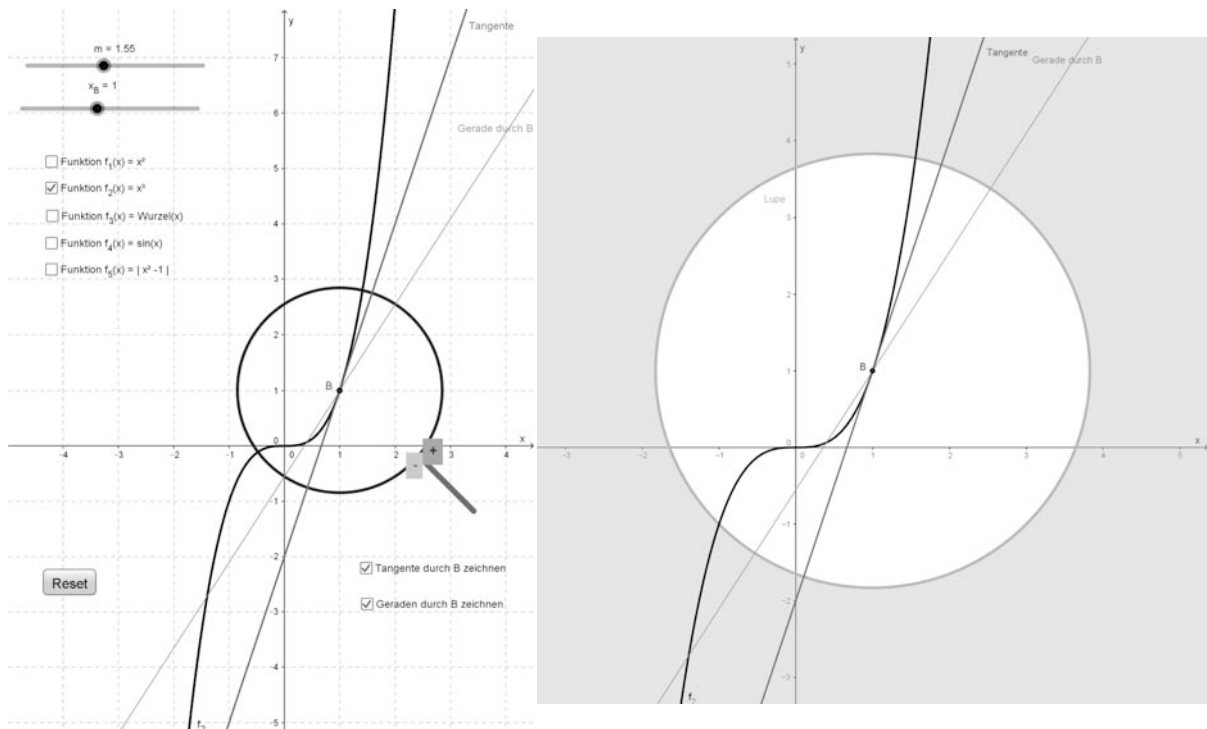


Lineare Approximation

In der Geogebra-Datei sind per Menü folgende Funktionen wählbar:

- Quadratfunktion: $f_1(x) = x^2$
- Kubikfunktion: $f_2(x) = x^3$
- Wurzelfunktion: $f_3(x) = \sqrt{x}$
- Sinusfunktion: $f_4(x) = \sin(x)$
- Betragsfunktion: $f_5(x) = |x^2 - 1|$



Bei jeder Funktion kann ein Punkt B über einen Schieberegler für die x -Koordinate x_B auf dem Funktionsgraphen verschoben werden.

Die Umgebung des Punktes B kann über eine Lupe im zweiten Grafikfenster vergrößert beobachtet werden:

- Anklicken des Schalters $\boxed{+}$: Vergrößerung der Ansicht in Grafik 2
- Anklicken des Schalters $\boxed{-}$: Verkleinerung der Ansicht in Grafik 2

Bei starker Vergrößerung verschwindet der Lupenkreis im Grafikfenster 2. Es ist empfehlenswert, den Anfangszustand über den Schalter **Reset** wiederherzustellen.

Für den Punkt B kann in beiden Grafikfenstern die Darstellung der folgenden Geraden aktiviert werden:

- Tangente t_B an den Funktionsgraphen im Punkt B
- Beliebige Gerade g_m durch den Punkt B

Die Steigung m dieser Geraden ist über einen Schieberegler variierbar. Hierdurch ist ein Vergleich mit der Tangente t_B möglich.

Tangente als optimale Näherung

Einstellung: → Tangente t_B und Gerade g_m sichtbar

Bei Veränderung der Steigung m der Gerade g_m erkennt man, dass sich die Tangente t_B unter allen Geraden durch den Berührungspunkt B diejenige ist, die sich in der Nähe von B am besten an den Kurvenverlauf anpasst.

Anschauliches Kriterium für die Differenzierbarkeit im Punkt B

Einstellung: → Tangente t_B sichtbar, Gerade g_m ausgeblendet

Beim Zoomen der Umgebung der Stelle x_B erkennt man unter der Lupe im rechten Grafikfenster, dass bei den Funktionen f_1 bis f_4 der Funktionsgraph eine immer mehr geradlinige Form annimmt und schließlich in guter Näherung mit der Tangente übereinstimmt. Dies kann als anschauliches Kriterium für die Differenzierbarkeit an der Stelle x_B gedeutet werden.

Den Kontrast zu dieser Eigenschaft zeigt die Funktion f_5 . Egal wie stark man die Vergrößerung in der Nähe der Nichtdifferenzierbarkeitsstelle 1 (oder aber -1) auch wählt, der Knick verschwindet nicht.