

## Kalkulation einer Klassenfahrt

Stand: 30.11.2016

Jahrgangsstufen	Lernbereich 2: Modul 2.2.1
Fach/Fächer	Informationstechnologie, evtl. fächerübergreifend
Zeitraumen	4 – 5 Unterrichtsstunden
Benötigtes Material	Tabellenkalkulationsprogramm

## Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler...

- setzen Tabellen, Diagramme, Sortierfunktionen und Formatierungsmöglichkeiten ein, um numerische Informationen mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms strukturiert darzustellen.
- verknüpfen Zellinhalte über mehrere Tabellenblätter, um Daten aufzuteilen, zu strukturieren und auszutauschen.

## Aufgabe

Deine Klasse plant für nächstes Jahr eine Studienfahrt nach Oberitalien von Montag bis Freitag. Das Schulforum hat eine Kostenobergrenze für Schulfahrten von 250 € pro Schüler festgelegt, damit Familien nicht zu sehr belastet werden. Da Pauschalangebote eher teuer sind, will die Klasse ihre Fahrt selbst organisieren. Folgende Kostenpunkte stehen bereits fest:

- Buskosten
  - Pauschalpreis 2.000 € (Hin- und Rückfahrt, unbegrenzte Kilometer für Ausflüge)
  - Kosten für Unterkunft und Halbpension des Busfahrers bzw. der Busfahrer müssen übernommen werden.
- Bungalowanlage „Village“ mit Halbpension
  - 4-Bett-Bungalows: 45,50 € pro Bungalow und Nacht, inklusive Frühstück
  - Abendessen: 13,60 € pro Person und Tag
- Ausflüge
  - Stadtführung in Verona: 85 €
  - Stadtführung in Sirmione: 40 €
  - Eintritt Freizeitpark „Gardaland“: 17,50 € pro Schüler
  - Eintritt und Führung im Botanischen Garten am Monte Baldo: 1,60 € pro Schüler
  - Fahrschein für Linienschiff am Gardasee: 2,70 € pro Schüler

**Berechne mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms die Kosten für die geplante Fahrt und prüfe, ob die Kostenobergrenze eingehalten werden kann.**

## Folgende Anforderungen werden an deine Lösung gestellt:

1. Ordne auf dem ersten Tabellenblatt alle Eingabedaten, die zur Berechnung nötig sind, übersichtlich an. Lege mindestens ein weiteres Tabellenblatt für die Kostenberechnung an.
2. Die Formeln für die Berechnungen sollen, soweit möglich, kopierbar sein. In den Formeln wird auf die Eingabedaten des ersten Tabellenblatts Bezug genommen, damit sich die Ergebnisse bei wechselnden Eingabedaten (z. B. Änderung bei der Anzahl der Übernachtungen) automatisch neu berechnen.
3. Der abschließend berechnete Preis pro Schüler für die Klassenfahrt wird mit roter bzw. grüner Hintergrundfarbe gekennzeichnet abhängig davon, ob die Fahrtkostenobergrenze eingehalten wird oder nicht.

## Zusatzaufgabe

Addiere die berechneten Kosten pro Schüler für Fahrt, Unterkunft, Halbpension und Ausflüge: Was fällt dir im Tabellenblatt bei den angezeigten Summen auf? Sind die Ergebnisse richtig?

Wie könnte man erreichen, dass die angezeigten Kostenpunkte und Summen im Tabellenblatt zusammenpassen?

## Mögliche Hilfestellungen (gestufte Hilfestellungen im Sinne der inneren Differenzierung)

### Stufe 1: (geringe Hilfestellung)

Nützlich für deine Berechnungen sind die Funktionen AUFRUNDEN() und RUNDEN(). Informiere dich in der Programmhilfe über diese Funktionen und ihre Syntax.

### Stufe 2: (mittlere Hilfestellung)

#### Kurzanleitung: Übertragung von Zellinhalten auf ein anderes Tabellenblatt

- Im Tabellenblatt (Zielarbeitsmappe) die Zelle markieren, die den Bezug zu einem Zellinhalt in einem anderen Tabellenblatt enthalten soll. In diese Zelle ein Gleichheitszeichen („=“) eingeben.
- Zum ursprünglichen Tabellenblatt (Quellarbeitsmappe) wechseln (z. B. Tabelle1). Dort die Zelle (z. B. A3) markieren, die den Wert für den Bezug enthält und die Eingabetaste (Return) drücken.
- Das Tabellenkalkulationsprogramm springt automatisch in die Zielarbeitsmappe zurück und zeigt je nach verwendetem Programm in der Editierzeile den eingefügten Bezug zur Quelle (= Zellbezug) mit Tabellenblattname und Zelladresse an (z. B. =Tabelle1.A3 bzw. =Tabelle1!A3).

Soll die Formel in der Zielarbeitsmappe ergänzt werden, wechselst du in die Editierzeile und gibst die entsprechenden Funktionen oder Rechenzeichen dort ein.

Benötigst du weitere Informationen, suche in der Programmhilfe unter „Bezüge auf andere Tabellenblätter“ bzw. „Erstellen eines externen Bezugs (Verknüpfung) zwischen Zellen in unterschiedlichen Arbeitsmappen“.

### Stufe 3 (umfangreiche Hilfestellung):

#### zu Anforderung 1: Zusammenstellung der Eingabedaten

Überprüfe anhand der Liste, ob du alle notwendigen Eingabedaten thematisch gruppiert erfasst hast:

- Kostenobergrenze für die Fahrtkosten
- Anzahl Mädchen und Jungen
- Buskosten, Anzahl Busfahrer, Anzahl Bungalow für Busfahrer



- Anzahl Übernachtungen, Anzahl Betten pro Bungalow, Bungalowkosten pro Nacht
- Kosten für Abendessen pro Tag
- alle Kostenpunkte für Ausflüge

### zu Anforderung 2: Berechnung der Fahrtkosten

- Berechne die Anzahl der benötigten Bungalows für Mädchen, Jungen und Busfahrer.
- Berechne für jeden der einzelnen Kostenpunkte (z. B. Buskosten, Bungalows usw.) sowohl die Gesamtkosten als auch die Kosten pro Schüler.

### zu Anforderung 3: Prüfung der Fahrtkostenobergrenze

Verwende die „Bedingte Formatierung“. Markiere die Zelle, die die gesamten Fahrtkosten pro Schüler enthält und lege Regeln und Formate fest in Abhängigkeit von den Werten, die diese Zelle enthält.

Benötigst du weitere Informationen zur Bedingten Formatierung, verwende die Programmhilfe.

### zur Zusatzaufgabe

Bei welchen Formeln müsstest du die Werte runden, damit die angezeigten Kostenpunkte und Summen im Tabellenblatt zusammenpassen?

## Hinweise zum Unterricht

Diese Aufgabe greift Kompetenzen und Inhalte aus dem Moduls 1.6 auf und eignet sich daher auch zu Beginn des Moduls 2.2.1:

- Datentypen, z. B. Text, Zahl, Datum
- Relative und absolute Zelladressierung
- Formeln und ihre Bestandteile
- Einfache Funktionen und ihr Aufbau

Je nach Situation und Leistungsstand der Klasse können für die Kalkulation die in der Aufgabe vorgegebenen Kostenpunkte verwendet, aber auch eine eigene Fahrt geplant werden. Die Kosten der Lehrer werden dabei nicht berücksichtigt. Bei einer eigenen Planung stünde am Anfang das Einholen von Kostenangeboten für Fahrt, Unterkunft und Verpflegung und das Recherchieren bzgl. Ausflugs- bzw. Beschäftigungsmöglichkeiten. Ein fächerübergreifendes Bearbeiten der Aufgabe böte sich hierbei an.

Ebenso sollte mit den Schülern zu Beginn reflektiert werden, welches Werkzeug sich für die Kalkulation einer Klassenfahrt eignet. Tabellenkalkulationsprogramme sind die richtige Wahl, weil sie die Ergebnisse der Formeln automatisch neu berechnen, sobald sich einzelne Eingabedaten verändern. So kann zügig ausprobiert werden, mit welchen Eingabedaten die Kostenobergrenze eingehalten wird.

Bei Schwierigkeiten werden den Schülern schrittweise die gestuften Hilfen angeboten, z. B. als verschieden farbige Zettel (grün: wenig Hilfe, gelb: mittlere Hilfestellung, rot: umfangreichere Hilfe), die an verschiedenen Stationen abgeholt werden können.

Die in der Aufgabe geforderte Aufteilung in Eingabedaten auf dem ersten Tabellenblatt und Berechnungen auf weiteren Tabellenblättern bietet Vorteile bei der Benutzung der Tabellenblätter. Zudem werden durch diese Strukturierung die Qualitätsmerkmale eines Datenbestandes berücksichtigt: Die Daten werden nicht mehrfach eingegeben (Redundanzfreiheit). In diesem Sinne wird auch die Anzahl der Schüler berechnet. So wird die Eingabe widersprüchlicher (inkonsistenter) Daten vermieden. Änderungen bei den Eingabewerten wie z. B. der Teilnehmerzahl, Anzahl der Übernachtungen, Kostenobergrenze für die Fahrtkosten usw. sind möglich, ohne dass Formeln verändert werden müssen, da in allen Formeln auf die Eingabedaten Bezug genommen wird.



# Illustrierende Aufgaben zum LehrplanPLUS

Realschule, Informationstechnologie, Lernbereich 2: Modul 2.2.1

## Beispiele für Produkte und mögliche Lösungen

### 1. Tabellenblatt ‚Eingabedaten‘

	A	B
1	<b>Kalkulation Studienfahrt - Oberitalien</b>	
2		
3	<b>Eingabedaten</b>	
4		
5	<b>Fahrtkostenobergrenze</b>	250,00 €
6		
7	<b>Teilnehmer</b>	
8	Anzahl Mädchen	12
9	Anzahl Jungen	11
10		
11	<b>Bus</b>	
12	Buskosten	2.000,00 €
13	Anzahl Busfahrer	1
14	benötigter Bungalow für Busfahrer	1
15		
16	<b>Bungalowanlage "Village"</b>	
17	Anzahl Übernachtungen/Abendessen	4
18	Anzahl Betten pro Bungalow	4
19	Bungalowkosten pro Nacht, inkl. Frühstück	45,50 €
20		
21	<b>Halbpension</b>	
22	Abendessen pro Tag	13,60 €
23		
24	<b>Ausflüge</b>	
25	Stadtführung Verona	85,00 €
26	Stadtführung Sirmione	40,00 €
27	Eintritt "Gardaland" pro Schüler	17,50 €
28	Botanischer Garten am Monte Baldo pro Schüler	1,60 €
29	Linien Schiff am Gardasee pro Schüler	2,70 €

### 2. Tabellenblatt ‚Kostenberechnung‘ (Ansicht mit Formeln, inkl. Zusatzaufgabe)

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Anzahl Schüler	=Eingabedaten!B8+Eingabedaten!B9				
3							
4		<b>Anzahl der benötigten Bungalows</b>			<b>Kosten für Fahrt, Unterkunft und Halbpension</b>		
5							
6		Bungalows für Mädchen	=AUFRUNDEN(Eingabedaten!B8/Eingabedaten!\$B\$18;0)			<b>Kosten pro Schüler</b>	<b>Gesamt</b>
7		Bungalows für Jungen	=AUFRUNDEN(Eingabedaten!B9/Eingabedaten!\$B\$18;0)		Buskosten	=RUNDEN(G7/\$C\$2;2)	=Eingabedaten!B12
8		Bungalow für Busfahrer	=Eingabedaten!B14		Bungalows Schüler	=RUNDEN(G8/\$C\$2;2)	=(C6+C7)*Eingabedaten!B19*Eingabedaten!B17
9					Bungalow Busfahrer	=RUNDEN(G9/\$C\$2;2)	=Eingabedaten!B14*Eingabedaten!B19*Eingabedaten!B17
10		<b>Gesamtzahl Bungalows</b>	=SUMME(C6:C8)		Abendessen Schüler	=RUNDEN(G10/\$C\$2;2)	=C2*Eingabedaten!B17*Eingabedaten!B22
11					Abendessen Busfahrer	=RUNDEN(G11/\$C\$2;2)	=Eingabedaten!B13*Eingabedaten!B17*Eingabedaten!B22
12						=SUMME(F7:F11)	=SUMME(G7:G11)
13							
14						<b>Kosten für Ausflüge und Besichtigungen</b>	
15							
16						<b>Kosten pro Schüler</b>	<b>Gesamt</b>
17					Stadtführung Verona	=RUNDEN(G17/\$C\$2;2)	=Eingabedaten!B25
18					Stadtführung Sirmione	=RUNDEN(G18/\$C\$2;2)	=Eingabedaten!B26
19					Eintritt "Gardaland"	=Eingabedaten!B27	=F19*\$C\$2
20					Botanischer Garten Monte Baldo	=Eingabedaten!B28	=F20*\$C\$2
21					Linien Schiff Gardasee	=Eingabedaten!B29	=F21*\$C\$2
22						=SUMME(F17:F21)	=SUMME(G17:G21)
23							
24					<b>Fahrtkosten</b>	=F12+F22	=G12+G22

#### Bedingte Formatierung (einseitige Auswahl) in Zelle F24:

**Regel 1:** Wenn Zellwert ≤ Eingabedaten!\$B\$5 (= Kostenobergrenze), dann Hintergrundfarbe = grün

**Regel 2:** Wenn Zellwert > Eingabedaten!\$B\$5 (= Kostenobergrenze), dann Hintergrundfarbe = rot

## Lösungsvorschlag und Hinweise zur Zusatzaufgabe

### Was fällt dir im Tabellenblatt bei den angezeigten Summen auf?

Ohne die Verwendung der Funktion RUNDEN() wird bei diesem Zahlenbeispiel als Summe der Kosten pro Schüler jeweils ein um einen Cent abweichendes Ergebnis angezeigt. So wird z. B. als Kosten für Fahrt, Unterkunft und Halbpension 199,11 € angezeigt. Die Summe der angezeigten Zahlen am Bildschirm ergäbe aber 199,12 €. Genauso verhält es sich mit den Kosten pro Schüler für Ausflüge und bei den gesamten Fahrtkosten.

### Sind diese Ergebnisse richtig?

Der Grund für diese scheinbar falschen Ergebnisse ist, dass beim Zahlenformat „Währung“ die Beträge am Bildschirm kaufmännisch auf- bzw. abgerundet angezeigt werden, intern aber mit allen Nachkommastellen gerechnet wird. Deshalb ist das Ergebnis 226,35 € mathematisch richtig. Auch eine Überprüfung, ob die Gesamtkosten von 5.206 € abgedeckt sind, wäre an dieser Stelle sinnvoll:  $226,35 \text{ €} * 23 \text{ Schüler} = 5.206,05 \text{ €}$ .

Kosten für Fahrt, Unterkunft und Halbpension		
	Kosten pro Schüler	Gesamt
Buskosten	86,96 €	2.000,00 €
Bungalows Schüler	47,48 €	1.092,00 €
Bungalow Busfahrer	7,91 €	182,00 €
Abendessen Schüler	54,40 €	1.251,20 €
Abendessen Busfahrer	2,37 €	54,40 €
	<b>199,11 €</b>	<b>4.579,60 €</b>
Kosten für Ausflüge und Besichtigungen		
	Kosten pro Schüler	Gesamt
Stadtführung Verona	3,70 €	85,00 €
Stadtführung Sirmione	1,74 €	40,00 €
Eintritt "Gardaland"	17,50 €	402,50 €
Botanischer Garten Monte Baldo	1,60 €	36,80 €
Linien Schiff Gardasee	2,70 €	62,10 €
	<b>27,23 €</b>	<b>626,40 €</b>
Fahrtkosten	<b>226,35 €</b>	5.206,00 €

### Wie könnte man erreichen, dass die angezeigten Kostenpunkte und Summen im Tabellenblatt zusammenpassen?

Um eine nachvollziehbare Zahlenausgabe auf dem Tabellenblatt zu erhalten, müssten bei allen Divisionen die entstehenden Nachkommastellen auf zwei Stellen gerundet werden (die restlichen Nachkommastellen werden abgeschnitten). Als Kosten pro Schüler würden nun 226,36 € berechnet (vgl. Formelansicht des Tabellenblatts ‚Kostenberechnung‘).

## Anregung zum weiteren Lernen

### Erstellung eines weiteren Tabellenblatts: Individuelle Rechnung für Extrakosten

Wahlmöglichkeiten	
Ausflug nach Venedig	11,00 €
tägliches Lunchpaket	9,00 €
Eintritt Opernfestspiel "Aida"	22,50 €
alkoholfreie Getränke unlimited	20,00 €

Das Tabellenblatt ‚Eingabedaten‘ wird um die links abgebildeten Wahlmöglichkeiten für Schüler im Rahmen der Studienfahrt erweitert.

In einem weiteren Tabellenblatt ‚Individuelle Rechnung‘ wird für jeden Schüler seine Entscheidung bzgl. der Wahlmöglichkeiten (ja/nein) eingetragen und die Kosten für die gewählten Extras berechnet:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Individuelle Rechnung						
3							
4	Name	Vorname	Venedig?	Lunchpaket?	Oper "Aida"	Getränke?	Extrakosten
5	Hauser	Lena	ja	nein	ja	nein	33,50 €
6	Müller	Kaspar	nein	ja	nein	ja	29,00 €
7	Schütz	Wolfgang	ja	ja	nein	ja	40,00 €
8	Weidner	Klaus	nein	nein	nein	nein	0,00 €
9	Kollmann	Eva	ja	ja	ja	ja	62,50 €

### Formelansicht für die Spalte G ab Zeile 5:

Extrakosten
=WENN(C5="ja";Eingabedaten!\$E\$5;0)+WENN(D5="ja";Eingabedaten!\$E\$6;0)+WENN(E5="ja";Eingabedaten!\$E\$7;0)+WENN(F5="ja";Eingabedaten!\$E\$8;0)
=WENN(C6="ja";Eingabedaten!\$E\$5;0)+WENN(D6="ja";Eingabedaten!\$E\$6;0)+WENN(E6="ja";Eingabedaten!\$E\$7;0)+WENN(F6="ja";Eingabedaten!\$E\$8;0)
=WENN(C7="ja";Eingabedaten!\$E\$5;0)+WENN(D7="ja";Eingabedaten!\$E\$6;0)+WENN(E7="ja";Eingabedaten!\$E\$7;0)+WENN(F7="ja";Eingabedaten!\$E\$8;0)
=WENN(C8="ja";Eingabedaten!\$E\$5;0)+WENN(D8="ja";Eingabedaten!\$E\$6;0)+WENN(E8="ja";Eingabedaten!\$E\$7;0)+WENN(F8="ja";Eingabedaten!\$E\$8;0)
=WENN(C9="ja";Eingabedaten!\$E\$5;0)+WENN(D9="ja";Eingabedaten!\$E\$6;0)+WENN(E9="ja";Eingabedaten!\$E\$7;0)+WENN(F9="ja";Eingabedaten!\$E\$8;0)

Mit der Aufgabe „Kalkulation einer Klassenfahrt“ können auch Inhalte aus dem **Modul 2.2.2** erarbeitet werden:

- **Gültigkeitsprüfung für Eingabewerte (Validierung):**

Eingegebene Daten werden auf dem Tabellenblatt ‚Eingabedaten‘ mithilfe von Gültigkeitsregeln überprüft. So sind z. B. für die Eingabe der Anzahl der Teilnehmer, Übernachtungen usw. nur ganze Zahlen erlaubt oder für die Eingabe von Kostenpunkten, wie z. B. Buskosten, werden Obergrenzen vereinbart. Die Festlegung von Eingabe- und Fehlermeldungen gestalten das Tabellenblatt benutzerfreundlich.

- **Schutz von Zellen und Tabellenblättern**

Auf dem Tabellenblatt ‚Kostenberechnung‘ wird für Zellen, in denen keine Eingaben vorgenommen werden dürfen, ein Zellschutz vergeben. So wird z. B. die Anzahl der Schüler in Zelle C2 berechnet und die Formel darf nicht durch eine versehentliche Eingabe gelöscht werden. Das gleiche gilt für Zellen, in die Inhalte vom Tabellenblatt ‚Eingabedaten‘ übertragen werden. Auch diese Formeln dürfen nicht gelöscht werden.

- **Mehrstufige Auswahlstrukturen**

Die Buchungsbedingungen im Hotel haben sich geändert: Werden mehr als zehn Bungalows gebucht, wird ein Rabatt von 10 % gewährt. Bei einer Buchung von weniger als fünf Bungalows berechnet das Hotel einen Aufschlag von 5 %.

Für den Lösungsentwurf bieten sich Struktogramm oder Datenflussdiagramm an. Bei der Umsetzung im Tabellenblatt werden 5 % bzw. 10 % nicht als Konstanten in die Formel eingesetzt, sondern als Zellbezug auf die entsprechenden Eingabezellen.