Übungen zu Mathematik I
Blatt 9

Aufgabe 1: Eine Messung ergab den Verlauf von $f(x)$, der in Abb. 1 gezeigt wird. Bestimmen Sie aus dem geplotteten Funktionsgraphen die Nullstellen, Extremstellen (Minima und Maxima) und die Wendepunkte.

Aufgabe 2: Bestimmen Sie Extrema (Maxima und Minima) und Wendepunkte zur Funktion $f(x)$, die in Form der Wertetabelle in Abb. 2 gegeben ist.

Aufgabe 3: Abb. 3 zeigt die Schwingungen $x(t)$ einer Geige. Im oberen Bild ist das gesamte Signal zu sehen, darunter wurde in zwei Ausschnitte gezoomt. Beim ersten Ausschnitt wird die Geigensaite mit dem Bogen gespielt. Der zweite Ausschnitt zeigt das ausklingen des Tons. In der unteren Grafik ist die Fourier Analyse der beiden Ausschnitte zu sehen. Hierbei wurde die Amplitude auf eins normiert, sodass nur das Verhältnis zu erkennen ist und keine absoluten Werte. Was ist der Unterschied, wenn die Geige mit dem Bogen gestrichen wird oder wenn die Saiten einfach ausklingen?

Aufgabe 4: Bestimmen Sie die folgenden Ableitungen:

a) $\dfrac{d}{du}\dfrac{(u^2v+v)^2}{u+v^3}$ b) $\dfrac{d}{dt}\left(a\cdot e^{-t}\cdot\sin(\omega\cdot t)\right)$ (gedämpfte Schwingung)

c) $\dfrac{dp}{dv}$ und $\dfrac{dp}{dT}$, mit $p=\dfrac{RT}{v-b}-\dfrac{a}{v^2}$ (Van-der-Waals-Gleichung).

Aufgabe 5: Es seien $f(x)=x^2+2x+1$ und $g(x)=2x^2+4x$.

a) Bestimmen Sie die Gleichungen der Tangenten an der Stelle $x_0=1$ für f und g.

b) An welcher Stelle besitzen die Tangenten an f und g die Steigung $m=1$? Stellen Sie die Gleichungen dieser Tangenten auf.

Aufgabe 6: Wir betrachten die Funktion $f(x)=3x^2-2x+1$ und wollen ihr Steigungsverhalten untersuchen. Verwenden Sie dazu die erste Ableitung und geben sie die Bereiche an, in denen die Funktion steigt bzw. fällt.

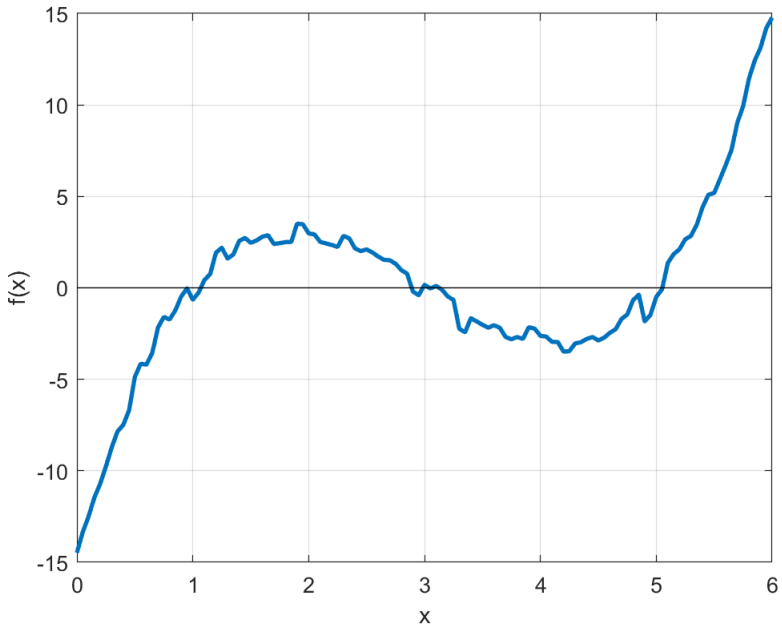


Abbildung 1: Messkurve $f(x)$ zu Aufgabe 1

x	0,1	0,2	0,4	0,6	0,75	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2
f(x)	-0,504	-0,312	-0,066	0,036	0,047	0,042	0,024	-0,024	-0,042	-0,048	-0,036	0,066	0,504	0,75

Abbildung 2: Messwerte von $f(x)$ zu Aufgabe 2

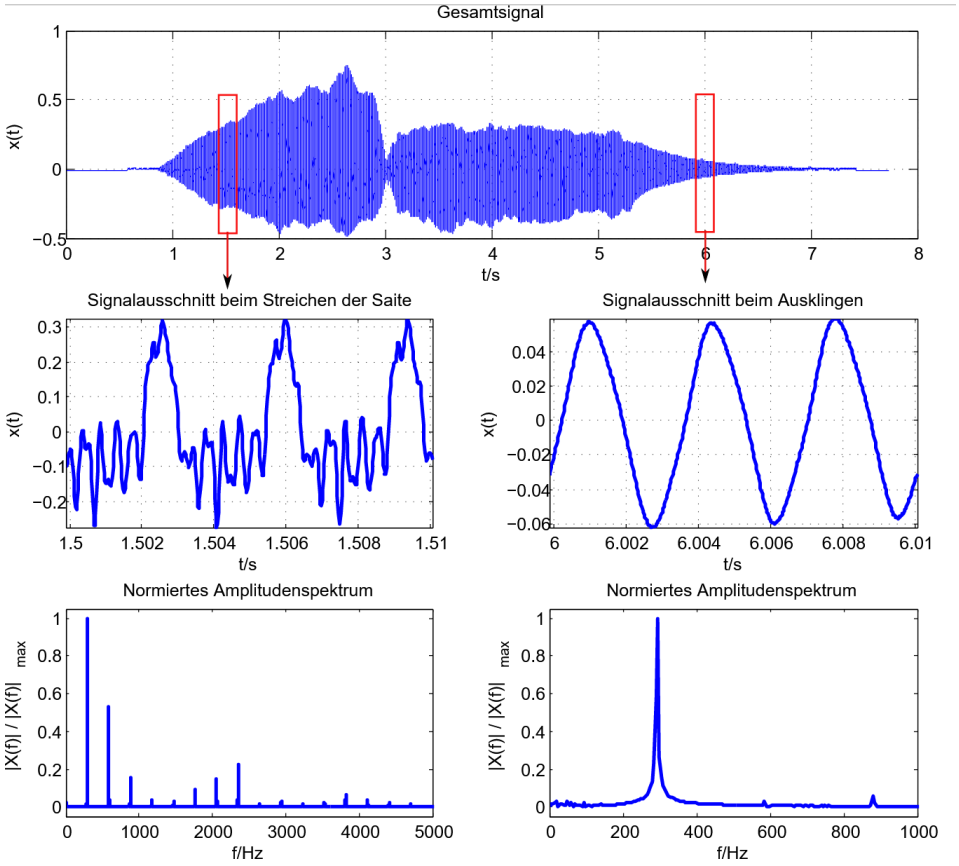


Abbildung 3: Spektrum eines Geigentons (Aufg. 3, Quelle: Wikipedia)