

## **Lass uns das doch mal anders darstellen !**

**Unterrichtsentwurf einer Stunde zum Thema**

**„Tabellarische und graphische Darstellung direkt proportionaler Zuordnungen“**

**Hans-Joachim Brehm (StR)**

**Datum: 12. April 2019**

**Ort: Kant-Gymnasium**

**Fach: Mathematik**

**Zeit: 8.00 Uhr – 8.45 Uhr**

**Raum: 109 (Nordturm 1. Stock, Mitte)**

**Klasse: 6**

0.

**Bisher gezeigter Unterricht**

| Datum                            | Fach | Klasse              | Besucher               | Stundenthema, Inhalt  | Kompetenz- und Standardbezug<br>Die Schüler_innen ...   |
|----------------------------------|------|---------------------|------------------------|---|---|
| 16. Oktober<br>2015<br>(15/16 I) | Ma   | Kant<br>Klasse<br>6 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm | Wie viele Flaschen Cola müssen gekauft werden?<br>(Multiplikation einer natürlichen Zahl mit einem Bruch) | <i>Zahlen und Operationen</i><br><i>Argumentieren</i><br>... erkennen die Notwendigkeit, natürliche Zahlen mit einem Bruch zu multiplizieren und erarbeiten eine Regel zur Multiplikation einer natürlichen Zahl mit einer Bruchzahl.   |
| 8. April<br>2016<br>(15/16 II)   | Ma   | Kant<br>Klasse<br>6 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm | Das Haus der Vierecke<br>(Klassifikation von Vierecken)   | <i>Form und Veränderung</i><br><i>Argumentieren</i><br>... reaktivieren ihre Kenntnisse über die Eigenschaften verschiedener Vierecke, stellen damit die Beziehung „... ist auch ein ...“ her, um so die graphische Darstellung „Haus der Vierecke“ zu erarbeiten.  |
| 7. Juli 2016<br>(15/16 II)       | Ma   | Kant<br>Klasse<br>6 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm | Prozentzahlen<br>(Lerntheke zur Umwandlung von Prozentzahlen in Dezimalzahlen und Brüche bzw. Umgekehrt)  | <i>Zahlen und Operationen</i><br><i>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</i><br>... führen die Umwandlungen Prozentzahl/Bruchzahl, Bruchzahl/Prozentzahl, Prozentzahl/Dezimalzahl, Dezimalzahl/Prozentzahl, Bruchzahl/Dezimalzahl, Dezimalzahl/Bruchzahl zunehmend routiniert und sicher durch |
| 14. Nov.<br>2016<br>(16/17 I)    | Ma   | Kant<br>Klasse<br>6 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm | Kühe - Pferde – Schafe<br>(In Vertretungsstunden Problemlösestrategien entwickeln)                        | <i>Zahlen und Operationen</i><br><i>Problemlösen</i><br>... entwickeln und benutzen geeignete Problemlösestrategien, speziell das umformulieren der Aufgabe, das Herstellen logischer Zusammenhänge sowie das systematische Probieren.  |
| 20. Januar                       | Ma   | Kant                | FS                     | Indirekte Proportionalität  | <i>[L4] Gleichungen und Funktionen</i>  |

