



ZSL

Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg



SINUS PROFIL MATHEMATIK AN GRUNDSCHULEN

SINUS-Box 5: Von Enten, Fröschen, Marienkäfern und Spinnen

Problemhaltige Sachaufgaben strukturiert lösen lernen
Klasse 1 (bis 4)

Darstellen

Modellieren

Problemlösen

Argumentieren

Kommunizieren

BP
2016

Größen und Messen
Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

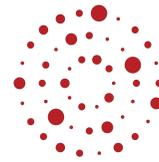
Raum und Form

Zahlen und Operationen



Inhaltsverzeichnis

- ① Definitionen substanzieller Lernumgebungen und Aufgaben
- ② Von Fröschen, Kühen, Hirschen und Spinnen: Problemhaltige Sachaufgaben strukturiert lösen lernen
 - Die Aufgabe und ihre Variationen
 - Das Aufgabenformat - Was steckt dahinter?
 - Exemplarische Lösungen zur Problemstellung
 - Einordnung in den Bildungsplan und die Bildungsstandards
 - Kurzbeschreibung der Einheit
- ③ Dokumentation einer möglichen Umsetzung in Klasse 1 mit kommentierten Schülerlösungen
- ④ Mögliche Felder der Weiterarbeit
- ⑤ Möglicher Einsatz digitaler Medien

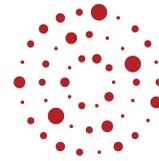


① Definitionen

Substanzielle Lernumgebungen „sind u. a. dadurch gekennzeichnet, dass in ihnen

- zentrale Ziele, Inhalte (fundamentale Ideen) und Prinzipien des Mathematiklernens repräsentiert sind,
- dass sie reichhaltige Möglichkeiten für mathematische Aktivitäten der Lernenden bieten
- und dabei didaktisch flexibel an die spezifischen Bedingungen einer (heterogenen) Lerngruppe angepasst werden können.“

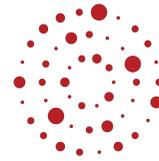
Krauthausen & Scherer (2010), S. 7



① Definitionen

Eine **substanzielle Aufgabe** ist ...

- ... **eine** Aufgabe für alle Kinder;
- ... eine Aufgabe, die inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen fördert;
- ... eine Aufgabe, die Entdeckungen unterschiedlicher Komplexität ermöglicht;
- ... eine Aufgabe, die in unterschiedlicher sozialer Interaktion gemeinsam bearbeitet wird;
- ... eine Aufgabe, deren Bearbeitung sich über eine oder mehrere Unterrichtsstunden erstrecken kann;
- ... eine Aufgabe, die über mehrere Schuljahre hinweg modifiziert immer wieder aufgegriffen werden kann.



① Definitionen

Eine **substanzielle Aufgabe** bietet jedem Kind die Möglichkeit,

- ... an den eigenen Vorkenntnissen anzuknüpfen;
- ... im eigenen Tempo zu arbeiten;
- ... herausgefordert zu werden;
- ... Entdeckungen durch individuelle Zugänge und Impulse zu machen;
- ... inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen zu erwerben.

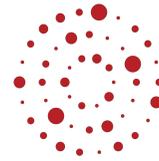


② Die Aufgabe

20 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 20 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?





② Die Aufgabe – Variationen in Klassenstufe 1

10 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 10 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?



20 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 20 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?



32 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 32 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?





② Mögliche Folgeaufgaben auch für die Klassenstufen 2 bis 4

32 Beine

Ein Bauer hat auf seinem Hof Kühe und Hühner.
Einige davon sind im Stall. Der Bauer zählt 32 Beine.
Wie viele Kühe und Hühner könnten es sein?



64 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben
Hirsche und Spechte. Einige davon sitzen am Ufer.
Die Eule zählt 64 Beine. Wie viele Hirsche und
Spechte könnten es sein?



84 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort
leben Spinnen, Käfer und Frösche. Einige
davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 84 Beine.
Wie viele Spinnen, Käfer und Frösche könnten
es sein?





② Das Aufgabenformat – Was steckt dahinter?

- **Aufgabenstellung:**
Am See leben Frösche (4 Beine) und Enten (2 Beine). Die Zielmenge der vorhandenen Tierbeine ist gegeben (20 Beine).
- Die Lösungen können unterschiedlich dargestellt werden (Zeichnungen, Tabellen,...).
- Ein weiterer Schritt wäre die systematische Darstellung verschiedener Ergebnisse. So kann nachgewiesen werden, dass alle Möglichkeiten der Tierbeinkombinationen gefunden wurden.
- Die systematische Darstellung aller möglichen Ergebnisse stellt das Erreichen der höchsten Niveaustufe dar. Die Aufgabe ist somit natürlich differenziert.

Name: _____

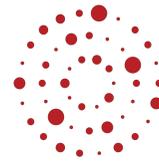
Datum: _____

20 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 20 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?



CC BY 4.0 SINUS Profil Mathematik an Grundschulen



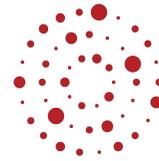
② Was steckt dahinter? – Teil 1

- Der Tierbeinaufgabe liegt das Entwickeln von Problemlösestrategien zugrunde, insbesondere das *systematische* Probieren.
- Zur Lösung des Problems lässt sich folgende Gleichung aufstellen:

$$4x + 2y = 20 \text{ bzw. } y = 10 - 2x$$

(x = Anzahl der Frösche, y = Anzahl der Enten)

x = 0	y = 10	Bedeutet kein Frosch und zehn Enten
x = 1	y = 8	Bedeutet ein Frosch und acht Enten
x = 2	y = 6	Bedeutet zwei Frösche und sechs Enten
x = 3	y = 4	Bedeutet drei Frösche und vier Enten
x = 4	y = 2	Bedeutet vier Frösche und zwei Enten
x = 5	y = 0	Bedeutet fünf Frösche und null Enten



② Was steckt dahinter? – Teil 2

Möglichkeiten eines systematischen Vorgehens:

Gibt es eine Lösung für das Problem, bei der nur eine Tierart verwendet wird?

