

Thema: Lösen linearer Gleichungen – Eine Einführung nach dem Modell der Balkenwaage

Fach: Mathematik

Zeitungsumfang: 3 Doppelstunden

Stufe: 2BFS-1

Name Autor/Schule: M. Pflug / Valckenburgschule Ulm

Exemplarischer Charakter dieser Unterrichtseinheit für Individualisierung und Differenzierung

Differenzierung nach:

- Lerntempo
- Lernniveau
- Zugangsart: handlungsorientiert, schüleraktivierend

Ziele der Unterrichtseinheit

Vorstruktur (fachlich und überfachlich): Grundrechenarten, Bruchrechnen, einfache Termumformungen

fachliche Ziele: Lineare Gleichungen (be)greifbar machen. Gleichungen rechnerisch und zeichnerisch lösen.

methodische Ziele: Handlungsorientiert, Raum für Kreativität und Selbstverwirklichung

soziale Ziele: Kooperation der Schüler; Gegenseitige Kontroll- und Hilfeleistung

sonstige Hinweise zur Umsetzung:

Erprobt an: 2BFP1, 30 Schülerinnen, sehr inhomogener Leistungsstand

Benötigtes Material (optional):

- vier leere Streichholzschachteln, versehen mit einem großen X -> „BoX“ oder „X-BoX“.
- 16 x 1€-Münzen
- Balkenwaage oder ähnliches (siehe 01_photo_W1_W3.docx)

Thema: Lösen linearer Gleichungen – Eine Einführung nach dem Modell der Balkenwaage

Verlaufsplanung Stunde 1/2

Organisationsform	Zeit	Lernphase	Inhalt und Methode	Materialien	Hinweise
P	8'	k	Einführung in das Thema durch Anschauungsbeispiele: „Wie viele Münzen sind in der BoX?“ W1: $x+3 = 7 \rightarrow x = 4$ W2: $2x = 6 \rightarrow x = 3$ W3: $3x+2 = 8 \rightarrow x = 2$ „Auf beiden Seiten je dieselbe Anzahl an Münzen wegnehmen, so dass die Waage stets im Gleichgewicht bleibt.“	Balkenwaagemodell, 3 leere Streichholzschachteln (BoX), 16 x 1€-Münzen. W1: 1€-Münzen(14St.), 1BoX W2: 1€-Münzen(12St.), 2BoX W3: 1€-Münzen(16St.), 3BoX	Demonstratives Wegnehmen der Münzen auf beiden Seiten, so dass sich die Waage stets im Gleichgewicht befindet. Vgl.: 01_photo_W1_W3.docx (Auch ohne Material möglich, z.B durch Illustration mittels Magneten an der Tafel.)
EA	15'	i	Arbeitsblatt1 austeilen lassen Intuitives Erarbeiten von Äquivalenzumformungen linearer Gleichungen mit einer Variablen. (Nach x auflösen.) „Eine rechnerische wie auch zeichnerische Lösung wird verlangt!“	02_AB1_Gleichungen+Lösung.docx	„Schnelle“ S dürfen ihre Lösung auf die OHP-Folie schreiben
P	7'	k	Ergebnissicherung: OHP-Präsentation durch „schnelle“ S. (Optional: Lösungsfolie auflegen)	02_AB1_Gleichungen+Lösung.docx (auf OHP-Folie kopieren)	Zeichnerischer Lösungsweg fällt S oft schwerer als rechnerischer Lösungsweg. ->Evtl. bei der Präsentation darauf eingehen.
P	15'	k	TA1: Lösen von Gleichungen durch Äquivalenzumformungen: Bsp1: $x+4 = 9$ Bsp2: $3x = 12$ Bsp3: $5x+7 = 22$	03_TA1_Gleichungen.docx	
EA	15'	i	AA: Jeder S. erstellt mind. zwei Aufgaben samt Lösungsweg nach dem Modell der Balkenwaage: Vorderseite: Aufgabenstellung Rückseite: vollständiger Lösungsweg	04_AB2_Gleichungen_Blanco.docx (beidseitig kopieren)	Auf Vollständigkeit der rechnerischen und zeichnerischen Lösung hinweisen! Jeder S soll seinen Namen auf die von ihm gestellten Aufgaben schreiben -> ermöglicht Einsicht über Leistungsstand der S. und individuelle Fördermaßnahmen.
EA/PA	15'	i/koop	Jeder Schüler rechnet zunächst die Aufgaben des/ der Nebensitzer, dann werden die Karten zur Bearbeitung eine Reihe nach hinten weitergereicht. (Vorderste Reihe holt sich Aufgaben von der letzten Reihe.) Bei Unstimmigkeiten Rücksprache mit dem Aufgabensteller („Flüsterton“), bzw. Rücksprache mit der Lehrkraft.	Die von S. erstellten Aufgaben.	Werden die Aufgaben nicht auf dem Arbeitsblatt gerechnet, können „schöne“ Aufgaben laminiert werden und als weiteres Übungsmaterial dienen. (z.B. KA-Vorbereitung).
P	10'	k	Besprechung Auftretender Probleme beim Modell der Balkenwaage: - Eventuell „halbe“ / „drittel“ Münzen. - „negative“ Gewichte		Einsammeln der von den S erstellten Aufgaben. Zu Hause auf Fehler durchschauen. „Schöne Aufgaben“ können laminiert werden.
EA	5'	i	ÜB/ HA/ Zeitpuffer	z.B.: Männel(12.Auflage), S.59 Aufg. 1, Aufg. 2;	HA mit ausführlichem Lösungsweg und Lösungsmenge

