

Mathematik beGreifen mit Lernvideos: Ein Entwicklungsprojekt für den Volksschulunterricht

Martina Greiler, Tanja Lobnig

Pädagogische Hochschule Kärnten

Viktor Frankl Hochschule



Vom Quadratmeter zum Ar 1

Vom Kleinen zum Großen
-
Camillo bekommt ein neues
Zuhause

Ein Entdeckervideo für die
4. Schulstufe

von Matthias Hafner, Anna Plankenauer, Julia Steiner

<https://youtu.be/Z3oAecX08fk?t=105>

Entwicklungsprojekt „Mathematik beGreifen mit Lernvideos“

- Entwicklung von Lernvideos für den Mathematikunterricht der Primarstufe
- Masterstudierende des Primarstufenlehramtes an der PHK
- Unter fachlicher und fachdidaktischer Begleitung
- Zielsetzung: Förderung des Verständnisses mathematischer Konzepte durch handlungsorientierte Lernvideos

Sommersemester 2024

Ziel ist es, dass die Kinder durch den gezielten Einsatz von Lernvideos ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen den Maßeinheiten in den Größenbereichen Länge, Gewicht (Masse), Geld(werte) und Flächeninhalt anhand konkreter Materialhandlungen entwickeln.

Volksschule: Länge, Gewicht
(Masse), Rauminhalt, Zeit(spanne),
Geld(wert), Flächeninhalt

... zählt zu den anspruchsvollsten
Themen der
Primarstufenmathematik (Nührenböcker, 2002)

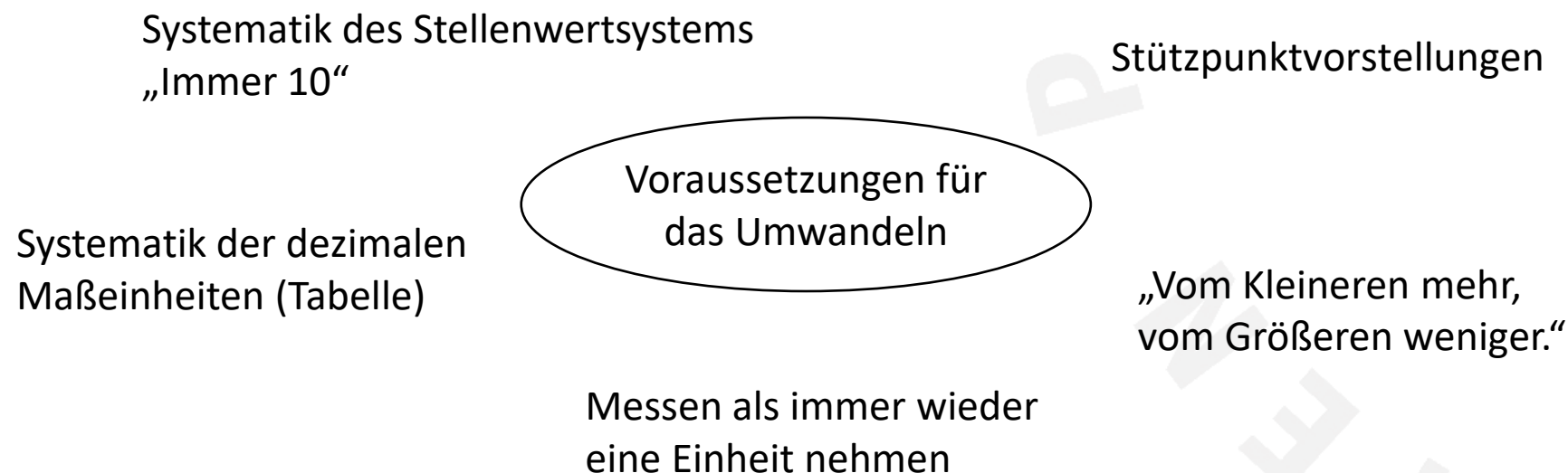
Umwandeln von Maßeinheiten - eine
besondere Herausforderung

(z. B. Lassnitzer & Gaidoschik, 2019)

Grundlage für das Lösen von
Sachaufgaben bzw. für
Anwendungsaufgaben in den MINT-
Fächern

Voraussetzungen fürs Umwandeln

(Quelle: Lassnitzer & Gaidoschik, 2019)



