

Prof. Dr. Marcin Grzegorzek, Juniorprofessor – Fakultät IV, Elektrotechnik und Informatik
Hölderlinstr. 3, 57068 Siegen

Einführung in die Informatik II

SoSe 2013

Übung 3

In dieser Übung sollen Matlab Funktionen geschrieben werden, um die Messdaten oder daraus berechnete Daten eines Verbrennungsmotors zu visualisieren.

Die Daten werden in der Datei `VW.mat` als $n \times 3$ Matrix zu Verfügung gestellt und stammen von einem 55kW (ca. 75 PS) Vierzylinder-Reihenmotor mit 1,6 Liter Hubraum.

Innerhalb einer Funktion können Sie die Messdaten mit dem Befehl `load('VW.mat')` von der Datei in die Variable mit dem Namen `VW_Data` übertragen (siehe Kapitel 1 der Vorlesung Info 2).

Beschreibung der Spalten:

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

Hinweis: Die Datensätze sind nicht vollständig, d.h. z.B. es gibt nicht zu jeder Drehzahl und zu jeder Gaspedalstellung einen Messwert.

Aufgabe 1

a) Laden der Daten

- Laden Sie die Daten mit `load('VW.mat')`.
- Weisen Sie die einzelnen Spalten (1...3) der geladenen Daten der Matrix `VW_Data` den Variablen mit dem Namen `Drehzahl`, `Gas` und `Drehmoment` zu.
Etwa so `Drehzahl = VW_Data(:,1);`
- Mit der Funktion `unique` können Sie sich die eindeutigen Zahlen eines Vektors aufsteigend sortiert zurückgeben lassen.

o Beispiel:

```
b=[1, 2, 1, 3, 3, 5, 1, 3, 5]; % (nur Zahlen 1, 2, 3 und 5)
```

```
a=unique(b);
```

o Ergebnis: `a = [1, 2, 3, 5];`

Bestimmen Sie die vorkommenden Gasstellungen und weisen Sie diese der Variablen `uniqueGas` zu, also `uniqueGas = unique(...)`.

Richtiges Ergebnis für `uniqueGas`:

0; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 45; 50; 55; 60; 70; 75; 80; 85; 90

b) Anzeigen der Daten als Wasserfalldiagramm, indem alle Drehmoment/Drehzahl-Diagramme in eine Abbildung gezeichnet werden.

- Mit dem `find`-Befehl können Sie sich alle Positionen anzeigen lassen, an denen eine bestimmte Gaspedalstellung vorkommt. Beispiel für Gasstellung 90:

```
wo = find(Gas==90)
```

