

# **IDV-Lernprogramm**

## **Algebra für EDV**

# **IDV-Lernprogramm**

Herausgegeben vom  
Institut für elektronische Datenverarbeitung Zürich

1974  
DE GRUYTER Berlin/New York · HAUPT Bern

# **Algebra für EDV**

Ein PU-Lehrgang mit Repetitorium  
Aufgaben und  
Lösungen in  
COBOL und FORTRAN

1974

DE GRUYTER Berlin/New York · HAUPT Bern

Autorenteam: IDV AG für EDV-Ausbildung Zürich

©Copyright 1974 by Walter de Gruyter & Co.,  
vormals G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung – J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung –  
Georg Reimer – Karl J. Trübner – Veit & Comp., Berlin und Paul Haupt, Bern.  
Printed in Switzerland.  
ISBN 3 11 003850 1 (de Gruyter)  
ISBN 3-258-01286-5 (Haupt)

Das vorliegende Lernprogramm wie auch diverse andere IDV-Lernprogramme, zu denen komplette  
Lehrerunterlagen erhältlich sind, können auch als LOSEBLATTWERKE bei IDV AG für EDV-Aus-  
bildung, Ottikerstr. 22, CH-8006 Zürich, bezogen werden.  
Das LOSEBLATTVERFAHREN ermöglicht es, den Inhalt des Lernprogrammes laufend auf dem  
neuesten Stand zu halten.

## ST E C K B R I E F    ZUM LERNPROGRAMM "ALGEBRA FÜR EDV"

Zielgruppe	Zukünftige EDV-Fachleute und Programmierer, Sachbearbeiter und Koordinatoren, die in irgend einer Form mit EDV zusammenarbeiten müssen.
Lernziel	Nach erfolgreichem Studium dieses Lernprogrammes ist der Leser in der Lage, Rechenvorgänge computermässig zu formulieren und die für Computer gebräuchlichen Zahlensysteme zu verstehen.
Vorkenntnisse	Es werden keine speziellen Algebra-Kenntnisse vorausgesetzt.
Bearbeitungszeit	Ungefähr 20 bis 30 Stunden, dabei beachten Sie bitte unsere Hinweise in den Abschnitten Lernanweisung und Lernmethode.
Erfolgskontrolle	nach jedem Lernabschnitt und nach jedem Kapitel. Zudem besteht die Möglichkeit, nach dem Durcharbeiten des ganzen Lernprogrammes, sich an unserer EDV-Fachschule zur Schlussprüfung zu stellen.
Lernmethode	vergl. Abschnitt über IDV-Lernmethode
Anschlussprogramme	Programmablaufplanung, Problemanalyse, Umstellung auf ADV

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim intensiven Studium und freuen uns, wenn wir auch in Form weiterer Lernprogramme Ihr Begleiter sein dürfen.

IDV AG für EDV-Ausbildung

Zürich, Oktober 1973



## LERN - TIPS

Wenn Sie diesen Kurs durcharbeiten, so denken Sie daran, dass Sie Ihre Lernumgebung so gestalten, dass der Erfolg auch von dieser Seite gefördert wird. Beachten Sie ferner folgende Punkte:

### 1. Stundenplan

Bevor Sie mit dem Studium des Kurses beginnen, legen Sie sich einen Stundenplan bereit. Halten Sie sich während des Studiums streng daran. Uebrigens: Wissen Sie, dass es Stunden gibt, an denen man leistungsfähiger ist als an anderen? Gestalten Sie den Stundenplan danach.

### 2. Inhaltsverzeichnis

Damit Sie während des Studiums die Uebersicht über den Stoff nicht verlieren, blättern Sie regelmässig (z.B. nach Absolvieren eines Lernabschnittes) zum Inhaltsverzeichnis zurück. Prüfen Sie am Ende eines Kapitels anhand des Inhaltsverzeichnisses, ob Sie sagen können, was unter den einzelnen Titeln behandelt wurde.

### 3. Aufgaben und Fragen

Die Aufgaben und Fragen wurden in den Kurs eingebaut, damit Sie sich Rechenschaft über den Lernerfolg geben. Verfallen Sie nicht der Selbsttäuschung, indem Sie zuerst die richtigen Antworten konsultieren und dann schauen, ob Sie auf dasselbe Resultat kommen. Den Lernerfolg können wir Ihnen nur in Aussicht stellen, wenn Sie die Fragen unabhängig von den Lösungen beantworten. Sollte Ihre Lösung nicht mit der unsrigen übereinstimmen, konsultieren Sie die ausführlichen Antworten am Schluss des Lernprogrammes. Beachten Sie die Repetitionshinweise.

