

**Dr. Heinz Klippert**, gelernter Maschinenschlosser; Absolvent des Zweiten Bildungsweges, Ökonom und Soziologe; Promotion in Wirtschaftswissenschaften.

Lehrerbildung und mehrjährige Lehrtätigkeit in einer Integrierten Gesamtschule in Hessen. Seit 1977 Dozent am EFWI (Lehrerfortbildungsinstitut der ev. Kirchen) in Landau/Pfalz.

Klippert zählt zu den renommiertesten Experten in Sachen Lernmethodik und Unterrichtsentwicklung. Sein Lehr- und Lernkonzept zielt auf eigenverantwortliches Lernen und umfassende Methodenschulung.

Klippert hat zahlreiche Bücher und Aufsätze geschrieben und zahlreiche Lehrkräfte fortgebildet. Sein Programm wird derzeit in Hunderten von Schulen in mehreren Bundesländern erfolgreich umgesetzt. Einschlägige Evaluationen bestätigen dieses.

## Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Schule und Unterricht befinden sich im Umbruch. Die Schüler verändern sich, die Heterogenität in den Klassen nimmt zu, die Belastungen für die Lehrkräfte wachsen. Neue Bildungsstandards und Prüfungen sind angesagt. Neue Kompetenzen sollen vermittelt, neue Lernverfahren praktiziert werden. Das alles verunsichert.

Sicherlich haben auch Sie sich schon gefragt, wie das alles bei laufendem Schulbetrieb bewerkstelligt werden soll und kann. Druck und guter Wille alleine reichen nicht. Nötig sind vielmehr überzeugende und praxistaugliche Hilfen und Unterstützungsangebote von außen und oben – Lehrerfortbildung und Lehrmittelverlage eingeschlossen.

Die neue Lehr- und Lernmittelreihe „Klippert Medien“ stellt ein solches Unterstützungsangebot dar. Die dokumentierten Lernspiralen und Kopiervorlagen sind von erfahrenen Unterrichtspraktikern entwickelt worden und sollen Ihnen helfen, den alltäglichen Unterricht zeitsparend, schüleraktivierend und kompetenzorientiert vorzubereiten und zu gestalten.

Dreh- und Angelpunkt sind dabei die sogenannten „Lernspiralen“. Sie sorgen für motivierende Arbeits- und Interaktionsschritte der Schüler/innen und gewährleisten vielfältige Differenzierung – Tätigkeits-, Aufgaben-, Produkt-, Methoden- und Lernpartnerdifferenzierung. Die Schüler fordern und fördern sich wechselseitig. Sie helfen, kontrollieren und erziehen einander. Das sichert Lehrerentlastung.

Die Lernspiralen sind so aufgebaut, dass sich die Schüler in das jeweilige Thema/Material/Problem regelrecht „hineinbohren“. Das tun sie im steten Wechsel von Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit und Plenararbeit. Sie müssen lesen, schreiben, zeichnen, nachschlagen, markieren, strukturieren, ordnen, diskutieren, experimentieren, kooperieren, präsentieren, Probleme lösen und vieles andere mehr.

Diese Lernerarbeit sichert nachhaltiges Begreifen und breite Kompetenzvermittlung im Sinne der neuen Bildungsstandards. Selbsttätigkeit und Lehrerlenkung gehen dabei Hand in Hand. Fachliches und überfachliches Lernen greifen ineinander. Zur Unterstützung dieser Lernerarbeit können spezifische Trainingstage zur Methodenklärung angesetzt werden (vgl. dazu die Trainingshandbücher im Beltz-Verlag).

Die vorliegenden Kopiervorlagen sind so aufgebaut, dass im Heft zwei Kernthemen behandelt werden. Zu Beginn wird ein Überblick über die vorgesehenen Lernspiralen gegeben, die zusammengekommen je eine Lerneinheit (= Makrospirale) ergeben.

Jede *Lerneinheit* (= *Makrospirale*) umfasst sechs bis zehn Lernspiralen. Jede *Lernspirale* wiederum dauert durchschnittlich ein bis zwei Unterrichtsstunden und wird in der Weise entwickelt, dass ein eng begrenzter *Arbeitsanlass* (z.B. Film erschließen) in mehrere konkrete *Arbeitsschritte* der Schüler aufgliedert wird. Das führt zu kompetenzorientiertem Arbeitsunterricht.

Wichtig ist ferner der progressive Aufbau jeder Lerneinheit. In der ersten Stufe durchlaufen die Schüler Lernspiralen zur Bearbeitung themenbezogener Vorkenntnisse und Voreinstellungen. In der zweiten Stufe erarbeiten sie sich neue Kenntnisse und/oder Verfahrensweisen zum jeweiligen Lehrplanthema. Und in der dritten Stufe schließlich sind sie gehalten, komplexere Anwendungs- und Transferaufgaben zu bewältigen.

Zu jeder Lernspirale gibt es bewährtes Lehrer- und Schülermaterial. Was die Lehrkräfte betrifft, so werden ihnen die methodischen Schritte konkret vorgestellt und erläutert. Wichtige Begriffe und Abkürzungen werden im Glossar am Ende des Heftes definiert. Die zugehörigen Schülermaterialien sind übersichtlich gestaltet; Spots und Marginalien geben wertvolle Lern- und Arbeitstipps für die Schüler- wie für die Lehrerseite.

Das alles ist als „Hilfe zur Selbsthilfe“ gedacht. Wer wenig Zeit hat, kann die dokumentierten Lernspiralen und Materialien durchaus Eins zu Eins einsetzen. Wer dagegen einzelne Teile ergänzen bzw. modifizieren möchte, der kann das natürlich ebenfalls tun.

Viel Spaß und Erfolg bei der Umsetzung der Lernspiralen wünscht Ihnen Ihr

Heinz Klippert

## Inhaltsverzeichnis

# Lerneinheit 1: Terme, Variablen, Gleichungen

Autorinnen und Autoren: Johanna Harnischfeger, Heike Hofmann, Sigrid Hohmeyer, Heiner Juen, Christa Juen-Kretschmer, Marion Rieder

## Der Lern- und Arbeitsprozess

### A Vorwissen und Voreinstellungen aktivieren

Die Lernspirale LS 01 dient der Einstimmung der S und dem Anknüpfen an Alltagserfahrungen. Die betreffenden Arbeitsabläufe werden durch Pfeile angedeutet. Detailliertere Ausführungen dazu finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

#### LS 01 Terme in verschiedenen Alltagssituationen

► aus Alltagsproblemen mathematische Terme entwickeln ► in GA einen Term erklären und einen anderen Term verstehen, Fragen stellen ► erstes Anwendenz

### B Neue Kenntnisse und Verfahrensweisen erarbeiten

Die Lernspiralen LS 02 bis LS 08 dienen der Erarbeitung neuer Inhalte. Die S finden zu gegebenen Texten Terme und umgekehrt. Sie erweitern diese Methode auf Gleichungen und lernen ein Lösungsverfahren für lineare Gleichungen kennen und anwenden.

