

# ATARI®

ATARI PROGRAMM

DXG 4103  
Diskette

STATISTIK I

© 1983 Jegliche Rechte vorbehalten  
ATARI ELEKTRONIK-Vertriebsges. mbH

ATARINSIDE

STATISTIK  
=====

Spielanleitung

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung
2. Programm laden
3. Programmablauf
4. Menü-Optionen
  - A) EINGABE neuer Datenbasis
  - B) EDITIEREN der Einzeldaten
  - C) SPEICHERN auf Diskette
  - D) LADEN von Diskette
  - E) BERECHNUNG der Daten
  - F) AUSDRUCK der Einzeldaten
  - G) ZURÜCK zu BASIC
5. Anhang

Erläuterung der statistischen Formeln  
Anwendungsbeispiele

Gerätevoraussetzung

- ATARI Privat Computer System
- ATARI Diskettenstation
- wahlweise ATARI Drucker

1. Einführung

Das ATARI STATISTIK Programm führt allgemeine statistische Berechnungen von Datenlisten durch. Das Ergebnis ist dann der Durchschnittswert, die häufigste Zahl, Größe oder Wert, die Standardabweichung, die Streuung (Varianz) und die Schiefe. Hinzu kommen der Exzeß und die Wurzel aus dem Quadrat des Durchschnittswertes - und das alles in einem Berechnungsdurchgang. Durch die einzigartigen Editiereigenschaften können falsche Dateneingaben schnell gelöscht bzw. korrigiert werden. Die Datenlisten können auf Diskette gespeichert oder von der Diskette her zur weiteren Bearbeitung eingeladen werden.

In den letzten Jahren entwickelte sich die Statistik von der einfachen graphischen Darstellung (darstellende Statistik) zu einer besseren Untersuchungsmethode für Aussagen zu einer bestimmten Datenreihe. Diese induktive Statistik basiert auf der mathematischen Berechnung von Daten und der Wahrscheinlichkeitstheorie. Die zur Anwendung kommende Mathematik ist eigentlich trivial, doch die Durchführung dieser Berechnungen ist oft sehr langwierig. Diese sich oftmals wiederholenden Rechenoperationen sind genau der Bereich, in dem der Computer optimalste Hilfestellungen leisten kann.

Natürlich müssen nicht alle Aussagen mittels statistischer Berechnungen getroffen werden; einige Aussagen können sofort und intuitiv auf den ersten Blick gemacht werden. Doch ein kurzer Blick auf die Daten kann manchmal täuschen, auch wenn die Schlußfolgerungen offensichtlich scheinen.

Nehmen Sie zum Beispiel zwei Schüler, die verschiedene Schulen besuchen. Beide haben im Fach Mathematik eine Zwischenprüfung abgelegt. Der erste, Jochen, erreichte eine Punktzahl von 78, während sein Freund Robert 86 Punkte erhielt. Ist es nicht offensichtlich, daß Robert der bessere Mathematiker ist? Es scheint so auf den ersten Blick, aber was ist, wenn Sie erfahren, daß in Jochens Klasse die durchschnittlich erreichte Punktzahl 60 betrug mit einer Standardabweichung von 12 Punkten, während sie in Roberts Klasse 74 betrug mit einer Standardabweichung von 10? Dann stellt man fest, daß Jochen mit  $(78-60)/12 = 1,5$  facher Standardabweichung über dem Klassendurchschnitt liegt und Robert mit  $(86-74)/10 = 1,2$  facher Standardabweichung über dem Durchschnitt seiner Klasse. Aus diesem Grund ist Jochens Wissensstand im Verhältnis zu seiner Klasse besser als der Roberts. Unsere eingangs gemachte, offensichtliche Schlußfolgerung trifft also nicht zu! Möglicherweise bestanden bei den einzelnen Prüfungen unterschiedliche Schwierigkeitsgrade oder Bewertungskriterien. Durch zusätzliche Informationen und deren Untersuchung kann man folglich bessere, zutreffende Schlußfolgerungen erreichen. Da sich die Statistik vollständig auf Daten stützt, ist eine korrekte Datensammlung erforderlich, um zutreffende Folgerungen aus ihr zu ziehen. Wenn Sie zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit errechnen wollen, mit einem Pferd ein bestimmtes Rennen gewinnen wird, indem Sie seine früheren Leistungen zugrundelegen, können Sie natürlich nur die Rennen in Ihre Berechnungen mit einbeziehen, an denen das Pferd wirklich teilgenommen hat.