|                                  |    |                     |                         |   |   |
|----------------------------------|----|---------------------|-------------------------|---|---|
| 2017<br>(16/17 I)                |    | Klasse<br>6         | 0403Ma3<br>Brehm        | (Abgrenzung direkt proportionaler Zuordnungen zu indirekt proportionalen Zuordnungen) | ... beschreiben die Eigenschaften direkt und indirekt proportionaler Zusammenhänge und grenzen solche mittels der Eigenschaften von anderen Zuordnungen ab.<br><i>[K1] Mathematisch argumentieren</i><br>... unterscheiden anhand diverser Aufgaben verschiedene Arten von Zuordnungen, klassifizieren diese nach verschiedenen Möglichkeiten zur Lösung und entwickeln Rechenstrategien zur Lösung von Aufgaben, die durch indirekte Proportionalität zu lösen sind. |
| 24. März<br>2017<br>(16/17 II)   | Ma | Kant<br>Klasse<br>6 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm  | Mit Anteilen von Anteilen rechnen<br>(Einführung der Multiplikation von Brüchen)      | <i>[L1] Zahlen und Operationen</i><br><i>[K1] Mathematisch argumentieren</i><br>...entdecken, dass der Anteil eines Anteils rechnerisch durch Multiplikation der jeweiligen Anteile bestimmt werden kann.   |
| 20. Oktober<br>2017<br>(17/18 I) | Ma | Kant<br>Klasse<br>5 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm  | Mein Handy ist doppelt so groß !!!<br>(Einführung zur Strecken- und Flächenmessung)   | <i>[L2] Größen und Messen</i><br><i>[K1] Mathematisch argumentieren</i><br>... entwickeln ein propädeutisches, qualitatives Verständnis für die Änderung eines Flächeninhaltes in Abhängigkeit von Längenangaben.   |
| 28. Juli<br>2018<br>(17/18 II)   | Ma | Kant<br>Klasse<br>5 | FS<br>0403Ma3<br>Brehm  | Das legendäre „Drei-Töchter-Problem“<br>(Problemlösestrategien für Denksportaufgaben) | <i>[L1] Zahlen und Operationen</i><br><i>[K2] Probleme mathematisch lösen</i><br>... entwickeln unter Benutzung der Teilbarkeitsbeziehung und logischer, den Zeitablauf berücksichtigender Überlegungen durch systematisches Probieren und Eingrenzen eine Lösung für das vorgelegte Problem und reflektieren diese Lösungsstrategien.  |
| 18. Januar<br>2019<br>(18/19 I)  | Ma | Kant<br>Klasse<br>6 | FS<br>0403Ma3a<br>Brehm | Dem Zufall auf der Spur<br>(Wahrscheinlichkeiten beim Würfeln mit zwei Würfeln)       | <i>[L5] Daten und Zufall</i><br><i>[K1] Mathematisch argumentieren</i>  |

|                              |    |               |                   |  |  |
|------------------------------|----|---------------|-------------------|--|--|
|                              |    |               |                   |  | ... ermitteln (unter der Annahme der Gleichwahrscheinlichkeit der Ergebnisse des Würfels mit einem Würfel) über die Kombinationsmöglichkeiten rational begründete Wahrscheinlichkeiten für das Zufallsexperiment „Würfeln mit zwei Würfeln“.   |
| 25. Januar 2019<br>(18/19 I) | Ma | Kant Klasse 6 | FS 0403Ma3b Brehm | Wenn Überlegungen nicht weiterhelfen ... (Empirische Ermittlung und Festlegung von Wahrscheinlichkeiten) | <i>[L5] Daten und Zufall</i><br><i>[K1] Mathematisch argumentieren</i><br>... ermitteln für rational nicht offensichtlich zugänglich bearbeitbare Zufallsexperimente am Glücksrad Wahrscheinlichkeitsbelegungen über absolute und relative Häufigkeiten und können für beliebige Zufallsexperimente einen geeigneten Zugang zu Wahrscheinlichkeitsbelegungen benennen. |
| 5. April 2019<br>(18/19 II)  | Ma | Kant Klasse 6 | FS 0403Ma3a Brehm | Kann das denn wahr sein? (Entdeckung der direkten Proportionalität als Modell für Sachzusammenhänge)     | <i>[L4] Gleichungen und Funktionen</i><br><i>[K3] Mathematisch modellieren</i><br>... entdecken und begründen für diverse Vorgänge aus ihrer unmittelbaren Lebenswirklichkeit, ob diese durch das Modell der direkten Proportionalität exakt, annähernd, unzureichend oder gar nicht beschreibbar sind.  |

1.

## Individuelle Kompetenzentwicklung

Ich will auf situationsadäquate Zurückhaltung achten und flexibel mit Schüler\_innebeiträgen umgehen.

2.

**Thema der Unterrichtsreihe****Thema:** Direkte Proportionalität**Leitidee der gesamten Sequenz:** [L4] Gleichungen und Funktionen**Überblick über die Unterrichtsreihe:**