Das metrische System

10

10

10

10

10

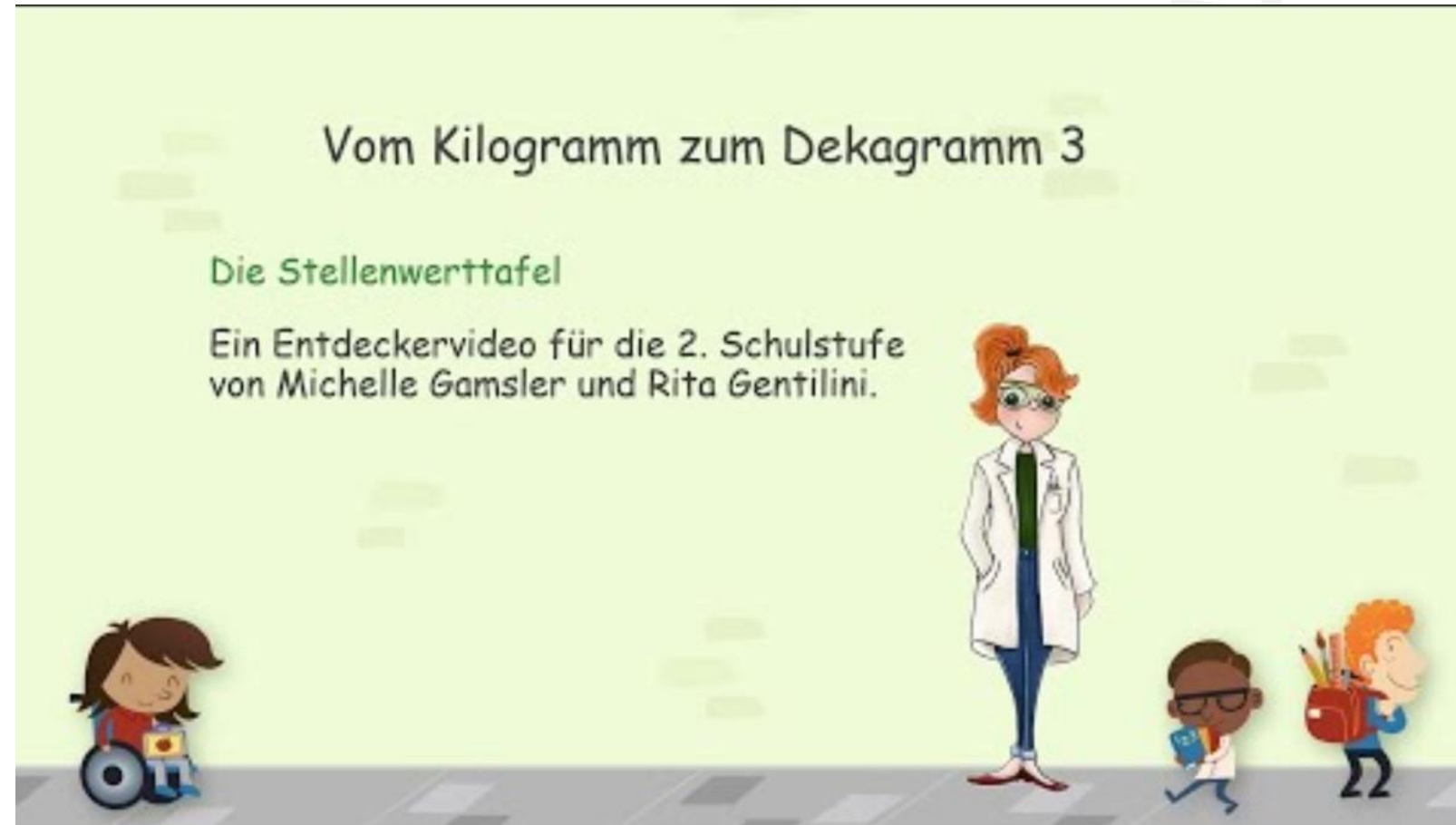
10

	T	H	Z	E	z	h	t
Länge	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
Gewichte	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

