

WIRTSCHAFTSINFORMATIK 1

GRUNDLAGEN, EIGENE FUNKTIONEN

BERND BLÜMEL, CHRISTIAN BOCKERMANN,
VOLKER KLINGSPOR

HOCHSCHULE BOCHUM

WINTERSEMESTER 2023/24

Inhalt

- 1 Wiederholung
- 2 Visual Basic for Applications (VBA)
- 3 Benutzerdefinierte Funktionen
- 4 Bedingte Anweisungen mit If

Wiederholung

Programmierung als Grundlage für Datenverarbeitung

- Strukturierung von Abläufen
- Präzise Beschreibung von Abläufen
- Effiziente Bearbeitung wiederkehrender Aufgaben

Programmierung als Grundlage für Datenverarbeitung

- Strukturierung von Abläufen
- Präzise Beschreibung von Abläufen
- Effiziente Bearbeitung wiederkehrender Aufgaben

Programme sind die Werkzeuge zur Manipulation, Berechnung, Analyse, Visualisierung und den Zugriff von/auf Daten.

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

- Zu jedem Einkauf gibt es einen Kassenbon
- Jeder Kassenbon enthält den Gesamtbetrag des Einkaufs
- Sie wollen den durchschnittlichen Tagesumsatz berechnen

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

- Zu jedem Einkauf gibt es einen Kassenbon
- Jeder Kassenbon enthält den Gesamtbetrag des Einkaufs
- Sie wollen den durchschnittlichen Tagesumsatz berechnen

Wie gehen Sie vor?
(Algorithmus)

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

- Zu jedem Einkauf gibt es einen Kassenbon
- Jeder Kassenbon enthält den Gesamtbetrag des Einkaufs
- Sie wollen den durchschnittlichen Tagesumsatz berechnen

Wie gehen Sie vor?
(Algorithmus)

$$\text{Durchschnitt} = \frac{\text{Summe}}{\text{Anzahl}}$$

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1	
19.3.2022 8:47 Uhr	
Pos	Preis
1	2,29 €
2	0,99 €
3	5,99 €
4	2,79 €
5	3,49 €
6	3,49 €
Gesamt	19,04 €

Bon 2	
19.3.2022 9:23 Uhr	
Pos	Preis
1	3,99 €
2	1,79 €
3	14,99 €
Gesamt	20,77 €

Bon 3	
19.3.2022 10:13 Uhr	
Pos	Preis
1	24,99 €
Gesamt	24,99 €

Bon 4	
19.3.2022 11:34 Uhr	
Pos	Preis
1	1,29 €
4	2,79 €
5	14,49 €
6	3,89 €
Gesamt	22,46 €

Variablen

Summe: 0 €

Anzahl: 0

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1	
19.3.2022 8:47 Uhr	
Pos	Preis
1	2,29 €
2	0,99 €
3	5,99 €
4	2,79 €
5	3,49 €
6	3,49 €
Gesamt	19,04 €

Bon 2	
19.3.2022 9:23 Uhr	
Pos	Preis
1	3,99 €
2	1,79 €
3	14,99 €
Gesamt	20,77 €

Bon 3	
19.3.2022 10:13 Uhr	
Pos	Preis
1	24,99 €
Gesamt	24,99 €

Bon 4	
19.3.2022 11:34 Uhr	
Pos	Preis
1	1,29 €
4	2,79 €
5	14,49 €
6	3,89 €
Gesamt	22,46 €

Variablen

Summe: 0 €

Anzahl: 0

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1	
Pos	Preis
1	2,29 €
2	0,99 €
3	5,99 €
4	2,79 €
5	3,49 €
6	3,49 €
Gesamt	19,04 €

Bon 2	
Pos	Preis
1	3,99 €
2	1,79 €
3	14,99 €
Gesamt	20,77 €

Bon 3	
Pos	Preis
1	24,99 €
Gesamt	24,99 €

Bon 4	
Pos	Preis
1	1,29 €
4	2,79 €
5	14,49 €
6	3,89 €
Gesamt	22,46 €

Variablen

Summe: 19,04 €

Anzahl: 1

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1	
19.3.2022 8:47 Uhr	
Pos	Preis
1	2,29 €
2	0,99 €
3	5,99 €
4	2,79 €
5	3,49 €
6	3,49 €
Gesamt	19,04 €

Bon 2	
19.3.2022 9:23 Uhr	
Pos	Preis
1	3,99 €
2	1,79 €
3	14,99 €
Gesamt	20,77 €

Bon 3	
19.3.2022 10:13 Uhr	
Pos	Preis
1	24,99 €
Gesamt	24,99 €

Bon 4	
19.3.2022 11:34 Uhr	
Pos	Preis
1	1,29 €
4	2,79 €
5	14,49 €
6	3,89 €
Gesamt	22,46 €

Variablen

Summe: 39,81 €

Anzahl: 2

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1	
19.3.2022 8:47 Uhr	
Pos	Preis
1	2,29 €
2	0,99 €
3	5,99 €
4	2,79 €
5	3,49 €
6	3,49 €
Gesamt	19,04 €

Bon 2	
19.3.2022 9:23 Uhr	
Pos	Preis
1	3,99 €
2	1,79 €
3	14,99 €
Gesamt	20,77 €

Bon 3	
19.3.2022 10:13 Uhr	
Pos	Preis
1	24,99 €
Gesamt	24,99 €

Bon 4	
19.3.2022 11:34 Uhr	
Pos	Preis
1	1,29 €
4	2,79 €
5	14,49 €
6	3,89 €
Gesamt	22,46 €

Variablen

Summe: 64,80 €

Anzahl: 3

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1	
19.3.2022 8:47 Uhr	
Pos	Preis
1	2,29 €
2	0,99 €
3	5,99 €
4	2,79 €
5	3,49 €
6	3,49 €
Gesamt	19,04 €

Bon 2	
19.3.2022 9:23 Uhr	
Pos	Preis
1	3,99 €
2	1,79 €
3	14,99 €
Gesamt	20,77 €

Bon 3	
19.3.2022 10:13 Uhr	
Pos	Preis
1	24,99 €
Gesamt	24,99 €

Bon 4	
19.3.2022 11:34 Uhr	
Pos	Preis
1	1,29 €
4	2,79 €
5	14,49 €
6	3,89 €
Gesamt	22,46 €

Variablen

Summe: 87,26 €

Anzahl: 4

Beispiel: Durchschnittsumsatz berechnen

Bon 1		Bon 2		Bon 3		Bon 4	
Pos	Preis	Pos	Preis	Pos	Preis	Pos	Preis
1	2,29 €	1	3,99 €	1	24,99 €	1	1,29 €
2	0,99 €	2	1,79 €			4	2,79 €
3	5,99 €	3	14,99 €	Gesamt	24,99 €	5	14,49 €
4	2,79 €					6	3,89 €
5	3,49 €	Gesamt	20,77 €			Gesamt	22,46 €
6	3,49 €						
Gesamt	19,04 €						

Variablen

Summe: 87,26 €

Anzahl: 4

Durchschnitt:

$$\frac{\text{Summe}}{\text{Anzahl}} = \frac{87,26}{4} = 21,815 \text{ €}$$

Visual Basic for Applications (VBA)

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

Bon-Daten in einer Excel-Tabelle:

	A	B	C	D
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

Bon-Daten in einer Excel-Tabelle:

	A	B	C	D
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €

Wie groß ist der Anteil der Umsatzsteuer?

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

	A	B	C	D	E
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

	A	B	C	D	E
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	

Annahme: Steuersatz ist 19%

$$\text{umsatzsteuer} = (\text{gesamtbetrag} / 1,19) \cdot 0,19$$

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

	A	B	C	D	E
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	=D2 * 0,19
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	

Annahme: Steuersatz ist 19%

$$\text{umsatzsteuer} = (\text{gesamtbetrag} / 1,19) \cdot 0,19$$

Excel - Tabellen und Formeln

- Jede Zelle in Excel eindeutig adressierbar (z.B. A3)
- Zellen können unterschiedliche Werte enthalten:
 - Datum, Uhrzeit
 - Währung, Nummer
 - Text, usw.

Formeln in Excel

- Zellen können Formeln enthalten (beginnt mit =)
- Formeln können Zellen referenzieren (z.B. =A4*3)
- Vordefinierte Funktionen in Formeln möglich
- Viele Funktionen in Excel enthalten

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

	A	B	C	D	E
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	$= (D2 / 1.19) * 0.19$
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	
6					

Beispiel: Tabellarische Umsatzdaten

	A	B	C	D	E
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	
6					

=SUMME(D2:D5)

Benutzerdefinierte Funktionen

Excel enthält Macro-Sprache (VBA)

- Definition von eigenen Funktion (“Programme”)
- Werden in Modulen gespeichert (.xlsm Format!!)
- Möglichkeit, Excel zu erweitern

Excel enthält Macro-Sprache (VBA)

- Definition von eigenen Funktion (“Programme”)
- Werden in Modulen gespeichert (.xlsm Format!!)
- Möglichkeit, Excel zu erweitern

Demo: Excel, Entwicklertools, Modul einfügen

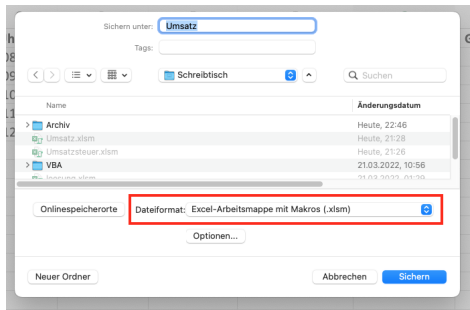
[vgl. Videos in ScieBo]

Macros nur in .xlsm Dateien

- Normale Excel-Dateien (.xls, .xlsx) enthalten keine Macros
- Zum Speichern von Macros sind .xlsm Dateien vorgesehen
- **Wichtig für die Klausur!**

Macros nur in .xlsm Dateien

- Normale Excel-Dateien (.xls, .xlsx) enthalten keine Macros
- Zum Speichern von Macros sind .xlsm Dateien vorgesehen
- **Wichtig für die Klausur!**



Zurück zum Beispiel: Umsatzsteuer

	A	B	C	D	E
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	

Annahme: Steuersatz ist 19%

$$\text{umsatzsteuer} = (\text{gesamtbetrag} / 1,19) \cdot 0,19$$

Formulierung als mathematische Funktion

$$f(x) = (x / 1,19) \cdot 0,19$$

Formulierung als mathematische Funktion

$$f(x) = (x / 1,19) \cdot 0,19$$

- Was für einen Parameter (Datentyp) braucht f ?
- Was für ein Ergebnis (Datentyp) liefert f ?

Formulierung als mathematische Funktion

$$f(x) = (x / 1,19) \cdot 0,19$$

- Was für einen Parameter (Datentyp) braucht f ?
- Was für ein Ergebnis (Datentyp) liefert f ?
- Wie definieren wir f als eigene Funktion in VBA?

Datentypen in VBA

Int, Long

- Ganzzahlige Werte (Int für Werte von -32.768 bis 32.767), Long hat sehr großen Wertebereich (z.B. für Anzahlen)

Double

- Fließkommazahlen (z.B. für Währungsbeträge, Durchschnittswerte,..)

String

- Text-Daten (z.B. für beschreibende Werte, Namen, usw.)

Programmierung als VBA-Funktion

VBA Funktion, z.B. in Modul1:

```
Function umsatzsteuer(betrag As Double) As Double  
    umsatzsteuer = (betrag / 1.19) * 0.19  
End Function
```

Programmierung mit Konstanten

Definition von Konstanten zur besseren Lesbarkeit:

```
Function umsatzsteuer(betrag As Double) As Double
    Const steuersatz As Double = 0.19

    umsatzsteuer = (betrag / (1 + steuersatz)) *
                    steuersatz
End Function
```

Programmierung mit Konstanten

Definition von Konstanten zur besseren Lesbarkeit:

```
Function umsatzsteuer(betrag As Double) As Double
    Const steuersatz As Double = 0.19

    umsatzsteuer = (betrag / (1 + steuersatz)) *
                    steuersatz
End Function
```

Warum Konstanten verwenden?

Definition von Variablen

Definition von eigenen Variablen möglich:

```
Function umsatzsteuer(betrag As Double) As Double
    Const steuersatz As Double = 0.19

    ' Hilfsvariable fuer das Ergebnis
    Dim ergebnis As Double
    ergebnis = (betrag / (1 + steuersatz)) * steuersatz

    ' Funktionswert zuweisen
    umsatzsteuer = ergebnis
End Function
```

Bedingte Anweisungen mit If

Beispiel: Gebührenberechnung

	A	B	C	D	E	F	G
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil	Zahlart	Gebühren
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	3,62 €	bar	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	3,95 €	kreditkarte	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	4,75 €	ec	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	4,27 €	ec	

Beispiel: Gebührenberechnung

	A	B	C	D	E	F	G
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil	Zahlart	Gebühren
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	3,62 €	bar	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	3,95 €	kreditkarte	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	4,75 €	ec	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	4,27 €	ec	

- Barverkauf: keine Gebühren
- EC-Karte: 1% des Gesamtbetrags
- Kreditkarte: 2,5% des Betrags, mindestens jedoch 0,50 €

Beispiel: Gebührenberechnung

	A	B	C	D	E	F	G
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil	Zahlart	Gebühren
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	3,62 €	bar	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	3,95 €	kreditkarte	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	4,75 €	ec	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	4,27 €	ec	

- Barverkauf: keine Gebühren
- EC-Karte: 1% des Gesamtbetrags
- Kreditkarte: 2,5% des Betrags, mindestens jedoch 0,50 €

Benutzerdefinierte Funktion `gebuehr(..)`

- Welchen Datentyp liefert die Funktion?
- Wovon ist die Berechnung Abhängig?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Bon Nr	Datum	Uhrzeit	Gesamtbetrag	USt-Anteil	Zahlart	Gebühren
2	1	19.3.2022	8:47	19,04 €	3,62 €	bar	
3	2	19.3.2022	9:23	20,77 €	3,95 €	kreditkarte	
4	3	19.3.2022	10:13	24,99 €	4,75 €	ec	
5	4	19.3.2022	11:34	22,46 €	4,27 €	ec	

Formulierung als mathematische Formel

$$g(\text{betrag}, \text{zahlart}) = \begin{cases} 0.00 \text{ €} & \text{wenn zahlart "bar" ist} \\ \text{betrag} \cdot 0.01 & \text{wenn zahlart "ec"} \\ \text{betrag} \cdot 0.025 & \text{wenn zahlart "kreditkarte"} \end{cases}$$

Formulierung als mathematische Formel

$$g(\text{betrag}, \text{zahlart}) = \begin{cases} 0.00 \text{ €} & \text{wenn zahlart "bar" ist} \\ \text{betrag} \cdot 0.01 & \text{wenn zahlart "ec"} \\ \text{betrag} \cdot 0.025 & \text{wenn zahlart "kreditkarte"} \end{cases}$$

Wie schreiben wir das als Funktion in VBA?

Bedingte Anweisung mit If

- Programme laufen sequenziell ab
- If-Anweisung erlaubt bedingte Ausführung

```
If bedingung Then  
    anweisung1  
    anweisung2  
End If
```

Bedingte Anweisung mit If

- Programme laufen sequenziell ab
- If-Anweisung erlaubt bedingte Ausführung

```
If bedingung Then  
    anweisung1  
    anweisung2  
End If
```

Innere Anweisungen werden nur ausgeführt, wenn bedingung wahr ist

Bedingungen für If-Konstrukt

- Ausdrücke, die booleschen Wert (true/false) liefern
- zum Beispiel durch Vergleiche:

```
If umsatz > 1000.0 Then  
    anweisung1  
End IF
```


Bedingte Anweisung mit If

- Möglichkeit für Else Zweig
- Alternativ-Ausführung, falls bedingung NICHT erfüllt ist

```
If bedingung Then  
    anweisung1  
Else  
    anweisung2  
End If
```

Bedingte Anweisung mit If

- Möglichkeit für Else Zweig
- Alternativ-Ausführung, falls bedingung NICHT erfüllt ist

```
If bedingung Then  
    anweisung1  
Else  
    anweisung2  
End If
```

Je nach Wert von bedingung wird **entweder** anweisung1 **oder** anweisung2 ausgeführt

Beispiel: **Funktion zur Gebührenberechnung**

Verschachtelte Bedingungen mit Elseif

```
If bedingung1 Then
  anweisung1
ElseIf bedingung2 Then
  anweisung2
ElseIf bedingung3 Then
  anweisung3
End If
```