Alle numerischen Ausdrücke können Daten darstellen. Gewöhnlich handelt es sich aber um Werte (Größen) oder Zahlen (Häufigkeiten).

Manchmal kann man Daten bezüglich der Häufigkeit von Wertdaten herleiten. Dazu muß man die vollständige Datensammlung in gleichmäßige Intervalle (Klassen genannt) einteilen und die Anzahl der Daten bestimmen, die mit ihrem Wert in jede einzelne Klasse fallen. Dadurch erhält man die Häufigkeit der Einzelwerte.

Für das ATARI STATISTIK Programm wird vorausgesetzt, daß die Daten Zufallsgrößen mit Normalverteilung (Gauss-Laplace Verteilung) sind. Der dazugehörige Graph wird Glockenkurve genannt. Im Anwendungsbereich der Wahrscheinlichkeitstheorie ist die Normalverteilung die gebräuchlichste. Die bei den Berechnungen verwendeten Gleichungen sind mit den dazugehörigen Erklärungen in Anhang A aufgeführt. Das ATARI STATISTIK Programm arbeitet mit allgemein anerkannten Standardgleichungen für statistische Berechnungen. Wenn Sie eine andere statistische Berechnungsmethode wählen und dabei andere Ergebnisse erhalten, sollten Sie die Formeln vergleichen.

## 2. LADEN DER DATENTRÄGER

\*\*\* Für ATARI Privat-Computer mit BASIC.  
Beim ATARI 400/800 wird das BASIC-Steckmodul eingesteckt.  
Bei "XL"-Computern ist BASIC eingebaut.

### Cassette

- Speicherkapazität mindestens 16K RAM -

1. Schalten Sie Ihren Computer ein.  
Auf Ihrem Fernsehgerät erscheint das Wort READY.
2. Legen Sie die Programm-Cassette in den Programm-Recorder ein, spulen Sie zum Bandanfang zurück und dann drücken Sie bitte die PLAY-Taste.
3. Geben Sie über die Computer-Tastatur CLOAD ein und dann drücken Sie RETURN.
4. Nachdem der Piepton ertönt, drücken Sie die RETURN-Taste. Das Programm wird nun in den Speicherbereich geladen. Nach Beendigung des Ladevorganges erscheint READY auf dem Bildschirm.
5. Geben Sie über die Computer-Tastatur RUN ein und drücken Sie RETURN. Das Programm wird automatisch gestartet.

### Diskette

- Speicherkapazität mindestens 32K RAM -

1. Schalten Sie Ihren Computer aus.
2. Schalten Sie die Diskettenstation ein.
3. Legen Sie die Programm-Diskette in das Laufwerk ein und schließen Sie den Disketten-Schacht.
4. Schalten Sie Ihren Computer ein. Das Programm wird nun in den Speicherbereich geladen und wird automatisch gestartet.

ATARI INSIDE

### 3. Programmablauf

Nach dem Einladen des Programms wird Ihnen ein Menü mit sieben verschiedenen Optionen angezeigt.

DATENBASIS "NAMENLOS"

A: EINGABE neuer Datenbasis

B: EDITIEREN der Einzeldaten

C: SPEICHERN Datenbasis auf Diskette

D: LADEN Datenbasis von Diskette

E: BERECHNUNG der Daten

F: AUSDRUCK der Einzeldaten

G: ZURÜCK zu BASIC

WELCHE OPTION?

(BUCHSTABEN A-G):

Eine Option können Sie nun dadurch wählen, indem Sie den jeweils davorstehenden Buchstaben eingeben und RETURN drücken. Jede Datenbasis ist "NAMENLOS", solange sie nicht auf Diskette gespeichert wird. Wenn Sie eine Datenbasis speichern, können Sie ihr einen Namen, bestehend aus bis zu 8 Buchstaben, geben. Die Datenbasis kann nun jederzeit wieder von der Diskette eingelesen werden.