Beispiel: Kann ich bei 20 Beinen nur Froschbeine bzw. nur Entenbeine sehen? → Ja, in beiden Fällen ist dies möglich:



Die Eule sieht 5 Frösche ($5 \cdot 4$) und keine Ente ($0 \cdot 2$).



Die Eule sieht 0 Frösche ($0 \cdot 4$) und 10 Enten ($10 \cdot 2$).

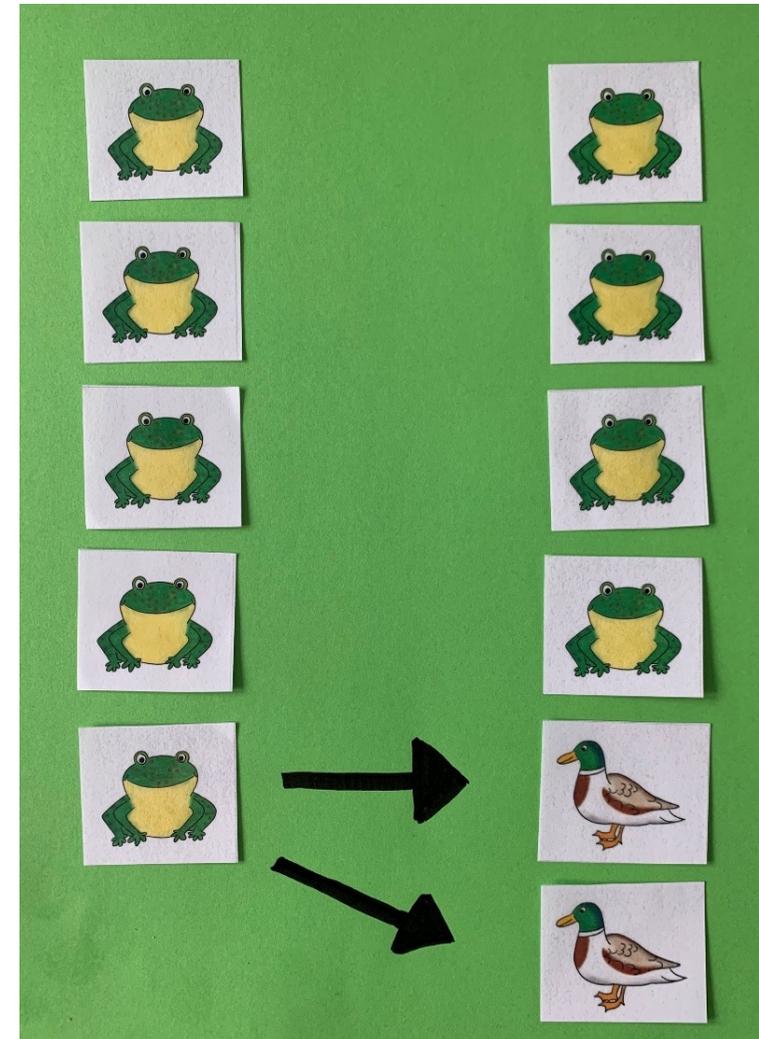


② Was steckt dahinter? – Teil 3

Möglichkeiten eines systematischen Vorgehens:

Eine der gesuchten Größen wird systematisch variiert und die zweite Größe entsprechend angepasst (Froschbeine werden durch Entenbeine ersetzt).

Hierbei spricht man von Fallunterscheidung.





② Was steckt dahinter?

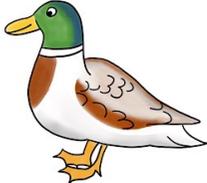
Notiert man die gefundenen Lösungen strukturiert, z. B. in einer Tabelle, erhält man einen Überblick über die bereits verwendeten Möglichkeiten und kann neue Lösungen durch strukturiertes Vorgehen finden.

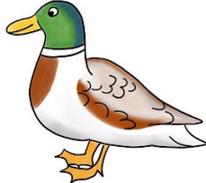
Frösche	Enten	Aufteilung der Anzahl der Beine Frösche + Enten
0	10	0 + 20
1	8	4 + 16
2	6	8 + 12
3	4	12 + 8
4	2	16 + 4
5	0	20 + 0

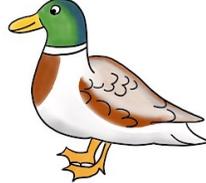


② Exemplarische Lösungen – Klasse 1

Bei den vorliegenden Problemstellungen ergeben sich folgende exemplarische Lösungen:

10 Beine	
	
0	5
1	3
2	1

20 Beine	
	
0	10
1	8
2	6
3	4
4	2
5	0

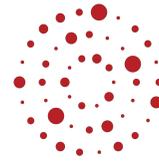
32 Beine	
	
0	16
1	14
2	12
3	10
4	8
5	6
6	4
7	2
8	0



② Exemplarische Lösungen für weitere Problemstellungen – Teil 1

32 Beine	
	
0	16
1	14
2	12
3	10
4	8
5	6
6	4
7	2
8	0

64 Beine	
	
0	32
1	30
2	28
3	26
4	24
5	22
6	20
7	18
8	16
9	14
10	12
11	10
12	8
13	6
14	4
15	2
16	0