### 4. Lernen

Dieses Lernprogramm ist relativ umfangreich. Das soll Sie aber nicht schrecken, denn Sie haben wenig auswendig zu lernen. Sie müssen vielmehr versuchen, den vorgelegten Gedankengängen zu folgen und diese zu verstehen.

Lassen Sie sich nicht entmutigen, wenn Sie etwas nicht auf Anhieb verstehen. Halten Sie sich nicht endlos bei Einzelheiten auf, sondern streichen Sie die nicht verstandene Stelle an. Kehren Sie erst am Ende des Kapitels zu dieser Seite zurück. In den meisten Fällen hat sich der "Knopf" in der Zwischenzeit von selbst gelöst, wenn nicht, lesen Sie den früheren Stoff, der sich auf diese Stelle bezieht, nochmals durch.

Streichen Sie jene Dinge an, die Ihnen wichtig erscheinen und schreiben Sie momentane Erkenntnisse an den Rand oder an die hierfür vorgesehene Stelle auf jeder Seite. Sie werden sehr viel profitieren!

Falls dies das erste Lernprogramm des IDV (Institut für Elektronische Datenverarbeitung) ist, das Sie in die Hand nehmen, so machen Sie sich bitte zuerst mit der auf der folgenden Seite gezeigten Lernmethode vertraut.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg.



Die **Veranschaulichungen** auf der linken Seite helfen dem Lernenden die Zusammenhänge schneller zu entdecken. Sie tragen auch zur Einprägung der neuen Kenntnisse weitgehend bei. Die Verbindung der Diagramme, Bilder und Übersichten zum Text wird durch eingekreiste Bezugsnummern hergestellt.

Ein **Lernkonzentrat** ist für das dauerhafte Behalten des Lernstoffes vorgesehen. Ausser den Repetitionshinweisen dienen den notwendigen Wiederholungen hauptsächlich die mit einer grösseren Schrift gedruckten Anschriften auf den linken Seiten.

Die **Hauptinformation** ist möglichst einfach verfasst, wobei die erforderliche Präzision nicht gefährdet wird.

**1. GROSSEBLOCKDIAGRAMM**

**2. MITTELGRÖßES BLOCKDIAGRAMM**

**3. ARBEITSABLAUFDIAGRAMM**

**KOMMENTAR:** N ... Artikelnummer  
B ... Artikelbestand  
MIN ... Mindestbestand  
MAX ... Höchstbestand  
B.C.T ... zu bestellende Menge.  
bei  $B < MIN$  ist  $B.C.T = MAX - B$   
bei  $B > MIN$  ist  $B.C.T = 0$ .

**1.7. GROBE UND FEINE BLOCKDIAGRAMME**

Vier unterscheiden zwischen groben und feinen Blockdiagrammen. Natürlich gibt es dazwischen noch eine ganze Skala von Blockdiagrammen. Bis jetzt haben wir mittelgroße Blockdiagramme kennengelernt.

Die groben Blockdiagramme zeigen die logische Struktur der zu lösenden Aufgabe nur in den Hauptzügen. Sie bilden den Ausgangspunkt zu der schrittweisen Verfeinerung der Struktur des Problems. Letzten Endes gelangt man zu einer ganz detaillierten graphischen Darstellung, nach der die Programmierer ihre Programme für den Computer schreiben können.

Besonders für umfangreiche Aufgaben sind die groben Blockdiagramme sehr wichtig. Detaillierte Darstellungen in der Anfangsphase der Lösung würden uns die wichtigsten Zusammenhänge verschleiern. (Vor lauter Räumen könnten wir den Wald nicht sehen.)

Die groben ① und mittelgroßen ② Blockdiagramme sind computerunabhängig. Sie befassen sich ausschließlich mit den logischen Zusammenhängen des Problems. Die ganz feinen Blockdiagramme hingegen sind sehr sprachgebunden. Nachdem Sie eine Programmiersprache erlernt haben, werden Sie solche Blockdiagramme verstehen und erstellen können.

