# Unterrichtsmaterialien zur Ausbildung der Grundvorstellungen bei der Differenzialrechnung Übersicht

Material 1

**Grundvorstellung der Ableitung als lineare Approximation**

Die SuS entdecken, dass sich gekrümmte Kurven durch Geraden annähern lassen, wenn man den betrachteten Kurvenabschnitt nur hinreichend verkleinert.

Material 2

**Grundvorstellung der Ableitung als Tangentensteigung**

Die SuS lernen eine Gerade kennen mit Namen „Tangente in einem Kurvenpunkt“, welche für diesen Punkt die optimale lineare Approximation darstellt. Diese Tangente beschreibt also die bestmögliche Geradennäherung der Kurve in diesem Punkt.

Die Steigung der Tangente in diesem Punkt wird definiert als Steigung der Kurve in diesem Punkt.

Jetzt erfolgt darüber hinaus auch die Einführung des Ableitungsbegriffs: Die Ableitung einer Funktion an einem Punkt entspricht der Steigung der Tangente in diesem Punkt.

Material 3

**Schritt von der Ableitung an einem Punkt zur Ableitungsfunktion („Steigungsfunktion“)**

Die SuS konstruieren ein Schaubild, die Konstruktionsbedingung ist die folgende:

*Die y-Werte der Punkte des erzeugten Schaubilds entsprechen den Steigungen der Tangenten an das ursprüngliche Schaubild an den dazugehörigen x-Werten.*

Dieses nach dieser Vorschrift entstehende Schaubild ist Schaubild einer Funktion, deren Funktionswerte also nichts anderes beschreiben, als die Steigungswerte des ursprünglichen Schaubilds.

Die zugehörige Funktion nennt man Ableitungsfunktion (oder Steigungsfunktion).

Vorschlag für ein weiteres Vorgehen:

**Grundvorstellung der Ableitung als momentane/lokale Änderungsrate**

Leitfrage: Wie lässt sich die Ableitung an einem Punkt bzw. die Ableitungsfunktion
algebraisch ermitteln? Der bisherige Weg war ausschließlich graphisch.

Vorschlag:

* Mittlere Änderungsrate von Funktionswerten einführen im Anwendungsbezug,
Sekantensteigungsbedeutung, Differenzenquotient;
* Suche nach einer Änderungsrate, welche die Änderung von Funktionswerten in
einem Moment/an einem Ort beschreibt;
* Übergänge Sekante zu Tangente und Differenzen- zu Differentialquotient
* Tangentensteigung beschreibt also momentane/lokale Änderungsrate,
d.h. diese kann ebenfalls als Ableitung einer Funktion gedeutet werden!

**Anmerkung:**
Bei den Materialien 1 bis 3 arbeiten die Schüler jeweils von Beginn ab mit einer nicht vorstrukturierten neuen GeoGebra-Datei und führen alle notwendigen Konstruktionsschritte selbst durch. Für das darüber hinaus weitere Vorgehen scheint die Nutzung „fertiger“ GeoGebra-Dateien zur Visualisierung sinnvoller. Dies hat den Grund, dass bei den Materialien 1 bis 3 die Konstruktionsschritte im Programm im Kern auch dem jeweiligen mathematisch-inhaltlichen Fokus entsprechen. Eine Datei hingegen, welche z.B. den Übergang von der Sekante zur Tangente bzw. vom Differenzen- zum Differentialquotienten veranschaulicht, vom Schüler selbst erstellen zu lassen, fördert durch die Komplexität wohl eher das Verständnis der Programmbedienung als der damit veranschaulichten Mathematik.