



Einführung in die Informatik II

Übung 4

1 Verbrennungsmotor

Die Daten eines VW-Verbrennungsmotors sollen unter Verwendung der Software MATLAB, 3-Dimensional visualisiert werden. Dabei soll das Drehmoment über die Drehzahl und die Gaspedalstellung als Oberfläche gezeichnet werden.

a) Laden Sie unter Verwendung des `load`-Befehles, die Datei `VW.mat` in MATLAB ein. Die Motordaten befinden sich folgendermaßen in der Variablen `VW_Data`.

1. Spalte: Drehzahl in Umdrehungen pro Minute
2. Spalte: Gaspedalstellung
3. Spalte: Drehmoment in Newton-Meter

b) Weisen Sie die einzelnen Spalten (1,2,3) der geladenen Matrix `VW_Data` den Variablen mit dem Namen Drehzahl, Gas und Drehmoment zu. Bsp: `Drehzahl = VW_Data(:,1)`.

c) Für Teilaufgabe d) brauchen wir die vorkommenden Gasstellungen und Drehzahlen (jeweils aufsteigend sortiert). Bestimmen Sie diese mit dem `unique`-Befehl.

Beispiel:

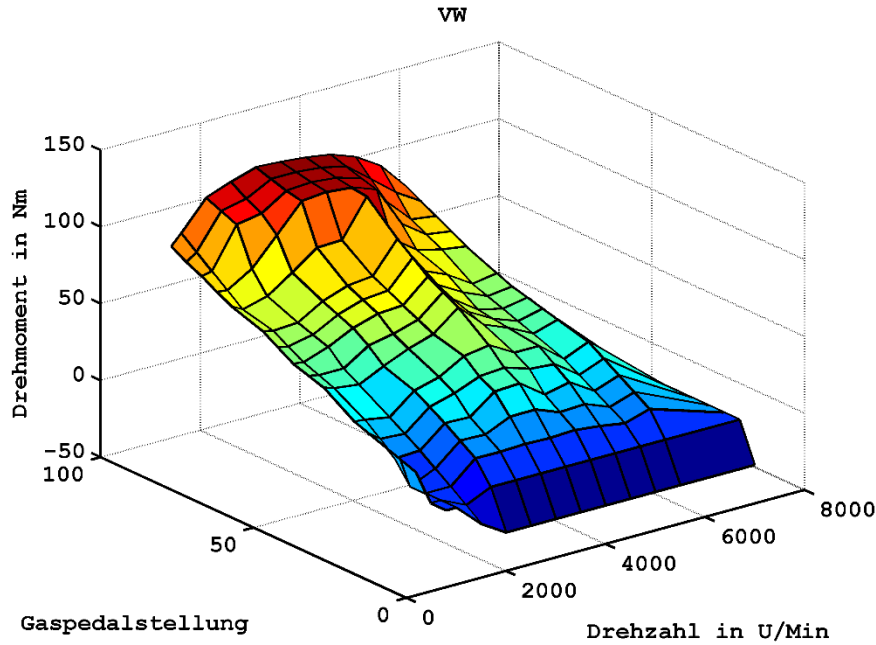
```
Gas=[1, 2, 1, 3, 3, 5, 1, 3, 5];  
uniqueGas=unique(Gas); % nur Zahlen 1, 2, 3 und 5  
Ergebnis: uniqueGas=[1, 2, 3, 5];
```

d) Um das Drehmoment als Oberfläche zu visualisieren, müssen die Daten mit dem Befehl `griddata` interpoliert werden, sodass eine 3-Dimensionale Drehmomentmatrix entsteht. (Achtung: einer der `unique`-Werte muss mit dem **Apostroph** transponiert werden.)

```
DrehmomentMatrix = griddata (Drehzahl, Gas, Drehmoment, ...  
... uniqueDrehzahl' , uniqueGas);
```

e) Drehmoment als Oberfläche zeichnen (`surf`-Befehl) und Abbildung vollständig beschriften.

f) „Spielen“ Sie in der Toolbar mit *Rotate 3D* und *Data Cursor*



2 3D-Plot einer mathematischen Funktion

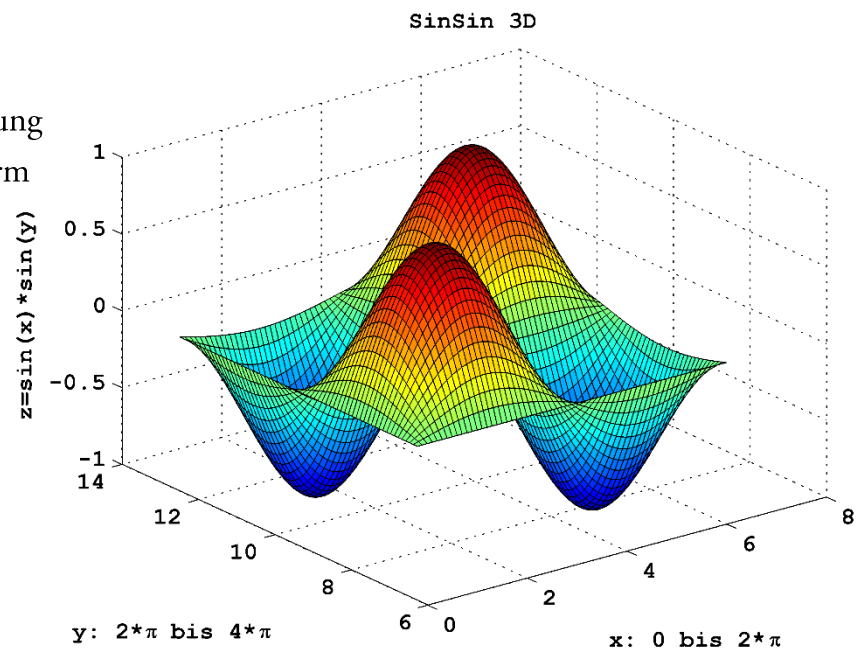
Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion namens `SinSin_3D`, um einen 3D-Plot zu erzeugen. Die folgende mathematische Vorschrift dient der Erzeugung des Plots.