### 4. Menü-Optionen

Die Optionen des Menüs werden nachfolgenden in der Reihenfolge ihrer Auflistung abgehandelt.

#### A. EINGABE neuer Datenbasis

Diese Option erlaubt die Eingabe neuer Einzeldaten zur Berechnung. Sollten sich noch Daten im Speicher befinden, werden Sie durch vier Pieptöne daran erinnert, und auf dem Bildschirm wird eine Frage zur Kontrolle erscheinen, um zu verhindern, daß wertvolle Daten aus Versehen gelöscht werden.

ALTE DATEN LÖSCHEN  
(J/N)?

Wenn Sie diese Frage mit J RETURN beantworten, werden alle im Speicher befindlichen Daten gelöscht, und auf dem Bildschirm erscheint die Vorlage zur neuen Dateneingabe. Wenn Sie diese Frage mit N RETURN beantworten, bleiben die Daten im Speicher erhalten, und auf dem Bildschirm erscheint das Menü.

ANMERKUNG: Es sind 1355 Einzeldaten zur Eingabe möglich, doch der genaue Wert ist abhängig von der Anzahl der zur Verfügung stehenden RAM Speicherplätze in Ihrem ATARI Privat Computer. Der Programmablauf benötigt allein 16 K im RAM Speicherbereich.

Der CURSOR erscheint auf der rechten Seite von X1. Nach jeder Dateneingabe muß die RETURN Taste gedrückt werden, und die Indexzahl von X erhöht sich jeweils um eins, während die Anzahl der möglichen Einzeldaten jeweils um eins vermindert wird. Nach Eingabe von 20 Einzeldaten verschwindet die Datenliste im oberen Bildschirmrand, um die Eingabe weiterer Daten zu ermöglichen. Nach Beendigung der Dateneingabe drücken Sie die START Taste, um zum Menü zurückzugelangen.

Sollten Sie während Ihrer Eingabe versehentlich eine nicht-numerische Taste betätigt haben, werden Sie einen Sumnton vernahmen, und am oberen Bildschirmrand erscheint folgende Mitteilung:

FALSCH EINGABE

Jede für BASIC zulässige Zahl ist für das ATARI STATISTIK Programm zulässig. Nur bei der Berechnung von Quadrat- oder Kubikzahlen sollte der Wertebereich von -5E+24 bis 5E+24 nicht über- bzw. unterschritten werden.

Wenn alle zur Verfügung stehenden Eingabeplätze mit Einzeldaten belegt sind, sind keine weiteren Dateneingaben möglich. Dies wird durch einen Sumnton und die Mitteilung SPEICHER VOLL angezeigt. Weiteren Daten können nur eingegeben werden, wenn Sie bereits vorhandene Daten löschen.

## B. EDITIEREN von Einzeldaten

Diese Option erlaubt Ihnen, bereits vorhandene Datenlisten zu vervollständigen, zu löschen und zu verändern. Auf dem Bildschirm erhalten Sie folgenden Ausdruck:

```
          DATENLISTE NAMENLOS

21 Einzeldaten           Seite vor

X1  756
X2  453
X3  888
X4  776
usw.
```

ZUM EDITIEREN PFEILTASTEN BENUTZEN  
START - FÜR MENÜ SELECT - FÜR SEITE  
OPTION - FÜR SEITENRICHTUNG

Auf dem Bildschirm erscheint die Gesamtanzahl der Einzeldaten der jeweiligen Datenliste und verändert sich automatisch, wenn Daten hinzugefügt oder gelöscht werden.

Nur neun Einzeldaten können gleichzeitig überblickt werden. Um die nächsten neun Einzeldaten in der Reihenfolge auf dem Bildschirm zu erhalten, müssen Sie die SELECT Taste betätigen (SEITEN-ABLAUF). Wenn Sie am Ende einer Datenliste angelangt sind und vorhergehende Daten sehen wollen, müssen Sie die OPTION Taste betätigen (SEITENABLAUFRICHTUNG). Die SELECT Taste bewirkt also den Ablauf der Seiten, während Sie mit der OPTION Taste die Ablaufrichtung (Seitenvor- oder Seitenrücklauf) bestimmen können. Wenn Sie eine andere als die OPTION, SELECT oder START Taste drücken, befinden Sie sich im DATENEDITIER-Modus. Daten können verändert werden, indem Sie

1. den Cursor mittels der Kontrolltasten auf die zu verändernden Daten bewegen, einen neuen Wert einsetzen und die RETURN Taste betätigen

und

2. die X Indexzahl der zu verändernden Daten, gefolgt von einem Leerraum, eingeben, mit dem neuen Wert versehen und dann die RETURN Taste betätigen.