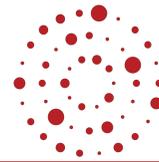


② Exemplarische Lösungen für weitere Problemstellungen – Teil 2

84 Beine (2 Tiere)		
		
0	0	21
0	2	18
0	4	15
0	6	12
0	8	9
0	10	6
0	12	3
0	14	0

84 Beine (2 Tiere)		
		
1	0	19
2	0	17
3	0	15
4	0	13
5	0	11
6	0	9
7	0	7
8	0	5
9	0	3
10	0	1

84 Beine (3 Tiere)		
		
1	2	16
1	4	13
1	6	10
1	8	7
1	10	4
1	12	1
2	2	14
2	4	11
2	6	8
2	8	5
2	10	2
3	2	12
3	4	9
3	6	6
3	8	3
3	10	0
4	2	10
4	4	7
4	6	4
4	8	1
5	4	5
5	6	2
6	2	6
6	4	3
6	6	0
7	2	4
7	4	1
8	2	2



② Einordnung in den Bildungsplan und die Bildungsstandards

		Bildungsplan 2016											KMK-Standards			
Aufgabe	Klasse				Inhaltsbezogene Kompetenzen				Prozessbezogene Kompetenzen					Anforderungsbereiche		
	1	2	3	4	Zahlen und Operationen	Raum und Form	Größen und Messen	Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	Kommunizieren	Argumentieren	Problemlösen	Modellieren	Darstellen	Reproduzieren	Zusammenhänge herstellen	Verallgemeinern und Reflektieren
Frösche und Enten	X				X						X	X		X	X	X

Bei dieser und anderer Problemstellungen können auch die weiteren Kompetenzen angebahnt werden.



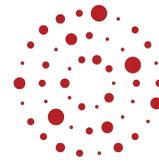
② Kurzbeschreibung der Einheit – Teil 1

Zentrales Ziel der Einheit ist es, Problemlösefähigkeit (weiter-) zu entwickeln.

Nachdem die Kinder mit der Problemstellung vertraut geworden sind, geht es darum erste Lösungsmöglichkeiten des mathematischen Problems zu finden.

Dabei können die Kinder auf die Unterstützung verschiedener Hilfsmittel zurückgreifen.

Durch die Vielfalt der Unterstützungshilfen und die offene Aufgabenstellung können unterschiedliche Wege zur Problemlösung beschritten werden.



② Kurzbeschreibung der Einheit – Teil 2

Die Kinder können eigene Problemlösestrategien entwickeln und im Austausch mit anderen Kindern (in Partnerarbeit, im Plenum oder in einer Mathekonferenz) Vorgehensweisen kennenlernen und darüber ins Gespräch kommen.

Die Findung aller Lösungsmöglichkeiten steht am Ende der Sequenz im Fokus.

Diese werden als Gesprächsanlass zum mathematischen Argumentieren genutzt.

➤ Die Lernumgebung ist spiralcurricular angelegt.

Sie kann über alle Klassenstufen der Grundschule in abgewandelter Form eingesetzt werden.

