernadeln (Saphirspitzen) verschiedener Stärken und Pikierstifte aufnehmen.

Die Kommandoträger (5-Kanal-Lochstreifen oder binärcodierte Lochkarten) werden auf programmgesteuerten Rechenanlagen erstellt, wie z. B. auf unseren Geräten ZUSE Z 22, ZUSE Z 23, ZUSE Z 25, ZUSE Z 31 und ZUSE Z 32. Es werden laufend Bewegungsvektoren an die Steuergetriebe gegeben. Aufgabe der Rechenanlage ist es dabei, diese Vektoren zu bestimmen. Für die ZUSE-Rechenanlagen stehen für die Programmierung einer Kartierung bequeme Formelsprachen zur Verfügung.

Bei Anschluß der Transistorrechenanlage ZUSE Z 25, die speziell als Zusatzgerät für den GRAPHOMAT geeignet ist, ergibt sich die Möglichkeit, im sogenannten „on-line“-Betrieb die Koordinaten der Punkte direkt einzugeben. (s. hierzu auch das Schema des Arbeitsablaufs auf der letzten Umschlagseite)

Als Analogausgabe programmgesteuerter Rechenanlagen ist somit der GRAPHOMAT vorzüglich geeignet, da er durch seine unabhängige Arbeitsweise den Rechner zeitlich nicht blockiert.

### **Ausführungen und Wirkungsweise**

Der GRAPHOMAT wird in zwei Grundauführungen geliefert, die sich lediglich in Größe und Aufbau des Zeichentisches unterscheiden. Die Tischgrößen sind bei

Grundauführung G 1	550 x 600 mm
G 4	1200 x 1400 mm

Bei der Grundauführung G 1 bewegt sich der Tisch in y-, der Zeichenkopf in x-Richtung. Bei der Grundauführung G 4 steht der Zeichentisch fest und alle Bewegungen werden vom Zeichenkopf ausgeführt. Die Vorschübe erfolgen vom Dualstufengetriebe aus über hochpräzise Kugelumlaufspindeln.

Der GRAPHOMAT enthält in seinen Grundauführungen folgende Zeichen-, Steuer- und Bedienungseinrichtungen:

### **Zeichenkopf und Graviereinrichtung**

Der Zeichenkopf enthält vier Nadellager-Stiftführungen zur Aufnahme von auswechselbaren Zeichenstiften (Rapidograph), Gravier- und Pikierstiften. Durch den Lochstreifen bzw. die Lochkarte oder die Bedienungstastatur wird bestimmt, welcher der vier in Farbe oder Strichstärke verschiedenen Zeichenstifte zum Zeichnen abgesenkt wird. Die unterschiedlichen Koordinatenlagen der Zeichenstifte und des Stichels werden durch Versetzungen im Programm automatisch berücksichtigt.

Die Graviereinrichtung (Saphirstifte) eignet sich bei hoher Strichqualität zu Gravierarbeiten auf beschichteten Folien, wie z. B. Astralon usw. Die Anordnung und Funktion der Gravierstichel entspricht der der Schreibstifte im Zeichenkopf. Die Stichel werden entsprechend den Kundenwünschen für verschiedene Strichstärken, beginnend mit 0,1 mm, geliefert.

## Dualstufengetriebe

Der GRAPHOMAT besitzt je ein Dualstufengetriebe für jede Koordinatenrichtung. Diese Getriebe weisen 15 Geschwindigkeitsstufen pro Koordinatenrichtung auf.

Die einzelnen Getriebestufen werden über Kupplungen stoßfrei ein- und ausgeschaltet.

Durch Kombination beliebiger Geschwindigkeitsstufen für die x- und y-Richtung lassen sich Geraden und Kurven unter der gewünschten Neigung zeichnen, wobei die Länge durch die Anzahl  $n$  der Kupplungsspiele gegeben wird.

Der kleinste Elementarschritt ist in der Standardausführung  $1/16$  mm, auf Wunsch auch  $1/32$  mm.

Die Untersetzungsverhältnisse können jedoch durch einfachen Tausch von Zahnrädern dem Verwendungszweck angepaßt werden.

