



STOP MOTION FILM

LERNUMGEBUNG KOMBINATORIK
„KLEIDUNGSPROBLEM“

VORTRAG VON VERONIQUE FRITSCHÉ,
NATHALIE MEHLHORN, PATRICIA KADEN

GLIEDERUNG



1. SACHANALYSE



2. LERNUMGEBUNG
„KLEIDUNGS-
PROBLEM“



3. LERNZIELE



4. CHANCEN UND
GRENZEN DES
MEDIUMS



5. QUELLEN



1. SACHANALYSE

KOMBINATORIK



KOMBINATORIK

- Teilgebiet der Stochastik
- "Kunst des geschickten Abzählens" (Neubert, 2019, S.7)

Grundfragen:

- Welche Möglichkeiten gibt es Elemente einer endlichen Menge nach bestimmten Bedingungen auszuwählen oder anzuordnen?
- Wie viele Möglichkeiten gibt es?
- Bedingungen:
 - aus jeder Teilmenge immer genau ein Element mit je einem Element aus der anderen Teilmenge kombinieren
 - aus jeder Teilmenge muss ein Element gezogen werden
- Wie viele verschiedene Arten von Elementen einer endlichen Menge ausgewählt und angeordnet werden
- Produktregel



2. LERNUMGEBUNG

VORSTELLUNG
LERNUMGEBUNG
„KLEIDUNGS-
PROBLEM“



LEHRPLAN

Lehrplan:

■ Klasse 3 LB 2 Arithmetik

Mathematik

Klassenstufe 3

Kennen von Strategien zum Analysieren und Mathematisieren von Texten

- **Analysieren** des mathematischen Inhalts und **Erstellen eines Lösungsansatzes**
 - **Vermutungen** zur **Lösbarkeit** und zur **Lösung**
 - Skizzieren des Sachverhaltes
 - **Anfertigen von Tabellen, Diagrammen, Strichlisten**
 - Verbalisieren
 - **Veranschaulichen mit Beispielen**
 - Realisieren des Lösungsplans
 - **Werten** bzw. Einordnen von Lösung und Lösungsweg
 - **Diskutieren über Lösungswege**

Denksportaufgaben

Lesen von Diagrammen

Finden vielfältiger kombinatorischer Möglichkeiten

Prüfen der Wahrscheinlichkeit auf sicher, möglich, unmöglich

Versuch – Irrtum

Zufallsexperimente

systematisches Probieren

planmäßiges Vorgehen

Ergebnisse an **Alltagserfahrungen** prüfen, dabei auch Größenvorstellungen nutzen und vertiefen

⇒ **Kommunikationsfähigkeit**



LEHRPLAN

Lehrplan:

■ Klasse 4 LB 2 Arithmetik

Beurteilen von Sachsituationen

- Herauslösen arithmetischer Strukturen
- Beschreiben der **Beziehung zwischen dem Sachverhalt** und einzelnen **Lösungsschritten**
- Beschreiben funktionaler Beziehungen
- **Darstellen** und Untersuchen funktionaler Beziehungen **in Tabellen**
- systematisches Variieren von Sachaufgaben
- Erfinden von Sachaufgaben zu vorgegebenen Rechenaufgaben
- **Lesen** und **Erstellen von Diagrammen**
- Vergleichen der Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen
- **Vielfalt der Kombinatorik entdecken**

reale Situationen, grafische Darstellungen, Texte
Software, Knobeldateien interaktive Übungen,
digitale Lehr- und Lernmedien, Lern- und
Übungssoftware

⇒ **Medienbildung**

auch nicht mathematisierbare Aufgabenstellungen einsetzen

⇒ Kommunikationsfähigkeit

Umfragen organisieren, Anzahlen dokumentieren, Informationen einholen und auswerten

Themen: Verkehr, Umwelt, Natur, Gesundheit, Freizeit

⇒ Kommunikationsfähigkeit

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung



BILDUNGS- STANDARDS

Allgemeine Mathematische Kompetenzen:

- Modellieren
- Argumentieren
- Problemlösen
- Kommunizieren
- Darstellen

(KMK, 2004, S. 7ff.)



BILDUNGS- STANDARDS

Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

- Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit
 - Daten erfassen und darstellen
 - Daten sammeln, strukturieren (Tabellen, Schaubilder)
- Zahlen und Operationen
 - In Kontexten rechnen
 - einfache kombinatorische Aufgaben (z.B. Knobelaufgaben) durch Probieren bzw. systematisches Vorgehen lösen

(KMK, 2004, S. 9ff.)



