

---

# VU Energiemodelle - Übung Regression (Wärmenachfrage)

## Table of Contents

.....	1
Deskriptive Darstellungen .....	1
Tipps für die Datenaufbereitung .....	8
Durchführung der Regressionsanalysen .....	9

Michael Hartner, Andreas Fleischhacker

Löscht Command Window, alle Variablen aus dem Workspace und schließt all Abbildungen

```
clc  
clear all  
close all
```

Lädt das bereits erzeugte File "data\_heat", das den Daten in dem File "Waermenachfrage\_stuendlich\_Feiertage.xls" entspricht. Der Befehl zum Laden eines datasets kann mit `data_heat=dataset('XLSFile','Waermenachfrage_Uebung1.xls')` druchgeführt werden. Da das Laden aus XLSFile weitaus mehr Zeit in Anspruch nimmt, als das Laden aus bereits bestehenden .mat-Files wurde dieser Befehl nicht angewendet.

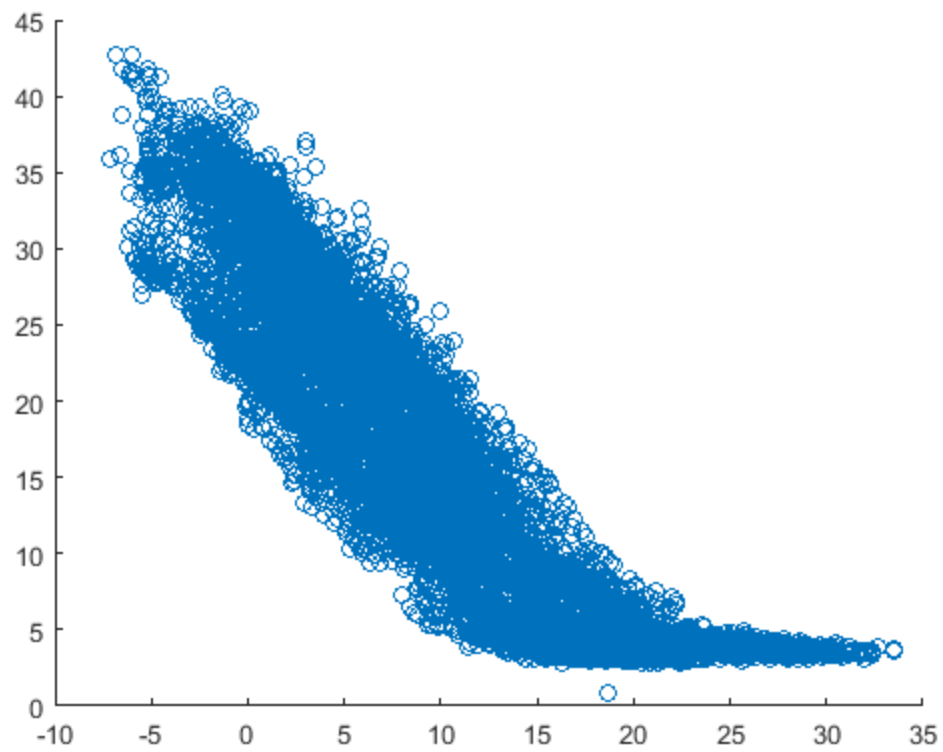
```
load data_heat.mat
```

## Deskriptive Darstellungen

Zunächst sollten die Daten analysiert werden um mögliche Zusammenhänge bereits vor Erstellung eines Modells zu identifizieren. Die gewonnen Erkenntnisse helfen bei der Modellierung der Zusammenhänge.

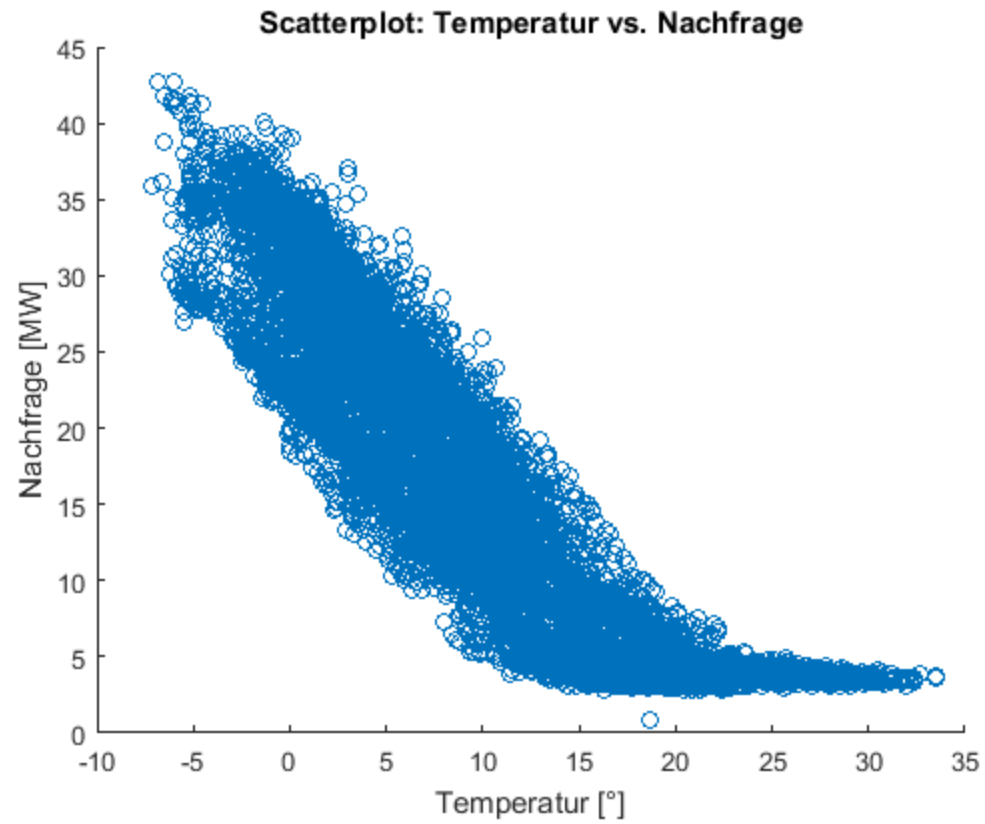
Hier wird die Nachfrage gegen die Temperatur geplottet - es zeigt sich ein Zusammenhang, aber auch gewisse Abweichungen! Die Spalten des Datasets werden über den "." angesprochen. "data\_heat.Temp" liefert also alle Einträge der Spalte Temp im Dataset "data\_heat". VORSICHT!!! Sie benötigen den "." (Punktoperator) auch für elementweise Rechenoperationen. "." kann also unterschiedliche Bedeutungen haben. Um etwa jeden Eintrag in einem Vektor oder einer Matrix x zu quadrieren schreiben Sie  $x.^2$

```
figure()  
scatter(data_heat.Temp,data_heat.Nachfrage);
```



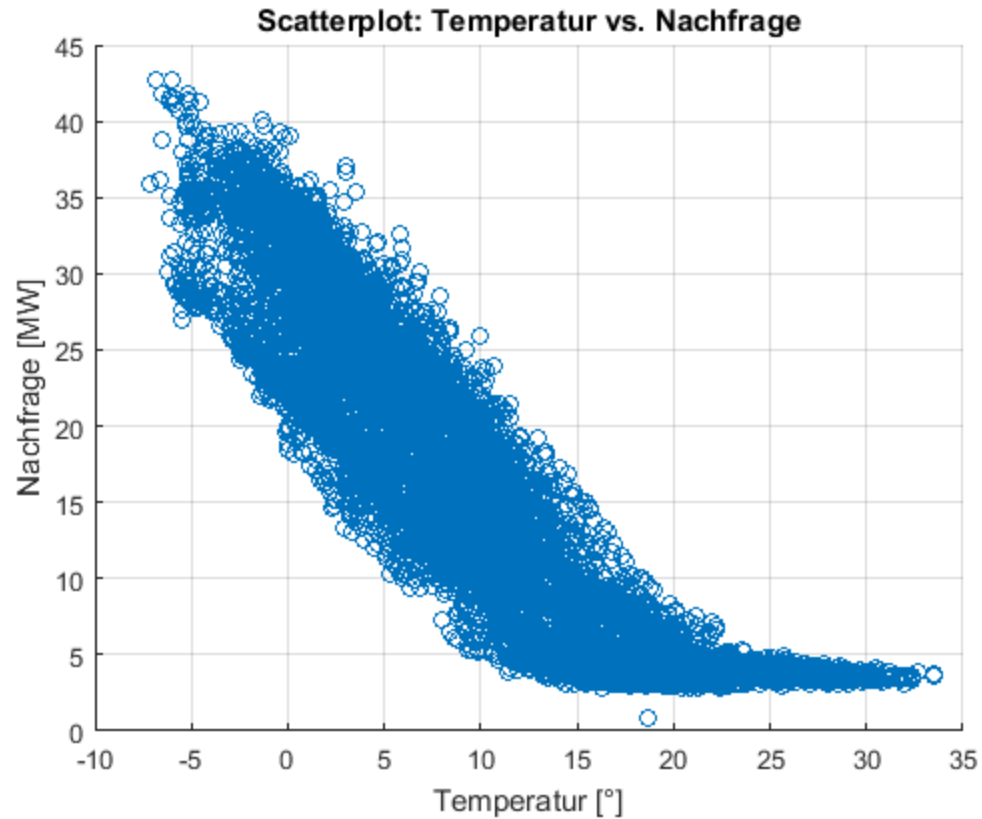
Hinzufügen der Titel- und Achsenbeschriftungen.

```
title('Scatterplot: Temperatur vs. Nachfrage')  
xlabel('Temperatur [°]')  
ylabel('Nachfrage [MW]')
```



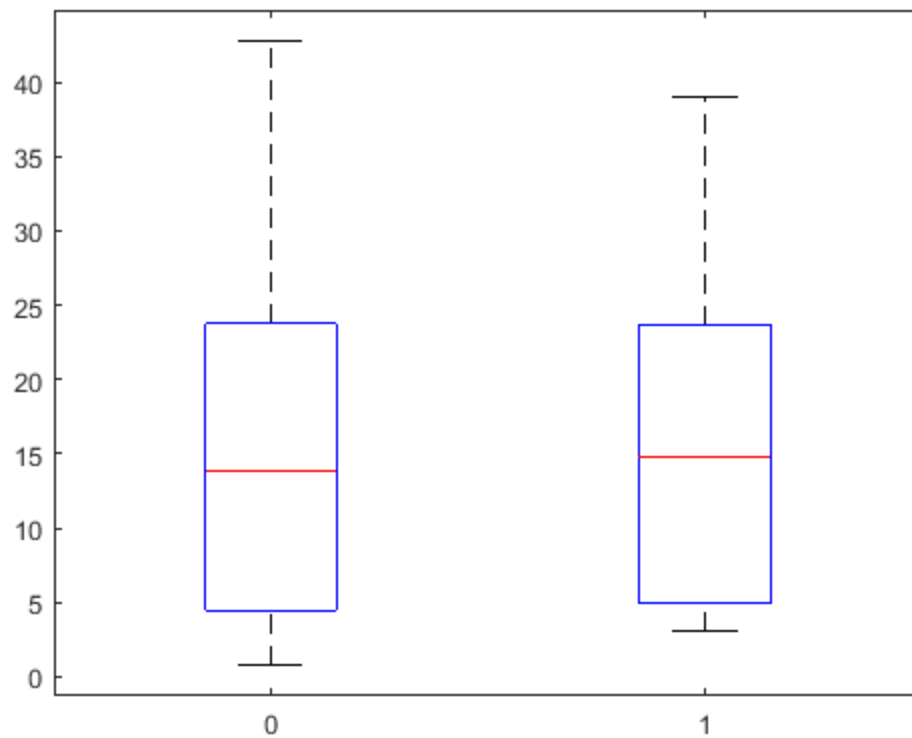
Hinzufügen eines "Grids" in der Abbildung.

grid on



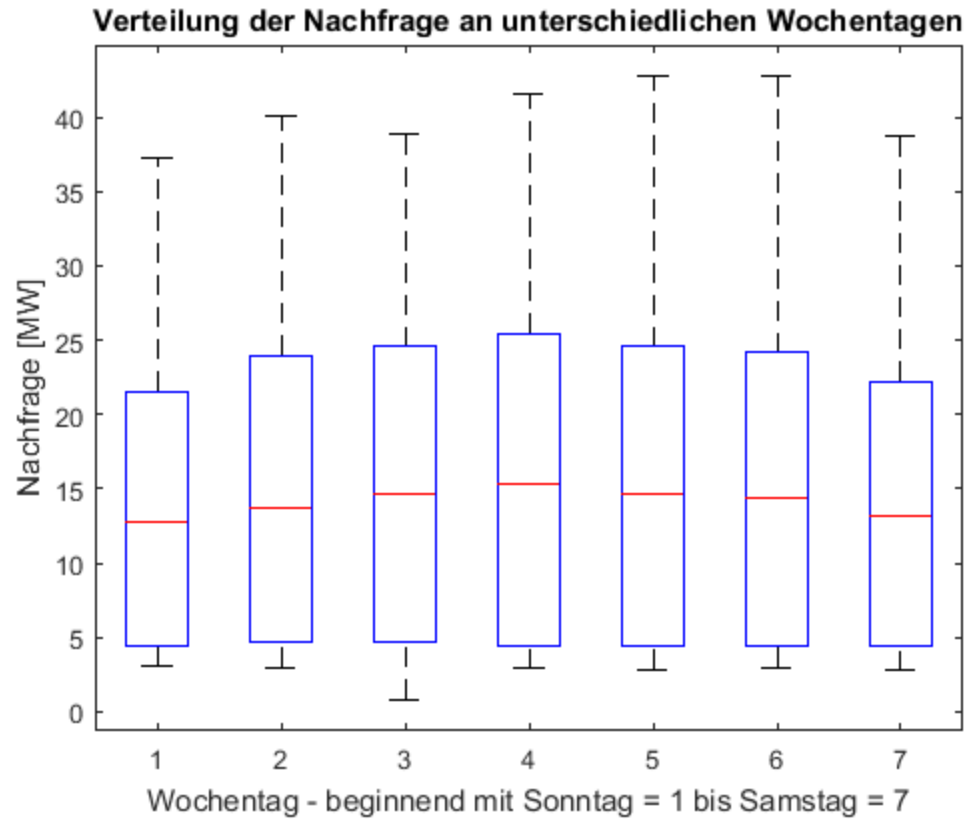
Ursprünglich war eine Analyse der Auswirkungen von Feiertagen angedacht - aufgrund von Zeitgründen wird diese aber in dieser Übung nicht durchgeführt, sondern nur auf die wesentlichsten Zusammenhänge eingegangen. Der folgende Bereich ist deshalb auskommentiert.

```
figure
boxplot(data_heat.Nachfrage,data_heat.Feiertage);
d_f=mean(data_heat.Nachfrage(logical(data_heat.Feiertage)));
d_w=mean(data_heat.Nachfrage(logical(1-data_heat.Feiertage)));
```



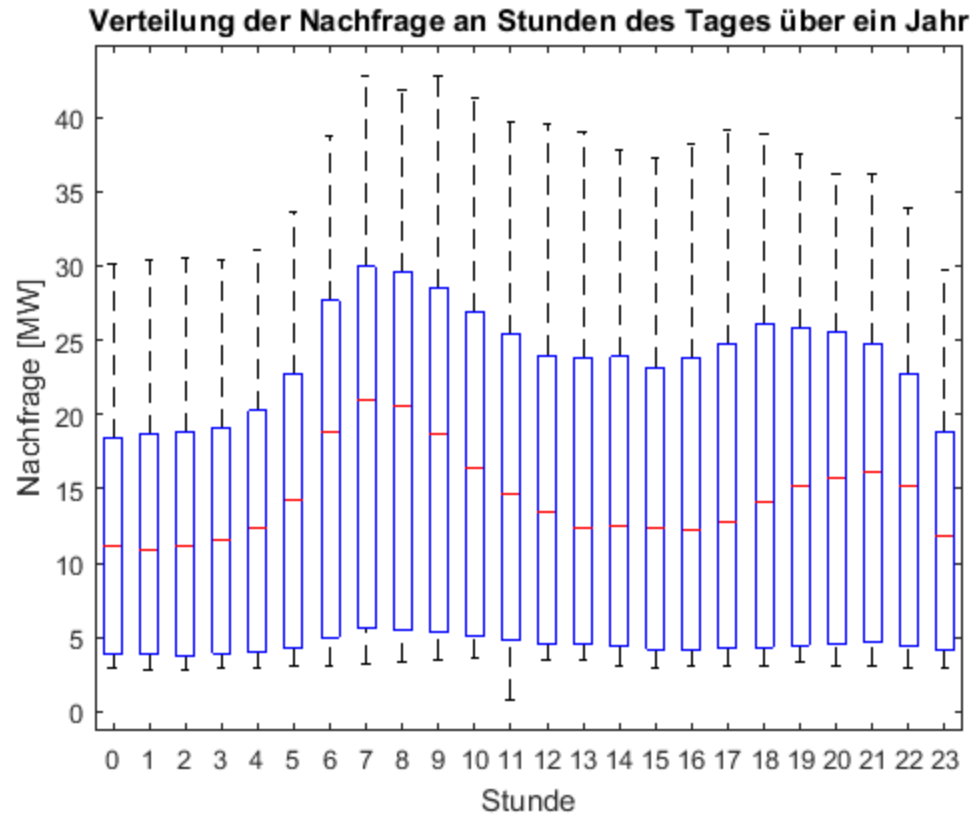
Hier wird ein Boxplot der Nachfrage zu jedem Wochentag erstellt. Zur Erläuterung der Darstellung in Boxplots geben Sie im Command Window "doc boxplot" ein. Auch die Auswirkung der Wochentage wird in den Regressionsmodellen der Übung nicht berücksichtigt.

```
figure
boxplot(data_heat.Nachfrage,data_heat.Wochentag);
xlabel('Wochentag - beginnend mit Sonntag = 1 bis Samstag = 7')
ylabel('Nachfrage [MW]')
title('Verteilung der Nachfrage an unterschiedlichen Wochentagen')
```



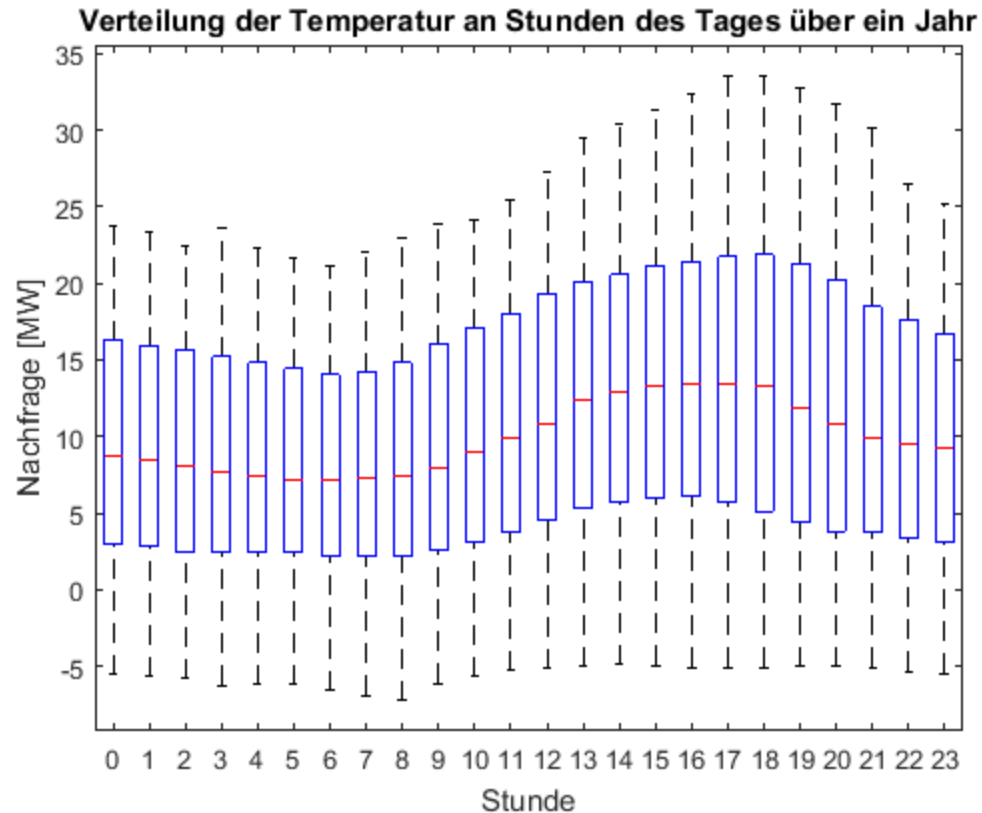
Hier wird ein Boxplot zur Veranschaulichung der Verteilung der Nachfrage über die Stunden des Tages erstellt.

```
figure
boxplot(data_heat.Nachfrage,data_heat.Stunde);
xlabel('Stunde')
ylabel('Nachfrage [MW]')
title('Verteilung der Nachfrage an Stunden des Tages über ein Jahr')
```



Hier wird die Verteilung der Temperatur über die Stunden des Tages gezeigt. Daraus ist ersichtlich, dass die Temperatur nicht alleine für die unterschiedlichen Nachfrageniveaus über den Tag verantwortlich sind

```
figure
boxplot(data_heat.Temp,data_heat.Stunde);
xlabel('Stunde')
ylabel('Nachfrage [MW]')
title('Verteilung der Temperatur an Stunden des Tages über ein Jahr')
```



## Tipps für die Datenaufbereitung

Hier werden Hinweise gegeben, wie Sie für die spätere Auswertung der Tabelle den Beobachtungszeitraum definieren können. Es handelt sich nur um einen Vorschlag, es können auch andere Herangehensweisen gewählt werden.

Definition des Beobachtungszeitraums durch Erstellung eines Vektors mit den gesuchten Messpunkten.

```
t_test=[1680:1775,6480:6575];
```

Beispiel: Auswahl aller Temperaturdaten, die in den Beobachtungszeitraum fallen - die Variable `t_test` fungiert hier als Index zur Auswahl der Datenpunkte. Die Variable `temp_test` enthält nun alle Temperaturmessungen im Beobachtungszeitraum

```
temp_test=data_heat.Temp(t_test);
```

Auswahl der zu einer gewissen Stunde (hier für Stunde 7) gehörenden Datenpunkte für Beispiel erstellen. Der Befehl `"data_heat.Stunde==7"` erzeugt einen logischen Vektor (Werte 0 oder 1) der als Index für die Auswahl der Daten verwendet werden kann. Mit dem `":"` nach dem Komma werden alle Spalten des Datasets ausgewählt. Die Variable `"data_Stunde_7"` enthält nun nur mehr jene Messungen, die zur Stunde 7 durchgeführt wurden.

```
data_Stunde_7=data_heat(data_heat.Stunde==7,:);
```



# Durchführung der Regressionsanalysen

Ab hier sind die Analysen durchzuführen. Vorschlag: Verwenden Sie für Ihre Analysen den Befehl "fitlm". Für die Online-Hilfe zu dem Befehl geben Sie einfach doc fitlm in das Command Window ein. Sehr hilfreich ist auch das File "Interpret Linear Regression Results", dass Sie in den Unterlagen zu der Übung finden. Einen Großteil der Syntax bzw. ganze Codeabschnitte können Sie aus dem Beispiel-File zur Abschätzung der Einflussfaktoren auf Strompreise (ebenfalls in den Übungsunterlagen) übernehmen.

Sie können das abzugebene Protokoll mithilfe von Matlab Publishing erstellen: [https://de.mathworks.com/help/matlab/matlab\\_prog/publishing-matlab-code.html](https://de.mathworks.com/help/matlab/matlab_prog/publishing-matlab-code.html)

Viel Erfolg bei der Übung!

*Published with MATLAB® R2015b*