

# Bedienungsanleitung 'DreiKoerper.exe'

Maximilian Jaffke (1721498)  
Timo Göhring (1733514)

20. Juli 2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anmerkung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Benutzung der Software</b>	<b>1</b>
2.1	Menüpunkt [0]: 'Vorgefertigte Systeme' . . . . .	1
2.1.1	Menüpunkt [0]: '3 Sonnenmassen' . . . . .	1
2.1.2	Menüpunkt [1]: 'Sonne-Erde-Mond' . . . . .	2
2.1.3	Menüpunkt [2]: 'Erde und Mond' . . . . .	2
2.1.4	Menüpunkt [3]: '2 schwere 1 leichter Körper' . . . . .	2
2.1.5	Menüpunkt [4]: 'Vierkörpersystem' . . . . .	2
2.1.6	Menüpunkt [5]: 'Sonne-Merkur-Uranus' . . . . .	2
2.1.7	Menüpunkt [6]: '3 chaotische Körper' . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Einfügen eigener Systeme</b>	<b>2</b>

## 1 Anmerkung

Diese Software entstand im Rahmen der Vorlesung 'Informatik für Physiker' von Dr. Dominic Hirschbühl als gemeinsames Projekt von Timo Göhring und Maximilian Jaffke. Sie dient Lehrzwecken und sollte nicht für ernsthafte Berechnungen verwendet werden.

Bei unserem Programm handelt es sich um eine zweidimensionale Simulation von Gravitationskörpern in einem gemeinsamen System. Es wird simuliert, wie sich große Massen untereinander durch ihre Gravitation beeinflussen. Sie können entweder unsere vorgefertigten Systeme betrachten, oder Ihre eigenen Systeme (maximal 26 Körper) aus einer Textdatei einlesen. Dabei ist es Ihnen überlassen, wie oft iteriert wird, mit welchem zeitlichen Abstand berechnet werden soll und wie oft der Zustand des Systems in eine Textdatei übergeben werden soll.

Nachfolgend wird näher auf die Funktionalität und die Programmstruktur eingegangen.

## 2 Benutzung der Software

Nach dem Start des Programmes erfolgt jede Eingabe über Ihre Tastatur, diese wird mit 'Enter' bestätigt. Jedes System wird während der Berechnung in einer Textdatei gespeichert, sollte es zu einem Abbruch des Programms kommen, so befinden sich die bis dahin berechneten Werte in dieser Datei.

### 2.1 Menüpunkt [0]: 'Vorgefertigte Systeme'

Hier stehen Ihnen 7 Beispielsysteme zur Verfügung. Die einzelnen Systeme können Sie mit den Ziffern 0-6 aufrufen. Die Startwerte jedes Systems werden in der Konsole ausgegeben. Um fortzufahren können Sie aus dem Euler-Verfahren oder dem Verlet-Algorithmus, zur Berechnung des Systems auswählen. Wir empfehlen den Verlet-Algorithmus.

Hiernach legen Sie lediglich die Anzahl der Iterationen, die Schrittweite in Sekunden und die Häufigkeit der Ausgabe der Orte in die Textdatei fest. Diese Werte werden lediglich mit einem Leerzeichen getrennt.

#### 2.1.1 Menüpunkt [0]: '3 Sonnenmassen'

Hierbei handelt es sich um 3 Körper mit Masse der Sonne. Zu beobachten ist, wie sich 2 der 3 Massen gegenseitig aus dem System schleudern.

Empfohlene Simulationswerte: 1950000 0.001 1000.

### 2.1.2 Menüpunkt [1]: 'Sonne-Erde-Mond'

Hier wird das Sonne-Erde-Mond System berechnet.

Empfohlene Simulationswerte: 100000000 1 50000 (dauert c.a. 5 Minuten)

### 2.1.3 Menüpunkt [2]: 'Erde und Mond'

Hier kann man den Mond um eine anfangs ruhende Erde betrachten. Aufgrund der Impulserhaltung wird dieses System langsam in Anfangsrichtung des Mondes bewegt.

Empfohlene Simulationswerte: 100000000 1 10000.

### 2.1.4 Menüpunkt [3]: '2 schwere 1 leichter Körper'

Hier Kreisen 2 schwere Körper auf festen Bahnen umeinander. Eine im Verhältnis leichte Masse wird durch diese von ihrer Bahn abgebracht und durch die Gegend 'geschleudert'.

Empfohlene Simulationswerte: 98500000 1 100000. (dauert c.a. 5 Minuten)

### 2.1.5 Menüpunkt [4]: 'Vierkörpersystem'

Hier wird ein stabiles periodisches System initialisiert. 4 Körper gleicher Masse und Geschwindigkeit werden symmetrisch angeordnet.

Empfohlene Simulationswerte: 100000000 1 100000.

### 2.1.6 Menüpunkt [5]: 'Sonne-Merkur-Uranus'

Unter diesem Menüpunkt wird das Sonne-Merkur-Uranus-System berechnet. Hier wird die Differenz der Umlaufdauer beider Planeten sehr deutlich.

Empfohlene Simulationswerte: 800000000 20 100000. (Lange Berechnungsdauer allerdings erhält man so mehr als einen Uranus Umlauf)

### 2.1.7 Menüpunkt [6]: '3 chaotische Körper'

Dieses System besteht aus 3 willkürlich gewählten Körpern und verhält sich chaotisch.

Empfohlene Simulationswerte: 39100000 1 100000 (für Euler und Verlet unterschiedliche Ausgänge)

## 3 Einfügen eigener Systeme

Das Einfügen eigener Systeme steht Ihnen direkt nach Start des Programmes zur Verfügung. Geben Sie dazu einfach eine beliebige Anzahl an Körpern (z.Z. maximal 26) ein. Nun werden Sie aufgefordert, eine Textdatei anzulegen, in der Sie die Startparameter festlegen. Wichtig: Benennen Sie diese Datei 'Daten.txt'. Das Eingabeformat ist hier für jeden Körper Spaltenweise: X-Ort, Y-Ort, X-Geschwindigkeit, Y-Geschwindigkeit, Masse. (Jede neue Zeile gibt auch einen neuen Körper an, unterstützt werden z.Z. lediglich Angaben ohne e oder E)