

## Lösung zu Kapitel 9: Beispiel 6

Das Datenfile `mieten.csv` enthält den Mietpreisindex für Wien vom dritten Quartal 1986 bis zum zweiten Quartal 2009.

- Erstellen Sie einen Zeitreihenplot!
- Ermitteln Sie eine Trendschätzung für die Reihe!
- Ist ein klares saisonales Muster erkennbar?

Wir öffnen das Datenfile, es hat keinen Header und enthält nur eine Variable. Wir definieren den Mietindex als Quartalszeitreihe und erstellen einen Zeitreihenplot.

**R**

```
> mieten <- read.csv2("mieten.csv", header = FALSE)
> attach(mieten)
> mietidx <- ts(V1, freq = 4, start = c(1986, 3))
> detach(mieten)
> plot(mietidx, main = "Mietindex Wien")
```

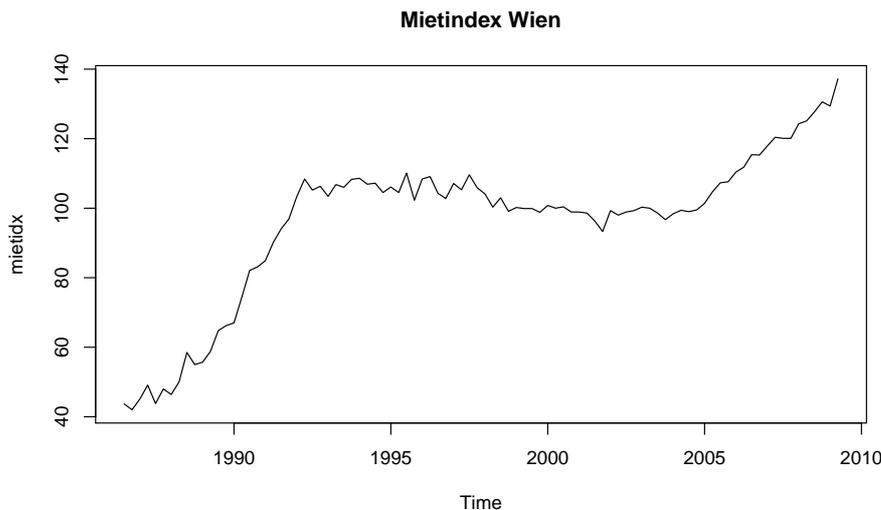


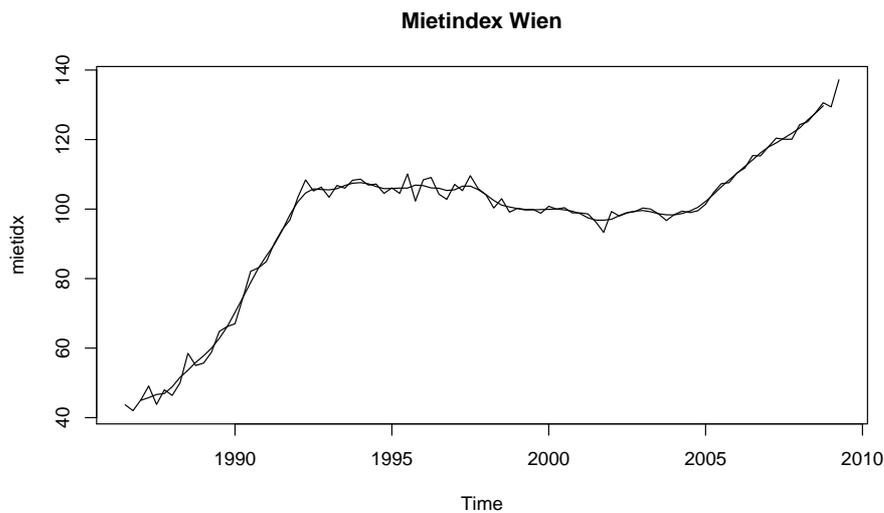
Abbildung 1: Zeitreihenplot

Wir erkennen (► Abbildung 1) einen Anstieg der Mieten bis in die frühen 90er-Jahre, dann ein Stagnieren – ja sogar einen leichten Rückgang – bis ca. 2005 und dann wieder einen Anstieg. Klar ist, dass weder ein linearer noch ein exponentieller Trend der Reihe gerecht wird.

Wir versuchen es mit einem gleitenden Durchschnitt; da Quartalsdaten vorliegen, einen 4-gliedrigen. Dazu definieren wir zuerst die passenden Gewichte `ma4`, berechnen dann die geglättete Reihe `mietidx_ma4` und zeichnen in den Zeitreihenplot die geglättete Reihe ein.

**R**

```
> ma4 <- c(0.5, 1, 1, 1, 0.5)/4
> mietidx_ma4 <- filter(mietidx, ma4, sides = 2)
> plot(mietidx, main = "Gleitender Durchschnitt")
> lines(mietidx_ma4)
```



**Abbildung 2:** Gleitender Durchschnitt

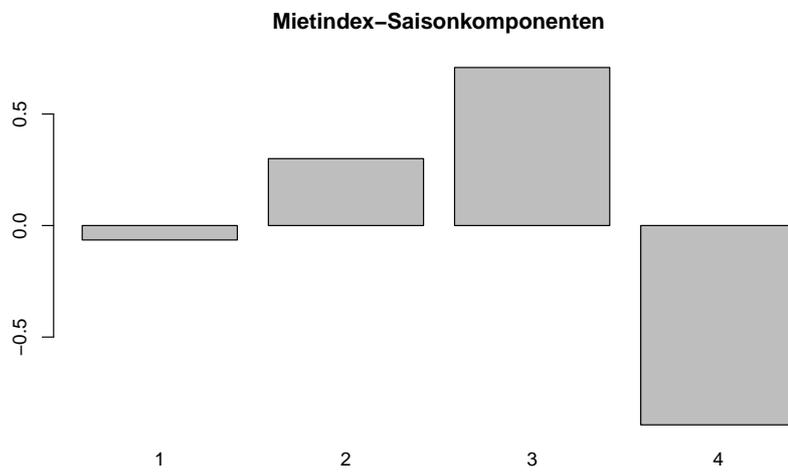
Die geglättete Reihe (► Abbildung 2) beschreibt gut die Entwicklung der Mieten. Es ist kein starkes saisonales Muster erkennbar. Wir bestimmen trotzdem die Saisonkomponenten.

Um die Saison zu untersuchen, berechnen wir die trendbereinigte Reihe `mietidx_tb`. Da ein gleitender Durchschnitt zur Bestimmung des Trends eingesetzt wurde, sind für die zwei ersten und zwei letzten Zeitpunkte keine Trendschätzungen verfügbar. Daher greifen wir bei den Saisonkomponenten (`mietidx_saison`) nur auf tatsächlich vorhandene Werte der trendbereinigten Reihe (`mietidx_tb`) zurück (mit Indizes zwischen `von` und `bis`).

**R**

```
> mietidx_tb <- mietidx - mietidx_ma4
> quartal <- cycle(mietidx)
> von <- 3
> bis <- length(mietidx) - 2
> mietidx_saison <- tapply(mietidx_tb[von:bis], quartal[von:bis],
+   mean)
> barplot(mietidx_saison, main = "Mietindex-Saisonkomponenten")
```

Auffallend im Plot der Saisonkomponenten (► Abbildung 3) sind die Quartale 3 und 4. Im Quartal 3 ist der Wert positiv; das bedeutet durchschnittlich höhere Werte des Mietpreisindex. Im Quartal 4 ist die Lage gerade umgekehrt.



**Abbildung 3:** Saisonkomponenten