| Stunde | Datum                | Stundenthema                            | Kompetenz- und Standardbezug<br>Die Schüler_innen ...   | Bemerkungen                                     |
|--------|----------------------|---|---|---|
| 1      | 5. April             | Kann das denn wahr sein?                | ... entdecken und begründen für diverse Vorgänge aus ihrer unmittelbaren Lebenswirklichkeit, ob diese durch das Modell der direkten Proportionalität exakt, annähernd, unzureichend oder gar nicht beschreibbar sind.<br><i>[K3] Mathematisch modellieren</i> | vom Fachseminar 0403Ma3b geplant und angeschaut |
| 2      | 12. April            |   | ... erstellen, ausgehend von verbalen Formulierungen für proportionale Zusammenhänge sowohl tabellarische als auch graphische Darstellungen und bewerten deren Funktionalität.<br><i>[K4] Mathematische Darstellungen verwenden</i>                           | vom Fachseminar 0403Ma3a geplant                |
| 3+     | nach den Osterferien | Ggf. Planung vom Fachseminar 0403Ma3b   | Ggf. Planung vom Fachseminar 0403Ma3b   | Fortführung vermutlich durch die Fachlehrerin   |
| ?      | nach den Osterferien | Warum macht das jeder ein wenig anders? | ... untersuchen und vergleichen verschiedene Definitionen der direkten Proportionalität<br><i>[K6] Mathematisch kommunizieren</i>   |   |

3.

**Thema der Unterrichtsstunde**

**Thema:** Lass uns das doch mal anders darstellen !

**Inhalt:** Die Schüler\_innen stellen direkt proportionale Zuordnungen in Tabellen und Diagrammen dar, entnehmen diesen Darstellungen Informationen und bewerten die Vor- und Nachteile der Darstellungen.

4.

**Kompetenzen und Standards**

| Standard des RLP / Kompetenzen   | Stand der Kompetenzentwicklung   | Konkretisierung der Standards für die vorliegende Stunde  |
|--|--|---|
| <p>Prozessbezogene Kompetenz:<br/><b>[K4] Mathematische Darstellungen verwenden</b><br/>„Die Mathematik bietet verschiedene [...] Darstellungsformen: [...] verbale Beschreibungen [...] Tabellenform [...] Funktionsgraphen. Durch den flexiblen, problemangemessenen Wechsel zwischen ihnen werden mathematische Vorstellungen aktiviert und gefestigt.“<br/>(RLP Teil C - Mathematik, S.7)<br/>Die Schüler_innen „können geeignete Darstellungen für das Bearbeiten mathematischer Sachverhalte auswählen, nutzen und entwickeln“, „eine Darstellung in eine andere übertragen“ und „Darstellungen vergleichen [...] bewerten oder interpretieren.“<br/>(RLP, Teil C, Mathematik, S.20)</p> | <p>Verschiedene graphische Darstellungen mathematischer Sachverhalte (Balkendiagramm, Liniendiagramm, Koordinatensystem in Sachzusammenhängen) sind -speziell in statistischen Zusammenhängen- der Lerngruppe bekannt.</p> | <p>Die Schüler_innen erstellen, ausgehend von verbalen Formulierungen für proportionale Zusammenhänge sowohl tabellarische als auch graphische Darstellungen und bewerten deren Funktionalität.</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Inhaltsbezogene mathematische Standards:<br/> <b>[L4] Gleichungen und Funktionen</b><br/>         „Direkt proportionale Zuordnungen von anderen Zuordnungen unterscheiden“<br/>         (RLP Teil C -Mathematik, S.29)<br/>         „Beschreiben der Eigenschaften direkt proportionaler Zusammenhänge und Abgrenzung von Eigenschaften anderer Zuordnungen (auch in Alltagssituationen)“<br/>         (RLP Teil C - Mathematik, S.62)</p> | <p>Der Begriff der proportionalen Zuordnung / Proportionalität ist über die Definition „Bei Verdoppelung der einen Größe verdoppelt sich auch die andere Größe“ eingeführt.</p> |  |
|---|---|--|

**Individuelle Kompetenzentwicklung aufgrund der exemplarischen Analyse der Lerngruppenheterogenität:**

| Teilgruppe/Niveaustufe<br>(Repräsentant_innen) | Aktueller Lernstand<br>mögliche Schwierigkeiten | angestrebte<br>Kompetenzförderung | Maßnahmen zur individuellen Kompetenzentwicklung |
|--|---|-----------------------------------|--|
| <p>Nicht durchführbar, da Klasse unbekannt</p> |   |                                   |  |
|  |   |                                   |  |

**Allgemein:** Die Klasse 6 am Kant Gymnasium besteht aus 24 Schüler\_innen, die seit der 5. Jahrgangsstufe das Kant-Gymnasium besuchen und aus diversen Spandauer Grundschulen stammen. Nach Auskunft der Klassen- und Mathematiklehrerin, Frau Lede-Piper, ist die Leistungsstärke, verglichen mit anderen, ehemaligen Klassen, eher gering. Dieser Eindruck bestätigte sich sowohl in den Seminarstunde im letzten als auch den drei Seminarstunden in diesem Schuljahr. Ich habe in der Klasse bislang lediglich eine kurze Unterrichtssequenz über 7 Stunden im Januar (mit zwei Seminarbesuchen) zum Thema „Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten“ sowie die Einführungsstunde zur Proportionalität in der letzten Woche durchgeführt. Weitere Hospitationen konnten aus Zeitgründen nicht stattfinden.