ANMERKUNG: Damit der Computer die Veränderung annimmt, muß nach jeder Datenveränderung die RETURN Taste gedrückt werden.

Neue Dateneingaben können nach dem 2. Verfahren gemacht werden. Schreiben Sie einfach X und die nächste Indexzahl in der Reihenfolge nach dem letzten eingegebenen Datenwert, gefolgt von einem Leerraum, und geben Sie den entsprechenden Wert ein. Danach drücken Sie die RETURN Taste.

Wenn Sie vergessen, einen Leerraum zwischen der Indexzahl und dem Datenwert einzugeben oder einen nichtnumerischen Ausdruck (außer dem E für Exponent) eingeben, erscheint am oberen Bildschirmrand die Mitteilung UNZULÄSSIGE EINGABE, begleitet von einem Summton.

Die bereits vorhandenen Einzeldaten bleiben dabei erhalten, so daß Sie nur den Eingabefehler korrigieren müssen.

Einzeldaten können gelöscht werden, indem Sie X und die entsprechende Indexzahl schreiben und die RETURN Taste drücken. Beispiel: Die Eingabe von X5 RETURN hat zur Folge, daß der Datenwert von X5 gelöscht wird. Die nachfolgenden Datenwerte rücken in Reihenfolge auf, so daß X5 der Datenwert von X6 zugeordnet wird, X6 der Datenwert von X7 usw. Die letzte X Indexzahl in dieser Liste wird gelöscht und die Gesamtanzahl der Einzeldaten um eins reduziert. Wenn ein Datenwert versehentlich gelöscht wurde, kann er nur am Ende der Liste neu eingegeben werden, d.h. neue Daten können nicht eingefügt, sondern nur am Ende hinzugefügt werden. Die statistischen Berechnungen werden dadurch aber nicht beeinflußt.

Wenn eine bestimmte Anordnung der Daten für Sie von Bedeutung ist, können Sie diese erreichen, indem Sie die Datenwerte, die von dieser Anordnung abweichen, der Reihe nach verändern. Sie können auch zum Menü zurückkehren und über die EINGABE Option alle Daten neu eingeben, nachdem Sie die alten Daten gelöscht haben.

## C. SPEICHERN Datenbasis auf Diskette

Um auf Diskette zu speichern, geben Sie die OPTION C ein und betätigen die RETURN Taste. Auf dem Bildschirm erscheint folgendes:

```
RETURN FÜR DEN STANDARD-NAMEN: NAMENLOS
EINGABE "EXIT" FÜR DAS HAUPT-MENÜ
NAMENSEINGABE:
```

Nun haben Sie die Wahl, Ihre Daten auf einer neuen oder auf der STATISTIK Programm-Diskette zu SPEICHERN. Nachdem Sie einen Namen eingegeben haben, erhalten Sie auf dem Bildschirm die Mitteilung:

```
DATENBASIS
D: TEST 1
GESPEICHERT
```

Nach kurzer Zeit wird diese Mitteilung durch MENÜ ersetzt.

#### D. LADEN der Datenbasis von Diskette

Die Datenbasis wird über ihren Namen von der Diskette abgerufen. Drücken Sie D RETURN. Sollten noch Daten im Speicher sein, wird Ihnen eine Kontrollfrage gestellt:

LÖSCHEN  
SIND SIE SICHER  
(J/N)

Bei Eingabe von N kehren Sie zum MENÜ zurück. Bei Eingabe von J erhalten Sie folgendes Bild:

RETURN FÜR DEN STANDARD-NAMEN : " NAMENLOS "  
EINGABE "EXIT" FÜR DAS HAUPT-MENÜ  
NAMENSEINGABE:

Nachdem Sie den Namen, unter dem Sie die gewünschte Datenbasis abgespeichert haben, eingegeben haben, erhalten Sie die Mitteilung:

DATENBASIS  
D: TEST  
GELADEN

Danach erscheint wieder das Menü.