	T	H	Z	E	z	h	t
Länge	km	.	.	m	dm	cm	mm
Gewichte	kg	.	dag	g	.	.	mg

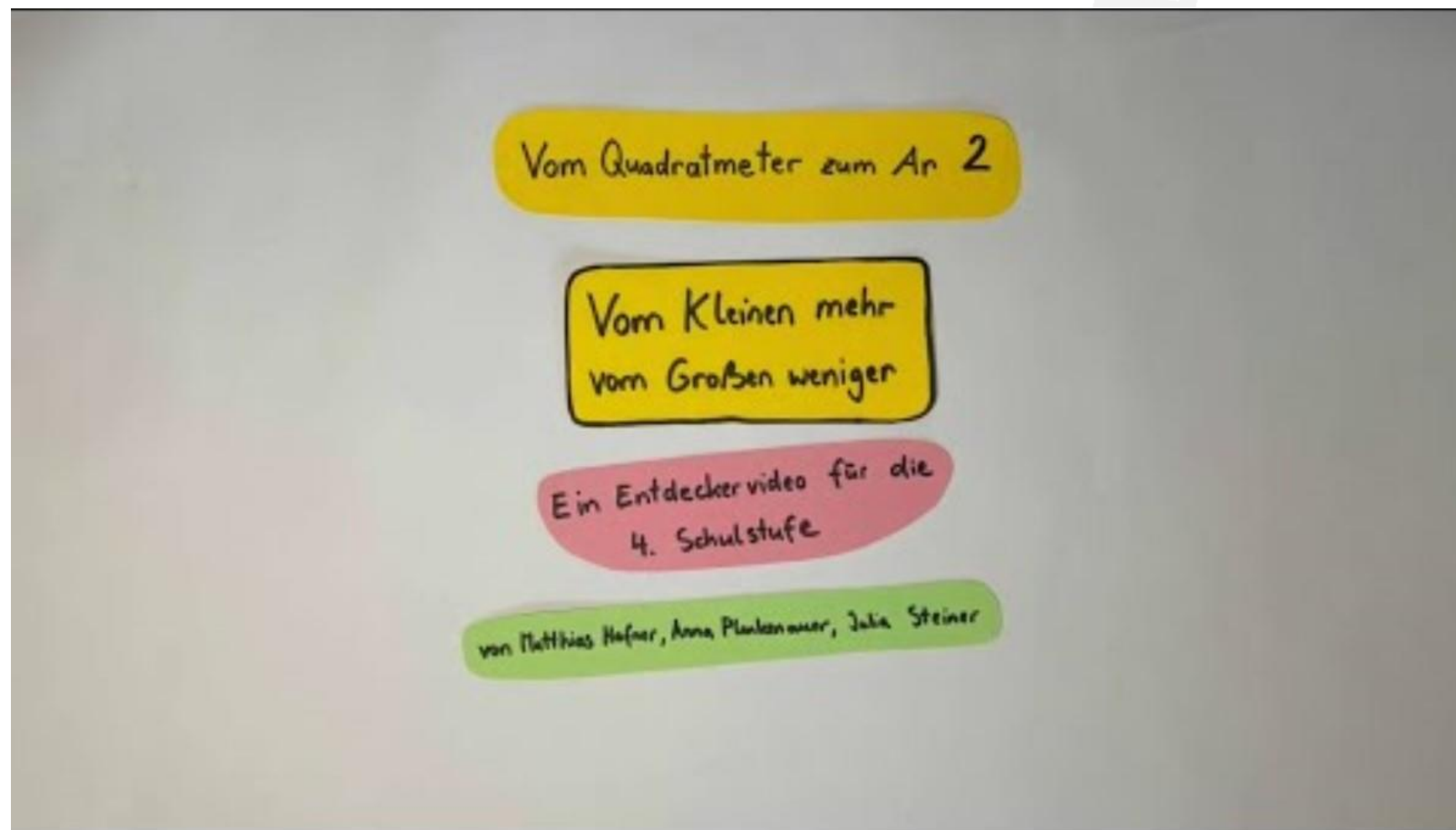
Quelle: Gaidoschik, 2024

Das metrische System



<https://youtu.be/9UYSRudtMkc?list=PLT9Ikb8WTlvFnKNgm9AmW6da4g8oFtLp3&t=45>

„Vom kleineren mehr, vom größeren weniger“



<https://youtu.be/HgDug3vMgqc?t=55>

Verfeinern und Vergrößern von Maßeinheiten (Franke & Ruwisch, 2010)

Erkenntnis der
Notwendigkeit für das
Verfeinern und
Vergrößern von
Maßeinheiten

durch Multiplikation:
Verfeinern

durch Division:
Vergrößern



Vom Meter zum Millimeter

Ein Entdeckervideo für die 3. Schulstufe
von Anna Weyrer und Jasmin Ogris

<https://youtu.be/PJJ74NWwxCc?list=PLT9Ikb8WTlvGqzwS3Z8ntWPRdtYrJJJeTL&t=50>

Fragestellungen des Projekts

Lernvideos gestalten, die das Verständnis für Maßeinheiten (Länge, Gewicht, Geld, Flächeninhalt) durch die Visualisierung konkreter Handlungen fördern

Lernvideos sinnvoll in den Unterricht einbetten und den Lernprozess durch ergänzende Materialien und Aufgaben unterstützen

