

Lösungen - Struktogramme lesen, verstehen und entwickeln

Aufgrund vieler Anfragen und weil ich während der Corona-Krise genügend Zeit dafür habe, will ich nun doch die Lösungen zum Skript anfertigen.

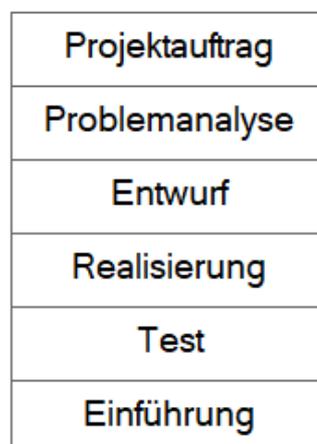
Für viele Aufgaben gibt es nicht nur einen einzigen Lösungsweg. In diesen Fällen werde ich darauf hinweisen. Auch können manche undifferenzierte Anweisungen, wie ‚Kaffeepulver einfüllen‘ in der Realität eine Menge einzelner Schritte zur Folge haben, die aber hier zu einer einzigen Aussage zusammengefasst wurden.

Hier nun die Lösungen in der Reihenfolge der Kapitel:

1. Lineare Strukturen

1. Erstellen Sie ein Struktogramm für den Ablauf eines Projekts, welches folgende Phasen durchläuft:

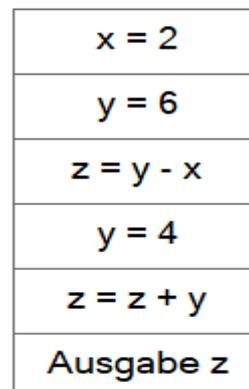
- Projektauftrag
- Problemanalyse
- Entwurf eines Lösungskonzepts
- Realisierung des Lösungskonzepts
- Testphase
- Einführung.



2. Erstellen Sie das Struktogramm für folgende logische Anweisungen:

Variable $x = 2$
Variable $y = 6$
Variable $z = y - x$
Variable $y = 4$
Variable $z = z + y$
Ausgabe z

Welcher Wert wird ausgegeben?

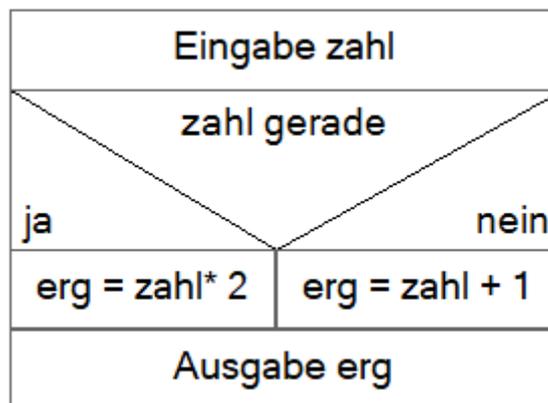


Wert von z : **8**

Anzumerken ist, dass Variablen wie x , y und z in der Programmierung mit einem Datentyp deklariert werden. Da eine Deklaration noch keine logische Anweisung ist, wird dies i. d. R. um Struktogramm nicht berücksichtigt. Die Ausgabe erfolgt meist mit einem erläuternden Text, wie „Der Wert der Variablen z ist“. Dies wie auch erläuternde Text bei der Eingabe eines Wertes wird hier in den Struktogrammen weggelassen, da es für den logischen Verlauf keine Rolle spielt.

2. Verzweigungen

1. Zeichnen Sie ein Struktogramm für folgende Problemstellung: Es wird eine Zahl über die Tastatur eingegeben. Wenn die Zahl gerade ist, wird sie mit 2 multipliziert, wenn sie ungerade ist, wird zu dieser Zahl der Wert 1 addiert. Anschließend wird das Ergebnis ausgegeben.



Hilfreich ist es, hier eine weitere Variable `erg` zu verwenden, die den Wert der Berechnungen aufnimmt. Die Frage, ob eine Zahl gerade ist oder nicht, muss durch eine mathematische Berechnung beantwortet werden. Da ich dies nicht als bekannt voraussetze, habe ich die obige vereinfachte Aussage verwendet. In der Realität beantwortet man die Frage dadurch, dass geprüft wird, ob eine Zahl ohne Rest durch 2 teilbar ist. In diesem Fall ist die Zahl gerade. Dies wird in der Programmierung durch den Modulo-Operator ermittelt. Dieser gibt den Rest einer Division aus. Das sieht so aus:

$\text{Zahl} \% 2 == 0$ (heißt, wenn der Rest der Division durch 2 den Wert 0 ergibt). `%` ist der Modulo-Operator. Ich verwende hier das doppelte Gleichheitszeichen, da dies in vielen Programmiersprachen die Abfrage auf Gleichheit ist. Das einfache Gleichheitszeichen wird i. d. R. für die Zuweisung eines Wertes verwendet. Z. B. $x = 4$.