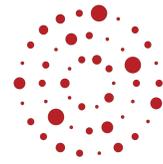


③ Dokumentation einer möglichen Umsetzung in Klasse 1: Zugang zur Sachsituation

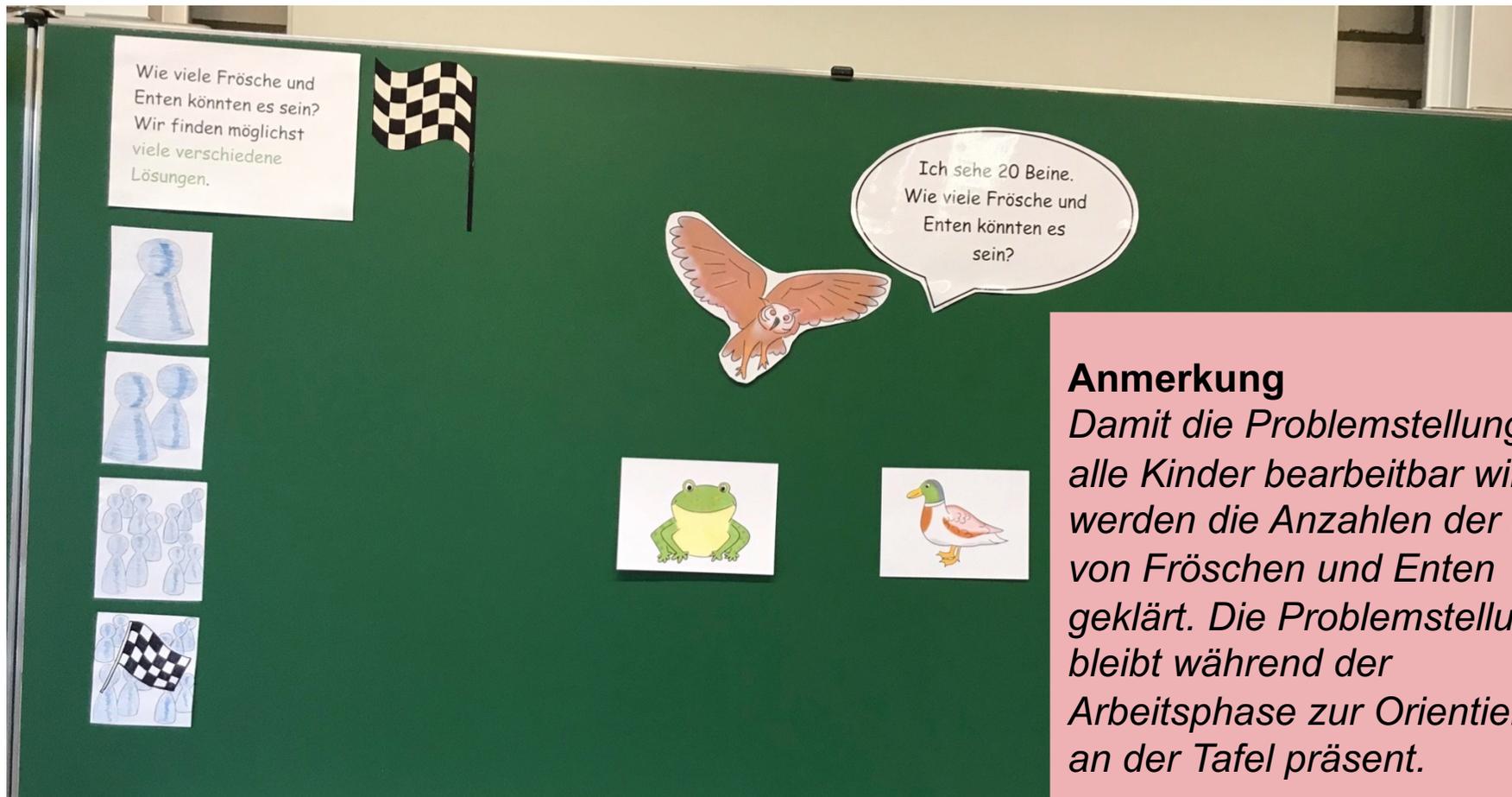


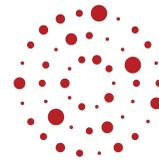
Anmerkung

*Die problemhaltige Sachaufgabe kann über ein großes Tafelbild dargestellt werden. Durch die Offenheit der Aufgabe gibt es mehrere Lösungen, welche die Kinder finden können.
(Siehe Folie 14)*



③ Voraussetzungen zur erfolgreichen Bearbeitung





③ Problembearbeitung: Einzelarbeit oder ICH-Phase

Name: _____ Datum: _____

20 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 20 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?



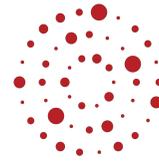
CC BY 4.0 SINUS Profil Mathematik an Grundschulen

Arbeitsaufträge:

- Finde eine Lösung.
- Finde möglichst viele Lösungen!
- Sind das wirklich alle?
- Wie kannst du herausfinden, ob es alle sind?
- Was fällt dir auf?



**Wie begleite ich als Lehrkraft den
Prozess des Problemlösens?**



③ Impulse zum Problemlösen

- „Finde eine Lösung zu dieser Aufgabe.“
- „Es kann sein, dass du oft probieren musst, bis du eine Lösung gefunden hast.“
- „Forscherinnen und Forscher probieren oft ganz lange ...“
- „Kannst du deine Lösungen ordnen?“
- „Was fällt dir dabei auf?“
- „Findest du noch weitere Lösungen?“
- ...



③ Material zum Problemlösen – Teil 1

- Bildkarten zum unsystematischen und systematischen Probieren



Kommentar
Prinzip der minimalen Hilfe

- Trefferstreifen zum Ordnen der gefundenen Lösungen



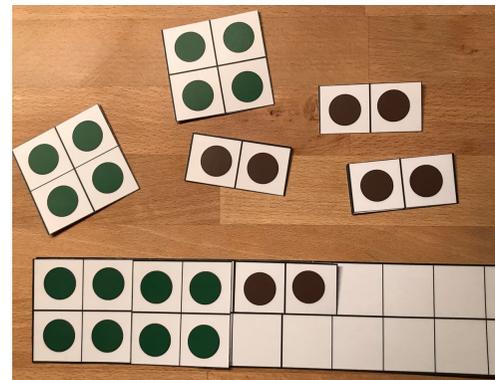


③ Material zum Problemlösen – Teil 2

- Hölzer (als Beine) zum Verteilen und Papierovale (als Rumpf) zum Darstellen des Problems



- Zwanzigerfeld mit 2er und 4er Punktfelder zum Darstellen und Argumentieren



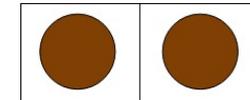
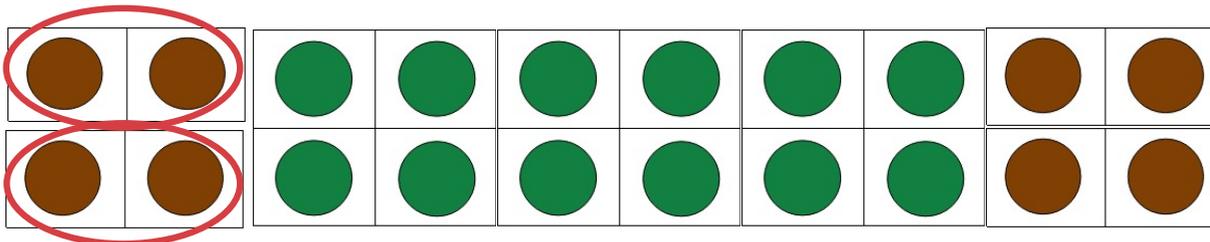
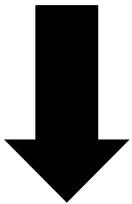
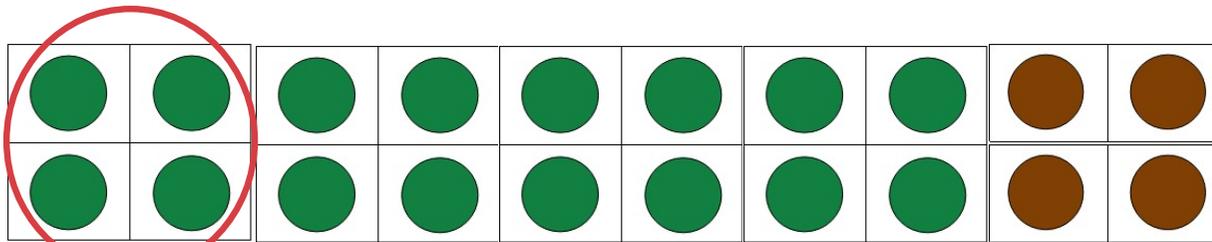
Kommentar