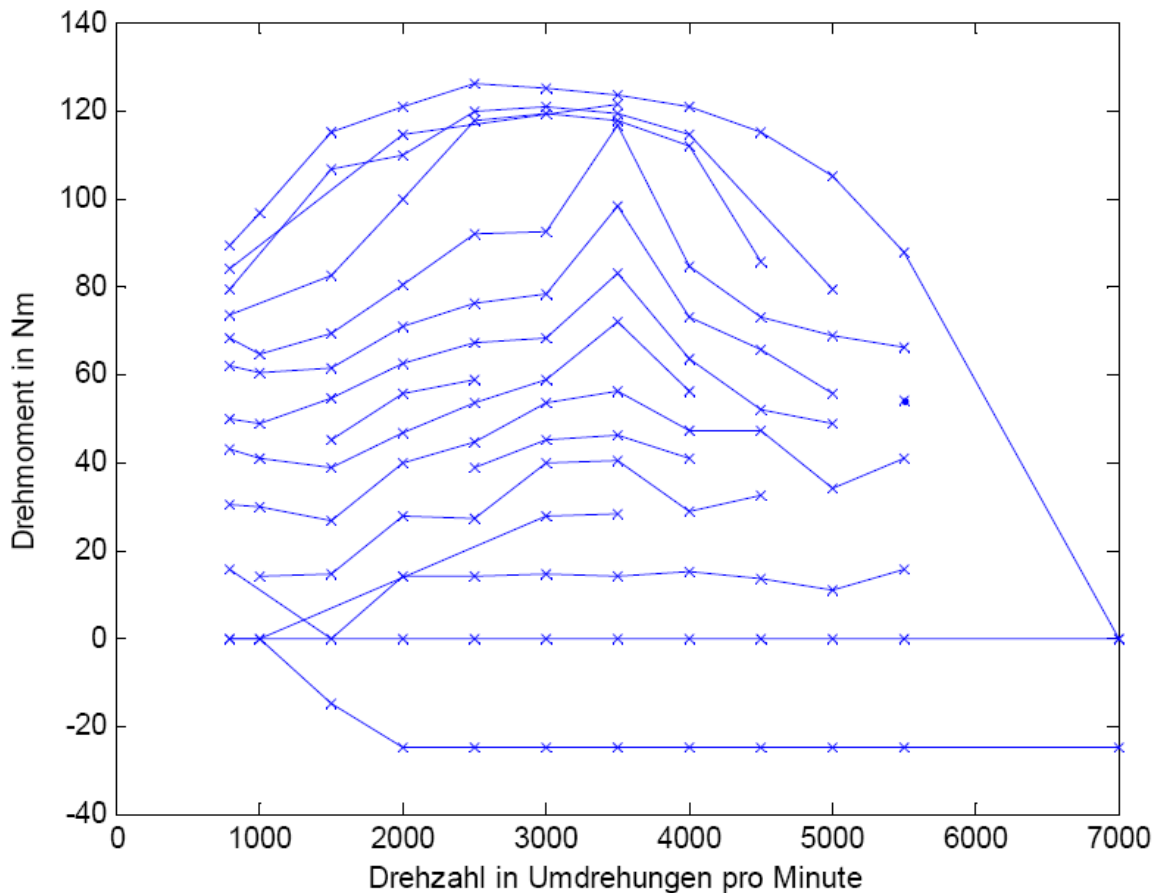
```
wo = 12; 21; 33; 47; ...
```

- Mit dem `plot`-Befehl können Sie sich nun die Drehmoment/Drehzahl-Kurve zeichnen lassen:

```
plot(Drehzahl(wo), Drehmoment(wo), '-x')
```

- Zeichnen Sie zu allen Gasstellungen (`uniqueGas`) die Drehmoment/Drehzahl-Kurve.
- Schalten Sie "hold on", beim ersten Diagramm und "hold off" nach der Schleife.
- Beschriften Sie die x- und y-Achse.

Richtiges Ergebnis:



- c) Änderung der Farbe
- Ändern Sie "hold on" in "hold all"