4. Kopfgesteuerte Schleifen

1. Bei einem Würfelspiel wird mit einem Würfel so lange gewürfelt, bis eine 6 fällt. Die Anzahl der Würfe wird gezählt. Wenn eine 6 gefallen ist, wird die Anzahl der Würfe ausgegeben.



Beachte: Das Würfeln wird hier durch die Anweisung `zahl = gewürfelte Zahl` ausgedrückt. Dies erfolgt einmal vor dem Beginn der Schleife, damit die Schleifenbedingung schon abgefragt werden kann und einmal innerhalb der Schleife. Die Anzahl der Würfe wird durch die Variable `anz` ausgedrückt, die zu Beginn den Wert 1 haben muss.

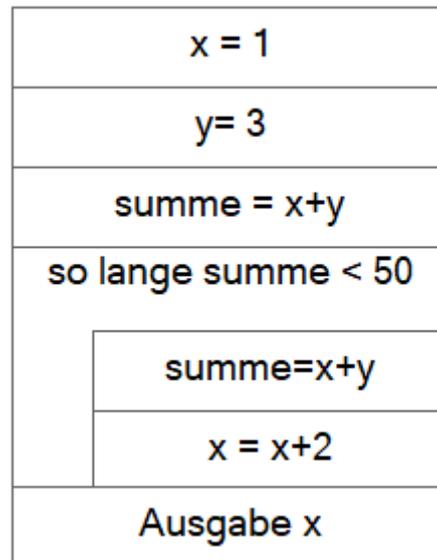
2. Ermitteln Sie den Wert von `a` aus nebenstehendem Struktogramm.

Der Wert von `a` ist 16

3. Zeichnen Sie ein Struktogramm nach folgenden Anweisungen:
 Der Wert von x beträgt 1, der Wert von y beträgt 3. So lange die Summe von x und y <50 ist sollen folgende Anweisungen ausgeführt werden:

- Es wird die Summe von x und y gebildet,
- Der Wert von x wird um 2 erhöht.

Im Anschluss an die Schleife wird der aktuelle Wert von x ausgegeben. Wie groß ist er?



X = 49 (oder 47)

Wieder ist darauf zu achten, dass vor Beginn der Schleife ein Wert für den Wert summe vorhanden ist, weil ja sonst die Bedingung nicht geprüft werden kann.

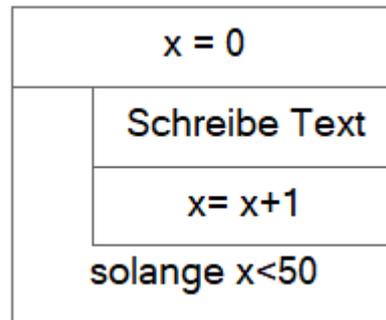
Allerdings habe ich bei dieser Aufgabe wohl etwas übers Ziel hinausgeschossen. Bei obiger Lösung ist darauf zu achten, dass der Wert von x erst nach der Summenbildung erhöht wird. D. h. das der neue Wert von x in der Summe noch nicht berücksichtigt wird. Dann ist die Schleifenbedingung beim einer Summe von 50 (47 +3) nicht mehr erfüllt, Der Wert von x hat sich aber noch um 2 erhöht.

Wenn man die Variable summe nicht verwendet und in die Schleifenbedingung einfach lautet: solange x + y < 50, dann ergibt sich der Wert von x = 47, weil dann die Anweisung summe = x + y entfällt.

Sorry für diese Verwirrung.

5. Fußgesteuerte Schleifen

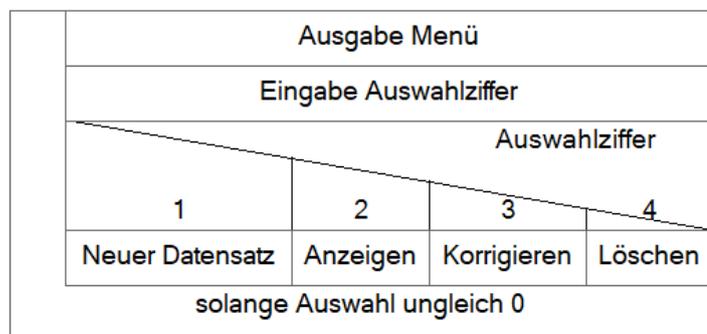
1. Hans soll 50 Mal schreiben. „Ich muss immer meine Hausaufgaben machen“.
Stellen Sie dies in einem Struktogramm mit einer fußgesteuerten Schleife dar.



Nach dem Schreiben einer Zeile wird der Wert von x erhöht. Danach wird die Bedingung geprüft. Wenn x also den Wert 50 bekommt, wurde die Zeile schon 50 Mal geschrieben. Dann wird die Schleife verlassen.