Eine farbliche Unterscheidung der Punkte bietet eine weitere individuelle Fördermaßnahme.

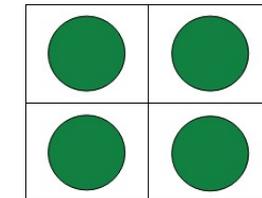


③ Material zum Problemlösen – Teil 3

Zahlzerlegung der 20



eine Ente



ein Frosch

Kommentar

Visualisierung der
Zahlzerlegung der 20 mit
Hilfe des Zwanzigerfeldes.
Hierbei kann auch der
Tausch (ein Frosch in zwei
Enten) dargestellt werden.



③ Material zum Problemlösen – Teil 3

Tabelle zum systematischen Darstellen
(z. B. heuristische Strategien,
Analogieschluss)

20 Beine	
	



③ Kommentierte Schülerlösungen / Vorgehensweisen: ICH-Phase

Name: Mika Datum: 18.2.2019

20 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 20 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?

$E=5$	$10=E$	$0=E$
$F=3$	$F=0$	$5=F$
$4=E$		
$3=F$		

The student has also drawn several frogs and ducks on small cards and placed them on the desk.

Name: Lisa Datum: 18.2.2019

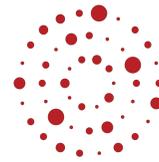
20 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Enten und Frösche. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 20 Beine. Wie viele Frösche und Enten könnten es sein?

The student has drawn a pond with several ducks and frogs on a line representing the shore.

Kommentar

In der ICH-Phase gehen die Schülerinnen und Schüler eigene Schritte in Richtung Lösung (mit Bildkarten oder Hölzer legen, zeichnen, Kombination einer rechnerischen Lösung mit einer Darstellung / eigenen Notation, ...)



③ Kommentierte Schülerlösungen / Vorgehensweisen: ICH-Phase



Kommentar

Im Prozess wurden bei diesem Kind verschiedene heuristische Strategien sichtbar:

- *Systematisches Probieren*
- *Suche nach Beziehungen*
- *Heuristische Hilfsmittel: Zeichnung, Vorformen der Tabelle, ...*
- ...

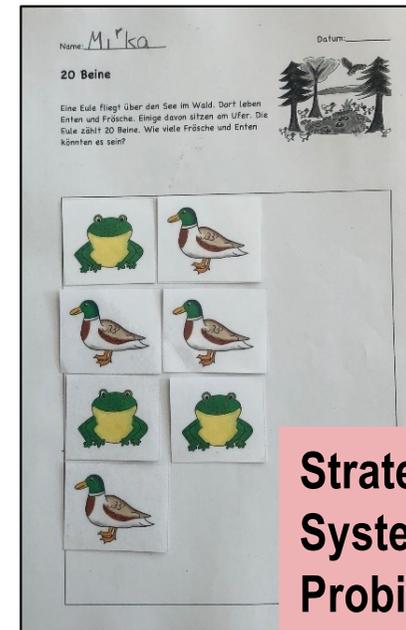


③ Kommentierte Schülerlösungen / Vorgehensweisen: ICH-Phase

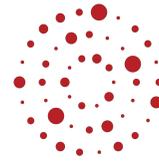
Im Prozess werden bei diesem Kind verschiedene heuristische Strategien sichtbar:



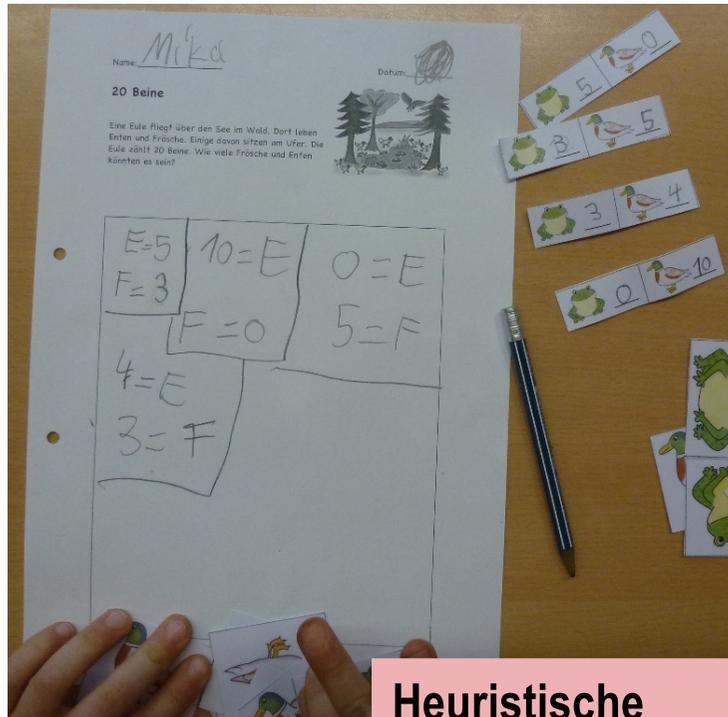
Strategie:
Vorwärtsarbeiten
(Was ist gegeben?)
Ein Frosch und eine
Ente sind
Ausgangspunkt



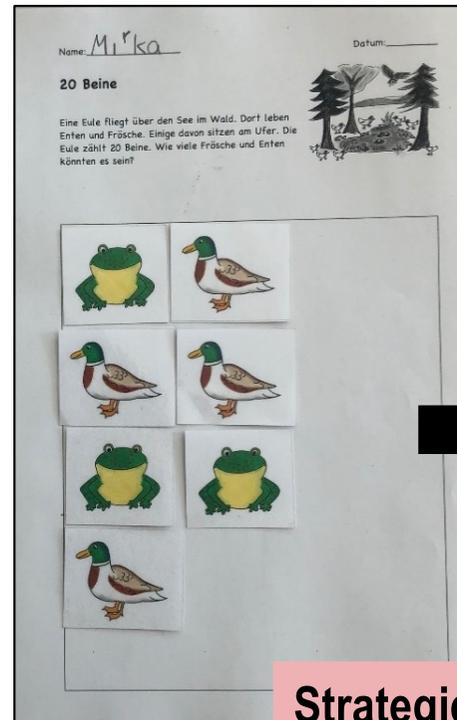
Strategie:
Systematisches
Probieren
Kind ergänzt jeweils bis
10:
1 Frosch und 3 Enten
2 Frösche und 1 Ente



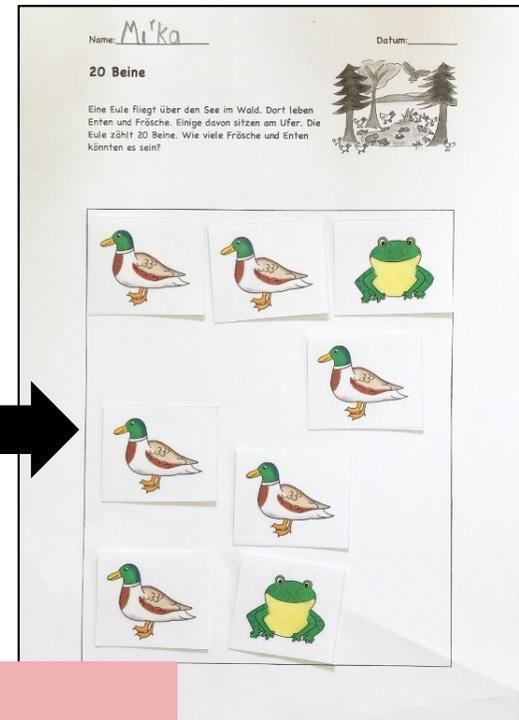
③ Kommentierte Schülerlösungen / Vorgehensweisen: ICH-Phase

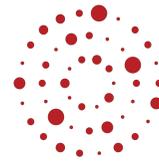


**Heuristische
Hilfsmittel:**
Verwendung von
Zeichnungen,
Vorformen von
Tabellen etc.



Strategie:
Suche nach
Beziehungen
Ein Frosch hat so
viele Beine wie
zwei Enten
(Tauschen).





③ Partnerarbeit oder DU-Phase

Findet weitere (alle) Lösungen!



Kommentar

Nachdem die Kinder in der Ich-Phase eigene Lösungen gefunden haben, tauschen sie sich über ihre Vorgehensweise aus, ordnen, sortieren und finden gemeinsam weitere Lösungen.



③ Tafelbild zur gemeinsamen Auswertung

- „Sind das alle Lösungen?“
- „Sind das wirklich alle?“



Wie visualisiere, versprache und dokumentiere ich als Lehrkraft mögliche Entdeckungen?