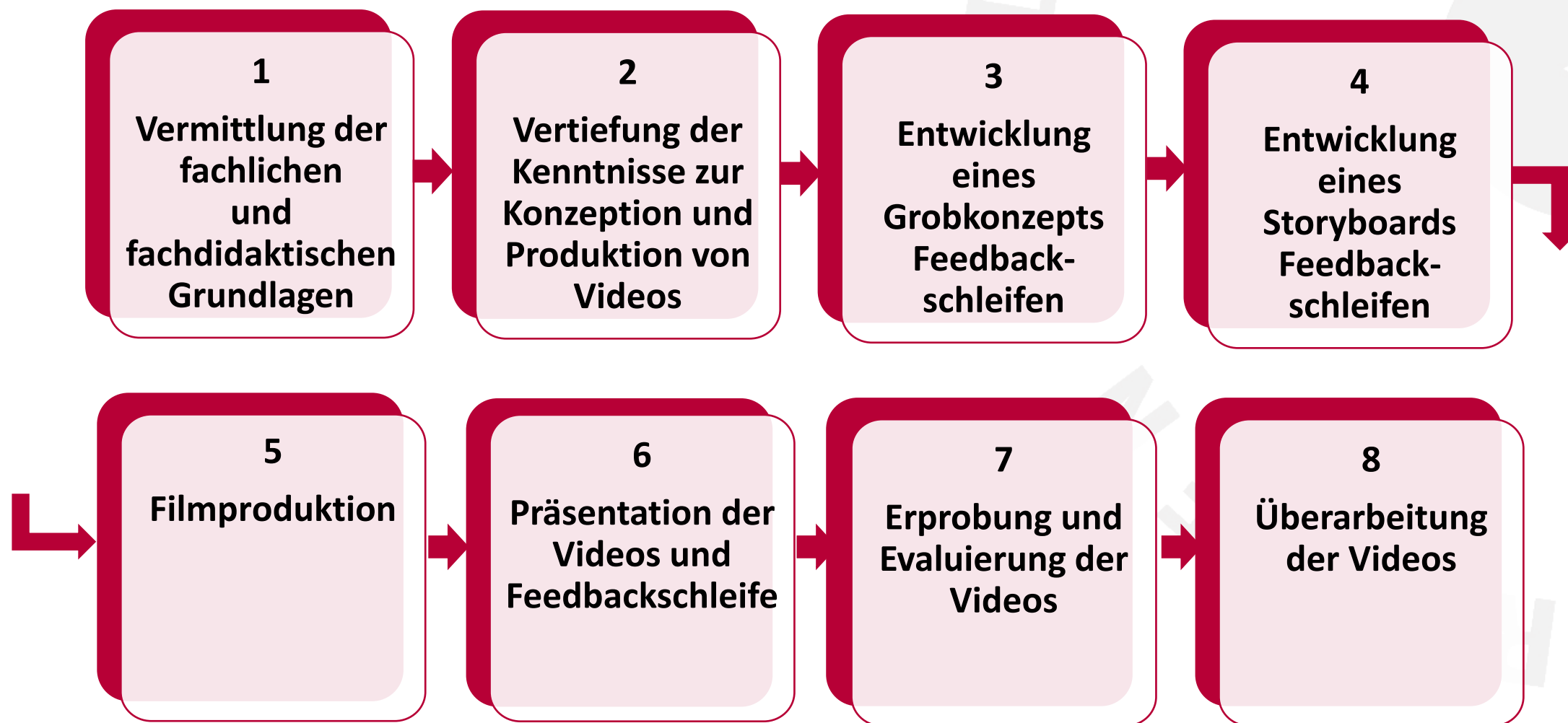
Einen praxisorientierten Leitfaden für Lehrkräfte entwickeln, der zentrale Lernziele, Umsetzungstipps und weiterführende Aufgaben kompakt darstellt

Erklärvideos im Unterricht einsetzen, um ihre Anwendbarkeit und Wirkung auf Motivation und Verständnis der Schüler:innen zu überprüfen

Projektdesign

Umsetzung im Rahmen einer Mathematik-
Lehrveranstaltung mit einem Umfang von
3 Semesterwochenstunden (SWSt) im
Lehramtsstudium für die Primarstufe –
Masterstudium im Sommersemester 2024

Entwicklungsprozess der Videos



Entwicklungsprozess der Videos

1

Vermittlung der fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen

Was sagt der Lehrplan der Volksschule zum Thema?

Padlet

Martina Greiler • 8mo

Beziehungen zwischen Maßeinheiten des gleichen Größenbereichs verstehen

Interaktive Erklärvideos und Entdeckerfilme für die Volksschule mit dem Ziel das Umrechnen mit konkretem Material zu unterstützen.

Fachliche und fachdidaktische Grundlagen

+



HOME > MATHEMATISCHE LERNSCHWIERIGKEITEN > FÖRDERTIPPS >
GRÖSSEN: MESSEN – SCHÄTZEN – UMWANDELN

„GRÖSSEN: MESSEN – SCHÄTZEN – UMWANDELN“

Größen: Messen – Schätzen – Umwandeln

Sicherheit durch Begreifen – Anregungen für einen verständnisorientierten Unterricht

Autoren: Eva Lassnitzer und Michael Gaidoschik

$$0,35\text{ dm} = 3,5\text{ m}$$
$$1\text{ km } 350\text{ m} = 1350\text{ km}$$
$$400\text{ dm} = 40\text{ cm}$$

Die Ausgangslage

Der Umgang mit Größen wird von Lehrkräften häufig als Schwachstelle von Schüler*innen genannt: mangelnde Größenvorstellung, absurde Schätzangaben und Ratlosigkeit beim Umwandeln von Maßeinheiten sind bekannte und oft attestierte Schwierigkeiten.