2. Ein Menü hat die folgenden Optionen:
1 – Neuer Datensatz
2 – Daten anzeigen
3 – Daten korrigieren
4 – Daten löschen
0 – Beenden

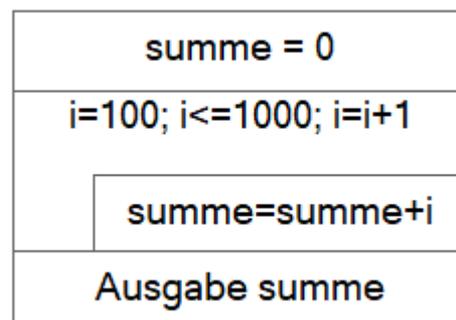
Der Benutzer gibt eine Auswahlziffer ein. Anhand der Auswahlziffer werden weitere Anweisungen ausgeführt. Zeichnen Sie ein Struktogramm unter Einbeziehung einer Mehrfachauswahlstruktur ohne default-Zweig.



Da es keinen default-Zweig gibt, wird bei der Eingabe einer ungültigen Ziffer (z. B. 5) kein switch erkannt und somit alles wiederholt.

6. Zählergesteuerte Schleifen

1. Erstellen Sie ein Struktogramm, welches die Summe aller Zahlen zwischen 100 und 000 berechnet und am Ende ausgibt.



Wichtig: Am Anfang den Wert von Summe auf 0 setzen. Das Ergebnis übrigens 49 550.

2. Ermitteln Sie, welcher Wert für die Variable Summe am Ende ausgegeben wird.

Ausgabe: 15
 $5+4+3+2+1 = 15$

7. Vermischte Aufgaben

1. Für die Bestimmung des Urlaubsanspruchs des Antragsstellers ist Programm zu erstellen. Grundlage für die Berechnung des Urlaubsanspruchs bildet die Betriebsvereinbarung (siehe Anlage). Erstellen Sie aufgrund der Betriebsvereinbarung ein Struktogramm, welches die richtige Höhe des Urlaubsanspruchs berechnet.

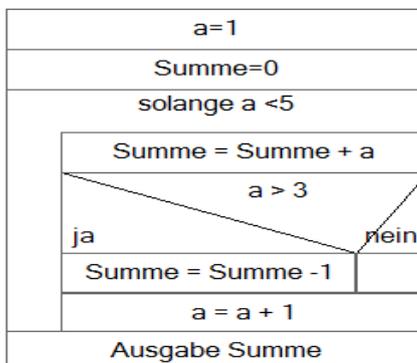
Anlage Betriebsvereinbarung

Allen Beschäftigten stehen 26 Tage Urlaub zu.
 Minderjährige Beschäftigte erhalten 30 Tage Urlaub.
 Beschäftigte, die älter als 55 Jahre sind, erhalten 28 Tage Urlaub.
 Beschäftigte mit einer Behinderung ab 50 % erhalten zusätzlich 5 weitere Tage Urlaub.
 Beschäftigte mit einer Betriebszugehörigkeit von mehr als 10 Jahren erhalten 2 zusätzliche Tage Urlaub.



Hier möglichst keine verschachtelten Strukturen verwenden. Der Nein-Zweig kann immer entfallen. (kann ich leider mit meinem Tool nicht darstellen).

2. Welches Ergebnis wird für die Variable Summe ausgegeben?



Ergebnis: Summe = 9

3. Sie erhalten den Auftrag die Niederschlags-messungen einer Wetterstation auszu-werten. Jeden Tag eines Jahres (365 Tage) werden die Niederschlagsmengen jeweils zur selben Uhrzeit gemessen und in der Tabelle *niederschlaege* gespeichert. Die Tabelle liegt in Form eines eindimensionalen Arrays vor und hat folgendes Aussehen:

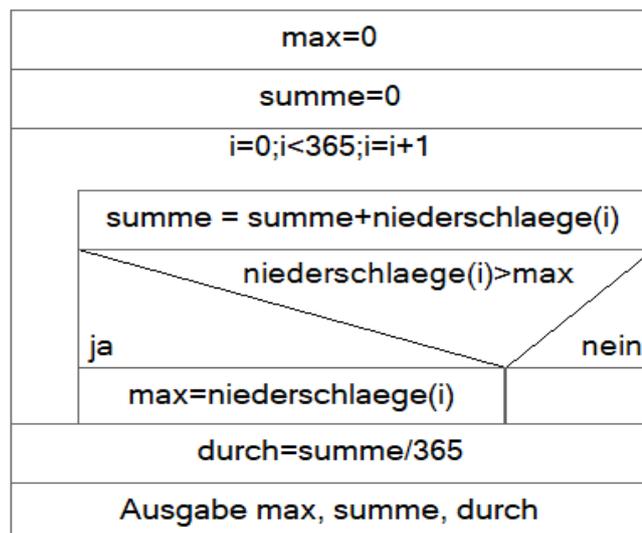
Element	0	1	2	3	4	5	6
Messwert (mm)	24	0	13	0	47	55	0

Die Auswertung soll den höchsten Niederschlagswert des Jahres ermitteln, die gesamte Niederschlagsmenge des Jahres berechnen und den täglichen Durchschnitt berechnen. Alle drei Ergebnisse sollen am Ende ausgegeben werden. Erstellen Sie das Struktogramm dazu.

