Inhaltsverzeichnis

Lerneinheit 1: Lineare Gleichungssysteme

Autorinnen und Autoren: Hildegard Gonzalez-Casin, Grit Gottschalk, Johanna Harnischfeger, Heike Hofmann, Sigrid Hohmeyer, Heiner Juen, Christa Juen-Kretschmer, Marion Rieder, Christine Strehle, Kerstin Wachtendorf

A Vorwissen und Voreinstellungen aktivieren

Die Lernspiralen LS 01 bis LS 03 dienen der Einstimmung der S und der Wiederholung des bereits Gelernten. Die S erkennen ihre Lücken und können sie durch Fragen und gegenseitiges Erklären beheben. Die betreffenden Arbeitsabläufe werden durch Pfeile angedeutet. Detailliertere Ausführungen finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

LS 01 **Auffrischung der Begriffe zum Thema Gleichungen** *(Seite 4)*
▶ mithilfe der Predict-a-word-Methode Vorwissen reaktivieren

LS 02 **Lineare Gleichungen** *(Seite 6)*
▶ Information mit Bewegung zum Aufstellen und Lösen von Gleichungen in GA nutzen
▶ komplexe Aufgabe in Expertengruppen lösen

LS 03 **Funktionen** *(Seite 12)*
▶ mit einem Dominospiel und Informationstexten vorhandenes Wissen über Funktionen erinnern und aktivieren ▶ an Stationen verschiedene Problemstellungen bearbeiten und präsentieren

B Neue Kenntnisse

Die Lernspiralen LS 04 bis LS 06 dienen der Erarbeitung neuer Inhalte. Die S lernen verschiedene Lösungsverfahren für LGS kennen und wenden sie an. Sie erkennen im Vergleich die Vorteile der einzelnen Verfahren.

LS 04 **Erste Erfahrung mit linearen Gleichungssystemen (LGS)** *(Seite 20)*
▶ in verschiedenen Gruppen Fragen zu gegebenen Texten formulieren und versuchsweise lösen ▶ in einem Museumsrundgang Gruppenergebnisse vorstellen ▶ Lehrervortrag zum Formalismus eines LGS ▶ in diesem Sinn vorher aufgestellte Gleichungen überarbeiten

LS 05 **Lösungsverfahren für LGS erarbeiten** *(Seite 23)*
▶ in Stamm-/Expertengruppen die verschiedenen rechnerischen Lösungsmöglichkeiten kennenlernen ▶ in PA sinnvolles Verfahren für die „Folien (Plakat)"-Aufgabe finden ▶ im PL Mehrheitsentscheidung begründen

LS 06 **Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren** *(Seite 28)*
▶ in Gruppen Vorteile der verschiedenen Verfahren erarbeiten ▶ Podiumsdiskussion vorbereiten ▶ in einer Podiumsdiskussion die Verfahren vergleichen ▶ Tabelle mit Vor- und Nachteilen in Mixgruppen ausfüllen

Herausgeberin und 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 und Autoren

Hildegard **Gonzalez-Casin** ist Lehrerin und unterreichtet Mathematik, Englisch, Musik, Geschichte, und Biologie am PAMINA-Schulzentrum in Herxheim

Grit **Gottschalk** Lehrerin für Mathematik und Physik, Multiplikatorin für Unterrichtsentwicklung im Bereich der Schulentwicklung in Berlin

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, Multiplikatorin für Unterrichtsentwicklung im Bereich der Schulentwicklung in Berlin

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

VORSCHAU

netzwerk lernen

zur Vollversion

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

Christine **Strehle**
Lehrerin für Mathematik, Bildende Kunst und Biologie am PAMINA-Schulzentrum in Herxheim

Kerstin **Wachtendorf**
Lehrerin für Mathematik an der Gottfried-Link-Realschule in Salzgitter, Fachseminarleiterin für Mathematik am Studienseminar Goslar, Ausbildungstrainerin für Unterrichtsentwicklung in Niedersachsen

C Komplexere Anwendungs- und Transferaufgaben

Die Lernspiralen LS 07 und LS 08 dienen der zusammenfassenden Übung und der selbstständigen Überprüfung des bisher Gelernten.