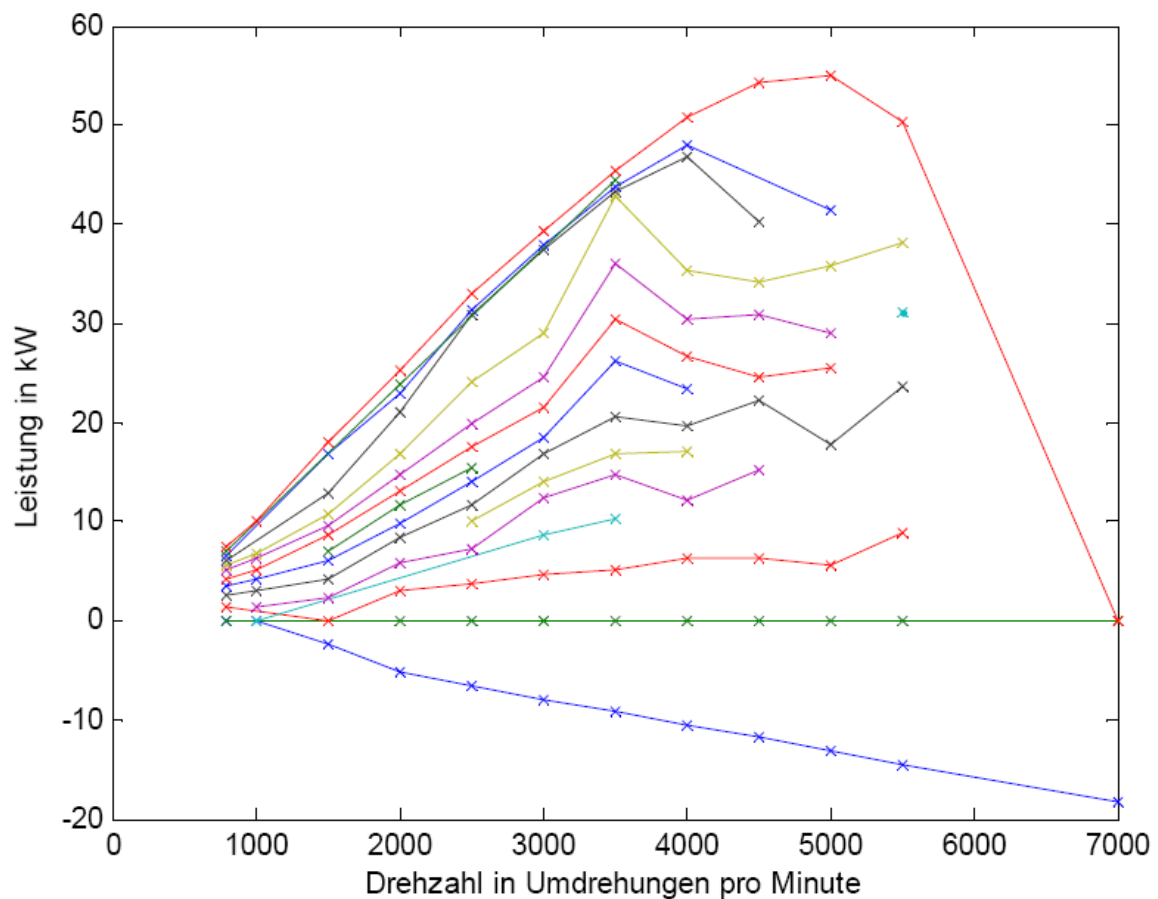
- d) Leistung / Drehzahl-Kurve

Ändern Sie das Diagramm (inkl. Beschriftung) in eine Drehzahl/Leistung-Kurve, indem Sie direkt im Plot-Befehl die notwendigen Berechnungen durchführen.

Formel: $P = M \cdot \omega$

Hinweis: Denken Sie daran, dass die Drehzahl in Umdrehungen pro Minute und nicht in Umdrehungen pro Sekunde angegeben wird. Einmal rum um den Kreis sind 2π

Ergebnis:



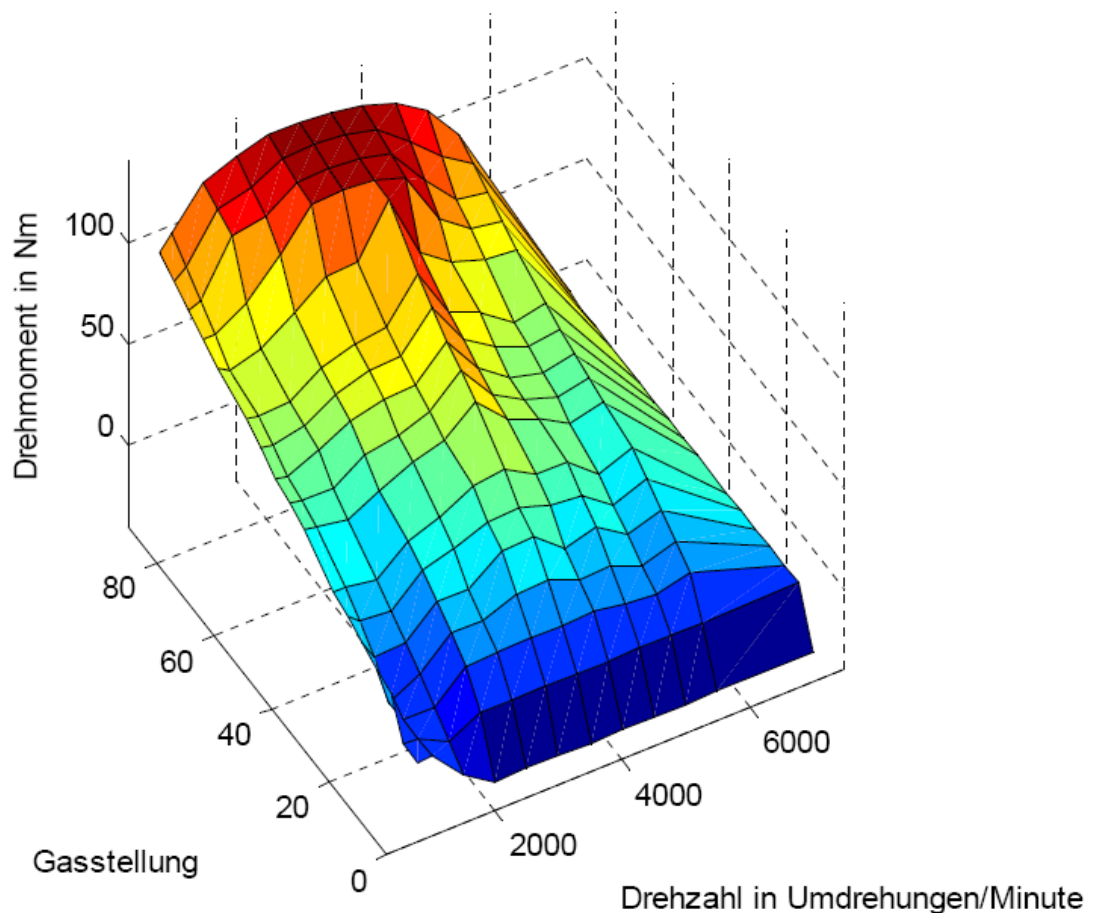
Aufgabe 2

- a) Verwenden Sie die Lösung von Aufgabe 1a und erweitern Sie diese.
- Bestimmen Sie die vorkommenden Drehzahlen und weisen Sie diese der Variablen `uniqueDrehzahlen` zu.
 - Interpolieren Sie die Drehmomentwerte an den vorkommenden Drehzahlen und Gasstellungen (`uniqueDrehzahlen, uniqueGas`) mit dem `griddata`-Befehl. Einer der `unique*` Werte muss mit dem Apostroph transponiert werden:

```
zDrehmoment=griddata(Drehzahl, Gas, Drehmoment,  
uniqueDrehzahl', uniqueGas)
```

- Zeichnen Sie mit dem `surf`-Befehl die Oberfläche.
- Beschriften Sie die Achsen.

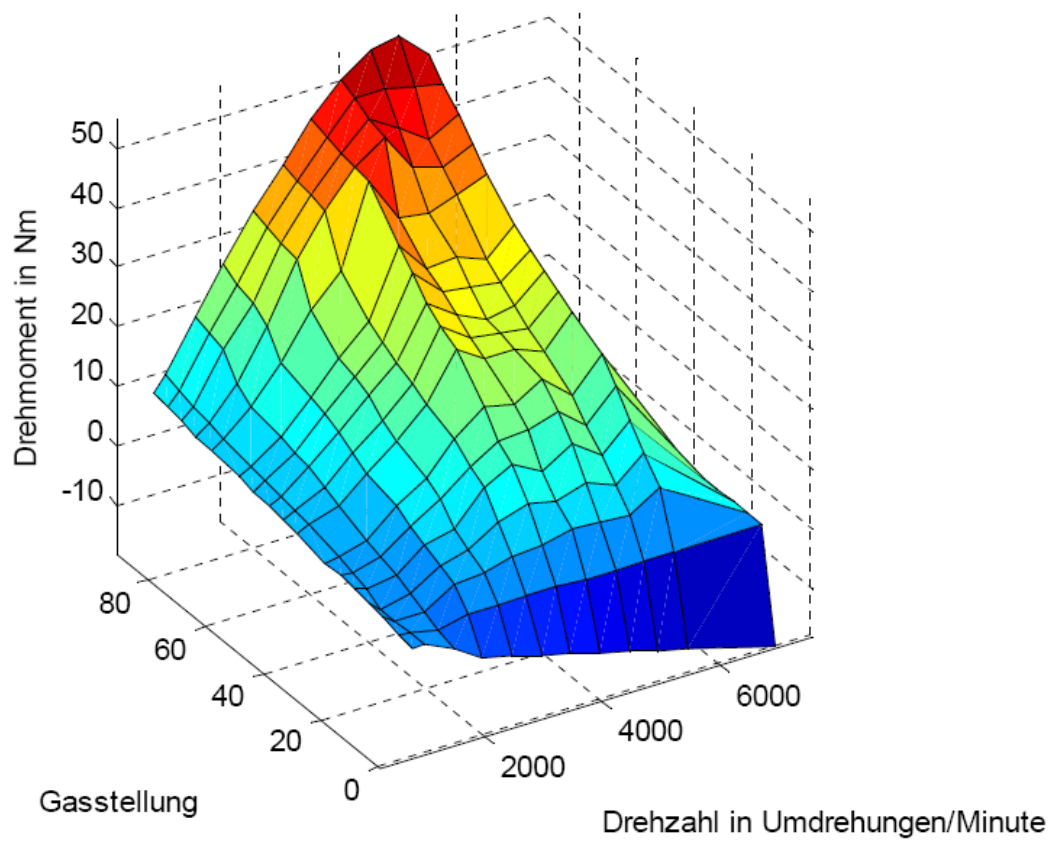
Ergebnis:



b) Anzeige mit Leistung

- Berechnen Sie einen neuen Vektor `Leistung` aus `Drehmoment` und `Drehzahl`.
- Interpolieren Sie die Leistungsdaten mit `griddata`
- Zeigen Sie die Daten an und beschriften Sie die Achsen.

Ergebnis:



- c) Licht
Erweitern Sie die Aufgabe 2b um folgende Befehle:

```
camlight    left  
lightning   phong  
material     shiny
```

Ergebnis:

