

# desmos

## Benutzerhandbuch

Übersetzt von Finn Wölm

Erfahre mehr über das Zeichnen von Funktionen, Darstellen von Tabellendaten, Berechnen von Gleichungen, Anwenden von Transformationen und mehr! Falls Du Fragen hast, die in diesem Handbuch unbeantwortet bleiben, schreib uns eine E-Mail an [calculator@desmos.com](mailto:calculator@desmos.com).

Loslegen mit Desmos	1
Tabellen	2
Variablen und Schieberegler	3
Einstellungen und Zoom	5
Darstellbare Gleichungen	6
Unterstützte Funktionen	8
Tastenkombinationen	9

# Loslegen mit Desmos

## Einen Graphen erstellen

Willkommen zu Desmos! Um einen neuen Graphen zu erstellen, schreibe Deine Gleichung in die erste Zeile der Liste. Während Du schreibst, wird Deine Gleichung sofort auf dem Diagramm gezeichnet.

**Meine Graphen**  
Öffne von Dir gespeicherte Graphen oder einen Beispielgraphen.

**Speichern-Unter oder Umbenennen**  
Klicke hier, um eine Kopie Deines Graphens zu speichern oder diesen umzubenennen. Du kannst dafür auch die Tastenkombination Strg+Shift+S verwenden.

**Speichern**  
Hier klicken, um Deinen Graphen zu speichern oder Strg+S drücken.

**Eintrag hinzufügen**  
Füge eine neue Gleichung, Tabelle oder Textbox hinzu.

**Ausblenden**  
Hier klicken, um die Gleichung auszublenden.

**Liste ausblenden**  
Versteckt die Liste der Gleichungen, um den Graph gänzlich in den Vordergrund zu rücken.

**Liste bearbeiten**  
Löschen, Duplizieren, Farbe ändern oder in Tabelle umwandeln.

**Alle löschen**  
Löscht alle Gleichungen in der Liste.

**Farbe ändern**  
Wähle eine neue Farbe für die Gleichung.

**Löschen**  
Hier klicken, um die Gleichung zu löschen.

**In Tabelle umwandeln**  
Erstelle eine Tabelle aus der Gleichung.

**Duplizieren**  
Eine Kopie dieser Gleichung wird in der nächsten Zeile hinzugefügt.

1	$2x^2$	X
2	$\sin x$	X

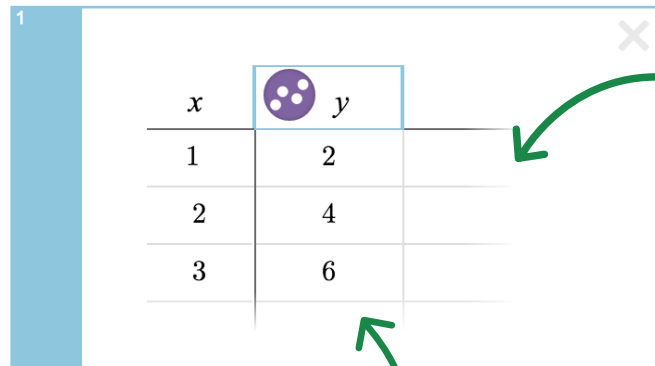
1	$2x^2$	X
---	--------	---

# Tabellen

Nutze Tabellen um noch tiefer in Daten einzutauchen! Du kannst eine neue Tabelle erstellen oder eine bestehende Gleichung in eine Tabelle umwandeln. Falls Deine bestehende Gleichung Schieberegler verwendet, werden sie auch nach der Umwandlung noch funktionsfähig sein.

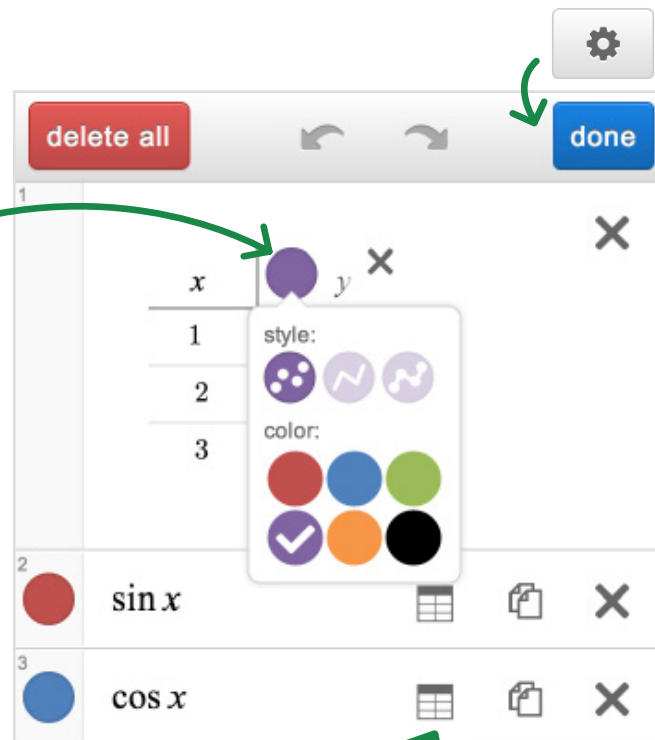


**Tabelle erstellen**  
Klick auf „Eintrag hinzufügen“, um eine neue Tabelle zu erstellen.



**Spalte hinzufügen**  
Füge eine neue Spalte hinzu, indem Du die rechte Pfeiltaste drückst oder in die oberste Zelle der Spalte klickst.

**Reihe hinzufügen**  
Erweitere Deine Tabelle um eine Reihe, indem Du die nach-unten Pfeiltaste drückst oder in die Zelle klickst.



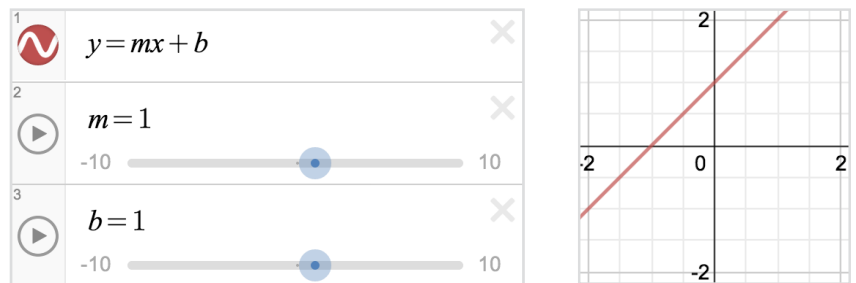
**Einstellungen**  
Klick auf den Icon, um die Farbe zu ändern, um Punkte zu verbinden oder zu verstecken oder um eine neue Spalte hinzuzufügen.

**In Tabelle umwandeln**  
Im Bearbeitungsmodus klicke „In Tabelle umwandeln“, um Deine Gleichung in eine Tabelle umzuwandeln.

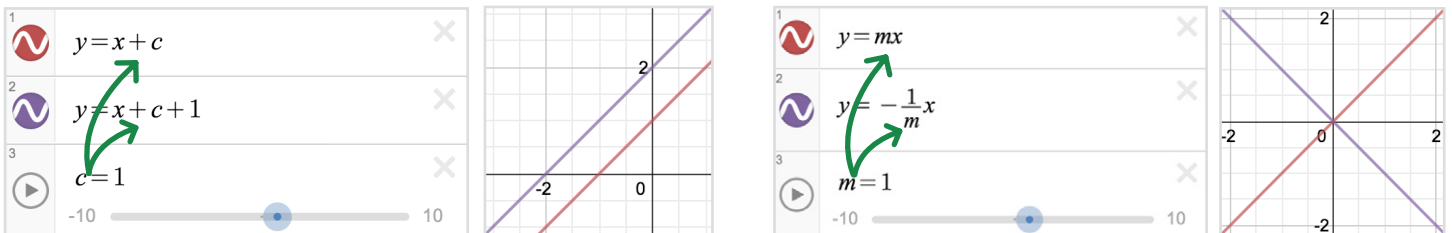
# Variablen und Schieberegler

Du kannst eine einzelne Gerade zeichnen, indem du eine Gleichung wie z.B.  $y = 2x + 3$  eingibst. Um dem Graphen mehr Dynamik hinzuzufügen, kannst du Parameter anstelle von Konstanten verwenden: Zum Beispiel  $y = mx + b$ . Füge durch Klicken auf die Eingabeaufforderung Schieberegler für die undefinierten Parameter hinzu oder definiere die Parameter selbst durch Eingabe  $m=2$  und  $b=3$ . Wenn du konstante Werte an Parameter wie  $m$  und  $b$  vergibst, erlaubt Dir die Anwendung automatisch die Veränderung dieser Werte durch Schieberegler. Anpassen von  $m$  mithilfe des Schiebereglers verändert die Steigung der Geraden und Anpassen von  $b$  verändert den Achsenschnittpunkt.

Wann immer Du unbestimmte Variablen in einer Gleichung verwendest, wird die Anwendung Dir die Möglichkeit geben, diese mit Schieberegler festzulegen:



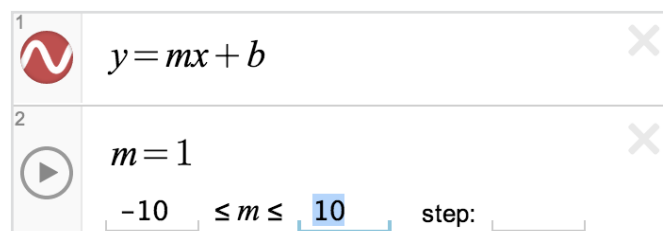
Du kannst die gleichen Variablen in mehreren Gleichungen verwenden, um Graphen zu zeichnen, die sich alle miteinander verändern lassen. Zum Beispiel:



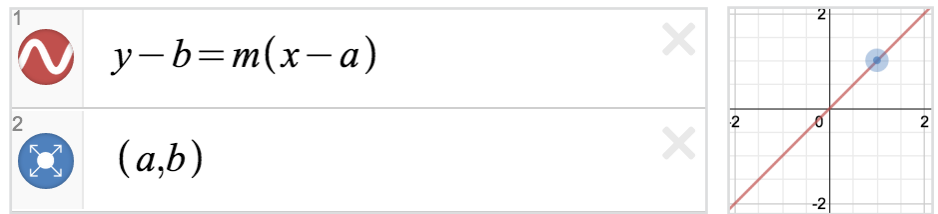
Der Wert von  $c$  bestimmt zwei parallele Geraden, die sich gemeinsam nach oben oder unten verschieben lassen.

Diese zwei Geraden bleiben für jeden Wert von  $m$  senkrecht zueinander.

Um die Begrenzungen und das Intervall des Schiebereglers anzupassen, klicke auf eine der beiden Werte an den Ende des Schiebereglers. Gib Deine gewünschten Werte ein und klicke auf die Gleichung oder den Graphen, um die Veränderung abzuschließen.




Um einen beweglichen Punkt zu erstellen, gib einen Punkt mit mindestens einer Variable für eine der Koordinaten ein. Klicke und ziehe den Punkt über den Graph, um die Werte des



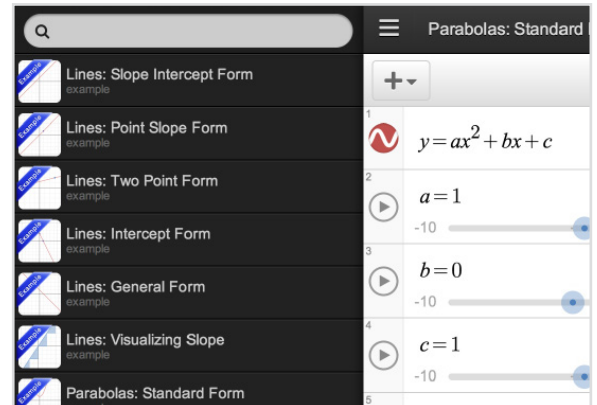
Parameters zu verändern. Um dem Graph noch interaktiver zu machen, verwende Parameter Deiner bewegbaren Punkte in Deinen Gleichungen. Zum Beispiel kannst Du die Gerade  $y-b=m(x-a)$  zeichnen und den Punkt  $(a,b)$  eingeben, um die Veränderungen der Geraden zu betrachten während Du den Punkt über den Graphen bewegst – vergiss nicht, Schieberegler hinzuzufügen!

## Einen Graphen speichern


Du musst angemeldet sein, um Deine Graphen zu speichern und zu öffnen.

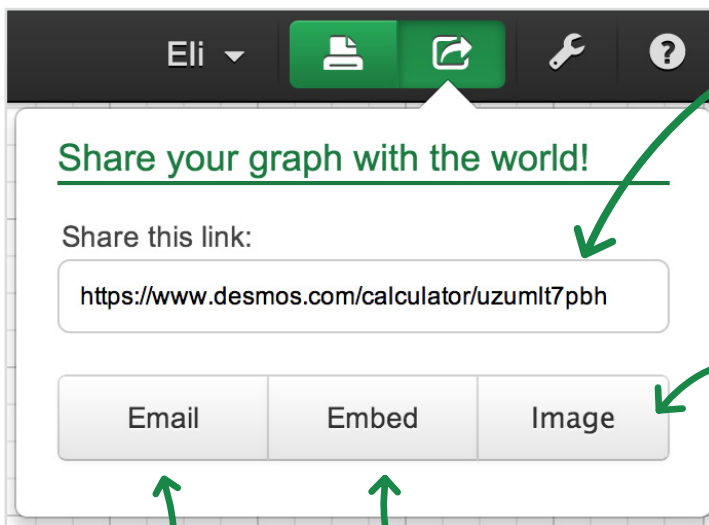
Speichere Deinen Graphen, durch einen Klick auf den  Button, der sich rechts neben der Titelzeile befindetet oder durch die Tastenkombination Strg+S.

Greife auf Deine gespeicherten Graphen zu, indem Du auf den „Graph öffnen“-Button klickst: 



## Einen Graphen teilen

Ein Klick auf  in der oberen Symbolleiste erlaubt es Dir, Deine Graphen auf Twitter, Facebook und Google+ zu teilen.



### Permalink

Unterhalb der Teilen-Funktion, wird Dir ein Permalink für Deinen Graph angezeigt. Du kannst diesen Link kopieren und teilen mit wem Du möchtest. Wenn der Link geöffnet wird, erscheinen Dein Graph und alle Gleichungen.

### Abbildung

Hol dir ein Abbild Deines Graphen. Ein Bild Deines Graphen wird sich in einem neuen Tab öffnen, welches Du ausdrucken oder per Rechtsklick als Bilddatei speichern kannst.

### E-Mail

Verschicke Deinen Graphen per E-Mail. Du kannst ihn an mehrere Empfänger verschicken und sogar eine persönliche Nachricht hinzufügen.

### Einbetten

Kopiere den HTML-Code, um Deinen Graph auf einer Webseite oder Wiki einzubinden. Du kannst auch den BBCode verwenden, um Deinen Graph in einem unserer Partnerforen zu teilen.

# Einstellungen und Zoom

## Einstellungen

### Diagrammeinstellungen

In den Diagrammeinstellungen kannst Du durch Klick auf die Checkboxes zwischen kartesischem und Polarkoordinatensystem auswählen und Achsenbeschriftung, Raster und Achsen ein- oder ausblenden.

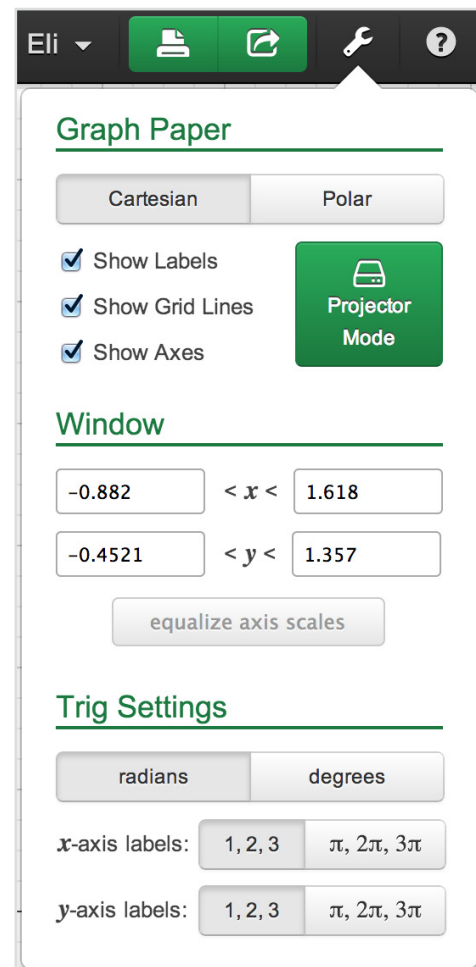
Verwende den „Projektor-Modus“, um den Graphen und die Achsen fett anzeigen zu lassen und die Achsenbeschriftung zu vergrößern. Das ist hervorragend für SchülerInnen, die hinten im Klassenzimmer sitzen und Desmos über einen Beamer betrachten.

### Betrachtungsfenster

Passen hier die Skalierung Deiner Achsen an, um das Betrachtungsfenster Deines Graphen zu verändern.

### Trigonometrie Einstellungen

Wähle zwischen Standardbeschriftung oder  $\pi$ -Beschriftung und Radianten- oder  $180^\circ$ -modus.



## Zoom

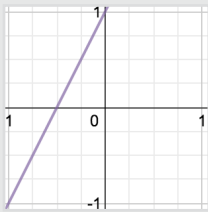
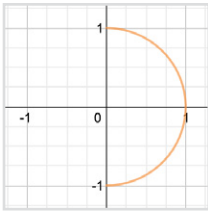
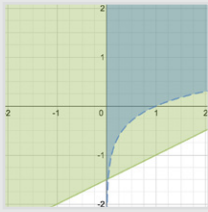
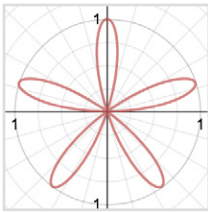
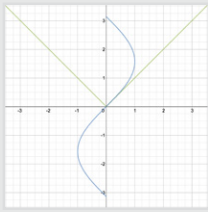
Du kannst in der Anwendung hinaus- und hineinzoomen, indem Du die Zoom-Buttons in der rechten oberen Ecke des Graphen benutzt. Um zum Standard-Betrachtungsfenster zurückzukehren, klicke auf das Haus-Symbol.

### Andere Zoom-Möglichkeiten:

Falls du ein Touch-fähiges Gerät verwendest, kannst Du auch die Zwei-Finger-Zoom Methode benutzen. Bei der Verwendung eines Computers mit Maus kann auch das Mousrad zum Zoomen verwendet werden. Klicke und ziehe das Graph-Fenster, um Deine Ansicht zu verschieben.



# Darstellbare Gleichungen

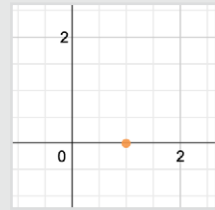
Gleichungstyp	Beispiele	Anmerkungen
Reguläre Funktion	$y=2x+1$	
x im Bezug zu y	$x=\sqrt{(1-y^2)}$	
Ungleichungen	$y>\log(x)$ $x\leq 2y+3$	Strikte Ungleichheiten werden mit gestrichelten Linien gezeichnet 
Polar	$r=\sin(5\theta)$	Gleichungen mit r und Theta ( $\theta$ ) werden als Polargleichungen interpretiert 
Stückweise	$y= x \{x<0\}$ $x=\sin(y)\{-\pi<y<\pi\}$	Beschränke den Definitions- und den Zahlenbereich durch stückweise Notierung 

**Gleichungstyp****Beispiele****Anmerkungen**

Punkt

 $(1,0)$ 

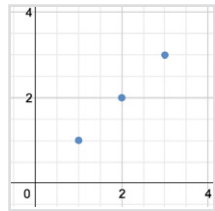
Verwende runde Klammern, um Punkte darzustellen



Liste von Punkten

 $(1,1), (2,2), (3,3)$ 

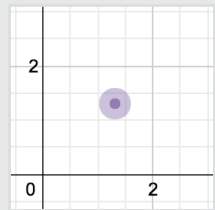
Mehrere Punkte werden durch Kommas voneinander getrennt



Bewegliche Punkte

 $(a,b)$ 

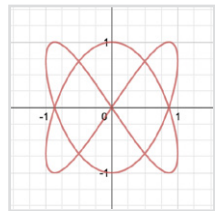
Gib Parameter für mindestens eine Koordinate des Punkts ein



Parametergleichung

 $(\sin(2t), \cos(3t))$ 

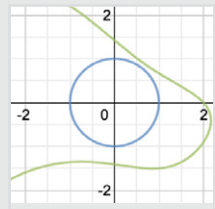
Parametergleichungen haben dieselbe Form wie Punkte. Jeder Punkt mit Funktionen von  $t$  als Koordinate wird als Parametergleichung dargestellt.



Implizit

 $x^2+y^2=1$  $y^2+\sin(x)y+x=2$ 

Implizite Gleichungen können nur grafisch dargestellt werden, wenn sie quadratisch im Bezug auf  $x$  und/oder  $y$  sind





# Unterstützte Funktionen

## Exponenten & Logarithmen

$\exp(x)$

$\ln(x)$

$\log(x)$

$\log_n(x)$

$x^n$

## Trigonometrie

$\sin(x)$

$\cos(x)$

$\tan(x)$

$\sec(x)$

$\csc(x)$

$\cot(x)$

## Inverse Trigonometrie

$\arcsin(x)$

$\arccos(x)$

$\arctan(x)$

$\arcsec(x)$

$\operatorname{arccsc}(x)$

$\operatorname{arccot}(x)$

## Hyperbolische Trigonometrie

$\sinh(x)$

$\cosh(x)$

$\tanh(x)$

$\operatorname{sech}(x)$

$\operatorname{csch}(x)$

$\operatorname{coth}(x)$

## Statistik & Wahrscheinlichkeit

$\operatorname{ceil}(x)$

$\operatorname{floor}(x)$

$\operatorname{round}(x)$

$\operatorname{abs}(x)$

$\operatorname{min}(a,b)$

$\operatorname{max}(a,b)$

$\operatorname{lcm}(a,b)$

$\operatorname{gcd}(a,b)$

$nCr(n,r)$

$nPr(n,r)$

! (factorial)

## (Elementar-)Mathematik

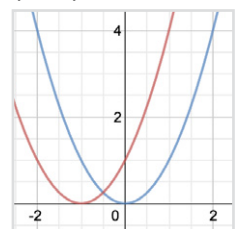
$d/dx$

$\Sigma$

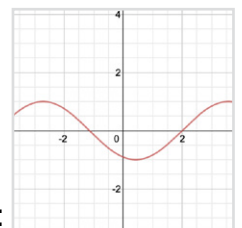
$\Pi$

## Definiere Deine eigene Gleichung

Du kannst auch Deine eigenen Funktionen erstellen, die durch einen beliebigen Buchstaben definiert sein können (ausgenommen für die reservierten Buchstaben  $x$ ,  $y$ ,  $r$ ,  $t$  und  $e$ ). Deine selbsterstellten Funktionen können dann wie alle anderen Funktionen dieser Liste verwendet werden. Wenn Du zum Beispiel  $f(x) = x^2$  eingibst, dann kannst Du  $f(x+1)$  darstellen lassen. Das ist die gleiche Parabel um eine Einheit nach links verschoben:



Du kannst sogar Funktionen definieren, die aus mehr als einer Variable bestehen. Zum Beispiel kannst Du  $g(a,b) = \sin(a-b)$  eingeben. Das lässt sich nicht grafisch darstellen, aber Du kannst danach etwas wie  $y = g(x,2)$  zeichnen lassen:



# Tastenkombinationen

Meine Graphen: Strg + O

Speichern: Strg + S

Speichern-Unter oder Umbenennen: Strg + Shift + S

Rückgängig: Strg + Z

Wiederherstellen: Strg + Y

Neue Gleichung: Eingabttaste („Enter“)

Nach oben/unten: Drücke die  $\uparrow$  und  $\downarrow$  Pfeiltasten

Nach links/rechts: Drücke die  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  Pfeiltasten

Neue Textbox hinzufügen: Drücke die Anführungszeichen-Taste („“)

Eine Gleichung löschen: Drücke die Entfernen-Taste (Entf)

## Symbole

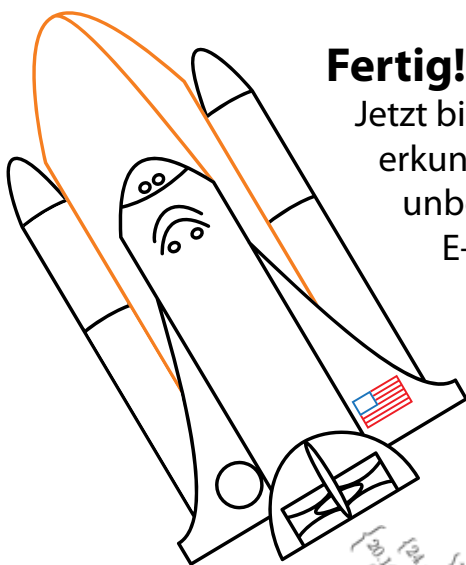
$\Sigma$ : Schreibe “sum”

$\pi$ : Schreibe “pi”

$\theta$ : Schreibe “theta”

$\sqrt{\quad}$ : Schreibe “sqrt”

$\prod$ : Schreibe “prod”



## Fertig!

Jetzt bist Du bereit, loszulegen und Desmos zu erkunden! Falls Du Fragen hast, die hier unbeantwortet geblieben sind, schreibe uns eine E-Mail an [calculator@desmos.com](mailto:calculator@desmos.com).