Vorab Einiges zur Verarbeitung von Arrays.

Ein Array ist eine Tabelle, in der mehrere Werte gespeichert werden können. Man unterscheidet eindimensionale und mehrdimensionale Tabellen. In einer eindimensionalen Form speichern Werte nur in einer Reihe oder in einer Zeile. Zweidimensionale Tabellen haben Reihen und Spalten. Alle Werte haben einen Index, der die Position angibt, an der sie stehen. Die Nummerierung der Indices beginnt bei Null. D. h. der erste Wert einer eindimensionalen Tabelle hat den Index Null. Eine Tabelle bekommt einen Namen. Z.B. ‚niederschlaege‘. Dann hat der erste Wert die Bezeichnung *niederschlaege(0)*, der zweite *niederschlaege(1)* usw.

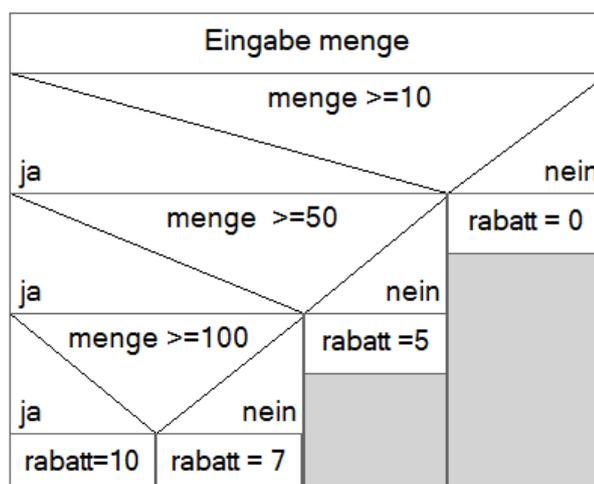
Wenn alle Werte einer Tabelle verarbeitet werden müssen, dann verwendet man dafür meist eine zählergesteuerte Schleife, da man ja weiß, wie viele Elemente es gibt. Achte darauf, dass das letzte Element den Index (n-1) hat.



Ist doch recht einfach. Im Prinzip ist dies eine Musterlösung für die Verarbeitung von Arrays. Wieder wichtig, die in der Schleife verwendeten Größen am Anfang auf Null zu setzen. Im Fall des Maximalwertes kann man diesen auch mit dem ersten Wert des Arrays initialisieren:

$max = niederschlaege(0)$. Damit bekommt man auf jeden Fall einen gültigen Wert

4. Eine Brauerei gewährt Kunden bei Abnahme von mindestens 10 Kästen 5 % Rabatt bei Abnahme von mindestens 50 Kästen 7 % Rabatt, bei Abnahme von mindestens 100 Kästen 10 % Rabatt. Die Variable *menge* enthält die Anzahl der Kästen, die Variable *rabatt* den Prozentsatz. Erstellen Sie ein Struktogramm, welches den Prozentsatz richtig ermittelt.



Es sind auch andere Lösungswege denkbar. Der dargestellte ist aber wohl der Kürzeste.

5. Ein Paketdienst gewährt seinen Kunden folgende Nachlässe:

ab 150 € Umsatz im lfd. Jahr erhält der Kunde 10 % Rabatt auf den Preis der aktuellen Sendung, ab der 12. Sendung im lfd. Jahr wird zum halben Preis befördert.

die 24. Sendung im lfd. Jahr wird kostenlos befördert.

Trifft mehr als eine Bedingung zu, zu wird nur jeweils die für den Kunden günstigste Regelung angewendet.

Erstellen Sie ein Struktogramm, welches den Gesamtpreis einer Sendung richtig berechnet.