#### E. BERECHNUNG der Daten

Diese Option bewirkt die Durchführung der statistischen Berechnungen aller Daten, die sich im Speicher befinden. Der Computer beginnt mit den Berechnungen, wenn Sie folgende Mitteilung erhalten:

DATEN WERDEN  
BERECHNET  
PHASE 1

Es gibt 6 Berechnungen, die in der Reihenfolge ihrer Ausführung auf dem Bildschirm angezeigt werden. Der Zeitaufwand für die einzelnen Phasen ist unterschiedlich, wobei Phase 4 und 5 gewöhnlich den größten Zeitaufwand erfordern. Das Ordnen der Einzeldaten nach ihrem Wert nimmt längere Zeit in Anspruch, weil dafür ein Sortieralgorithmus benötigt wird.

Die 6 Phasen entsprechen ungefähr folgenden Vorgängen:

1. Berechnung des Durchschnittswerts
2. Berechnung der Wurzel aus dem Quadrat des Durchschnittswerts (H.Q.D.), Standardabweichung, Varianz und Exzeß
3. Aufstellung der Sortierordnung
4. Datensortierung
5. Suche nach Häufigkeitswerten
6. Suche nach Mittelwert und Berechnung der Schiefe

Die Durchführung der statistischen Berechnungen für eine lange Datenliste dauert manchmal längere Zeit. Nach neun Minuten ohne Eingabe vermindert der Computer die Helligkeit des Bildschirms und beginnt mit einem Farbzyklus. Diesen Vorgang können Sie unterbrechen, indem Sie irgendwelche Tasten drücken. Wenn Phase 6 beendet ist, erscheinen auf dem Bildschirm die Berechnungsergebnisse in dieser Form:

DATENBSIS - NAMENLOS  
ALLGEMEINE STATISTIK  
23 EINZELDATEN

D-WERT = 7269.5  
M-WERT = 8.5  
H.Q.D. = 190161.3011

STD.ABW. = 18235.2935  
VARIANZ = 332525929  
EKZEß = 1.76549928  
SCHIEFE = 1.88013711

HÄUFIGKEITSWERTE: 4

OPTION FÜR AUSDRUCK STATISTIK  
WEITER MIT START-TASTE

Wenn Sie einen ATARI Drucker besitzen, können Sie die Ergebnisse ausdrucken lassen, indem Sie die OPTION Taste betätigen.

Wenn keine Werte (oder nur ein Wert) zur Berechnung vorhanden sind, oder wenn eine zu große/zu kleine Zahl zur Berechnung eingegeben wurde, erhalten Sie am unteren Bildschirmrand die Mitteilung:

DIVISION DURCH NULL ODER ÜBERLAUF

Danach erscheint wieder das Menü.

#### F. AUSDRUCK der Einzeldaten

Diese Option ermöglicht den Ausdruck der im Speicher befindlichen Daten in Form einer Liste. Während dieses Vorgangs erhalten Sie auf dem Bildschirm die Mitteilung: DATENAUSDRUCK.

Wenn Sie den Ausdruckvorgang vor Beendigung unterbrechen wollen, drücken Sie einfach die START Taste.

Wenn Sie die OPTION Taste betätigen und kein Drucker vorhanden oder angeschlossen ist, erscheint auf dem Bildschirm die Mitteilung:

DRUCKER ANTWORTET NICHT

Nach kurzer Zeit erhalten Sie dann wieder das Menü.

## G. ZURÜCK zu BASIC

Diese Option ermöglicht den direkten Übergang vom STATISTIK I Programm zu BASIC. Geben Sie den Buchstaben G erst ein, wenn Sie alle im Speicher befindlichen Daten für das STATISTIK I Programm abgespeichert haben.

## 5. ANHANG

Die statistischen Berechnungen dieses Programms basieren auf folgenden Formeln:

### 1. D-WERT (DURCHSCHNITTSWERT)

$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / N.$$

X = Datenwerte                      N = Anzahl der Datenwerte

### 2. M-WERT (MITTELWERT)

Nach Ordnung der Einzeldaten in aufsteigender Reihenfolge gibt es, wenn ungerade, in der Mitte einen Datenwert, der dem Mittelwert zugeordnet wird. Wenn er gerade ist, gibt es in der Mitte zwei Datenwerte, deren mittlerer Wert dann den Mittelwert darstellt.

