

# Übungsblatt 1: Zeitreihenanalyse

## Aufgabe 1: Stromproduktion

Die Daten sind unter Zeitreihen\_Übung 1.xlsx auf Moodle zu finden.

Importieren Sie aus Excel die Zeitreihe der Stromproduktion.

Starte Import bei:

Spalte: 2 Zeile: 2

(B)

Tabellenblatt zum Import:

1

Tabellenblatt 1

Zeitreihenfrequenz

☐ Jährlich

☒ Quartalsweise

Startbeobachtung

Quartalsweise 2010:1

Name: y

Beschreibung:

Stromproduktion

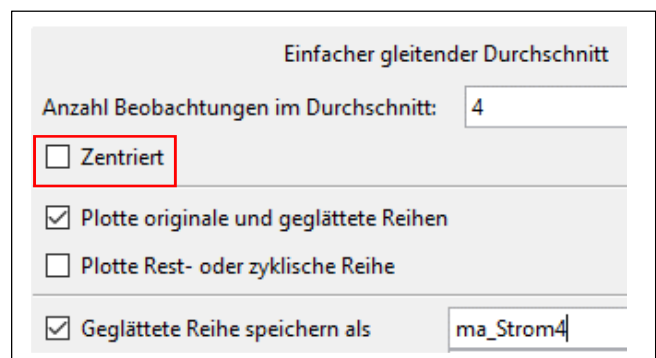
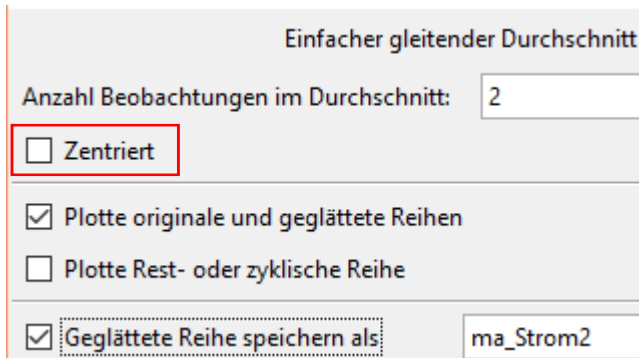
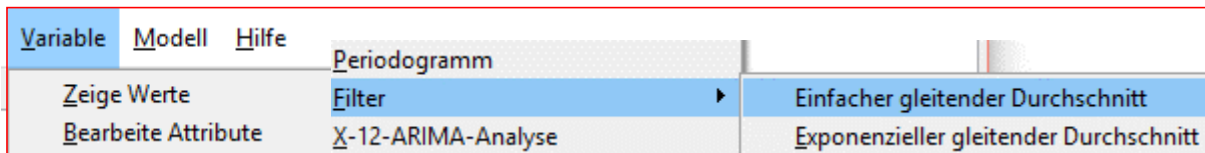
1. Erklären Sie den Unterschied zwischen der **Regressionsanalyse** und **Zeitreihenanalyse**
2. In welche **Komponenten** lassen sich ökonomische Zeitreihen zerlegen? Wie lassen sich die Komponenten inhaltlich erklären?
3. Nennen Sie 5 verschiedene **Zwecke** der Zeitreihenanalyse

Sie erhalten die vierteljährliche Stromproduktion eines Kraftwerks und wollen die Zeitreihe mit unterschiedlichen Verfahren glätten.

4. Regressieren Sie die Stromproduktion als Funktion der Zeit.
5. Interpretieren Sie den **Steigungskoeffizienten**.
6. Neben der Bestimmung von Trends mittels OLS-Schätzung ist häufig die Glättung von Zeitreihen von Bedeutung. Erklären Sie kurz was mit **Glättung** einer Zeitreihe gemeint ist.
7. Erklären Sie was ein **gleitender Durchschnitt** 4-ter Ordnung ist.
8. Erstellen Sie mittels gretl die Zeitreihen der **nicht-zentrierten** gleitenden Durchschnitte 2-ter und 4-ter Ordnung.

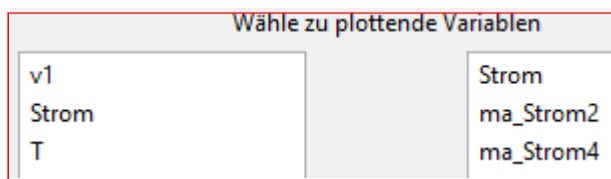
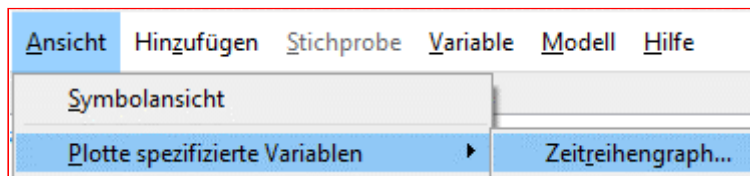
$$\text{Formel: } \bar{x}_{MA}^n(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} x(t-i)$$

Speichern Sie die geglätteten Reihen als **ma\_Strom2** bzw. **ma\_Strom4**



9. Zeigen Sie die originale Zeitreihe zusammen mit den beiden gleitenden Durchschnitten.

*gret Hauptfenster: Ansicht / Plote spezifizierte Variablen / Zeitreihengraph*



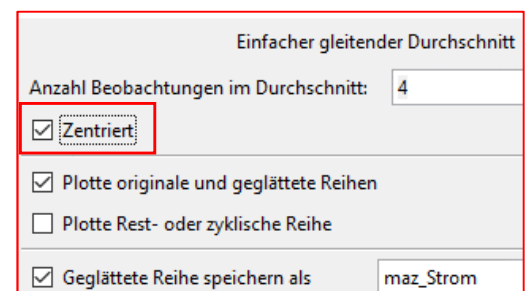
10. Welcher Unterschied ist zu vermerken?

11. Erstellen Sie mittels gretl die Zeitreihen der zentrierten gleitenden Durchschnitte 3-ter und 4-ter Ordnung.

Zentrierter 4-gliedriger gleitender Durchschnitt:

$$\bar{y}_t^4 = \frac{1}{4} (y_{t-4} + \dots + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + \dots + y_{t+4}) = \frac{1}{p} \sum_{k=-4}^4 y_{t+k}$$

Speichern Sie die geglätteten Reihen als **ma<sub>z</sub>\_Strom<sub>3</sub>** bzw. **ma<sub>z</sub>\_Strom<sub>4</sub>**



12. Wie viele gleitende Durchschnitte lassen sich an den Rändern nicht berechnen? Wann fängt der erste Wert der Zeitreihe an?

13. Wann wird die exponentielle Glättung angewendet?

14. Erklären Sie das [Verfahren](#) der exponentiellen Glättung. Unterscheiden Sie zwischen den zwei Extremwerten  $\alpha \approx 0$  und  $\alpha \approx 1$
15. Erstellen Sie mittels gretl die Zeitreihen der [exponentiellen Glättungen](#) mit den Parameter  $\alpha = 0.3$  und  $0.6$ .

Filter	Einfacher gleitender Durchschnitt
X-12-ARIMA-Analyse	Exponentieller gleitender Durchschnitt

Exponentieller gleitender Durchschnitt

Gewicht auf derzeitiger Beobachtung: 0,300

The initial EMA value is

☒ das Mittel der ersten n Beobachtungen 1

☐ das Mittel der Gesamtreihe

☐ a user-specified value 0,0

☒ Plote originale und geglättete Reihen

☐ Plote Rest- oder zyklische Reihe

☒ Geglättete Reihe speichern als ema\_Strom3

Exponentieller gleitender Durchschnitt

Gewicht auf derzeitiger Beobachtung: 0,600

The initial EMA value is

☒ das Mittel der ersten n Beobachtungen 1

☐ das Mittel der Gesamtreihe

☐ a user-specified value 0,0

☒ Plote originale und geglättete Reihen

☐ Plote Rest- oder zyklische Reihe

☒ Geglättete Reihe speichern als ema\_Strom6

16. Zeigen Sie die originäre Zeitreihe zusammen mit den beiden exponentiellen Glättungen.
17. Erstellen Sie mittels gretl die Zeitreihen der exponentiellen Glättungen mit den Parameter  $\alpha = 0.6$ . Wählen Sie für den Startwert den [Durchschnitt der ersten 4 Beobachtungen](#) (ZR4)

Exponentieller gleitender Durchschnitt

Gewicht auf derzeitiger Beobachtung: 0,200

Der erste EMA-Wert ist

☒ das Mittel der ersten n Beobachtungen 4

18. Zeigen Sie die originale Zeitreihe zusammen mit den beiden exponentiellen Glättungen mit  $\alpha = 0.6$ .

## Aufgabe 2: Glättung mit dem Holt-Verfahren

Die Zeitreihe stellt die wöchentlichen Verkäufe von Thermostaten dar.

Die Daten sind in der Excel-Datei im Tabellenblatt 2 zu finden.

Importieren Sie aus Excel die Zeitreihe der Thermostaten-Verkäufe.

19. Wann wird das **Holt Verfahren** angewendet?
20. Glätten Sie mittels gretl die Zeitreihe  $y$  mit den Parametern  $\alpha = 0.2$ ,  $0.6$  und  $\gamma = 0.1$ ?  
 $\gamma = 0.1$ ?

The image contains four screenshots from the gretl software interface, illustrating the process of applying Holt's trend smoothing:

- Top Left:** A menu path starting from 'Stichprobe' (Sample), then 'Variable', and finally 'Filter'. The 'Filter' option is highlighted, and a sub-menu is shown with 'Holt's trend' selected.
- Top Right:** The 'Holt's trend' dialog box. It shows the 'Argumente auswählen:' (Select arguments) section with the following settings: 'Dependent variable (series)' set to 'y', 'Level smoothness parameter (scalar)' set to '0.2', 'Slope smoothness parameter (scalar)' set to '0.1', and 'Initial values based on:' set to 'a regression v'.
- Bottom Left:** Another view of the 'Holt's trend' dialog box, but with different parameter settings: 'Level smoothness parameter (scalar)' is '0,6' and 'Slope smoothness parameter (scalar)' is '0,1'. The 'Initial values based on:' is still 'a regression'.
- Bottom Right:** A list of series in the gretl workspace. It shows 'Strom (series: original series)' and 'Strom\_Holt (series: Holt's linear smoother)'. Below this, a box for naming the variable shows 'Name der Variable:' set to 'y\_Holt21' and 'Beschreibung:' (Description) set to 'Holt's linear smoother'.

Speichern Sie die geglättete Zeitreihe ( $\alpha = 0.2$ ;  $\gamma=1$ ) als  $y\_Holt21$

Speichern Sie die geglättete Zeitreihe ( $\alpha = 0.6$ ;  $\gamma=1$ ) als  $y\_Holt61$

21. Zeigen Sie in einem Diagramm die ursprüngliche Zeitreihe  $y$  zusammen mit den zwei geglätteten Zeitreihen  $Holt21$  und  $Holt61$ .
22. Was passiert wenn der **Niveauparameter**  $\alpha$  steigt?
23. Glätten Sie mittels gretl die Zeitreihen mit den Parametern  $\alpha = 0.2$  und  $\gamma = 0.5$ ?  
Speichern Sie die geglättete Zeitreihe als  $y\_Holt25$

24. Zeigen Sie ein Diagramm die ursprüngliche Zeitreihe  $y$  zusammen mit den zwei geglätteten Zeitreihen Holt21 und Holt25.
25. Was passiert wenn der Trendparameter  $\gamma$  sinkt?
26. Geben Sie für das letzte Menu „number of final intra-sample predictions“ die Zahl 4 ein. Gretl wird für die letzten 4 Beobachtungen 48-52 eine **in-sample Prognose** (innerhalb der Stichprobe) anhand der Information in Periode 47 erstellen.
27. Fügen Sie in die Zeitreihe drei neue Beobachtungen mit den Werten 0 hinzu. Erstellen Sie jetzt eine **out-of-sample Prognose** (ausserhalb der Stichprobe) mit den gleichen Glättungsparameter wie vorher.

The screenshot illustrates the steps to add new observations and set forecast parameters in Gretl:

- Top Left:** A window showing the variable  $y$  with a button labeled "Zeige Werte".
- Middle Left:** A window showing the variable  $y$  with values 206, 245, and ---. A red box highlights the "Add" button (a document with a plus sign).
- Middle Right:** A table showing the values for the new observations:
 

52	345
53	0
54	0
55	0
- Bottom Right:** A window showing the forecast parameters: a plus sign, a checkmark, and the text "y, 15". Below it, a box contains the text "Nach jedem Eintrag Haken betätigen".