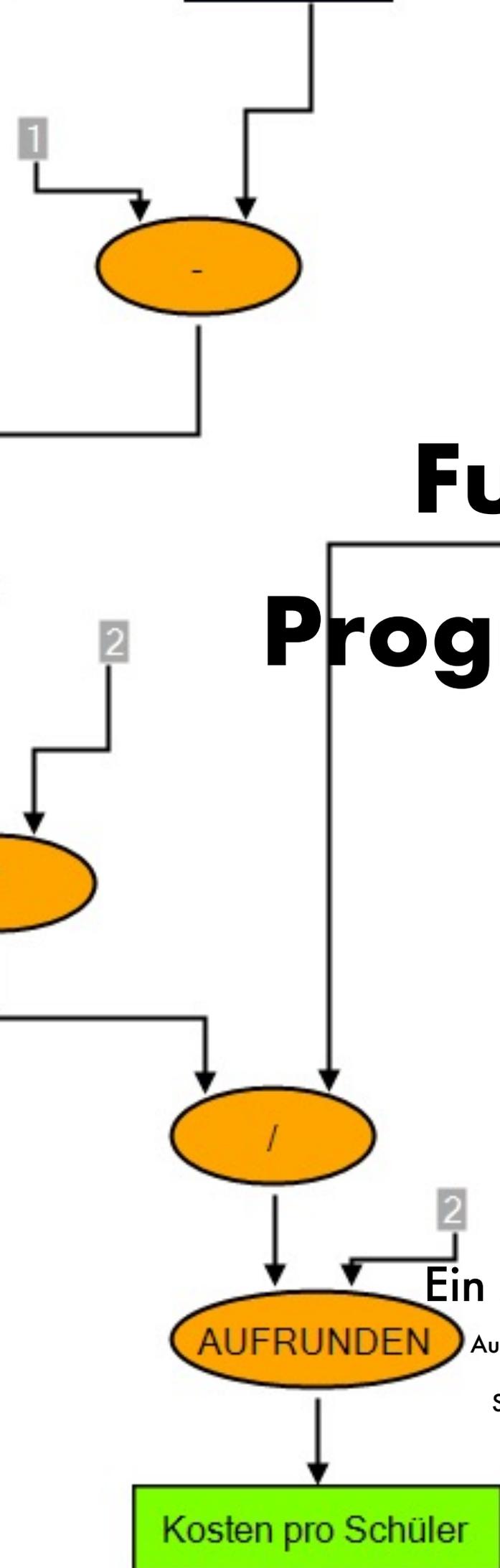


Funktionales Programmieren



Ein Arbeitsheft

Autor: Ingo Bartling

CC BY-NC-SA 4.0

Stand 10/2019

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur Benutzung	3
Computer-Grundwissen.....	4
Aufgabe 0.1 Tastaturkürzel.....	4
Aufgabe 0.2 Mausclicks	4
KAPITEL 1: Wiederholung und Grundlagen	5
1.1 Diagramme.....	5
Aufgabe 1.1.1: Software.....	6
Aufgabe 1.1.2: Daten.....	7
1.2 Rechenblätter	8
Aufgabe 1.2.1: Bestandteile eines TKPs	8
Aufgabe 1.2.2: Klassendiagramm eines TKPs	8
Aufgabe 1.2.3: Fachbegriffe für TKPs	9
Aufgabe 1.2.4: Vereinfachte Eingabe	9
1.3 Diagramme.....	10
Aufgabe 1.3.1: Umfrage	10
1.4 Relative und absolute Zellbezüge.....	11
Aufgabe 1.4.1: Umfrage	11
Aufgabe 1.4.2: Absolute und Relative Bezüge	11
Aufgabe 1.4.3: Kontostand.....	12
1.5 Formeln.....	13
Aufgabe 1.5.1: Bestandteile von Formeln	13
Aufgabe 1.5.2: Bestandteile von Formeln	13

Vorwort zur Benutzung

Dieses Arbeitsheft wurde parallel zum Unterricht im Schuljahr 2019/20 in zwei Klassen der 9. Jahrgangsstufe entwickelt und getestet. Und es wird sich auch in den folgenden Jahren bestimmt noch weiterentwickeln.

Es orientiert sich, auch wenn es im Rahmen des G8 geschrieben wurde, bereits am Unterrichtsinhalt des G9.

Es ist kein Heft zum Selbstlernen. Aus meiner eigenen Erfahrung aus dem Unterricht heraus, ist es von Vorteil, wenn der Lehrer die Elemente erklärt. Was den Schülern dann fehlt, sind in erster Linie Übungen. Frei nach der Melodie „Ich würde gerne programmieren, ich weiß aber nicht was.“ Und genau dafür ist dieses Heft da.