AA = Arbeitsauftrag, AB = Arbeitsblatt, EA = Einzelarbeit, F = Folie, GA = Gruppenarbeit, HA = Hausaufgaben, I = Information, L = Lehrer/in, P = Plenum, PA = Partnerarbeit, PPT = Präsentation, S = Schüler/innen, TA = Tafelanschrieb, UA = Unterrichtsarrangement, k = kollektiv, koop = kooperativ, i = individuell

Thema: Lösen linearer Gleichungen – Eine Einführung nach dem Modell der Balkenwaage

Verlaufsplanung Stunde 3/4

Organisationsform	Zeit	Lernphase	Inhalt und Methode	Materialien	Hinweise
P	10'	k	HA-Besprechung	Lösungsbuch, Tafel	
EA	15'	i/koop	Lösen der von Schülern erstellten Gleichungen der letzten Stunde. Gelöste Karten nach hinten durchgeben.	Aufgabenkarten der Schüler	Für Leistungsstarke Schüler: Karten, die Fehler enthalten aussteilen. -> S sollen Fehler finden, korrigieren und dem Aufgabensteller erklären!
P	10'	k	Eingehen auf die Problematik von Bruchzahlen als Lösung linearer Gleichungen. TA2: Bsp4: $2x + 2 = 3$	Balkenwaage, Gegenstände, die man halbieren/dritteln kann (z.B. Traubenzucker/Schokolade etc.) 06_TA2_Gleichungen.docx	Vgl.: 05_photo_W4.docx
P	10'	k	Eingehen auf die Problematik von negativen Zahlen als Lösung linearer Gleichungen. TA2: Bsp5: $2x + 15 = 5$	06_TA2_Gleichungen.docx	Negative Zahlen als Lösung einer Gleichung lassen sich mit dem Modell der Balkenwaage schlecht darstellen. Hier kann man als Beispiel Schulden auf einem Bankkonto aufführen.
EA	25'	i	Individuelle Übungsphase	07_AB3_Gleichungen+Lösung.docx	Nach jeder bearbeiteten Aufgabe mit der Musterlösung (liegt am Pult aus) vergleichen.
PA	15'	i	AA: Jeder S. erstellt mind. zwei Aufgaben samt Lösungsweg zu Gleichungen, deren Lösung eine negative Zahl ist oder deren Lösung ein Bruch ist. Der Nebensitzer rechnet und kontrolliert die Aufgaben	08_AB4_Gleichungen_Blanco.docx (beidseitig kopieren)	Einsammeln der von den S erstellten Aufgaben. Zu Hause auf Fehler durchschauen. „Schöne Aufgaben“ können laminiert werden und als KA-Vorbereitung dienen.
P	5'	k	Puffer, Organisatorisches, HA		