Verwendete Variablen:

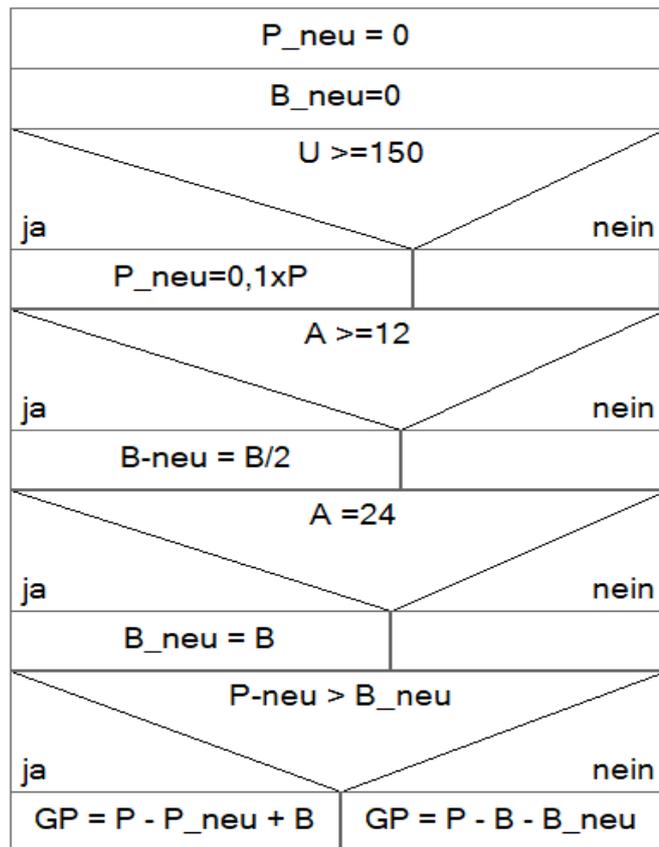
U = Summe der bisherigen Beförderungspreise

A = Anzahl der bisherigen Sendungen im lfd. Jahr (ohne die neue Sendung)

P = Preis der aktuellen Sendung

B = Beförderungskosten der aktuellen Sendung

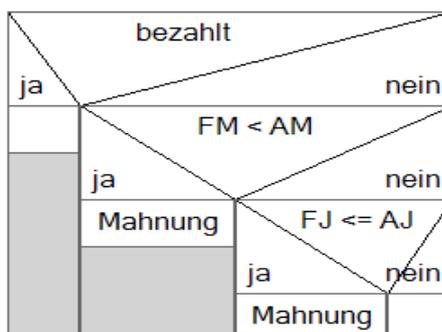
GP = Gesamtpreis der aktuellen Sendung einschließlich Beförderungskosten und unter Abzug eines eventuellen Rabatts



Sollte funktionieren. P_neu und B_neu berechnet jeweils die Ersparnis, wenn eine Bedingung zutrifft. Wenn eine Bedingung nicht zutrifft, bleibt die Ersparnis gleich 0.

6. Für ein Mahnprogramm ist die Verarbeitungslogik zu entwerfen. Die Mahnung wird generell erst im auf den Fälligkeitsmonat folgenden Monat ausgelöst. d. h. der genaue Fälligkeitstag wird bei der Verarbeitung nicht berücksichtigt. Es werden folgende Variablen verwendet: AJ = Aktuelles Jahr, AM = Aktueller Monat, FJ = Fälligkeitsjahr, FM = Fälligkeitsmonat.

Überprüfen Sie, ob das folgende Struktogramm das Problem korrekt löst und verbessern Sie es gegebenenfalls.



Die beiden Fallabfragen müssen vertauscht werden.

1. Abfrage $FJ < AM$
dann Mahnung

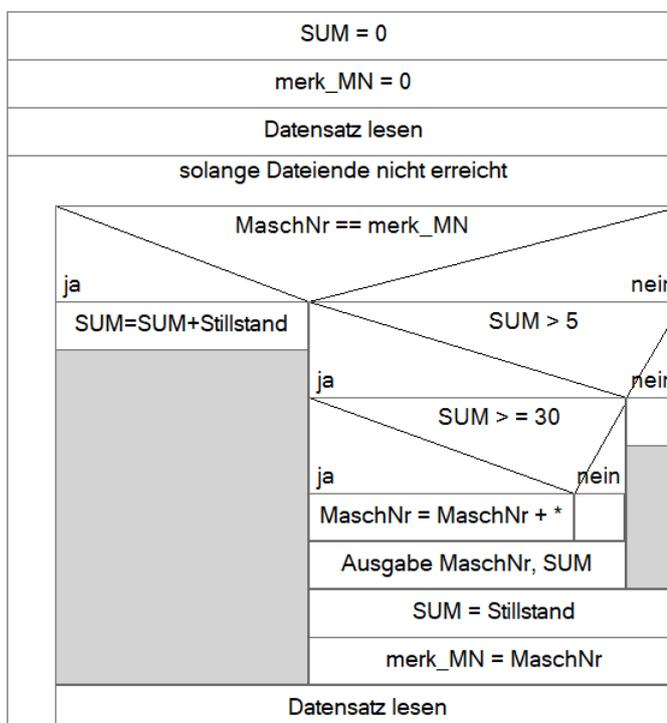
wenn nein
2. Abfrage $FM < AM$
dann Mahnung

