



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Terme, Variablen, Gleichungen - Funktionen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de





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 zahllose 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	– Stichpunkte machen – Fragen in vollständigen Sätzen beantworten – Aussagen über die eigene Person formulieren
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.		

 **LS 01.M2**

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

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*.

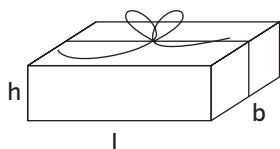
Beispiel: $7x = 2x + 5x$

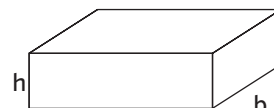
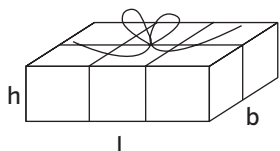
Merke dir:
Ein **Term** ist ein sinnvoller mathematischer Ausdruck.

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 ... Tarif	... 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:
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?



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Terme, Variablen, Gleichungen - Funktionen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

