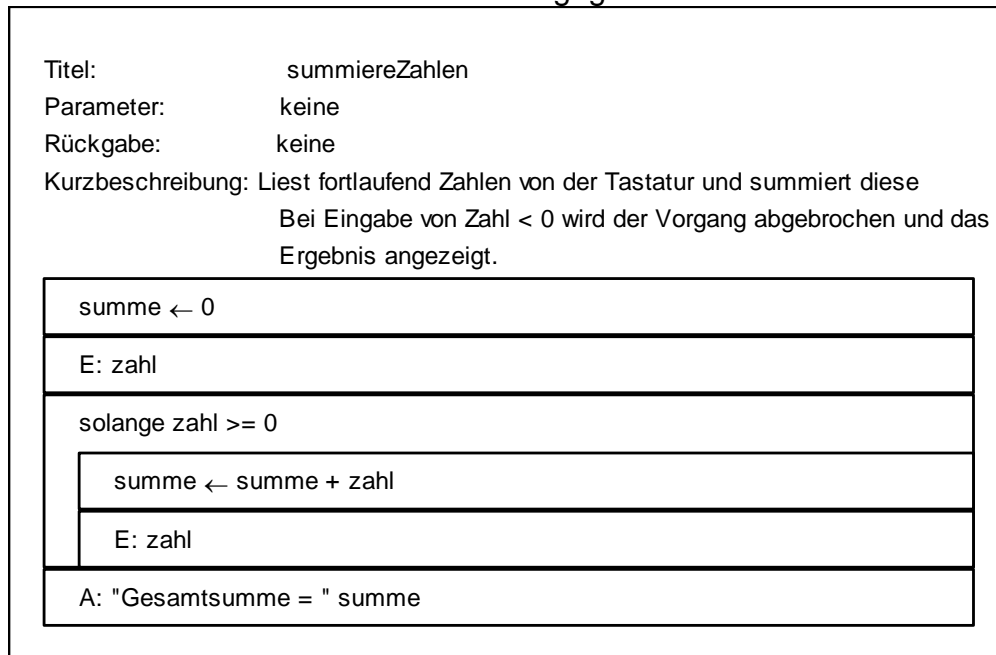


#### 4 Erstellen Sie jeweils ein Struktogramm mit der Kontrollstruktur **Wiederholung**

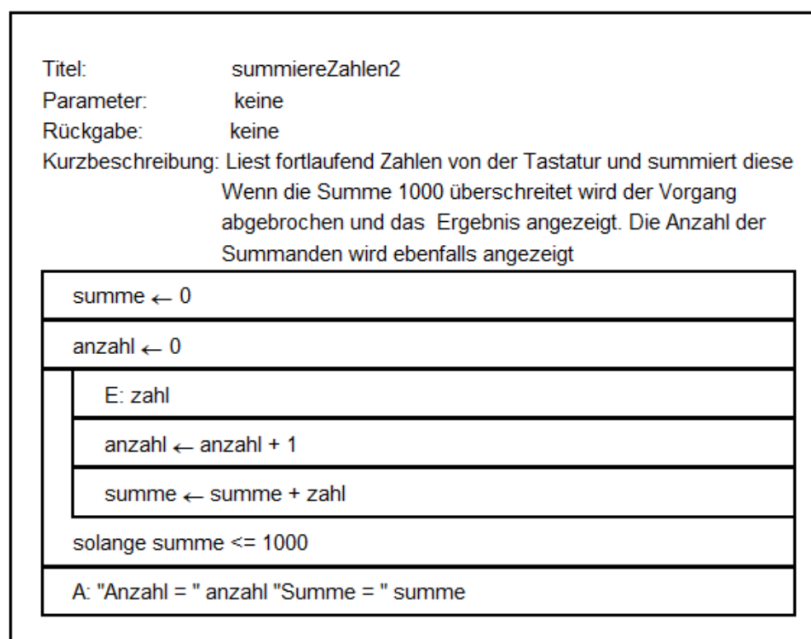
Allgemein: Setzen Sie für die folgenden Aufgaben die aus Ihrer Sicht jeweils am besten geeignete Schleifenform ein: die kopfgesteuerte, die fußgesteuerte- oder die Zählschleife

##### 4.1 Zahleneingabe von Tastatur:

a) alle eingegebenen Zahlen sollen addiert werden, bis der Benutzer eine Zahl  $< 0$  eingibt. Daraufhin wird die Gesamtsumme ausgegeben.