Es fehlt mir daher weitgehend die Möglichkeit, die individuelle Leistungsfähigkeit der Schüler\_innen einzuschätzen, zumal weite Teile des von mir erteilten Unterrichts in Gruppenarbeit und nicht in der dem Sitzplan entsprechenden Sitzordnung stattgefunden haben.

**Speziell:** Für den Besuch des Fachseminars wurde die Mathematikstunde aus der 5. Stunde in die erste Stunde verlegt.

**Fachlicher Schwerpunkt:** Direkt proportionale Zuordnungen (gelegentlich auch lediglich nur proportionale Zuordnungen benannt) sind Funktionen von positiven Zahlen in positive Zahlen mit einer Funktionsvorschrift  $y = f(x)$ , bei der für alle Elemente  $x$  des Definitionsbereiches  $D$  und ihre zugehörigen Funktionswerte  $y$  des Wertevorrates  $W$  stets Quotientengleichheit gilt, d.h.

$$\frac{f(x)}{x} = \frac{y}{x} = c$$

unabhängig von  $x \in D$ . Somit können direkt proportionale Zuordnungen verbal durch Angabe nur eines Elementes des Definitionsbereiches und des zugeordneten Funktionswertes dargestellt werden. Weitere Darstellungsformen sind die

- symbolisch mittels einer Funktionsgleichung der Form  $y = f(x) = c \cdot x$ ,
- tabellarisch mittels einer (Werte-)Tabelle,
- graphisch mittels eines Funktionsgraphen bzw. einer Darstellung im Koordinatensystem, bei der alle Funktionswerte auf der gleichen Ursprungsgeraden liegen.

**Didaktische Reduktion:** Da in dieser Stunde weiterhin lediglich die direkte Proportionalität thematisiert wird, wird zur Vereinfachung der Begriff „Proportionalität“ ohne das spezifizierende Adjektiv benutzt, eine entsprechende Konkretisierung wird später in der Reihe vorgenommen. Als handhabbares Kriterium für die Quotientengleichheit wurde lediglich eingeführt, dass Verdoppelung des einen Wertes auch zwingend eine Verdoppelung des anderen Wertes bedingt. Alle zu behandelnden Sachprobleme gehen von einem diskreten Definitionsbereich und Wertevorrat aus. Eine symbolische Darstellung der proportionalen Zuordnungen wird nicht thematisiert oder benutzt.

**Aufgabenanalyse:** Alle vier Aufgaben „Müsli“, „Songs“, „Stundenlänge“ und „Essen“ haben inhaltlich die gleiche Struktur und unterscheiden sich nur in den Werten. Die vorzunehmenden Rechnungen wurden auf Verdoppelungen beschränkt, die Wertetabelle entsprechend vorstrukturiert. Zur weiteren Vorentlastung sind geeignet dimensionierte und beschriftete Koordinatensysteme vorgegeben. Alle vier Aufgaben sind geeignet zu erkennen, dass die eingetragenen Punkte sämtlich auf einer-je nach Problemstellung unterschiedlichen- Ursprungsgeraden liegen und diese Ursprungsgerade bereits durch Eintragung lediglich der Vorgabewerte gezeichnet werden kann.

**Aspekte zur Sprachförderung:** Es wird auf mündliche Beiträge in vollständigen Sätzen geachtet, ggf. werden die Schüler\_innen aufgefordert, mündliche Beiträge entsprechend zu wiederholen bzw. zu korrigieren.

**Aspekte zur Umsetzung Rahmenlehrplan Teil B: - - -**

**Differenzierungsmaßnahmen:** Aufgrund der bereits genannten Unterrichtsvoraussetzungen ist eine zielgerichtete Differenzierung nicht möglich. Als funktionale, zielgleiche Differenzierungsmaßnahme böte sich an, die zu bearbeitenden proportionalen Zuordnungen sowohl hinsichtlich der Zahlenwerte als auch der Komplexität zu variieren.

Als **Einstieg** wird eine fiktive Grafik zum Temperaturverlauf an einem Tag als stiller Impuls gezeigt, um somit das Vorwissen der Schüler\_innen zu aktivieren und einen Eindruck zu erhalten, welches Vorwissen vorhanden ist, da das den weiteren Ablauf und die notwendige Steuerung des Unterrichtes maßgeblich beeinflusst.

Die **Erarbeitung** erfolgt in Anlehnung an das Prinzip des Gruppenpuzzles. So wird (als „Expertengruppenphase“) zunächst in Partnerarbeit der Arbeitsbogen bearbeitet, um vier verschiedene Aufgaben parallel bearbeiten zu können und für die folgende Stammgruppenphase“ genügend unterschiedliches Material zu haben, um die Gemeinsamkeit in den Ergebnissen vergleichen zu können. Für diesen Vergleich werden dann Vierergruppen mit den jeweils unterschiedlichen Vorergebnissen der Arbeitsbögen „Müsli“, „Lieblingssongs“, „Stundenlänge“ und „Mensaessen“ gebildet. Die vorherige Bildung von „Expertengruppen“ erscheint nicht sinnvoll, da die Arbeit am Arbeitsbogen von allen Schüler\_innen einzeln zu leisten ist und bei Rückfragen die Erörterung mit einem Partner ausreichend erscheint.

Zur **Sicherung** werden die Ergebnisse einer Gruppe vorgetragen und ggf. von den anderen Gruppen ergänzt und schriftlich auf dem Arbeitsbogen fixiert. Je nach noch vorhandener Zeit sollen zur Verdeutlichung der Sinnhaftigkeit der graphischen Darstellung deren Vorteile diskutiert werden und mit denen der tabellarischen Darstellung verglichen werden.

Als **Didaktische Reserve** steht eine Präsentation der einzelnen graphischen Darstellungen mittels Dokumentenkamera am SMART-Board bereit, um so noch einmal die Vorteile der graphischen Darstellung am konkreten Beispiel verdeutlichen zu können.

| Zeitangaben |       | Phase/Intention<br>Prozessablauf  | Sozialform/<br>Medien  |
|-------------|-------|---|--|
| Zeit        | Dauer | Ggf. Aktivitäten / Impulse der Lehrkraft   Ggf. Schüler_innenaktivitäten  |  |
| 8.00        | 10'   | <b>Einstieg: Graphische und tabellarische Darstellung einer Zuordnung</b><br>Begrüßung und Vorstellung der Gäste<br>Diskussion des Informationsgehaltes der graphischen und der tabellarischen Darstellung des Temperaturverlaufes am | Plenum<br>SMART-Board  |
| 8.10        | 15'   | <b>Erarbeitung: Tabellarische und graphische Darstellungen einer vorgegebenen direkt proportionalen Zuordnung erstellen und auswerten</b><br>Bearbeitung der Aufgaben (1) – (3) des Arbeitsbogens                                     | Partnerarbeit<br>AB „Müsli“,<br>„Lieblings-<br>song“, „Stun-<br>denlänge“,<br>„Mensaessen“ |
| 8.25        | 10'   | Vergleich, Diskussion und Verallgemeinerung der Arbeitsergebnisse<br>Bearbeitung Aufgabe (4) des Arbeitsbogens  | Gruppenarbeit<br>AB s.o.   |
| 8.35        | 10'   | <b>Sicherung und Transfer: Graphische Darstellungen von direkt proportionalen Zuordnungen interpretieren</b>  | Plenum   |
|             |       | <b>Didaktische Reserve: Konkretisierung der Ergebnisse anhand der graphischen Darstellungen</b>   | SMART-Board  |

9.

## **Antizipation von Schwierigkeiten und Alternativen**

Sollte kein SMART-Board zur Verfügung stehen, so wird der Einstieg mittels Projektion durch einen Beamer durchgeführt.

10.

## **Ausblick auf die weitere Planung**

Die Unterrichtsreihe wird in Absprache mit der verantwortlich unterrichtenden Kollegin nach den Ferien wieder aufgegriffen, dabei stehen, nachdem in den letzten beiden Stunden das Grundverständnis gelegt ist, konkrete Rechnungen, speziell mittels des Dreisatzes im Vordergrund.

11.

## **Medien**

SMART-Board

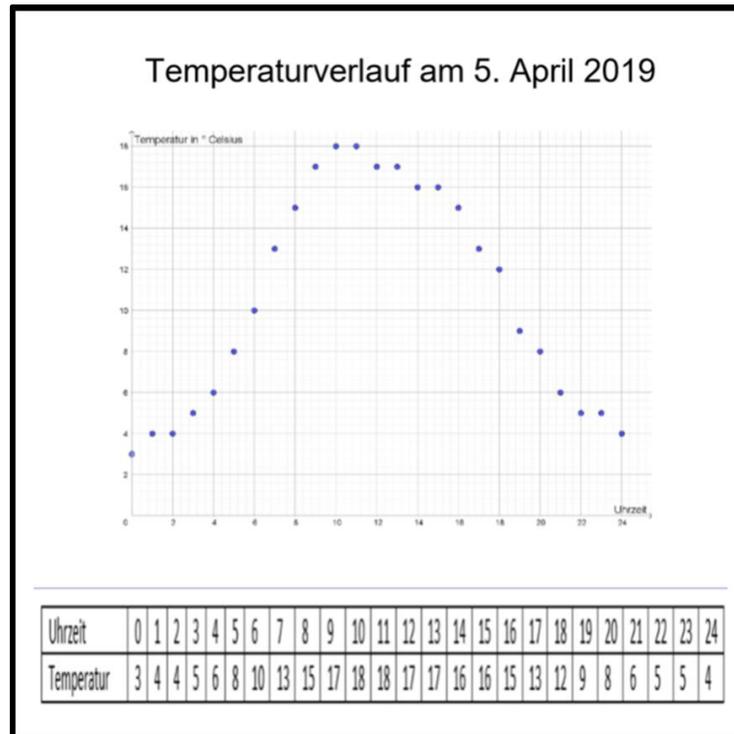
Arbeitsbögen „Müsli“, „Lieblingssongs“, „Stundenlänge“, „Mensaessen“

12.

## **Literaturangaben**

SchiC Mathematik Kant-Gymnasium - Klasse 6

RLP Teil C – Mathematik





Kant-Gymnasium \*\*\* Klasse 6  
Mathematik  
Proportionale Zuordnungen

## Müsli

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**Problemstellung**

Zum Frühstück gibt es Müsli. 100 Gramm Müsli haben 350 Kalorien.

**Aufgabe**

- (1) Begründe, warum Proportionalität vorliegt.
- (2) Berechne für die Tabelle die fehlenden Werte.
- (3) Trage die Werte in das Koordinatensystem ein.
- (4) Vergleiche die Ergebnisse in eurer Gruppe und formuliert, was euch auffällt.

**(1) Überprüfung auf Proportionalität**

Begründe, warum es sich bei der Zuordnung von Kalorienanzahl zur Müsli Menge um eine proportionale Zuordnung handelt.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

© Hans-Joachim Brehm  
erstellt 2019-01-15

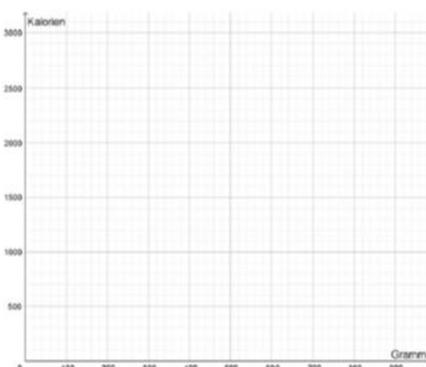
KANT/18-19/KLASSE-6/MÜSLIDOCX - 1/3

**(2) Tabelle**

Ergänze die folgende Tabelle.

|                  |   |     |     |     |     |
|------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| Gewicht in Gramm | 0 | 100 | 200 | 400 | 800 |
| Nährwert in Kcal |   | 350 |     |     |     |

**(3) Graphische Darstellung**



© Hans-Joachim Brehm  
erstellt 2019-01-15

KANT/18-19/KLASSE-6/MÜSLIDOCX - 2/3

**(4) Ergebnis**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

© Hans-Joachim Brehm  
erstellt 2019-01-15

KANT/18-19/KLASSE-6/MÜSLIDOCX - 3/3