7. Um einen Überblick über die anfallenden Reparaturarbeiten an einzelnen Baumaschinen zu erhalten, wird am Monatsende eine Statistik benötigt. Die Reparaturfälle eines Monats sind in der Datei *Reparatur* als Datensätze nach Maschinennummern aufsteigend sortiert gespeichert. Sie sollen ein Programm erstellen, das alle Baumaschinen auflistet, deren Summe an Stillstandszeiten (SUM) größer als 5 Stunden war. Besonders auffällige Maschinen, deren Stillstandszeiten größer oder gleich 30 Stunden war, werden mit einem * gekennzeichnet. Die Datei hat folgenden Aufbau:

Reparaturen	
MaschNr	Stillstand
100	1
100	6
101	2
103	7
103	12

Für die Aufgaben 7 und 10 muss man ein wenig über die Verarbeitung von Dateien wissen. Eine Datei besteht aus mehreren Datensätzen. Ein Datensatz enthält die Informationen über ein Element, wie über eine Person, einen Artikel, eine Maschine usw.

Um die Informationen aus einem Datensatz zu erhalten, muss der Datensatz gelesen werden. Beim jedem Lesen wird automatisch der nächst folgende Datensatz gelesen. Die Verarbeitung der gesamten Datei geschieht meist durch eine kopfgesteuerte Schleife. Dabei wird zunächst der erste Datensatz gelesen. Die Schleifenbedingung prüft dann, ob das Ende der Datei erreicht ist. Innerhalb der Schleife wird der Datensatz verarbeitet und am Ende der nächste Datensatz gelesen. Die Schleife wird verlassen, wenn das Ende der Datei erreicht ist. Am Ende einer Datei steht ein sogenanntes Dateieinde-Kennzeichen (EOF), welches ebenfalls durch einen Lesevorgang erkannt wird.

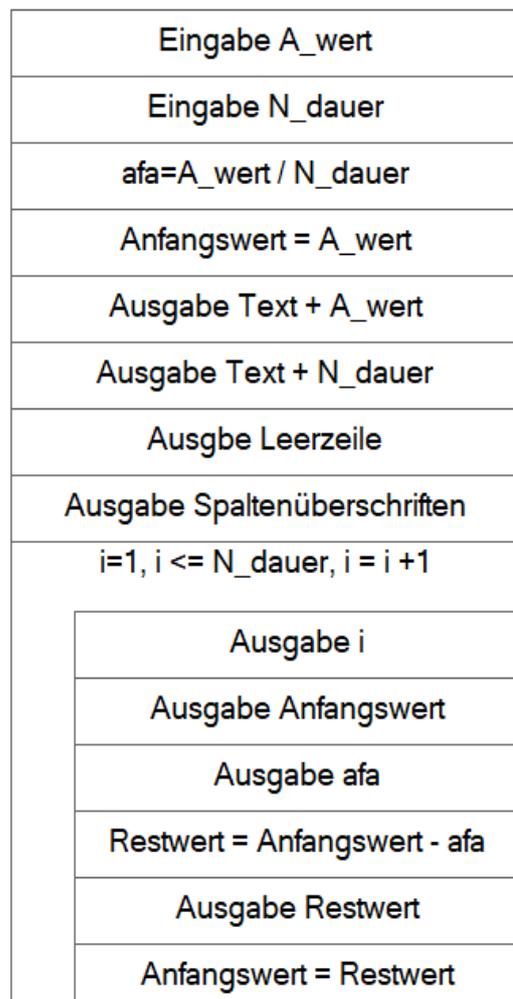


Knifflig ist die Verarbeitung des ersten Datensatzes. Die gelesene MaschNr ist neu und entspricht nicht der gemerketen Nummer mer_NN. Daher wird der Nein-Zweig ausgeführt. Da hier die Summe der Stillstandszeiten noch bei 0 liegt, erfolgt keine Ausgabe. Erst danach wird die Stillstandszeit erfasst und die MaschNr zu merk_MN

8. Die neue Werkzeugmaschine soll linear über die Nutzungsdauer abgeschrieben werden. Es soll ein Programm zur Erstellung eines Abschreibungsplans erstellt werden. Anschaffungswert sowie die Nutzungsdauer werden vom Benutzer eingegeben. Die Ausgabe soll wie folgt aussehen:

Anschaffungswert: 10000,00
 Nutzungsdauer: 10

Nutzungsjahr	Anfangswert	Abschreibung	Restwert
1	10000,00	1000,00	9000,00
2	9000,00	1000,00	8000,00



9. Die Zahlungen im Internet-Shop der Software Direkt KG soll nach folgenden Bedingungen durchgeführt werden:

Zahlungen aus dem Ausland:

Bei Bestellungen aus dem Ausland muss per Kreditkarte bezahlt werden, die von einer Clearingstelle akzeptiert wurde. Wurde die Kreditkarte nicht akzeptiert muss per Vorkasse bezahlt werden.

