

---

## Aufgabe 2.3 (👶GEBURTSTAGE)

### Lernziele

- ⇒ benutzerdefinierte Objektklasse
- ⇒ Property-Prozeduren
- ⇒ Methoden
- ⇒ Konstruktor, Destruktor
- ⇒ Repetition Collection, Objektvariable, Objektverweis, Binärsuche

### Wiederholungsfragen

1. Was ist *richtig*? Als Gültigkeitsbereich bezeichnet man ...
  - a) die Zeitspanne, in welcher der Wert einer Variablen gespeichert bleibt.
  - b) den Programmabschnitt, in dem ein Element für andere sichtbar ist.
  - c) den Wertebereich eines Datentyps.
  - d) eine Let-Property, die Eigenschaftswerte validiert.
2. Was ist *richtig*? Ein Konstruktor ist ...
  - a) eine Methode, die ein Objekt bei der Erstellung initialisiert.
  - b) eine Methode, die den Zustand eines Objekts freigibt.
  - c) eine Anweisung, die eine Instanz einer benutzerdefinierten Klasse erstellt und den Verweis darauf einer Objektvariablen zuweist.
  - d) eine Anweisung, die ein (ActiveX-) Objekt einer 'fremden' Anwendung erstellt und den Verweis darauf einer Objektvariablen zuweist.
3. Sei CEintrag eine Klasse. Wie viele Instanzen dieser Klasse existieren, nachdem die folgende Test-Prozedur ausgeführt wurde?

```
Private E1 As CEintrag  
  
Sub Test()  
    Dim E2 As CEintrag  
  
    Set E1 = New CEintrag  
    Set E2 = New CEintrag  
    Set E1 = E2  
End Sub
```

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

4. Sei CEintrag eine Klasse. Wie viele Instanzen dieser Klasse existieren, nachdem die folgende Test-Prozedur ausgeführt wurde?

```
Private E1 As CEintrag  
  
Sub Test()  
    Dim E2 As CEintrag  
  
    Set E1 = New CEintrag  
    Set E1 = E2  
    Set E2 = Nothing  
End Sub
```

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

5. Welche Aussage ist *falsch*?

- a) Module trennen eine unsichtbare und unantastbare Implementation von einer sichtbaren und zugänglichen Schnittstelle.
- b) Eine Benutzerschnittstelle ist eine Schnittstelle.
- c) Eine Prozedur ist ein Modul. Der Prozedurkopf ist die Schnittstelle, der Prozedurrumpf ist die Implementation.
- d) Klassenmodule besitzen wie Standardmodule keine Schnittstelle. Anders als bei Standardmodulen kann man von Klassenmodulen aber zur Laufzeit mehrere Instanzen erstellen.

6. Ein Klassenmodul enthalte die folgenden Programmzeilen. Welche Aussage ist *richtig*?

```
Private strName As String  
  
Public Property Get Name() As String  
    strName = Name  
End Property
```



- a) Name ist eine lesegeschützte Eigenschaft.
- b) strName ist eine schreibgeschützte Eigenschaft.
- c) Das Programm erzeugt einen Laufzeitfehler, da die Let-Property fehlt.
- d) Im Rumpf der Property-Prozedur müsste stehen: Name = strName

*Verständnisfragen*

Öffnen Sie die Arbeitsmappe  [LTelefonverzeichnis.xls](#) aus dem Lösungsverzeichnis, und machen Sie sich mit dem Programm vertraut.

a) Fügen Sie die Namen ‘David’, ‘Beat’, ‘Carmen’ und ‘Anna’ in dieser Reihenfolge ins Verzeichnis ein, und beobachten Sie dabei den Programmablauf mit dem Debugger. Lassen Sie noch *nicht* die Liste ausgeben!

- Wann wird das Verzeichnis-Objekt erstellt?
- Wie viele Objekte existieren, nachdem die vier Namen eingefügt wurden?
- Skizzieren Sie die Beziehungen der Objekte untereinander.

*Hinweise: Wechseln Sie in den Entwurfsmodus  und wieder zurück, wenn Sie das Verzeichnis löschen möchten. Ein Klick auf die Zurücksetzen-Schaltfläche  löscht ebenfalls alle Objekte.*

b) Beobachten Sie den Programmablauf bei der Suche nach den Namen ‘David’ und ‘Beat’.

- Wie oft wird die For Each ... Next-Schleife jeweils durchlaufen?
- Im wievielten Durchlauf werden die gesuchten Namen jeweils gefunden?

