



MaTeGnu

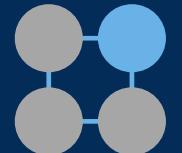


GeoGebra-Institut
Landau (RLP)

GeoGebra-Simulationen selbst erstellen

Jürgen Roth

04.01.2026 juergen-roth.de



Didaktik der
Mathematik
Sekundarstufen



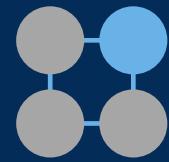
R P T U
Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau

R

TU

P

Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau



Didaktik der
Mathematik
Sekundarstufen

GeoGebra-Simulationen selbst erstellen

1. Unterrichtseinbindung von Lernumgebungen
2. Gestaltungsmerkmale für GeoGebra-Applets
3. Aspekte der Aufgabengestaltung

dms.nuw.rptu.de

RPTU

1

Unterrichtseinbindung von Lernumgebungen

Definition: Lernumgebung

Roth, J. (2022). Digitale Lernumgebungen – Konzepte, Forschungsergebnisse und Unterrichtspraxis. In G. Pinkernell et. al. (Hrsg.). *Digitales Lehren und Lernen von Mathematik in der Schule. Aktuelle Forschungsbefunde im Überblick* (S. 109-136). Berlin: Springer Spektrum.

... regen Lernende zu Prozessen aktiver Wissenskonstruktion an



durch Leitgedanken inhaltlich aufeinander bezogen

hinreichend offen, um differenzierend zu wirken

... organisieren und regulieren den Lernprozess über ein Netzwerk von Aufgaben



sinnvoll strukturiert bzgl. Inhalt und intendierten Lernprozessen

enthalten Anforderungen zur Dokumentation (Ergebnisse & Vorgehensweisen)

Lernumgebungen



Unterrichtseinbindung



Lernende

- auf die Arbeit mit der Lernumgebung vorbereiten und
- beim Systematisieren der gewonnenen Erkenntnisse unterstützen.

... umfassen geeignete Medien und Materialien für aktive und vielfältige Auseinandersetzung mit einem Phänomen



... fordern zur Kommunikation und Reflexion über das Erarbeitete heraus



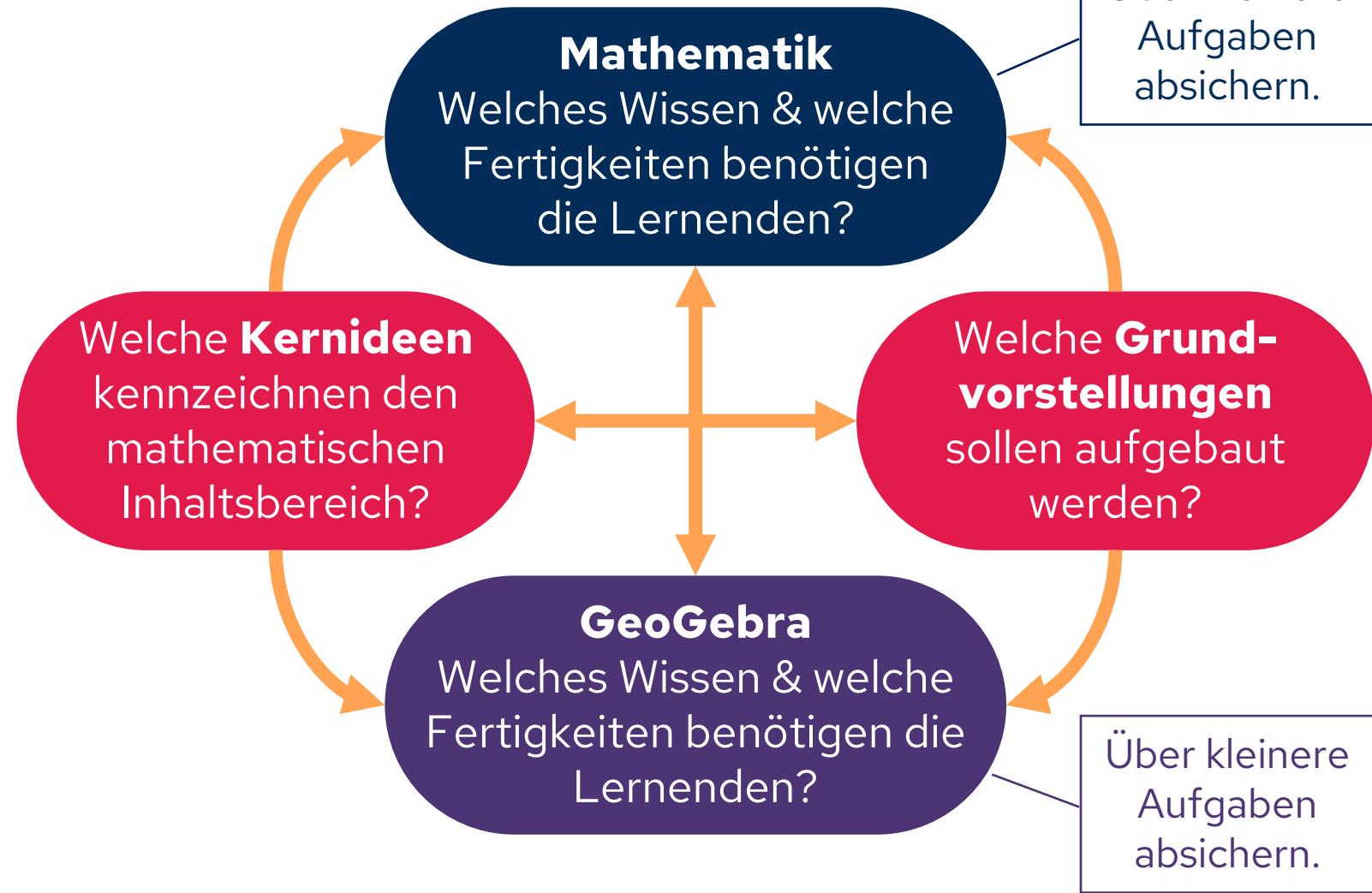
... bieten bei Bedarf individuell abrufbare Hilfestellungen sowie die Möglichkeit der Ergebniskontrolle



Arbeit mit Lernumgebung vorbereiten

Vorbereitung

- ✓= Lernende auf Arbeit mit digitaler Lernumgebung einstimmen
- Regeln und Art der Dokumentation festlegen
- Notwendige mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten der Lernenden sicherstellen
- Voraussetzungen für sinnvolles Arbeiten mit digitaler Lernumgebung schaffen



Arbeit mit Lernumgebung nachbereiten

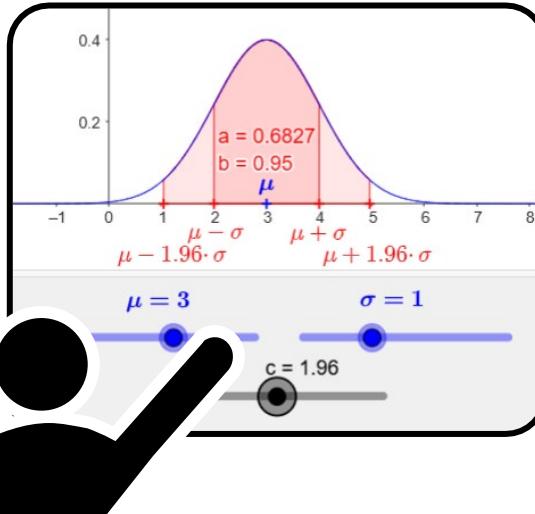


Nachbereitung

- Erarbeitete Wissens-elemente konsolidieren
- Beobachtungen & Protokolle Lernender nutzen
- Mit regulärem mathem. Wissen abgleichen
- Wesentliche Grundvorstellungen, Kenntnisse und Fähigkeiten herausarbeiten sowie sichern
- Erreichten Fähigkeits- & Wissensstand überprüfen
- Erarbeitetes weiter nutzen

1

Ergebnisse im Plenum besprechen (GeoGebra)



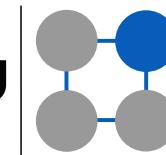
2

Ergebnisse festhalten mit Screenshots & mehr

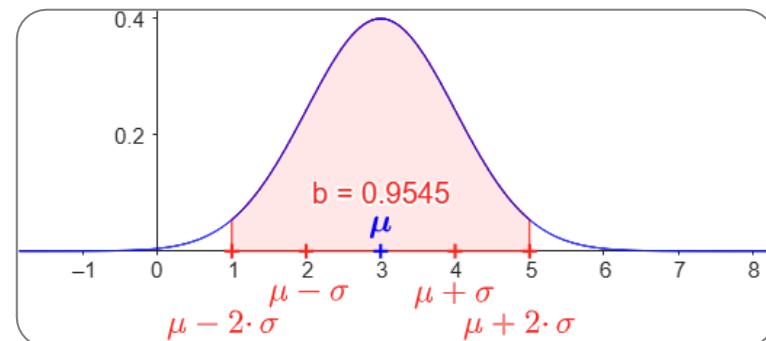
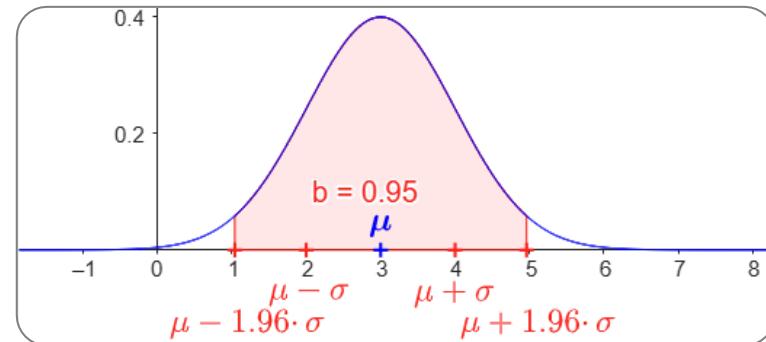
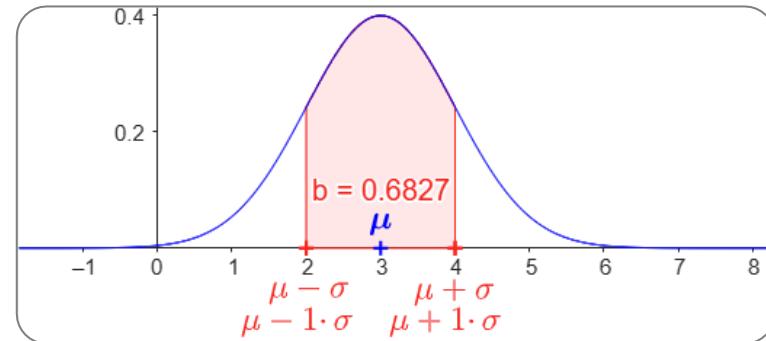
$$b = P(\mu - c \cdot \sigma \leq X \leq \mu + c \cdot \sigma)$$

$$= \int_{\mu - c \cdot \sigma}^{\mu + c \cdot \sigma} \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

R
TU
P



Didaktik der
Mathematik
Sekundarstufen





Nachbereitung

Erarbeitete Wissens-
elemente konsolidieren

Beobachtungen & Proto-
kolle Lernender nutzen

Mit regulärem mathem.
Wissen abgleichen

Wesentliche Grundvor-
stellungen, Kenntnisse
und Fähigkeiten heraus-
arbeiten sowie sichern

4 Erreichten Fähigkeits-
& Wissenstand prüfen

5 Erarbeitetes
weiter nutzen

3

**Ergebnisse
systematisieren**

Sigma-Regeln

Ist X eine normalverteilte Zufallsgröße, mit dem Erwartungswert μ und der Standardabweichung σ so gilt für

$$P(\mu - c \cdot \sigma \leq X \leq \mu + c \cdot \sigma) = \int_{\mu - c \cdot \sigma}^{\mu + c \cdot \sigma} \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2 \cdot \sigma^2}} dx :$$

- $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma) \approx 68,3 \%$
- $P(\mu - 1,64 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 1,64 \cdot \sigma) \approx 90,0 \%$
- $P(\mu - 1,96 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 1,96 \cdot \sigma) \approx 95,0 \%$
- $P(\mu - 2 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 2 \cdot \sigma) \approx 95,4 \%$
- $P(\mu - 2,58 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 2,58 \cdot \sigma) \approx 99,0 \%$
- $P(\mu - 3 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 3 \cdot \sigma) \approx 99,7 \%$

2

Gestaltungsmerkmale von GeoGebra-Applets

Aufbau der Applet-Oberfläche

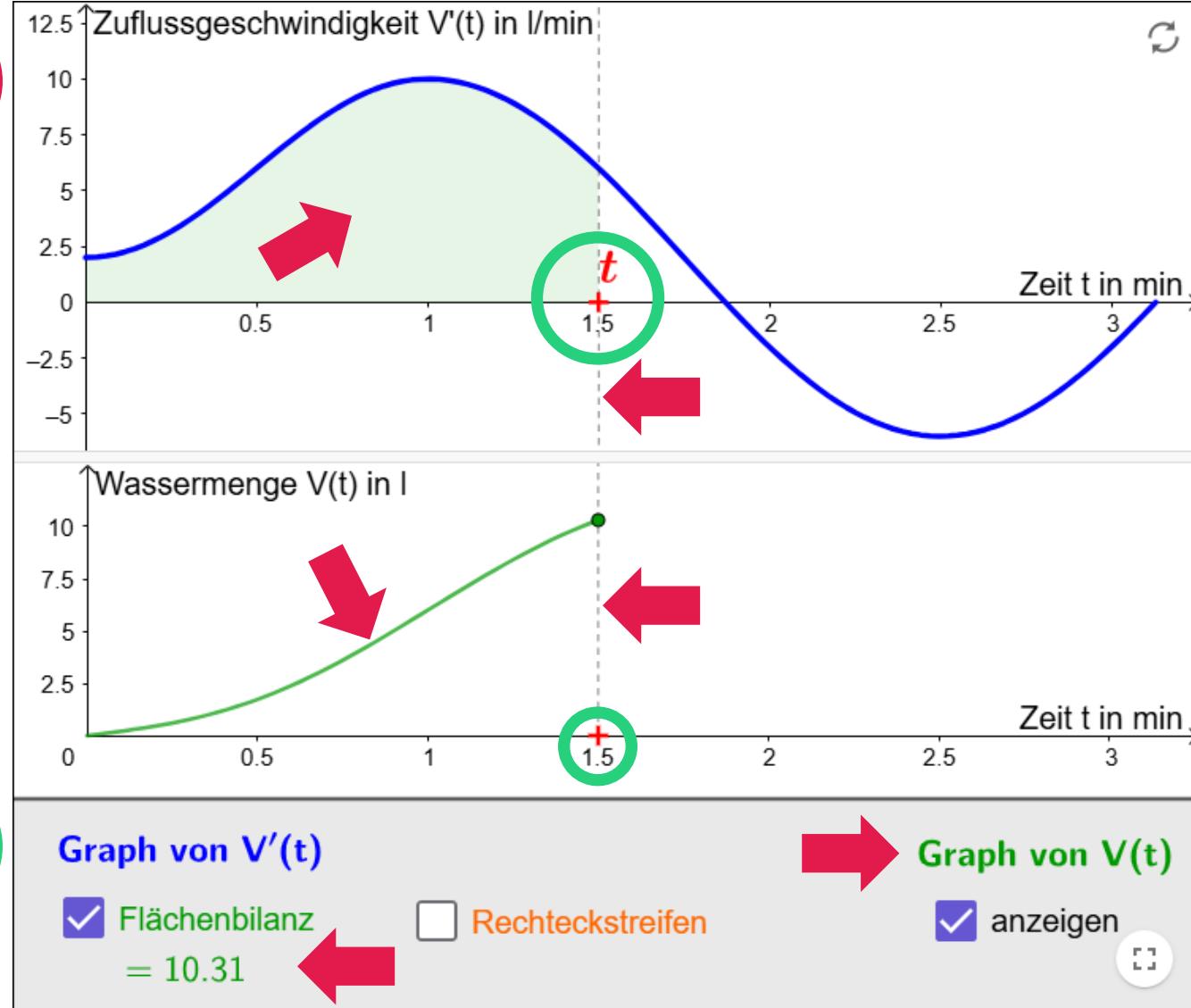
Roth, J. (2015). Lernpfade – Definition, Gestaltungskriterien und Unterrichtseinsatz.

In J. Roth, E. Süss-Stepancik & H. Wiesner (Hrsg.), Medienvielfalt im Mathematikunterricht – Lernpfade als Weg zum Ziel (S. 3-25). Heidelberg: Springer Spektrum.

Fokussierungshilfen

- Liniendicke
- Farbgebung
- dyna-linking
- Anordnung von Fenstern und Verbindungslien
- ...

Auswahlmöglichkeit einschränken



Arbeitsbereich

ggf. weiterer
Arbeitsbereich

Steuerungsbereich

Aufbau der Applet-Oberfläche

Roth, J. (2015). Lernpfade – Definition, Gestaltungskriterien und Unterrichtseinsatz.

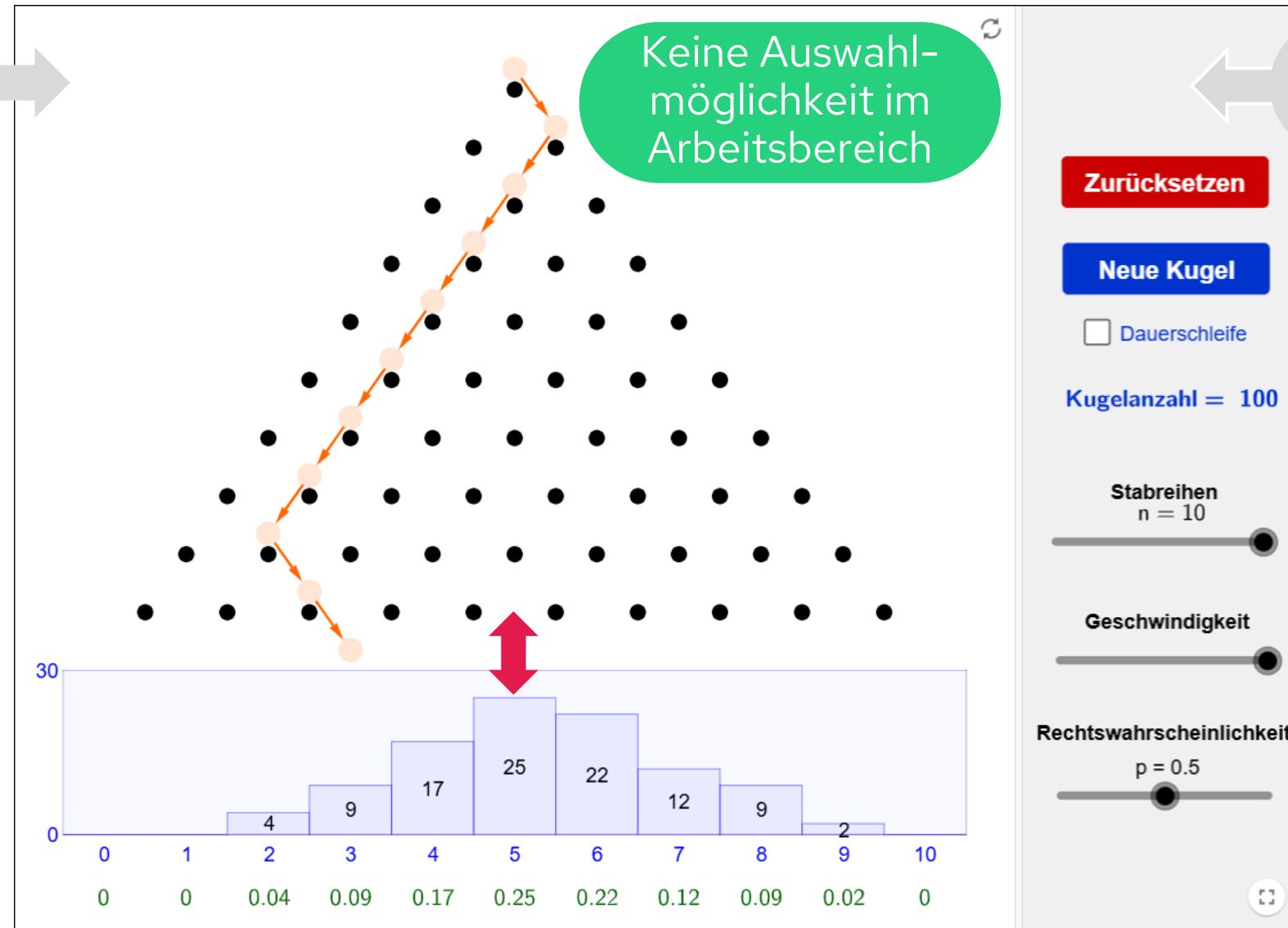
In J. Roth, E. Süss-Stepancik & H. Wiesner (Hrsg.), Medienvielfalt im Mathematikunterricht – Lernpfade als Weg zum Ziel (S. 3-25). Heidelberg: Springer Spektrum.

Arbeitsbereich

Fokussierungs- hilfen

- Liniendicke
- Farbgebung
- dyna-linking
- Anordnung von Fenstern und Verbindungslien
- ...

Auswahlmöglichkeit einschränken



Steuerungs- bereich

Zurücksetzen

Neue Kugel

Dauerschleife

Kugelanzahl = 100

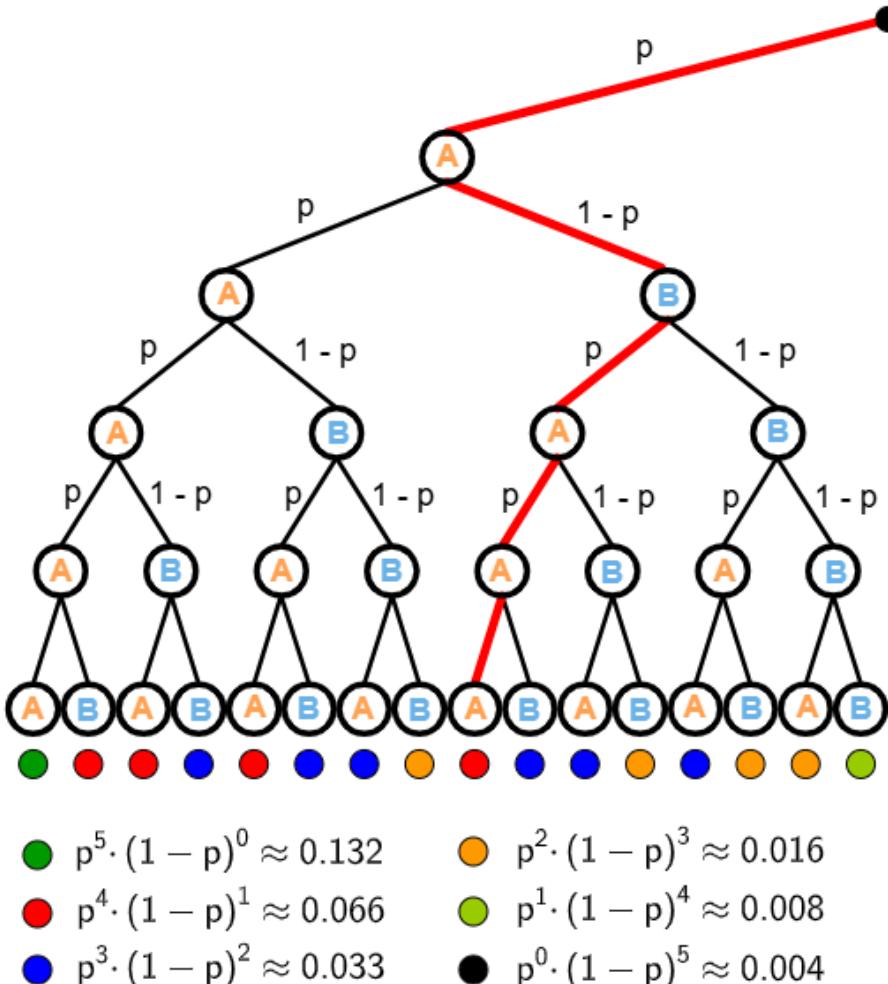
Stabreihen
 $n = 10$

Geschwindigkeit

Rechtswahrscheinlichkeit

$p = 0.5$

Aufbau der Applet-Oberfläche



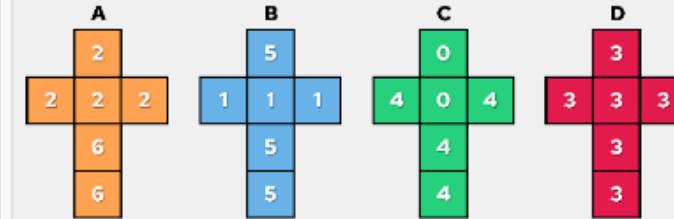
Wichtiger Hinweis für GeoGebra-Applets

■ Nutzung durch Lehrperson

- Gerne mehr Optionen
- Alle potenziell aufkommenden Ideen & Fragen der Lernenden können adressiert werden.

■ Nutzung durch Lernende

- Art und Umfang der Steuerelemente überdenken/begrenzen
- Ggf. ein vorhandenes Applet in mehrere Applets zerlegen, die jeweils nur Teilaspekte und einzelne Steuerelemente haben.



Würfelauswahl

Reset

A und B A und C A und D
B und C B und D C und D

Anzahl der Stufen = 5

Pfad

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Schriftgröße 20 pt global festlegen

- Globales Menü

1

Hintergrundfarbe Steuerungsbereich

- Kontextmenü Grafikfenster

2

Auswahlmöglichkeiten Einschränken

- Kontextmenü des Objekts

3

Einstellungen unter GeoGebra.org

- Kontextmenü des Objekts

4

Nachsehen, wie etwas funktioniert

- Kontextmenü des Objekts

5

(Grafik-)Fenster anzeigen & anordnen

- Globales Menü

6

Grafikfenster 1 & 2 synchronisieren

- Kontextmenü Grafikfenster 2

7

3. Grafikfenster anzeigen & nutzen

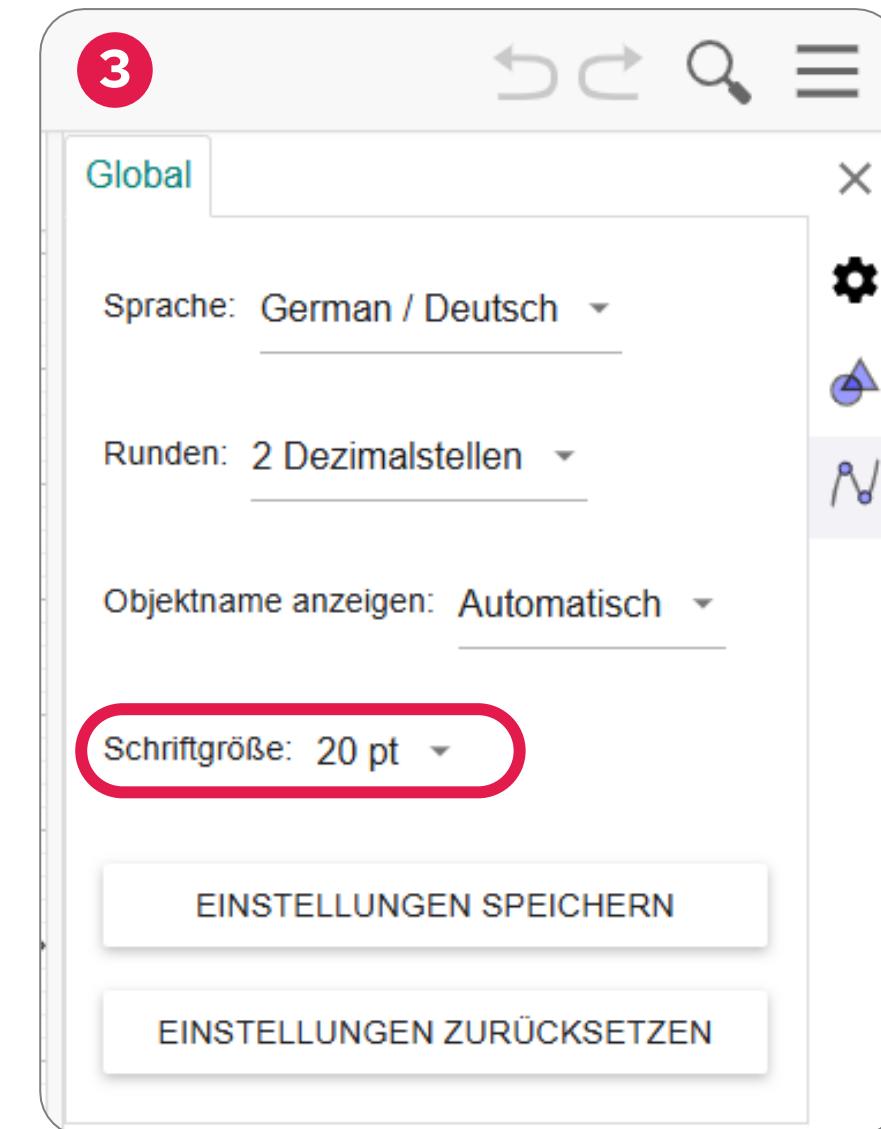
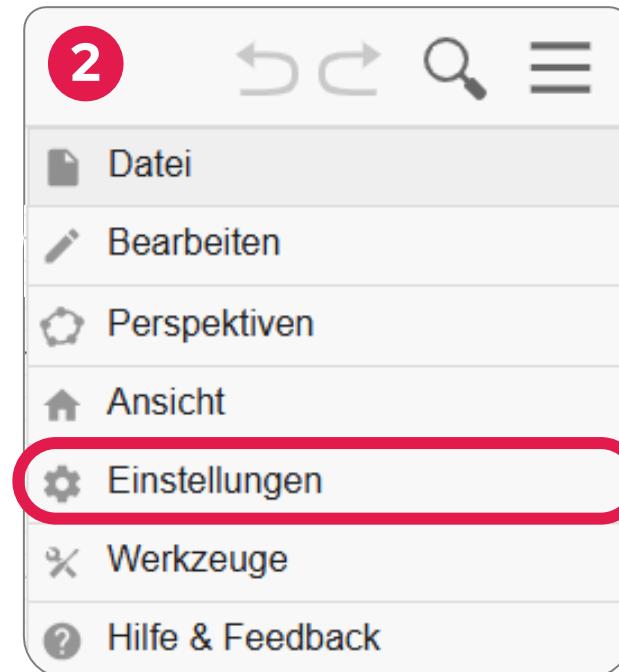
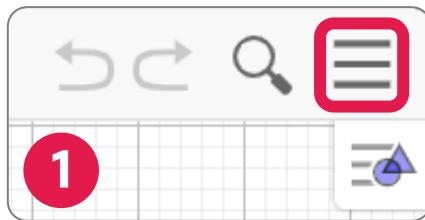
- Globales Menü

8

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Schriftgröße 20 pt global festlegen

- Globales Menü

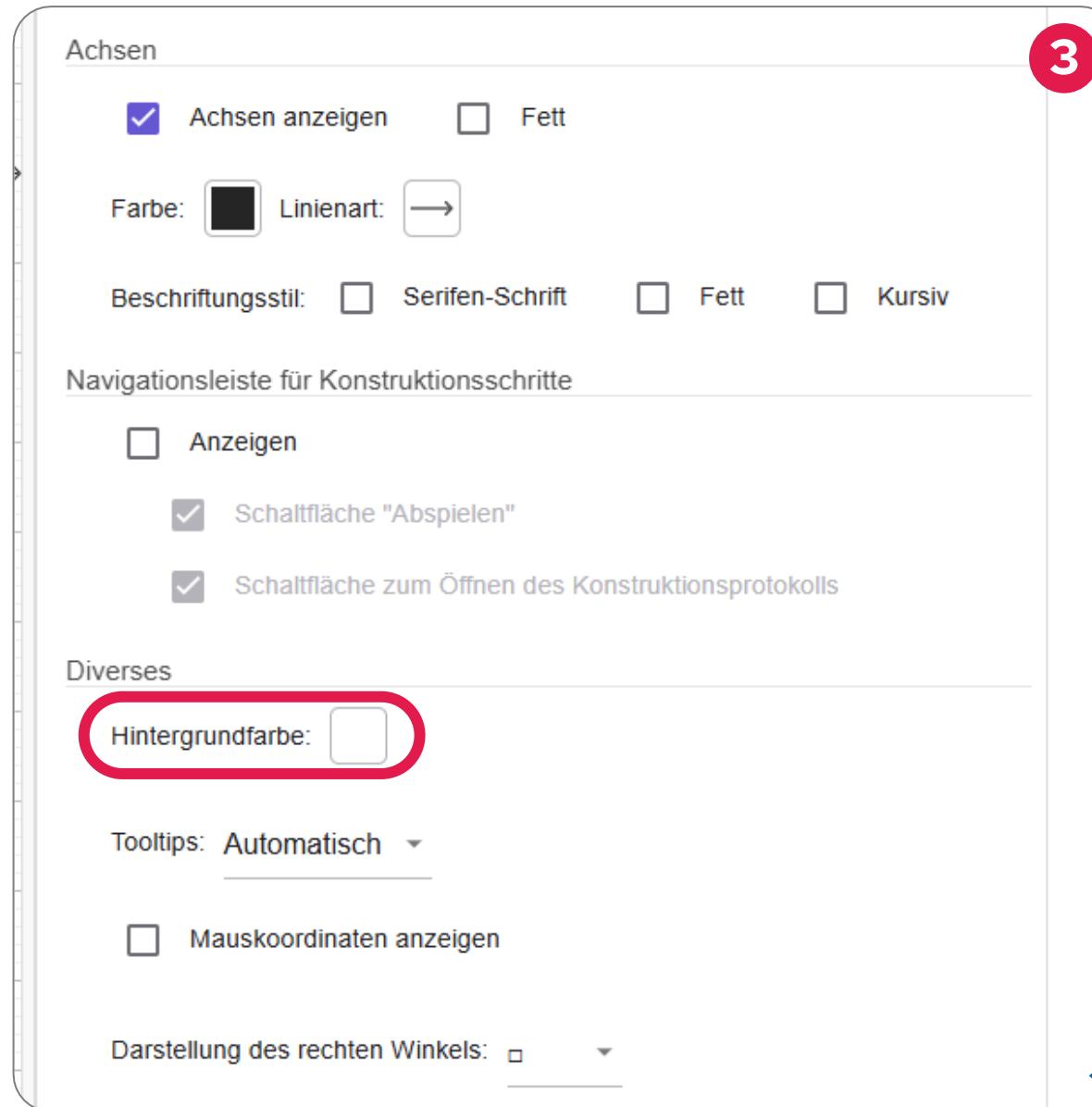
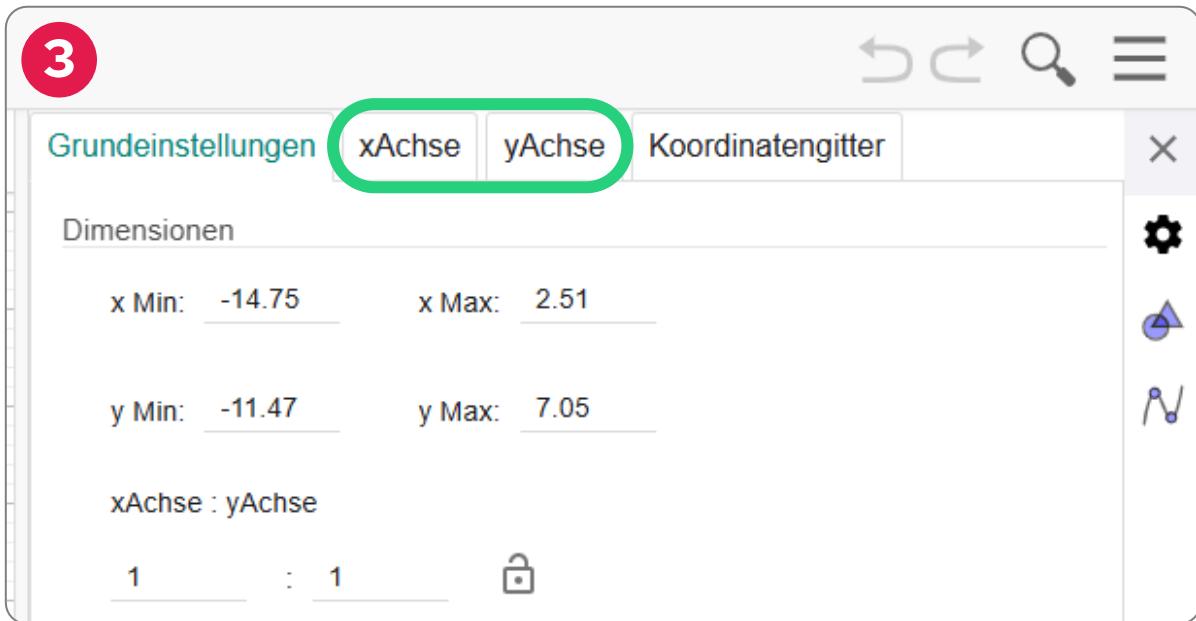
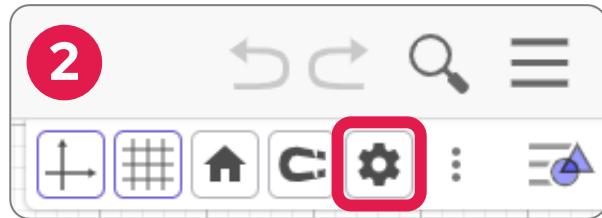
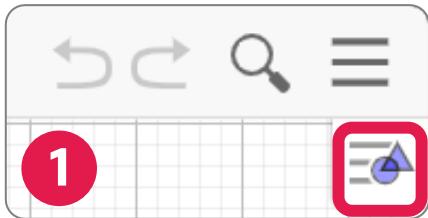


GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Hintergrundfarbe Steuerungsbereich

- Kontextmenü Grafikfenster

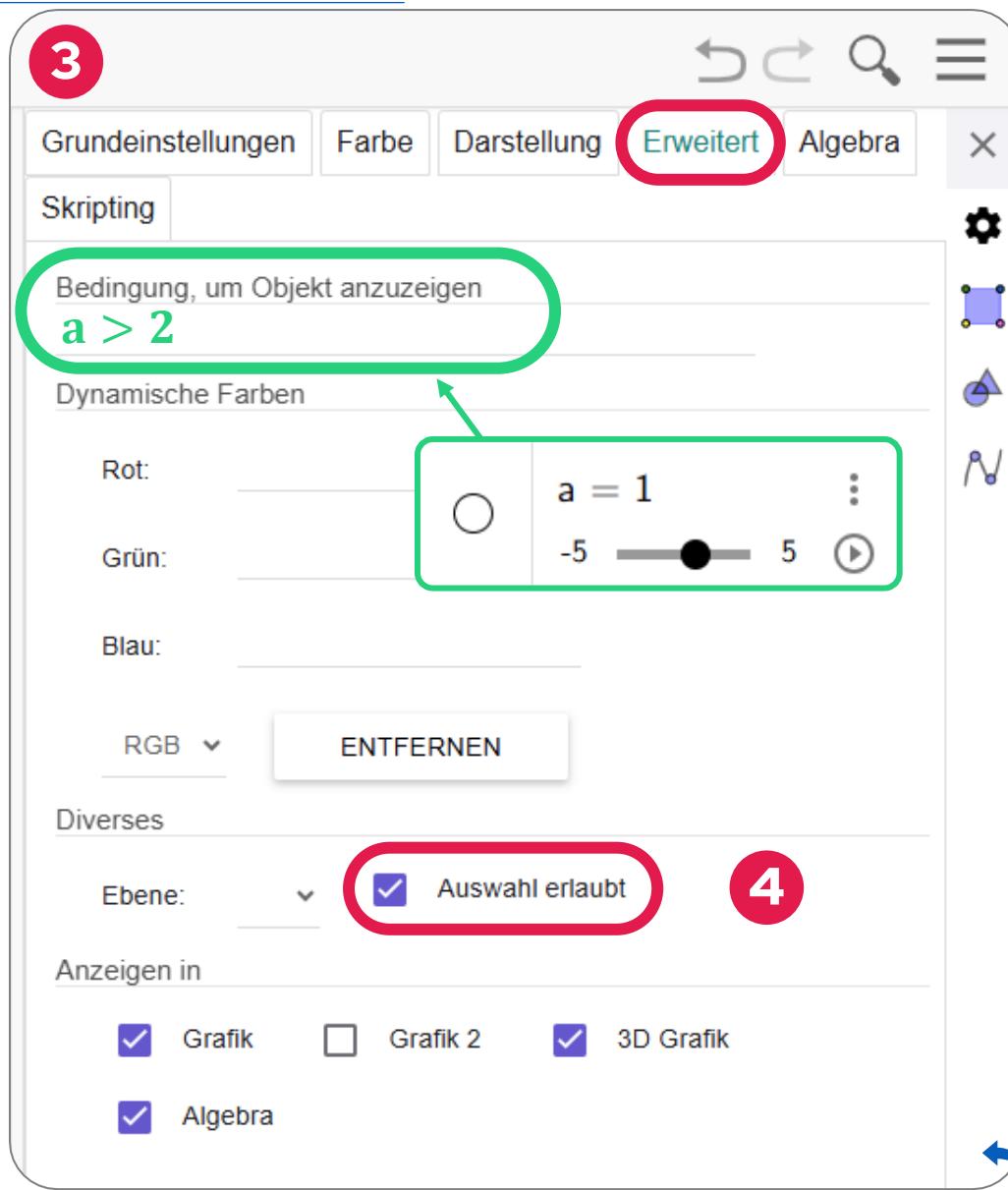
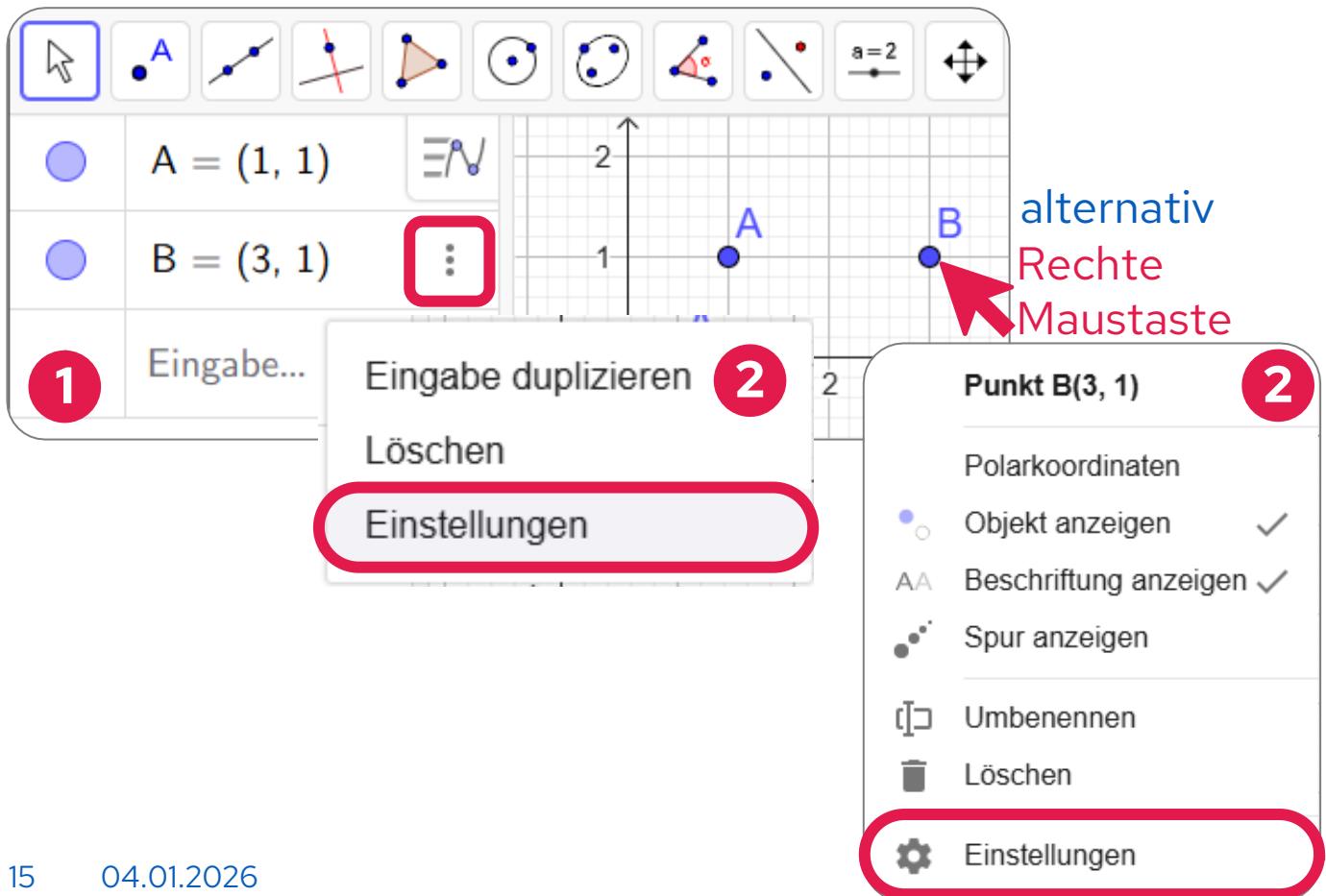
2



GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Auswahlmöglichkeiten Einschränken

- Kontextmenü des Objekts



GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Einstellungen unter GeoGebra.org

- Kontextmenü des Objekts

4

The screenshot shows a GeoGebra applet titled "Efron-Würfel". At the top left is the GeoGebra logo and a search bar. A red circle with the number "1" is positioned near the top center. On the right side, there is a user profile icon and a menu icon. Below the title, it says "Autor: Jürgen Roth" and "Thema: Binomialverteilung, Wahrscheinlichkeit oder Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsexperimente". The main content area displays a probability tree diagram with two stages. Stage 1 has two branches labeled "p" and "1-p". Stage 2 has four branches from each node, also labeled "p" and "1-p". To the right of the tree is a 2x2 grid of four colored dice labeled A, B, C, and D. Die A is orange with faces 2, 2, 2, 6, 6, 6. Die B is blue with faces 1, 1, 1, 5, 5, 5. Die C is green with faces 0, 4, 4, 4, 4, 4. Die D is red with faces 3, 3, 3, 3, 3, 3.

Zu Favoriten hinzufügen

Details bearbeiten

Verschieben nach

Öffnen mit App

Aktivität bearbeiten

Aktivität kopieren

Details

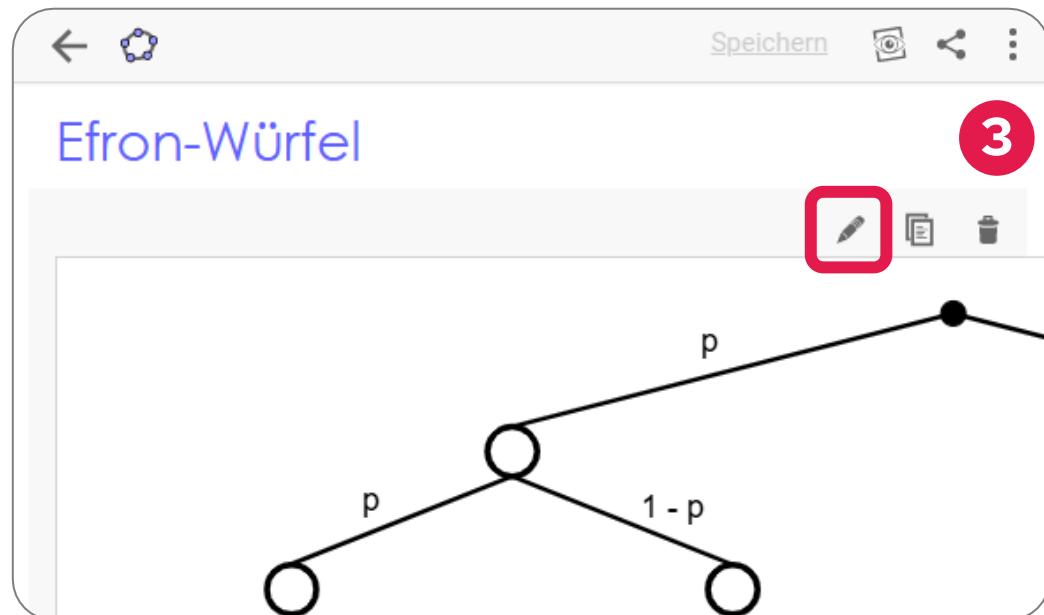
Löschen

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Einstellungen unter GeoGebra.org

- Kontextmenü des Objekts

4



4

- $p^5 \cdot (1 - p)^0 \approx 0$
- $p^4 \cdot (1 - p)^1 \approx 0$
- $p^3 \cdot (1 - p)^2 \approx 0$
- $p^2 \cdot (1 - p)^3 \approx 0$
- $p^1 \cdot (1 - p)^4 \approx 0$
- $p^0 \cdot (1 - p)^5 \approx 1$

Du hast ein sehr großes Applet erstellt, das auf kleinen Bildschirmen nur schwer verwendet werden kann. Versuche bitte, die Größe des Applets für kleinere Bildschirme zu optimieren.

Upload Datei hier ablegen um diese hochzuladen, oder Applet ersetzen

1420 x 600

Applet bearbeiten

Erweiterte Einstellungen...

Fertig Abbrechen

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Einstellungen unter GeoGebra.org

- Kontextmenü des Objekts

4 Datei hier ablegen um diese hochzuladen, oder Applet ersetzen

Applet bearbeiten

1420 x 600

Breite 1420 Höhe 600 Skalierung ändern 1

Erweiterte Einstellungen...

Seitenverhältnis beibehalten

Rechtsklick und Tastatur aktivieren

Ziehen von Beschriftungen aktivieren

Symbol zum Zurücksetzen der Konstruktion anzeigen

Bewegungen der Ansicht und Zoom aktivieren

Menü anzeigen

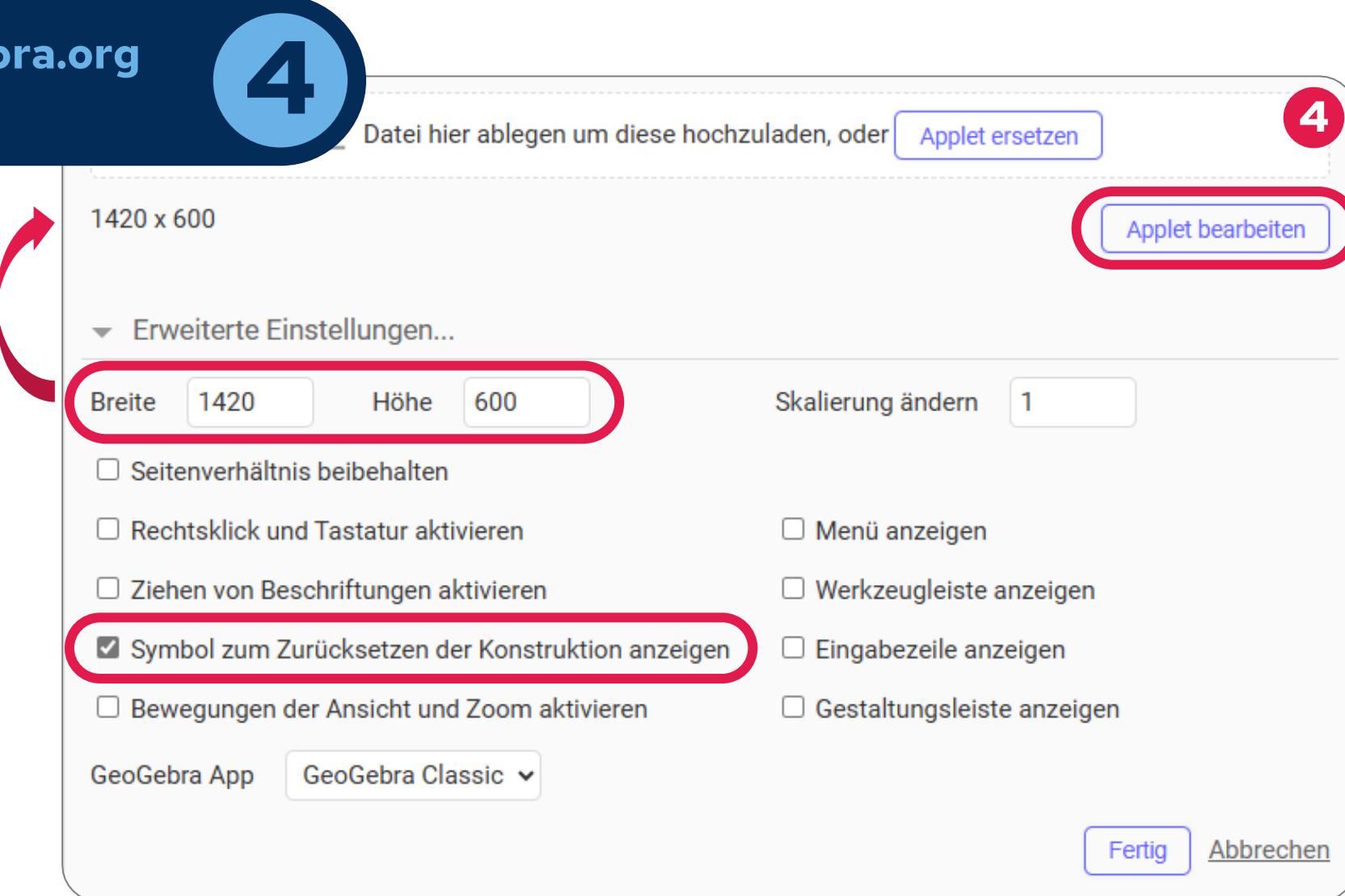
Werkzeugleiste anzeigen

Eingabezeile anzeigen

Gestaltungsleiste anzeigen

GeoGebra App GeoGebra Classic ▾

Fertig Abbrechen

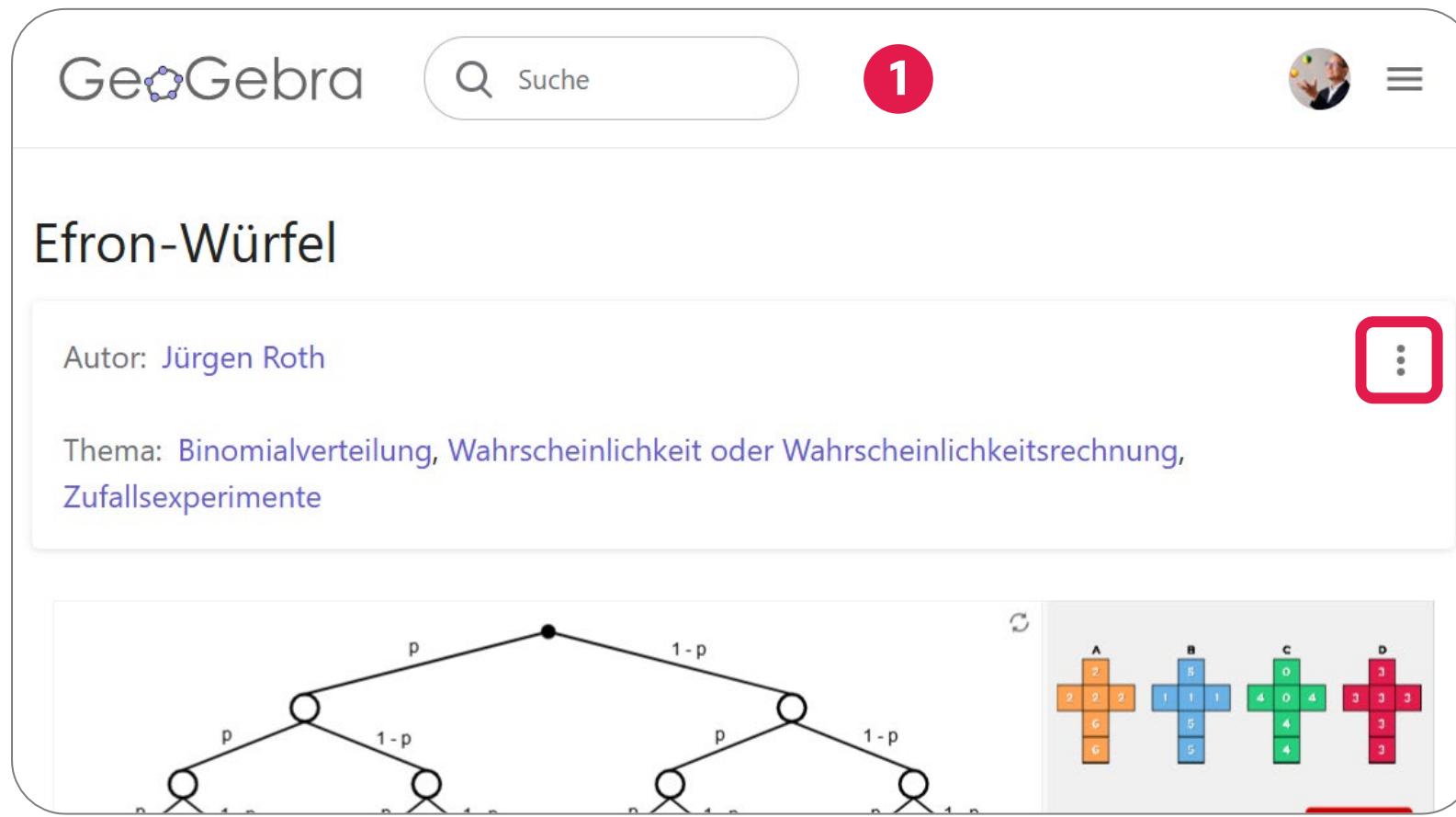


GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Nachsehen, wie etwas funktioniert

- Kontextmenü des Objekts

5



GeoGebra

Suche

1

Efron-Würfel

Autor: Jürgen Roth

Thema: Binomialverteilung, Wahrscheinlichkeit oder Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsexperimente

19 04.01.2026

Zu Favoriten hinzufügen

Öffnen mit App

Details

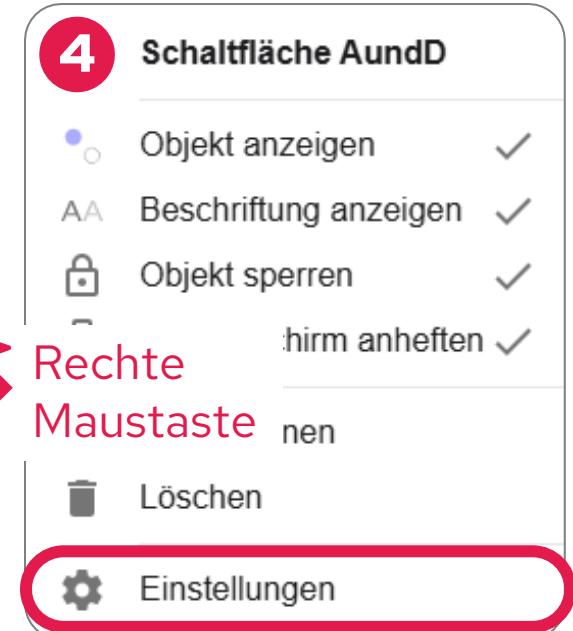
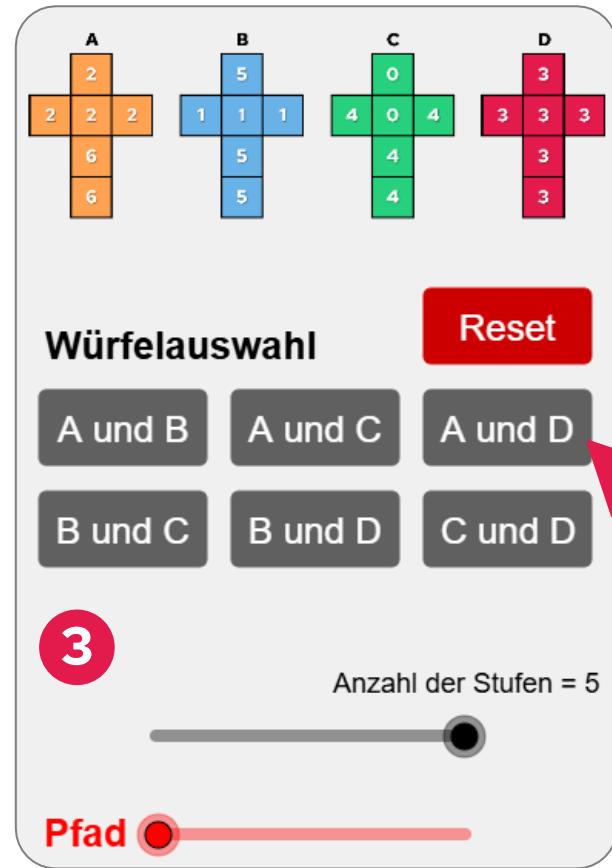
2

The screenshot shows a GeoGebra applet titled "Efron-Würfel". The interface includes a search bar, a user profile icon, and a menu icon. Below the title, it says "Autor: Jürgen Roth" and "Thema: Binomialverteilung, Wahrscheinlichkeit oder Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsexperimente". The main content features a probability tree diagram with two stages and four colored dice (orange, blue, green, red) showing different outcomes. A context menu is open at the top right, with the first option "Öffnen mit App" highlighted by a red oval. The number "1" is circled in red above the menu, and the number "2" is circled in red next to the "Details" option.

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Nachsehen, wie etwas funktioniert

- Kontextmenü des Objekts



5

Grundeinstellungen Text Farbe Darstellung

Position Erweitert Skripting

Bei Mausklick Bei Update Globales JavaScript

```
p = 1/3
Text9="p=\frac{1}{3}"
Text2="A"
SetzeFarbe(Text2, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{1}="A"
SetzeFarbe(Text2_{1}, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{2}="A"
SetzeFarbe(Text2_{2}, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{3}="A"
SetzeFarbe(Text2_{3}, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{4}="A"
SetzeFarbe(Text2_{4}, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{5}="A"
SetzeFarbe(Text2_{5}, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{6}="A"
SetzeFarbe(Text2_{6}, 1, 0.635, 0.322 )
Text2_{7}="A"
```

Einstellungen

- Global
- Objekt
- Grafik-fenster 1
- Grafik-fenster 2
- Algebra

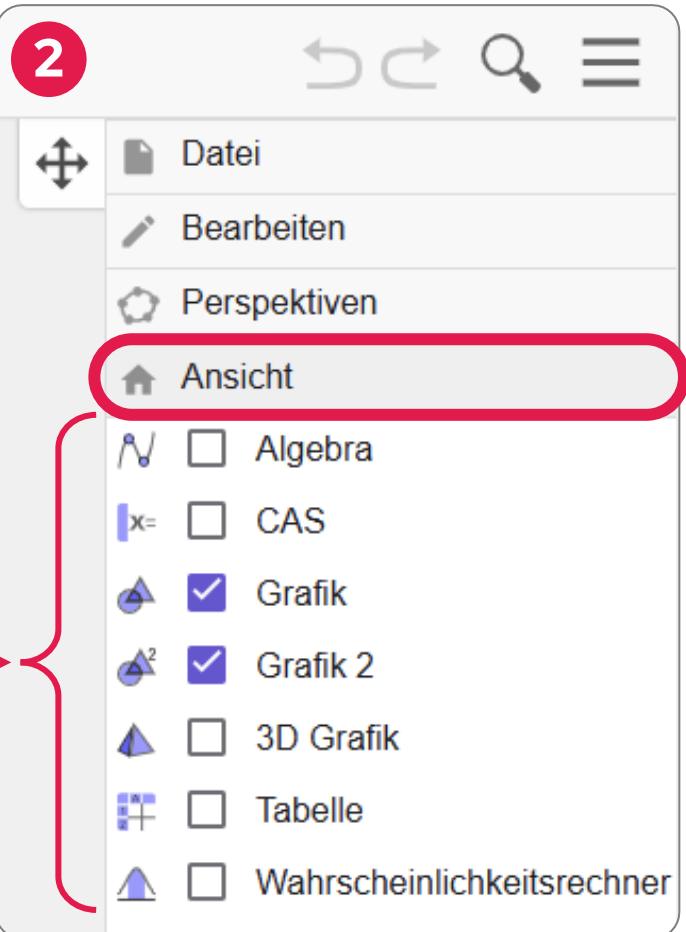
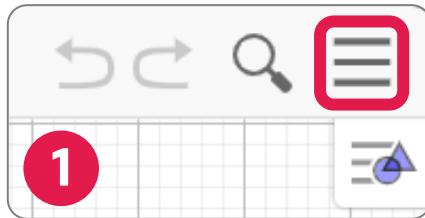
RPTU

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

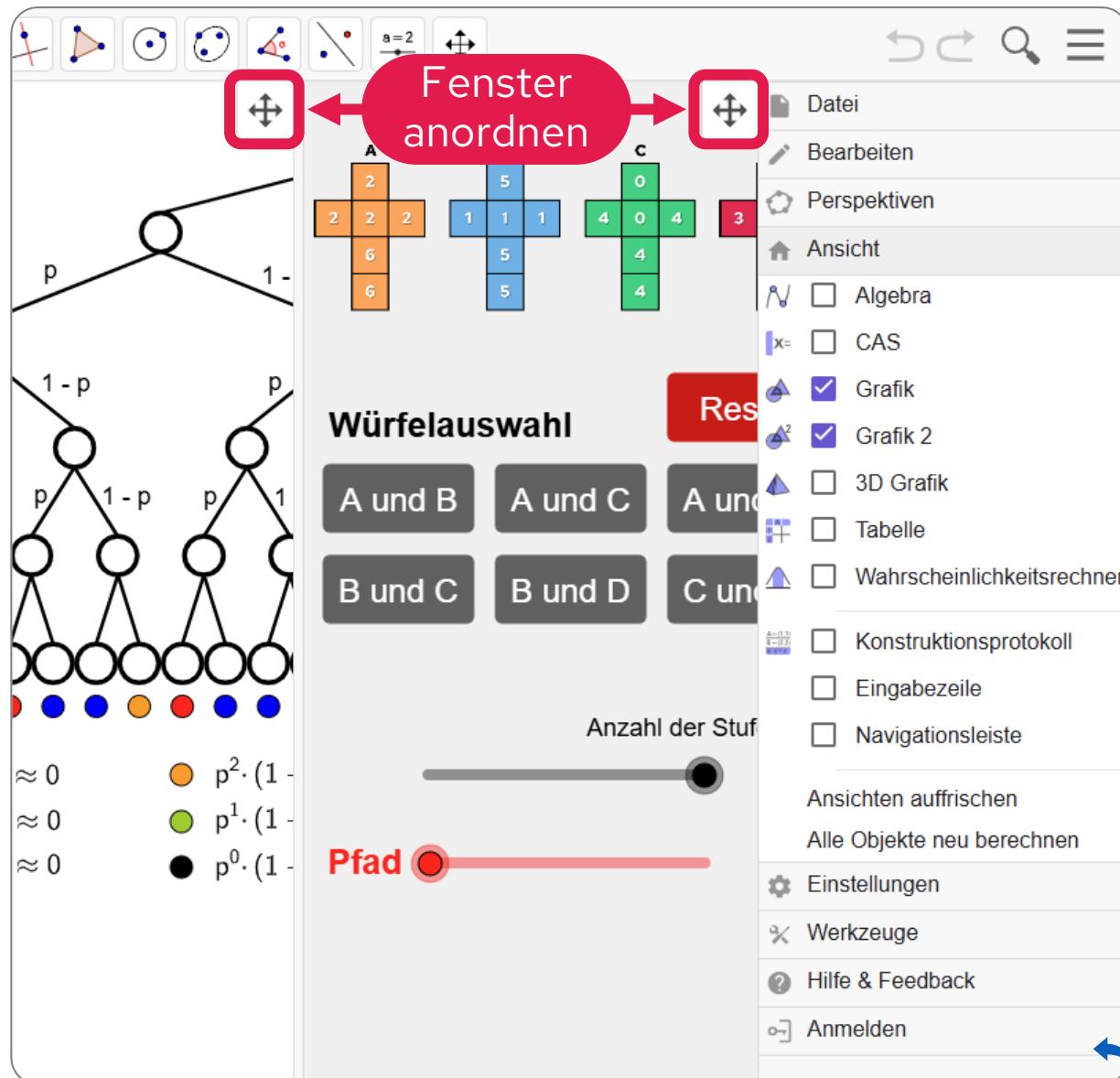
(Grafik-)Fenster anzeigen & anordnen

- Globales Menü

6



Fenster zur Anzeige auswählen

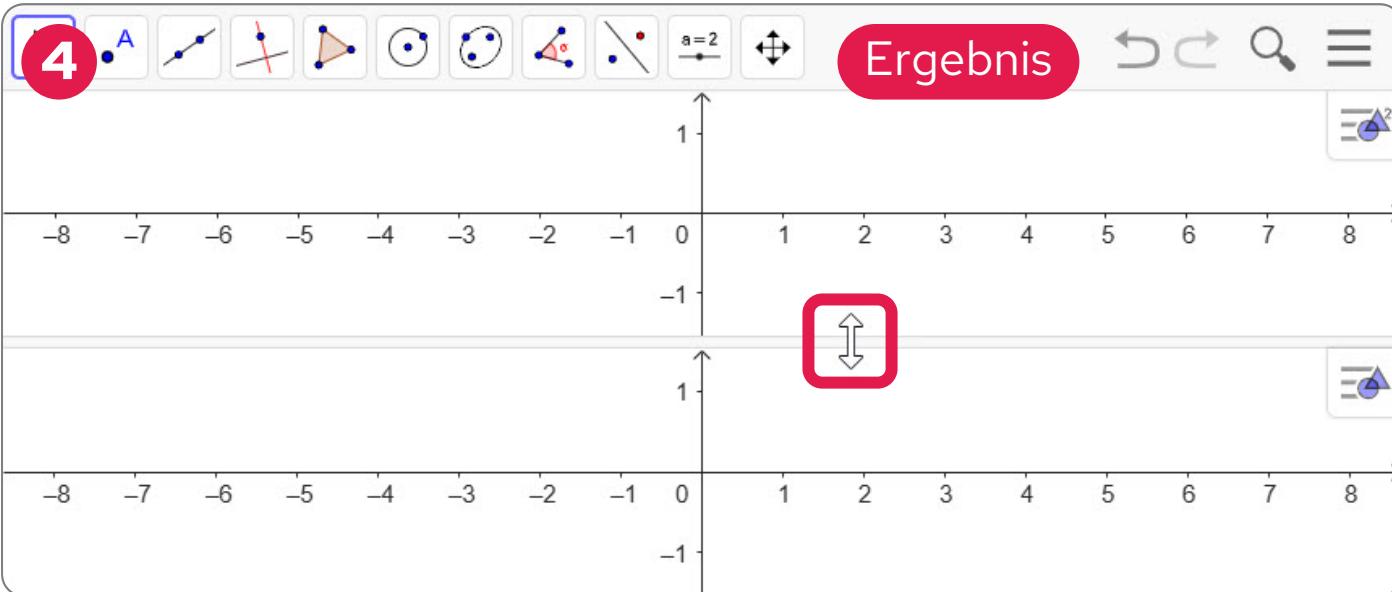
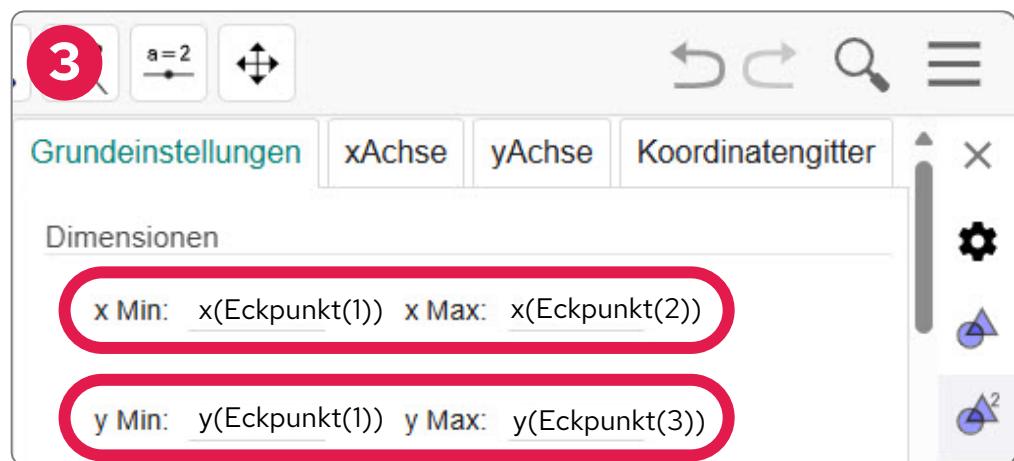


GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

Grafikfenster 1 & 2 synchronisieren

- Kontextmenü Grafikfenster 2

7



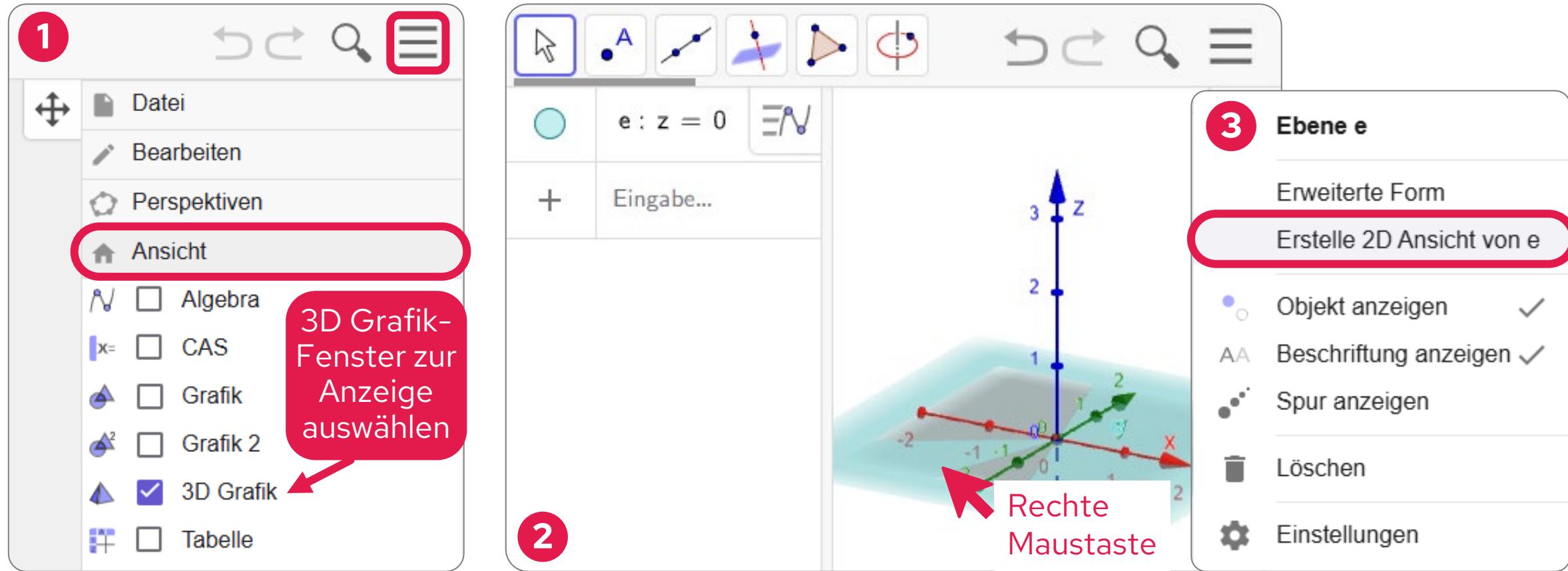
- Falls das Verhältnis zwischen x- und y-Achse nicht 1:1 ist, dann hat das Grafik-2-Fenster nicht die gleichen Maße wie das Grafik-1-Fenster.
- Durch ziehen an der Trennlinie zwischen den Fenstern kann das Grafik-2-Fenster (nahezu) auf 1:1-Verhältnis gebracht werden.

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

3. Grafikfenster anzeigen & nutzen

- Globales Menü

8



The screenshot illustrates three steps for displaying and using the 3D View in GeoGebra:

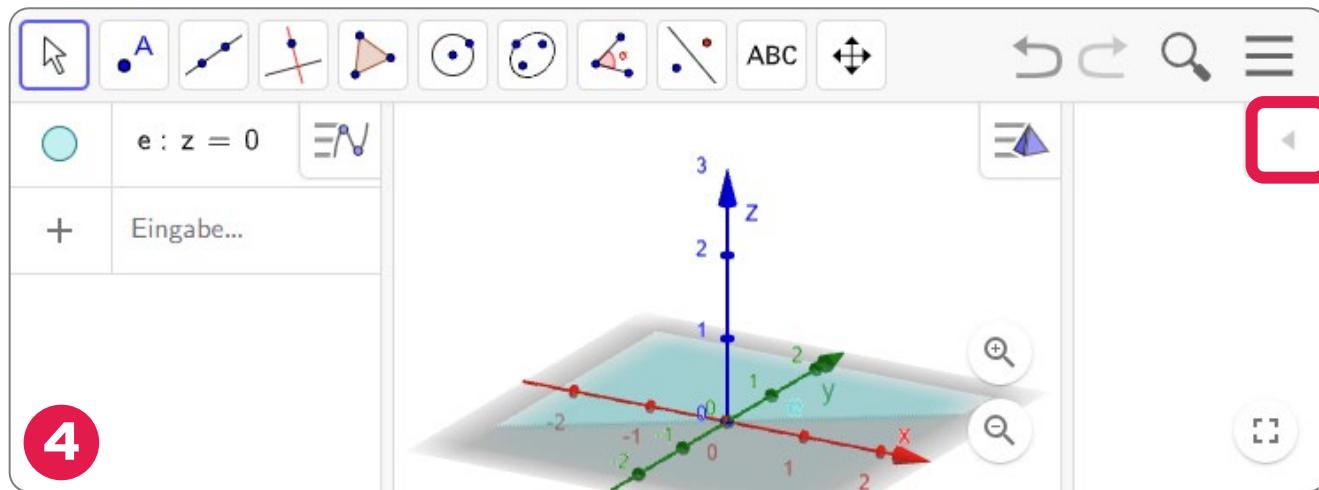
- Global Menu (Panel 1):** Shows the "Ansicht" (View) option highlighted with a red oval. A callout bubble says "3D Grafik-Fenster zur Anzeige auswählen" (Select 3D Graphics Window for display). The "3D Grafik" checkbox is checked.
- 3D View (Panel 2):** Shows the 3D coordinate system with axes X, Y, and Z. A red arrow points to the right mouse button with the text "Rechte Maustaste" (Right mouse button).
- Context Menu (Panel 3):** Shows the "Ebene e" (Plane e) context menu. The "Erstelle 2D Ansicht von e" (Create 2D view of e) option is highlighted with a red oval. Other options include "Objekt anzeigen" (Checkmarked), "Beschriftung anzeigen" (Checkmarked), "Spur anzeigen", "Löschen", and "Einstellungen".

GeoGebra-Applets: Tipps und Tricks

3. Grafikfenster anzeigen & nutzen

- Globales Menü

8



Kontextmenü
eines Objekts

5

Grundeinstellungen Farbe Darstellung Erweitert

Algebra Skripting

Bedingung, um Objekt anzuzeigen

Dynamische Farben

Rot:

Grün:

Blau:

Deckkraft:

RGB

Diverses

Ebene: Auswahl erlaubt

Anzeigen in

Grafik Grafik 2 3D Grafik

Zusätzliche Ansichten Algebra

Gestaltung von GeoGebra-Applets

Fokussierungshilfen

Hilfslinien, Farbgebung, Linienstärke...

Auswahl-/Variationsmöglichkeit

auf notwendiges beschränken

Steuerung und Darstellung

in getrennten Bereichen

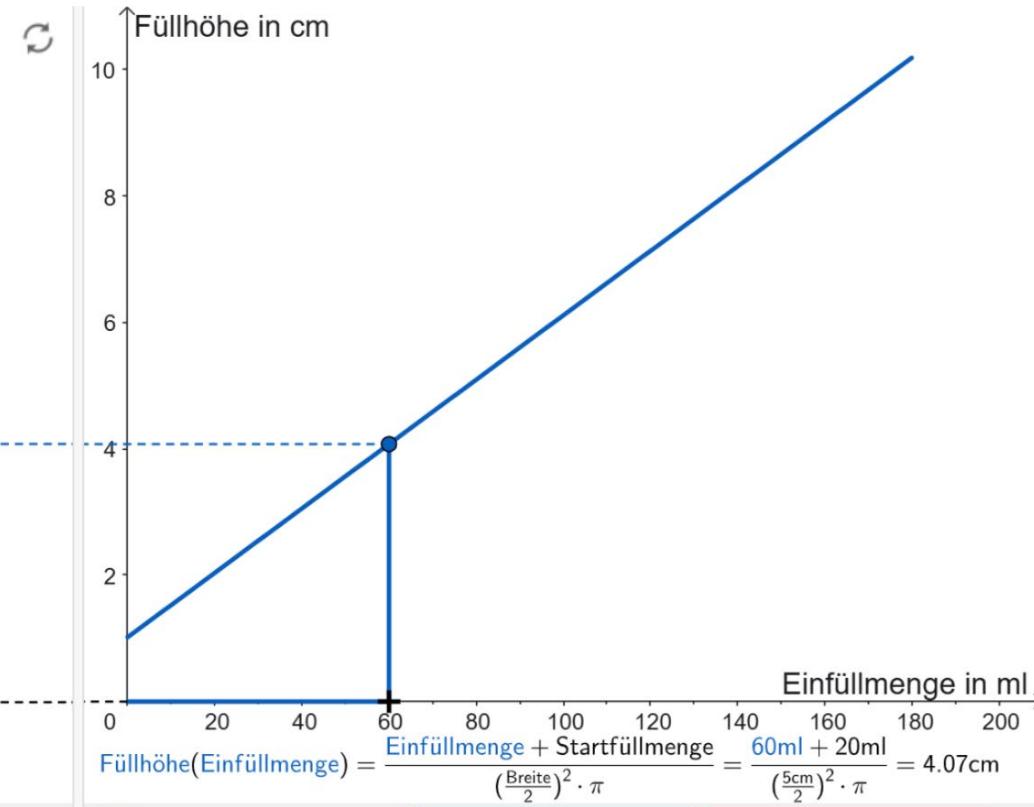
Steuerung

unten oder rechts anbringen



Breite = 5 Punkte

Einfüllmenge = 60 Startfüllmenge = 20



- Zuordnungspunkt Spur Punkt an Spur Punkt aus
- Graph Spur Graph an Spur Graph aus
- Funktionsterm Hilfslinien

Angeleitetes Erstellen einer Simulation

Konstruktionsanleitung: Applet "Glas füllen"

Autor: Jürgen Roth

Thema: Funktionen, Lineare Funktionen

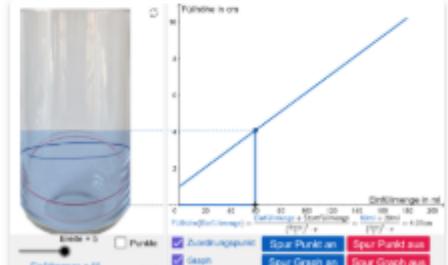
Dies ist eine **Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Konstruktion des GeoGebra-Applets "Glas füllen"**.

Eine kurz-URL zu diesem GeoGebra-Buch finden Sie hier:

<https://roth.tel/geogebra-applet>

Eine PDF-Datei dieser Anleitung finden Sie hier im Buch und unter folgender URL:

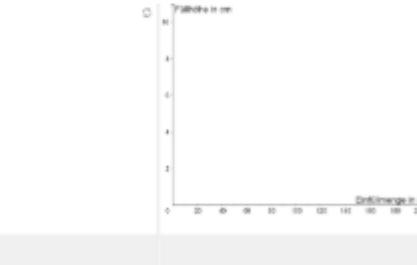
https://juergen-roth.de/veroeffentlichungen/2026/Roth_2026_GeoGebra_Konstruktionsanleitung_Applet_Glas_fuellen.pdf



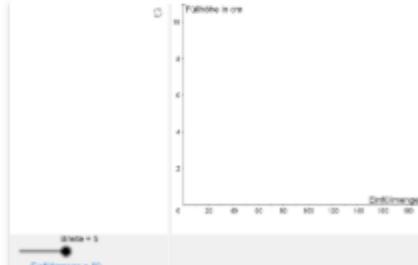
Glas füllen



Konstruktionsanleitung:
Glas füllen



Glas füllen - Schritt 1:
Einrichten der Ansicht



Glas füllen - Schritt 2:
Schieberegler erstellen



<https://roth.tel/saftglas>

3

Aspekte der Aufgabengestaltung

1

Erst Denken, dann mit GeoGebra arbeiten

Schriftliche Vorhersagen zu den erwarteten Versuchsausgängen einfordern.



2

Direkter Bezug zu Handlungen mit GeoGebra

Handlungen mit GeoGebra konkret benennen und zu genauem Beobachten sowie schriftlichem Festhalten der Beobachtungen & Ergebnisse auffordern.

3

GeoGebra-Repräsentationen nutzen und in Beziehung setzen

Verschiedene durch das GeoGebra-Applet angebotene Repräsentationen zueinander in Beziehung setzen lassen.

4

Reflexion der Ergebnisse

Reflexionsfragen zu den beobachteten/erarbeiteten Ergebnissen, verbunden mit der Aufforderung die Reflexionsergebnisse schriftlich festzuhalten.

5

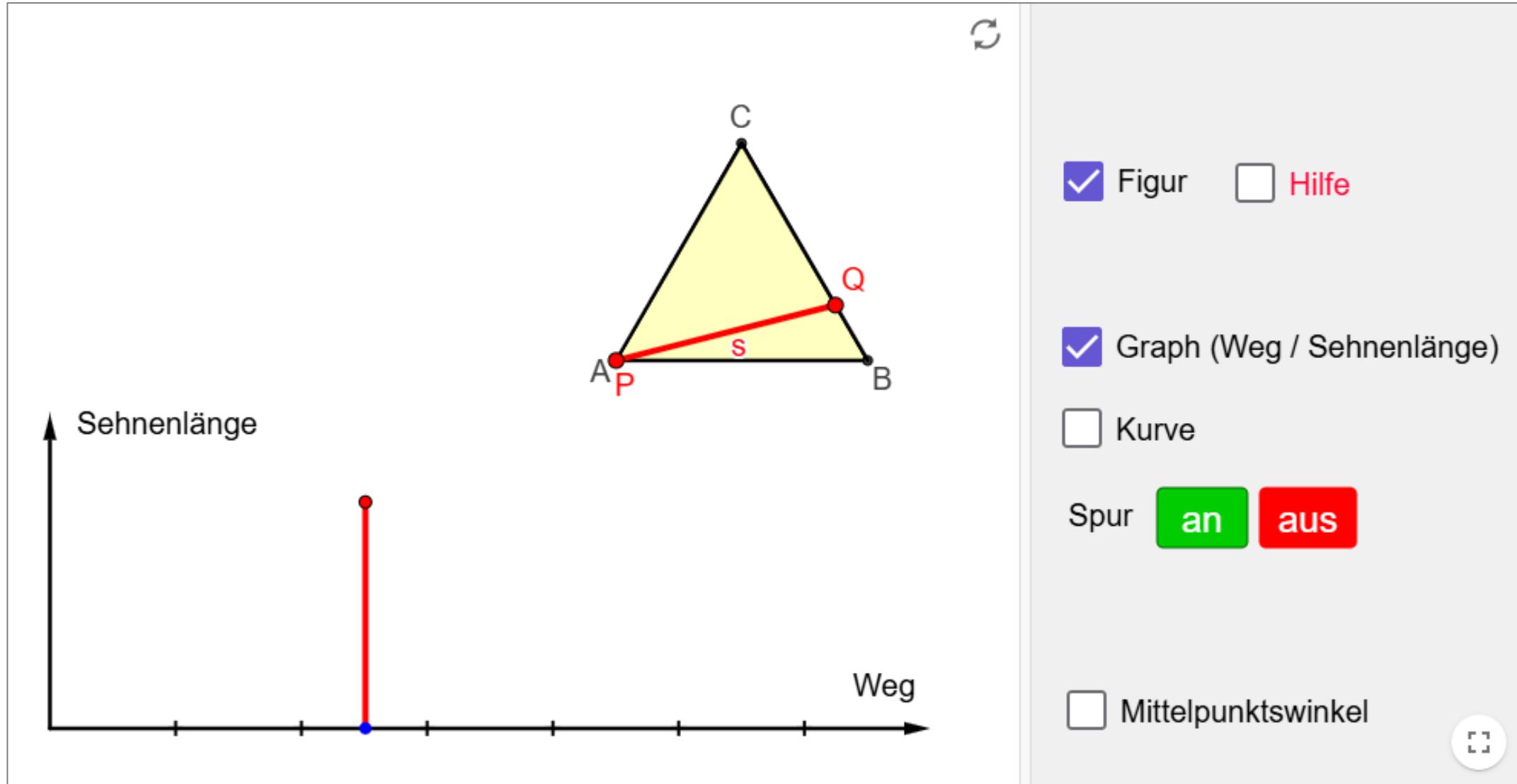
Anwendung und Transfer einfordern

Anwenden der Ergebnisse auf die Situation einfordern und reflektieren lassen. Transfer der Erkenntnisse auf Situationen mit ähnlichen Kontexten initiierten.

Roth, J. (2022).
Digitale Lernumgebungen – Konzepte, Forschungsergebnisse und Unterrichtspraxis. In G. Pinkernell et. al. (Hrsg.). *Digitales Lehren und Lernen von Mathematik in der Schule. Aktuelle Forschungsbefunde im Überblick* (S. 109 -136). Berlin: Springer Spektrum.



Beispiel: Dreieckssehne



Wo wird schriftlich dokumentiert?

- **Papier:** Heft, Ordner, Arbeitsblätter, ...
- **Digital 1:** OneNote, Goodnotes, ...
- **Digital 2:** MMS-Datei / Screenshots
- **Papier/Digital 1 und Digital 2**

[...] assessors [...] need to be prepared for shorter written solutions and it is likely that in these written solutions students may have replaced pen-and-paper techniques by descriptions of processes used to solve problems. These written solutions may appear to be overall plans for solving problems with answers stated, rather than contain the extent of algebraic manipulation that might be expected in a purely pen-and-paper solution.

(Ball, 2003, S. 192)



Was und wie wird protokolliert?

- Welche Überlegungen sollen protokolliert, worauf kann verzichtet werden?
- Wie kleinschrittig muss die Protokollierung erfolgen?
- Welche Eingaben und Ausgaben des MMS sollen in welcher Form ins Protokoll übernommen werden?
- Wie soll mit Hilfsobjekten in Dateien umgegangen werden?
(Bei Konstruktionen mit einem MMS z. B. festlegen: Hilfslinien gestrichelt darstellen.)
- **Vorgehensweisen, Beispiel(e) und systematisiertes Ergebnis festhalten!**



GeoGebra-Simulationen selbst erstellen

1. Unterrichtseinbindung von Lernumgebungen
2. Gestaltungsmerkmale für GeoGebra-Applets
3. Aspekte der Aufgabengestaltung

Kontakt

Prof. Dr. Jürgen Roth

RPTU

Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau
Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)
Fortstraße 7, 76829 Landau

j.roth@rptu.de

juergen-roth.de

dms.nuw.rptu.de



RPTU

Feedback zur Veranstaltung



Feedback zur Veranstaltung

- <https://roth.tel/feedback>

Fragen

(Es sind jeweils mehrere Antworten möglich.)

- Was fanden Sie an der Veranstaltung gut?
Freitext (jeweils maximal 250 Zeichen)
 - Was wünschen Sie sich für die Veranstaltung?
Freitext (jeweils maximal 250 Zeichen)

