

Potentiale digitaler Werkzeuge für mathematische Lernprozesse



Dieser Foliensatz „*Potentiale digitaler Werkzeuge für mathematische Lernprozesse*“ wurde im Rahmen des Projekts [DigitUS](#) von [Stefan Ufer](#), [Timo Kosiol](#), [Matthias Mohr](#) und [Christian Lindermayer](#) und erstellt und ist als [CC-BY-SA4.0](#) lizenziert.

Einen Überblick über alle Materialien im DigitUS-Projekt findet sich im [Einführungskapitel](#).

Eine ausführliche Darstellung der Inhalte der Präsentation findet sich in der [Handreichung für Mathematik-Lehrkräfte](#).

Stichprobe:

- 168 Mathematiklehrkräfte aus NRW, SH.
- 39% nicht-gymnasiale Schulformen

Fokus:

- Nutzung von CAS und DGS zu bestimmten Themen

Erhobene Variablen:

- Einstellungen
- Nutzungshäufigkeit
- Schulinterne Regelungen

Zugang zu CAS/DGS

- Deutliche Mehrheit berichtet hohe Nutzungshürden bzw. kein Zugang zu CAS oder DGS Systemen und dazugehöriger Hardware im Klassensatz.

Bedingungen der Nutzung

- Für mindestens gelegentliche Nutzung ist v.a. relevant, ob es einheitliche Regelungen dazu gibt, welches CAS/DGS genutzt werden soll.
- Für durchgängige Nutzung ist v.a. eine niedrige Zugangshürde relevant und die Überzeugung der Lehrkraft, die Medien erfolgreich einsetzen zu können.

Nutzungshäufigkeit

- Häufigster Einsatz von DGS zum Visualisieren und Explorieren.
- Einsatz von CAS deutlich seltener.
- Häufigster Einsatz von CAS zum Berechnen oder Prüfen von Berechnungen.

CAS: Computer-Algebra-System
DGS: Dynamische Geometrie Software

Potentiale digitaler Werkzeuge

Themen heute mit Fokus Mathematikunterricht



Potentiale digitaler Werkzeuge

Themen heute mit Fokus Mathematikunterricht



Potentiale digitaler Werkzeuge

Themen heute mit Fokus Mathematikunterricht



Werkzeuge, die für alle Fächer nutzbar sind, z. B. für:

- Dokumentation
- Präsentation
- Kommunikation/Kollaboration
- Recherche/Bewertung

Werkzeuge, die besonders für Mathematik nutzbar sind, z. B. für:

- Visualisierung & Simulation von Zusammenhängen
- Datenverarbeitung & technische Tätigkeiten
- Feedback

Beispiele:

Texteditoren, Präsentationsprogramme
Fächerübergreifende Lernplattformen

Beispiele:

Dynamische Geometrie Software
Computer Algebra Systeme

**Werkzeuge,
die für verschiedene Inhalte und Zwecke
angepasst werden können, z. B.:**

- Tabellenkalkulation
- Dynamische Geometriesysteme
- Computer-Algebra-Systeme
- Moodle/Mebis
- Bild-/Ton-/Textverarbeitung

**Werkzeuge,
die nur für bestimmte Inhalte oder Zwecke
nutzbar sind, z. B.:**

- Shapes-App (Körperformen)
- PhotoMath (Gleichungen)
- Simulationen (z. B. Münzwurf)
- ...

Mögliche Ziele beim Einsatz digitaler Werkzeuge

■ **Digitale Werkzeuge unterstützen das Lernen.**

„Digitale Werkzeuge können die gute und umfassende Bildung noch weiter verbessern. Sie sollen dort zum Einsatz kommen, wo sie einen Mehrwert bieten.“

- „Sie können Inhalte ... eingängiger vermitteln.“
- „Sie individualisieren den Lernprozess ...“
- „Sie schaffen ... innovative Formen der Zusammenarbeit zwischen Lehrenden und Lernenden.“

■ **Digitalen Werkzeuge fachspezifisch nutzen zu können als Ziel des Fachunterrichts.**

- „Ausgelöst durch *technische Neuerungen* stellen sich immer neue Herausforderungen an eine *gebildete Persönlichkeit*, die auch tiefgreifende Auswirkungen auf die Bildung an allgemein- und berufsbildenden Schulen sowie Hochschulen haben.“
- „Der kompetente Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) stellt heute neben Lesen, Schreiben und Rechnen eine vierte Kulturtechnik dar.“

Vielfalt digitaler Werkzeuge

Beispiele: Digitalen Werkzeuge fachspezifisch nutzen

■ **Zentrale Frage**

Wo und wie werden digitale Werkzeuge mathematisch - fachspezifisch genutzt?

■ **Beispiel mathematische Tätigkeiten**

Systeme kennen, die in der Gesellschaft verbreitet sind.

- Tabellenkalkulationen
- Computer-Algebra-Systeme
- Funktionsplotter, DGS
- Dynamische statistische Darstellungen und Datenbanken

■ **Beispiel technischer/rechnerischer Tätigkeiten**

- Adaptive Nutzung: Im Kopf, schriftlich, mit einem Werkzeug
- Problemstellungen formulieren,
- Ausgaben und Ergebnisse interpretieren.

■ **Beispiel Darstellungsformen**

- Computersysteme stellen mathematische Konzepte anders dar.
- Formelschreibweise in Tabellenkalkulationsprogrammen, relative und absolute Bezüge.
- Strukturierte Konstruktionen in GeoGebra.
- TeX-Schreibweise in Moodle-Systemen.

mebis MEDIENKONZEPTE

Ziele Aufbau Schulentwicklung Unterstützung Medienkompetenz-Navigator

Medienkompetenz im LehrplanPLUS

Gymnasium
* Schularbeit wechseln

igst. 7-10 des neunjährigen Gymnasiums jetzt verfügbar!

Ausbildungsrichtung Fach Gegenstandsbereich nur Ergebnisse mit Unterrichtsbeispielen zeigen

	1 Basiskompetenzen	2 Suchen und Verarbeiten	3 Kommunizieren und Kooperieren	4 Produzieren und Präsentieren	5 Analysieren und Reflektieren
5. Jgst.	6	18	5	11	5
6. Jgst.	15	38	17	24	20
7. Jgst.	20	29	28	29	27

Beispiele aus dem LehrplanPlus

- **Mittelschule M8: 6 Zufallsexperimente**

Die Schülerinnen und Schüler **beschreiben und begründen** das Gesetz der Großen Zahlen, d. h. die Veränderung der relativen Häufigkeit bei zunehmender Anzahl an Versuchen (z. B. mithilfe von **Computerprogrammen**).

- **Realschule M8: 1 Vierecke**

Die Schülerinnen und Schüler **konstruieren** Vierecke auch mithilfe **dynamischer Geometriesoftware**.

- **Gymnasium M8: 1 Funktion und Term**

Die Schülerinnen und Schüler erkennen Funktionen als solche und unterscheiden diese begründet von nicht eindeutigen Zuordnungen.

Graphen von Funktionen, denen Terme zugrunde liegen, **stellen** sie mithilfe einer geeigneten Software (z. B. **Funktionenplotter**) dar.

- **Gymnasium M8: 5 Laplace-Experimente**

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen relative Häufigkeiten von Ereignissen auch selbst gewählter Zufallsexperimente. Zur **Auswertung und Simulation von Zufallsexperimenten** verwenden sie ein **Tabellenkalkulationsprogramm**, wobei sie absoluten von relativem Zellbezug unterscheiden.