ABLAUF



Zeit: 15 min



Medien: AB, Legematerial
Hosen, T-Shirts



Sozialform: Plenum,
Einzelarbeit



Methode: enaktives/
ikonisches Probieren,
systematisches Auflisten
und Abzählen

Einstieg:

- Präsentation problemhaltige Einstiegsaufgabe (AB)
Wahl der Anzihsachen „Was ziehe ich heute an?“
- Aufgabenstellung gemeinsam lesen
- Klärung Fragen zur Aufgabenstellung
- SuS Vermutungen anstellen: Möglichkeiten abschätzen
- Besprechung Arbeitsregeln, Hinweise zu Materialien
- Material: reale T-Shirts und Hosen legen oder
Abbildungen T-Shirts und Hosen ausschneiden, anmalen
- Aufgabenstellung: SuS finden so viel wie möglich
Kombinationen durch Probieren heraus (3 T-Shirts, 2 Hosen)
 - aus jeder Teilmenge (T-Shirt, Hosen) immer genau ein Element mit
je einem Element aus der anderen Teilmenge kombinieren
 - aus jeder Teilmenge muss ein Element gezogen werden



ABLAUF

Das Kleidungsproblem „Was ziehe ich heute an?“

Lisa trägt am liebsten T-Shirts mit bunten Hosen. Sie hat in ihrem Kleiderschrank drei T-Shirts. Sie sind weiß, rot und gelb. Weiterhin hat sie eine blaue und eine grüne Hose. Sie möchte ihre Lieblingskleidung so kombinieren, dass sie jeden Tag anders aussieht.



- 1 Finde verschiedene Kombinationen, die Lisa mit ihrer Kleidung zusammenstellen kann. Notiere deine Ergebnisse.
- 2 Wie viele Möglichkeiten gibt es? Findest du alle?
- 3 Beschreibe deinen Lösungsweg.

Das Kleidungsproblem „Was ziehe ich heute an?“

Lisa trägt am liebsten T-Shirts mit bunten Hosen. Sie hat in ihrem Kleiderschrank drei T-Shirts. Sie sind weiß, rot und gelb. Weiterhin hat sie eine blaue und eine grüne Hose. Sie möchte ihre Lieblingskleidung so kombinieren, dass sie jeden Tag anders aussieht.



- 1 Finde verschiedene Kombinationen, die Lisa mit ihrer Kleidung zusammenstellen kann. Notiere deine Ergebnisse.
- 2 Wie viele Möglichkeiten gibt es? Findest du alle?
- 3 Beschreibe deinen Lösungsweg.

Das Kleidungsproblem „Was ziehe ich heute an?“

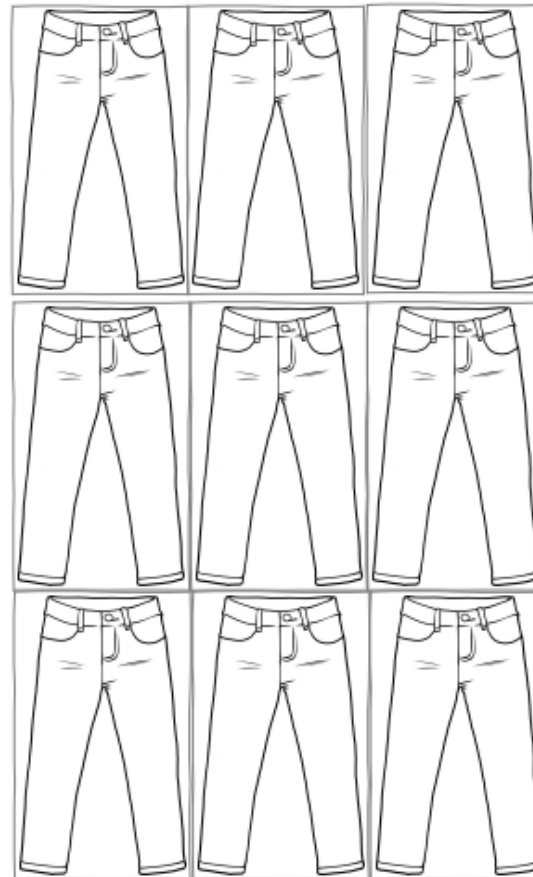
Lisa trägt am liebsten T-Shirts mit bunten Hosen. Sie hat in ihrem Kleiderschrank drei T-Shirts. Sie sind weiß, rot und gelb. Weiterhin hat sie eine blaue und eine grüne Hose. Sie möchte ihre Lieblingskleidung so kombinieren, dass sie jeden Tag anders aussieht.