③ Tafelbild zur gemeinsamen Auswertung

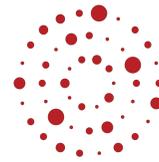


 0	 10
 1	 8
 2	 6
 3	 4
 5	 0

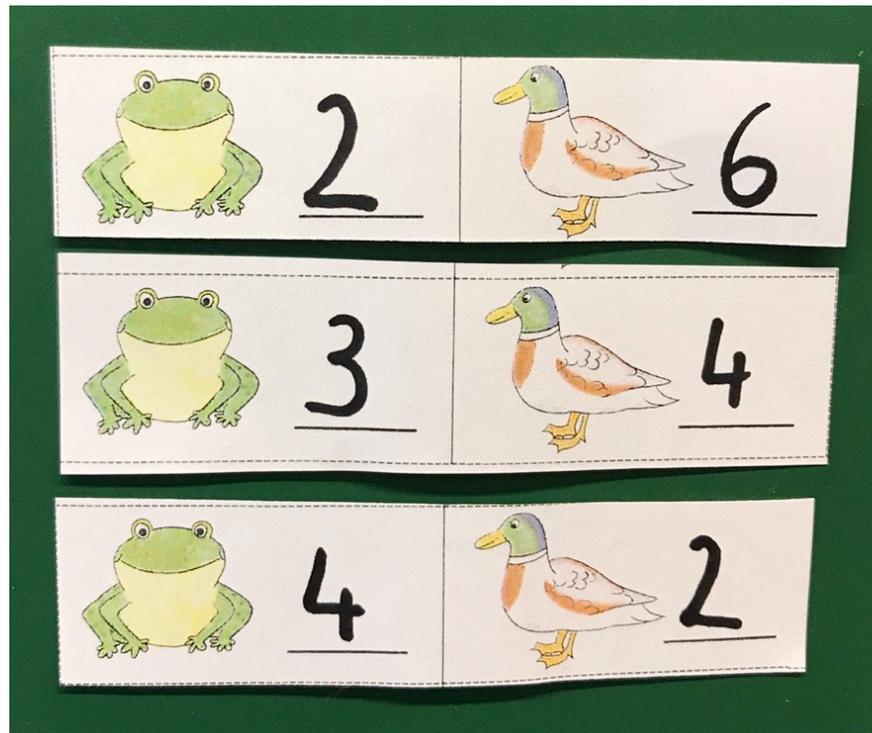
Kommentar

Mit Hilfe der Tabelle kann zum Beispiel erklärt werden, warum das alle Lösungen sein müssen.





③ Gesetzmäßigkeiten zur Lösung



Kommentar

Unterrichtsgespräch:

- „Wenn ich einen Frosch mehr nehme, muss ich zwei Enten wegnehmen.“
- „2 – 3 – 4 Frösche ...“
- ...



④ Mögliche Felder der Weiterarbeit – Analogieschluss

Analogieschluss zur vorgegebenen Anzahl von 64 Beinen

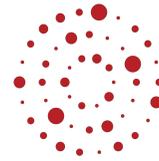
(im Kontext Zahlenraum bis 20)

64 	Finnid 
16	0
15	2
14	4
13	6
12	8
11	10
10	12
9	14
8	16

64 	Finnid 
7	18
6	20
5	22
4	24
3	26
2	28
1	30
0	32

Kommentar

Gute Aufgaben können, je nach Begabungsniveau, in unterschiedlichen Tiefen (hier: Ausweitung des Zahlenraums) bearbeitet werden.



④ Mögliche Felder der Weiterarbeit – Analogieschluss

Analogieschluss zur vorgegebenen Anzahl von 128 Beinen

(im Kontext Zahlenraum bis 20)

Frosche	Enten
32	0
31	2
30	4
29	6
28	8
27	10
26	12
25	14
24	16
23	18
22	20
21	22
20	24

Frosche	Enten
19	26
18	28
17	30
16	32
15	34
14	36
13	38
12	40
11	42
10	44
9	46
8	48
7	50
6	52
5	54
4	56
3	58
2	60
1	62
0	64



④ Mögliche Felder der Weiterarbeit – Lösungswege beschreiben

Name: _____

Datum: _____

84 Beine

Wie hast du die Lösungen gefunden?
Beschreibe!



Kommentar

*Exemplarisches
Arbeitsblatt (Spinnen und
Käfer) mit dem Ziel eigene
Lösungswege zu
beschreiben.*



④ Mögliche Felder der Weiterarbeit – Argumentieren

Argumentieren

32 Beine

Hier siehst du mögliche Lösungen.
Hat das Kind alle Lösungen gefunden?
Begründe!

32 Beine	
	
0	16
1	14
2	12
3	10
4	8
5	6
6	4
7	2
8	0

Kommentar

*Exemplarisches
Arbeitsblatt (Kühe und
Hühner) mit dem Ziel,
mathematische
Begründungen zu
finden.*



**Wie begleite ich als Lehrkraft den
Prozess des Argumentierens?**



④ Mögliche Felder der Weiterarbeit – Aufgabenvariationen

■ Kontextänderung

- Fahrzeuge: Motorräder – Autos; Dreiräder – Fahrräder; Dreiräder – Autos
- Zimmerbelegungen / Schullandheim: 4er – 2er; 4er – 3er – 2er; ...

■ Zusätzliche Bedingungen

- z. B. es sind mehr Enten als Frösche
- z. B. nur Lösungen mit allen drei Tieren (bei Spinnen, Käfer und Frösche)

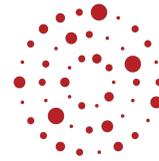
■ Aufgaben mit nur einer Lösungsmöglichkeit

Gesamtzahl der Tiere und die Anzahl der Beine sind vorgegeben.

84 Beine

Eine Eule fliegt über den See im Wald. Dort leben Spinnen und Käfer. Einige davon sitzen am Ufer. Die Eule zählt 84 Beine und insgesamt 13 Tiere. Wie viele Spinnen und Käfer sind es?





⑤ Möglicher Einsatz digitaler Medien

Arbeiten mit der Book Creator App

- Umsetzungsbeispiel für Klasse 1 (20 Beine)
- Umsetzungsbeispiel für Klasse 2 (34 Beine)
- Mein See (Produktion eigener Aufgaben)



BOOK CREATOR

Kommentar

Bitte verwenden Sie nur die App Version und nicht die Online-Version des Book Creators. Nur die App ist nach deutschem Recht (DSGVO) im Unterricht einsetzbar.



⑤ Möglicher Einsatz digitaler Medien (Klasse 1)

Umsetzungsbeispiel für Klasse 1 (20 Beine)

In diesem Buch können die Kinder ihre eigenen Lösungen fotografieren. Es versucht den Übergang vom unstrukturierten Probieren zum systematischen Probieren zu unterstützen, indem die Lösungen nochmals als Trefferstreifen fotografiert werden.

Jedes Book Creator Buch (.epub) kann dabei gut für eine Ergebnispräsentation vor oder als Gesprächsanlass mit der Klasse dienen.