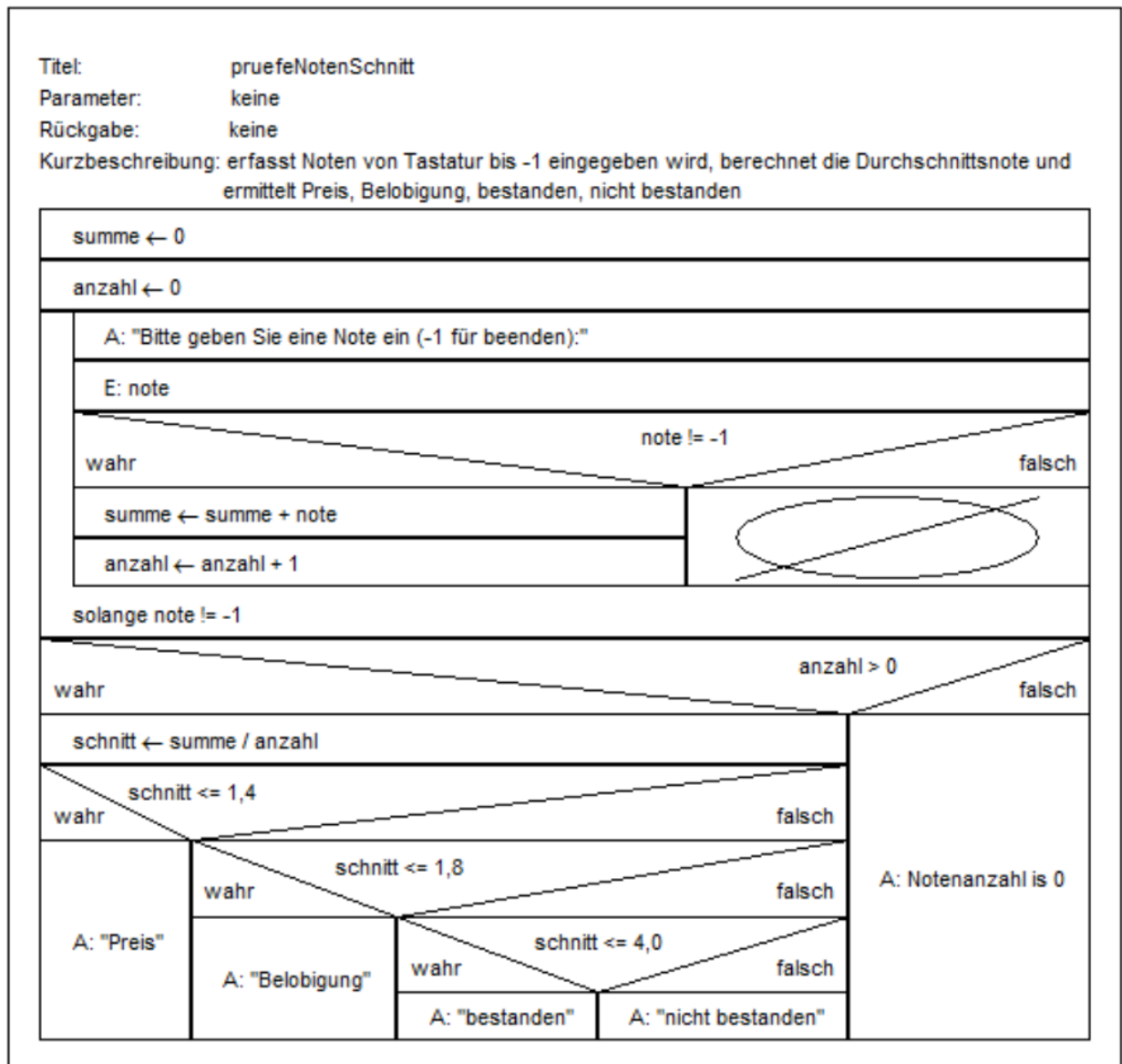


b) es sollen so lange Zahlen von Tastatur eingegeben werden, bis die Gesamtsumme von 1000 überschritten wird. Anschließend ist die Anzahl der Summanden auszugeben.



##### 4.2 Erweitern Sie das Struktogramm "berechneSchnitt", das in Aufgabe 2.3 der

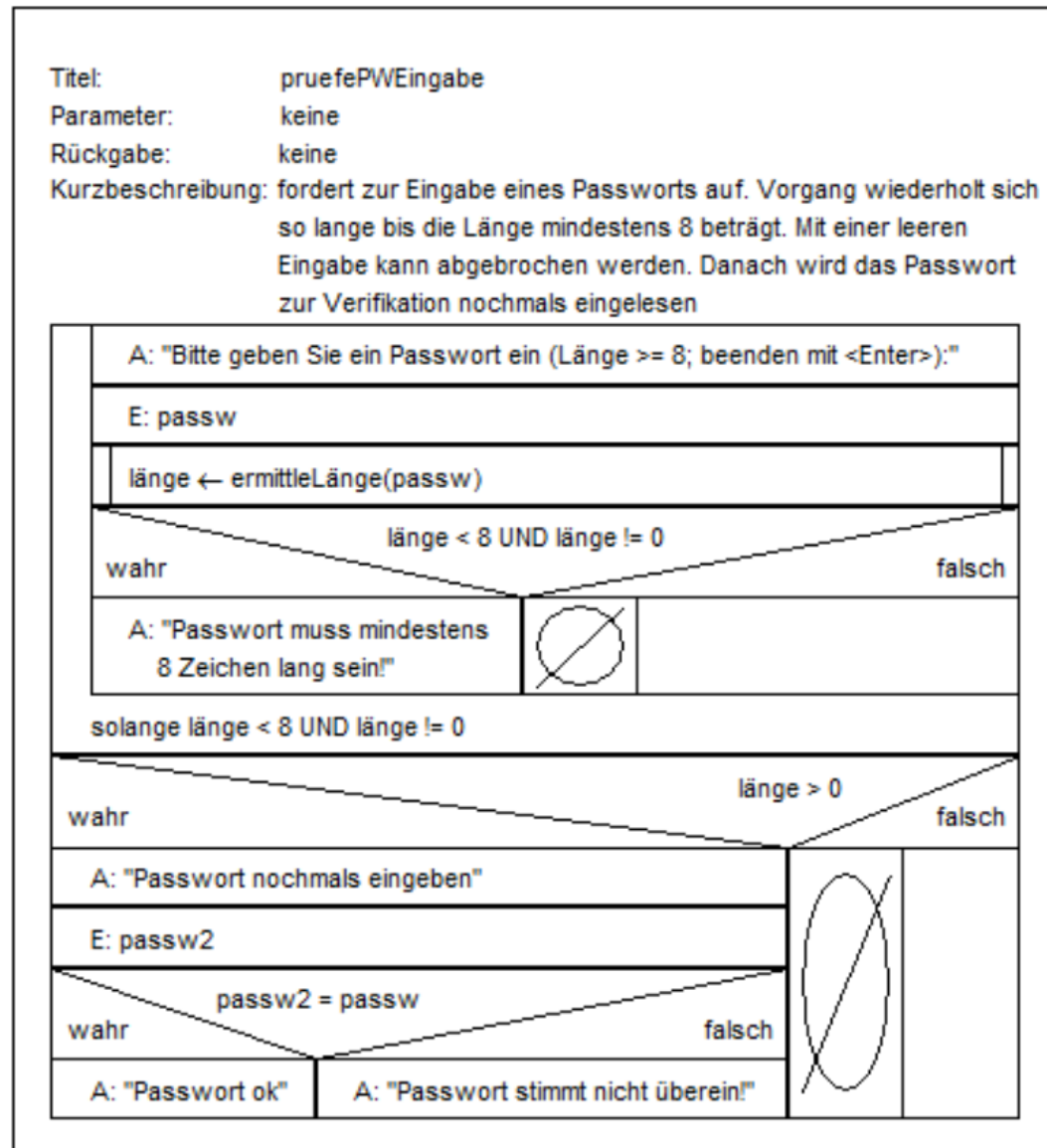
Verzweigungsübung verwendet wird. Es können beliebig viele Noten erfasst werden. Die Noteneingabe ist beendet, wenn der Benutzer "-1" eingibt.