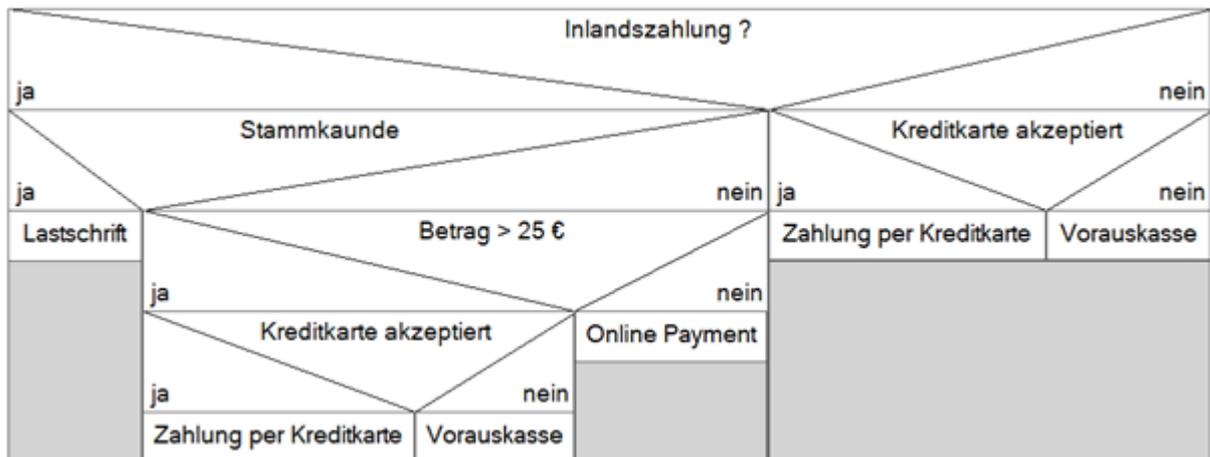
Zahlung aus dem Inland:

Wenn Sie bereits Kunde (Stammkunde) der Software Direkt KG sind, können Sie nur mit dem Lastschriftverfahren bezahlen. Wenn Sie ein neuer Kunde (Neukunde) sind, können Rechnungsbeträge bis 25 € nur über das Online Payment System bezahlt werden.

Bei Beträgen über 25 € erwarten wir die Zahlung durch eine akzeptierte Kreditkarte. Wird die Kreditkarte nicht akzeptiert, muss per Vorkasse bezahlt werden.

Stellen Sie die Zahlungsbedingungen in einem Struktogramm dar.

Lösung



Sollte mittlerweile kein Problem mehr sein, oder?

10. Anlässlich des 10 – jährigen Firmenjubiläums möchte die INTRANS AG die umsatzstärksten Kunden zu einer Feier einladen. Zu diesem Zweck sollen alle Kunden in die Kategorien A, B oder C eingeteilt werden. **A – Kunden** sind Kunden, deren laufender Umsatz größer ist als 10 000 €,

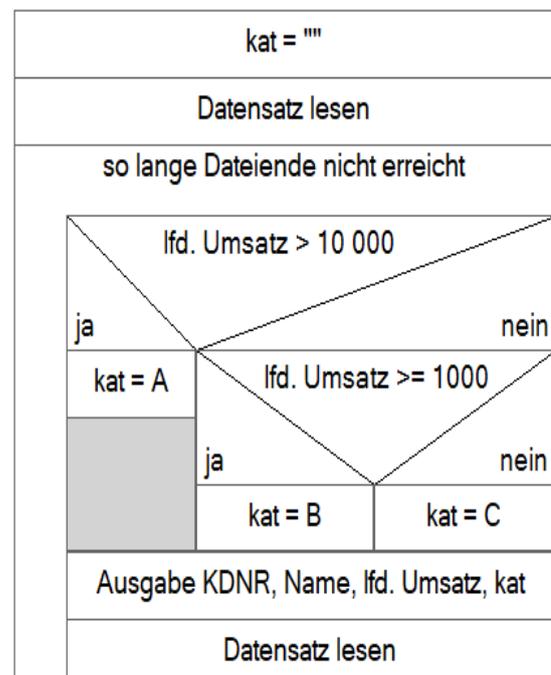
B – Kunden liegen zwischen 1000 € und 10 000 € und **C – Kunden** liegen unter 1000 €.