### 3. HÄUFIGKEITSWERT

Der Häufigkeitswert ist die am meisten vorkommende Zahl, Größe oder Wert. Es kann mehrere Häufigkeitswerte geben. Wenn alle Werte nur einmal vorkommen, gibt es keinen Häufigkeitswert.

### 4. H.Q.D.

Der H.Q.D.-Wert (Wurzel aus dem Quadrat des Durchschnitts) ist die Wurzel aus dem Quadrat der Summe aller X Terme, dividiert durch die Anzahl der X Terme, also

$$H.Q.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i)^2}{N}}$$

### 5. STD. ABW. (STANDARDABWEICHUNG)

Die mittlere quadratische Abweichung ergibt sich, wenn man die Wurzel aus dem Quadrat der Differenzen zwischen jedem Datenwert und dem Durchschnitt, dividiert durch die Anzahl der Datenwerte minus 1, berechnet.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

## 6. VARIANZ

Die Varianz ergibt sich aus dem Quadrat der Standardabweichung.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

## 7. EXZESS

Der Exzeß ist ein Maß für die Steilheit der Kurve in Relation zu einer normalen Statistik. Eine Kurve wird als NORMAL-Kurve betrachtet, wenn sie einen Exzeßwert von 3 besitzt.

$$s_4 = \left[ \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^4}{N - 4} \right] - 3$$

## 8. SCHIEFE

Die Schiefe ist ein Maß für die Asymmetrie der Kurve im Verhältnis zu einer normalen Statistik.

$$s_3 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^3}{N - 3}$$

## Anwendungsbeispiele

Nehmen wir einmal an, Sie besitzen ein kleines Geschäft. Sie haben bemerkt, daß die Kunden in unterschiedlicher Anzahl Ihr Geschäft aufsuchen. Manchmal befinden sich so viele Leute in Ihrem Laden, daß ein guter Service nicht immer gewährleistet ist. Sie überlegen deshalb, ob Sie nicht eine Hilfskraft einstellen sollen, wissen aber nicht, ob das Geschäft diese zusätzliche Ausgabe tragen wird. Es sind viele Fragen zu beantworten, bevor Sie sich endgültig entscheiden können. Die Öffnungszeiten Ihres Geschäftes sind von 7.00 morgens bis 11.00 abends. Macht sich diese lange Zeit wirklich bezahlt? Haben Sie in den frühen Morgenstunden und in den späten Abendstunden soviel Umsatz, daß es sich lohnt, den Laden zu öffnen? Wieviele Kunden besuchen Ihren Laden über den ganzen Tag verteilt im Durchschnitt? Wie würde sich eine kürzere Geschäftszeit auf die durchschnittliche Besucherzahl auswirken? Wieviel Verdienst bringt durchschnittlich jeder Verkauf? Wieviele Kunden, die Ihren Laden betreten, kaufen wirklich etwas?

Es gäbe noch viele Fragen mehr. Wir wollen hier zwei Fragen untersuchen.

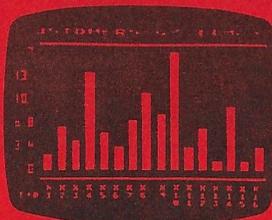
Die folgende Datenliste gibt die Anzahl der Kunden pro Stunde eines repräsentativen 16-stündigen Arbeitstages wieder. Die für Sie interessanten Berechnungsergebnisse sind der Durchschnittswert, die Standardabweichung, die Schiefe und der Exzeß. Der Durchschnittswert zeigt an, daß Ihr Geschäft von durchschnittlich 6 Kunden in der Stunde besucht wird, aber die Standardabweichung von 4.6 ist verglichen mit dem Durchschnitt sehr groß. Das bedeutet, daß die Anzahl der Kunden von einer Stunde zur anderen beträchtlich variiert. Der Exzeßwert von -31 zeigt an, daß der Hochpunkt der Kurve flacher ist als der einer normalen Kurve, aber die Arbeitsleistung ist eigentlich über den ganzen Tag verteilt. Der Wert für die Schiefe beträgt .858. Er zeigt an, daß der Hochpunkt nicht in der Kurvenmitte liegt, die meisten Kunden kommen um 3.00 nachmittags.

