

BEDIENUNGSANLEITUNG

für eine Computersimulation aus dem Bereich der

PHYSIK

Name: Computersimulation von geladenen Teilchen im elektrischen und magnetischen Feld

Verfasser: Lochbrunner Matthias
Leistungskurs: Physik
Erstellt am: 27. Dezember 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Installation	2
2	Freie Kamerabewegung	2
3	Arbeiten im dreidimensionalen Raum	3
4	Arbeiten mit der ”‘Channelbox’”	3
5	Szene animieren	4

1 Installation

Vor der Installation sollte sichergestellt sein, dass auf dem PC ein lauffähiges "Windows XP" mit Service Pack 2 installiert ist und eine aktuelle Version der Hardwarechnittstelle "DirectX 9.0c" oder neuer bereits Verwendung findet. Da die Simulation bereits mit dem "DirectX SDK" von 2007 geschrieben wurde, empfiehlt es sich gegebenenfalls, die "Runtime" Version auf dem PC zu aktualisieren ¹.

Nach Einlegen der CD in das Laufwerk erscheint automatisch ein mit "Install Creator" erzeugtes Installationsfenster. Sollte das Fenster nicht automatisch erscheinen, kann das Setup auf der CD auch manuell unter */Software/Setup.exe* gestartet werden. Die Anweisungen des Installationsassistenten erklären sich selbst. Nach erfolgreicher Installation erhält das Programm nun im Startmenü, unter *alle Programme* einen Eintrag.

Ebenfalls sind auf der CD noch weitere Dateien bezüglich dieser Facharbeit zu finden. So z.B. dieses Skript als pdf-Datei, sowie der Quellcode des Programms und noch zusätzliche Materialien.

2 Freie Kamerabewegung

Das Gedrückthalten der *Alt*-Taste signalisiert dem Programm, dass die Maus nun zur Steuerung der Kamera verwendet wird. Jetzt lässt sich mit der mittleren Maustaste die Szene parallel zur Sichte Ebene verschieben, wobei der Cursor ein anderes Symbol erhält, eines mit einem Pfeil in jede Himmelsrichtung. Um sich im Raum zu drehen wird die linke Maustaste verwendet. Jede Drehung erfolgt immer um einen bestimmten Mittelpunkt. Dieser ist entweder die Position des zuletzt markierten Elements in der Szene, oder falls nichts markiert wurde, der Ursprung im Koordinatensystem. Als Cursor erscheinen nun zwei im Kreis laufende Pfeile. Der Zoom bzw. der Abstand der Kamera zur Szene wird mit der rechten Maustaste verändert. Hier gilt: Wird die Maus nach links oben verschoben, wird aus der Szene herausgezoomt, beim Verschieben nach rechts unten hineingezoomt. Allerdings ist zu beachten, dass der Zoom nicht linear zur Mausbewegung berechnet wird, sondern exponential. So wird ein für die meisten Situationen praktischeres und gleichsam harmonisches Zoomen ermöglicht. Des Öfteren kann es passieren, dass man sich irgendwo im Raum verliert und keine Orientierung mehr hat. Hierfür ist der Hotkey *F* gedacht, welcher die Kamera auf das zuletzt markierte Element zentriert bzw. auf den Ursprung.

¹Download : <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=de&FamilyID=2da43d38-db71-4c1b-bc6a-9b6652cd92a3>

3 Arbeiten im dreidimensionalen Raum

In der Simulation stehen zwei Werkzeuge (englisch: ”Tools”) zu Verfügung: Eines um markierte Elemente zu Verschieben und ein anderes um bestimmte Objekte, wie Kugeln und Kondensatorplatten, zu skalieren. Bei beiden Werkzeugen gilt stets die ”Dreifarbenregel”, die auch bei vielen anderen Animationsprogrammen Anwendung findet. Die drei Koordinatenachsen werden durch die drei Grundfarben repräsentiert: Rot für die X-Achse, Grün für die Y-Achse und Blau für die Z-Achse. Mit dem Hotkey *W* wird zu dem Verschiebungswerkzeug gewechselt, mit dem Hotkey *E* zum Skalierwerkzeug. Durch erneutes Drücken der jeweiligen Taste wird das Werkzeug ausgeblendet. Das Skalierwerkzeug erkennt man an den drei Pfeilen, die immer in die positive Richtung zeigen. Elemente werden verschoben, indem man die Pfeilspitzen des Werkzeuges mit der linken Maustaste anklickt und die Maus dann mit gedrückter Taste in die gewünschte Richtung schiebt. Oft ist es notwendig, die Szene aus dem richtigen Blickwinkel zu betrachten, um leichter arbeiten zu können. Äquivalent verhält es sich mit dem Skalierwerkzeug, zu erkennen an den drei Würfeln. Der Betrag der Veränderungen entlang der Koordinatenachsen wird mit Hilfe eines trigonometrischen Ansatzes berechnet, wodurch es nach längerer Zeit leider zu Unregelmäßigkeiten kommen kann. Auch die wechselhafte Entfernung zur Kamera tut ihr Übriges dazu.

4 Arbeiten mit der ”Channelbox”

Um genaue Angaben zu einem Objekt machen zu können, wurde der Simulation ein Kontrollfenster, oder im Fachjargon auch ”Channelbox” genannt, hinzugefügt, mit dem der Benutzer in der Lage ist jeden Wert des markierten Elements genau angeben zu können. Das Kontrollfenster lässt sich im *Menü* unter dem *Ansicht, weitere Fenster, Kontrollfenster* starten. Meist ist es jedoch schon zu Beginn zu sehen. Zu Beachten ist allerdings, dass nur manche Eigenschaften auf alle markierten Elemente gesetzt werden können. Angaben zu genauen Werten von z.B. Position oder Geschwindigkeit werden nur vom zuletzt markierten Element übernommen, da dieses in der Simulation einen besonderen Fokus erhält. Ebenfalls können von der *Channelbox* stets die genauen Werte abgelesen werden, die in einer ähnlichen Form, wie in den *.sim-Dateien dargestellt sind. Dateien mit der Endung .sim werden dazu benutzt ein Szenario abzuspeichern, welche zu einem späteren Zeitpunkt dann wieder geladen werden kann. Aufgrund technischer Schwierigkeiten, ist es bereits noch nicht gelungen diese Dateien direkt mit dem Programm öffnen zu lassen. Aber dennoch eignet sich dieses Dateiformat ausgezeichnet, es mit dem Microsoft Text-Editor oder irgendeinem anderen Text-Editor zu öffnen, um damit den Inhalt zu verändern.

So lässt sich beispielsweise ohne das Starten der Anwendung, neue Elemente zu erstellen und sie mit den gewünschten Werten zu versehen.

5 Szene animieren

Dem eigentlichen Zweck als Simulation genüge zu tun und der 3D-Szene Leben einzuhauchen, kann mithilfe der Funktionstaste *F2* die Animation gestartet werden, in der dann automatisch alle physikalischen Berechnungen durchgeführt werden. Durch erneutes Drücken der Funktionstaste wird die Animation wieder gestoppt. Mit der *TAB*-Taste wird erreicht, dass nur das nächste Bild, auf englisch : "‘Frame’", berechnet und angezeigt wird. So lässt sich die Animation schrittweise abspielen, wobei der Benutzer in komplexen Szenen meist besser in der Lage ist, den Überblick zu behalten.

Eine weitere Erleichterung ist mit der Funktion, die Bahn eines Teilchens anzeigen zu lassen, gegeben. Somit lässt sich das Verhalten des Spurauslegers genauer analysieren und der Betrachter bekommt ein aussagekräftiges Bild von der Szene.