

Verschaffen Sie sich die Programme zum Thema *Differentiationsmatrizen* mit dem Befehl *kopiere diff\_mat.tar*. Extrahieren Sie in einem geeigneten Unterverzeichnis die files des Archivs mit *tar -xvf diff\_mat.tar*. Sie haben nun 3 Programme (*dmfd.f*, *dmfo.f*, *dmch.f*), die Sie mit dem command, z.B. *f90 dmfd.f -o dmfd.x* kompilieren können.

Mit diesen Programmen können Sie die Genauigkeit der numerischen Ableitungen mittels Matrix-Matrix-Multiplikation für die FD Methode (*dmfd.d*), die Fouriermethode (*dmfo.f*) und die Chebyshevmethode (*dmch.f*) testen.

1. Kompilieren Sie die Programme. Verändern Sie die Halbbreite der Gauss (Test-)funktion und beobachten Sie, wie sich der Fehler der verschiedenen Methoden verändert.
2. Für viele Probleme ist es sinnvoll, als Testfunktion trigonometrische Funktionen zu nehmen. Ersetzen Sie die Gaussfunktion durch eine Sinusfunktion. Ersetzen Sie die Variable Halbwertsbreite mit der Wellenzahl  $k=2\pi/\lambda$ . Vergleichen Sie die Ergebnisse bei verschiedenen Wellenzahlen (i.e. Anzahl der Gitterpunkte pro Wellenlänge).
3. Welcher der drei Ansätze erscheint Ihnen am sinnvollsten?