#### 4.3 Passwortüberprüfung:

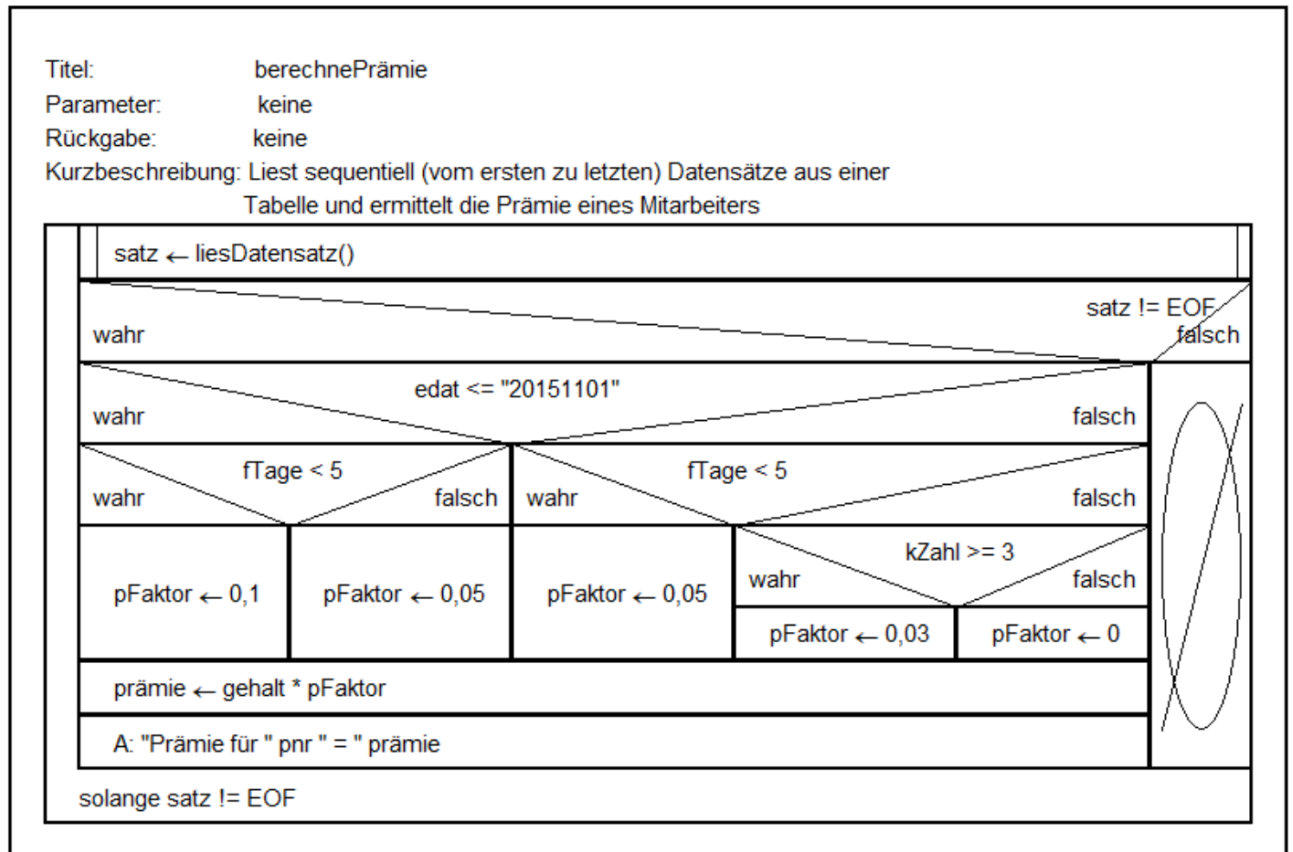
ein Passwort soll so lange angefordert werden, bis der Benutzer die Mindestlänge von 8 Zeichen eingegeben hat oder die Länge 0 für Ende.

Ist es kürzer als 8 Zeichen, soll die Meldung "Passwort muss mindestens 8 Zeichen lang sein" kommen, ansonsten "Passwort noch einmal eingeben". Falls dieses Passwort gleich ist wie das zuerst eingegebene kommt "Passwort ok", sonst "Passwort stimmt nicht überein".