Das Umwandeln stellt mit Sicherheit einen der großen Stolpersteine der Grundschulmathematik dar. Viele Schüler*innen, bei weitem nicht nur die sogenannten „rechenschwachen“, bewältigen Umwandelaufgaben nur mithilfe mitgelieferter Tabellen inklusive vorgegebener Bedienungsanleitungen, häufig aber ohne jedes Verständnis. Sie sind daher hilflos, wenn keine „Ausfüllhilfen“ und „Anleitungen“ zur Verfügung stehen.

Entwicklungsprozess der Videos

2

Vertiefung der Kenntnisse zur Konzeption und Produktion von Videos

Padlet

Martina Greller • 8mo

Beziehungen zwischen Maßeinheiten des gleichen Größenbereichs verstehen

Interaktive Erklärvideos und Entdeckerfilme für die Volksschule mit dem Ziel das Umrechnen mit konkretem Material zu unterstützen.

Videos erstellen -
Know How

Arten von Videos

Lernvideos allgemein -
Tipps und Tricks

Zu beachten

Ich habe das Recht alle Bilder und Grafiken in meinem Video zu verwenden.

+ Add comment

Legetrick Technik

**LERNE
DEN
LEGETRICK**

YouTube

Praxisguide: Mit der Legetrick-Technik Erklärvideos erstellen

+ Add comment

Entdeckerfilme,
Impulsvideos, Erklärvideos
& Co

Lernvideos im Mathematikunterricht der Volksschule regen zur aktiven Auseinandersetzung mit mathematischen Themen. Besondere Bedeutung haben dabei:

Entdeckerfilme

Impulsvideos

Erklärvideos

aus: PIKAS digi (pikas-digi.dzlm.de)



YouTube

Erklärvideos erstellen

Tipps und Tricks und Techniken, wie

- Screencast
- Legetrick-Technik
- Stop-Motion Technik

+ Add comment

Arbeitsauftrag

Padlet

Martina Greller • 8mo

Beziehungen zwischen Maßeinheiten des gleichen Größenbereichs verstehen

Interaktive Erklärvideos und Entdeckerfilme für die Volksschule mit dem Ziel das Umrechnen mit konkretem Material zu unterstützen.

Arbeitsauftrag

+

Thematischer Schwerpunkt: Ziel:
Untergliederung/Zerlegung einer Maßeinheit in Untereinheiten verständnisbasiert aufbauen

Erstellen Sie eine Videoserie, mit dem Ziel die Zerlegung einer Maßeinheit in Untereinheiten verständnisbasiert aufzubauen. Beachten Sie dazu folgende Hinweise:

a)
Warum wird die Maßeinheit **verfeinert oder vergrößert**? (Sinn)
z.B. Erhöhung der Messgenauigkeit, z.B. bei Geld: weniger Münzen, z.B. Wie genau soll die Messung erfolgen? etwa bei Entfernungen von Städten...

b)
Entwicklung der Vorstellung „... **von der kleineren Einheit mehr, von der größeren Einheit weniger...**“ z.B. Wie viele von einer bestimmten Einheit brauche ich, um die gleiche Strecke zu messen, die schon einmal mit einer anderen Einheit gemessen wurde? ... (z.B. "Du misst die Tischkante einmal mit cm, einmal mit dm: Von welcher Einheit brauchst du mehr?) = zweimaliges Messen

c)
Einbettung in die **Systematik der dezimalen Maßeinheiten** (Umwandeln mit der Stellenwerttafel, Analogie herstellen, **Vorsilben** klären) (→ eventuell einheitliche Darstellung in Bezug auf die Vorsilben und den Zusammenhang zur Stellenwerttafel)

Herausforderungen

- einheitliche Begriffe: Maßzahl, Maßeinheit
- kluge Forscherin
- einheitliche Stellenwerttafel



t			kg			dag		g
H	Z	E	H	Z	E	Z	E	E

km			m			dm	cm	mm
H	Z	E	H	Z	E	E	E	E

€			c	
H	Z	E	Z	E

a		m²	
Z	E	Z	E

Entwicklungsprozess der Videos

3

Entwicklung eines Grobkonzepts Feedback-schleifen

Padlet

Martina Greller • 8mo

Beziehungen zwischen Ma-Einheiten des gleichen Größensbereichs verstehen

Interaktive Erklärvideos und Entdeckungsaktivitäten

Grobkonzept - Ausarbeitung und Präsentation

+

Erste Überlegungen zur Umsetzung

Arbeiten Sie pro Team ein Grobkonzept für die Umsetzung aus, orientieren Sie sich an den Vorgaben des Arbeitsauftrages (Ziele, fachlicher u. fachdidaktischer Hintergrund...). Erstellen Sie dazu einen Foliensatz (ca 10 Folien), in dem Sie folgende Überlegungen konkretisieren:

- Szenarien für die Aufbereitung der einzelnen Filme beschreiben z.B. Handlung, Materialien, Darsteller, Musik und Ton, Hintergrund
- Offene Fragen, die zwischen den Gruppen abgestimmt werden sollten.