## Transistorsteuerung

Die Transistorsteuerung erhält ihre Kommandos vom Kommandoträger und führt sie über die Kupplungen und Getriebe aus. Es sind folgende Kommandos möglich:

Fahrkommandos:      Geschwindigkeitsstufen  $v_x$  und  $v_y$   
                            Zahl  $n$  der Kupplungsspiele einstellen  
                            (max.  $n = 16$ )

Sonderkommandos: Stift 1, 2, 3 oder 4 senken  
                            Alle Stifte heben  
                            Punkt stechen  
                            Zwischenstop  
                            Stop

## Bedienungstastatur

Sie gestattet die manuelle Eingabe der Sonderkommandos, sowie der Minimal- und Maximal-Geschwindigkeiten  $v_x$  und  $v_y$ . Ferner ist ein Schrittschalter vorhanden, der das automatische Stoppen des Gerätes nach jedem ausgeführten Fahrkommando ermöglicht. Das Modell G 4 ist mit Bedienungstasten für die Schnellverstellung ausgestattet.

## Eingabeeinheiten

Die Eingabeeinheiten stellen eine notwendige Ergänzung der Grundaussführungen des GRAPHOMAT dar. Es sind wahlweise lieferbar:

1. Lochstreifenleser mit Elektronik. Universell verwendbar, sowohl zur Eingabe von Kommandos im 5-Kanal-Code als auch in Verbindung mit der ZUSE Z 25 zur Eingabe beliebig codierter Informationen.

Die Eingabe von Kommandostreifen im „2 aus 5“-Code ist in Verbindung mit einem Lochstreifenleser/Codewandler auch direkt in die ZUSE Z 64 möglich.

2. Lochkartenleser mit Elektronik. Hiermit ist die Eingabe von Kommandos über binär codierte Lochkarten möglich.

## Transistorrechner ZUSE Z 25

Diese Rechanlage hat folgende Merkmale:

18 bit-Wortlänge

Binärsystem

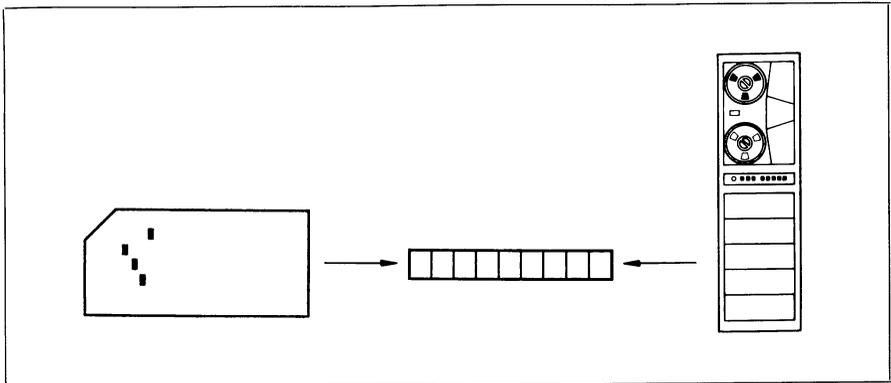
Arbeitskernspeicher mit einer Kapazität von 1 024 bis 16 352 Worten.

Verdrahteter Kernspeicher mit einer Kapazität von max.  $2 \times 2048$  Worten für Programme der arithmetischen Grundoperationen, Leseprogramm, Steuerprogramme usw.

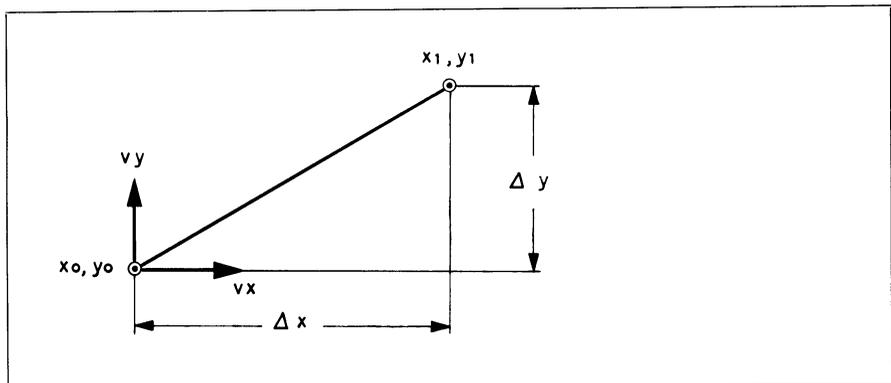
Weitere Angaben siehe: System-Beschreibung ZUSE Z 25.

Der Transistorrechner ist beispielsweise geeignet, folgende Aufgaben zu lösen:

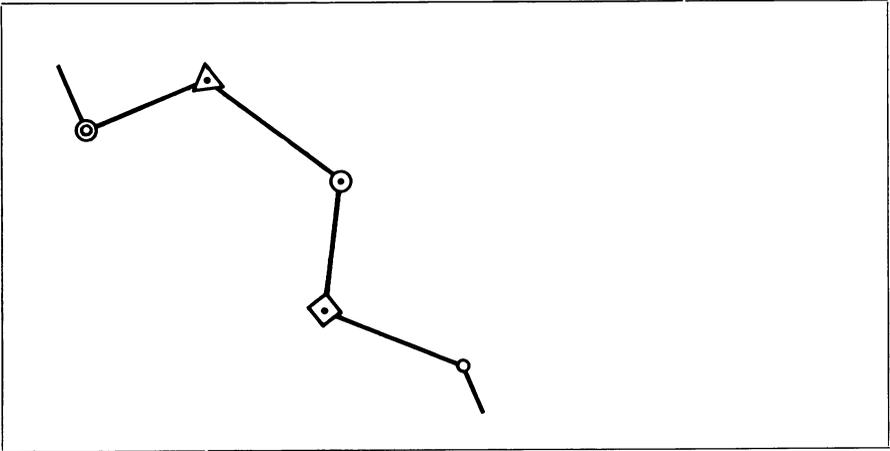
1. Umcodung der Kommandoträgerschrift und Übersetzung der Eingangswerte vom Dezimalsystem oder jedem anderen beliebigen Code in das Binärsystem.



2. Bildung der Koordinatendifferenzen zum letzten Punkt und Errechnung der Richtung und Länge der Verbindungslinie.

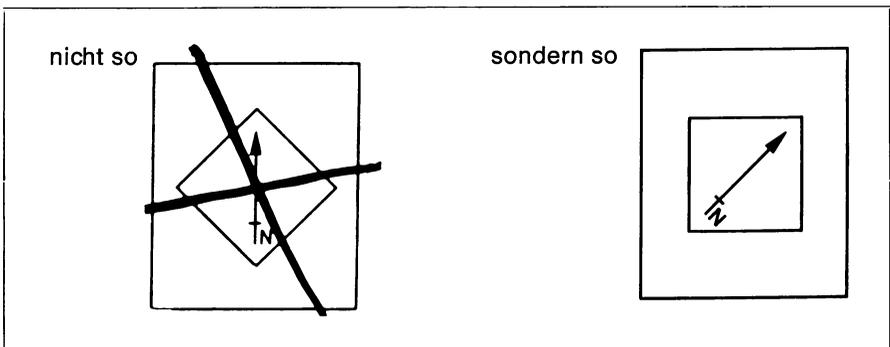


3. Steuerprogramm für den einzelnen Punkt: Schreibstift- bzw. Punktstech-einrichtung einstellen, Punktstechen, Markierung des Punktes (Kreis beliebigen Durchmessers, Viereck, Dreieck usw.), Bestimmung der Richtung der geraden Linie, Verbindung der Punkte unter Aussparung der Markierungen.

