Grundvorstellungen zur Differentialrechnung (Material 3 – von der lokalen Ableitung zur Ableitungsfunktion)

[1 Arbeitsauftrag für die Einzelarbeitsphase (Kopier- bzw. Layoutvorlage) 1](#_Toc503548115)

[2 Wichtige Hinweise 2](#_Toc503548116)

[1.1 Mehrwert des Tablet- bzw. Smartphone-Einsatzes 2](#_Toc503548117)

[1.2 Bezug zu den Bildungsstandards 2](#_Toc503548118)

[1.3 Vorwissen bzgl. digitalem Hilfsmittel 2](#_Toc503548119)

[1.4 Anmerkungen 2](#_Toc503548120)

# Arbeitsauftrag für die Einzelarbeitsphase (Kopier- bzw. Layoutvorlage)

|  |  |
| --- | --- |
| ../../../../../../Downloads/fax-1889065_640.jpg | **Arbeitsauftrag** |
| Thema: Von der Ableitung an einem Punkt zur Ableitungsfunktion |

**Bearbeitungshinweise:**
Sie haben zur Bearbeitung insgesamt 30 Minuten Zeit. Falls es Fragen oder Probleme gibt, die Sie nicht beantworten bzw. lösen können, notieren Sie diese. Am Schluss haben Sie die Gelegenheit, diese Fragen der Klasse zu stellen.

1. Erzeugen Sie mit GeoGebra das Schaubild zur Funktion f mit f(x) = 1/10·(x+2)·(x-2)3, D = R.
2. Fügen Sie mit einen beweglichen Punkt auf dem Schaubild ein.
Tipp: Ob der Punkt wirklich auf dem Schaubild liegt, kann überprüft werden, in dem man ihn mit dem Pfeilwerkzeug bewegt. Er sollte dann nur auf dem Schaubild verschiebbar sein.
3. Fügen Sie mit eine Tangente an das Schaubild in diesem Punkt ein. Tippen Sie dazu nach Auswahl des Werkzeugs auf den Punkt und das Schaubild.
4. Messen Sie mit und Klick auf die Tangente die Steigung der Tangente. Achten Sie darauf, wie das Programm die Steigung bezeichnet.
5. Definieren Sie in der Algebra-Ansicht im Eingabefeld einen Punkt mit folgenden Eigenschaften:
 x-Koordinate ist die x-Koordinate des in 2. festgelegten Punktes
 y-Koordinate ist die Steigung der Tangente in diesem Punkt, die mit 3. gemessen wirdBeispieleingabe (wenn der Punkt aus 2. den Namen A hat): P = ( x(A) , m)
6. Setzen Sie in der Algebra-Ansicht mit dem Befehl „SetzeSpur(P,true)“ die Spur des gerade definierten Punktes.
7. Bewegen Sie nun mit dem Pfeilwerkzeug den am Anfang eingefügten Punkt und beobachten Sie die durch die Spur von P entstehende Kurve.
8. Skizzieren Sie in das Koordinatensystem unten das Schaubild der Funktion f und der durch die Spur entstehenden Kurve.
9. Das so entstandene „neue“ Schaubild ist das Schaubild der sogenannten **Ableitungs- oder Steigungsfunktion.** Warum nennt man diese Funktion so? Wie kommt diese graphisch zustande? Skizzieren Sie in das Koordinatensystem unten links das Schaubild der Funktion f und die durch die Spur entstehenden Kurve.
10. *Zusatz:* *Skizzieren Sie zum gegebenen Schaubild rechts das Schaubild der zugehörigen Ableitungsfunktion.*

# 2 Wichtige Hinweise

## Mehrwert des Tablet- bzw. Smartphone-Einsatzes

Jede Schülerin und jeder Schüler kann in eigenem Tempo die „Schritt-für-Schritt-Komposition“ des Schaubildes einer Ableitungsfunktion nachvollziehen. Die „technischen“ Aspekte der Erstellung eines Ausgangsschaubildes, des Tangenten-Anlegens und des Messens deren Steigung nimmt durch die Unterstützung durch die Software wenig Zeit und Aufmerksamkeit in Anspruch, so dass der Fokus auf den darüber hinaus wichtigen zugrundeliegenden mathematischen Konzepten liegen kann. Vor allem die sichtbare und selbst eingeleitete Entstehung des Schaubildes der Ableitung aus Punkten, welche als y-Koordinate die Steigung der Tangente an das Ausgangsschaubild für das jeweilige Argument haben, bildet die Nahtstelle zum Verständnis der Aussage der Ableitung.
Mehr noch: Der Lernende muss sich für eine verständige Verwendung der Befehle des Programms mit der Bedeutung der Syntax auseinandersetzen, welche letztlich auch zur Erschließung der mathematischen Konzepte führt.

## Bezug zu den Bildungsstandards

|  |
| --- |
| **Potential des Digitalen Mathematikwerkzeugs (DMW) anhand dieser Aufgabe (frei nach KMK-Bildungsstandards):** |
| * Entdecken mathematischer Zusammenhänge
 |  |  |
| * Verständnisförderung mathematischer Zusammenhänge
 | X |  |
| * Reduktion schematischer Abläufe
 |  |  |
| * Verarbeitung größerer Datenmengen
 |  |  |
| * individuelle Zugänge zu Aufgaben
 |  |  |
| * individuelle Kontrollmöglichkeiten
 |  |  |

## Vorwissen bzgl. digitalem Hilfsmittel

Das notwendige Vorwissen bzgl. den Programm-Funktionalitäten beschränkt sich auf ein Minimum, siehe unten. Jedoch erscheint es als vorteilhaft, wenn die Schülerinnen und Schüler im Vorfeld bereits Routine mit dem Programm erlangt haben, da der Arbeitsauftrag viele Schritte enthält und über einen Einsatz im Sinne einer Programmeinführung hinausgeht.

Grundsätzliche Erfordernisse:

* Eingeben von Befehlen (z.B. Funktionsgleichungen) über die Eingabezeile
* Abruf von Befehlen über die graphische Bedienoberfläche des Programms

## Weitere Anmerkungen

Die vorgestellte Sequenz ist lediglich als Bestandteil einer Unterrichtsdurchführung zu verstehen. Die genaue Einbettung in einen Unterrichtsgang kann/muss didaktisch sinnvoll vom jeweiligen Fachlehrer erfolgen. Daher liegt auch kein Unterrichtsverlaufsplan vor.
Die Bearbeitung könnte methodisch z.B. im Ich-Du-Wir-Prinzip erfolge. Der Arbeitsauftrag enthält eine Zusatzaufgabe, welche in diesem Falle für die Ich- bzw. Du-Phase eine Differenzierungsmöglichkeit nach Lerntempo bietet.