DATENLISTE "D:KUNDEN"

X 1: 2  
 X 2: 6  
 X 3: 4  
 X 4: 14  
 X 5: 5  
 X 6: 3  
 X 7: 7  
 X 8: 11  
 X 9: 8  
 X 10: 17  
 X 11: 3  
 X 12: 6  
 X 13: 1  
 X 14: 9  
 X 15: 1  
 X 16: 3

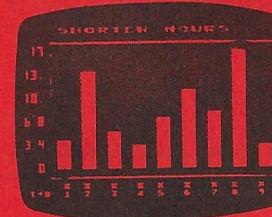
DATENBASIS - D:KUNDEN  
 ALLGEMEINE STATISTIK  
 16 EINZELDATEN

D-WERT = 6.25  
 M-WERT = 5,5  
 H.Q.D. = 7.68927825  
 STD.ABW. = 4.6260134  
 VARIANZ = 21.39999997  
 EXZESS = 0.30509181  
 SCHIEFE = 0.8579832603  
 HÄUFIGKEITSWERT = 3



Dies ist die Graphik für die Anzahl der Kunden/Stunde für einen ganzen Arbeitstag von 7.00 Uhr morgens bis 11.00 Uhr abends. Die graphische Darstellung von Daten ist oft sehr hilfreich beim Erkennen von Trends, Hochpunkten etc. Die hier gezeigten Graphiken wurden mit dem ATARI Graph it - Programm erstellt.

Nehmen wir an, Sie hätten an einem Tag die Öffnungszeiten auf die Zeit von 9.00 morgens bis 8.00 abends verkürzt:



Graphische Darstellung für die verkürzte Öffnungszeiten

Nachdem wir die Einzeldaten für die verkürzte Öffnungszeiten zur Berechnung eingegeben haben, können wir folgende Änderungen ersehen:

DATENLISTE "KUNDEN"

X 1: 4  
 X 2: 14  
 X 3: 5  
 X 4: 3  
 X 5: 7  
 X 6: 11  
 X 7: 8  
 X 8: 17  
 X 9: 3

DATENBASIS - D:KUNDEN  
 ALLGEMEINE STATISTIK  
 9 EINZELDATEN

D-Wert = 8  
 M-Wert = 7  
 H.Q.D. = 9.29755045  
 STD.ABW. = 5.02493781  
 VARIANZ = 25.24999999  
 EXZESS = -1.33985774  
 SCHIEFE = 0.5517037917  
 HÄUFIGKEITSWERT = 3

Nun ist die durchschnittliche Kundenzahl pro Stunde von 6 auf 8 angestiegen. Die Standardabweichung hat sich auf 5.0 erhöht, was aber im Verhältnis zu 8 weniger von Bedeutung ist als 4.6 zu 6. Der Exzeßwert sank auf -1.34, was bedeutet, daß die Kurve der Kunden pro Stunde weiter abflacht. Bedenken Sie auch, daß der Wert für die Schiefe von .858 auf .552 gesunken ist, was bedeutet, daß sich der Hochpunkt nun näher zur Mitte bewegt; vorher bewegte sich der Hochpunkt weiter links vom Durchschnitt. Natürlich würde dieses auch durch die Verschiebung der Tagesmitte auf 1-2 Uhr mittags verursacht. Daraus ergibt sich:  
kürzere Öffnungszeit = weniger Kunden/Std., und zwar:

$$\frac{8-6.25}{6} = 29.17 \%$$

Dieses Beispiel erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, aber es sollte Ihnen eine mögliche Anwendungsform demonstrieren.

ATARINSIDE

# ATARI®



A Warner Communications Company

ATARI-Elektronik Vertriebsgesellschaft mbH  
Postfach 60 01 69 · Bebelallee 10 · 2000 Hamburg 60

Jegliche Rechte vorbehalten.  
Vermietung, Verleih, Vervielfältigung  
und öffentliche Aufführung verboten.

ATARI INSIDE