Die groben Blockdiagramme ersetzt man unter Umständen durch die Arbeitsablaufdiagramme ③, die ganz grob den physischen Ablauf der Arbeit darstellen.

**FRAGEN**

- Welche Aufgabe wird durch das obige Blockdiagramm gelöst?
- Wieviele Ein- und Ausgabeoperationen müssen durchgeführt werden, wenn wir 1000 Artikelkarten verarbeiten? Nehmen wir an, dass bei 10 % aller Artikel der Mindestbestand erreicht oder unterschritten wurde.
- Wieviele Entscheide werden durchgeführt?
- Wieviele Rechenoperationen werden durchgeführt?

Schreiben Sie sich alle Antworten auf, bevor Sie das Schlüsselverzeichnis auf Seite 400 konsultieren!

**ZUSATZINFORMATION**

Sie haben sicher schon festgestellt, dass in unserem groben Blockdiagramm der Zyklus nicht ausdrücklich angedeutet ist. Solche Konventionen sind in den ganz groben Blockdiagrammen üblich. Ihre Aufgabe ist es ja, den Arbeitsablauf nur in den Hauptzusammenhängen darzustellen. Haben Sie aus den Antworten auf die Fragen 2 bis 4 den Schluss gezogen, dass der Anteil der Rechenoperationen eigentlich ziemlich gering ist? In unserem Fall sind es nur 3,3 %!

**NOTIZEN**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Heft 1 Seiten 306 bis 310  
Heft 3 Seite 105

110

Die **Bestätigung des Lernfortschritts** erfolgt nach jedem Lernschritt durch genau gezielte Fragen oder Aufgaben. Im unteren Beispiel sind links unten vier Fragen gestellt, deren Lösungen im separaten Schlüsselverzeichnis zu finden sind. Oft werden auch alternative Antworten angeboten, unter denen der Lernende zu wählen hat. Die Art der Frage- und Aufgabenstellung richtet sich nach der Art des Lernstoffes im betreffenden Lernschritt.

Die **Zusatzinformation** rechts unten hilft einem weniger begabten Lernenden, den Text des Lernschrittes zu begreifen. Falls der Text richtig verstanden wurde, erübrigt sich das Studium der Zusatzinformation. Dadurch wird Zeit erspart.

Für eigene **Notizen** des Lernenden steht auf der Doppelseite rechts unten ein leerer Platz zur Verfügung.

Durch **Repetitionshinweise** auf der rechten Seite ganz unten wird der Lernende auf Seiten verwiesen, wo er seine Kenntnisse auffrischen könnte. Diese Hinweise sind mit der Zusatzinformation ein Mittel für das Differenzieren der Lernenden nach ihren Lerneigenschaften.



# INHALTVERZEICHNIS

1. ARITHMETISCHE OPERATIONEN . . . . .	15
1.1. Ziffern . . . . .	17
1.2. Zahlen . . . . .	19
1.3. Gebrochene Zahlen . . . . .	21
1.4. Brüche . . . . .	23
1.5. Erweitern und Kürzen von Brüchen . . . . .	25
1.6. Addition und Subtraktion von Brüchen . . . . .	25
1.7. Multiplikation und Division von Brüchen . . . . .	27
1.8. Abschneiden und Runden . . . . .	29
1.9. 10er-Rundung . . . . .	31
1.10. 5er-Rundung . . . . .	33
1.11. Null als Operand . . . . .	35
1.12. Negative Operanden . . . . .	37
 2. GLEICHUNGEN UND UNGLEICHUNGEN . . . . .	 39
2.1. Vergleichsoperatoren . . . . .	41
2.2. Gleichungen . . . . .	41
2.3. Lineare Gleichungen mit einer Unbekannten . . . . .	43
2.4. Separieren der Unbekannten . . . . .	45
2.5. Aufbereitung der Gleichung . . . . .	47
2.6. Weitere Beispiele und Aufgaben . . . . .	49
2.7. Lineare Gleichungen mit variablen Koeffizienten . . . . .	51
2.8. Lineare Ungleichungen mit einer Unbekannten . . . . .	53
 3. ZAHLENSYSTEME . . . . .	 55
3.1. Dezimales und binaeres Zahlensystem . . . . .	57
3.2. Umrechnung binaer-dezimal . . . . .	59
3.3. Umrechnung dezimal-binaer von ganzen Zahlen . . . . .	59
3.4. Umrechnung dezimal-binaer von gebrochenen Zahlen . . . . .	61
3.5. Oktales und hexadezimalen Zahlensystem . . . . .	63