LS 07 **Aufgaben in verschiedenen Leistungsniveaus** *(Seite 30)*
▶ mithilfe eines Lehrervortrages die Durchführung eines Lernzirkels verstehen ▶ an Stationen Pflichtaufgaben bearbeiten, etwaige Hilfen beim Experten holen und Ergebnisse beim Lehrer vergleichen ▶ Wahlaufgaben auswählen, bearbeiten und eigenständig Lösungen am Lehrertisch überprüfen

LS 08 **Selbsteinschätzung – Test** *(Seite 36)*
▶ anhand eines Fragenkatalogs den bisherigen Leistungserfolg überprüfen und Lücken füllen ▶ in EA Aufgaben des Tests lösen und tatsächliche Kenntnisse kritisch überprüfen

Lerneinheit 2: Modellierungsaufgaben

Autorinnen und Autoren: Hildegard Gonzalez-Casin, Grit Gottschalk, Johanna Harnischfeger, Heike Hofmann, Sigrid Hohmeyer, Heiner Juen, Christa Juen-Kretschmer, Marion Rieder, Christine Strehle, Kerstin Wachtendorf

A Vorwissen und Voreinstellungen aktivieren

Die Lernspirale LS 01 dient der Anwendung des gesamten bisherigen Wissens. Die S lernen offene Aufgabentypen kennen, machen sich mit der Herangehensweise vertraut und wenden geeignete Lösungsstrategien an. Die betreffenden Arbeitsabläufe werden durch Pfeile angedeutet. Detailliertere Ausführungen finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

LS 01 **Schokolade** *(Seite 40)*
▶ in EA Material sichten und eine Übersicht anfertigen ▶ in Gruppen Aufgaben mithilfe des Materials ausdenken und lösen ▶ Aufgaben und Lösungen ansprechend aufschreiben ▶ erzeugte Aufgaben in einem Zirkel weiterreichen und bearbeiten

B Neue Kenntnisse

In den Lernspiralen LS 02 und LS 03 üben die S den Umgang mit offenen Aufgabenstellungen. Sie bearbeiten Schätzaufgaben und entwickeln Lösungsstrategien.

LS 02 **Fermi-Aufgaben** *(Seite 47)*
▶ in EA erste Gedanken zur Lösungsfindung überlegen ▶ Gruppenfunktionen zuordnen ▶ in GA Checkliste aufstellen und Aufgaben verteilen ▶ Aufgaben lösen und Plakat gestalten ▶ Lösungen im Museumsrundgang vorstellen

C Komplexere Anwendungs- und Transferaufgaben

LS 03 **Rund um den Fußball** *(Seite 51)*
▶ in EA Informationen aus dem SH sichten und Oberbegriffe finden ▶ im Stehzirkel austauschen ▶ in GA Informationen ordnen und auf das Arbeitsblatt übertragen ▶ Arbeitsauftrag gemeinsam erledigen und Produkt herstellen ▶ erzeugte Aufgaben in einem Zirkel weiterreichen und bearbeiten

VORSCHAU

netzwerk lernen
Klippert Zeitgemäß unterrichten

zur Vollversion

LS 04 **Planen einer Abschlussfeier** *(Seite 62)*
▶ in EA wichtige Aktivitäten überlegen ▶ in GA die einzelnen Teile strukturieren und näher ausführen ▶ Kosten werden kalkuliert, Preise werden überschlagen und eine Gesamtplanung wird erstellt ▶ Kalkulation und Planung präsentieren

LS 05 **Selbsteinschätzung – Test** *(Seite 67)*
▶ 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

Glossar *(Seite 71)*

Abkürzungen und Siglen

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

VORSCHAU

Beispiel zum Aufbau der Lernspiralen

LS 01.M2

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

Verweis auf die Lernspirale und das Material

		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 *music stop* 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		

Arbeitsschritte

Unterschiedliche Sozialformen

Hinweise zum Zeitbedarf

Vielfältige Lernaktivitäten und Methodenanwendungen der Schüler

Verweis auf das Material und die Aufgaben in den

Kompetenzen, die die Schüler

netzwerk lernen

zur Vollversion

Auffrischung der Begriffe zum Thema Gleichungen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA/ PA GA	15′	Ein oder zwei S bereiten in einem anderen Raum einen Vortrag über das Thema: „Gleichungen“ vor; die anderen S einigen sich in der Gruppe im Klassenraum auf die Fachbegriffe/Verben, die vermutlich im Vortrag genannt werden	Lehrbücher, Tafelwerk usw., M1.A1	– mathematische Argumentationen entwickeln – Fachsprache adressatengerecht verwenden – Äußerungen anderer verstehen und überprüfen
2	PL	10′	Der S bzw. das Tandem hält seinen Vortrag; ein Mitglied pro Gruppe steht hinter der Tafel und hakt genannte Begriffe ab	Tafel	
3	PL	5′	Vergleich der Gruppenergebnisse und Ergänzung der eigenen Begriffsliste	Tafel	

Erläuterungen zur Lernspirale

✓ **Merkposten**

Die unter 1 und 2 beschriebene Arbeitsweise nennt man Predict-a-word-Methode.

In dieser Lernspirale werden die Begriffe zur Gleichungslehre aufgefrischt.

Zum Ablauf im Einzelnen

1. Arbeitsschritt: Der L wählt einen leistungsstarken S aus, der sich selbstständig in einem anderen Raum auf den Vortrag vorbereitet. Zur Unterstützung darf er einen Tandempartner auswählen. Alle Materialien dürfen zur Vorbereitung benutzt werden.

Die im Klassenraum verbliebenen S überlegen sich in EA 10 Begriffe (Verben, Substantive, Adjektive), die in dem Vortrag vorkommen könnten und schreiben sie auf das Arbeitsblatt. Anschließend teilt der L die Klasse in 2 Großgruppen. Diese einigen sich jetzt auf jeweils 12 Begriffe. Die Begriffe jeder Großgruppe werden verdeckt an eine der beiden Tafelrückseiten geschrieben. Jeder S darf sich noch 2 Begriffe individuell notieren, von denen er ganz persönlich meint, dass sie garantiert genannt werden, obwohl die Gruppe sie nicht gewählt hat; das hilft, die Spannung wäherend des Vortrags aufrecht zu halten. Er schreibt sie in die Spalte „Ergänzungen“. Je ein S wird ausgewählt, um während des Vortrags die genannten Begriffe auf der Tafelrückseite abzuhaken.

2. Arbeitsschritt: Der S oder das Tandem hält den Vortrag. Die beiden ausgewählten S aus den Großgruppen haken die Begriffe ab.

3. Arbeitsschritt: Die abgehakten und die nicht abgehakten Begriffe werden miteinander verglichen und diskutiert (eventuell Prämierung der besseren Gruppe). Die S ergänzen ihre Begriffslisten auf dem Arbeitsblatt.

Mögliche Ergebnisse zu M1.A1

Variable, (äquivalent) umformen, Platzhalter, Gleichung, Gleichheitszeichen, multiplizieren, addieren, subtrahieren, dividieren, Unbekannte, Waage, Term, Umformungsstrich, Arbeitsanweisung, Grundmenge, Lösung, Lösungsmenge, zusammenfassen usw.

Notizen:

VORSCHAU

netzwerk lernen
Klippert Zeitgemäß unterrichten

zur Vollversion

01 Brainstorming: Gleichungen

A1

Trage hier die Begriffe ein.

Meine eigenen Begriffe	Begriffe der Gruppe	Ergänzungen

Hinweis:
Du kannst alle Materialien benutzen.

