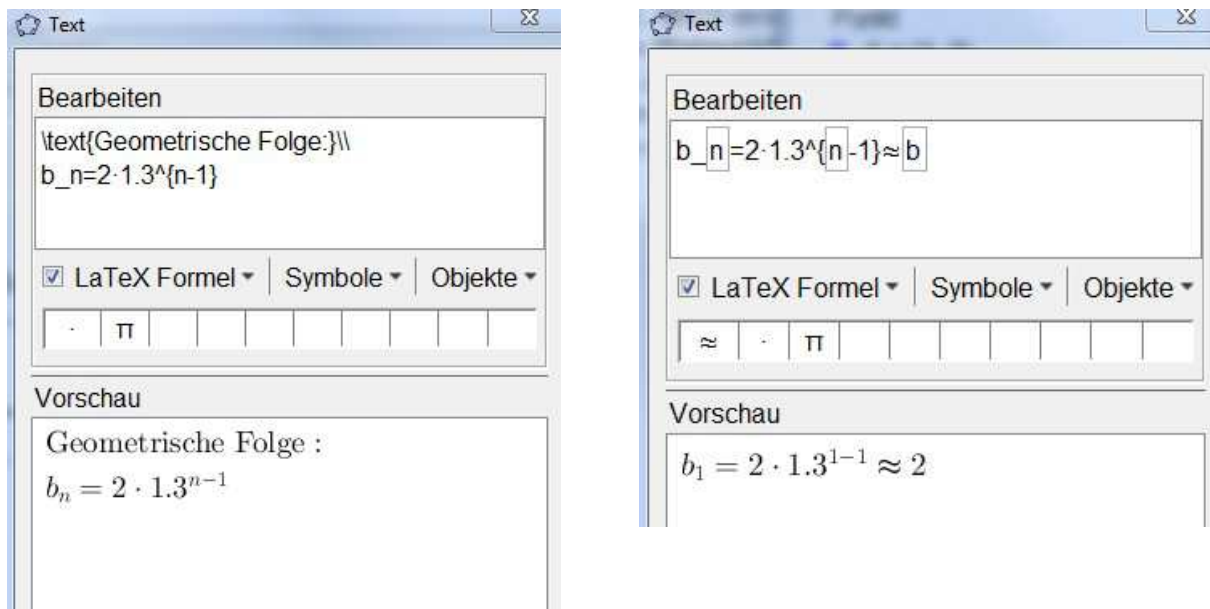


GeoGebra Applet für Geometrische Folgen

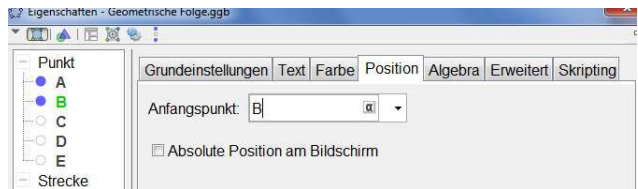
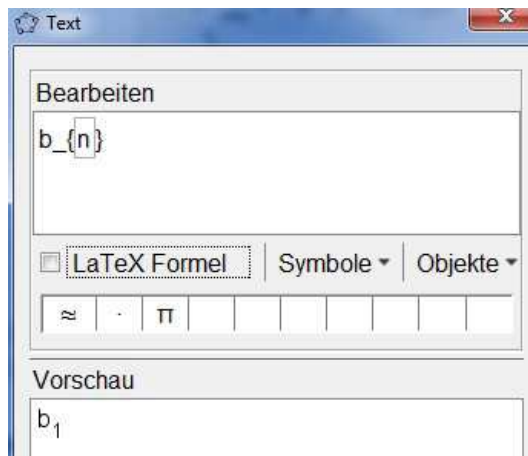
1) Im Eingabefenster gibt man die Folge ein „ $b=2 \cdot 1.3^{(n-1)}$ “. Der Wert b hängt von n ab und deshalb fragt GeoGebra nach, ob ein Schieberegler für n erstellt werden soll. Nachdem man den Schieberegler erstellt hat, klickt man mit der rechten Maustaste auf den Schieberegler und wählt „Eigenschaft...“ aus. In der Karteikarte „Schieberegler“ kann man den Indexbereich für die Folge festlegen. Sinnvoll ist hier min: 1, max: natürliche Zahl und Schrittweite: 1.

2) Für die geometrische Folge wurden zwei Textfelder erstellt. Wird eine Formel im Textfeld geschrieben, bietet sich der LaTeX Modus an. Den Malpunkt findet man bei „Symbole“. Tiefgestellte Zeichen kann man mit dem Zeichen $_$ erreichen und eine Hochstellung mit dem Zeichen $^$. Will man mehr als ein Zeichen tief- oder hochstellen, dann müssen diese Zeichen in geschwungene Klammern gesetzt werden!