**LS 02 Terme selbst finden und interpretieren** ► zu einem Bauklötzchenproblem einen Term aufstellen und diskutieren ► das Erlernte auf neue Situationen übertragen ► Lösungen vorstellen bzw. andere Lösungen verstehen

**LS 03 Terme versprachlichen, Sprache in Terme übersetzen** ► gegebenen Termen Texte zuordnen ► selbst erfundene Aufgaben bearbeiten

**LS 04 Terme vergleichen – Distributivgesetz herleiten** ► konkretes Problem in GA erarbeiten ► verschiedene Varianten für die Summe von Quadratgitterpunkten erarbeiten ► Gleichwertigkeit der gefundenen Terme erkennen

**LS 05 Distributivgesetz anwenden und üben** ► Distributivgesetz kennenlernen ► das Distributivgesetz für die Gruppenfindung anwenden ► in GA Aufgaben bearbeiten ► Präsentation der Aufgaben an der Tafel

**LS 06 Grundmenge, Lösungsmenge, Gleichungen – kennenlernen und trainieren** ► die Begriffe mithilfe umgangssprachlich formulierter Aussagen und Aussageformen kennenlernen ► im Spiel die Begriffe Grundmenge und Lösungsmenge anwenden ► durch ein Ratespiel mit eigenen Beispielen das Gelernte festigen

**LS 07 Gleichungen – erarbeiten einer Lösungsstrategie (Waagemodell)** ► Waagemodell kennenlernen ► Strategie entwickeln und beschreiben ► Grenzen des Modells erkennen ► Lösungswege anhand konkreter Aufgaben üben

**LS 08 Gleichungen lösen – Aufgaben erfinden** ► Äquivalenzumformungen in GA üben ► Aufgaben erfinden ► Aufgaben anderer Gruppen bearbeiten

#### Herausgeber:

**Johanna Harnischfeger**  
Lehrerin für Mathematik, Physik und Informatik, Mitarbeiterin am LISUM Berlin

**Heiner Juen**  
Lehrer für Mathematik und Physik am Akademischen Gymnasium Innsbruck, Mitarbeiter an der PH Tirol, Mitglied der Projektleitung „Mathematische Bildung“ des BMUKK

#### Autorinnen:

**Heike Hofmann**  
Konrektorin an der Regionalen Schule Salmtal, Lehrerin für Mathematik, Physik und Arbeitslehre, Trainerin für das Projekt „Pädagogische Schulentwicklung“ für das EFWI

**Sigrid Hohmeyer**  
Lehrerin für Mathematik und Physik, Mitarbeiterin am LISUM Berlin

**Christa Juen-Kretschmer**  
Leiterin des Institutes für Lehr- und Lernkompetenz, Pädagogische Hochschule Tirol (PHT), Lehrerin für Mathematik

**Marion Rieder**  
Lehrerin für Mathematik, Sport und Gesellschaftslehre, Trainerin für das Projekt „Pädagogische Schulentwicklung“ des EFWI in Rheinland-Pfalz

**Abkürzungen  
und Siglen**

- LS = Lernspirale
- LV = Lehrervortrag
- EA = Einzelarbeit
- PA = Partnerarbeit
- GA = Gruppenarbeit
- PL = Plenum
- HA = Hausarbeit/  
Hausaufgabe
- M = Material

L = Lehrerin oder  
Lehrer

S = Schülerinnen  
und Schüler

In den Erläuterungen zur Lernspirale wird für Lehrerinnen und Lehrer bzw. für Schülerinnen und Schüler ausschließlich die männliche Form verwendet. Dabei ist die weibliche Form stets mitgemeint.

**C    Komplexere Anwendungs- und Transferaufgaben**

Die Lernspiralen LS 09 und LS 10 dienen der zusammenfassenden Übung und der selbstständigen Überprüfung des bisher Gelernten.

**LS 09    Übungen erarbeiten und präsentieren** ▶ Aufgaben in themenunterschiedlichen Gruppen lösen ▶ Lösungen und Lösungswege auf Plakaten darstellen ▶ in einem Museumsrundgang Lösungen und Lösungswege präsentieren

**LS 10    Selbsteinschätzung – Test** ▶ anhand eines Fragenkatalogs ermitteln die S ihren bisherigen Lernerfolg bzw. füllen ihre Lücken ▶ in EA lösen sie die Aufgaben des Tests und überprüfen ihre tatsächlichen Kenntnisse kritisch

**Lerneinheit 2:  
Funktionen**

Autorinnen und Autoren: Johanna Harnischfeger, Heike Hofmann, Sigrid Hohmeyer, Heiner Juen, Christa Juen-Kretschmer, Marion Rieder

**Der Lern- und Arbeitsprozess**

**A    Vorwissen und Voreinstellungen aktivieren**

Die Lernspiralen LS 01 und LS 02 dienen zur Wiederholung und Auffrischung des Gelernten über die verschiedenen Zuordnungen und ihre Darstellungsarten.

**LS 01    Reaktivierung des Begriffs der Zuordnung mithilfe einer Mind Map** ▶ eine Mind Map erstellen ▶ Ergebnisse im Stehzeckel vergleichen ▶ einen Text bearbeiten ▶ in PA eine Kurzfassung finden ▶ im PL präsentieren und sich einigen

**LS 02    Situationsgerechtes Darstellen von Zuordnungen** ▶ Beispiele ausdenken ▶ in themengleichen Gruppen Ergebnisse vergleichen ▶ sich Anwendungsmöglichkeiten für die jeweilige Darstellungsform überlegen ▶ im PL Ergebnisse vorstellen

**B    Neue Kenntnisse und Verfahrensweisen erarbeiten**

Die Lernspiralen LS 03 bis LS 05 dienen der Erarbeitung neuer Inhalte. Der Begriff Funktion wird eingeführt. Der Zusammenhang der Darstellung eines Sachverhaltes mithilfe der alltäglichen Sprache wird mit der Darstellung eines Sachverhaltes durch einen Graphen verglichen. Die Begriffe Funktionsgleichung, Wertetabelle und Funktionsgraph werden auch an nichtlinearen Funktionen erarbeitet. Die Lernspiralen LS 06 und LS 07 behandeln allerdings ausschließlich die linearen Funktionen und deren Besonderheiten.

**LS 03    Funktionsbegriff erarbeiten** ▶ sich mit dem Funktionsbegriff vertraut machen ▶ mithilfe von Übungsaufgaben das Verständnis überprüfen ▶ in PA Ergebnisse vergleichen

**LS 04    Text – Graph – Text** ▶ einen Graphen anhand von Informationen, die man aus einem Text erhält, zeichnen ▶ Ergebnisse in PA vergleichen und selbstständig überprüfen ▶ in GA einen Graphen zu einem Text erstellen bzw. umgekehrt ▶ in Mix-Gruppen Ergebnisse vergleichen ▶ mithilfe des Graphen eine Wertetabelle erstellen ▶ in GA eine Folie erstellen und das Ergebnis präsentieren

**LS 05    Funktionsgleichung, Wertetabelle, Funktionsgraph** ▶ Begriffe erarbeiten und anwenden ▶ Wertetabellen aufstellen und am Graphen überprüfen ▶ Aufgaben lösen und gegenüber einem Partner die Lösung begründen ▶ Ergebnisse im Plenum überprüfen

**LS 06 Lineare Funktionen** ▶ eine Funktion mithilfe einer Wertetabelle zeichnen  
 ▶ in GA spezielle Eigenschaften einer linearen Funktion herausarbeiten ▶ im PL die Eigenschaften präsentieren bzw. ergänzen ▶ im Lehrervortrag die mathematischen Begriffe vorstellen ▶ mit einem Spiel in PA das Gelernte erproben ▶ ein Logical lösen

**LS 07 Funktionsgleichung – Graph – Funktionsgleichung** ▶ Zusammenhang zwischen Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph bei linearen Funktionen erkennen ▶ in Expertengruppen vergleichen und anwenden ▶ in Mix-Gruppen ein Lernplakat herstellen und einen Vortrag erarbeiten ▶ Präsentation ▶ Aufgaben selbst entwickeln

## C Komplexere Anwendungs- und Transferaufgaben

Die Lernspiralen LS 08 und LS 09 dienen der Übung und der Selbstüberprüfung des bisher Gelernten. Dabei kann LS 08 als Vorbereitung für das Thema Lineare Gleichungssysteme dienen.

