

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

Zeitreihenfrequenz
☐ Jährlich
☒ Quartalsweise

Die importierten Daten wurden als undatiert interpretiert (Querschnittsdaten). Möchten Sie die Daten als Zeitreihen oder Panel interpretieren?

Startbeobachtung
Quartalsweise 2010:1

↖ Tabellenblatt 1

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

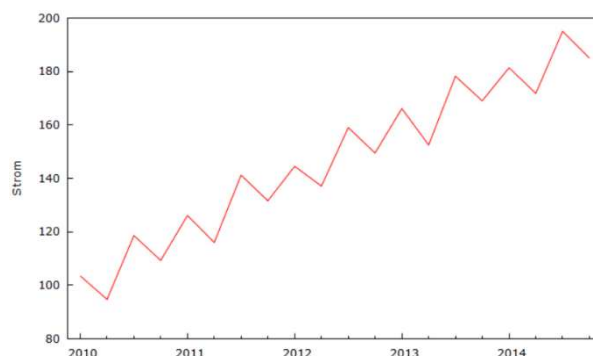
Sie erhalten die vierteljährliche Stromproduktion eines Kraftwerks und wollen die Zeitreihe mit unterschiedlichen Verfahren glätten.

Was beobachten Sie, wenn Sie diese Zeitreihe grafisch anschauen?

Ansicht Hinzufügen Stichproben

Symbolansicht

Plotte spezifizierte Variablen Zeitreihengraph...



4. Regressieren Sie die Stromproduktion als Funktion der Zeit.

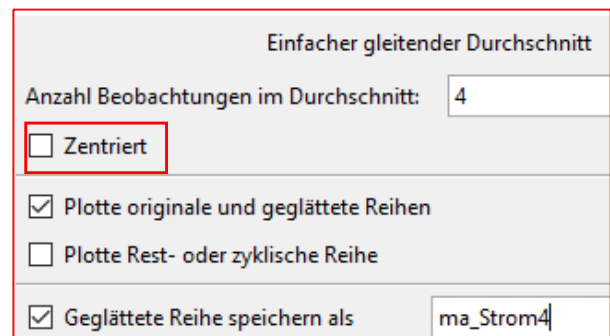
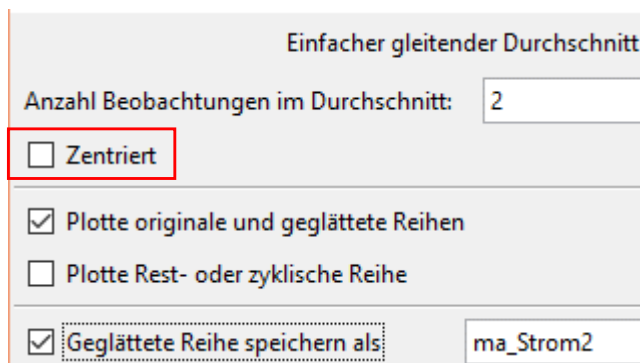
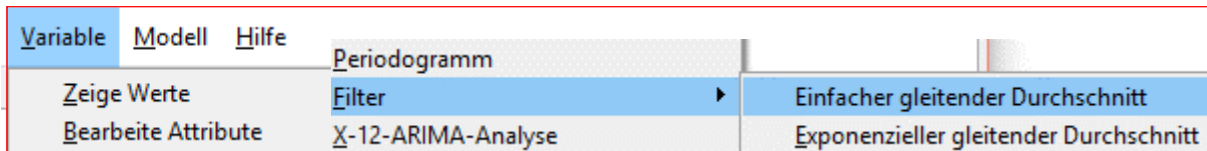
Abhängige Variable: Strom				
	Koeffizient	Std.-fehler	t-Quotient	p-Wert
const	96,6973	3,80622	25,41	1,50e-015 ***
T	4,74354	0,317737	14,93	1,40e-011 ***
Mittel d. abh. Var.	146,5045	Stdabw. d. abh. Var.	29,17438	
Summe d. quad. Res.	1208,452	Stdfehler d. Regress.	8,193669	
R-Quadrat	0,925274	Korrigiertes R-Quadrat	0,921122	

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.

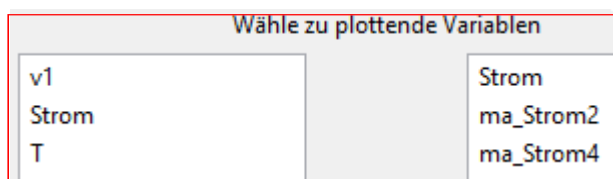
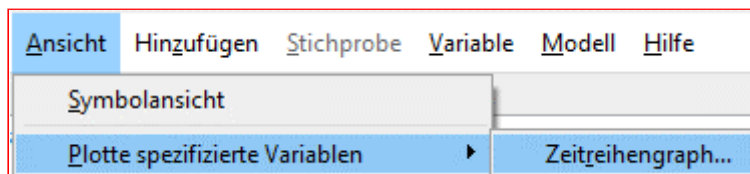
$$\text{Formel: } \bar{x}_{MA}^n(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} x(t-i)$$

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 / Plotte 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 **maz_Strom3** bzw. **maz_Strom4**

Einfacher gleitender Durchschnitt

Anzahl Beobachtungen im Durchschnitt: 4

☒ Zentriert

☒ Plote originale und geglättete Reihen

☐ Plote Rest- oder zyklische Reihe

☒ Geglättete Reihe speichern als maz_Strom

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

X-12-ARIMA-Analyse

Einfacher gleitender Durchschnitt

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: 0,060

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

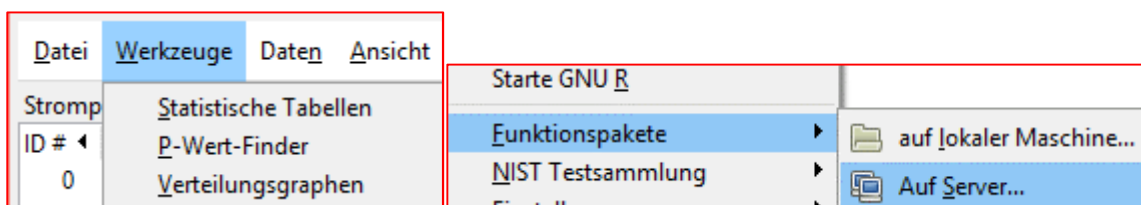
Die Zeitreihe stellt die wöchentlichen Verkäufe von Thermostaten dar.

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

Importieren Sie aus Excel die Zeitreihe der Thermostaten-Verkäufe.

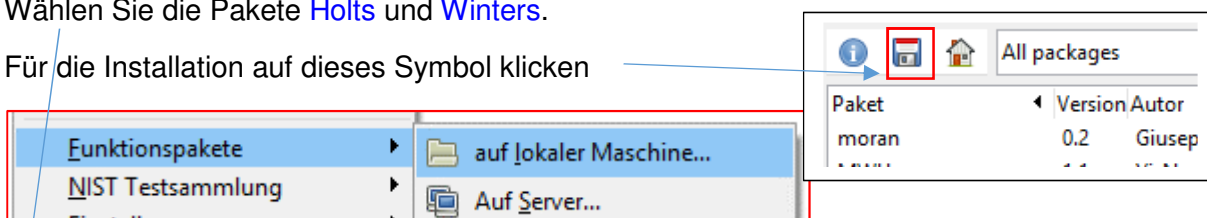
Installieren Sie die Pakete Holt und Winters auf Ihren PC.

gretl Hauptfenster: Werkzeuge / Funktionspakete / Auf Server / Namen suchen

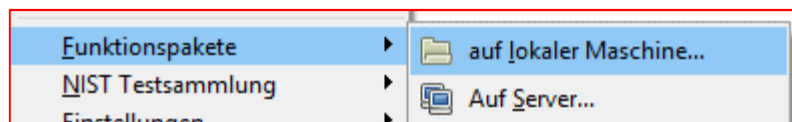
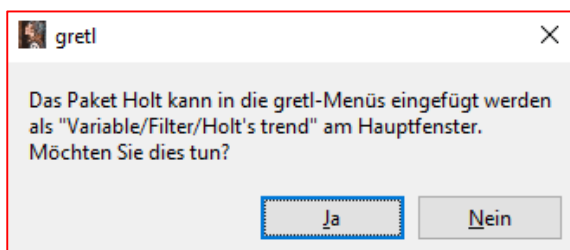


Wählen Sie die Pakete **Holt** und **Winters**.

Für die Installation auf dieses Symbol klicken

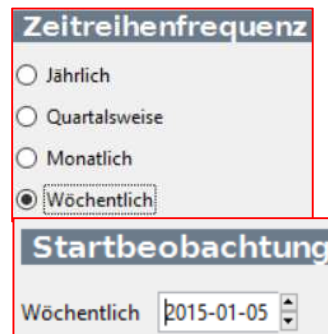
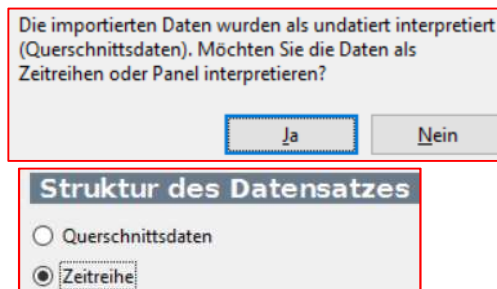
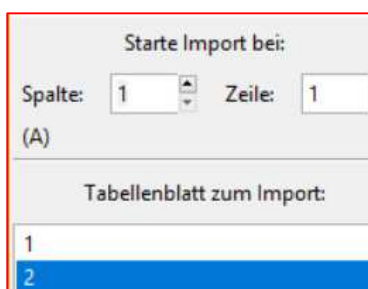


Holt	1.0	Ignacio Diaz-Emparanza	Holt's local linear trend
Winters	1.1	Ignacio Diaz-Emparanza	Smoothing and forecasting method for seasonal...



Kontrollieren, dass beide Pakete auf Ihrem PC installiert sind.

Importieren Sie aus Excel die Zeitreihe der Verkaufszahlen von Thermostaten.



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

Stichprobe	Variable	Modell
		Zeige Werte
Korrelogramm Periodogramm Filter		
Fraktionale Differenz Holt's trend Winters		

Holt's trend
 Argumente auswählen:
 Dependent variable (series)
 Level smoothness parameter (scalar)
 Slope smoothness parameter (scalar)
 Initial values based on:

Zum Speichern

Holt's trend
 Argumente auswählen:
 Dependent variable (series)
 Level smoothness parameter (scalar)
 Slope smoothness parameter (scalar)
 Initial values based on:

Strom (series: original series)
Strom_Holt (series: Holt's linear smoother)

Name der Variable:
 Beschreibung:

Speichern Sie die geglättete Zeitreihe ($\alpha = 0.2$; $\gamma=1$) als y_Holt21

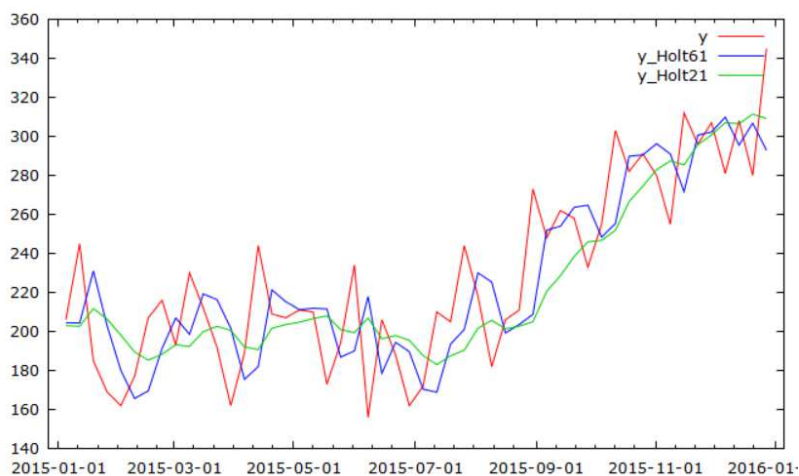
Speichern Sie die geglättete Zeitreihe ($\alpha = 0.6$; $\gamma=1$) als y_Holt61

21. Zeigen Sie in einem Diagramm die ursprüngliche Zeitreihe y zusammen mit den zwei geglätteten Zeitreihen Holt21 und Holt61.

Ansicht Hinzufügen Stichprobe Variable Modell Hilfe
 Symbolansicht
Plotte spezifizierte Variablen Zeitreihengraph...

Wähle zu plottende Variablen

y y_Holt61 y_Holt21	y y_Holt61 y_Holt21
---------------------------	---------------------------



22. Was passiert wenn der Niveauparameter α 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 in einem Diagramm die ursprüngliche Zeitreihe *y* zusammen mit den zwei geglätteten Zeitreihen Holt21 und Holt25.

25. Was passiert wenn der Trendparameter γ 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 bis zur Periode 47 erstellen.

Holt's trend

Argumente auswählen:

Abhängige Variable (series)

Level smoothness parameter (scalar)

Slope smoothness parameter (scalar)

Initial values based on:

Number of final intra-sample predictions


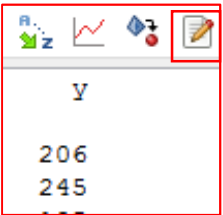

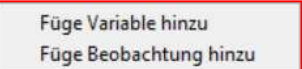
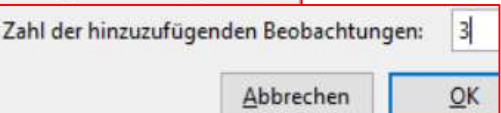

	Strom	Strom_Holt
2015-12-07	281	307,0924
2015-12-14	308	306,4586
2015-12-21	280	311,3823
2015-12-28	345	309,0937
2015-12-07	281	307,0494
2015-12-14	308	312,1500
2015-12-21	280	317,2506
2015-12-28	345	322,3512

Ursprüngliche y-Werte mit Holt-Werten

	Mean Sq. Err.	Mean. Abs. Err.
HOLT:	789,3656	25,0750
Number of predictions: 4 (2015-12-07-2015-12-28)		

In-sample Prognosen

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. Anzahl Prognosewerte entspricht 3.

-  Zeige Werte
- 
-  + Button betätigen
- 
-  OK
-  Am Ende Haken betätigen

Holt's trend

Argumente auswählen:

Abhängige Variable (series)

Level smoothness parameter (scalar)

Slope smoothness parameter (scalar)

Initial values based on:

Number of final intra-sample predictions

2015-12-28	345	309,0937
2016-01-04	0	320,9809
2016-01-11	0	325,6869
2016-01-18	0	330,3928

Prognosewerte

2015-12-28	345
2016-01-04	0
2016-01-11	0
2016-01-18	0