

Einführung in die  
komponentenorientierte  
Programmierung mit Borland-Delphi

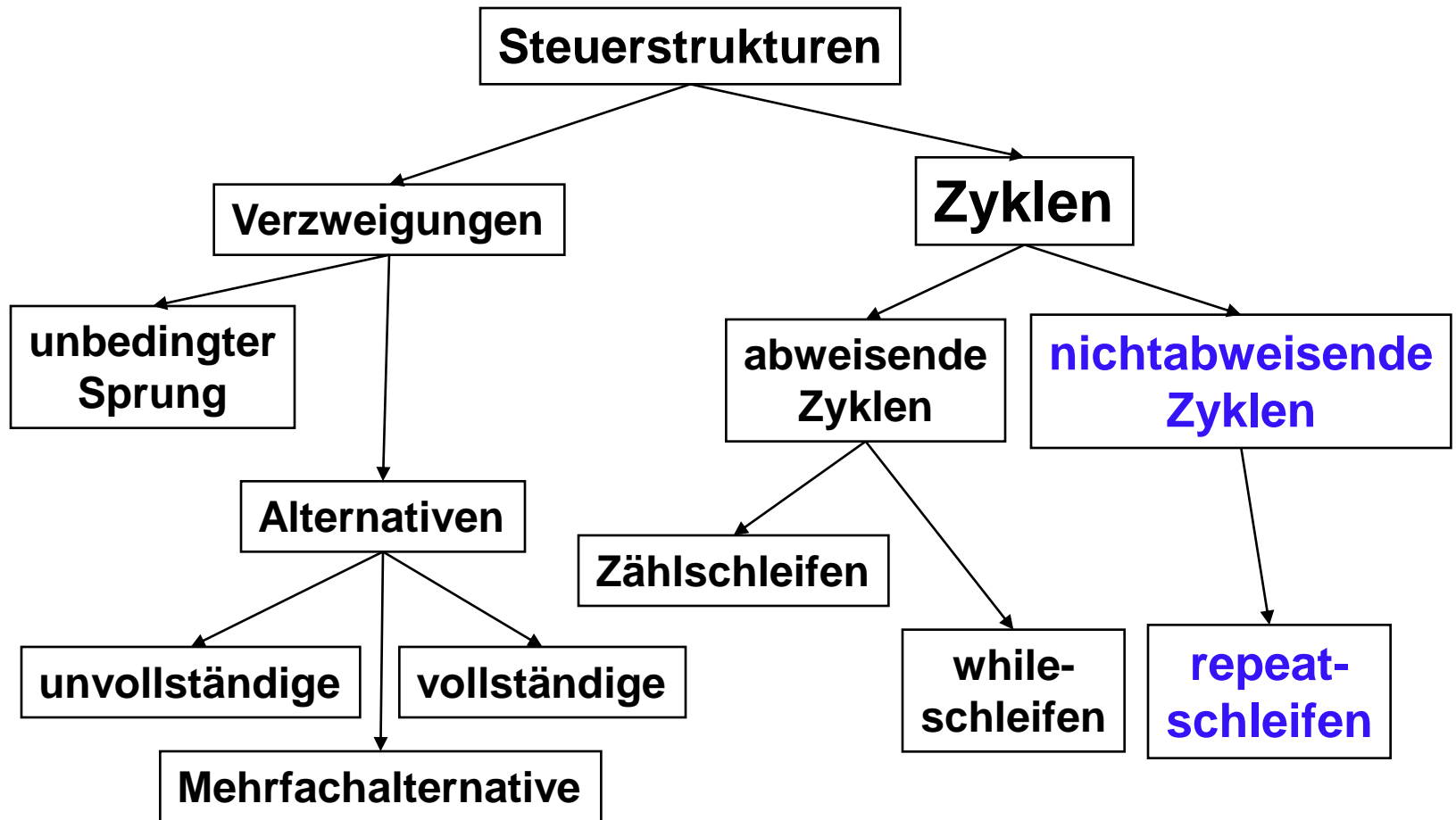
Übung 8  
Steuerstrukturen in Object-Pascal-  
nichtabweisende Zyklen

Dr. Henry Herper

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Institut für Simulation und Graphik

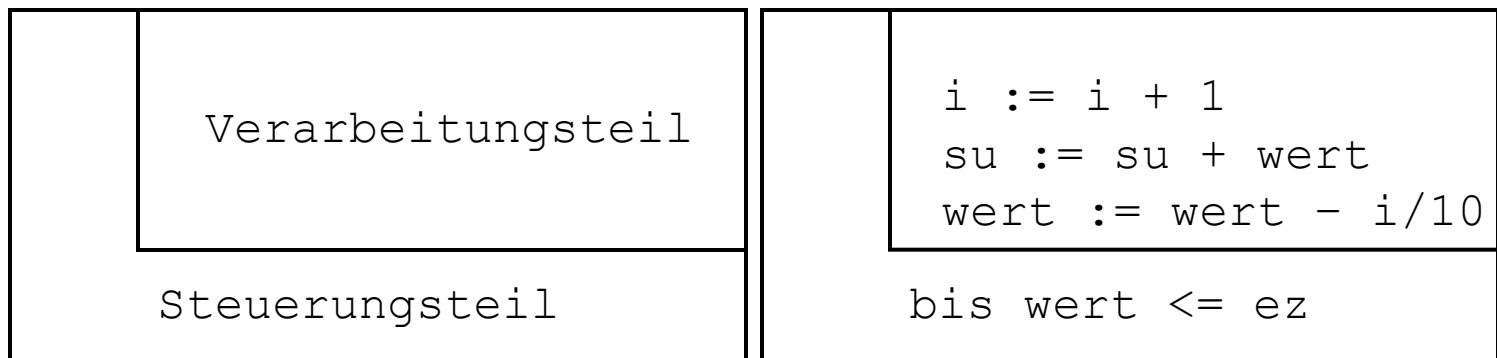
# Steuerstrukturen



# Strukturblöcke für Algorithmen – Iterationsblöcke (Wiederholungen)

Wiederholungen mit nachfolgender Bedingungsprüfung –  
nichtabweisende Zyklen (post-tested iteration)

Dieses Programmkonstrukt besteht aus einem **Verarbeitungsteil** und einem **Steuerungsteil mit einer Bedingung**. Die Bedingung bestimmt, ob. bzw. wie häufig der Verarbeitungsteil **nach der ersten Ausführung** wiederholt wird, wenn das Programmkonstrukt durchlaufen wird.

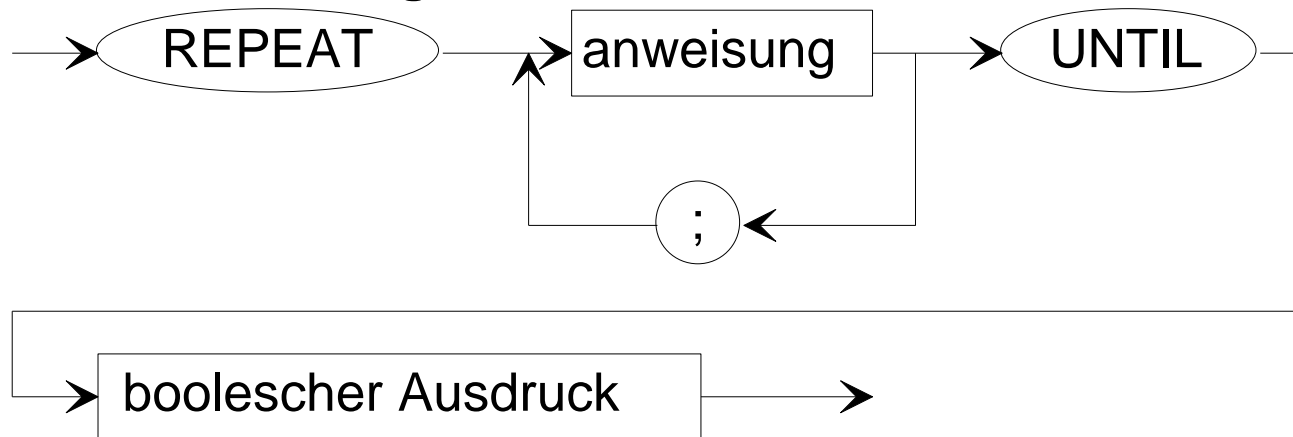


# Object-Pascal-Zyklen – Repeat-until-Schleife

Die REPEAT-UNTIL-Anweisung ist das Pascal-Sprachelement für die algorithmische Grundstruktur "nichtabweisender Zyklus".

Die deutsche Interpretation "Wiederhole Anweisung bis Bedingung erfüllt". Die einzelnen Anweisungen der Anweisungsfolge werden solange wiederholt, bis die Bedingung ( der boolesche Ausdruck) den Wert TRUE ergibt. Die Anweisungsfolge wird mindestens einmal abgearbeitet.

## REPEAT-Anweisung :



# Terminiertheit von Schleifen

**Es ist zu beachten, dass die Schleife terminiert (beendbar) ist. Dazu sind folgende Überprüfungen notwendig:**

- **Ist in der Anweisung überhaupt eine Variable vorhanden, die der Bedingung den für den Abbruch notwendigen Wert geben kann?**
- **Wird diese Bedingung jemals erreicht?**

# Aufgabe 8.1 - Reihenentwicklung

Berechnen Sie die Zahl  $e$  durch eine Reihenentwicklung. Die iterative Berechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{(n-1)!} + \frac{1}{n!}$$

Die geforderte Genauigkeit für die Berechnung ist einzugeben.

Das Ergebnis und die Anzahl der Iterationsschritte sind auszugeben.

# Aufgabe 8.2 Kreiszahl

Schreiben Sie eine Delphi-Applikation zur Berechnung der Kreiszahl PI nach der Formel von John Wallis.

$$\pi/2 = 2/1 * 2/3 * 4/3 * 4/5 * 6/5 * 6/7 * 8/7 \dots$$

Es ist eine geforderte Genauigkeit ist über einen Scrollbar einzugeben.

Die Zahl PI und die Anzahl der benötigten Rechenschritte sind auszugeben.

# HA 8.1 - Altersberechnung

Eine der genauesten Methoden zur Altersbestimmung archäologischer Funde ist die Kohlenstoff C-14-Methode. Kohlenstoff C enthält die beiden Bestandteile  $^{12}\text{C}$  und  $^{14}\text{C}$ . Der Kohlenstoff  $^{14}\text{C}$  ist radioaktiv und zerfällt im Laufe der Zeit; der Kohlenstoff  $^{12}\text{C}$  bleibt aber erhalten. Nehmen wir 1 g Holzkohle (=Kohlenstoff) aus neuem Holz, so ist der Anteil des  $^{14}\text{C}$  höher als bei Holzkohle aus altem Holz, denn ein Teil des  $^{14}\text{C}$  ist zerfallen. Jährlich zerfallen 0.0125% des  $^{14}\text{C}$ . 1 kg Holzkohle aus der Zeit, in der die berühmte Lascaux-Höhle in Frankreich bewohnt war, hat nur noch 14% von der Menge  $^{14}\text{C}$ , die neue Holzkohle enthält. Schätzen Sie ab, wann die Höhle bewohnt war, und leiten Sie daraus das vermutliche Entstehungsdatum der Höhlenmalereien ab. Entwickeln Sie eine Delphi-Applikation, welche nach Eingabe des  $^{14}\text{C}$ -Anteils einer Probe das geschätzte Alter ausgibt.



# HA8.2 Gewinnspiel

Bei einem Kinderfest wird folgendes Würfelspiel angeboten:  
Nach Einzahlung von 50 ct darf man zweimal würfeln. Der Gewinn sieht folgendermaßen aus:

Augensumme 12	: vierfacher Einsatz zurück
Augensumme 11	: dreifacher Einsatz zurück
Augensumme 10	: doppelter Einsatz zurück
Augensumme 7, 8, 9	: Einsatz zurück
Augensumme 2...6	: Einsatz verloren

Simulieren Sie das Spiel mit dem Computer. Achten Sie auf eine benutzerfreundliche Oberfläche!

# Kontrollfragen

1. Beschreiben Sie die in Objekt-Pascal realisierten Zyklen. Geben Sie die zugehörigen Struktogrammsymbole und Anweisungen an. Gehen Sie auf typische Anwendungen und Austauschbarkeit der Schleifen untereinander ein. Erklären Sie in diesem Zusammenhang die Terminierung von Schleifen.
2. Welche Kontrollstrukturen sind für eine minimale Programmiersprache notwendig? Alle in Pascal möglichen Verzweigungen und Schleifen sollen ausführbar sein. Begründen Sie die Aussagen.