$$g(x, y) = \sin(x) \cdot \sin(y)$$

$x \in [0, 2\pi]$ in 0.1 Schritte
 $y \in [2\pi, 4\pi]$ in 0.1 Schritte

Berechnen Sie zunächst aus x und y die z -Werte mittels der Funktion $g(x,y)$ und visualisieren Sie anschließend die Oberfläche dieser Funktion in Abhängigkeit von x und y . Beschriften Sie die Abbildung vollständig.

Hinweis: Achten Sie bei der Erzeugung der z -Werte darauf, dass der erste Term von $g(x,y)$ **transponiert** wird.





3 slice-Befehl

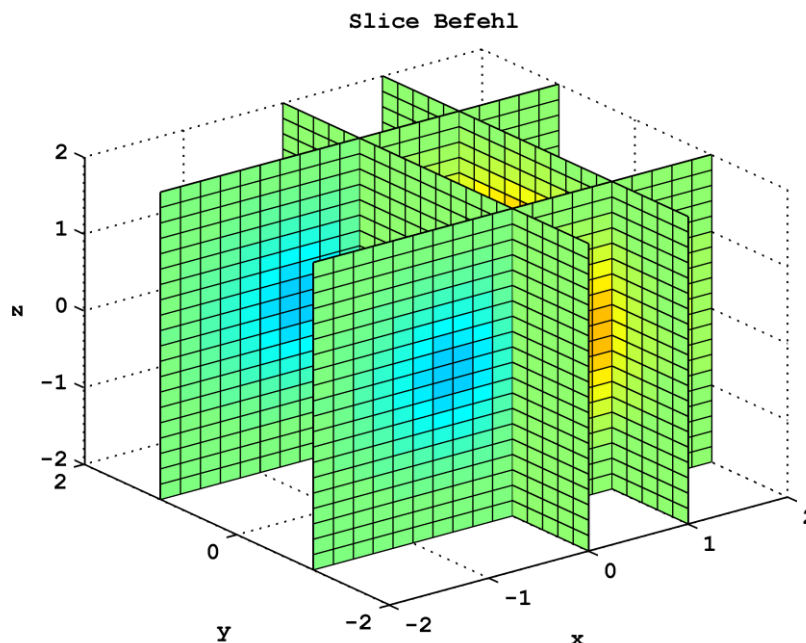
Erstellen Sie ein Datenfeld durch die untenstehende Funktion.

$$v = xe^{(-x^2-y^2-z^2)}$$
$$-2 \leq x \leq 2 \quad -2 \leq y \leq 2 \quad -2 \leq z \leq 2$$

a) Im zweiten Schritt erzeugen Sie einen 3D-Plot, indem Sie 2 beliebige Schnitte (Schnittebenen) im Bereich der x - und y -Achse darstellen. Beachten Sie bitte dabei, dass die z -Achse nicht geschnitten werden darf.

b) Nun sollte zusätzlich eine weitere Schnittebene die z -Achse schrittweise schneiden, also durch den Würfel (Kantenlänge 4) laufen. Zwischen jedem Schritt soll eine Pause von einer Sekunde eingelegt werden, damit die Veränderungen beobachtet werden können. Die Schnittebenen der x - und y -Achse bleiben dabei erhalten. Geben Sie die für diesen Zweck notwendige Schleife an.

Hinweis: Benutzen Sie den `meshgrid`-Befehl.





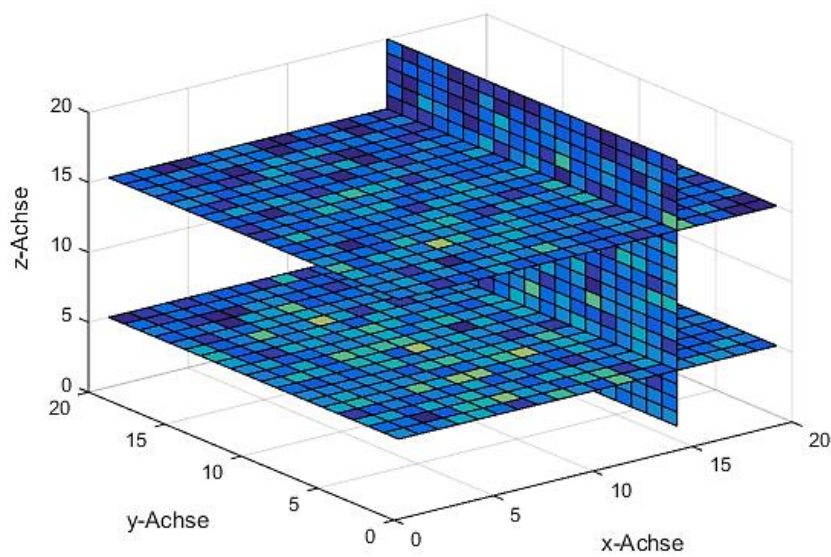
4 Zusatzaufgabe

Lösen Sie die Aufgabe 2 diesmal mit dem `ezsurf`-Befehl.

5 Zusatzaufgabe

Gegeben sei folgender Befehl, um farbcodierte Schnitte eines 3d-Feldes zu zeigen.

```
Slice(x, y, z, FELD, sx, sy, sz)
```



Welche Informationen sind aus der Abbildung zu entnehmen?