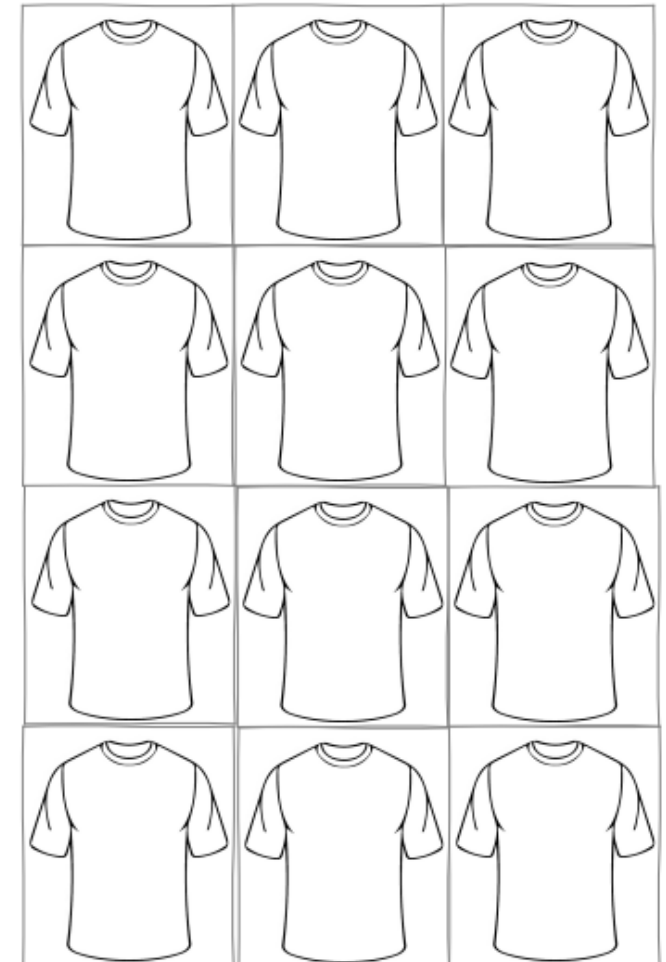
- 1 Finde verschiedene Kombinationen, die Lisa mit ihrer Kleidung zusammenstellen kann. Notiere deine Ergebnisse.
- 2 Wie viele Möglichkeiten gibt es? Findest du alle?
- 3 Beschreibe deinen Lösungsweg.



ABLAUF



Legematerialien





ABLAUF



Zeit: 30 min



Medien: AB, Legematerial
Hosen, T-Shirts



Sozialform: Einzelarbeit



Methode: enaktives/
ikonisches Probieren,
systematisches Auflisten
und Abzählen

Erarbeitung:

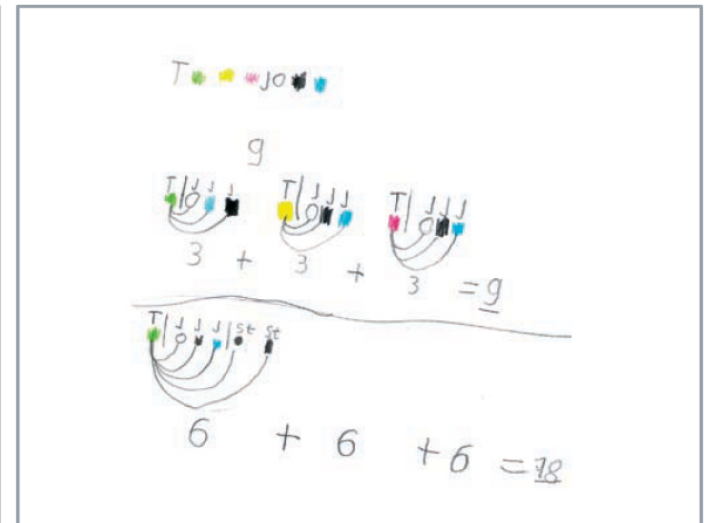
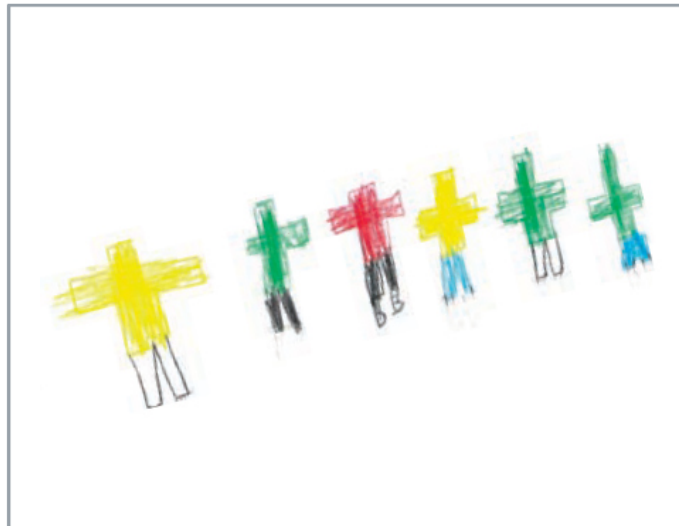
- Vorgehensweise bleibt offen (natürliche Differenzierung)
- Strategien:
 - konkretes Ausprobieren mit tatsächlich vorhanden Materialien
 - unsystematisches Probieren
 - zufälliges algorithmisches Verfahren
 - verwenden kombinatorischer Zählstrategien (systematisch) zur Vermeidung von Dopplungen, Auslassungen
- Dokumentation: Zeichnungen, Skizzen anfertigen, Tabellen, Schaubilder, Baumdiagramme, Text
- nicht alle SuS werden alle Lösungen finden
- „Stolpersteine“: Dopplungen, Fehlende Kombinationen, falsche Farben, falsche Menge an T-Shirts und Hosen



ABLAUF

Mögliche Notationsformen der SuS

(Senatsverwaltung für Bildung & Wissenschaft und Forschung, 2009, S. 15ff)





ABLAUF



Zeit: 25 min



Medien: Tafel, Legematerial
Hosen, T-Shirts



Sozialform: Plenum



Methode: systematisches
Auflisten und Abzählen

Ergebnissicherung:

- Lehrkraft sammelt an Tafel die Kombinationen der SuS
- Leistungsschwächere SuS zuerst mit weniger Lösungen
- Leistungsstärkere SuS am Ende, die alle Möglichkeiten gefunden haben
- Bewusstwerden der eigenen angewendeten Strategien
- Fragen: „Wie bist du vorgegangen?“; „Was hat dir geholfen die Lösung zu finden?“; „Warum bist du dir sicher, alle Möglichkeiten gefunden zu haben?“
- Kommunikation über Mathematik
- Fragen: „Was hat nicht funktioniert?“; „Findest du einen Lösungsweg von einem anderen Mitschüler interessanter/ schneller/einfacher/ weniger aufwendig?“



ABLAUF



Zeit: 25 min



Medien: Tafel, Legematerial
Hosen, T-Shirts



Sozialform: Plenum



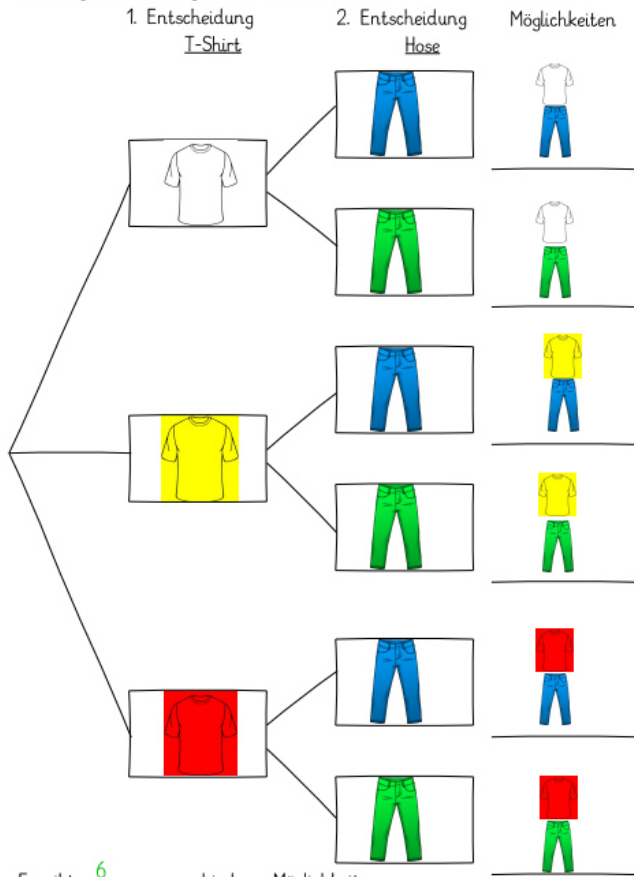
Methode: systematisches
Auflisten und Abzählen

Ergebnissicherung/Erarbeitung:

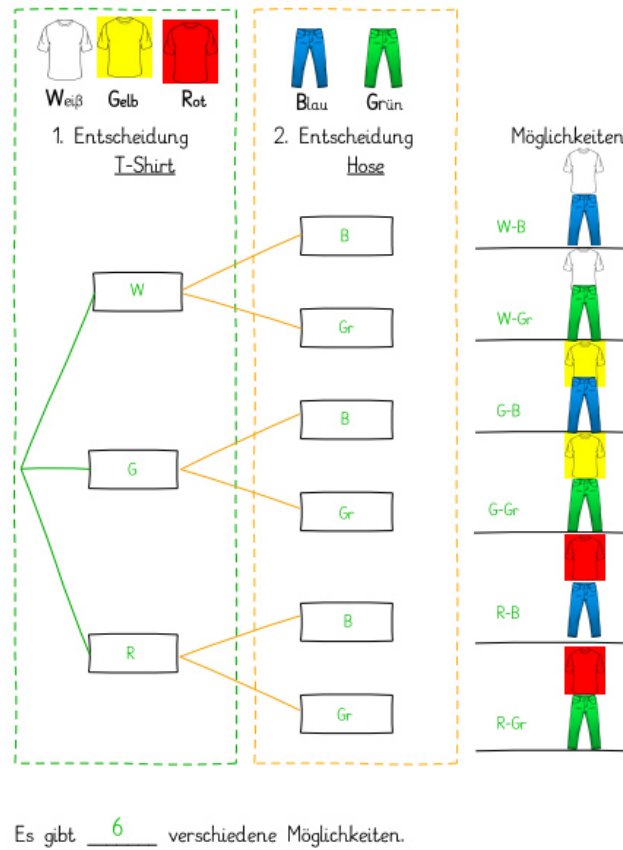
- Wichtige Darstellungsformen explizit behandeln (z.B. Tabelle, Baumdiagramm)
- Einführung Baumdiagramm: Lehrkraft erklärt, wie man systematisch alle möglichen Kombinationsmöglichkeiten herausfinden kann
- Baumdiagramm schrittweise an Tafel anzeichnen
- SuS legen mit ihrem Material die besprochene Kombinationen nach
- übertragen Tafelbild in vorbereitetes Baumdiagramm-AB



Lösung: Baumdiagramm (ikonisch)



Lösung: Baumdiagramm (symbolisch)



Lösung: Tabelle

	W-B	W-Gr
	G-B	G-Gr
	R-B	R-Gr

Es gibt 6 verschiedene Möglichkeiten.



ABLAUF



Zeit: 20 min



Medien: Tafel



Sozialform: Plenum



Methode: Brainstorming

Erarbeitung:

- gemeinsame Überlegungen, wie man solche eine Aufgabe in Stop-Motion-Film darstellt (Brainstorming)
- Wdh. Stop-Motion-Fil
- benötigtes Material, Medien, Geräte
- Personen bei einem Film



ABLAUF



Zeit: ca. 90 min



Sozialform: Gruppenarbeit



Medien: Arbeitsblätter,
Hilfekarten

Erarbeitung:


- Bearbeitung einer komplexeren Aufgabenstellung in Gruppen
- Leistungshomogene Gruppen, Bearbeitung von zwei oder drei Aufgaben
- Selbstständige, eigene Zeiteinteilung
- Lehrkraft kontrolliert Arbeitsergebnisse vor Beginn der Filmproduktion
- Aufgabe mit Rampe: eigene Wahl der Kleidungsstücke
- Differenzierung: Tippkarten



ABLAUF



Kombinatorik

- 1 In Klaras Kleiderschrank befinden sich 3 T-Shirts, 2 Hosen und zwei verschiedene Paar Schuhe. Wie viele Möglichkeiten hat sie, die Kleidungsstücke zu kombinieren? 
- 2 Klara bekommt zum Geburtstag noch einen neuen Rock geschenkt. Wie viele Kombinationsmöglichkeiten ergeben sich nun?


Hier hast du Platz für deine Lösungswege:



Antworten:



Kombinatorik

- 1 In Klaras Kleiderschrank befinden sich 3 T-Shirts, 2 Hosen und zwei verschiedene Paar Schuhe. Wie viele Möglichkeiten hat sie, die Kleidungsstücke zu kombinieren? 
- 2 Klara bekommt zum Geburtstag noch einen neuen Rock geschenkt. Wie viele Kombinationsmöglichkeiten ergeben sich nun?
- 3 Stell dir vor, du fliegst nächste Woche in den Urlaub. Damit dein Koffer nicht zu schwer wird, darfst du maximal 6 Kleidungsstücke mitnehmen. Du musst mindestens ein Oberteil, ein Unterteil und ein paar Schuhe einpacken.

