

Semesterprüfung Anwendersoftware für Naturwissenschaftler*innen

Informationen zur Prüfung

- Benennen Sie die eingereichte Datei nach folgendem Muster:
- Die Prüfung ist *Open-Book*. Sie dürfen also sämtliche Unterlagen (Skript, Übungen, eigene Code-Beispiele, etc.) als Hilfsmittel verwenden. Es ist auch erlaubt, Screenshots oder Kopien Ihrer Code-Fragmente aus *PyCharm* und/oder der Konsole in Ihre Antworten zu integrieren.
- **VIEL ERFOLG!**

Selbständigkeitserklärung:

Name: Bitte ausfüllen!

Vorname: Bitte ausfüllen!

Matrikel-Nummer: Bitte ausfüllen!

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	TOTAL	Note:
Punkte	10	10	10	10	10	10	60	
Erreicht								

Aufgabe 1 Excel: Formeln und Funktionen (4 + 3 + 4 = 10 Punkte)

(a) Sie möchten in Excel Lösungen für quadratische Gleichungen der Form

$$ax^2 + bx + c = 0$$

berechnen lassen.

Die Koeffizienten a , b und c sowie die bereits berechnete Diskriminante

$$D = b^2 - 4ac$$

stehen zur Verfügung.

	A	B	C	D	E	F
1	a	b	c	D	x_1	x_2
2	1	5	2	17	-0.44	-4.56
3	4	3	1	-7	Keine Lösung	Keine Lösung
4	3	6	-2	60	0.29	-2.29

Definieren Sie in Zelle E2 die Formel für

$$\frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

Falls D negativ ist, soll in der Zelle «Keine Lösung» angezeigt werden. Runden Sie Ihr Ergebnis auf zwei Nachkommastellen.

Ihre Formel in Zelle E2:

(b)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			b					c	7
2		a	1	2	3	4			
3		1	8	9	10	11			
4		2	9	11	13	15			
5		3	10	13	16	19			
6		4	11	15	19	23			

Im obigen Tabellenbereich C3:F6 sollen die Ergebnisse der Formel

$$a * b + c$$

für die jeweiligen Werte von a und b und die Konstante $c = 7$ berechnet werden.

Hierzu wollen Sie zunächst die Formel für die Zelle C3 definieren und diese anschliessend in den ganzen Bereich C3:F6 kopieren.

a. Ihre Formel für Zelle C3:

b. Nach dem Kopieren in den Bereich C3:F6 steht folgende Formel in Zelle F6:

(c)

	A	B	C	D	E
1	Messpunkt	Messung		Summe der Messungen aus A	2.948
2	A	0.54		Anzahl Messungen kleiner Schwellwert	3
3	A	0.63			
4	B	-0.39			
5	A	0.94		Schwellwert	0.35
6	C	0.05			
7	A	0.84			
8	C	-0.21			
9	C	0.65			
10	B	0.72			

In obigem Tabellenblatt soll in Zelle E1 die Summe aller Messungen von Messpunkt A aus dem Bereich B2:B10 stehen und in Zelle E2 die Anzahl Messungen aus dem Bereich B2:B10, die kleiner sind als der in Zelle E5 definierte Schwellwert.

Achtung: Falls der Schwellwert in Zelle E5 geändert werden sollte, soll Ihre Formel in Zelle E2 immer noch korrekt sein.

a. Ihre Formel für Zelle E1:

b. Ihre Formel für Zelle E2:

Aufgabe 2 Excel: Filtern, Pivot Tabellen und Diagramme (4 + 4 + 2 = 10 Punkte)

(a)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Listenbereich							
2	Reihe	Beschreibung	Bewertung					
3	1	Grün	3					
4	1	Gelb	4					
5	1	Gelb	3					
6	1	Rot	4					
7	2	Blau	5					
8	3	Grün	6					
9	3	Blau	7		Kriterienbereich			
10								
11								
12								
13								
14	Ausgabebereich							
15	Reihe	Beschreibung	Bewertung					
16	1	Gelb	3					
17	3	Grün	6					
18	3	Blau	7					
19								

In obigem Tabellenblatt soll auf dem Listenbereich A2:C9 der Kriterienbereich E10:H13 angewendet werden und die gefilterten Datensätze sollen im Ausgabebereich A15:C18 angezeigt werden.

Definieren Sie den Kriterienbereich so, dass alle Datensätze aus Reihe 1, die eine Beschreibung Gelb und eine Bewertung grösser-gleich 2 und kleiner-gleich 3 besitzen, angezeigt werden. Zusätzlich sollen alle Datensätze aus Reihe 3, die eine Bewertung grösser 4 aufweisen, ebenfalls im Ausgabebereich landen.

Ihre Lösung für den Kriterienbereich:

(b)

	A	B	C	D	E	F
1	Kategorie	Wert				
2	B	82				
3	C	96				
4	D	93				
5	B	67		Kategorie	Summe von Wert	Anzahl
6	B	90		A	79.62	1
7	C	43		B	117.72	3
8	D	17		C	99.45	2
9	D	92		D	83.84	3
10	A	22		Gesamtergebnis	380.62	9
11						

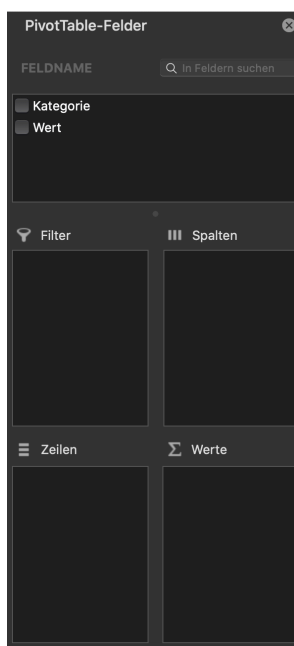
Betrachten Sie das obige Tabellenblatt mit integrierter Pivot-Tabelle. Was müssen die drei *PivotTable*-Felder **Spalten**, **Zeilen** und **Werte** enthalten (siehe Abbildung unten), damit die oben angezeigte Pivot-Tabelle aus den Daten generiert wird?

Ihre Lösung:

Spalten:

Zeilen:

Werte:



- (c) Weisen Sie die folgenden vier Tabellen A, B, C und D *dem am besten passenden* Diagrammtypen 1 bis 6 zu. Es darf nur *ein* Diagrammtyp pro Tabelle ausgewählt werden und jeder Diagrammtyp darf *maximal einmal* gewählt werden (genau zwei der Diagrammtypen werden also nicht verwendet). Mehrfachzuweisungen führen zu Punkteabzügen.

Ihre Lösung:

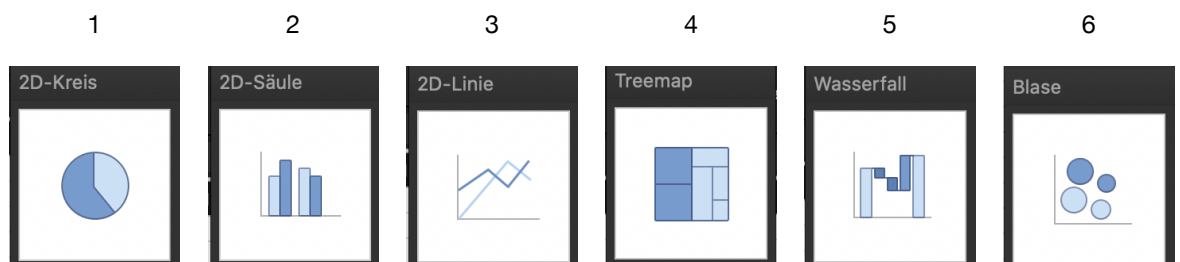
A ↔

B ↔

C ↔

D ↔

A				B		C			D	
	A	B	C	E	F	H	I	J	L	M
1	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Kategorie	Anteile	Zeitpunkt	Wert 1	Wert 2	Bereich	Messung
2	2	2.8	1.6	A	20%	0	0.76995389	0.9939265	Süd	88.9
3	9	13.6	3.7	B	35%	1	0.95457528	0.30592003	Nord	93.8
4	6	40.6	6.3	C	45%	2	0.70577101	0.18160302	West	77.2
5	7	79.0	8.9			3	0.06528457	0.46546008	Ost	65.9
6	10	42.1	6.5			4	0.01861244	0.09170771	Mitte	73.2
7	1	14.6	3.8			5	0.03155917	0.70009729	Oben	96.4
8	9	2.8	1.4						Unten	76.4
9	8	91.1	9.5							



Aufgabe 3 Python: Basiswissen (2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10 Punkte)

- (a) Beurteilen Sie, ob folgende Aussagen jeweils wahr oder falsch sind

Bewertung: richtiges Kreuz +0.5 Punkte, falsches Kreuz -0.5 Punkte

Aussage	Wahr	Falsch
In Python geschriebene Programme werden vor der Ausführung komplett <i>kompiliert</i> .		
Objekte vom eingebauten Datentypen <code>int</code> oder <code>str</code> sind unveränderlich.		
Die Ausgabe von <code>title = "Python"</code> <code>print(title[-3:])</code> lautet hon.		
Die Ausgabe von <code>lst1 = [1]</code> <code>lst2 = lst1</code> <code>lst2 = [2]</code> <code>print(lst1)</code> lautet <code>[1]</code> .		

- (b) Schreiben Sie den
- Kopf*
- einer Funktion
- `summe`
- , welche einen obligatorischen und zwei optionale formale Parameter definiert (den beiden optionalen Parametern weisen Sie als Standardwert je den Wert
- `0`
- zu).

Ihre Lösung:

- (c) Schreiben Sie ein Python Code-Fragment, das den Benutzer nach einer Gleitkommazahl fragt, die Eingabe einliest und diese einer Variablen vom Typ
- `float`
- zuweist. Mögliche Ein- und Ausgabe:

Wert eingeben: 7.1

Ihre Lösung:

- (d) Gegeben sind zwei Variablen
- `num1 = 17.8`
- und
- `num2 = 99.7`
- . Schreiben Sie eine
- `print`
- Anweisung, welche die aktuellen Werte von
- `num1`
- und
- `num2`
- mit Hilfe von
- Ersatzfeldern*
- ausgibt. Die Ausgabe soll so aussehen:

Messung 1 ist 17.8 und Messung 2 ist 99.7.

Ihre Lösung:

- (e) Gegeben sei ein Wörterbuch `dict`. Schreiben Sie ein Code-Fragment, das überprüft, ob der Schlüssel `17` im Wörterbuch vorhanden ist. Falls ja, soll `"Schlüssel 17 vorhanden!"` ausgegeben werden.

Ihre Lösung:

Aufgabe 4 Python: Schleifen (2 + 3 + 2 + 3 = 10 Punkte)

- (a) Gegeben sei eine Funktion `do_something`, welche eine ganze Zahl als formalen Parameter definiert (diese Funktion müssen Sie nicht definieren).
Rufen Sie die Funktion `do_something` mit den tatsächlichen Parametern 1, 2, 3, ... , 1000 auf.

Ihre Lösung:

- (b) Gegeben sei eine Liste `values`, welche ganze Zahlen speichert (die Liste müssen Sie nicht definieren). Solange die Liste `values` nicht leer ist, entfernen Sie ein zufälliges Element aus der Liste und geben dieses aus.

Ihre Lösung:

- (c) Gegeben sei eine Zeichenkette `name` (z.B. `name = "Urs"`). Schreiben Sie ein Code-Fragment, das jeden einzelnen Buchstaben und den zugehörigen Index auf je einer Zeile ausgibt. Also beispielsweise:

```
0 : U
1 : r
2 : s
```

Ihre Lösung:

- (d) Gegeben sei eine Liste `values = [1, 1]`. Schreiben Sie ein Code-Fragment, das die Liste mit zehn weiteren Einträgen erweitert, so dass das Element an Position `i` die Summe der Elemente an Position `i-1` und `i-2` ist. Die Liste sollte also so aussehen:

```
[1, 1, 2, 3, 5, 8, ...]
```

Ihre Lösung:

Aufgabe 5 Python: Einfache Funktionen (2 + 2 + 3 + 3 = 10 Punkte)

- (a) Schreiben Sie eine Funktion `func`, welche zwei Gleitkommazahlen `a` und `b` als Parameter erwartet, den Term $\frac{a^2+b}{b+1}$ berechnet und diesen zurückgibt.

Ihre Lösung:

- (b) Schreiben Sie eine Funktion `compare_to`, welche zwei Gleitkommazahlen `f1` und `f2` als Parameter erwartet: Falls die beiden Werte identisch sind, gibt Ihre Funktion `0` zurück, ist der erste Parameter `f1` grösser als `f2`, gibt Ihre Funktion `1` und sonst `-1` zurück.

Ihre Lösung:

- (c) Schreiben Sie eine Funktion `reset_list`, die eine Liste `lst` als Parameter erwartet. Ihre Funktion ersetzt jeden vorhandenen Wert in der Liste mit dem Wert `0`.

Ihre Lösung:

(d) Ihre Aufgabe ist es:

- Numerische Daten aus der Datei `data.txt` einzulesen
- Auf den eingelesenen Daten den Mittelwert m und die Standardabweichung s zu berechnen
- Jedes Element x aus den Daten mit der Formel $\frac{x-m}{s}$ zu normieren.
- Die Liste mit den normierten Daten auszugeben.

Hierzu stehen Ihnen die Funktionen `mean_std_dev`, `normalize` und `fill_list` zur Verfügung (siehe unten) – nutzen Sie diese Funktionen für Ihr Python Programm.

```
import statistics

# mean_std_dev
def mean_std_dev(data):
    return statistics.mean(data), statistics.stdev(data)

# normalize
def normalize(data, m, s):
    for i in range(len(data)):
        data[i] = (data[i] - m) / s

# fill_list
def fill_list():
    lst = []
    with open("data.txt", "r") as file:
        for line in file:
            lst.append(float(line.strip("\n")))
    return lst
```

Ihre Lösung:

Aufgabe 6 Python: Komplexere Funktionen (5 + 5 = 10 Punkte)

- (a) Schreiben Sie eine Funktion `list_splitting`, die eine Liste `lst` und eine ganze Zahl `split_index` als Parameter erwartet. Die Funktion teilt Ihre Liste in zwei Teillisten `lst1` und `lst2` auf, so dass in `lst1` die ersten `split_index` Elemente und in `lst2` die restlichen Elemente gespeichert sind. Also beispielsweise:

```
values = [2, 4, 5, 1, 9] und split_index = 3  
→ lst1 = [2, 4, 5], lst2 = [1, 9]
```

Ihre Funktion gibt beide Teillisten zurück.

Behandeln Sie den folgenden Fall: Falls der Parameter `split_index` grösser ist als die Länge der Liste `lst`, entspricht `lst1` der ursprünglichen Liste `lst` und `lst2` ist eine leere Liste.

Ihre Lösung:

- (b) Schreiben Sie eine Funktion `multiply`, die zwei Listen `vals1` und `vals2` als Parameter erwartet. Die Funktion erstellt eine zweidimensionale Liste `table`, so dass in der `i`-ten Zeile und `j`-ten Spalte das Resultat von `vals1[i] * vals2[j]` gespeichert wird. Also beispielsweise:

```
vals1 = [2, 5] und vals2 = [5, 6, 1]  
→ table = [[10, 12, 2], [25, 30, 5]]
```

Ihre Funktion gibt die zweidimensionale Liste `table` zurück.

Ihre Lösung:

