

Hilfe zu dem Menü „Grafik“

Neue Kurven & neue Dateien wählen

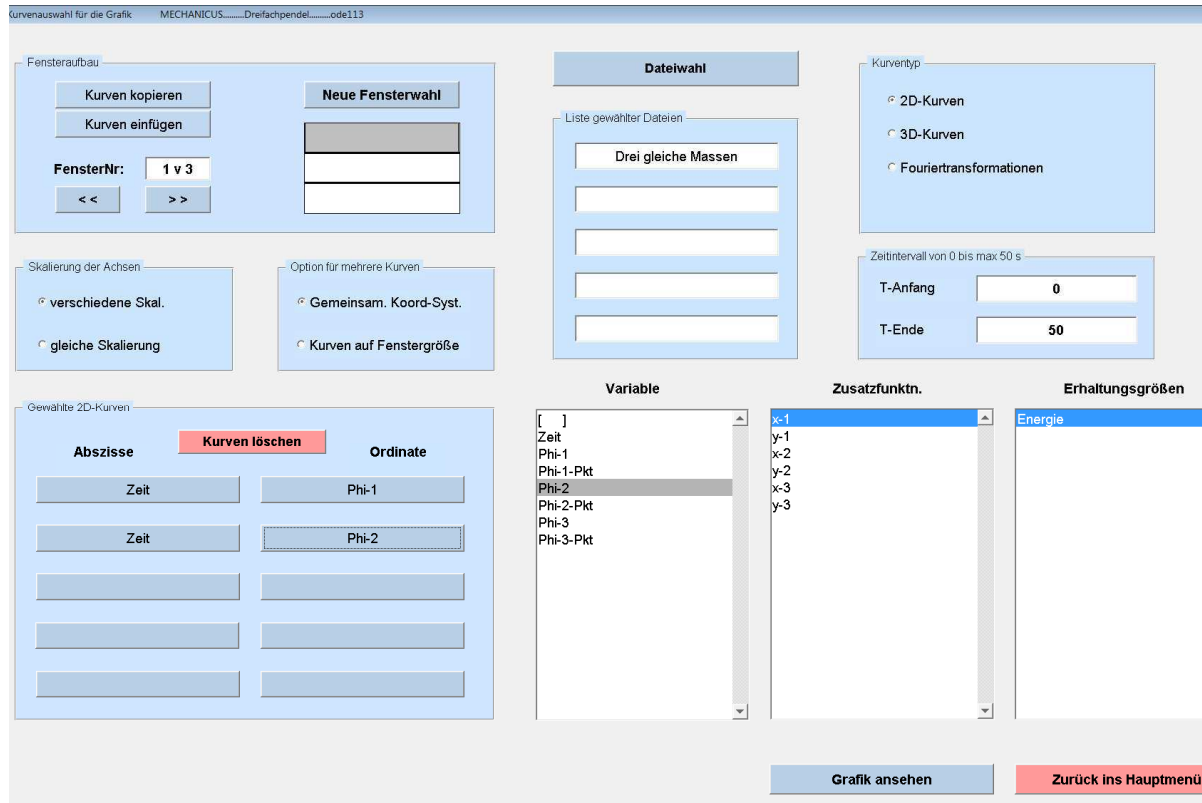


Abb. 1 Hier werden Kurven und Dateien, evtl. auch die Fenstereinteilung neu gewählt.

Nach der links oben gezeigten Fensterwahl werden die Kurven in drei breiten, untereinander stehenden Fenstern gezeichnet. Das erste dieser drei Fenster ist grau markiert und daher das aktuelle Fenster. In dieses Fenster werden die 2D-Kurven $\varphi_1(t)$ und $\varphi_2(t)$ der numerisch berechneten Datei „Drei gleiche Massen“ gezeichnet.

Die links oben stehende Groupbox **Fensteraufbau** ermöglicht die Auswahl der Fenster, in die die gewählten Kurven gezeichnet werden. **Die gewählten Kurven und Dateien betreffen nur das aktuelle, d. h. das graue Fenster.** Die Tasten **<<** und **>>** ändern das aktuelle Fenster.

Gemäß der (links oben in Abb. 1 dargestellten) Wahl werden die zwei Kurven $\varphi_1(t)$ und $\varphi_2(t)$ der Datei „Drei gleiche Massen“ in das graue, also in das oberste Fenster gezeichnet.

Ein Beispiel soll die Bedeutung der beiden Buttons **Kurven kopieren** und **Kurven einfügen** erklären: Wenn man z. B. die Kurvenauswahl aus dem ersten Fenster auf einfache Art in das dritte Fenster verschieben will, so

- markiert man das erste Fenster – evtl. durch wiederholtes Drücken der Taste **<<** oder **>>** – grau,
- kopiert die Kurvenauswahl mit dem Button **Kurven kopieren** in die Zwischenablage,
- markiert das dritte Fenster durch Drücken des Buttons **<<** oder **>>** grau und
- drückt abschließend den Button **Kurven einfügen**.

Der in Abb. 1 oben in der Mitte stehende Button **Dateiwahl** öffnet eine Liste mit allen berechneten Dateien (siehe Abb. 5). Daraus können maximal fünf Dateien, deren Kurven darzustellen sind, ausgewählt werden. Die gewählten Dateien werden darunter in der Liste gewählter Dateien gezeigt. Die Dateiwahl gilt für das aktuelle Fenster – in diesem Fall für das erste von drei Fenstern.

Die Wahl der Kurven wird gemäß Abb. 1 wie folgt vorgenommen: Man klickt mit der Maus aus einer der drei rechts unten stehenden Listen eine Variable, eine Zusatzfunktion oder eine Erhaltungsgröße an und drückt anschließend den gewünschten Button in der Groupbox „Gewählte 2D-Kurven“. Mit dem Button **Kurven löschen** lassen sich *alle* dargestellten Kurven, d. h. *alle* Kurven aus dem aktuellen, grau markierten Fenster löschen. Mit Anklicken des Eintrages „[]“, und anschließendem Anklicken eines Abszisse- oder Ordinate-Buttons können *einzelne* Abszissen- oder Ordinateneinträge gelöscht werden.

Mit einer FFT (Fast-Fourier-Transformation) lassen sich diskrete Fourierspektren berechnen und graphisch darstellen. Zur Vermeidung verfälschter Spektren wird *nach* Anklicken des Radiobuttons **Fouriertransformationen** (rechts oben in Abb. 1) ein **grüner** Button **Hilfe zu FFT** sichtbar. Er öffnet eine Datei mit zwei wichtigen Ratschlägen zur Wahl der Stützstellenzahl N und vor allem zur Wahl der Schrittweite Δt . Die Schrittweite Δt muss bei der nume-

Dateiwahl

Liste gewählter Dateien

Schweres Seilende

Fensteraufbau

Kurven kopieren

Kurven einfügen

FensterNr: 1 v 2

<< >>

Neue Fensterwahl

Zeitintervall von 0 bis max 150 s

T-Anfang 0

T-Ende 150

Kurvenwahl für 1001 Schwinger

Koordinaten für folgende Teilchen-Nrn. :

Geschwindigktn. für folgende Teilchen-Nrn.:

Vertikaler Kurvenabstand : 0

Beim Kettenschwinger können nur Koordinaten $x(t)$ und Geschwindigkeiten $v(t)$ als Funktionen der Zeit dargestellt werden. Wähle die Nrn. derjenigen Teilchen, deren Koordinaten $x(t)$ oder deren Geschwindigkeiten $v(t)$ darzustellen sind. Nrn und Nrn-Bereiche werden durch Leerstellen oder Komma getrennt. Nrn-Bereiche werden mit einem Doppelpunkt gewählt. Zwei Doppelpunkte schließen einen konstanten Wertzuwachs ein.

Beispiel: Die Eingabe 1 3 8:11 20:10:50 wählt die Koordinaten bzw. Geschwindigkeiten der Teilchen mit den Nrn. 1, 3, 8 bis 11 sowie 20, 30, 40, 50.

Bei Eingabe von 0 oder bei fehlender Eingabe wird keine Auswahl getroffen.

Bei vielen Kurven in einem Fenster kann es sinnvoll sein, die Kurven durch einen kleinen vertikalen Abstand zu trennen. Der Abstand liegt zwischen - 2 und + 2. Bei Eins ist der Abstand gleich der Höhe der größten Kurve.

Grafik ansehen **Zurück ins Hauptmenü**

Abb. 2 Bei dem mechanischen System „**Kettenschwinger**“ sieht die Eingabemaske völlig anders aus als in Abb. 1. Der Text rechts in dieser Eingabemaske gibt eine kurze Anleitung.

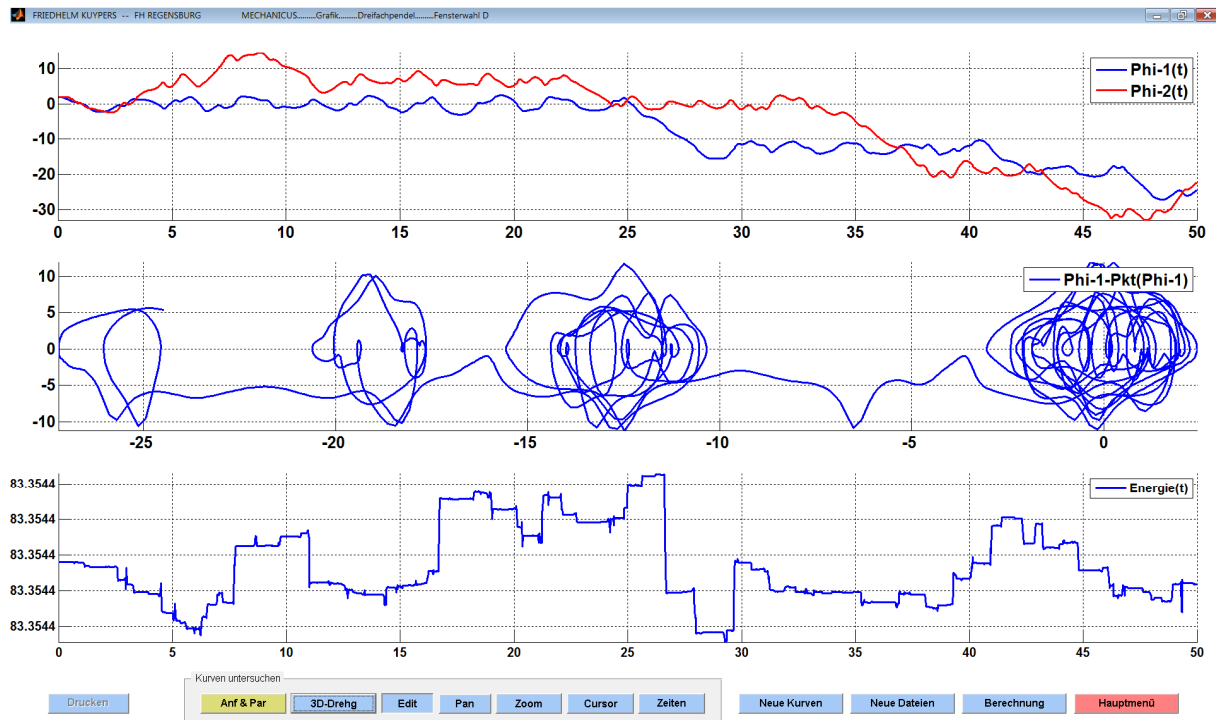


Abb. 3 Nach Anklicken des blauen Buttons **Grafik ansehen** (siehe Abb. 1) wird dieser neue Bildschirm eingeblendet. Die Fenster zeigen oben die Kurven $\phi_1(t)$, $\phi_2(t)$, in der Mitte die verschlungene Phasenkurve $\dot{\phi}_1(\phi_1)$ und unten die Energie, die in allen dargestellten Nachkommastellen konstant ist. Die Schwingungen sind chaotisch.

Beachte: Solange der Button **Edit** (unten in Abb. 3) gedrückt ist, können die meisten anderen Buttons nicht aktiviert werden. Ein erneutes Drücken deaktiviert den Button **Edit** und hebt die Sperre der anderen Buttons auf.

rischen Lösung der Dgln. so klein gewählt werden, dass $\pi/\Delta t$ größer ist als die größte Frequenz im Spektrum, die eine nicht vernachlässigbare Amplitude hat. Bei Nichtbeachtung dieser Regel wird das Spektrum schwerwiegend verfälscht.

Nach dem Drücken des blauen Buttons **Grafik ansehen** (rechts unten in Abb. 1) werden die gewählten Kurven gezeichnet (siehe Abb. 3). Die Bedeutung der dort angeordneten Buttons wird durch kurze Hilfestellungen verdeutlicht, die bei Kontakt mit der Maus eingeblendet werden.

Nach dem Anklicken des Buttons **Zeiten**, der unten in der Groupbox **Kurven untersuchen** ganz rechts steht, wird eine neue Groupbox eingeblendet (siehe Abb. 4); mit ihr lassen sich die Zeitintervalle, in denen die Kurven gezeichnet werden, bequem ändern. In das erste Ein-

Zeitintervall von 0 bis max 2.496 s

Fest-Nr	<input type="text" value="a"/>	T-Anf	<input type="text" value="0.4"/>	T-End	<input type="text" value="2.2"/>	Übernehmen	Schließen
----------------	--------------------------------	--------------	----------------------------------	--------------	----------------------------------	-------------------	------------------

Die Kurven werden im Zeitintervall [T-Anf , T-End] dargestellt

Abb. 4 Nach der Aktivierung des blauen Buttons **Zeiten** (unten mitte in Abb. 3) wird diese Groupbox sichtbar. Hier wurde für alle Fenster das neue Zeitintervall [0.4 s , 2.2 s] gewählt. Eine Hilfestellung auf gelbem Untergrund ist eingeblendet.

gabefeld FensterNrn werden die Nrn. derjenigen Fenster eingetippt, die neue Zeitintervalle erhalten sollen. Die Eingabe „a“ oder „all“ oder „alle“ macht das neue Zeitintervall für *alle* Fenster gültig. Die Eingabe von speziellen FensterNrn. muss für MatLab lesbar sein, d. h. :

- FensterNrn. und Nrn-Bereiche werden durch Leerstellen oder Komma getrennt.
- Nrn-Bereiche werden mit einem Doppelpunkt gewählt.
- Zwei Doppelpunkte schließen einen konstanten Nrn-Zuwachs ein.

Zwei Beispiele für 8 Fenster sollen diese Aussage verdeutlichen:

- Die Eingabe „1 4:6 „ öffnet das Fenster 1 sowie die Fenster 4, 5, 6 für die neuen Zeitintervalle.
- Die Eingabe „1:2:8 „ öffnet die Fenster 1, 3, 5, 7 für die neuen Zeitintervalle.

Nach dem Drücken des Buttons **Edit** (unten in Abb. 3) können die Kurven, die Koordinatenbeschriftung, der Hintergrund, mit der rechten Maustaste angeklickt werden. Dann öffnet sich ein MatLab-Menü, mit dem Farben, Kurvendicke und Kurvenstil, Fontgröße usw. leicht zu ändern sind. Die Wahl von **Show Property Editor** ermöglicht eine weitere Editierung der Grafik.

Beachte: Solange der Button **Edit** gedrückt ist, können die meisten anderen Buttons nicht aktiviert werden. Ein erneutes Drücken deaktiviert den Button **Edit** und hebt die Sperre der anderen Buttons auf.

Alte Kurvenauswahl mit neuen Dateien wiederholen

In einer Liste (siehe Abb. 5) werden max. fünf Dateien gewählt. Anschließend werden für jede Datei **die aktuellen Kurven in allen Fenstern automatisch neu gezeichnet**. Eine neue Kurvenauswahl entfällt also; dies spart Zeit und Arbeit.

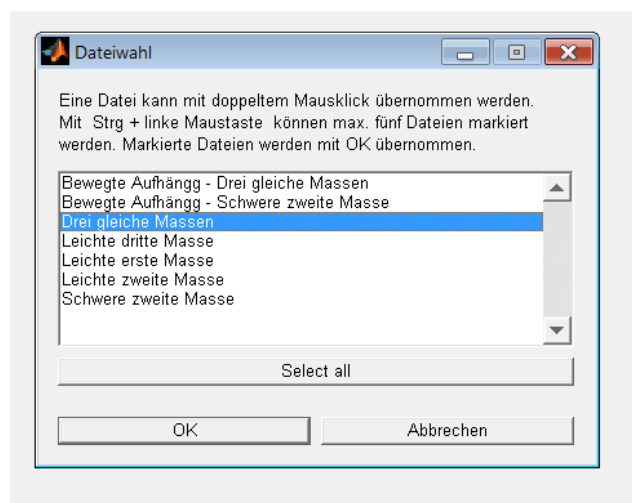


Abb. 5 Maximal können fünf Dateien gewählt werden.

Wahl der Fenstereinteilung

Nach Anklicken eines Radio-Buttons in Abb. 6 wird eine neue Fenstereinteilung gewählt.