Hier hast du Platz für deine Lösungswege:



Antworten:



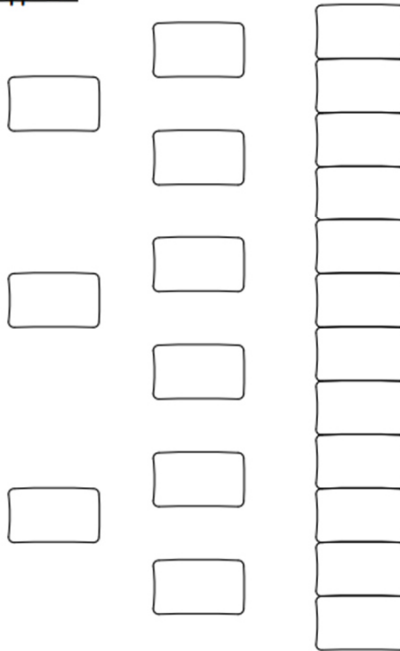
ABLAUF

Tipp 1:

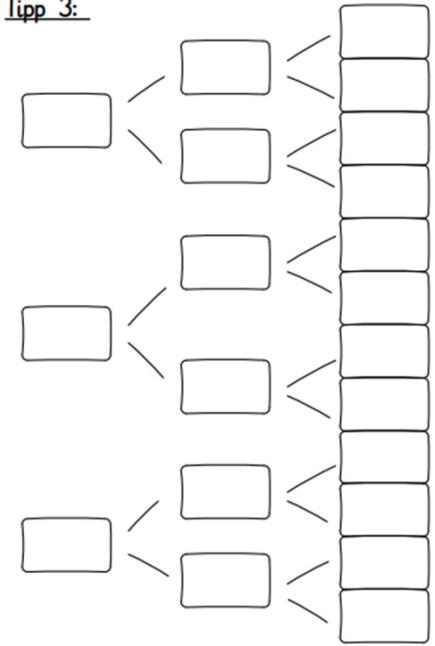
Schau dir das Baumdiagramm aus der Einstiegsaufgabe noch einmal an!



Tipp 2:



Tipp 3:



1. Entscheidung 2. Entscheidung 3. Entscheidung



ABLAUF



Zeit: ca. 6
Unterrichtsstunden



Sozialform: Gruppenarbeit



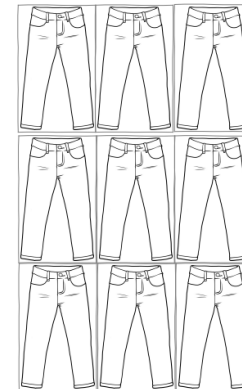
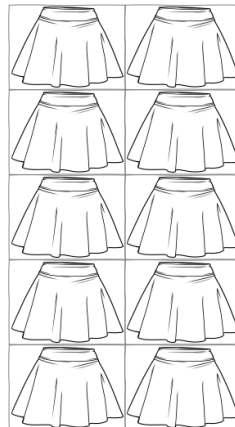
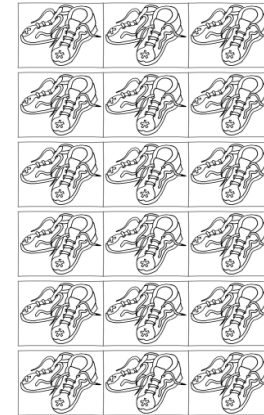
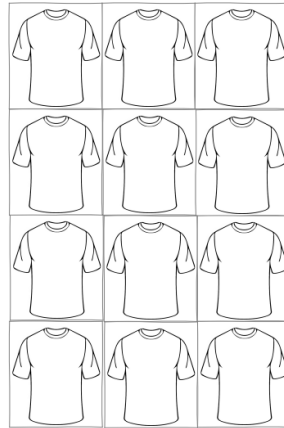
Medien: Tablet, Stativ, App,
Material, AB Storyboard

Filmproduktion:

- 1. benötigtes Material (Kleidungsstücke)
 - Jede Gruppe entscheidet, welche Aufgabe als Stop-Motion-Film umgesetzt wird
- 2. Technik: Tablet + App, Stativ
- 3. Storyboard zeichnen
 - vorbereitetes AB: Was in welcher Reihenfolge darstellen, damit es nachvollziehbar ist?
- 4. Setting (Materialien, Stativ, Kameraeinstellungen)
- 5. Absprache in der Gruppe
 - Aufgabenverteilung → Rollen
 - 1 verschiebt Materialien, 1 macht Fotos, 1 Regisseur; 1 Zeitwächter
 - Film wird erstellt



ABLAUF





ABLAUF

Name: _____	Klasse: _____	Gruppe: _____
Storyboard „Stop-Motion-Film“ _____		
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____



ABLAUF



Zeit: ca. 45 min



Sozialform: Plenum



Medien: Stop-Motion-Filme,
Beamer

Präsentation der Arbeitsergebnisse:

- jede Gruppe erklärt, welche Aufgabe sie gewählt haben
- Gruppe erklärt ihre Vorgehensweise + reflektiert den Arbeitsprozess als Gruppe (Aufgabenverteilung, Probleme)
- gemeinsames Anschauen des Films in der Klasse
- Klasse bewertet den Film: Gestaltung des Materials, Bildfrequenz/ Verlauf des Films



3. LERNZIELE





LERNZIELE

- Wissenserwerb: Die SuS können Sachsituationen beurteilen und entdecken die Vielfalt der Kombinatorik anhand problemorientierter Aufgaben (SMK, 2019, S. 30).
- Kompetenzentwicklung: Die SuS entwickeln die Fähigkeit des Problemlösens weiter, indem sie eigene Lösungsstrategien entwickeln und nutzen. Bei der Arbeit als Gruppe üben sich die Schüler*innen darin, als Team zusammenzuarbeiten und Verantwortung zu übernehmen. Dadurch soll die Kommunikationsfähigkeit verbessert werden.
- Werteorientierung: Die SuS achten auf einen sorgfältigen Umgang mit den Arbeitsmitteln und Medien.



