

## Analysis III

### Eine besondere Exponentialfunktion

---

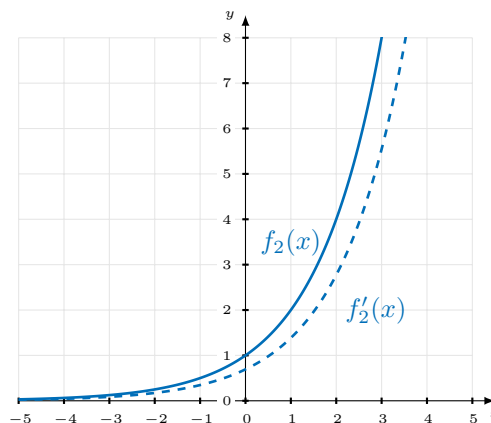
Viele Wachstumsprozesse verlaufen *exponential* und können mathematisch mit einer *Exponentialfunktion* modelliert werden. Eine allgemeine Exponentialfunktion hat die Form

$$f(x) = a \cdot b^x$$

Für den Fall  $a = 1$  und abhängig von der Basis  $b$  lässt sich mit Hilfe des *Differenzenquotienten* die Ableitung bestimmen<sup>1</sup>:

$$f_b(x) = b^x \quad f'_b(x) = f'_b(0) \cdot b^x$$

Für die Basis  $b = 2$  sieht der Graph der Funktion und ihrer Ableitung beispielsweise so aus:



#### Aufgabe 1

Beschreiben sie Besonderheiten der Ableitungsfunktion  $f'_b(x)$ . Was ist sie für eine Art Funktion und wie ist sie definiert?

#### Aufgabe 2

Untersuchen sie die Exponentialfunktion mit dem Taschenrechner. Befolgen sie dazu zunächst die Anleitung auf der Rückseite, um ein neues Dokument zu erstellen. Stellen sie dann verschiedene Werte für die Basis ein.

Was fällt ihnen auf? Notieren sie Basen (Werte für  $b$ ), die ihnen besonders erscheinen.

#### ★ Aufgabe 3

Erinnern sie sich: Welche Eigenschaften haben alle Exponentialfunktionen?

Zum Beispiel:











- Durch welche Punkte verlaufen sie?
- Wann wachsen / wann fallen sie?
- Welchen Startwert haben sie?

Nutzen sie ihre Formelsammlung, um ihr Gedächtnis zu unterstützen.


---

<sup>1</sup>Genauereres können sie im Buch auf Seite 124 nachlesen.

**Exponentialfunktion im TI-Nspire CX untersuchen**

1. Rufen sie das Dashboard mit  auf und erstellen sie ein neues Dokument mit 1 (speichern sie ggf. ihr aktuelles Dokument).
2. Fügen sie ein Graphen-Blatt mit 2 ein (2:Graphs hinzufügen).
3. Die Eingabezeile für eine Funktion sollte nun offen sein und auf eine Eingabe warten ( $f1(x) =$ ). Ist dies nicht der Fall, können sie mit  die Eingabezeile öffnen.
4. Geben sie die Formel der allgemeinen Exponentialfunktion ein ( $f1(x) = b^x$ ) und bestätigen sie mit .
5. Das Dialogfenster „Schieberegler erstellen“ bestätigen sie wieder mit .  
Sollte kein Dialogfenster aufgehen haben sie vermutlich die Variable  $b$  schon festgelegt. Wechseln sie dann mit  in das Scratchpad und geben sie `DelVar b` ein.
6. Sobald das Eingabefenster geschlossen ist wechseln sie mit  wieder in die Eingabezeile. Drücken sie die Taste rechts neben der 9 und finden sie das Symbol für die Ableitung ( $\frac{d}{dx}$  ). Ergänzen sie die Eingabezeile zu  $f2(x) = \frac{d}{dx}(f1(x))$  und bestätigen sie wieder mit .  
Der Graph der Funktion  $f2$  stellt nun die Ableitung der Funktion  $f1$  dar.
7. Bewegen sie den Zeiger mit dem Trackpad über den Schieberegler und drücken sie  + . Wählen sie im Menü 2:Einstellungen....
8. Konfigurieren sie den Schieberegler wie gezeigt:

Schiebereinstellungen	
Anfangswert:	1
Minimum:	1
Maximum:	5
Schrittweite:	0.2

9. Durch einen Druck auf den Pfeil nach rechts wird der OK Knopf ausgewählt und mit  das Fenster geschlossen werden.
10. Mit dem Zeiger können sie nun den Schieberegler verschieben und die Veränderung der Graphen beobachten.  
Passen sie ggf. noch den Zoombereich an, um einen besseren Ausschnitt zu sehen.