Um einen veränderbaren Text zu erzeugen kann man im Textfenster „Objekte“ anklicken und hier n bzw. b auswählen (siehe rechtes Bild).

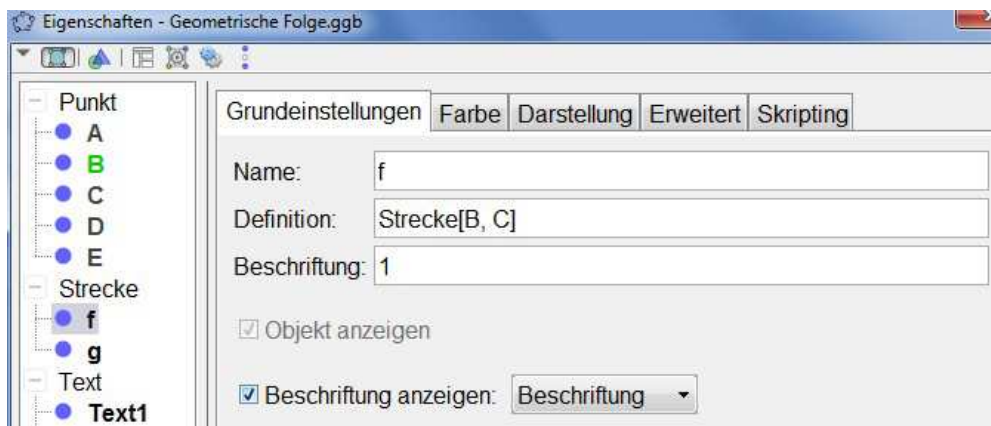
3) Um die geometrische Folge graphisch darzustellen, gibt man im Eingabefenster den Punkt A ein mit „ $A=(n,b)$ “. Klickt man mit der rechten Maustaste auf den Punkt A kann man unter Eigenschaften in der Karteikarte Grundeinstellungen „Spur anzeigen“ ankreuzen. Damit bleiben die Punkte die bereits gezeichnet wurden erhalten (Anmerkung: Um die Spurpunkte zu entfernen muss man nur das Koordinatensystem verschieben). Um zu sehen welcher Punkt momentan aktiv ist, wurde ein weiterer Punkt B gezeichnet mit „ $B=(n,b)$ “. Diesem Punkt B kann man in den Eigenschaften eine andere Farbe geben und auch größer darstellen (aber hier sollte keine Spur eingeschaltet werden). Der Punkt B wurde mit dem jeweiligen Folgeglied beschriftet. Dabei bietet sich wieder ein variabler Text an. Damit der Text dem Punkt B folgt, kann man ihn in den Eigenschaften unter Position an den Punkt B binden.



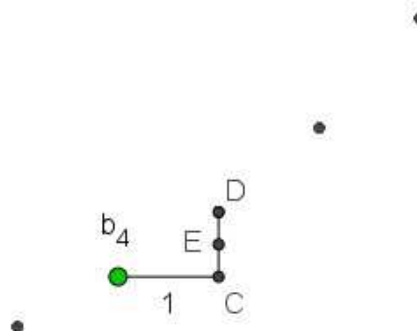
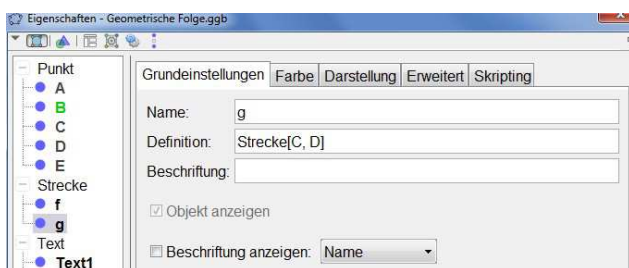
4) Kontrollkästchen

Möchte man ein Kontrollkästchen verwenden, müssen unbedingt vorher alle Objekte, die mit dem Kontrollkästchen angezeigt werden sollen, gezeichnet werden! Nachträglich kann man nichts mehr hinzufügen oder weggeben.

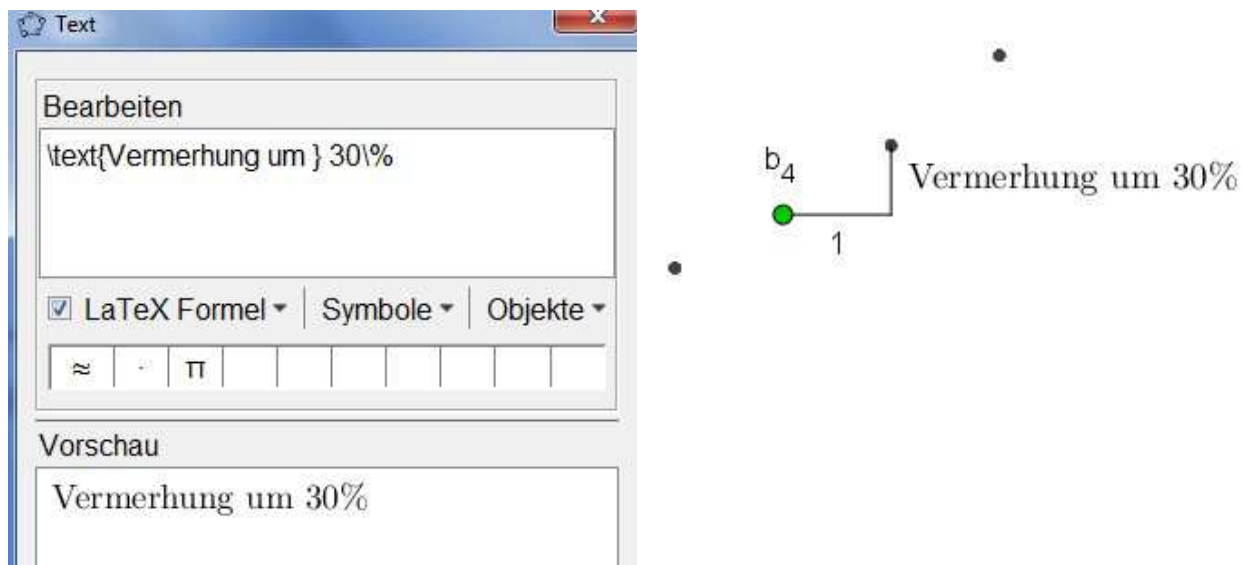
Um die charakteristische Eigenschaft der geometrischen Folge graphisch darzustellen, wurden zwei neue Punkte erstellt $C=(n+1,b)$ und $D=(n+1,b*1.3)$. Mit diesen zwei Punkten wurden zwei Strecken (Befehl in der Icon-Leiste) erstellt. Eine Strecke von B nach C und eine von C nach D. Die Strecke von B nach C wurde in den Eigenschaften mit „1“ beschriftet.



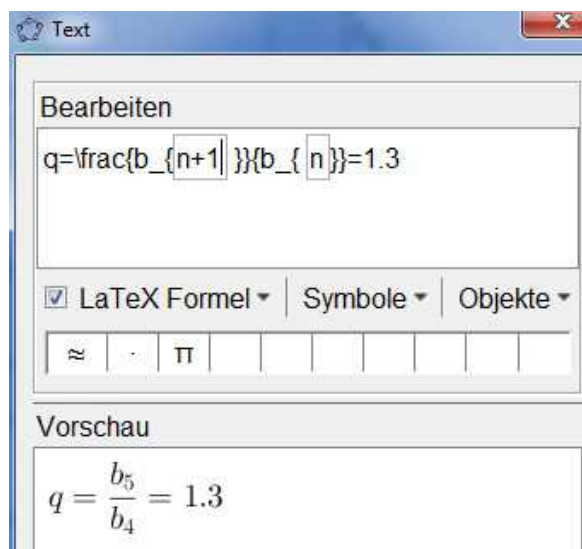
Die Beschriftung der Strecke von C nach D kann in den Eigenschaften ausgeschaltet werden. Um die Strecke von C nach D dann ordentlich zu beschriften, kann man folgenden Trick anwenden. Man bestimmt den Mittelpunkt (Befehl in der Icon-Leiste) von C und D, der in meinem Fall E heißt.



Jetzt erstellt man einen Text und bindet ihn an den Mittelpunkt E (analog zum Punkt B). Die Punkte C, D und E wollte ich nicht angezeigt bekommen. Dazu klickt man im Algebra Fenster auf die blauen Punkte neben C, D und E und dadurch werden sie nicht mehr angezeigt.

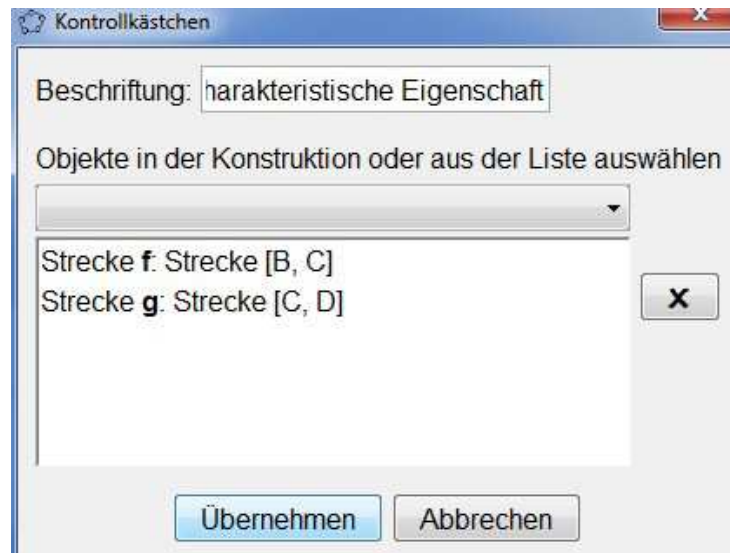


Um die charakteristische Eigenschaften mathematisch auszudrücken habe ich folgenden Text geschrieben.



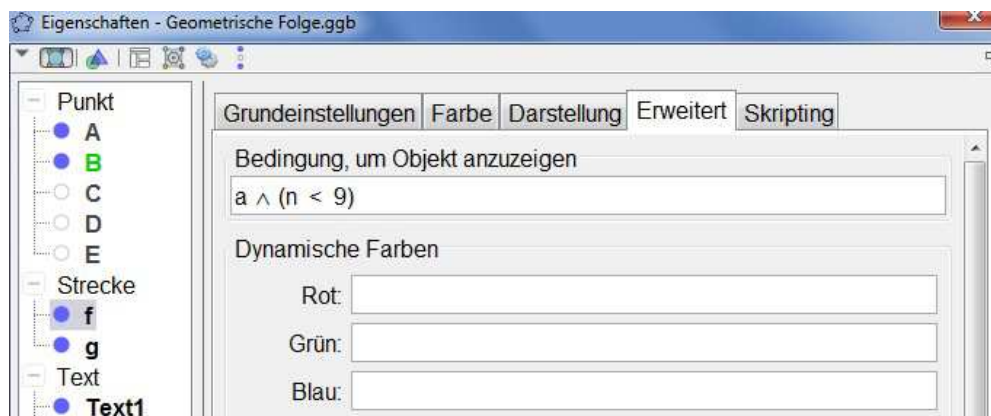
In den variablen Text, der durch ein graues Rechteck gekennzeichnet wird, kann man hinein klicken und ihn durch einen Zusatz wie z.B.: +1 numerisch verändern. Der Zähler im Text erhält somit einen um 1 höheren Index als der Nenner. Unter LaTeX Formel kann man Brüche schön darstellen.

Im nächsten Schritt erstellt man ein Kontrollkästchen, welches ich hier mit „Charakteristische Eigenschaft“ beschriftet habe. Hier kann man auch aus einer Liste alle Objekte auswählen, die durch das Aktivieren des Kontrollkästchens angezeigt werden sollen. Dazu gehören die beiden erstellten Strecken und die beiden zuletzt erstellten Texte.



Wird der Schieberegler von n auf $n=9$ gestellt, dann gehen die zwei Strecken ins „Leere“ was nicht schön aussieht. Um dies zu vermeiden, kann man den zwei Strecken und den Text „Vermehrung um 30%“ eine zusätzliche Bedingung geben. Dabei wird ein Objekt nur dann gezeichnet, wenn die Bedingung erfüllt ist. Diese Bedingung kann man in den Eigenschaften unter Erweitert finden.

Bei der Strecke von C nach D steht bei der Bedingung bereits a . Dieses a bezieht sich auf das Kontrollkästchen, wobei a einen Wahrheitswert darstellt. Ist das Kontrollkästchen angekreuzt dann ist a wahr und das Objekt wird angezeigt. Ist das Kontrollkästchen nicht angekreuzt dann ist a falsch und das Objekt wird nicht angezeigt. Den Wahrheitswert von a kann man auch im Algebra Fenster ablesen. Um eine weitere Bedingung mit der logischen Verknüpfung UND hinzuzufügen schreibt man: $a \ \&\& \ n < 9$



Anmerkung:

Unter dem Link <https://www.geogebra.org/manual/de/Wahrheitswerte> sind alle möglichen logischen Verknüpfungen aufgelistet.

Möchte man das GeoGebra File als Arbeitsblatt verwenden, oder auf GeoGebra Tube hochladen ist es noch sinnvoll Texte und Objekte zu fixieren (unter Eigenschaften möglich). Sie können somit nicht mehr verschoben werden und behalten ihren vorgesehen Platz.