Potentiale digitaler Werkzeuge

Themen heute mit Fokus Mathematikunterricht



Potentiale digitaler Werkzeuge

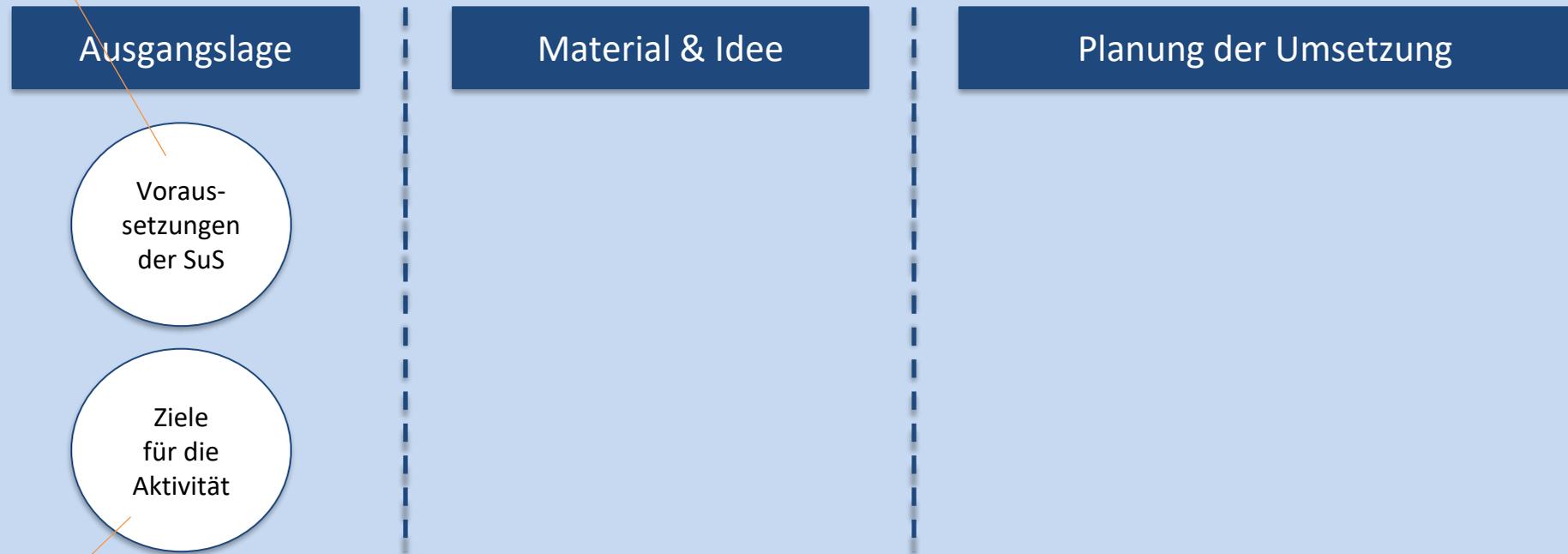
Themen heute mit Fokus Mathematikunterricht



Lernaktivitäten analysieren

Fokus Potentiale digitaler Werkzeuge

Auf welchem Wissen kann ich aufbauen?
Was setzt die Aktivität voraus?

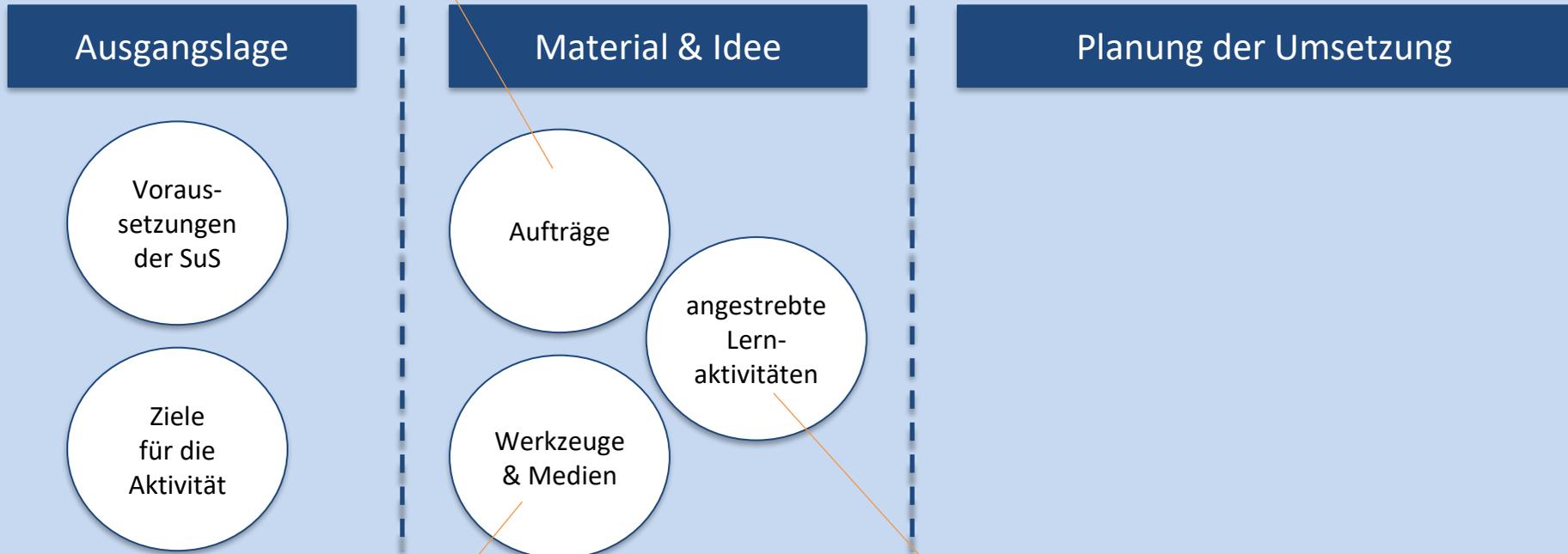


Was sollen die Lernenden mitnehmen?
Wofür bietet die Aktivität LernPotential?

Lernaktivitäten analysieren

Fokus Potentiale digitaler Werkzeuge

Wie formuliere ich die konkreten Aufträge an die Lernenden?

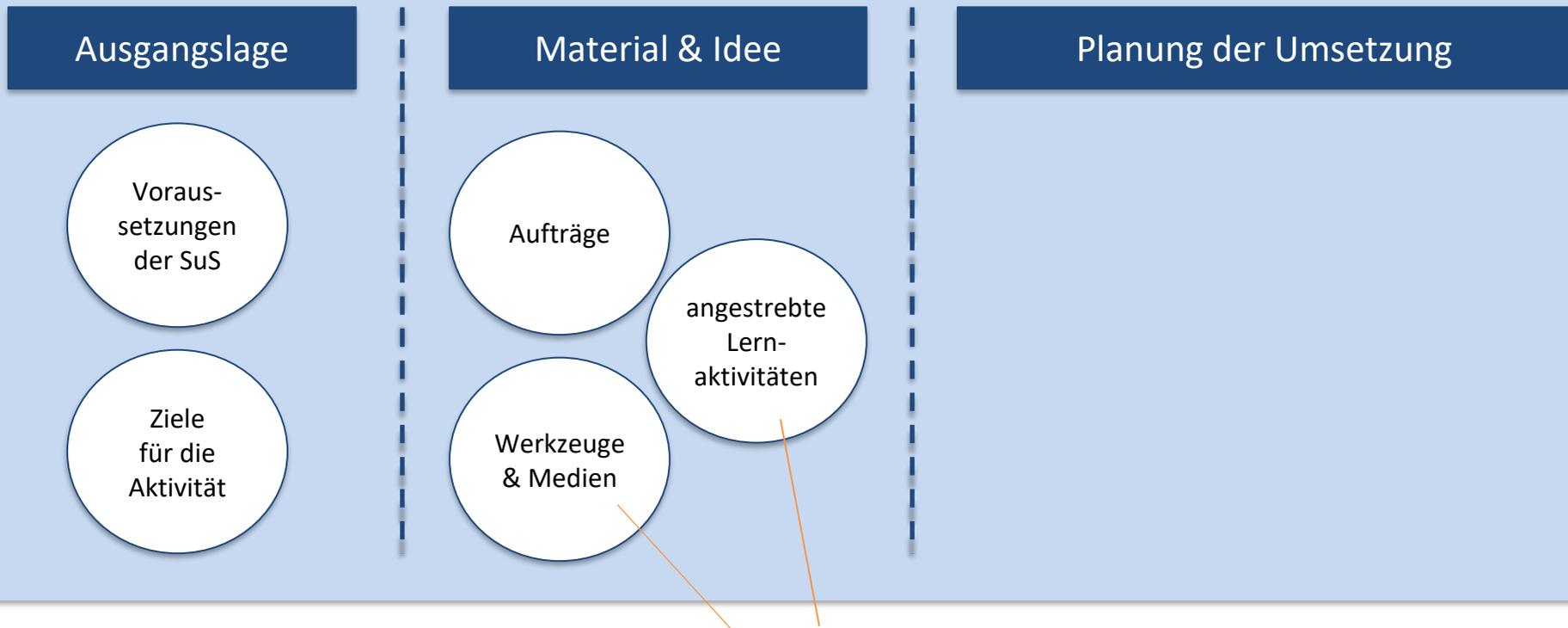


Welche Materialien, Medien und Werkzeuge erhalten die Lernenden für ihre Arbeit?

Wie stelle ich mir das Lernen konkret vor?
Auf welche Denkvorgänge ziele ich ab?

Lernaktivitäten analysieren

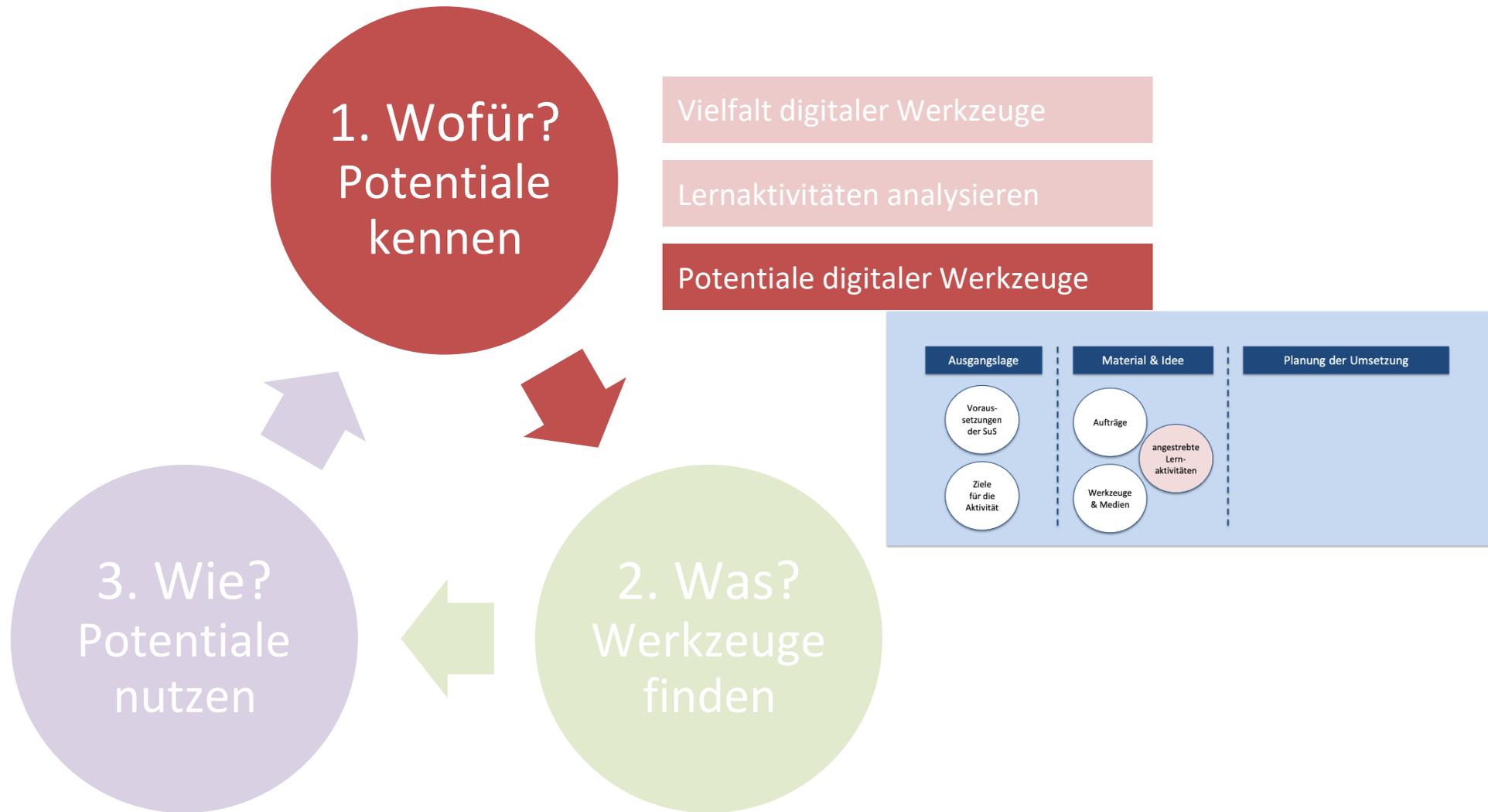
Fokus Potentiale digitaler Werkzeuge



Welche mathematischen Lernprozesse kann ich mit einem digitalen Werkzeug unterstützen?

Potentiale digitaler Werkzeuge

Themen heute mit Fokus Mathematikunterricht



Potentiale digitaler Werkzeuge

Welches Werkzeug? Wofür?

Potential eines digitalen Werkzeugs

Für welche mathematischen Lernprozesse kann das digitale Werkzeug einen substantiellen Mehrwert bieten?

- Phänomene erkunden
- Zusammenhänge Visualisieren
- Argumentation, Kommunikation und Kooperation anregen
- Informationen suchen und verarbeiten
- Technische Tätigkeiten entlasten
- Präsentieren, Strukturieren, Produzieren
- Übung anregen und Feedback geben

Thema

Fachspezifische Potentiale digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht kennen lernen.

Aufgabe

- Betrachten Sie eines der vorher genannten „Potentiale“ digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht. Erarbeiten Sie sich anhand der Kurzbeschreibung, was mit diesem Potential gemeint ist.
- Machen Sie sich mit dem Beispiel vertraut, das zu diesem Potential unter dem QR-Code verlinkt ist.
Halten Sie fest, wie das jeweilige Potential im Beispiel umgesetzt wird.
Inwiefern unterstützt das digitale Medium?
- Wo könnte man die Aktivität verändern, dass das Potential noch besser umgesetzt wird?

Nutzen Sie gerne die verlinkte [Vorlage](#).

- KM Bayern (2016). *Digitale Bildung in Schule, Hochschule und Kultur. Die Zukunftsstrategie der Bayerischen Staatsregierung.*
http://www.km.bayern.de/download/13284_stmbw_digitalebildung_2016.pdf (Aufgerufen am 15.02.2021).
- Ostermann, A., Lindmeier, A., Härtig, H., Kampschulte, L., Ropohl, M., & Schwanewedel, J. (2021). Mathematikspezifische Medien nutzen. Was macht den Unterschied–Lehrkraft, Schulkultur oder Technik?. *Die Deutsche Schule*, 113(2), 199-217.

- [Bild Modelle](https://p1.pxfuel.com/preview/840/409/182/image-editing-photoshop-image-editing-program-laptop.jpg): Pxfue: <https://p1.pxfuel.com/preview/840/409/182/image-editing-photoshop-image-editing-program-laptop.jpg> (Aufgerufen am 12.02.2021).

Alle Bilder lizenziert unter [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)