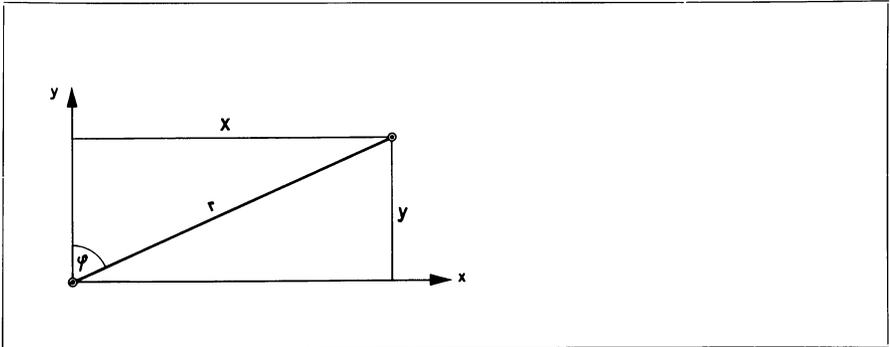


4. Bestimmung der Steuerbefehle an die Getriebe.  
5. Beliebige Maßstabsumrechnungen, Verzerrungen.

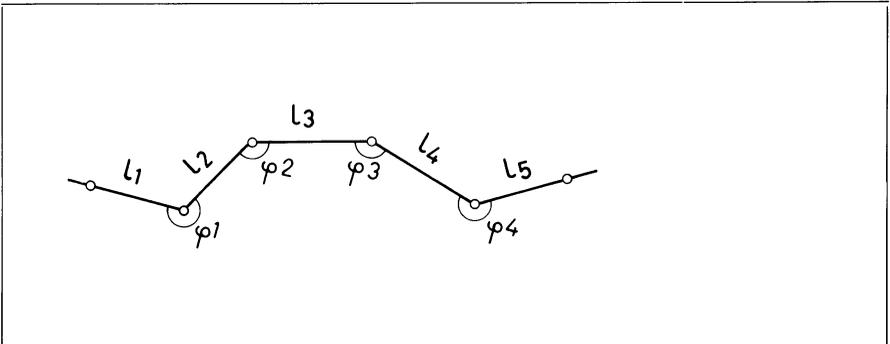
6. Koordinatenumrechnungen. Dadurch erübrigt sich z. B. in der Geodäsie bei schiefer Lage der Nordrichtung das Schräglegen der Karten auf dem Zeichentisch.



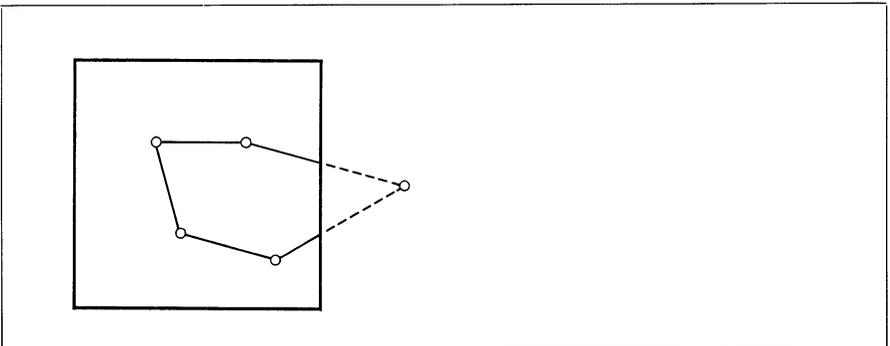
7. Koordinatenrechnungen, z. B. kartesischer Koordinaten aus Polarkoordinaten, wodurch die Kartierung polar gemessener Punkte ermöglicht wird, sowie andere beliebige Koordinatentransformationen.



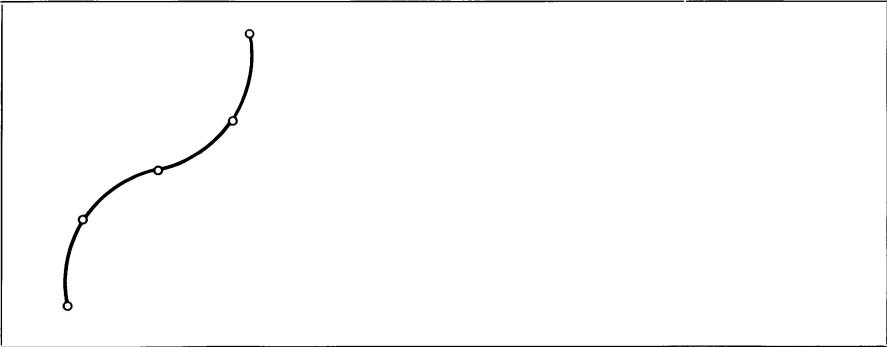
8. Errechnung der Koordinaten aus Polygonzügen. Für die Zwecke der Geodäsie ist hierdurch die Kartierung von Polygonzügen aufgrund von Feldbeobachtungsergebnissen möglich.



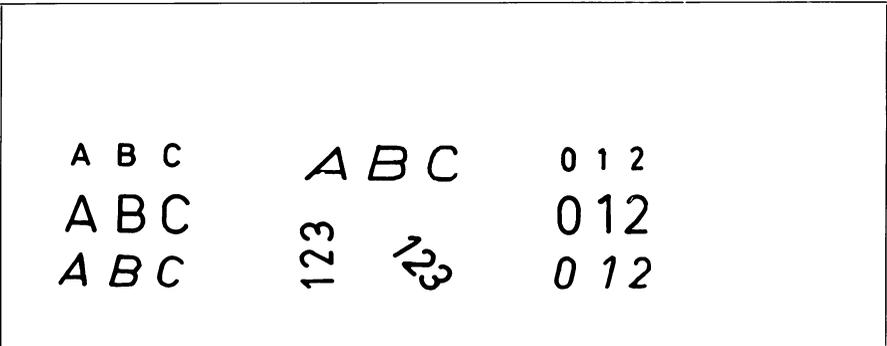
9. Selbsttätige Randpunktausschaltung (Zeichnen der Verbindungslinie bis zum Kartenrand).



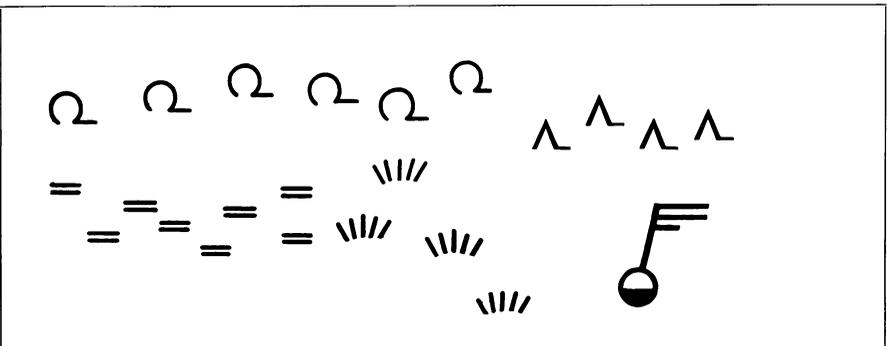
10. Interpolationsrechnungen für beliebige Kurvenverbindungen zwischen Punkten, wodurch z. B. in der Geodäsie zu den einzelnen Punkten sofort die Höhenkurven gezeichnet werden können.



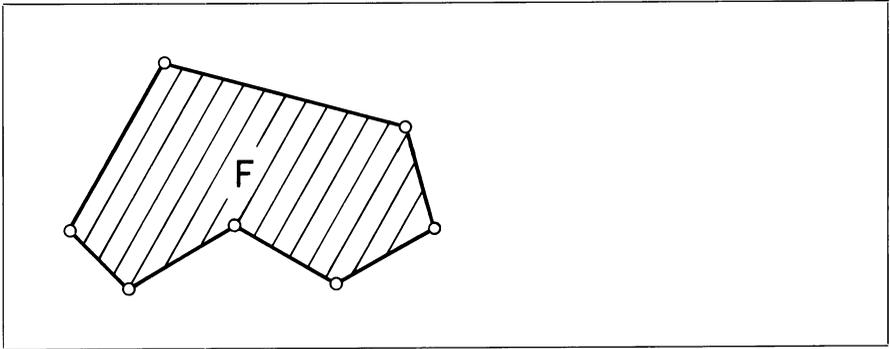
11. Anbringung von Bezifferungen und Beschriftungen nach Programm mit zahlreichen Variationen, z. B. Größe der Ziffern, Verzerrung der Ziffern, Schräglage der Ziffern.



12. Anbringen von sonstigen Markierungen, z. B. von Kartenzeichen.



### 13. Flächenberechnung.



#### **Genauigkeit**

Da die auszuführenden Zeichenbewegungen digital in Form von zusammengesetzten, unter sich gleichen Elementarschritten direkt auf den Zeichentisch übertragen werden, bleibt die Lage des Nullpunktes absolut konstant. Selbst nach beliebig vielen Wiederholungen einer geschlossenen Kurve wird stets die Ausgangsstellung wieder exakt erreicht. Die mittlere Einstellgenauigkeit beträgt bis zu  $\pm 0,02$  mm und übertrifft somit die Zeichengenauigkeit bei manuellem Zeichnen beträchtlich.

#### **Elektrischer Anschluß**

3 x 380 V Drehstrom 50 Hz  
Leistung 1 kVA bzw. 2 kVA

# Schema des Arbeitsablaufes mit Zusatzgeräten