Eine Eule fliegt über den See im Wald.
Dort leben Enten und Frösche.
Einige davon sitzen am Ufer.
Die Eule zählt 20 Beine.
Wie viele Frösche und Enten können es sein?

Knete	Papierovale	Bilder	Zeichnungen
Meine Lösungen		Meine Lösungen auf Trefferstreifen	



Passwort:
SINUS!Box5@2022

Die Materialien sind auch auf folgender
Website unter SINUS Boxen zu finden:

www.sinusprofil-bw.de



⑤ Möglicher Einsatz digitaler Medien (Klasse 2)

Umsetzungsbeispiel für Klasse 2 (34 Beine)

In diesem Buch wird Wert auf den Lösungsprozess gelegt. Die Kinder fotografieren ihre Lösungen und beschreiben über die Aufnahmefunktion des Book Creators ihren Lösungsweg.

Dadurch wird es den Kindern ermöglicht, ihre

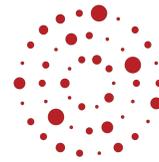
- Zwischenergebnisse festzuhalten und diese systematisch zu ordnen.
- Lösungswege verbal zu beschreiben.
- verbale Beschreibungen zu optimieren.



Passwort:
SINUS!Box5@2022

Die Materialien sind auch auf folgender
Website unter SINUS Boxen zu finden:

www.sinusprofil-bw.de



⑤ Möglicher Einsatz digitaler Medien (Eigenproduktion)

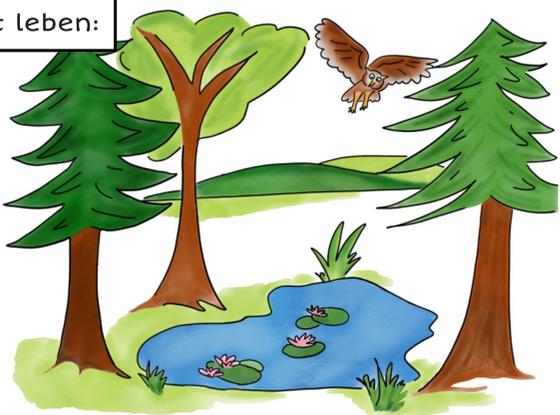
Mein See (Produktion eigener Aufgaben)

In diesem Buch können die Kinder eigene Aufgaben erstellen. Dazu ziehen sie die passenden Tiere von den grauhinterlegten Feldern an den See. So übernehmen sie Verantwortung für ihren Lernprozess und lernen, ihre Kompetenzen einzuschätzen.

Meine Tiere

Mache es der Eule schwer, aber lösbar!
Die Eule fliegt über meinen See im Wald.

Dort leben:



Die Eule zählt ____ Beine.

Wie viele Tiere könnten es jeweils sein?

Spinnen



Marienkäfer



Frösche



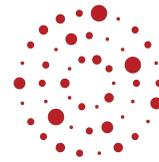
Enten



Passwort:
SINUS!Box5@2022

Die Materialien sind auch auf folgender
Website unter SINUS Boxen zu finden:

www.sinusprofil-bw.de



Verwendete Literatur

- Betz, Bettina u.a. (2017): Zahlenzauber 3. München: Oldenburg Schulbuchverlag.
- Heinrich, Frank; Jerke, Anika; Schuck, Lara-Denise (2015): Lernangebote für problemorientierten Mathematikunterricht in der Grundschule. Offenburg: Mildenerger.
- Hirt, Ueli; Wälti, Beat (2008): Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte. 1. Auflage. Seelze-Velber: Kallmeyer, S. 86-91.
- Krauthausen, Günter & Scherer, Petra (2010): Umgang mit Heterogenität. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht der Grundschule. http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Krauthausen-Scherer.pdf (zuletzt aufgerufen am 28.02.2019)
- Nührenbörger, Marcus; Häsel-Weide, Uta (2012): Fördern im Mathematikunterricht. In: Bartnitzky, Horst; Hecker, Ulrich; Lassek, Maresi (Hrsg.) (2012): Individuell fördern – Kompetenzen stärken in der Eingangsstufe (Kl. 1 und 2). 1. Auflage. Frankfurt am Main: Grundschulverband, S. 21-23.



Impressum

Entwickelt von: Christoph Bigalke, Yvonne Brattoli, Stefanie Burkhardt, Sandra Christmann, Matthias Hacket, Christine Kullen

Fachliche und redaktionelle Begleitung: Konrad Eisele, Sebastian Hoene, Ute Petry, Wibke Tiedmann

**Grafik:
Zeichnungen:** Simon Kratzer
Wibke Tiedmann

Projekt: **SINUS Profil Mathematik an Grundschulen** www.sinusprofil-bw.de

Herausgeber: Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung Baden-Württemberg (ZSL)
Heilbronner Straße 314, 70469 Stuttgart
Telefon: 0711 21859-0
Telefax: 0711 21859-701
E-Mail: poststelle@zsl.kv.bwl.de
Internet: www.zsl-bw.de

Urheberrecht: © 2022 ZSL - SINUS Profil Mathematik an Grundschulen
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Unbenommen davon wird das Werk unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0) publiziert.
Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>.
Als Namensnennung ist „SINUS Profil Mathematik an Grundschulen“ vorgesehen.
Von der Lizenz ausgenommen sind alle Fotos, Schülerdokumente sowie das Logo des ZSL und der Akademie für Innovative Bildung und Management Heilbronn- Franken gemeinnützige GmbH.



Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber.