

Problemlöse-Aufgabe «Sandwich-Kosten berechnen»¹

Mit dieser Problemlöseaufgabe soll den Lernenden gemäss den Kriterien Offenheit, Authentizität und Differenzierungsvermögen von Holzäpfel et al. (2018) die Möglichkeit geboten werden kompetenzorientiert Mathematikunterricht zu betreiben.

Aufgabenstellung:

Im Pausenkiosk gibt es zwei verschiedene Sandwiches zur Auswahl: Classic Club und Veggie Club.

Jedes Sandwich besteht aus mehreren Zutaten, diese werden von der Schule am Vortag eingekauft.

Die Menge der Zutaten und ihre jeweiligen Preise sind in einer Tabelle angegeben.

Veggie Club

Classic Club

| Zutaten | Menge für 1 Sandwich |
|-------------------|----------------------|
| Toastbrot | 2 Scheiben |
| Mozzarella | ½ Mozzarella Kugel |
| Tomate | 1 Stück |

Für die Berechnung nicht relevante Zutaten:
Olivenöl und Salz

| Zutaten | Menge für 1 Sandwich |
|----------------------|----------------------|
| Toastbrot | 2 Scheiben |
| Hähnchenbrust | 2 Scheiben / 50g |
| Käse | 1 Scheibe |
| Salat | 10 g |

Für die Berechnung nicht relevante Zutaten:
Mayonnaise

¹ Diese Aufgabe wurde abgeändert und stammt ursprünglich aus dem Lehrmittel aus dem Schulbuch vom mathbuch 1 LU 15 Kosten berechnen

Preise für alle möglichen Zutaten (kann alternativ auch durch die SuS selbst recherchiert werden)

| Zutat | Preis pro Packung | Gewicht/Menge pro Packung |
|---------------|-------------------|---------------------------|
| Toastbrot | CHF 2.50 | 500 g / 20 Scheiben |
| Mozzarella | CHF 2.50 | Eine Kugel |
| Tomaten | CHF 3.00 | 5 Stk. |
| Hähnchenbrust | CHF 5.50 | 200 g / 8 Scheiben |
| Käse | CHF 3.50 | 100 g / 10 Scheiben |
| Salat | CHF 1.50 | 100 g |
| Speck | CHF 3.50 | 200 g |
| Gurken | CHF 1.00 | 100 g |
| Rucola | CHF 2.00 | 100 g |
| Avocado | CHF 2.50 | 1 Stk. |
| Hummus | CHF 3.50 | 200 g |

Aufgabe

Untersucht die Tabelle mit den Zutaten für die Clubsandwiches sowie die Tabelle mit allen möglichen Zutaten. Auch wenn ihr nur ein Sandwich machen würdet, was müsst ihr einkaufen für:

- Das Veggie Club?
- Das Classic Club?
- Was wären die Kosten für diesen Einkauf?
- Wie sieht es bei 5, 10 und 20 Sandwiches aus? Was fällt auf?
- Kreiere aus der Liste aller möglichen Zutaten selbst ein Sandwich und berechne die Kosten für die Zutaten.
- Überlege dir, was die optimale Anzahl Sandwiches ist, um diese mit der eingekauften Menge an Zutaten zu belegen.

Begründung der «guten» Problemlöseaufgabe mit den Kriterien von Holzäpfel et al. (2018) (Differenzierungsvermögen, Offenheit, Authentizität)

Durch diese Überarbeitung der Aufgabe wird sie stufendifferenzierter und offener gestaltet. Die Schülerinnen und Schüler haben nun die Möglichkeit, die Aufgabe auf unterschiedlichen Niveaus zu bearbeiten. Der authentische Kontext des Pausenkiosks ist situationsabhängig. Die meisten Schulen besitzen einen Pausenkiosk oder eine Mensa. Die Aufgabe kann den Schülerinnen und Schülern auch eine Idee für eigene Sandwiches geben. Somit ist die Relevanz der Aufgabe für sie erhöht.

Lösungsansätze auf mind. 3 Niveaus mit Kennzeichnung der Heuristiken sauber digitalisiert

Niveau A: können alle Aufgaben lösen. Bei der Aufgabe d werden von beiden Sandwiches jeweils die Anzahl berechnet.

Niveau B: Lösen die Aufgabe a bis e wobei sie bei der Teilaufgabe d nur von einem der beiden Sandwiches ausgehen

Niveau C: Lösen die Aufgaben a bis e (bei der Teilaufgabe d berechnen sie nur die Kosten für 5 Sandwiches und vergleichen diese mit einem Sandwich).

Niveau A

a) Für das Veggie Club Sandwich müssten folgende Zutaten eingekauft werden:

- 1 Packung Toastbrot → benötigt werden 2 Scheiben
- 1 Mozzarella → benötigt wird ½ Mozzarella Kugel
- Packung a 5 Tomaten → benötigt wird 1 Stück

b) Für das Classic Club Sandwich müssten folgende Zutaten eingekauft werden:

- 1 Packung Toastbrot → benötigt werden 2 Scheiben
- 1 Packung Hähnchenbrust: → benötigt werden 2 Scheiben a 50g
- 1 Packung Käse → benötigt wird 1 Scheibe
- 1 Packung Salat → benötigt werden 10g

c) Um die Kosten für den Einkauf zu berechnen, addiere ich die Preise der benötigten Zutaten:

Kosten für das Veggie Club Sandwich:

Toastbrot: CHF 2.50 (eine Packung reicht)
Mozzarella: CHF 2.50 (eine Kugel)
Tomate: CHF 3.00 (5 Stück pro Packung)
Gesamtkosten: CHF 2.50 + CHF 2.50 + CHF 3.00 = CHF 8.00

Kosten für das Classic Club Sandwich:

Toastbrot: CHF 2.50 (eine Packung reicht)
Hähnchenbrust: CHF 5.50 (eine Packung reicht)
Käse: CHF 3.50 (eine Packung reicht)
Salat: CHF 1.50 (eine Packung reicht)
Gesamtkosten: CHF 2.50 + CHF 5.50 + CHF 3.50 + CHF 1.50 = CHF 13.00

e) Ich möchte dieses Sandwich kreieren:

- Toastbrot: 2 Scheiben (CHF 2.50)
- Mozzarella: ½ Mozzarella Kugel (CHF 2.50)
- Tomaten: 2 Stück (CHF 3.00)
- Hähnchenbrust: 1 Scheibe / 25 g (CHF 5.50)
- Käse: 1 Scheibe (CHF 3.50)
- Salat: 5 g (CHF 1.50)

Kosten der Zutaten:

CHF 2.50 + CHF 2.50 + 3.00 CHF + CHF 5.50 + CHF 3.50 + CHF 1.50 = CHF 18.50

f) Ich überlege mir, wie viele Sandwiches ich mit den eingekauften Mengen an Zutaten belegen kann.

Angenommen, ich habe von jeder Zutat eine Packung gekauft:

- Toastbrot: 20 Scheiben
- Mozzarella: 1 Kugel
- Tomaten: 5 Stück
- Hähnchenbrust: 200 g
- Käse: 10 Scheiben
- Salat: 100 g

Wenn ich die Menge der Zutaten betrachten, kann ich berechnen, was ich mit dem gekauften Mengen machen kann:

- Toastbrot: 20 Scheiben / 2 Scheiben pro Sandwich = 10 Sandwiches
- Mozzarella: 1 Kugel / 0,5 Kugel pro Sandwich = 2 Sandwiches
- Tomaten: 5 Stück / 2 Stück pro Sandwich = 2,5 Sandwiches (Da man keine halben Sandwiches machen kann, runden ich ab auf 2 Sandwiches)
- Hähnchenbrust: 200 g / 25 g pro Sandwich = 8 Sandwiches
- Käse: 10 Scheiben / 1 Scheibe pro Sandwich = 10 Sandwiches
- Salat: 100 g / 5 g pro Sandwich = 20 Sandwiches

Die optimale Anzahl von Sandwiches, die wir mit den eingekauften Zutaten belegen können, variiert je nach Zutat. Eine Idee wäre es, 8 Sandwiches zu machen, um sich an der Teuersten Zutat zu orientieren (Hähnchenbrust) Es würde Salat, Toast, etwas Käse und Tomaten übrigbleiben. Dafür würden 4 Kugeln Mozzarella und die Hähnchenbrust ganz aufgebraucht werden.

d) Zuerst berechne ich die Anzahl der Zutaten für 5 Sandwiches

5x Veggie Club:

Toastbrot: 2 Scheiben x 5 = 10 Scheiben
Mozzarella: ½ Mozzarella Kugel x 5 = 2.5 Mozzarella Kugeln (auf 3 Kugeln aufgerundet)
Tomate: 1 Stück x 5 = 5 Stück

5x Classic Club:

Toastbrot: 2 Scheiben x 5 = 10 Scheiben
Hähnchenbrust: 2 Scheiben x 5 = 10 Scheiben / 250 g
Käse: 1 Scheibe x 5 = 5 Scheiben
Salat: 10 g x 5 = 50 g

Kosten für 5 Sandwiches:

Toastbrot: CHF 2.50 (20 Scheiben, 1 Packung)
Mozzarella: CHF 2.50 x 3 = CHF 7.50 (3 Kugeln)
Tomaten: CHF 3.00 (1 Packung)
Hähnchenbrust: CHF 11.00 (2 Packungen)
Käse: CHF 3.50 (1 Packung)
Salat: CHF 1.50 (1 Packung)
Gesamtkosten für 5 Sandwiches:
CHF 2.50 + CHF 7.50 + CHF 3.00 + CHF 11.00 + CHF 3.50 + CHF 1.50 = CHF 29.00

Kosten für 10 Sandwiches

Toastbrot: CHF 5.00 (2 Packungen)
Mozzarella: CHF 2.50 x 5 = CHF 12.50 (5 Kugeln)
Tomaten: CHF 6.00 (2 Packungen)
Hähnchenbrust: CHF 5.50 x 3 = CHF 16.50 (3 Packungen)
Käse: CHF 3.50 (1 Packung)
Salat: CHF 1.50 (1 Packung)
Gesamtkosten für 10 Sandwiches:
CHF 5.00 + CHF 12.50 + CHF 6.00 + CHF 16.50 + CHF 3.50 + CHF 1.50 = CHF 45.00

Kosten für 20 Sandwiches:

Toastbrot: CHF 2.50 x 4 = CHF 10.00 (4 Packungen)
Mozzarella: CHF 2.50 x 10 = CHF 25.00 (10 Kugeln)
Tomaten: CHF 3.00 x 4 = CHF 12.00 (4 Packungen)
Hähnchenbrust: CHF 5.50 x 5 = CHF 27.50 (5 Packungen)
Käse: CHF 3.50 x 2 = CHF 7.00 (2 Packungen)
Salat: CHF 1.50 x 2 = CHF 3.00 (2 Packungen)
Gesamtkosten für 20 Sandwiches:
CHF 10.00 + CHF 25.00 + CHF 12.00 + CHF 27.50 + CHF 7.00 + CHF 3.00 = CHF 84.5

Was fällt auf?

Beim Vergleich der Gesamtkosten für 5, 10 und 20 Sandwiches fällt auf, dass der Preis pro Sandwich sinkt, wenn die Anzahl der herzustellenden Sandwiches steigt. Dies liegt daran, dass einige Zutaten, wie z.B. Toastbrot, in grösseren Mengen gekauft werden und sich somit der Preis pro Einheit verringert.

Niveau B

a),b),c) analog zu Niveau A

e) Eigenkreation, Mediterranes Club Sandwich

Zutaten:

| | |
|--------------------------------|------------|
| Toastbrot: 2 Scheiben | (CHF 2.50) |
| Mozzarella: ½ Mozzarella Kugel | (CHF 2.50) |
| Tomaten: 1 Stück | (CHF 3.00) |
| Gurken: 2 Scheiben / 20 g | (CHF 1.00) |
| Rucola: 10 g | (CHF 2.00) |
| Avocado: ½ Avocado | (CHF 2.50) |

Kosten für die Zutaten:

CHF 2.50 + CHF 2.50 + CHF 3.00 + CHF 1.00 + CHF 2.00
+ CHF 2.50 = CHF 13.50

d) Für 5 Veggie Club Sandwiches:

Toastbrot: 2 Scheiben pro Sandwich x 5 Sandwiches = 10 Scheiben
Da eine Packung 20 Scheiben enthält, müssen wir 1 Packung kaufen.
1 Packung x CHF 2.50 pro Packung = CHF 2.50

Mozzarella: ½ Mozzarella Kugel pro Sandwich x 5 Sandwiches = 2.5 Mozzarella Kugeln
Da eine Packung eine Mozzarella Kugel enthält, müssen wir 3 Packungen kaufen (um die 2.5 zu decken).
3 Packungen x CHF 2.50 pro Packung = CHF 7.50

Tomaten: 1 Stück pro Sandwich x 5 Sandwiches = 5 Stück
Da eine Packung 5 Tomaten enthält, müssen wir 1 Packung kaufen.
1 Packung x CHF 3.00 pro Packung = CHF 3.00

Gesamtkosten für 5 Veggie Club Sandwiches:
CHF 2.50 (Toastbrot) + CHF 7.50 (Mozzarella) + CHF 3.00 (Tomaten) = CHF 13.00

Für 10 Veggie Club Sandwiches:

Toastbrot: 2 Scheiben pro Sandwich x 10 Sandwiches = 20 Scheiben
Da eine Packung 20 Scheiben enthält, müssen wir 1 Packung kaufen.
1 Packung x CHF 2.50 pro Packung = CHF 2.50

Mozzarella: ½ Mozzarella Kugel pro Sandwich x 10 Sandwiches = 5 Mozzarella Kugeln
Da eine Packung eine Mozzarella Kugel enthält, müssen wir 5 Packungen kaufen.
5 Packungen x CHF 2.50 pro Packung = CHF 12.50

Tomaten: 1 Stück pro Sandwich x 10 Sandwiches = 10 Stück
Da eine Packung 5 Tomaten enthält, müssen wir 2 Packungen kaufen.
2 Packungen x CHF 3.00 pro Packung = CHF 6.00

Gesamtkosten für 10 Veggie Club Sandwiches:
CHF 2.50 (Toastbrot) + CHF 12.50 (Mozzarella) + CHF 6.00 (Tomaten) = CHF 21.00

Für 20 Veggie Club Sandwiches:

Toastbrot: 2 Scheiben pro Sandwich x 20 Sandwiches = 40 Scheiben
Da eine Packung 20 Scheiben enthält, müssen wir 2 Packungen kaufen.
2 Packungen x CHF 2.50 pro Packung = CHF 5.00

Mozzarella: ½ Mozzarella Kugel pro Sandwich x 20 Sandwiches = 10 Mozzarella Kugeln
Da eine Packung eine Mozzarella Kugel enthält, müssen wir 10 Packungen kaufen.
10 Packungen x CHF 2.50 pro Packung = CHF 25.00

Tomaten: 1 Stück pro Sandwich x 20 Sandwiches = 20 Stück
Da eine Packung 5 Tomaten enthält, müssen wir 4 Packungen kaufen.
4 Packungen x CHF 3.00 pro Packung = CHF 12.00

Gesamtkosten für 20 Veggie Club Sandwiches:
CHF 5.00 (Toastbrot) + CHF 25.00 (Mozzarella) + CHF 12.00 (Tomaten) = CHF 42.00

Was fällt auf?

Was auffällt, ist, dass der Gesamtpreis für die Sandwiches nicht proportional zur Anzahl der Sandwiches steigt. Zwischen 10 und 20 gibt es keinen Unterschied auf den Preis pro Sandwich:

5 Veggie Club Sandwiches kosten CHF 13.00 / 5 = CHF 2.60

10 Veggie Club Sandwiches kosten CHF 21.00 / 10 = CHF 2.10

20 Veggie Club Sandwiches kosten CHF 42.00 / 20 = CHF 2.10

Niveau C

a),b),c) Analog zu Niveau A

d) Analog zu Niveau B aber nur für 5 Sandwiches und Vergleich mit einem Sandwich.

Für 5 Veggie Club Sandwiches:

Toastbrot: 2 Scheiben pro Sandwich x 5 Sandwiches = 10 Scheiben
Da eine Packung 20 Scheiben enthält, müssen wir 1 Packung kaufen.
1 Packung x CHF 2.50 pro Packung = CHF 2.50

Mozzarella:

1/2 Mozzarella Kugel pro Sandwich x 5 Sandwiches = 2.5 Mozzarella Kugeln
Da eine Packung eine Mozzarella Kugel enthält, müssen wir 3 Packungen kaufen (um die 2.5 zu decken).
3 Packungen x CHF 2.50 pro Packung = CHF 7.50

Tomaten: 1 Stück pro Sandwich x 5 Sandwiches = 5 Stück
Da eine Packung 5 Tomaten enthält, müssen wir 1 Packung kaufen.
1 Packung x CHF 3.00 pro Packung = CHF 3.00

Gesamtkosten für 5 Veggie Club Sandwiches:
CHF 2.50 (Toastbrot) + CHF 7.50 (Mozzarella) + CHF 3.00 (Tomaten) = CHF 13.00

Was fällt auf?

Wenn man das Resultat für 5 Sandwiches mit den Kosten für 1 Veggie Club Sandwich vergleicht = CHF 8.00 kann man sehen, dass es gar nicht fünf Mal teurer wird. Es lohnt sich also, mehr Sandwiches zu machen, wenn diese auch wirklich verkauft werden können.

e) Eigenkreation, Käse Club Sandwich

Zutaten:

| | |
|-----------------------|------------|
| Toastbrot: 2 Scheiben | (CHF 2.50) |
| Käse: 2 Scheiben | (CHF 3.50) |
| Tomaten: 1 Stück | (CHF 3.00) |
| Salat: 10g | (CHF 1.50) |

Kosten für die Zutaten:

CHF 2.50 + CHF 3.50 + CHF 3.00 + CHF 1.50 = CHF 10.50

Fachlicher Gehalt der Aufgabe: Welche Begriffe werden vorausgesetzt? Welche Begriffsbildungsprozesse können mit der Aufgabe angestossen werden? Inwiefern ist die Aufgabe für den Erwerb von Kompetenzen geeignet?

Die Sandwich-Aufgabe ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, ihre mathematischen Fähigkeiten im Bereich der Kostenberechnung und des Verständnisses von Preisproportionen zu entwickeln bzw. zu festigen. Durch die Anwendung mathematischer Konzepte und Strategien in einem lebensnahen Kontext wird zudem der Aufbau von fachlichen Kompetenzen gefördert.

Im Lehrplan 21 werden verschiedene Begriffe und Begriffsbildungsprozesse vorausgesetzt, die mit dieser Aufgabe in Verbindung gebracht werden können. Dazu gehören Begriffe wie Preis, Kosten, Menge, Zutaten, Gewicht, Einkauf, Proportionen, Division, Multiplikation sowie Addition/Subtraktion. Dieses Vorwissen muss im Rahmen dieser Aufgaben aufseiten der Lernenden vorausgesetzt werden, damit sie diese zielorientiert lösen können. Mit der Aufgabe direkt angesprochen wird zudem das Verständnis für Zuordnung und Proportionalität.

Hinsichtlich der Kompetenzen, welche mit dieser Aufgabe angestrebt werden, werden zwar Kompetenzen aus dem Bereich «Zahl und Variable» angesprochen, es geht aber in erster Linie um den Aufbau der Kompetenzen im Bereich «Grössen, Funktionen, Daten und Zufall». Lernende verstehen und verwenden Begriffe wie Gewicht, Mengen, Preise, sowie Zuordnung und Proportionalität und rechnen dabei mit Grössen und können funktionale Zusammenhänge beschreiben lernen, was Kompetenzen aus dem Handlungsaspekt «Operieren und Benennen» nachkommt. Der Handlungsaspekt «Erforschen und Argumentieren» wird mittels der Aufgaben d und f gefördert. Dabei werden Fragen erforscht und insbesondere der Zusammenhang zwischen Menge und Preis erkundet. Weiter sollen Zuordnungen in Sachsituationen erkannt werden und das funktionale Denken gefördert werden (vgl. Handlungsaspekt Mathematisieren und Darstellen).

Bezugnehmend auf die Begriffsbildungsprozesse müssen die Schülerinnen und Schüler dazu in der Lage sein, vor allem die Begriffe «Kosten», «Menge» und «Preis» klar voneinander abgrenzen und miteinander in Beziehung setzen zu können. Zudem wird damit einhergehend von ihnen verlangt, dass sie genau wissen, welche Mass- oder Währungseinheiten sie zu verwenden haben.

Autor/innen

Dieses Material wurde im Rahmen eines Moduls Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht von «Fabian Del Conte und Antonio Stanojevski» an der PH Luzern erstellt.