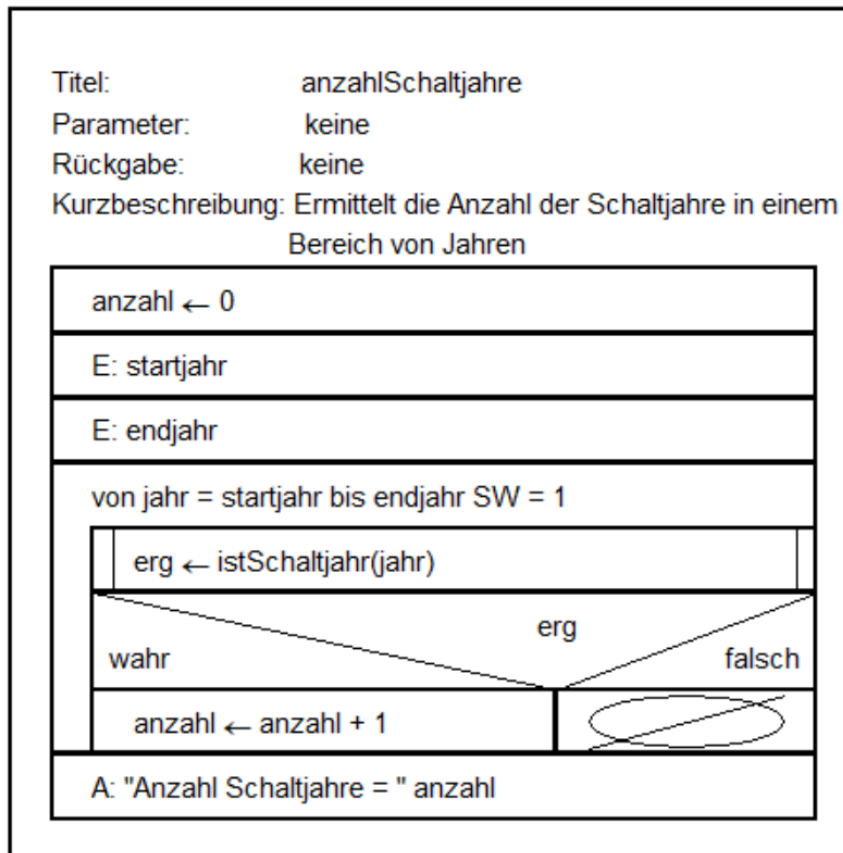


- 4.4 Auf Grund des hohen Jahresgewinns soll an die Mitarbeiter eine Prämie verteilt werden. Sie hängt ab von Firmenzugehörigkeit, Anzahl Fehltage und Kinderzahl. Die Prämie wird folgendermaßen vergeben:
- Ist ein Mitarbeiter zum Stichtag 1.11.2018 3 Jahre im Betrieb und hat er weniger als 5 Fehltage, so erhält er eine Prämie in Höhe von 10 % seines Gehalts, bei 5 und mehr Fehltagen 5 %.
- Ist er weniger als 3 Jahre im Betrieb und hat er weniger als 5 Fehltage, so erhält er 5 % Prämie. Bei 5 und mehr Fehltagen erhält er eine Prämie von 3 %, aber nur wenn er mehr als 2 Kinder hat.
- Die Personalnummer und die ermittelte Prämie sind am Bildschirm auszugeben. Grundlage für die Berechnung ist die Tabelle MITARBEITER, die folgenden Aufbau hat:
- Personalnummer (pnr)
  - Kinderzahl (kzahl)
  - AnzahlFehltage (ftage)
  - Eintrittsdatum (edat, Format: jjjjmmtt)
  - Gehalt (gehalt)

Übernehmen Sie den Inhalt des jeweils nächsten Datensatzes aus der Tabelle durch die Anweisung "datensatz  $\leftarrow$  liesDatensatz()". Die genannten Datenfelder sind darauf hin verfügbar. Ist das Ende der Tabelle erreicht, liefert die Methode liesDatensatz() als Rückgabewert die symbolische Konstante EOF (End of File), statt einem Datensatz.



- 4.5 Ein Programm soll ermitteln, wie viele Schaltjahre es im Zeitraum von 1900 bis 2018 gab. Es wird davon ausgegangen, dass es den Modul (die Methode) istSchaltjahr() (siehe Aufg. 3.6) bereits gibt.



- 4.6 Erstellen Sie ein Struktogramm für ein Modul (Methode) zur Berechnung der Fakultät einer ganzen Zahl (Parameter: eine natürliche Zahl inkl. 0; Rückgabe: Fakultät der Zahl).

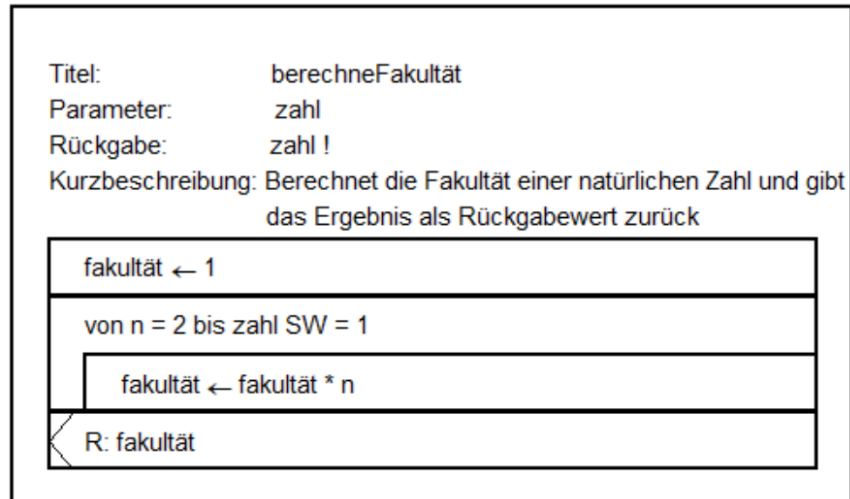
Zur Erläuterung: die „Fakultät“ ist für positive, ganze Zahlen definiert und errechnet sich aus der Multiplikation der ganzen Zahlen von 1 bis n. Die Schreibweise ist n! .

$$n\_fakultaet = n! = 1 * 2 * 3 * \dots * (n-1) * n$$

( $n \geq 0$ , ganzzahlig), wobei gilt:  $0! = 1$

Beispiel:

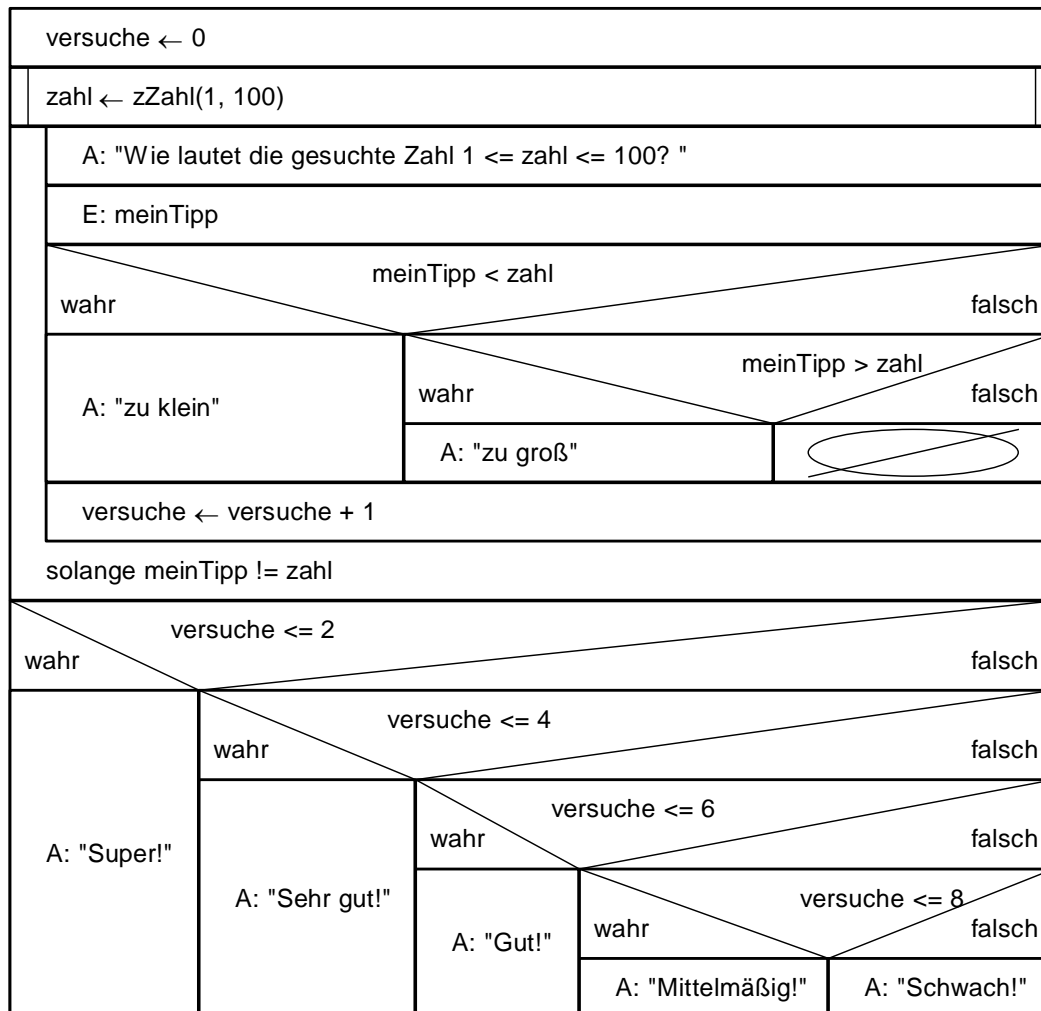
$$5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5$$



#### 4.7 Zahlenraten 1 aus 100

Mit einem Zufallszahlengenerator ist zunächst eine zu erratende ganze Zahl aus dem Bereich  $1 \leq \text{Zahl} \leq 100$  zu bestimmen. (Anweisung:  $\text{Zahl} \leftarrow \text{zZahl}(1, 100)$ ). Nach jedem Rateversuch wird ein Hinweis ausgegeben, ob die gesuchte Zahl größer oder kleiner ist. Sobald die Zahl erraten ist wird die Anzahl der Versuche ausgegeben und bewertet: 1 – 2: "Super", 3 – 4: "Sehr gut"; 5 – 6: "Gut"; 7 – 8: "Mittelmäßig"; > 8: "schwach".

Titel: ZahlenRaten  
Parameter: keine  
Rückgabe: keine  
Kurzbeschreibung: Eine Zufallszahl im Bereich 1 .. 100 soll vom Benutzer erraten werden.



#### 4.8 ggT-Berechnung nach Euklid:

Der Modul (Methode) „berechneGGT“, bekommt als Parameter zwei natürliche Zahlen, deren größter gemeinsamer Teiler als Rückgabewert zurück gegeben werden soll.

Der (moderne) euklidische Algorithmus führt dazu in jedem Schritt eine Division mit Rest aus. Der Rest wird im nächsten Schritt zum neuen Divisor. Der Divisor, bei dem der Rest 0 wird ist der ggT.

Beispiel:

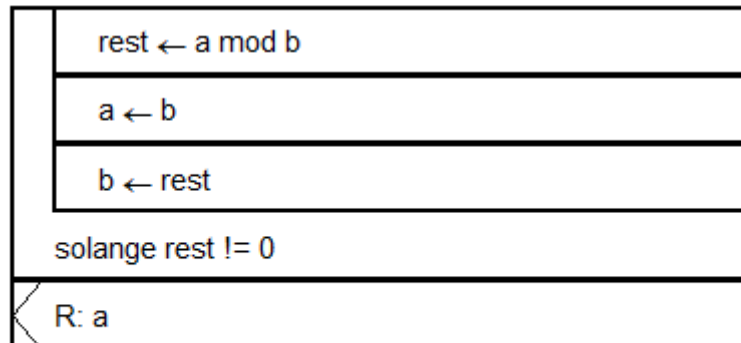
$$38 : 10 = 3 \text{ Rest } 8$$

$$10 : 8 = 1 \text{ Rest } 2$$

$$8 : 2 = 4 \text{ Rest } 0$$

ggT von 38 und 10 ist 2.

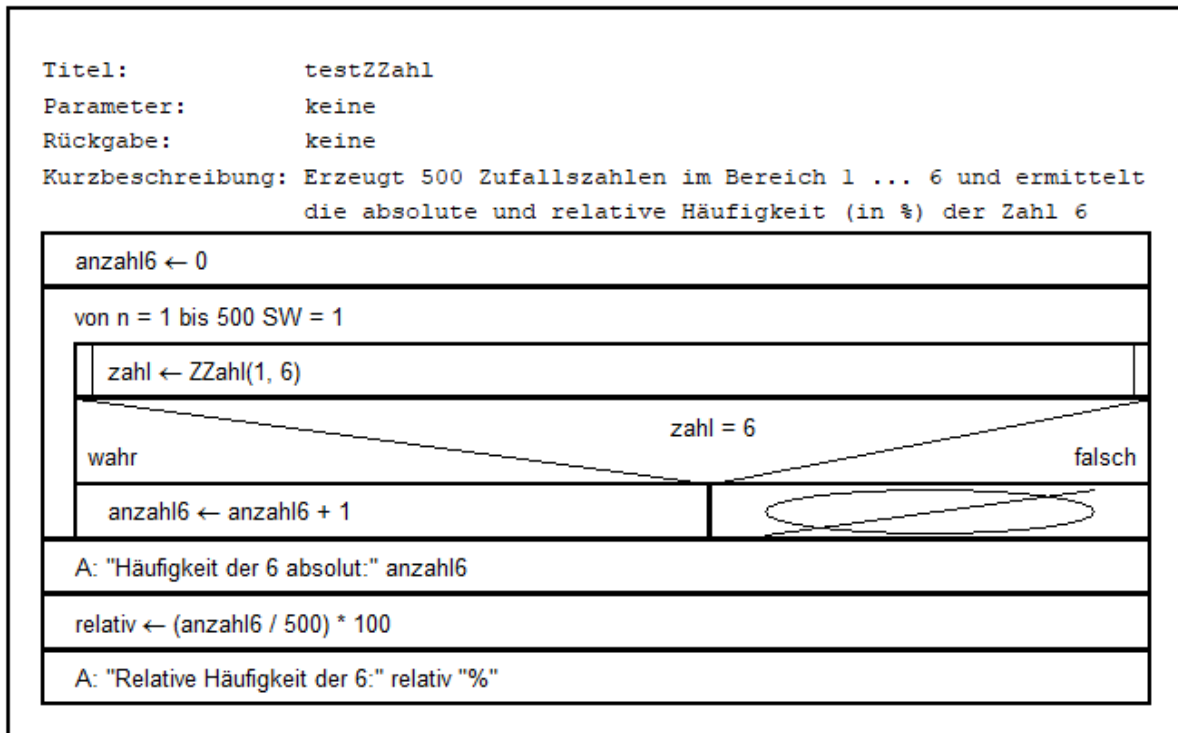
Titel: berechneGGT  
Parameter: a, b (natürliche Zahlen)  
Rückgabe: ggT  
Kurzbeschreibung: berechnet den ggT aus den gegebenen natürlichen Zahlen





## 4.9 Test des Zufallszahlengenerators:

Nachdem ein Würfel 500 Mal geworfen wurde ( $\text{Zahl} \leftarrow \text{ZZahl}(1, 6)$ ), soll die absolute und relative Häufigkeit für das Eintreten der Zahl 6 ausgegeben werden. Entwickeln Sie eine Struktogramm, das diesen Sachverhalt abbildet.



## 4.10 Zahlenraten

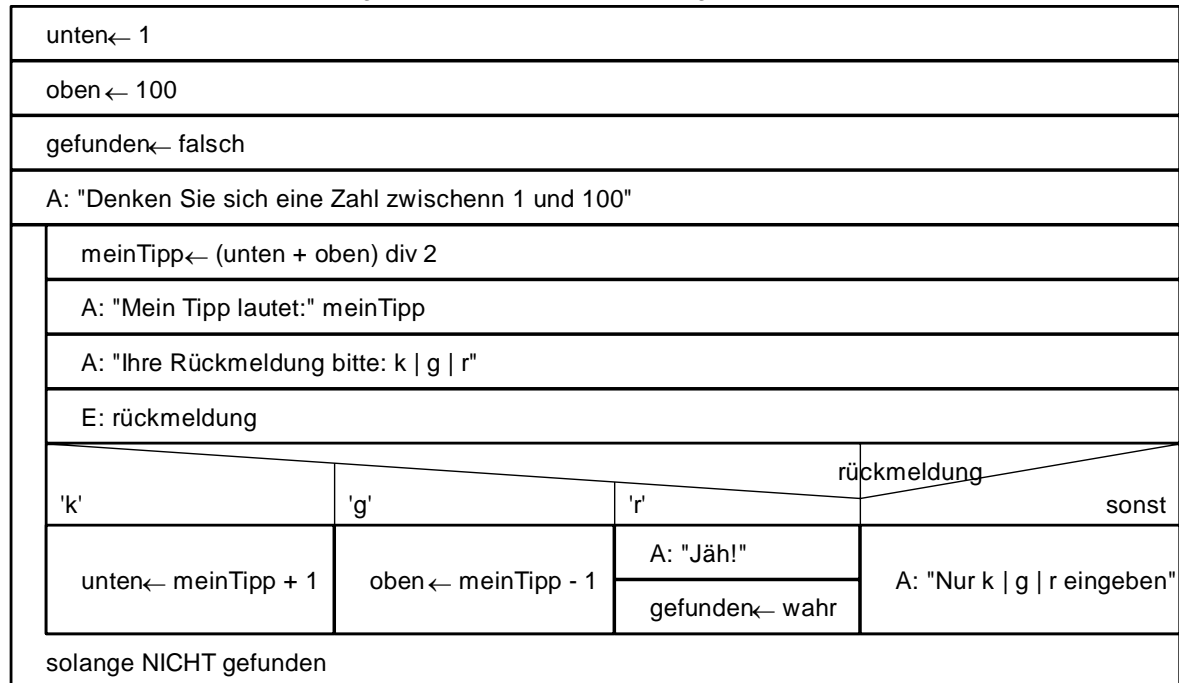
Der Benutzer denkt sich eine Zahl zwischen 1 und 100. Der Computer gibt eine Zahl aus. Ist die Zahl zu groß, gibt der Benutzer 'g' für „zu groß“ ein. Ist die Zahl zu klein, gibt der Benutzer 'k' für „zu klein“ ein. Danach macht der Computer einen neuen Rateversuch und bekommt vom Benutzer wieder einen entsprechenden Tipp. Hat der Computer die Zahl getroffen ist die Eingabe 'r' für „richtig“. Bei einem optimalen Algorithmus errät der Computer die Zahl in maximal 7 Schritten.

Titel: ZahlErraten

Parameter: keine

Rückgabe: keine

Kurzbeschreibung: Aufgrund entsprechender Rückmeldungen ('k' für zu klein, 'g' für zu groß und 'r' für richtig) soll das Programm eine von Benutzer ausgedachte Zahl im Bereich 1...100 erraten

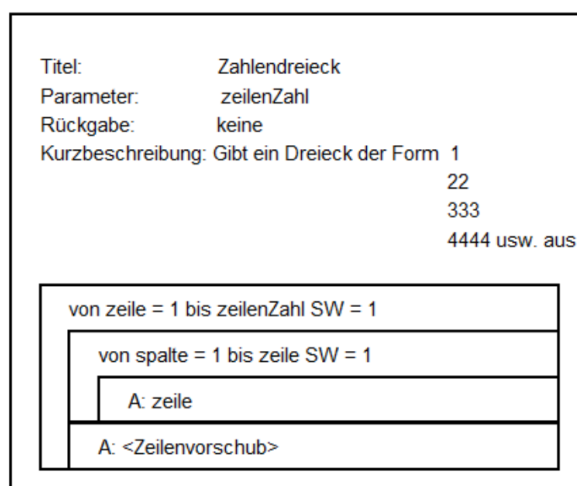


#### 4.11 Ein Algorithmus soll ein Zahlendreieck der Form

```
1
22
333
4444
55555
```

ausgeben. Die Anzahl der Zeilen soll als Parameter gegeben sein (Bereich 1...9)

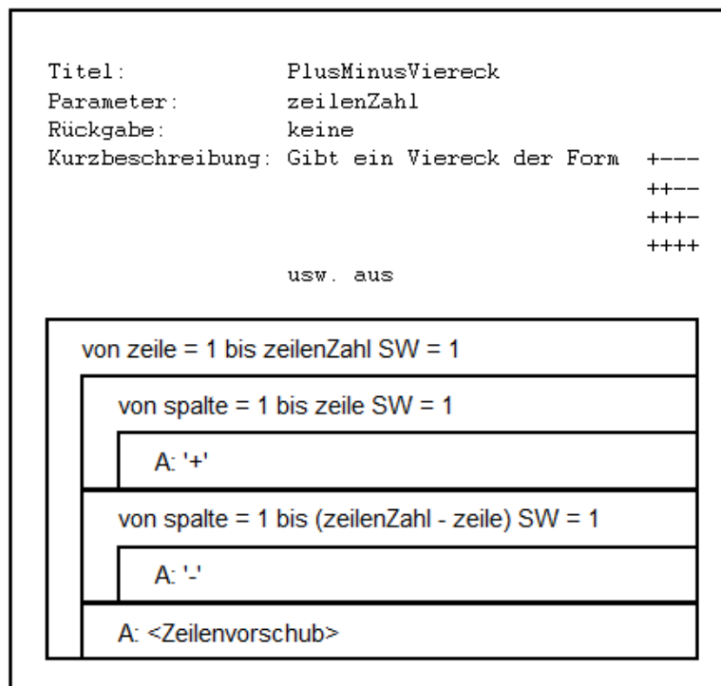
Hinweis: Das Dreieck durch Ausgabe einzelner Zeichen erzeugen. Ein Zeilenvorschub wird mit A: <Zeilenvorschub> erreicht.



## 4.12 Ein Algorithmus soll ein Kästchen der Form

```
+---  
++--  
+++-  
++++
```

ausgeben. Die Anzahl der Zeilen soll als Parameter gegeben sein (Bereich 1...50)  
Hinweis: Das Kästchen durch Ausgabe einzelner Zeichen erzeugen. Die Ausgabe eines Pluszeichens wird mit A: '+' erzeugt. Ein Zeilenvorschub wird mit A: <Zeilenvorschub> erreicht.

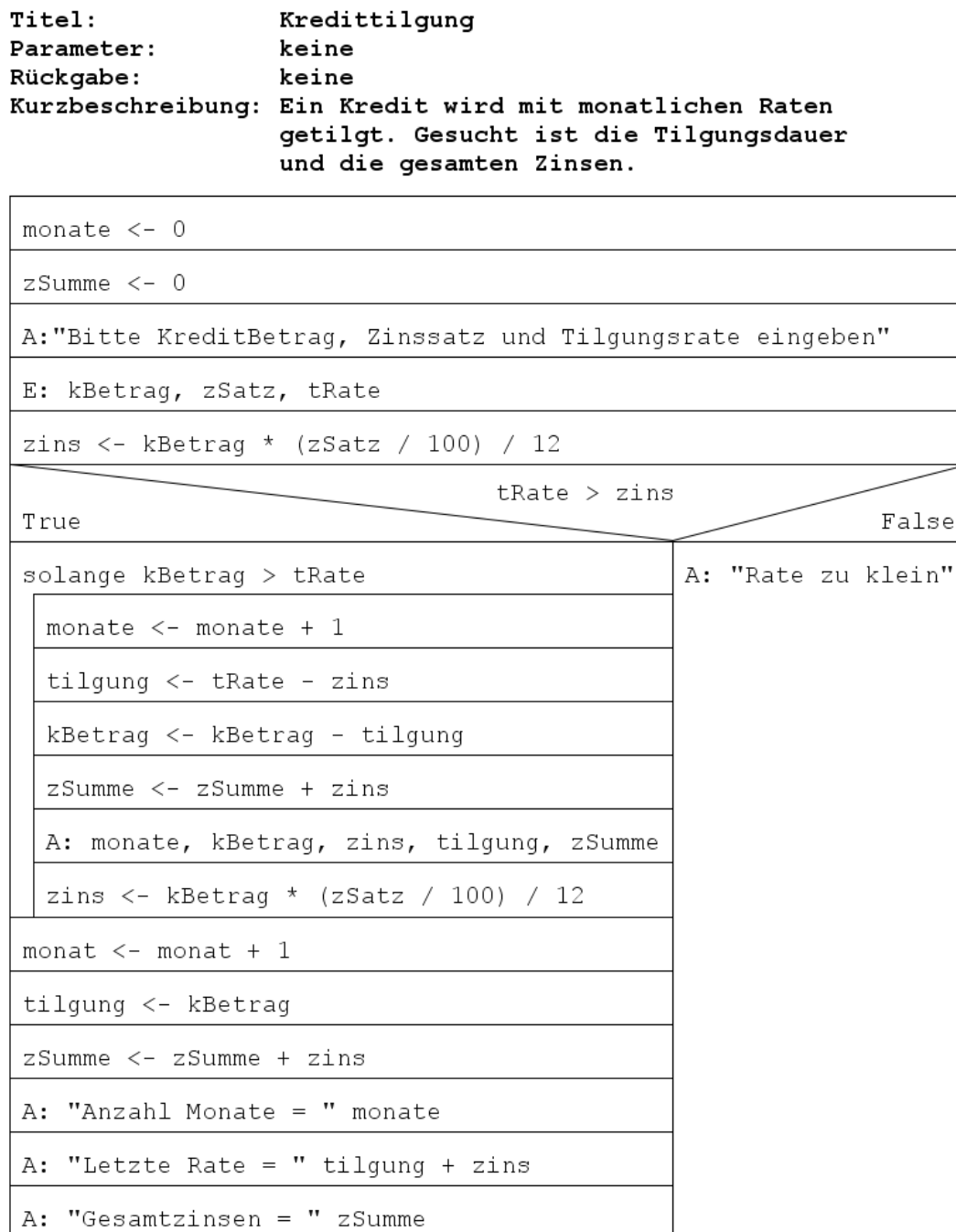


#### 4.13 Kredittilgung

Sie sind Programmierer in einer Bank. Zur Unterstützung der Kundenberater sollen Sie ein Programm entwickeln, das einen Tilgungsplan für einen Kredit errechnet und ausgibt.

In das Programm werden Kreditbetrag, Zinssatz und die monatliche Tilgungsrate eingegeben. Die Höhe der Tilgungsrate bleibt über die gesamte Laufzeit gleich (sie setzt sich zusammen aus Zins + Tilgung).

In einer Liste sollen dann die Werte Monat, Restdarlehen, Zins und Tilgung und die Zinssumme ausgegeben werden, damit ersichtlich ist, nach wie vielen Monaten das Darlehen abbezahlt ist, wie sich Zins und Tilgung entwickeln und wieviel die Gesamtzinsen betragen.





## Zusätzliche Übungsaufgaben

- 4.14 Schreiben Sie ein Programm, das eine Zinseszinstabelle ausgibt. Nach Eingabe des Einzahlungsbetrags soll eine Tabelle dargestellt werden, aus der man ersieht, wie viel Euro man nach 1 bis 5 Jahren bei Zinssätzen von 2, 3, 4, 5 und 6 Prozent „angespart“ hat. (Zum Lösen dieser Aufgabe benötigen Sie keine Zinseszinsformel – verzinsen Sie einfach das Kapital des jeweiligen Vorjahres. In den Spalten werden die Jahre von 1 bis 5 aufgeführt und in den Zeilen untereinander die Zinssätze von 2 bis 6 Prozent!!!)

Titel:	Zinseszinstabelle
Parameter:	keine
Rückgabe:	keine
Kurzbeschreibung:	Es wird eine Tabelle ausgegeben; je eine Zeile pro Zinssatz: 2% bis 6% je eine Spalte für die Jahre: 1 .. 5
E:	betrag
von jahr=1 bis 5 SW=1	(Schleife für Tabellenkopf)
A:	jahr
A:	<Zeilenvorschub>
von zinsSatz=2 bis 6 SW=1	(Schleife für die Zeilen)
guthaben	<- betrag
A:	zinsSatz (1. Tabellenspalte)
von jahr=1 bis 5 SW=1	(Schleife für die Spalten in einer Zeile)
guthaben	<- guthaben + guthaben*(zinsSatz/100)
A:	guthaben
A:	<Zeilenvorschub>

- 4.15 Stellen Sie sich vor, Sie haben im Lotto eine Million Euro gewonnen!

Von diesem Gewinn wollen Sie leben, ohne zu arbeiten!

Dazu wollen Sie ein Programm erstellen, das Ihnen die Anzahl der Jahre ausgibt, die Sie von dem Gewinn leben können, ohne zu arbeiten, indem Sie sich von diesem Gewinn jährlich ein „Gehalt“ auszahlen.

- Sie legen den Gewinn auf einem Sparbuch an und erhalten jährlich Zinsen. Den Zinssatz soll der Benutzer eingeben!
- Nun soll der Benutzer eingeben, welches „Gehalt“ er jährlich vom Gewinn ausgezahlt bekommen möchte.
- Im Programm soll für jedes Jahr der übriggebliebene Betrag des Gewinns nach der Verzinsung und dem Abzug des Gehalts berechnet werden.
- Am Ende soll die Anzahl der Jahre ausgegeben werden, für die das Geld reicht!  
**Achtung:** Um eine Endlosschleife zu vermeiden, soll die Schleife auf jeden Fall abbrechen, wenn 100 Jahre erreicht sind!

<b>Titel:</b>	Millionaer
<b>Parameter:</b>	keine
<b>Rückgabe:</b>	keine
<b>Kurzbeschreibung:</b>	Wie viele Jahre kann man von einer Million leben, wenn das Kapital verzinst wird und man jährlich eine bestimmte Summe verbraucht.
<pre> kapital &lt;- 1000000 jahre &lt;- 0 E: gehalt E: zinssatz solange gehalt &lt;= kapital UND jahre &lt; 100     jahre &lt;- jahre + 1     kapital &lt;- kapital - gehalt     kapital &lt;- kapital * (1 + zinssatz / 100) A: "Das Geld reicht für " jahre " Jahre"         </pre>	

4.16 Entwickeln Sie ein Struktogramm, das mit nur vier Variablen ein Dreieck beliebiger Größe auf dem Bildschirm ausgibt. Falls Sie Probleme mit dieser Aufgabe haben sollten:

- Füllen Sie diese Tabelle für die dargestellte Bildschirmausgabe aus.
- Finden Sie den Zusammenhang zwischen der Zeilennummer, der Anzahl der Leerzeichen bzw. Sternchen und ggf. der Höhe heraus.
- Bei Bedarf werten Sie eine Tabelle für ein Dreieck der Höhe 5 aus etc.

Bildschirmausgabe		
Bitte Hoehe eingeben: 4		
<pre>       *      ***     *****    *****         </pre>		
Zeilen-nummer	Anzahl der Leerzeichen	Anzahl der Sternchen
1		
2		
3		
4		

<b>Titel:</b>	Dreieck
<b>Parameter:</b>	keine
<b>Rückgabe:</b>	keine
<b>Kurzbeschreibung:</b>	Ausgabe eine Dreiecks
A: "Bitte Höhe eingeben:"	
E: hoehe	
von zeile=1 bis hoehe SW=1 (Schleife für die Zeilen)	
(Schleife für die Leerzeichen in einer Zeile)	
von leer=1 bis hoehe-zeile SW=1	
A: ' '	
(Schleife für die Sterne in einer Zeile)	
von stern=1 bis zeile*2-1 SW=1	
Ausgabe: '*'	
A: <Zeilenumbruch>	

4.17 Ändern Sie das Programm aus Aufgabe 4.16 so, dass das Dreieck auf dem Kopf stehend auf dem Bildschirm dargestellt wird. (Wenn Sie Aufgabe 4.16 mit nur vier (4!) Variablen gelöst haben, müssen Sie nur eine Programmzeile ändern;)

Bildschirmausgabe
Bitte Hoehe eingeben: 4
<pre> ***** ***** *** *</pre>

Titel: DreieckUmgedreht Parameter: keine Rückgabe: keine Kurzbeschreibung: Ausgabe eine Dreiecks
A: "Bitte Höhe eingeben:"
E: hoehe
von zeile=hoehe bis 1 SW=-1 (Schleife für die Zeilen)
(Schleife für die Leerzeichen in einer Zeile)
von leer=1 bis hoehe-zeile SW=1
A: ' '
(Schleife für die Sterne in einer Zeile)
von stern=1 bis zeile*2-1 SW=1
Ausgabe: '*'
A: <Zeilenvorschub>