AA = Arbeitsauftrag, AB = Arbeitsblatt, EA = Einzelarbeit, F = Folie, GA = Gruppenarbeit, HA = Hausaufgaben, I = Information, L = Lehrer/in, P = Plenum, PA = Partnerarbeit, PPT = Präsentation, S = Schüler/innen, TA = Tafelanschrieb, UA = Unterrichtsarrangement, k = kollektiv, koop = kooperativ, i = individuell

Thema: Lösen linearer Gleichungen – Eine Einführung nach dem Modell der Balkenwaage

Verlaufsplanung Stunde 5/6

Organisationsform	Zeit	Lernphase	Inhalt und Methode	Materialien	Hinweise
P	10'	k	Einstieg: Balkenwaage W5: $2x+3 = 7 \rightarrow x = 2$ hier ist die Variable x nur auf einer Seite der Gleichung (Wdh.) W6: $2x+1 = x+4 \rightarrow x = 3$ (neu, Variable auf beiden Seiten) W7: $3x+2 = x+6 \rightarrow x = 2$	Balkenwaage 14 Münzen, 2x BoX; 14 Münzen, 3x BoX; 16 Münzen, 4x BoX;	Eine S. assistiert und schreibt die aus den Versuchen resultierenden Gleichungen und Äquivalenzumformungen an der Tafel mit. Vgl.: 09_photo_W5_W7.docx
EA	10'	i	Arbeitsblatt 5 austeilten lassen Intuitives Anwenden des Lösungsalgorithmus durch grafische dargestellte Beispiele.	10_AB5_Gleichungen+Lösung.docx	„Schnelle“ S dürfen ihre Lösung auf die OHP-Folie schreiben.
P	5'	k	Ergebnissicherung: OHP-Präsentation durch „schnelle“ S.	10_AB5_Gleichungen+Lösung.docx (als OHP-Folie)	Je ein S. präsentiert Aufg. 2,3 und 4 des AB
P	10'	k	Merkheftaufschrieb/TA3: Lösen von Gleichungen mit Variablen auf beiden Seiten: BSP6: $8x+4 = 3x+19$ BSP7: $5x-5 = -2x+23$ Merke: „...“	11_TA3_Gleichungen.docx	BSP6 durch Lehrer BSP7 durch Schüler
EA	10'	i	Vertiefungsphase: AB6: „Kreuz und quer“	12_AB6_Gleichungen+Lösung.docx (beidseitig Kopieren)	Individuelles Lernen wird durch Variation des Schwierigkeitsgrades ermöglicht.
P	10'	k	Besprechung häufig auftretender Probleme z.B. beim Umformen von Brüchen -> Merkheftaufschrieb/TA3 BSP8: Aufgabe vom Übungsblatt „Kreuz und quer“:	11_TA3_Gleichungen.docx	S. soll Aufgabe vorrechnen. Mitschüler sollen eventuell auftretende Fehler finden.
P	10'	k	Zahlenrätsel/ Textaufgaben zu Gleichungen: BSP9: „Welche Zahl muss man...“	11_TA3_Gleichungen.docx	
PA	20'	i/koop	AB6- Rückseite: Textaufgaben zu Gleichungen, Lerntempoduett Kontrolle: Lösungsfolie auflegen	12_AB6_Gleichungen+Lösung.docx (Lösung auf OHP-Folie)	
P	5'	k	Puffer, Eingehen auf Probleme, Organisatorisches, HA		HA: AB fertig

AA = Arbeitsauftrag, AB = Arbeitsblatt, EA = Einzelarbeit, F = Folie, GA = Gruppenarbeit, HA = Hausaufgaben, I = Information, L = Lehrer/in, P = Plenum, PA = Partnerarbeit, PPT = Präsentation, S = Schüler/innen, TA = Tafelanschrieb, UA = Unterrichtsarrangement, k = kollektiv, koop = kooperativ, i = individuell