4. CHANCEN UND GRENZEN DES MEDIUMS

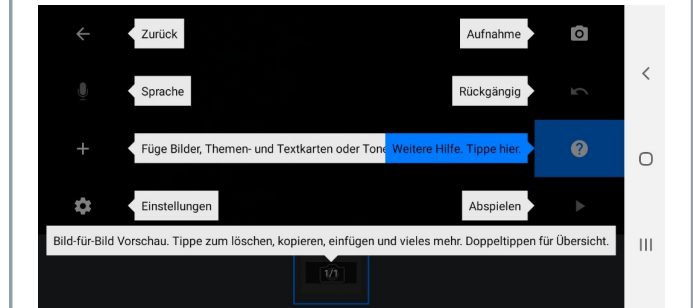
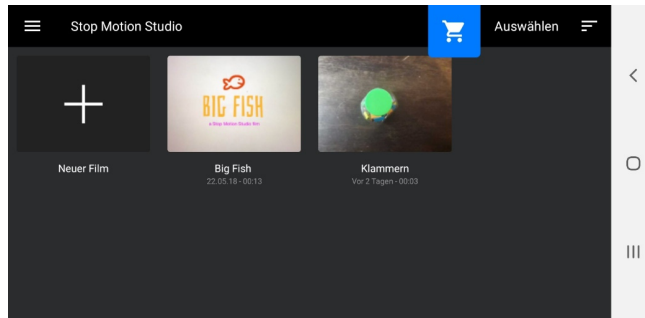
APP:

"STOP MOTION
STUDIO"





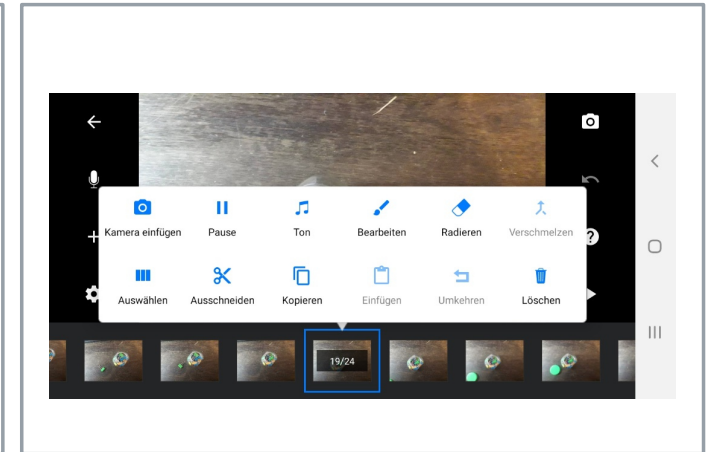
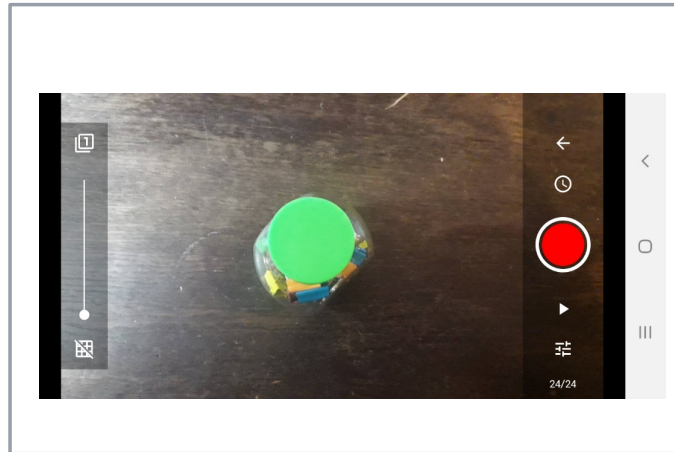
MÖGLICHKEITEN/ VORTEILE



- Filmeditor für Produktion von Trickfilmen und Animationen, Stop-Motions-Videos
- kostenlos
- kompatibel für Android und iOS-Geräte
- übersichtlich aufgebaut
- einfache Bedienung (Tipps zur Pop-up Fenster)
- offline verwendbar
- Film kann mit Ton unterlegt werden



MÖGLICHKEITEN/ VORTEILE



- Bilder können nachträglich bearbeitet werden, z.B. Filter
- Bilder können in der Reihenfolge verändert werden
- Weitere Funktionen: Zeitintervall, Raster/Gitter, Bildrate, Filter
- Kameraeinstellungen anpassbar
- Kopfhörer als Fernauslöser möglich



MÖGLICHKEITEN/ VORTEILE

- Kinder kennen Filmart von Unterhaltungsfilmen
= motivationsfördernd
- Kinder agieren privat mit Tablets/ Smartphones
 - Integration von digitalem Medium im Unterricht
= motivationsfördernd
 - Kinder wissen, wie man Bilder aufnimmt → keine weitere Erklärung der Technik notwendig
- kreativitätsfördernd: Kinder können sich bei der Gestaltung der im Film gezeigten Materialien frei ausleben
- technische Ausstattung wird nicht in Klassenstärke benötigt:
nur 1 Tablet, 1 Stativ pro Gruppe



GRENZEN/ NACHTEILE

- technische Ausstattung an Schulen notwendig
- für eine Sekunde Film werden 12 Bilder benötigt:
 - es müssen sehr viele Bilder aufgenommen werden, damit überhaupt ein Film entsteht
 - Gefahr, dass Kinder die Motivation verlieren,
 - Gefahr, dass letztlich ein Film entsteht, der maximal 10 Sekunden lang ist
- Gefahr, dass Film sehr stockend aussieht, da Kinder die Materialien in zu großen Schritten verschieben



GRENZEN/ NACHTEILE

- Großteil der geplanten Zeit wird für Drehbuch/Bildaufnahmen/ Filmproduktion benötigt:
 - Fokus liegt nicht mehr auf dem mathematischen Inhalt, den die Kinder eigentlich lernen und verstehen sollen
 - Aufmerksamkeit der Kinder liegt schnell auf dem Umgang mit Technik und dem Film; Kombinatorik rückt in den Hintergrund (nur noch „Mittel zum Zweck“)



WIE SINNVOLL WIRD DER EINSATZ BEWERTET?

- zu hoher Zeitaufwand für zu geringen Lernzuwachs:
 - gesamte Lernumgebung beansprucht Matheunterricht für mindestens eine gesamte Woche,
 - Aber: SuS bearbeiten in der Zeit nur max. 3 Aufgaben zur Kombinatorik
- um „Vielfalt der Kombinatorik“ (Lehrplan Mathe Klasse 4) zu entdecken, sind weitere Unterrichtsstunden notwendig
 - Thema nimmt insgesamt viel mehr Zeit in Anspruch, als dafür vorhanden/ eingeplant ist
- Gefahr, dass mathematischer Inhalt zu sehr in den Hintergrund rückt und der Film als Arbeitsprodukt zu sehr fokussiert wird



FAZIT:
IST DER EINSATZ
IN ZUKUNFT
VORSTELLBAR?

- Mathematikunterricht: eher nicht
- Besser in Deutsch/ Kunst::
 - z.B. Darstellen des Inhaltes einer Geschichte, eines Gedichts, eines eigenen Textes, ...



QUELLEN





QUELLEN

Cateater. (2021). *Stop Motion Studio* (Version 6.1.0.8500) [Mobile app]. Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cateater.stopmotionstudio&hl=de&gl=US>

Hirt, U. & Wälti, B. (2012). *Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte* (3. Auflage). Seelze: Klett/Kallmeyer.

Lurz, D. & Scherrer, B. (2013). *111 Ideen für selbstständiges Präsentieren. Lernplakat, Lapbook, PowerPoint & Co. für Grundschüler* (1. Aufl.). Mülheim an der Ruhr: Verl. an der Ruhr. Zugriff am 19.05.2021. Verfügbar unter: <http://www.vlb.de/GetBlob.aspx?strDisposition=a&strIsbn=9783834624307>

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hrsg.). (2019). *Lehrplan Grundschule. Mathematik*. Zugriff am 24.04.2021. Verfügbar unter: http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/web/downloads/10_lp_gs_mathematik_2019.pdf?v2

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. Zugriff am 22.06.2021. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf

Senatsverwaltung für Bildung & Wissenschaft und Forschung (Hrsg.). (2009). *Bildung für Berlin. Individuelle Stärken herausfordern - 11 Lernumgebungen für einen differenzierenden kompetenzorientierten Mathematikunterricht von der Schulanfangsphase bis zur 6. Klasse* (1 Aufl.). Zugriff am 21.06.2021. Verfügbar unter: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/faecher/naturwissenschaften/mathematik/material/Individuelle_Staerken_herausfordern.pdf