*Fragen: Welche einfache Massnahme könnte die Suche beschleunigen? Wie ‘schnell’ könnten Sie den Suchalgorithmus damit machen? Schlagen Sie ein Mass vor, mit dem Sie die Geschwindigkeit eines Suchalgorithmus ‘fair’ und vergleichbar angeben können.*

c) Beobachten Sie den Programmablauf beim Auflisten der Namen und Telefonnummern. Verfolgen Sie insbesondere die Ausführung des Sortieralgorithmus.

- Wie oft wird die Prozedur kleinsterEintrag aufgerufen, und welchen Wert gibt sie jeweils zurück?
- Wie oft wird die For ... Next-Schleife in der Prozedur kleinsterEintrag jeweils durchlaufen?

- Die beiden Programmzeilen

```
tempVerzeichnis.Add Verzeichnis.Item(min)
```

```
Verzeichnis.Remove min
```

in der Prozedur sortiere werden je 4 Mal ausgeführt. Wie viele Objekte existieren jeweils *nach* Ausführung jeder Zeile?

- Wie viele Objekte existieren nach Beendigung der Prozedur sortiere?

e) Fügen Sie in das Klassenmodul CEintrag folgende Zeilen ein:

```
Private Sub Class_Initialize()  
    MsgBox "neues Objekt erstellt"  
End Sub
```

- Was bewirkt dieser Programmcode? Wann wird er ausgeführt?
- Welche Meldungen erwarten Sie, wenn Sie ...  
 ... einen Namen ins Verzeichnis hinzufügen (hinzufügen\_Klick)?  
 ... einen Namen suchen (suchen\_Klick)?  
 ... sich die Liste ausgeben lassen (auflisten\_Klick)?

f) Das Klassenmodul CEintrag enthalte zusätzlich noch folgende Zeilen:

```
Private Sub Class_Terminate()  
    MsgBox "Objekt " & Name & " wird gelöscht"  
End Sub
```

- Was bewirkt dieser Programmcode? Wann wird er ausgeführt?
- Das Modul Prozeduren enthalte folgende Testprozedur:

```
Private Sub Test()  
    Dim einVerzeichnis As Collection           ' 1  
    Dim einEintrag As CEintrag                ' 2  
    Set einVerzeichnis = New Collection        ' 3  
    Set einEintrag = New CEintrag             ' 4  
    einEintrag.Name = "Jakob"                 ' 5  
    einVerzeichnis.Add einEintrag             ' 6  
    Set einEintrag = New CEintrag             ' 7  
    einEintrag.Name = "Daniela"               ' 8  
    einVerzeichnis.Add einEintrag             ' 9  
    Set einEintrag = New CEintrag             '10  
    einEintrag.Name = "Kurt"                  '11  
    einVerzeichnis.Add einEintrag             '12  
    Set einEintrag = New CEintrag             '13  
    einEintrag.Name = "Luise"                 '14  
    einVerzeichnis.Add einEintrag             '15  
    Set einEintrag = Nothing                  '16  
    Set einEintrag = einVerzeichnis.Item(3)   '17  
    einVerzeichnis.Remove 3                   '18  
    Set einEintrag = Nothing                  '19  
    Set einEintrag = einVerzeichnis.Item(3)   '20  
    einVerzeichnis.Remove 3                   '21  
End Sub                                     '22
```

Welche Meldungen erscheinen jeweils nach Ausführung der nummerierten Zeilen? Die Arbeitsmappe TelefonverzeichnisTest.xls enthält das Klassenmodul und die Testprozedur. Überprüfen Sie Ihre Antworten.

*Hinweise: Machen Sie sich eine Skizze, welche die beteiligten Objekte, Objektvariablen und Objektverweise grafisch darstellt.*

### Vertiefungsfragen

Schreiben Sie das Programm Telefonverzeichnis zu einem Programm für die Verwaltung von Geburtstagen um. Die Arbeitsmappe Geburtstage-Skelett.xls enthält ein Programmskelett, das aus dem Telefonverzeichnis-Projekt erstellt wurde. Bild 18 zeigt die neue Benutzerschnittstelle.

The screenshot shows a user interface for managing birthdays. It consists of several colored boxes and a table. Labels with arrows point to specific elements:

- "name" points to the "name" input field in the blue box.
- "geburtsdatum" points to the "geburtsdatum" input field in the blue box.
- "alter" points to the "alter" input field in the green box.
- "anzahl" points to the "anzahl" input field in the pink box.
- "liste\_name" points to the "liste\_name" column header in the pink box.
- "liste\_geburtsdatum" points to the "liste\_geburtsdatum" column header in the pink box.

The blue box contains the following fields and buttons:

name	geburtsdatum
Kurt	4. Nov 75

Buttons: Hinzufügen, Suchen, Liste

The green box contains the following field:

alter
25

The pink box contains the following fields and table:

anzahl	liste_name	liste_geburtsdatum
4	Cornelia	16. Jan 65
	Dieter	21. Jun 69
	Kurt	4. Nov 75
	Regina	7. Sep 56

**Bild 18:** Benutzerschnittstelle des Projekts 📁Geburtstage.xls.

a) Laden Sie die Arbeitsmappe, und studieren Sie den vorhandenen Programmcode.

- Welche Module besitzt das Projekt?
- Nennen Sie alle Ereignisprozeduren.
- Nennen Sie alle Variablen und beschreiben Sie deren Datentypen, Gültigkeitsbereiche und Lebensdauern.
- Nennen Sie alle Prozeduren und beschreiben Sie deren Gültigkeitsbereiche.

b) Implementieren Sie die Klasse CEintrag. Neu sollen die Namen und Geburtsdaten (statt Telefonnummern) von Freunden und Bekannten gespeichert werden. Das Klassenmodul enthält bereits zwei Variablen dafür. Implementieren Sie die Property-Prozeduren für den Zugriff auf die Eigenschaften.

- Bei einer Zuweisung an die Name-Eigenschaft sollen führende und nachfolgende Leerzeichen automatisch gelöscht werden.
- Wird der Geburtsdatum-Eigenschaft ein Datum zugewiesen, das in der Zukunft liegt, so soll eine Warnung ausgegeben werden. Verwenden Sie zur Überprüfung die Funktion Now() (siehe Hilfe).
- Über eine schreibgeschützte Eigenschaft soll man das Alter einer Person abfragen können. Verwenden Sie hierfür die Funktion DateDiff() (siehe Hilfe).

*Hinweis: 'Date' ist ein Datentyp zum Speichern von Daten und Zeiten. Die systemdefinierte Funktion Now() gibt das aktuelle Datum in diesem Format zurück. Year() extrahiert aus einem Datum das Jahr als ganze Zahl. DateDiff() berechnet die Differenz zwischen zwei Daten.*

*Zum Entfernen von Leerzeichen in Zeichenketten bietet VBA die Trim()-Funktion an. Andere wichtige Zeichenkettenfunktionen sind Left(), Mid(), Right() und Len().*

c) Wir ändern die Verwaltung des Verzeichnisses. Die Ereignisprozedur suchen\_Klick suchte im Telefonverzeichnis sequentiell. Im Programmskelett wurde der Suchalgorithmus in eine Funktion suche() ausgelagert und als Binärsuche neu implementiert (vergl. 1. Teil, Abschnitt 9.2).

- Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit die Binärsuche angewendet werden kann?
- Studieren Sie die Prozedur suche(). Wie muss ein Aufruf der Prozedur formuliert werden? Was muss übergeben werden, und was gibt die Funktion zurück?
- Studieren Sie die Ereignisprozedur suchen\_Klick, und fügen Sie die fehlende Zeile ein.

*Fragen: Was ist der Vorteil, wenn man anstatt der sequentiellen, die Binärsuche verwendet?*

*Arbeitet der implementierte Algorithmus iterativ oder rekursiv?*

- d) Die Ereignisprozedur `hinzufügen_Klick` konnte neue Einträge bisher einfach hinten im Verzeichnis anhängen. Implementieren Sie die Prozedur nun neu so, dass neue Einträge sortiert eingefüllt werden.
- Die Prozedur initialisiert zunächst das Verzeichnis,
  - erstellt dann ein neues Eintrag-Objekt und
  - weist der Name- und der Geburtsdatum-Eigenschaft die Werte vom Tabellenblatt zu.
  - Wenn das Verzeichnis noch keine Elemente enthält, dann kann der neue Eintrag einfach eingefügt werden.
  - Anderenfalls muss überprüft werden, ob bereits ein Objekt mit demselben Namen existiert. Gegebenenfalls wird die Prozedur mit einer Fehlermeldung abgebrochen.
  - Wenn es im Verzeichnis Namen gibt, die kleiner sind als der neue, dann wird der neue Eintrag hinter dem nächst kleineren eingefügt,
  - sonst wird der neue Eintrag vor dem kleinsten eingefügt.
- e) Die Ereignisprozedur `auflisten_Klick` kann einfach alle Elemente des Verzeichnisses der Reihe nach ausgeben, da das Verzeichnis bereits sortiert ist. Implementieren Sie die Prozedur neu.

✓ [LGeburtstage.xls](#)

---