3.6.	Rechnen im binären Zahlensystem . . . . .	65
3.7.	Rechnen im oktal Zahlensystem . . . . .	65
3.8.	Rechnen im hexadezimalen Zahlensystem . . . . .	67
4.	EINIGE RECHENWENDUNGEN . . . . .	69
4.1.	Bestimmung des Dezimalpunktes . . . . .	71
4.2.	Rundungsfehler . . . . .	73
4.3.	Einschätzen der Auswirkung von Rundungsfehlern . . . . .	75
4.4.	Prozent- und Zinsrechnung . . . . .	77
4.5.	Dreisatzrechnung . . . . .	79
4.6.	Pro-Rata-Berechnungen nach der Bank-Usanz . . . . .	81
4.7.	Prinzip von Entscheidungstabellen . . . . .	83
4.8.	Wiederholungsaufgaben . . . . .	84
5.	ARITHMETISCHE AUSDRÜCKE . . . . .	87
5.1.	Arithmetische Operatoren . . . . .	89
5.2.	Bezeichnung der Variablen . . . . .	89
5.3.	Bildung von Variablennamen . . . . .	91
5.4.	Arithmetische Ausdrücke . . . . .	91
5.5.	Buchstabe 0 und Zahl Null . . . . .	93
5.6.	Auflösen von arithmetischen Ausdrücken . . . . .	93
5.7.	Klammern . . . . .	93
5.8.	Mehrere Klammernpaare . . . . .	95
5.9.	Vorzeichen und Dezimalpunkt . . . . .	95
6.	FORMELN . . . . .	97
6.1.	Ergibtzeichen . . . . .	99
6.2.	Einfache Funktionen . . . . .	101
6.3.	Programmschleifen . . . . .	103
6.4.	Aufsummieren . . . . .	103
6.5.	Summe einer Reihe . . . . .	105
6.6.	Genauigkeit der Rechenergebnisse . . . . .	107

6.7.	Komplizierte Funktionen . . . . .	109
6.8.	Potenzieren . . . . .	111
6.9.	Vergleichsoperatoren und logische Operatoren . . .	111
<b>7.</b>	<b>INDIZIERTE VARIABLEN . . . . .</b>	<b>115</b>
7.1.	Felder, Tabellen . . . . .	117
7.2.	Indizes . . . . .	119
7.3.	Rechnen mit indizierten Variablen . . . . .	121
7.4.	Arithmetischer Ausdruck als Index . . . . .	123
7.5.	Wiederholungsaufgaben . . . . .	125
<b>8.</b>	<b>ANTWORTEN UND LOESUNGEN . . . . .</b>	<b>127</b>



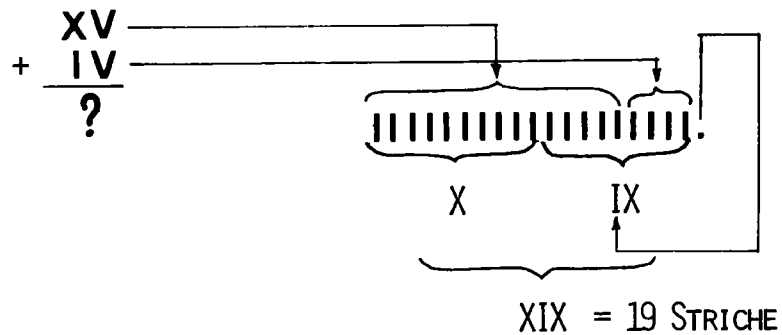
## 1. ARITHMETISCHE OPERATIONEN

## ① ROEMISCHE ZAHLZEICHEN

I , V , X , L , C , D

Das Zahlzeichen M (mille = Tausend) wurde erst im Mittelalter eingeführt.

## ② RECHNEN MIT ROEMISCHEN ZAHLEN



## ③ ARABISCHE ZIFFERN

0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9

FRAGE	ANTWORT	IHRE LOESUNG
1. 276 ist	A. Eine Zahl B. Eine Ziffer C. Ein Zahlzeichen	<input type="radio"/>
2. 7 ist	A. Eine Zahl B. Eine Ziffer C. Ein Zahlzeichen	<input type="radio"/>