Auszug aus der Kundendatei

KDN R	Name	lfd. Umsatz
20005	Andreas Weber	2.735,50 €
20003	Elke Schmidt	127,50 €
20006	Adventos GmbH	33.900,00 €
20007	Franz Berger	938,00 €
20008	Erich Kästner	4.122,90 €
20001	Weller & Co KG	10.341,73 €
20002	Elmax AG	3.169,00 €
20010	Ferber KG	2.500,00 €

Ihre Aufgabe ist es, einen Report zu erstellen, in dem hinter jedem Kundendatensatz die entsprechende Kategorie (A, B oder C) steht. Dazu soll ein Programm geschrieben werden, welches die Kundendatei ausgibt.

Zeichnen Sie dazu ein **Struktogramm**.



Wieder die klassische Dateiverarbeitung, wie in den Ausführungen zu Aufg. 7 beschrieben. Achte auf die korrekten Abfragesymbole <, >, >=

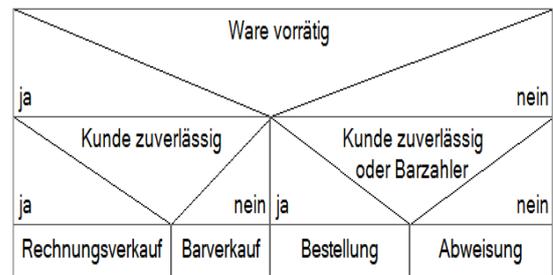
11. Die offenen Forderungen der MLULTMEDIA GmbH gegenüber Kunden haben ein solches Ausmaß erreicht, dass mittlerweile die eigene Zahlungsfähigkeit gefährdet ist. Die Geschäftsleitung ist deshalb zum Handeln gezwungen. In einer Besprechung wird die Abwicklung des Warenverkaufs neu festgelegt: Das Ergebnis wurde stichwortartig im folgenden Protokoll festgehalten:

Ware wird dem Kunden nur dann auf Rechnung verkauft, wenn sie im Lager vorhanden ist und der Kunde bisher seine Rechnungen zuverlässig bezahlt hat.

War das Zahlungsverhalten eines Kunden bisher nicht zuverlässig, erhält er Ware nur gegen Barzahlung.

Wenn die Ware nicht am Lager ist und der Kunde bisher zuverlässig seine Rechnungen gezahlt hat oder bar zahlt, wird die Ware bestellt. Andernfalls wird der Kaufantrag abgewiesen.

Erstellen Sie zu den Protokollergebnissen ein Struktogramm.



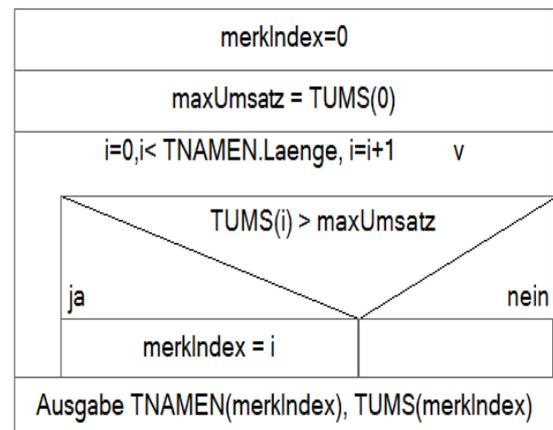
Einfach. Alternativen sind denkbar, es sollten aber nicht mehr als 4 mögliche Entscheidungen geben.

12. Die CARTRONIC GmbH hat mit fünf unterschiedlichen Tankstellen Verträge abgeschlossen, nach denen die Kundefahrzeuge ihren Treibstoff per Tankkarte bezahlen können. Am Jahresende werden die Rechnungssummen der fünf Tankstellen in zwei Arrays gespeichert. Das Array TNAMEN enthält die Namen der Tankstellen, das Array TUMS enthält die Umsätze. Die Reihenfolge ist in beiden Arrays gleich, d. h. der Umsatz an einer bestimmten Position des Arrays TUMS gehört zur Tankstelle an der gleichen Position des Arrays TNAMEN.

TNAMEN	TUMS
AGIP	11.200,10
BP	23.433,20
SHELL	7.134,90
ESSO	14.655,00
TOTAL	4.175,80

Aufgabe: Erstellen Sie ein Struktogramm, welches die Tankstelle mit dem höchsten Umsatz ermittelt und bei dem der Umsatz und der Namen der Tankstelle ausgegeben werden.

Da man in einem Array immer nur Daten Des gleichen Datentyps verarbeiten Kann, werden zwei Array benötigt, da hier Textdaten und Zahlenwerte gemeinsam verarbeitet werden müssen.



Jede Tabelle hat eine Variable, die die Anzahl der Tabellenzeilen enthält. Diese kann mit Tabellenname.length abgefragt werden. In der For-Schleife wird diese Variable häufig für die Laufbedingung genutzt.

Wir merken uns lediglich den Index, an der der höchste Umsatz steht und können nach Abschluss der Schleife die Elemente an dieser Stelle ausgeben.