**LS 08 Schnittpunktprobleme lösen** ▶ Schnittpunkt zweier linearer Funktionen bestimmen  
 ▶ Schnittpunkt als Lösung des Gleichungssystems erkennen ▶ in leistungsdifferenzierten Gruppen Aufgaben lösen ▶ in Mix-Gruppen Gelerntes erproben

**LS 09 Selbsteinschätzung – Test** ▶ anhand eines Fragenkatalogs ermitteln die Schüler ihren bisherigen Lernerfolg bzw. füllen ihre Lücken ▶ in EA lösen sie die Aufgaben des Tests und überprüfen ihre tatsächlichen Kenntnisse kritisch

## Beispiel zum Aufbau der Lernspiralen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	10'	S füllen einen Steckbrief aus.	M1.A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stichpunkte machen</li> <li>– Fragen in vollständigen Sätzen beantworten</li> <li>– Aussagen über die eigene Person formulieren</li> </ul>
2	PL/ PA	5'	S führen beim Spiel <i>music stop</i> Kennenlerndialoge und benutzen dabei zunächst Fragekärtchen als Hilfestellung.	M1.A2, M2	
3	PL/ PA	5'	S setzen das Spiel ohne Fragekärtchen fort.		
4	EA	5'	S bereiten einen Kurzvortrag über sich vor.	M1.A3	
5	GA	15'	Simultanpräsentation: S stellen sich in Gruppen vor.		
6	PL	5'	Zwei S stellen sich vor der Klasse vor.		

Verweis auf die Aufgabe in der Kopiervorlage **A3**

Verweis auf die Lernspirale und das Material

Arbeitschritte

Unterschiedliche Sozialformen

Hinweise zum Zeitbedarf

Vielfältige Lernaktivitäten und Methodenanwendungen der Schüler

Verweis auf das Material und die Aufgaben in den Kopiervorlagen

Kompetenzen, die die Schüler erwerben können

**LS 01.M2**

LS 01 Terme in verschiedenen Alltagssituationen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	10'	Die S lesen das Beispiel und erarbeiten einen Lösungsweg.	Information von M1, Kartenspiel, M2, M3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturvorstellungen entwickeln</li> <li>- verschiedene Probleme mathematisch interpretieren und verbalisieren</li> <li>- mathematisch argumentieren</li> <li>- mit Variablen und Termen umgehen</li> </ul>
2	PA	20'	Die S klären in ihren Gruppen Verständnisschwierigkeiten und bearbeiten die jeweilige Aufgabe.		
3	GA	20'	Die S stellen sich in Mixgruppen gegenseitig ihre Aufgaben und Lösungen vor, ergänzen und verbessern sich.		
4	GA	20'	Die S entwickeln eigene Beispiele.	M1	
5	PL	20'	Beispiele werden dem Plenum vorgestellt.		

✓ **Merkposten**

Zu Arbeitsschritt 5 können Sie einen Schuhkarton und ein Band mitbringen, damit die S etwas ausprobieren können.

**Erläuterungen zur Lernspirale**

In dieser Lernspirale lernen die S Terme in verschiedenen Alltagssituationen kennen. Sie erarbeiten einen allgemeinen Term und überprüfen das Gelernte an einem weiteren Beispiel.

**Zum Ablauf im Einzelnen:**

**1. Arbeitsschritt:** Die S ziehen Karten und setzen sich in Vierergruppen (Asse, Könige, usw.) zusammen. Die Hälfte der Gruppen bearbeitet M2, die andere Hälfte bearbeitet M3. Die S arbeiten zunächst in Einzelarbeit.

**2. Arbeitsschritt:** Die S klären Verständnisschwierigkeiten und sind so in der Lage, anschließend in den neuen Gruppen ihr Beispiel vorzustellen.

**3. Arbeitsschritt:** In neuen Gruppen (Kreuz Bube bis Kreuz Ass, Kreuz 7 bis Kreuz 10, Pik Bube bis Pik Ass, usw.) stellen sich die S die verschiedenen Beispiele vor.

**4. Arbeitsschritt:** Die S bearbeiten die Aufgabe auf M1.

**5. Arbeitsschritt:** Die verschiedenen Verpackungsmöglichkeiten werden im Plenum vorgestellt und bei Bedarf besprochen.

**Notizen:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# 01 Überall Terme

**Information**

Ein *Term* ist ein sinnvoller mathematischer Ausdruck, der aus Zahlen, Rechenzeichen und Variablen bestehen kann.

Kurz: Ein *Term* ist eine sinnvolle Aneinanderreihung mathematischer Zeichen.

Beispiele für Terme:

3	3 + 4	5 - 3	5a	7 + 4x
Eine Zahl ist durchaus sinnvoll.	Die Addition zweier Zahlen ist sinnvoll.	Die Subtraktion von Zahlen ist sinnvoll.	Die Multiplikation einer Zahl mit einer Variablen ist sinnvoll.	Auch diese Schreibweise ist sinnvoll.

Dies sind keine Terme:

3 + * - , 7	4+	5a-
-------------	----	-----

Diese Aneinanderreihungen von Zeichen ergeben keinen mathematischen Sinn.

Steht zwischen zwei Termen ein Gleichheitszeichen, so nennt man dies eine *Gleichung*.

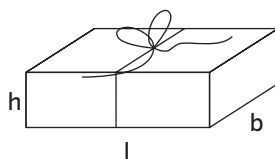
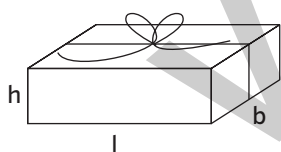
Beispiel:  $7x = 2x + 5x$

**Merke dir:**  
Ein **Term** ist ein sinnvoller mathematischer Ausdruck.

Simon möchte gerne das Geburtstagsgeschenk für seine Oma einpacken. „Wie viel Schnur brauchst du denn?“, fragt seine Mutter. „Na ja“, sagt Simon, „das Päckchen ist lang, breit und hoch und für die Schleife brauche ich auch noch 30 cm.“

Findet einen Term für die jeweilige Schnurlänge. Wie müsste Simon das Päckchen verschnüren, damit der Term unter dem letzten Päckchen dazu passt? Zeichnet in das Päckchen ein, wie das Geschenkband verlaufen müsste.

Für  $4 \cdot b$  schreibt man auch  $4b$  ... man darf also das Malzeichen zwischen der Zahl und der Variablen (oder auch zwischen zwei Variablen) weglassen.




---



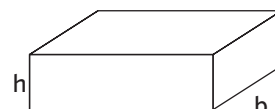
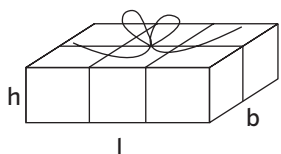
---



---



---




---

$4 \cdot l + 4 \cdot b + 8 \cdot h + 30 \text{ cm}$

Familie Huber zieht in Kürze von Bayern nach Berlin um. Sie hat eine schöne Wohnung gefunden. Leider hat sie noch keinen Strom! Nun sitzt Vater Huber auf den Umzugskisten und jammert: „Ich habe da gerade einen Brief von dem Berliner Stromanbieter Strom-Max bekommen. Das ist ja schrecklich! Welchen Tarif sollen wir denn nehmen?“ Sohn Paul meint trocken: „Na, dann viel Spaß beim Suchen unserer letzten Stromrechnung!“

Tarif	Berlin Klassik – der Qualitätsstrom	Berlin Klassik Mehr	ÖkoNur	Multi
Grundgebühr € / Monat	4,91	8,17	5,96	8,17
Arbeitspreis Cent / kWh	18,30	16,89	17,85	16,42

**A1** Was meint Paul mit dieser Bemerkung?

---



---

**A2** Helft Vater Huber bei der Entscheidung, indem ihr die Tabelle ausfüllt.

Bei einem jährlichen Verbrauch von ...	... 1500 kWh kostet der Strom pro Jahr:	... 2000 kWh kostet der Strom pro Jahr:	... 3000 kWh kostet der Strom pro Jahr:	... 4000 kWh kostet der Strom pro Jahr:
Tarif				
Berlin Klassik				
Berlin Klassik Mehr				
ÖkoNur				
Multi				

Achtung: Rechne in Euro!

**A3** „Das wäre eine schöne Sache, wenn unser Computer noch nicht eingepackt wäre“, sagt Mutter Huber. „Damit könnten wir ganz einfach rechnen:  $12 \cdot \text{Grundgebühr} + \text{Anzahl kWh} \cdot \text{Arbeitspreis}$  und schon hätten wir die Ergebnisse. Aber das hilft uns ja jetzt nicht.“

**A4** „Wie habt ihr gerechnet? Gebt den Term an, den ihr benutzt habt. Falls es auch Mutter Hubers Term ist, müsst ihr ihn erklären können.“

Ein Term ist ein mathematischer Ausdruck.

**A5** „Vater Huber findet heraus, dass die Familie im letzten Jahr 3500 kWh Strom verbraucht hat – welchen Tarif schlägt ihr den Hubers vor?“

---



---

Janina hat endlich ein Handy bekommen! Nun sieht sie im Internet nach, wie viel das im Monat kostet. „Das ist ja schrecklich“, jammert sie, „ich habe doch keine Ahnung, wie viel ich telefoniere und wie viele SMS ich schicken werde.“ „Na ja“, meint die Mutter, „dann musst du eben verschiedene Möglichkeiten durchrechnen.“

Tarif	Easyphone	Happy-Talking	Lucky-Handy
Grundgebühr €/ Monat	9,95	5	keine
Preis in Cent für eine Minute Telefonieren	15	25	40
Preis für eine SMS in Cent	19	10	35

**A1** Was meint Janinas Mutter mit ihrer Bemerkung?

**A2** Helft Janina bei der Entscheidung, indem ihr die Tabelle ausfüllt.

Ge- sprächs- und SMS-Aufwand	Tarif	Easyphone	Happy-Talking	Lucky-Handy
30 Minuten, 10 SMS				
30 Minuten, 20 SMS				
30 Minuten, 30 SMS				
60 Minuten, 10 SMS				
60 Minuten, 20 SMS				
60 Minuten, 30 SMS				
120 Minuten, 10 SMS				
120 Minuten, 20 SMS				
120 Minuten, 30 SMS				

Achtung:  
Rechne in Euro!

**A3** „Das wäre eine schöne Sache, wenn unser Computer nicht kaputt wäre“, sagt Janinas Mutter. „Damit könnten wir ganz einfach rechnen:  
Grundgebühr + Anzahl Telefonminuten · (Preis pro Minute) + Anzahl SMS · (Preis pro SMS)  
und schon hätten wir die Ergebnisse. Aber das hilft uns ja jetzt nicht.“

**A4** Wie habt ihr gerechnet? Gebt den Term an, den ihr benutzt habt.  
Falls ihr auch den Term von Janinas Mutter benutzt habt, müsst ihr ihn erklären können.

Ein Term ist ein  
mathematischer  
Ausdruck.

**A5** Janina erkundigt sich bei ihren Freundinnen und stellt fest, dass sie im Monat vermutlich ungefähr eine Stunde telefonieren wird und ca. 30 SMS verschicken wird – welchen Tarif schlägt ihr Janina vor?



**LS 05** Distributivgesetz anwenden und üben

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	15'	Die S verdeutlichen sich das Distributivgesetz geometrisch und entwickeln ihre persönliche Merkregel.	M1.A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematische Darstellung interpretieren</li> <li>- mit mathematischen Formeln umgehen</li> <li>- Ergebnisse überprüfen</li> <li>- Fachsprache verwenden</li> <li>- Lösungswege darstellen</li> <li>- Äußerungen anderer überprüfen und diskutieren</li> </ul>
2	GA	20'	Die S wenden die Regel an.	M1.A2	
3	PI	10'	Die S vergleichen und überprüfen ihre Ergebnisse.		
4	EA	5'	Die S lösen jeweils eine Aufgabe und suchen den Tisch mit dem passenden Tischkärtchen. Die S überprüfen gegenseitig ihre Tischwahl.	M2, M3	
5	GA	20'	Anschließend bearbeiten sie die Aufgaben (M4). Die Lösungen werden auf Folien dargestellt.	M4, evtl. Folien (siehe Spot)	
6	PI	20'	Die S stellen ihre Lösungen nach dem Zufallsprinzip vor, Unklarheiten werden diskutiert und beseitigt.	evtl. Overheadprojektor	
7	GA HA		Die S erledigen diese Aufgabe als Hausaufgabe oder Gruppenarbeit.	M1.A3	

**✓ Merkposten**

Bei Arbeitsschritt 5 müssen Sie damit rechnen, dass die Gruppenfindungsphase lange dauert. Da diese aber bereits Bestandteil der Übung ist, können Sie dies in Kauf nehmen.

In M2 stehen jeweils die Kärtchen mit den äquivalenten Termen in einer Zeile.

**Erläuterungen zur Lernspirale**

In dieser Lernspirale wenden die S das Distributivgesetz an und üben es.

**Zum Ablauf im Einzelnen:**

**1. Arbeitsschritt:** Die S bearbeiten in Einzelarbeit M1.A1. Jeder S stellt seine persönliche „Merkregel“ auf. Hier kommt es nicht auf exakte mathematische Formulierungen an, sondern darauf, dass jeder S einen Satz findet, den er für einprägsam hält.

**2. Arbeitsschritt:** In Gruppen (oder zu zweit) bearbeiten die S M1.A2.

**3. Arbeitsschritt:** Die S nehmen ihre Arbeitshefte mit, laufen durch die Klasse und vergleichen ihre Ergebnisse untereinander.

**4. Arbeitsschritt:** Die Vorlage M2 sollte auf festes Papier kopiert, zerschnitten und die Kärtchen gemischt sein. Die S ziehen jeweils ein Kärtchen. Während die S ihre Aufgabe lösen, verteilt der L die Lösungskarten (M3) auf verschiedenen Tischen als Tischkarten.

**5. Arbeitsschritt:** Alle S finden den Tisch mit „ihrem“ Term. Jede Tischgruppe überprüft, ob alle S am Tisch auch tatsächlich zu der betreffenden Tischkarte gehören. Anschließend bearbeiten die S die Aufgabe M4 und schreiben ihre Lösung auf Folie.

**6. Arbeitsschritt:** Die Ergebnisse werden nach Zufallsprinzip präsentiert.

**7. Arbeitsschritt:** Entweder als Hausaufgabe oder als abschließende Gruppenarbeit werden die Terme aus M1.A3 ineinander umgeformt.

**Notizen:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

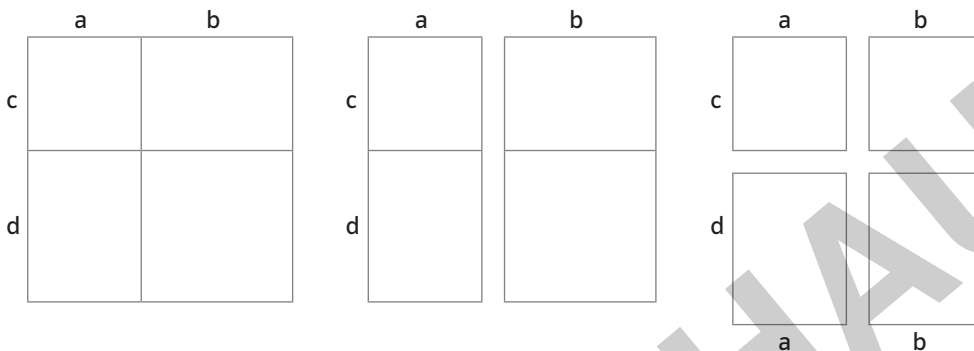
# 05 Distributivgesetz

## Distributivgesetz (Verteilungsgesetz)

Für alle rationalen Zahlen a, b, c und d gilt:

$$(a + b) \cdot (c + d) = a \cdot (c + d) + b \cdot (c + d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$$

Die drei Abbildungen veranschaulichen das Distributivgesetz. Vergleiche die Flächeninhalte:



**A1**

Sind die Flächeninhalte der drei Abbildungen tatsächlich gleich groß? Formuliere das, was die 3 Abbildungen zeigen, jeweils als Term!

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Versuche, dir eine Regel zu merken, mit deren Hilfe man einen Term mit dem Distributivgesetz in einen äquivalenten (gleichwertigen) Term umformen kann.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Es ist egal, ob du zuerst die kleinen Flächen berechnest und dann addierst oder zuerst die Längen addierst und dann die Gesamtfläche berechnest.

Terme, die durch Umformungen (nicht nur durch das Distributivgesetz) ineinander überführt werden können, heißen *äquivalent* oder *gleichwertig*.

**Tip:**  
 Wenn dir keine Formulierung einfällt, schlage im Buch oder im Tafelwerk nach!

**Vorsicht!**

Man darf nur gleiche Variablen addieren:

$$a + a = 2 \cdot a = 2a$$

$$a + b = a + b$$

Außerdem gilt:

$$a \cdot a = a^2$$

$$a \cdot b = ab$$

**Tip:**

$$5a + 7a = (5 + 7) \cdot a$$

$$13 \cdot 12 = 10 \cdot 12 + 3 \cdot 12$$

**A2**

Formt nun die folgenden Terme auf die gleiche Weise wie den Term in A1 um:

a)  $p \cdot y + p \cdot z + x \cdot y + x \cdot z = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b)  $\underline{\hspace{2cm}} = 3 \cdot (a + b) + 5 \cdot (a + b) = \underline{\hspace{2cm}}$

c)  $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = (4 + a) \cdot (x + 6)$

d) Man kann das Distributivgesetz auch als „Rechentrick“ anwenden:

Beispiele:  $99 \cdot 21 = (100 - 1) \cdot 21 = 100 \cdot 21 - 21 = 2100 - 21 = 2079$

$87 \cdot 93 = (90 - 3) \cdot (90 + 3) = 8100 - 3 \cdot 90 + 3 \cdot 90 - 9 = 8091$

Rechne mit dem Trick:

$82 \cdot 19 = \underline{\hspace{2cm}}$

$104 \cdot 22 = \underline{\hspace{2cm}}$

Denke dir nun selbst Aufgaben aus, die man mithilfe dieses „Rechentricks“ leichter rechnen kann:

$99 \cdot 101 = \underline{\hspace{2cm}}$

---

---

---

---

---

---

---

---

**A3**

Betrachtet die Terme, die ihr in LS 04.A2 aufgeschrieben habt. Sie waren ja offensichtlich äquivalent. Formt sie mithilfe des Distributivgesetzes nun jeweils ineinander um.

---

---

---

---

**Tischkarten (Teil 2)**



$$3ac + ax + 6bc + 2bx$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

$$2ac + bc + 6ax + 3bx$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

$$2ax + xz - 6ay - 3yz$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

$$2ax - 6xz + ay - 3yz$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

## LS 06 Grundmenge, Lösungsmenge, Gleichungen – kennenlernen und trainieren

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	15'	S beantworten die Fragen und lösen die Aufgaben.	M1.A1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mit neu gelernten Begriffen umgehen</li> <li>- verschiedene Fragestellungen überprüfen und vergleichen</li> <li>- Texte lesen und verstehen</li> <li>- Überlegungen verständlich präsentieren und Äußerungen anderer überprüfen</li> <li>- Fachsprache anwenden</li> <li>- helfen, argumentieren</li> </ul>
2	GA	10'	Die S vergleichen und korrigieren ggf. ihre Lösungen.		
3	EA GA	20'	S lesen die Texte und diskutieren die neuen Begriffe.	M1.A3	
4	GA	15'	Die S sortieren Lösungsmengen, Aussageformen und Gleichungen passend und übertragen ihre Ergebnisse in die Tabelle.	M2, M1.A4	
5	EA	10'	S erfinden zwei eigene Beispiele mit je einer Lücke.	M1.A5	
6	GA	20'	Im Doppelkreis wird jeweils die Aufgabe des anderen gelöst.	M1.A5	

### ✓ Merkposten

Für den 4. Arbeitsschritt sollten unbedingt neue Gruppen formiert werden. Dadurch wird die Gruppenmeinung, die sich im 3. Arbeitsschritt gebildet hat, überprüft und muss noch einmal diskutiert werden.

M2 sollte auf festes Papier kopiert, zerschnitten und gemischt jeder Gruppe zur Verfügung stehen.

### Erläuterungen zur Lernspirale

In dieser Lernspirale lernen die S die gebräuchlichen Begriffe der Gleichungslehre kennen und wenden sie auf unterschiedliche Beispiele an.

#### Zum Ablauf im Einzelnen:

**1. Arbeitsschritt:** Die S bearbeiten die Fragen in EA. Dabei erkennen sie, dass man nicht von allen Äußerungen eindeutig entscheiden kann, ob sie wahr oder falsch sind. Bei Aussageformen ist der Wahrheitswert abhängig von der Einsetzung.

**2. Arbeitsschritt:** In Gruppen vergleichen die S ihre Ergebnisse.

**3. Arbeitsschritt:** Die S lesen einzeln die Texte, markieren sich die wichtigen Begriffe, notieren sich eventuelle Fragen. Anschließend diskutieren sie in der Gruppe die neuen Begriffe, formulieren diese in eigenen Worten und finden Beispiele.

**4. Arbeitsschritt:** Die S bringen die gegebenen Begriffe in einen sinnvollen Zusammenhang. Dazu legen sie sie wie in der Tabelle vorgegeben und übertragen sie anschließend in die Schülerhefte. „Menge aller Messer“ und „v kann fliegen“ oder Ähnliches muss von den S ergänzt werden.

**5. Arbeitsschritt:** Alle S erfinden zwei Beispiele in der Art der vorher bearbeiteten.

**6. Arbeitsschritt:** Im Doppelkreis stellt jeweils ein S des Außenkreises dem ihm gegenüber sitzenden S des Innenkreises seine beiden Aufgaben, damit dieser sie löst. Eventuell müssen Unklarheiten besprochen werden. Anschließend stellen die S des Innenkreises den S des Außenkreises ihre Aufgaben. Je nach Zeit kann diese Runde beliebig oft wiederholt werden.

#### Notizen:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**LS 07** Gleichungen – Erarbeiten einer Lösungsstrategie (Waagemodell)

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	15'	Die S versuchen, die Aufgabe zu lösen.	M1.A1	– mit Variablen arbeiten – Lösungsstrategie entwickeln und anwenden – die Grenzen des Modells erkennen – Lösungswege beschreiben und begründen
2	GA	25'	Die S stellen sich ihre Strategien vor und lösen die Aufgaben.	M1.A2, Folien	
3	PI	20'	Die S tragen die Ergebnisse zusammen und vergleichen sie untereinander.	Tafel oder Overheadprojektor	
4	GA	25'	Die S lösen Gleichungen und reaktivieren die Begriffe <i>Grundmenge, Lösungsmenge, allgemeingültige Gleichung, nicht erfüllbar Gleichung</i> .	M1.A3	
5		5'	Per Losverfahren wird in jeder Gruppe eine Aufzeichnung ausgewählt und vom L benotet.		

**Erläuterungen zur Lernspirale**

In dieser Lernspirale lernen die S das Waagemodell kennen. Sie wenden es an und stellen fest, dass die Lösbarkeit einer Gleichung von der Grundmenge abhängen kann.

**Zum Ablauf im Einzelnen:**

- 1. Arbeitsschritt:** Die S bearbeiten in Einzelarbeit die Aufgabe M1.A1.
- 2. Arbeitsschritt:** In Gruppen vergleichen die S ihre Ergebnisse und entwickeln eine Strategie. Die Aufgaben M1.A2 werden bearbeitet.
- 3. Arbeitsschritt:** Die S stellen ihre Ergebnisse mithilfe der Folien im Plenum vor. Aufgetretene Schwierigkeiten können besprochen werden.

**4. Arbeitsschritt:** Die S wenden die neue Strategie an (M1.A3) und überlegen zu jeder Aufgabe eine passende Grundmenge, über der die Gleichung lösbar ist. Die S müssen darauf hingewiesen werden, dass zum Schluss eine zufällig ausgewählte Aufzeichnung vom L benotet wird. Dadurch kann erreicht werden, dass alle S versuchen, ordentliche, fehlerfreie Aufzeichnungen zu produzieren.

**5. Arbeitsschritt:** Mittels Losverfahren wird von jeder Gruppe eine Lösung eingesammelt und vom L korrigiert. Die Note kann für die ganze Gruppe gelten, weil besonders in dieser Phase auch die Zusammenarbeit, die Kooperation und die Kommunikation wichtig sind.

**✓ Merkposten**

Im 2. Arbeitsschritt stellen die S ihre Ergebnisse möglichst auf Folien dar. M1.A2 kann auf Folien kopiert und anschließend zerschnitten an verschiedene Gruppen verteilt werden.

**Notizen:**

---

---

---

---

---

---

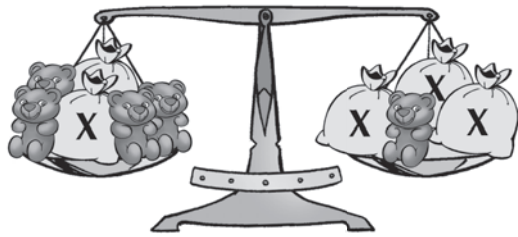
---

---

---

---

b)




---

---

---

---

---

---

---

---

c)



$$3x + 2 = 4x + 1$$

---

---

---

---

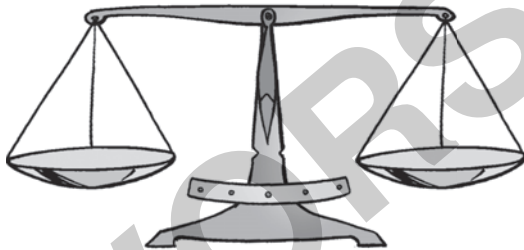
---

---

---

---

d)



$$6x + 4 = 8x + 2$$

---

---

---

---

---

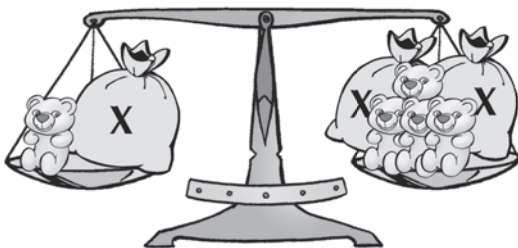
---

---

---

Das Waagemodell funktioniert leider nicht immer. Seht euch die folgende Aufgabe genau an. Was denkt ihr? Stellt die passende Gleichung auf und löst sie. Was fällt euch auf?

e)




---

---

---

---

---

---

---

---

**LS 08 Gleichungen lösen – Aufgaben erfinden**

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	10'	Die S bearbeiten die Aufgaben.	M1.A1	– Lösungsverfahren anwenden – Ergebnisse anderer verstehen und überprüfen – Lösungsweg verständlich darstellen
2	GA	10'	Die S vergleichen ihre Ergebnisse und diskutieren ihr Vorgehen.		
3	GA	15'	Gemeinsam bestimmen die S die Bedeutung der Variablen.	M1.A2a)	
4	GA	15'	Die S entwickeln eigene Aufgaben und schreiben diese einschließlich Lösung und Lösungsweg auf ein Blatt.	M1.A2b), je Gruppe 1 DIN-A4-Blatt	
5	GA	25'	Die einzelnen Gruppen durchlaufen die anderen Gruppentische und bearbeiten die Aufgaben, die sie dort finden.		
6	PI	15'	Jede Gruppe stellt eine Aufgabe vor; eventuelle Probleme werden gelöst.		

**Erläuterungen zur Lernspirale**

In dieser Lernspirale üben die S Äquivalenzumformungen von Gleichungen. Sie denken sich eigene Aufgaben aus und lösen diese.

**Zum Ablauf im Einzelnen:**

- 1. Arbeitsschritt:** Die S bearbeiten M1.A1. Dabei soll ihnen deutlich werden, dass Äquivalenzumformungen nicht unbedingt zielgerichtet durchgeführt werden müssen. Auch wenn man umständliche bzw. unerwünschte Umformungen vornimmt, bleibt die Lösungsmenge die gleiche.
- 2. Arbeitsschritt:** In Gruppen vergleichen die S ihre Ergebnisse und klären eventuell aufgetretene Schwierigkeiten.
- 3. Arbeitsschritt:** Zur Vertiefung der Variablenfestlegung bearbeiten die S gemeinsam M1.A2a.
- 4. Arbeitsschritt:** Die S denken sich eine eigene Aufgabe aus (M1.A2b). Diese Aufgabe wird auf ein

Blatt geschrieben, auf der Rückseite wird der Lösungsweg und die Lösungsmenge notiert. Das Blatt wird mit der Aufgabenseite nach oben gut sichtbar auf den Gruppentisch gelegt.

**5. Arbeitsschritt:** Die S wandern nun in Gruppen in einem bestimmten Zeittakt (ca. 7 Minuten) von Tisch zu Tisch und lösen die Aufgaben der anderen Gruppen. Sie vergleichen ihr Ergebnis mit dem vorgegebenen auf der Rückseite, notieren sich Unterschiede bzw. versuchen den Fehler zu finden. Je nach Zeit kann der L diese Phase abbrechen. Es ist nicht erforderlich, dass alle S alle Aufgaben bearbeiten.

**6. Arbeitsschritt:** Jede Gruppe stellt die Aufgabe vor, an deren Tisch die S gerade sitzen. Mittels Lösungsverfahren wird ein S ausgewählt, der die Aufgabe, den Lösungsweg und eventuelle Probleme an der Tafel darstellt.

**✓ Merkposten**

Im **5. Arbeitsschritt** sollte bereits 5 Minuten vor Abbruch gelöst werden, damit der S sich auf die Präsentation in Schritt 6 vorbereiten kann.

Kommen in Gleichungen Größen mit Maßeinheiten vor, so gibt es zwei Alternativen: Entweder Sie lassen die S mit Einheiten arbeiten oder die S stellen die Gleichungen ohne Maßeinheiten auf, rechnen zunächst und formulieren zum Schluss einen Antwortsatz, in dem die Einheit genannt wird.

**Notizen:**

---

---

---

---

---

---

---

---



## 03 Was ist eine Funktion?

a) Annette, Shirin, Florian und Robert sind befreundet. Sie sind vier Personen, die vieles gemeinsam haben. Einiges haben sie in Tabellenform zusammengeschrieben. Betrachte die Zuordnungen. Vergleiche sie miteinander. Schreibe unten auf, was dir auffällt.

Name	Geschlecht
Annette	weiblich
Florian	männlich
Robert	männlich
Shirin	weiblich

Name	Alter
Annette	13
Florian	12
Robert	14
Shirin	15

Name	Hobbies
Annette	Chor, Basketball
Florian	Fußball
Robert	Schach
Shirin	Schach, Chor

Name	Reiseziele
Annette	Rom, London
Florian	London, Paris
Robert	London
Shirin	Rom, Paris, Prag

Es fällt auf:

---



---



---



---



---

**Information:**

Werden zwei Größenbereiche zueinander in Beziehung gesetzt, entsteht eine **Zuordnung**. Gehört zu jeder Größe aus dem ersten Bereich **genau eine** Größe aus dem zweiten Bereich, nennt man diese Zuordnung eine **Funktion**.

b) Welche der 4 Zuordnungen der Freunde sind nach dieser Definition Funktionen, welche nicht? Begründe und vergleiche deine Ergebnisse mit denen deines Tischnachbarn.

---

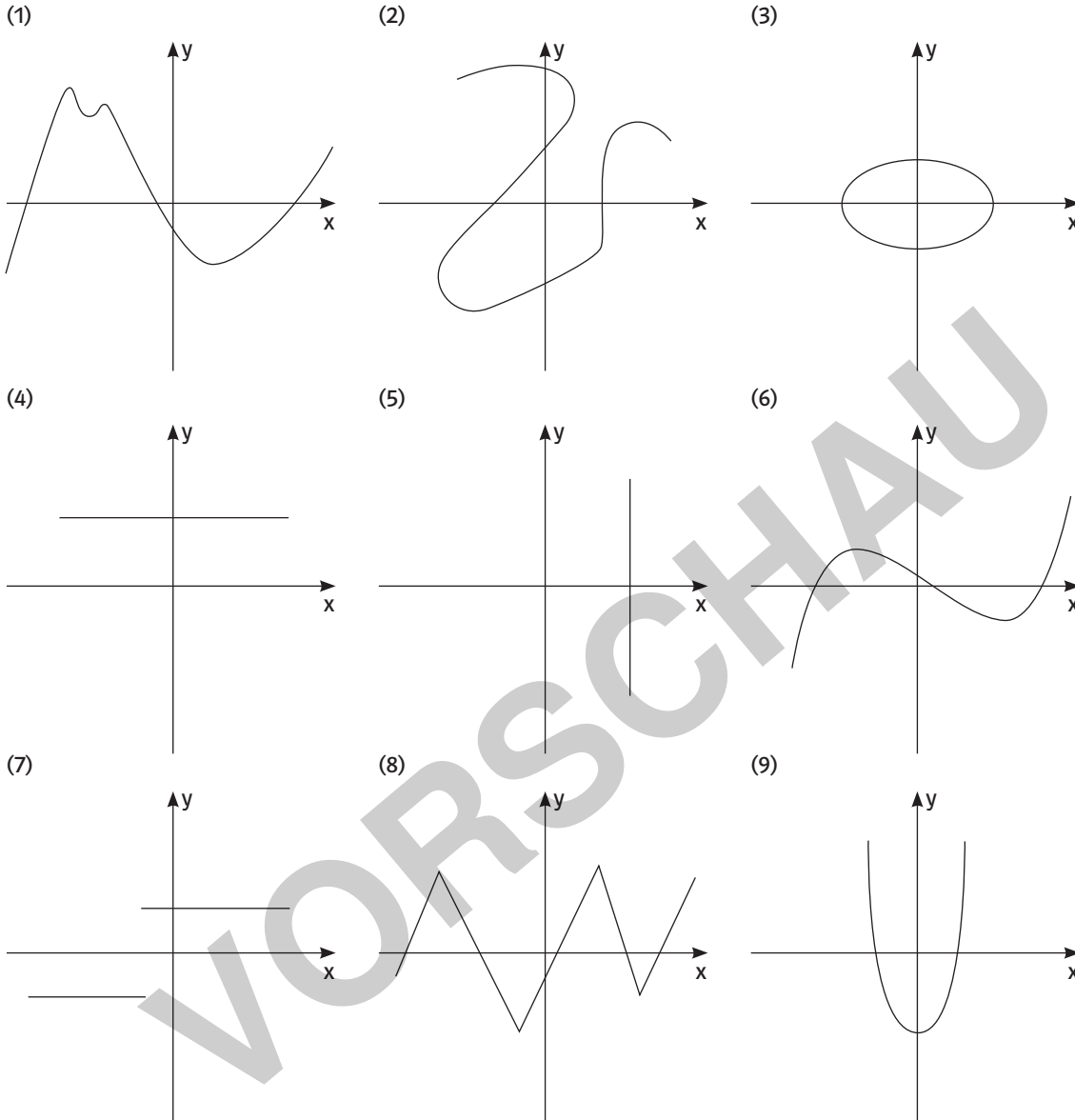


---



---

c) Du weißt, dass sich Zuordnungen auch als Graphen darstellen lassen. Welche der dargestellten Graphen sind Funktionsgraphen, welche nicht? Markiere die Stellen, an denen du erkennst, dass es sich nicht um einen Funktionsgraphen handelt. Vergleiche dann wieder mit deinem Partner.



Ein gutes Hilfsmittel, um zu prüfen, ob eine Funktion vorliegt, ist dein Geo-Dreieck, denn es gilt die Regel: „Jede Senkrechte zur x-Achse darf den Graphen höchstens einmal schneiden!“

d) Nach vielen Übungen ist Florian überzeugt, dass er nun weiß, was eine Funktion ist. Shirin will ihn auf die Probe stellen: „Dann zeig mal, was du kannst! Welche der drei Zuordnungen sind Funktionen: Umfang eines Quadrats → Seitenlänge des Quadrats, Umfang eines Rechtecks → Seitenlänge des Rechtecks, Seitenlänge eines Quadrats → Umfang des Quadrats?“ Was wird Florian wohl antworten? Begründe.

---



---



---

**LS 04** Text – Graph – Text

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	15'	Die S zeichnen anhand eines vorgegebenen Textes einen Graphen.	M1.A1	- einen Text lesen, markieren und strukturieren
2	PA	10'	In Partnerarbeit vergleichen, ergänzen oder verändern die S ihre Ergebnisse.		- die natürliche Sprache in eine symbolische und formale Sprache übersetzen
3	GA1	15'	S bearbeiten in themen- und aufgabengleichen Gruppen ihre jeweilige Aufgabe und tragen sich gegenseitig das Ergebnis vor.	M2-5 für 8 Gruppen (je 2 Mal vergrößert) kopieren, DIN-A4-Blatt, Klebepunkte	- Ergebnis der Modellierung an der Ausgangssituation prüfen - mit Tabellen und Diagrammen arbeiten - genaues Zeichnen
4	GA2	25'	S tragen in Mix-Gruppen (M2 und M3) und (M4 und M5) die Lösung ihrer Aufgaben vor und vergleichen ihre Ergebnisse. Sie bearbeiten gemeinsam eine neue Aufgabe, übertragen ihr Ergebnis auf eine Folie und bereiten einen Vortrag vor.	M1.A2 bzw. M1.A3, Folie, Folienstifte	- Lösungswege beschreiben und begründen - mit Fehlern konstruktiv umgehen
5	PL	15'	Die S tragen ihr Gruppenergebnis vor, die anderen Gruppen ergänzen gegebenenfalls.	Overheadprojektor	- präsentieren von Arbeitsergebnissen
6	PL	10'	Die S erkennen die Gemeinsamkeit der beiden Themen und übertragen die Ergebnisse der anderen Gruppen in M1.A2 bzw. A3.	M1.A2 bzw. M1.A3	- frei sprechen

**✓ Merkposten**

Jeweils ein Viertel der Klasse erhält das Aufgabenblatt M2, M3, M4 oder M5. Bei großen Klassen bildet man für jede Aufgabe 2 Gruppen. Mit Klebepunkten ergeben sich für jedes Thema Mix-Gruppen mit den Blättern M2 und M3 und Mix-Gruppen mit den Blättern M4 und M5. Bei der Aufteilung ist darauf zu achten, dass die Mix-Gruppen nicht zu groß werden.

**Erläuterungen zur Lernspirale**

In dieser Lernspirale übertragen die S die natürliche Sprache in eine formale mathematische Darstellung in Form eines Graphen und umgekehrt. Sie können eine Wertetabelle aufstellen und mithilfe der grafischen Darstellung Fragen beantworten.

**Zum Ablauf im Einzelnen:**

- 1. Arbeitsschritt:** In Einzelarbeit lesen die S einen vorgegebenen Text. Sie markieren wichtige Stellen und übertragen die Informationen in ein Koordinatensystem, das sie selbst erstellen, und zeichnen einen Graphen.
- 2. Arbeitsschritt:** Die S tauschen sich mit ihrem Partner über ihre Vorgehensweise aus, ergänzen oder verbessern ihre Lösung und vergleichen ihre Ergebnisse.
- 3. Arbeitsschritt:** Pro Thema (Fallschirm und Kerze) werden jeweils zwei verschiedene Gruppen

gebildet (Graph → Text und Text → Graph). In der Gruppe wird die jeweilige Aufgabe gelöst und sichergestellt, dass sie von jedem Gruppenmitglied verstanden wird, damit jeder S in der Lage ist, diese Aufgabe vorzutragen.

- 4. Arbeitsschritt:** In Mix-Gruppen überprüfen die S ihre Ergebnisse. Der entwickelte Text muss zu dem Graphen passen und umgekehrt. Gemeinsam lösen sie die neue Aufgabe, entwerfen eine Lösungsfolie und bereiten ihre Präsentation vor.
- 5. Arbeitsschritt:** Per Los wird ein Gruppenergebnis pro Thema vorgestellt. Die anderen Gruppen ergänzen oder verbessern gegebenenfalls.
- 6. Arbeitsschritt:** Im Plenum werden Gemeinsamkeiten der beiden Themen herausgearbeitet und die Ergebnisse in M1.A2 bzw. A3 eingetragen.

**Notizen:**

---

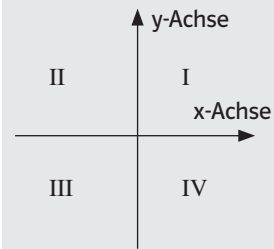


---

## 04 Texte und Graphen

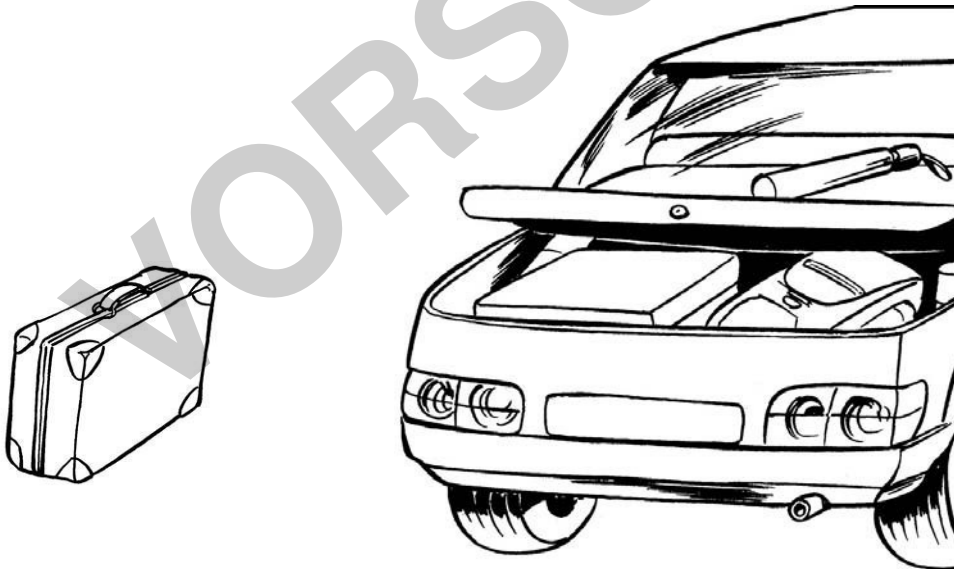
**A1**

Lies dir den Text sorgfältig durch. Markiere wichtige Stellen so, dass du anschließend einen Graphen zeichnen kannst. Überlege dir dazu genau, wie du die Achsen des Koordinatensystems unterteilen musst. Zeichne in dein Schulheft. Besprich mit deinem Partner, wie du vorgegangen bist. Vergleiche eure Ergebnisse. Wenn ihr euch einig seid, überprüft euer Ergebnis.



### Eine Fahrt von Berlin nach München

Susanne will mal wieder ihre Tochter in München besuchen. Da sie viel Gepäck hat, fährt sie diesmal mit dem Auto. Sie hofft, dass der Verkehr nicht allzu schlimm ist. Wie geplant fährt sie in guter Stimmung um 9.00 Uhr von zu Hause los. Sobald sie Berlin verlassen hat, kann sie ihr Tempo auf 120 km/h erhöhen. Nach dem Berliner Ring, den sie nach 1 h hinter sich hat, fährt sie mit einer fast konstanten Geschwindigkeit von 140 km/h. Ihre Laune ist super. Um nicht zu ermüden, trällert sie die Lieder aus dem Radio mit. Nach insgesamt  $2\frac{1}{4}$  Stunden Fahrzeit steuert sie einen Rastplatz an und streckt für eine halbe Stunde ihre Beine aus. Gestärkt setzt sie sich wieder hinter das Steuer und drückt auf das Gaspedal. Schnell zeigt der Tacho 150 km/h an. In diesem Tempo kann sie 45 Minuten lang fahren. Beschwingt erhöht sie ein weiteres Mal ihr Tempo, diesmal auf 180 km/h. Doch nach 15 Minuten verdichtet sich der Verkehr und sie kann nur noch mit 120 km/h durch die Gegend tuckern. Da sie dies nicht anstrengt, fährt sie bis München durch. Ihre Tochter wohnt ziemlich dicht an der Autobahnausfahrt, so muss sie nicht lange durch die Stadt. Per Handy kündigt sie ihre baldige Ankunft an – natürlich hat sie eine Freisprechanlage! Um 15.15 Uhr ist sie angekommen, hat einen Parkplatz gefunden und freut sich auf das Wiedersehen und eine Tasse Kaffee.



**A3**
**Die Kerzen**

Wenn ihr in der Kerzengruppe seid, beantwortet gemeinsam die folgenden Fragen. Wenn nicht, übertragt hierher die Ergebnisse des Klassengesprächs.



- a) Vergleiche eure Aufgabenstellungen und eure Ergebnisse. Passen sie zueinander?  
 Falls ihr zu unterschiedlichen Lösungen gekommen seid, einigt euch und korrigiert euch gegenseitig.

- b) Füllt die Wertetabelle aus:

verstrichene Zeit in Stunden	0	1	2	4	5
Höhe Kerze 1 in cm					
Höhe Kerze 2 in cm					

- c) Beantwortet folgende Fragen:

Welche Höhe haben die Kerzen nach 3 Stunden?

Kerze 1:

Kerze 2:

Wann sind die Kerzen gleich hoch?

Wann sind beide Kerzen abgebrannt?

Welche Annahmen muss man machen, damit diese Fragen so mühelos beantwortet werden können?

- d) Fasst eure Ergebnisse auf einer Folie zusammen und bereitet einen Vortrag vor.