Dieses Heft ist daher als **Begleitlektüre** zum normalen Unterricht zu verstehen und soll keinen Unterricht ersetzen, sondern diesen begleiten. Ich versuche die 14 Unterrichtsstunden, die für dieses Thema grob vorgegeben sind, auch exakt zu inhaltlich zu treffen. Es wird also 14 (Unter-)Kapitel geben, wobei nicht jedes Kapitel in einer Unterrichtsstunde vollständig behandelt werden kann. Deswegen ist es ja auch eine Begleitlektüre.

Ach ja, warum processing und nicht eine „echte“ Funktionale Sprache wie beispielsweise Haskell: Deswegen:

1. Es kostet nichts: www.processing.org. Gut, Haskell kostet auch nichts.
2. Mehrere Programmiersprachen sind möglich (JAVA, Python, JavaScript) inklusiver mehrerer Plattformen. Das bayerische Abitur ist an Java ausgerichtet und zu dem wird im G9 bereits in der 9. Klasse klassisches Programmieren unterrichtet¹.
3. Das „Hello world“-Programm ist ein 1-Zeiler: `println(„Hello World“);`
4. Es geht um das Strukturieren von komplexeren Termen, wie sie später auch beim Programmieren benutzt werden. Die grafische Umsetzung in Excel halte ich persönlich für nicht so gelungen.

Ingo Bartling (September 2019)

¹ <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/9/informatik>

Computer-Grundwissen

Das Arbeiten mit dem Computer ist einfacher, wenn ein paar grundlegende Kenntnisse vorhanden sind. Bearbeite die nachfolgenden Aufgaben.

Aufgabe 0.1 Tastaturkürzel

Befehl	Erklärung
Strg+C	Kopieren
Strg+V	Einfügen
Strg+X	Ausschneiden
Strg+Z	Rückgängig machen
Strg+N	Neues Dokument
Strg+S	Dokument sichern
Strg+O	Dokument öffnen

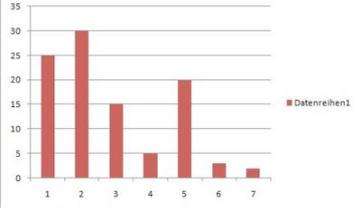
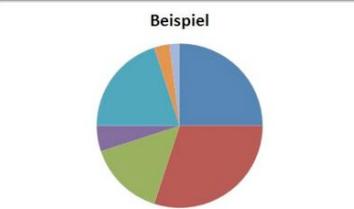
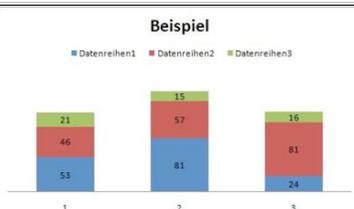
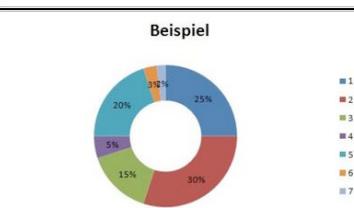
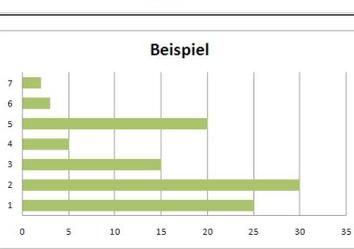
Aufgabe 0.2 Mausclicks

Aktion	Beschreibung
1x linke Maustaste	Auswählen, Cursor setzen
2x linke Maustaste	Etwas öffnen oder Starten; Ein Wort selektieren
3x linke Maustaste	Ganze Zeile markieren
Strg + linke Maustaste	Mehrere Elemente auswählen
Hochstelltaste + linke Maustaste	Mehrere, aufeinanderfolgende Elemente auswählen
Rechte Maustaste	Eigenschaften eines Objekts verändern

KAPITEL 1: Wiederholung und Grundlagen

1.1 Diagramme

"Ein Bild sagt mehr als tausend Worte" sagt ein Sprichwort. Gerade in den Naturwissenschaften trifft dieses geflügelte Wort zu. Denn Zusammenhänge zwischen Größen (x- und y-Wert in der Mathematik, Zeit und Weg in der Physik, Preis und Nachfrage in der Wirtschaft usw.) lassen sich am Besten in grafischen Darstellungen darstellen. Folgende Grundformen sind dabei möglich:

	<p>Name: Säulendiagramm Ziel: Größenverhältnisse (Vergleich) / Gegensätze zeigen / Trends darstellen</p>
<p>Beispiel</p> 	<p>Name: Liniendiagramm Ziel: Entwicklung / Trends darstellen</p>
<p>Beispiel</p> 	<p>Name: Kreisdiagramm Ziel: Anteil an 100 %, Verteilung / Anteile darstellen / Gegensätze zeigen</p>
<p>Beispiel</p> 	<p>Name: Additives Diagramm Ziel: Anteile darstellen / Gegensätze zeigen / Trends darstellen</p>
<p>Beispiel</p> 	<p>Name: Ringdiagramm Ziel: Anteil an 100 %, Verteilung / Vergleich</p>
<p>Beispiel</p> 	<p>Name: Balkendiagramm Ziel: Größenverhältnisse (Vergleich) / Gegensätze zeigen</p>

Aufgabe 1.1.1: Software

a) Erläutere den Unterschied zwischen einer Applikation und einer App.

Applikation: mehrere Anwendungsinhalte (Malen und Schreiben bei Word)

App: Kurzform für Applikation; ursprünglich nur 1 genauer Anwendungsinhalt; heute Handy

b) Gib mindestens zwei verschiedene Programme, die du benutzen kannst, um Diagramme am Computer zu generieren. Wie nennt man solche Programme auch? Unterstreiche das Programm, welches du zu Hause hast und Umkreise das Programm, welches du in der Schule benutzen wirst.

Tabellenkalkulationsprogramm

Excel, OpenOffice

c) Welche Attribute und Methoden benötigen die Programmierer der Software aus a) wohl für die Umsetzung von Diagrammen mindestens.

Diagramm
Art x-Werte y-Werte
skalieren() verschieben()

d) Wie kannst du nach dem Erstellen eines Diagramms dessen Eigenschaften wieder ändern, wenn du es nicht erneute erstellen möchtest?

Rechte Maustaste>Eigenschaften

Aufgabe 1.1.2: Daten

1. Nenne eine Zahl zwischen 1 und 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Wie groß bist du (in cm)?

$\leq 1,45$	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	$\geq 1,90$

3. Bist du männlich oder weiblich?

M	W	D

4. Welche Schuhgröße hast du?

≤ 37	38	39	40	41	42	43	44	45	≥ 46

5. Wie viele Geschwister hast du?

0	1	2	3	≥ 4

1.2 Rechenblätter

Um die erhobenen Daten aus Aufgabe 1.1.2. in einem TKP darzustellen, soll zunächst der Aufbau der meisten TKPs zusammengefasst werden.

Aufgabe 1.2.1: Bestandteile eines TKPs

Vervollständige den folgenden Satz. Benutze hierfür die vorgegebene Begriffe

Begriffe: *Diagramme*
 Rechenblätter
 Berechnungen
 Dokumente
 Tabellenkalkulationsprogramm
 „Name deines TKPs“
 Messdaten
 tabellarischen
 ein oder mehrere
 Tabellen

Ein Tabellenkalkulationsprogramm (TKP), wie das in der Schule benutzte Excel / OpenOffice Calc dient in erster Linie zur tabellarischen Anordnung von Zahlen, aber auch um Berechnungen durchzuführen oder Messdaten auszuwerten und darzustellen (Diagramme).

Die Dokumente dieser Systeme enthalten ein oder mehrere Rechenblätter (Tabellen).

Aufgabe 1.2.2: Klassendiagramm eines TKPs

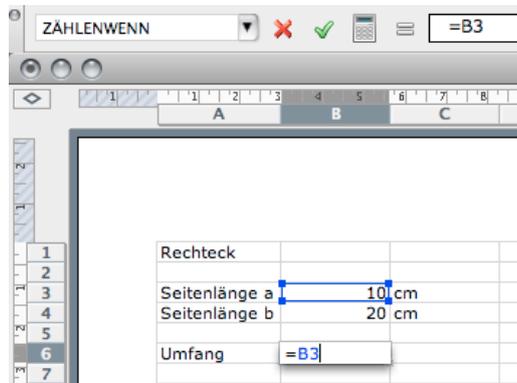
Skizziere ein vereinfachtes Klassendiagramm (ohne Attribute und Methoden) eines TKPs.



Aufgabe 1.2.3: Fachbegriffe für TKPs

Beschrifte das Bild mit den folgenden Begriffen:

Zelle, Spaltenname, Reihenname, Zellenname, Formelzeile, Zellbezug



Aufgabe 1.2.4: Vereinfachte Eingabe

Durch geschicktes Kopieren ist es in TKPs recht einfach möglich Zahlenreihen, Datumsangaben und Wochentagen anzulegen.

a) Lege ein TKP-Dokument „Schuljahr XX/YY“

an. Benenne das erste Rechenblatt in Stundenplan um und gib, mit Hilfe der vereinfachten Eingabe, deinen Stundenplan ein. Gestalte den Stundenplan dabei so, dass jedes Fach eine andere Farbe erhält.

Stunde	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1	Geschichte	Mathe	Deutsch	Chemie	Latein
2	Chemie	Mathe	Englisch	Mathe	Biologie
3	Sport	Religion	Physik	Deutsch	Kunst
4	Sport	Latein	Religion	Deutsch	Kunst
5	Englisch	Informatik	WR	Englisch	Physik
6	Mathe	Geschichte	WR	Latein	Informatik
7					
8		Deutsch			
9		Physik			
10		Biologie			
11		Chemie			

b)

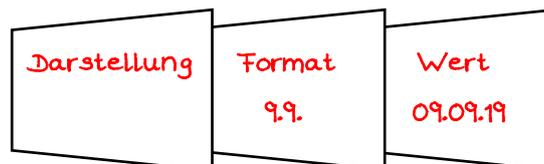
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag
SA	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9
KA							M		Ph
EX									

Schuljahr 1819 Herbstferien Weihnachtsferien

Ergänze das Dokument um weitere Rechenblätter, um die Prüfungsdaten verwalten zu können.

Orientiere dich dabei an dem dargestellten Beispiel.

c) Skizziere den Zusammenhang zwischen Wert, Format und Darstellung einer Zelle



d) Gib in zwei Zelle den Wert 1,6 ein. Formatiere die Eingabe einmal als Datum in der Form dd.mm.yy und einmal als Dezimalzahl mit 4 Nachkommastellen.

1.3 Diagramme

Aufgabe 1.3.1: Umfrage

Erstelle ein Rechenblatt „Umfrage“, um die Daten aus Aufgabe 1.1.2 darzustellen.

Jeder Umfragetabelle kommt auf ein eigenes, umbenanntes Rechenblatt und wird durch ein Diagramm dargestellt. Formatiere die Diagramme.

1.4 Relative und absolute Zellbezüge

Will man dieselbe Formel in mehreren Zellen verwenden, so kann diese einfach durch Kopieren und Einsetzen übertragen werden. Dabei werden die Zellbezüge entsprechend erhöht bzw. erniedrigt.

Soll der Bezug zu einer bestimmten Zelle beim Kopieren beibehalten und nicht geändert werden (absoluter Bezug), so muss man vor den Spalten und/oder Zeilenname ein \$ einfügen:

A2	Sowohl Reihen-, wie Spaltenname verändern sich (Relative).
\$A2	Der Spaltenname A bleibt konstant, ist absolut.
A\$2	Die Reihennummer 2 bleibt fix, ist absolut.
\$A\$2	Beides bleibt fix (absolut Zellbezug)

Beginnt der eingegeben Wert einer Zelle mit einem Gleichheitszeichen, so versucht das Programm den nachfolgenden Term auszuführen bzw. zu berechnen.

Um den Wert der Zelle A2 in der Zelle B5 anzeigen zu lassen, muss in B5 eingegeben werden: -A2.

Aufgabe 1.4.1: Umfrage

Gib diejenige Formel an, die in Zelle B2 eingetragen werden muss, damit durch „Kopieren und Einsetzen“ dieser Formel in die restlichen Zellen der Tabelle B2 bis K11 automatisch das 1x1 berechnet wird: =B\$1·\$A2

Erstelle ein TPK-Dokument mit zwei sinnvoll benannten Rechenblättern. Im ersten Rechenblatt ist das kleine im zweiten das große Einmaleins. Hebe die Quadratzahlen optisch hervor. Achte auf eine schnelle Eingabe durch geschicktes Kopieren.

Aufgabe 1.4.2: Absolute und Relative Bezüge

Die dargestellten Formeln werden in an andere Zellen kopiert. Trage jeweils die neuen Formeln ein:

	A	B	C	D
1		=D1+\$B7		
2			=C\$3-C\$1	=\$A2-\$C\$1
3	=\$C\$3-A\$1	=\$A3-\$C\$1		
4				=F4+\$B10

A3 nach C2

B1 nach D4

D2 nach C3

Aufgabe 1.4.3: Kontostand

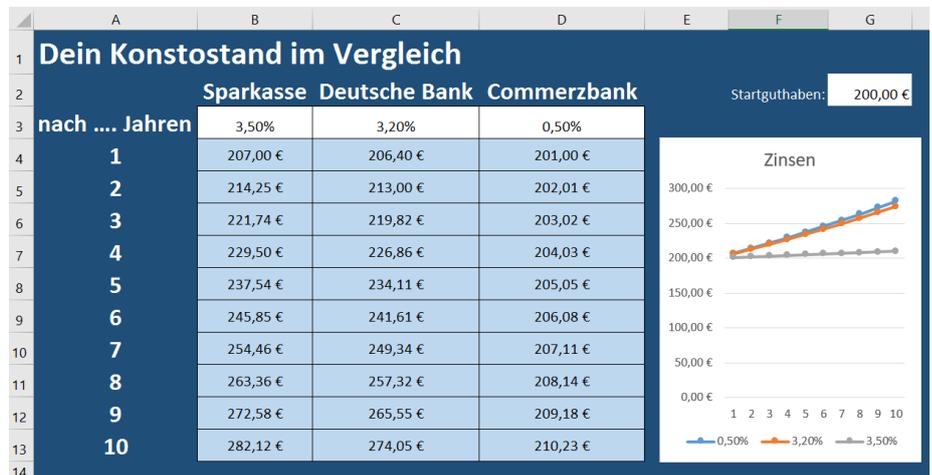
a) Lege ein Rechenblatt an, das den Kontostand eines Kontos anzeigt. Dabei müssen folgenden Daten in jeweils einer Zelle eingegeben und verändert werden können: **Startguthaben** und **Zinssatz** (z.B. 3,5%).

Benutze hierzu eigene Zellen.

Im Rechenblatt wird tabellarisch der Kontostand nach 1 bis 10 Jahren ausge-rechnet und angezeigt (vgl. Bild).

Gestaltete 3 Guthaben-Spalten für drei mögliche Banken.

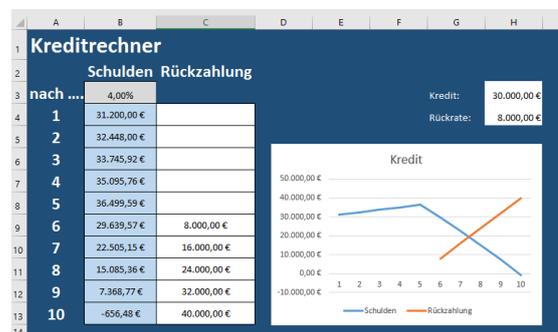
Ergänze ein passendes Diagramm.



b) Herr Kleingeld leiht sich für einen Autokauf 30000€ zu einem Zinssatz von 4%. Leider kann er in den ersten 5 Jahren kein Geld zurückbezahlen, so dass die Zinsen jeweils auf den bereits vorhandenen Betrag hinzukommen.

Nach fünf Jahren beginnt er jährlich 8000€ zurückzubezahlen. Wie lange dauert es ungefähr, bis er schuldenfrei ist?

Lege ein neues Rechenblatt an, das diesen Sachverhalt ähnlich wie bei a) widerspiegelt. Ergänze auch ein Diagramm



c) Die Bank schlägt vor, anstelle von einmal jährlich 8000€, halbjährlich 4000€ zurück zu bezahlen. Wie lange dauert es nun?

Erstelle im gleichen Dokument ein drittes Rechenblatt, das die Tabelle darstellt. Hierzu kann das ganze zweite Rechenblatt kopiert werden.

Achte bei den Formularen auf eine stimmige und schöne Darstellung.

1.5 Formeln

Aufgabe 1.5.1: Bestandteile von Formeln

Formeln beginnen immer mit einem Gleichheitszeichen .

Der dann folgende Term kann dabei folgendes sein (gib jeweils eins Beispiel an):

- ein konstantes Datum: 2,5
- ein Operator: + - · /
- Klammern: ()
- Funktionen: Summe,...
- Zellbezüge: B2

Aufgabe 1.5.2: Bestandteile von Formeln

Ergänze das Dokument aus Aufgabe 1.2.4 um ein weiteres Rechenblatt „Noten“.

a) Erstelle eine schön gestaltete Tabelle mit der du deine Noten verwalten kannst. Gehe der Einfachheit halber von immer 4 Schulaufgaben und 8 kleinen Leistungsnachweisen pro Schuljahr aus. Gestalte die Tabelle so, dass das Halbjahr erkennbar wird.

Trage auch ein paar Fantasienoten ein.

b) Ergänze nun Formeln zur Berechnung deiner (Halb-)Jahresnote in jedem Fach.

c) Abschließend ergänzt du noch sogenannte „Bedingte Formatierungen“. Liegt der Schnitt eines Faches zum Halbjahr zwischen 4,0 und 4,50, so soll die Zelle Gelb eingefärbt werden. Ab 4,51 soll die Zelle Rot eingefärbt werden.