(90 Minuten)

Laden Sie den Foliensatz hier hoch und präsentieren Sie ihn im Plenum (ca. 10 Minuten pro Gruppe).

Danach gibt es eine Feedbackrunde im Plenum und eine Redaktionssitzung zur Abstimmung der offenen Fragen.

1 Add comment

Beziehungen zwischen Ma-Einheiten des gleichen Größensbereichs verstehen

Interaktive Erklärvideos und Entdeckungsaktivitäten

Arbeiten Sie pro Team ein Grobkonzept für die Umsetzung aus, orientieren Sie sich an den Vorgaben des Arbeitsauftrages (Ziele, fachlicher u. fachdidaktischer Hintergrund...). Erstellen Sie dazu einen Foliensatz (ca 10 Folien), in dem Sie folgende Überlegungen konkretisieren:

- Szenarien für die Aufbereitung der einzelnen Filme beschreiben z.B. Handlung, Materialien, Darsteller, Musik und Ton, Hintergrund
- Offene Fragen, die zwischen den Gruppen abgestimmt werden sollten.

(90 Minuten)

Laden Sie den Foliensatz hier hoch und präsentieren Sie ihn im Plenum (ca. 10 Minuten pro Gruppe).

Danach gibt es eine Feedbackrunde im Plenum und eine Redaktionssitzung zur Abstimmung der offenen Fragen.

1 Add comment

Entwicklungsprozess der Videos

4

Entwicklung eines Storyboards Feedback- schleifen

Story-Board

Auftrag für das Storyboard

Das Storyboard ist ein Plan für die Abfolge eines Films. Im Storyboard wird durch eine Folge von typischen Einzelbildern der Handlungsablauf einer filmischen Geschichte illustriert.

Erstellen Sie ein Storyboard. Das soll enthalten:

1)

Bildliche Darstellung der Szenen (Beginn, Veränderung, Ende), so gut es geht mit Fotos, durch Skizzen...

2)

Beschreibung und Hinweise zur Szene oder Einstellung

3)

In einer Spalte soll die sprachliche Umsetzung angeführt werden, also das, was im Video zu hören sein wird/gesprochen wird.

Zusätzlich führen Sie bitte an:

- Welche Materialien werden für die filmische Umsetzung benötigt?
- Welche technische Ausrüstung wird verwendet werden?

Entwicklungsprozess der Videos

5

Filmproduktion



Entwicklungsprozess der Videos

6

**Präsentation der
Videos und
Feedbackschleife**

17.05.2024: Präsentation der Endfassung in der Lehrveranstaltung

Am 17.05.2024 präsentieren Sie
ihre Videos und die Materialien in
der Lehrveranstaltung.
Gemeinsam überlegen wir uns da
auch, wie wir die Umsetzung
einheitlich evaluieren.

+ Add comment



Entwicklungsprozess der Videos

7

Erprobung und
Evaluierung der
Lernvideos

- Videos wurden in 8 verschiedene Schulen in Kärnten und der Steiermark erprobt
- Schüler:innen arbeiteten mit Videos und begleitenden Aufgaben

Ergebnisse der Evaluation:

- Hohe Motivation und Interesse der Schüler:innen
- Verständlichkeit der Videos, aber auch Herausforderungen (z. B. Sprache, technische Ausstattung)

Tabelle 1: Übersicht der bearbeiteten Themen und Erprobungen

Team	Thema	Anzahl der Videos	Anzahl der Erprobungen	Ort	Zielgruppe
1	Vom Kilogramm zu Dekagramm	3	2	Dorfvolksschule in Oberkärnten	2. Klasse
2	Vom Meter zu Dezimeter und Zentimeter	3	2	Dorfvolksschule in der Obersteiermark, Stadtvolksschule in der Obersteiermark	2. Klasse
3	Vom Meter zu Kilometer und Millimeter	3	2	Dorfvolksschule in Mittelhörsatz, Dorfvolksschule in der Obersteiermark	3. Klasse
4	Vom Euro zum Cent	3	2	Dorfvolksschule in Mittelhörsatz, Stadtvolksschule in Mittelhörsatz	2. Klasse
5	Vom Quadratmeter zu Ar	3	2	Stadtvolksschule in Mittelhörsatz	4. Klasse

Entwicklungsprozess der Videos

8 Überarbeitung der Videos

Einige Studierende konzentrierten sich bei der Überarbeitung auf **technische Verbesserungen**, andere arbeiteten an **inhaltlichen Vereinfachungen**, bestimmten Szenen oder der Präzisierung von Aufgabenstellungen zur Festigung der Inhalte.

Vom Meter zum Kilometer <https://youtu.be/sNtvzVS7svE>



Vom Meter zum Kilometer

Ein Entdeckervideo für die 3. Schulstufe
von Anna Weyrer und Jasmin Ogris



Arbeitsaufträge und didaktischer Leitfaden

Arbeitsauftrag zu:

Vom Quadratmeter zum Ar Teil 1 – Esel Camillo bekommt ein neues zu Hause

Steckt auf dem Schulhof 1 Ar ab. Verwendet dazu wie die Bäuerin Julia einen Quadratmeterteppich.



Jetzt bist du dran! Arbeitsauftrag

- 1) Wie lang ist ein Meter?
Schätzt, wie lang ein Meter ist und markiert zwei Stellen auf der Straße, zwischen denen ihr diese Länge vermutet. Misst dann nach und schaut, wer besser geschätzt hat.
- 2) Schätzt und markiert 10 Meter und 100 Meter.
Markiert jeweils zwei Stellen, zwischen denen ihr den Abstand von 10 Metern und 100 Metern vermutet. Misst dann nach und vergleicht eure Ergebnisse: Wer kommt den tatsächlichen Entfernungen am nächsten?
- 3) Schätzt einen Kilometer.
Überlegt, wo ungefähr ein Kilometer von eurem Ausgangspunkt sein könnte. Legt dort einen Gegenstand hin. Geht die Strecke ab und misst, wer dem Kilometer am nächsten war.

Arbeitsauftrag zu:

Vom Quadratmeter zum Ar Teil 2 - Vom Kleineren mehr vom Größeren weniger

Nenne 5 Flächen, die du eher mit der Maßeinheit Quadratmeter misst:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Nenne 5 Flächen, die du eher mit der Maßeinheit Ar misst:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Didaktischer Leitfaden für Lehrkräfte

Leitfaden zum Einsatz

Vom Quadratmeter zum Ar

Was lernen die Kinder in dieser Einheit?

In dieser Einheit erarbeiten die Kinder mit Hilfe von Videos und praktischen Arbeitsaufträgen den Ar. Sie lernen Repräsentanten dieses kennen und wissen, wann man den Quadratmeter und wann den Ar zum Messen benötigt. Außerdem zeigen die Videos, dass man vom Quadratmeter mehr und vom Ar weniger benötigt. Im letzten Video lernen die Kinder die Stellenwerttafel und das Umwandeln mit Hilfe dieser kennen.

Zielgruppe	Voraussetzungen	Zeitaufwand
4. Schulstufe	Erarbeitung des Quadratmeters Vorstellung, Maßzahl, Maßeinheit, Messen	Ca. 1 UE pro Video

Was brauche ich für die Umsetzung?

1. Video	2. Video	3. Video
Esel Camillo bekommt ein neues zu Hause	Vom Kleineren mehr vom Größeren weniger	Die Stellenwerttafel
<ul style="list-style-type: none">- Pfeiler- Absperrband- Quadratmeter aus Papier/Karton- Schulgarten	<ul style="list-style-type: none">- Blätter/ Schreibmöglichkeit- Stifte	<ul style="list-style-type: none">- Blätter mit der Stellenwerttafel (entweder vorgegeben oder selbst zu erstellen)- Stifte

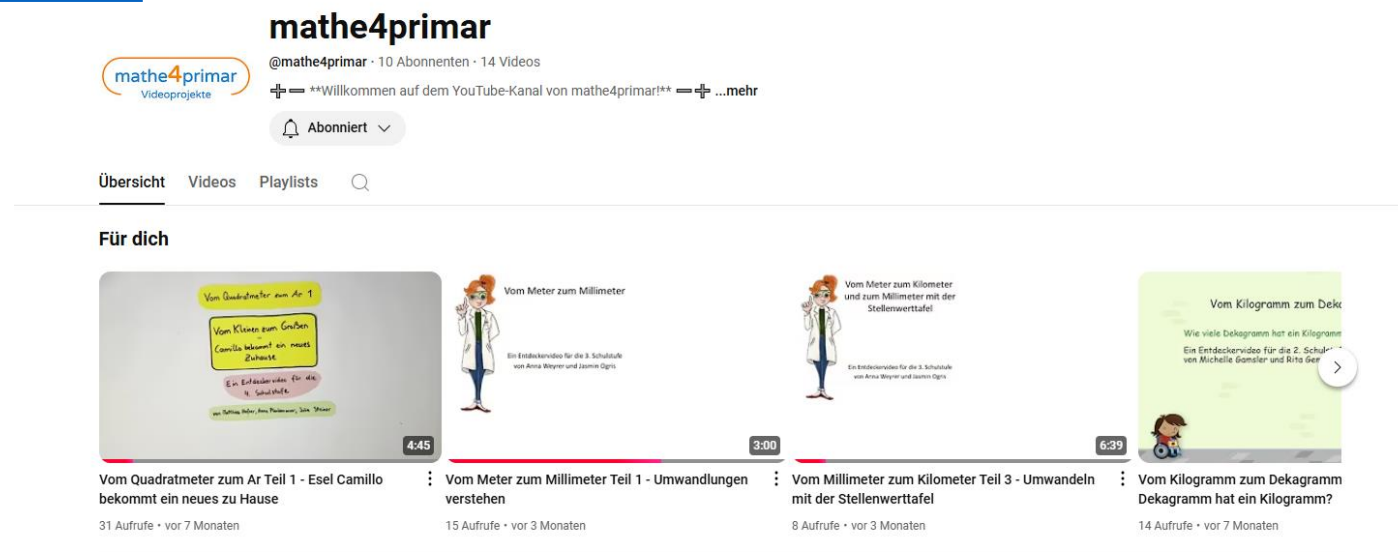
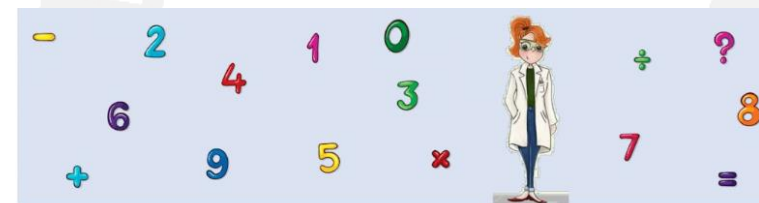
Wie kann die Einheit umgesetzt werden?

- 1. UE:**
 1. Ansehen des 1. Videos „Esel Camillo bekommt ein neues zu Hause“ im Plenum
 2. Abstecken des Ars im Schulgarten - in Gruppen mit max. 6 Kindern
- 2. UE:**
 1. Ansehen des 2. Videos „Vom Kleineren mehr vom Größeren weniger“ im Plenum
 2. Bei dem Arbeitsauftrag das Video stoppen
 3. Je nach Bedarf den Arbeitsauftrag nochmals wiederholen und erklären
 4. Den Arbeitsauftrag je nach Leistungsniveau der Kinder selbstständig oder in Gruppen lösen
 5. Präsentieren der Lösungen im Plenum
- 3. UE:**
 1. Ansehen des 3. Videos „Die Stellenwerttafel“ im Plenum
 2. Bei dem Arbeitsauftrag das Video stoppen
 3. Je nach Bedarf den Arbeitsauftrag nochmals wiederholen und erklären
 4. Die Arbeitsaufträge gemeinsam oder selbstständig (je nach Leistungsniveau der SuS) lösen

Wie können Lehrkräfte die Videos nutzen?

YouTube-Kanal

<https://www.youtube.com/@mathe4primar>



Ausblick: Fortsetzung des Projekts im Sommersemester 2025 mit neuen Themen

Literatur

- Franke, M., & Ruwisch, S. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule*. Spektrum.
- Gaidoschik, M. (2024). Umwandeln im metrischen System: Argumente und Ideen für eine systematisch(er)e Behandlung schon in der Grundschule. In C. Heil & D. Bönig (Hrsg.), *Mathematische Begegnungen mit Kindern schätzen lernen. Festschrift für Silke Ruwisch* (S. 29–41). WTM Verlag.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872386.0.03>
- Lassnitzer, E., & Gaidoschik, M. (2019). Größen: Messen – Schätzen – Umwandeln. Sicherheit durch Begreifen – Anregungen für einen verständnisorientierten Unterricht.
<http://www.recheninstitut.at/2019/03/groessen-messen-schaetzen-umwandeln>
- Nührenbörger, M. (2002). *Denk- und Lernwege von Kindern beim Messen von Längen: Theoretische Grundlegung und Fallstudien kindlicher Längenkonzepte im Laufe des 2. Schuljahres*. Franzbecker.
- Reuter, D. & Schuler, S. (2023). *Vergleichen, Messen, Schätzen – Größen im Mathematikunterricht: Lernstandserhebungen und Unterrichtsmodule für die Grundschule*. Klett Kallmeyer.
<https://elibrary.utb.de/doi/book/10.5555/9783772715419>