Diese Silben helfen dir vielleicht:

a	ä	an	Ar	be	beits	ble	chen	chung	fas
for	for	ge	ge	ge	Glei	Gleich	Grund	hal	heits
lent	Lö	Lö	men	men	men	men	men	Platz	qui
ri	sam	sen	sung	sung	sungs	ter	Term	um	um
te	Un	Va	va	Waa	wei	zei	zu	kann	

VORSCHAU

netzwerk lernen

zur Vollversion

© Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth

Lineare Gleichungen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	GA	10′	In drei Stammgruppen lösen die S einfache Aufgaben	M1 bis M4 M5.A1	– vorgegebenes Problem bearbeiten – Lösungsweg finden – mathematische Texte verstehen
2	GA	30′	S tauschen sich in Mixgruppen aus, übertragen die fehlenden Aufgaben in ihr Schulheft und lösen gemeinsam eine komplexe Aufgabe	M5.A2	
3	PL	10′	Eine Gruppe stellt ihr Ergebnis vor		

Erläuterungen zur Lernspirale

✓ Merkposten

Die Lösungen der Aufgaben aus Schritt 1 sind so wegzufalten, dass sie auf der Rückseite der Infoblätter sind.

Um einen Schülerstau zu vermeiden, sollten jeweils 2 Infoblätter pro Aufgabentyp aufgehängt werden. Weisen Sie die S darauf hin, dass die Infoblätter jeweils dieselbe Überschrift haben wie die Aufgaben.

In dieser Lernspirale wird der Begriff der linearen Gleichung und ihre Lösung vertiefend wiederholt.

Zum Ablauf im Einzelnen

1. Arbeitsschritt: Es gibt drei verschiedene Aufgabentypen. Die Klasse sollte so aufgeteilt werden, dass jeder Aufgabentyp mindestens zwei Mal bearbeitet wird (Gruppengröße: 3 bis 4 S). An der Wand hängen jeweils zwei Informationsblätter pro Aufgabentyp. Nur ein S pro Gruppe darf sich notwendige Informationen holen und muss sie anschließend den anderen mitteilen. Die Lösungen zu den Aufgaben befinden sich unten auf den Infoblättern und werden nach hinten weggefaltet. Die Aufgaben aus M1 werden ein Mal für jede Gruppe kopiert. Jeder S überträgt die Gruppenaufgabe auf das Arbeitsblatt. Die Aufgaben werden gemeinsam in der Gruppe gelöst.

2. Arbeitsschritt: Die S werden in Mixgruppen eingeteilt, damit in jeder Gruppe ein Experte zu jeder Aufgabe aus Schritt 1 vertreten ist. Die S tauschen sich aus und lösen jetzt gemeinsam eine komplexe Aufgabe (A2).

3. Arbeitsschritt: Per Zufall wird je eine Gruppe ausgelost, die ihr Ergebnis vorstellt. Die anderen Gruppen ergänzen, bzw. korrigieren.

Lösung zu M5.A2

m: Alter des mittleren Kindes; j: Alter des jüngsten Kindes; a: Alter des ältesten Kindes

a) $m - 3 + m + m + 4 = 22$

$3m + 1 = 22$

Grundmenge ist die Menge der natürlichen Zahlen $\mathbb{N}$.

b) $m = 7$; $j = 4$; $a = 11$

Die Kinder sind 4, 7 und 11 Jahre alt.

VORSCHAU

netzwerk lernen
Klippert Zeitgemäß unterrichten
zur Vollversion

02 Was ist eine lineare Gleichung?

A1

Aufgabe: _____

Notiert zuerst die Überschrift eurer Gruppenaufgabe! Übertragt dann die Aufgabe und löst sie!

■ **Hinweis:** Eine lineare Gleichung ist eine Gleichung, in der die Variable nur in der ersten Potenz vorkommt. z. B. $3x + 8 = -27$.

Dagegen ist $4x^2 - 5x = 2$ keine lineare Gleichung!
$\frac{1}{x} = 5$ ist auch keine lineare Gleichung, denn $\frac{1}{x} = x^{-1}$

A2

Von drei Geschwistern ist das jüngste 3 Jahre jünger als das mittlere und das älteste 4 Jahre älter als das mittlere. Zusammen sind sie 22 Jahre alt.
Wie alt sind die Geschwister?
a) Stellt die Gleichung auf und bestimmt die Grundmenge.
b) Löst die Gleichung.
c) Überprüft das Ergebnis anhand des Textes **und** der Grundmenge.

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

© Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth

Funktionen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	15′	S bearbeiten Informationstexte auf dem Arbeitsblatt und tauschen sich mit Nachbarn aus	M1.A1	– Text mit mathematischem Inhalt verstehen und anwenden – Fachsprache anwenden – Argumentationen entwickeln und verständlich darstellen – Lösungsstrategien entwickeln
2	EA	25′	20 Dominoteile werden in der Klasse verteilt; der L heftet das erste mit der gewünschten Erklärung an; die S ergänzen nach und nach	M2 Klebestreifen	
3	GA		Die S werden in Gruppen eingeteilt und arbeiten an Stationen; sie tragen ihre Ergebnisse ein	M3, M4	
4	PL		Jede Gruppe stellt die Ergebnisse ihrer letzten Station vor		

Erläuterungen zur Lernspirale

✓ Merkposten

Wenn die Dominoteile vergrößert und auf festes DIN-A4-Papier kopiert werden, sind sie mehrmals einsetzbar!

Vorsicht: Die Dominoteile sind in der Kopiervorlage in der richigen Reihenfolge abgedruckt.

In dieser Lernspirale wird der Begriff der Funktion, insbesondere der linearen Funktion vertiefend wiederholt.

Zum Ablauf im Einzelnen

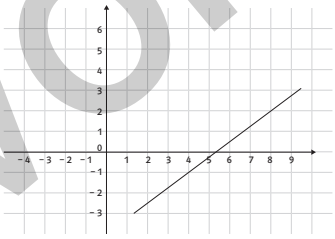
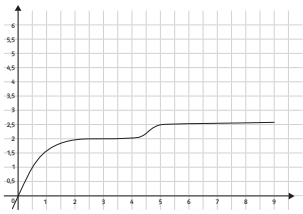
1. Arbeitsschritt: Jeder S macht sich in Einzelarbeit mit den Begriffen der Informationstexte vertraut und gibt sie anschließend seinem Partner mit eigenen Worten wieder. Alternativ kann dieser Austausch auch im Doppelkreis erfolgen. Dabei hat der Zuhörer jeweils die Aufgabe, zu korrigieren oder zu ergänzen.

2. Arbeitsschritt: 20 S erhalten je einen Dominostein. Der L beginnt mit dem Startteil und erklärt kurz die dargestellte Funktion. Jeder S überprüft eigenständig oder mit einem Partner, ob er das nächste Teil hat. Der S mit dem passenden Dominoteil geht an die Tafel und begründet, warum seine Funktion passt. Das Domino ist mit dem Zielteil beendet.

3. Arbeitsschritt: Die S werden in Gruppen eingeteilt und bearbeiten in einem Stationenlauf die unterschiedlichsten Aufgaben. Jede Station soll von allen Gruppen bearbeitet werden. Die Ergebnisse werden auf das Arbeitsblatt übertragen.

4. Arbeitsschritt: Jede Gruppe stellt das Ergebnis der von ihr zuletzt bearbeiteten Station vor. Die anderen ergänzen oder korrigieren.

Lösungen zu den Stationen (M4):

Graphen einer linearen Funktion zeichnen 	**Geschichte schreiben** zu dem Graphen passen z. B. Badewannen- oder Fußweggeschichten o. ä.
Funktionsgraphen entwickeln – Füllhöhe 	**Grafik interpretieren** Die S vergleichen Benzin- und Dieselpreis im Zeitraum von April 07 bis Mai 08 und beachten die Überschrift.
Findet den Fehler a) Anstieg falsch; b) Anstieg und y-Achsenabschnitt wurden vertauscht; c) fallend statt steigend gezeichnet	**Funktionsgleichung anhand eines Textes aufstellen** $y = 5{,}8\,x + 110$; $y = 0{,}1\,x + 5$
Funktionsgleichungen ablesen $y = 3\,x + 1$; $y = \frac{1}{2}\,x - 6$; $y = -\frac{2}{3}\,x + 4$	**Funktionsgleichungen und Funktionsgraphen zuordnen**

VORSCHAU

netzwerk lernen
Klippert Zeitgemäß unterrichten

zur Vollversion