

Computerphysik

Hausarbeit 3

Aufgabe 5

Friedrich Hübner 2897111

Fiona Paulus 2909625

22. Juni 2017

Allgemeine Hinweise

Zu a):

Das Programm wurde unter Windows 10 mit "g++ -o abgabe3_5_bessel.exe -Wall -Wextra -std=c++0x -O2 -static abgabe3_5_bessel.cpp" kompiliert.

Das Programm wird gestartet mit 'abgabe3_5_bessel n l r', wobei $n \in \mathbb{N}$ der Parameter der Besselfunktion ist und l, r das Intervall, auf dem die Besselfunktion berechnet werden soll.

Zu b):

Das Programm wurde unter Windows 10 mit "g++ -o abgabe3_5.exe -Wall -Wextra -std=c++0x -O2 -static abgabe3_5.cpp" kompiliert.

Das Programm wird gestartet mit 'abgabe3_5'.

a) (abgabe3_5_bessel.cpp)

Der Funktionswert der Besselfunktion wird mithilfe der zusammengesetzten Trapezformel berechnet. Im Intervall (l, r) wird an 1000 gleichverteilten x -Werten der Funktionswert berechnet und ausgegeben.

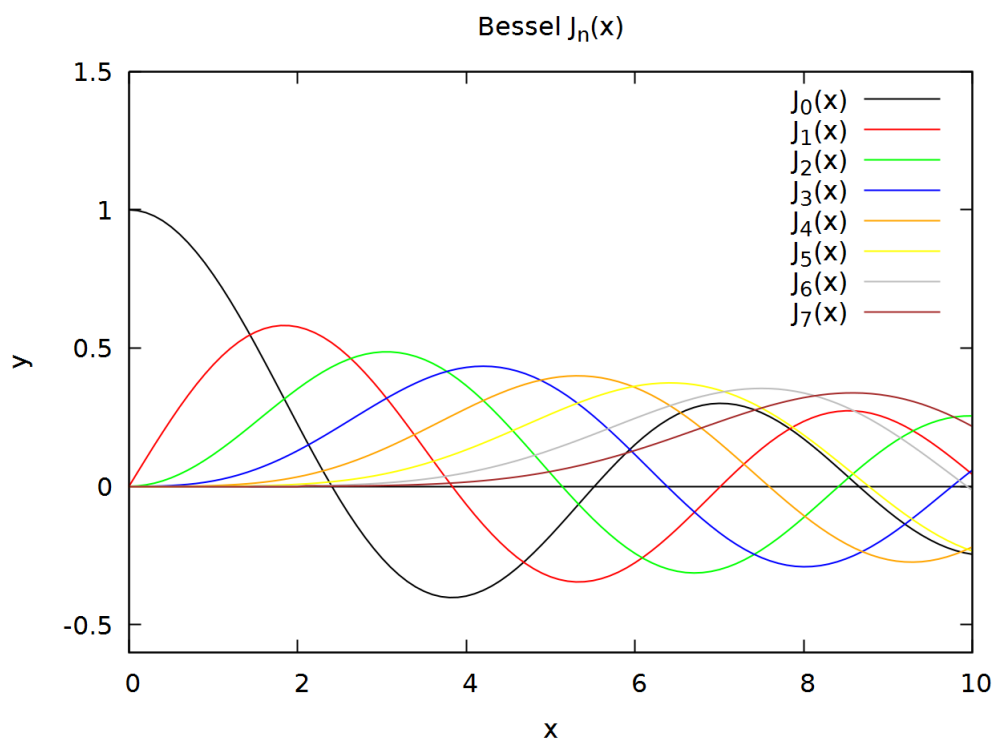


Abbildung 1: Die ersten 8 Besselfunktionen

b) (abgabe3_5.cpp)

Zur Berechnung der Besselfunktion wird der Algorithmus aus a) verwendet. Es wird einfach die Formel in der Aufgabenstellung bei mehreren äquidistanten θ ausgewertet. Die Ausgabe erfolgt in slit.txt

Dabei ergibt sich folgendes Bild:

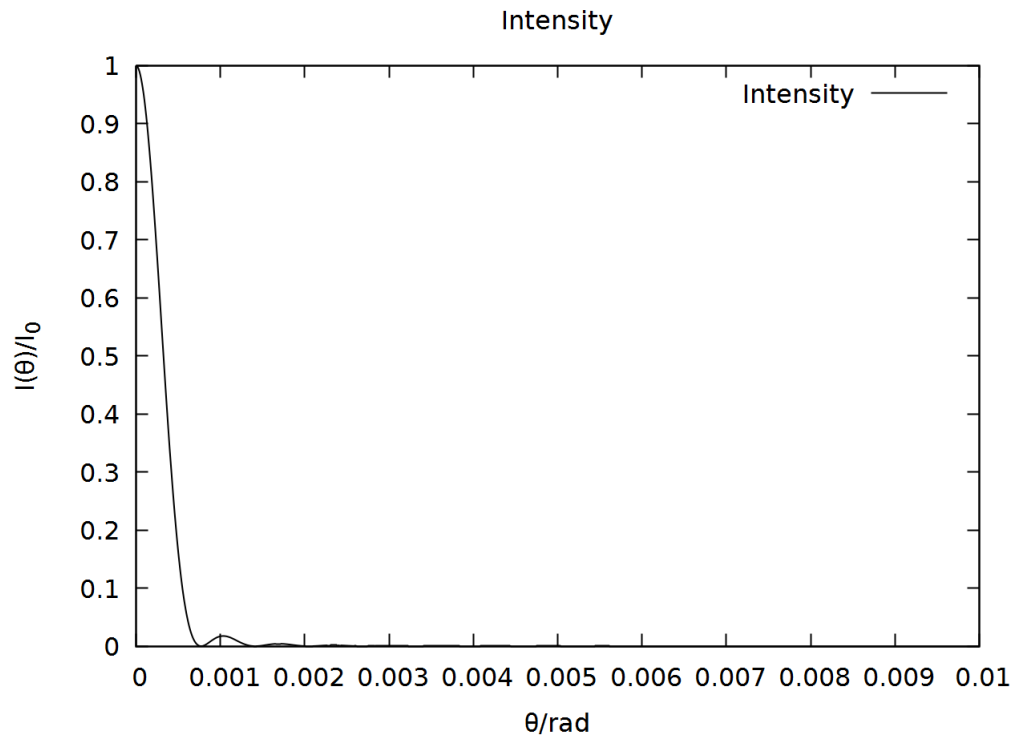


Abbildung 2: Beugungsbild an einer Kreisblende

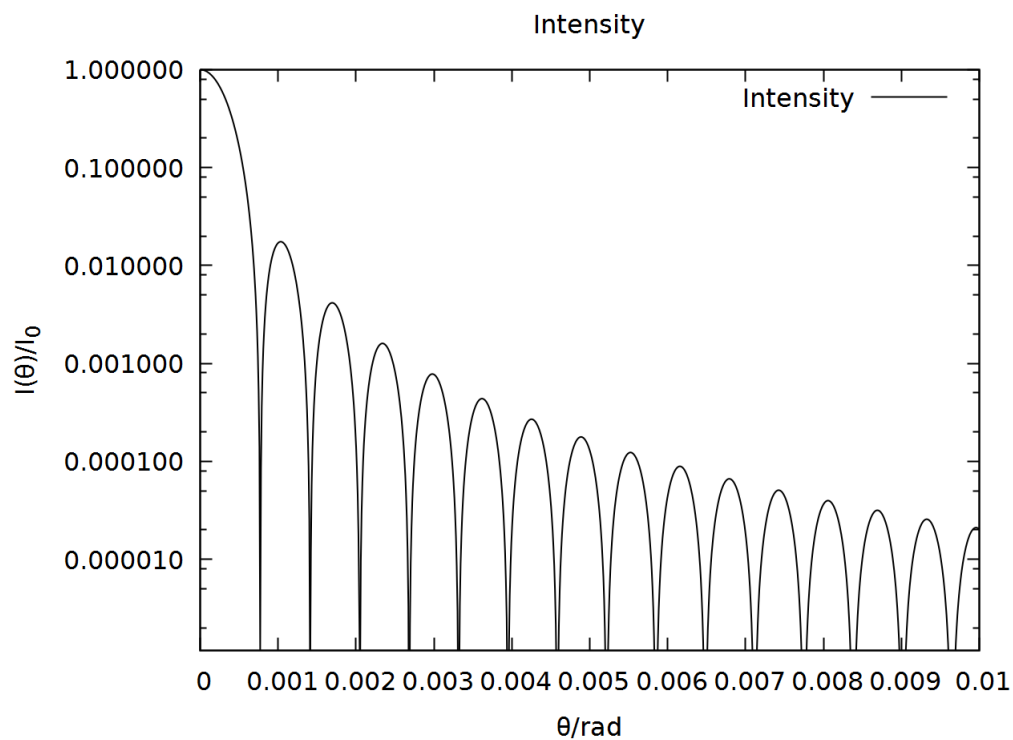


Abbildung 3: Beugungsbild an einer Kreisblende (logarithmisch)

c) (abgabe3_5.cpp)

Im selben Programm werden auch noch Maxima und Minima bestimmt. Dazu werden alle Werte durchgegangen. Ist ein Wert sowohl größer als der Vorgänger als auch der Nachfolger, so ist an dieser Stelle ein Maximum. Für Minima ist es analog. Man speichert sich zunächst nur den Index des Punktes, an dem die Extremstelle vorliegt und berechnet später daraus den Winkel.

Dabei ergeben sich folgende Maxima und Minima:

Tabelle 1: Maxima

n	θ/rad	$I(\theta)/I_0$
0	0	1
1	0.00103103	0.0174927
2	0.00169169	0.00415657
3	0.00234234	0.0016005
4	0.00298298	0.000779314
5	0.00361361	0.000436851
6	0.00425425	0.000269287
7	0.00488488	0.000177494
8	0.00552553	0.00012319
9	0.00615616	8.89594e-005
10	0.00678679	6.6293e-005

Tabelle 2: Minima

n	θ/rad
1	0.000770771
2	0.00141141
3	0.00205205
4	0.00268268
5	0.00331331
6	0.00395395
7	0.00458458
8	0.00521522
9	0.00584585
10	0.00648649

Sonstige abgegebene Dateien

plot_bessel.plt

Die Plot-Datei für die Besselfunktionen

plot_slit.plt

Die Plot-Datei für die Kreisblende

slit.txt

Enthält die Plotdaten für die b)