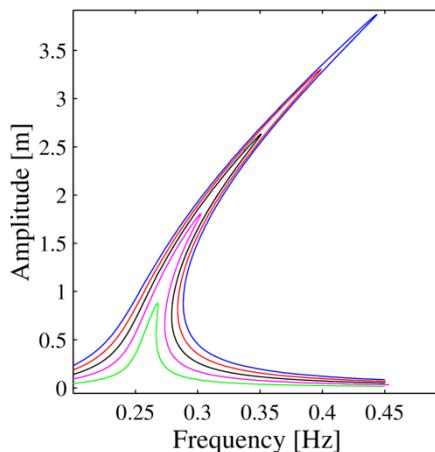


## Masterarbeit

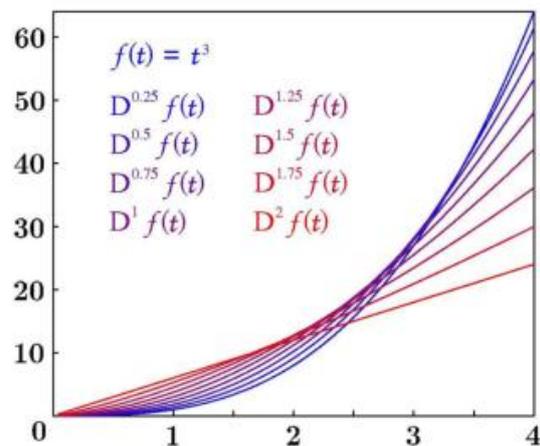
# Simulation der Dynamik eines Duffing-Oszillators mit fraktionaler Dämpfung

Im Rahmen dieser Arbeit soll das dynamische Verhalten eines Duffing-Oszillators untersucht werden, dessen Dämpfungseigenschaften mit Hilfe von 'fraktionalen Ableitungen', also Ableitungen nicht-ganzzahliger Ordnung, beschrieben werden. Dabei ist zunächst der Frequenzgang des Systems zu bestimmen, wozu die Methode der Harmonischen Balance (HBM) eingesetzt wird. Eine entsprechende Formulierung soll hergeleitet und in Matlab implementiert werden. Mit Hilfe der erstellten Software sollen anschließend verschiedene Parameterstudien durchgeführt werden.

Für einen entsprechenden Parameter-Satz lassen sich aus dem Frequenzgang Bereiche ablesen, in denen das System mehrere Lösungen aufweist. Für eine solche Anregung soll das Verhalten des fraktionalen Duffing-Oszillators mit Matlab im Zeitbereich berechnet werden. Dazu ist ein geeignetes Zeit-Integrationsverfahren in Verbindung mit einer Prädiktor-Korrektor-Methode zu programmieren, mit dem die nichtlineare Bewegungsgleichung des Systems iterativ gelöst wird.



Frequenzgang eines Duffing-Oszillators



Fraktionale Ableitungen der Funktion  $f(t) = t^3$

Themengebiete : Nichtlineare Dynamik, fraktionale Ableitungen  
Betreuer : Dr. André Schmidt, [andre.schmidt@inm.uni-stuttgart.de](mailto:andre.schmidt@inm.uni-stuttgart.de)  
Prüfer : Prof. Dr. R. I. Leine  
Vorkenntnisse : Technische Mechanik, Mathematische Grundkenntnisse, Matlab-Kenntnisse von Vorteil