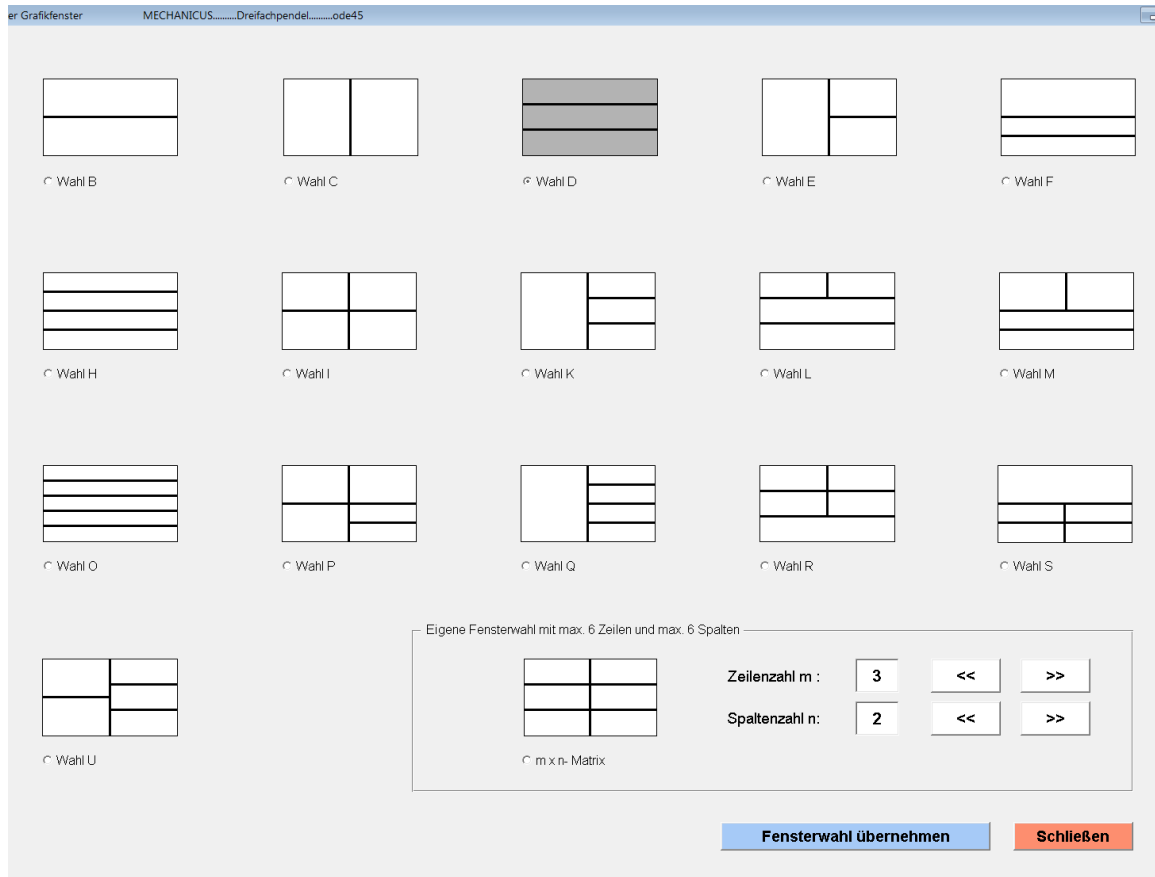


Abb. 6 Durch Anklicken eines Radio-Buttons wird eine neue Fenstereinteilung gewählt. Aktuell sind drei breite, untereinander stehende Fenster gewählt.

Vorzugsgrafik & -fenstereinteilg laden

Die früher bevorzugte und daher vom Anwender extra gespeicherte Kurvenauswahl und die extra gespeicherte Fenstereinteilung werden geladen – allerdings nur für das *aktuelle* mechanische System, also z. B. für das Dreifachpendel.

Aktuelle Grafik & Fenstereinteilg speichern

Die aktuellen, d. h. die zuletzt verwendeten Kurvenauswahl und Fenstereinteilung werden gespeichert – allerdings nur für das *aktuelle* mechanische System. Jedes System hat eine eigene aktuelle, bevorzugte Kurvenwahl und eine eigene aktuelle, bevorzugte Fenstereinteilung.