

Decomposition and forecasting of retail time series

Business Analytics Day 2019

Ralf Braun, Data Scientist

MARKANT Analyse- und Prognose-
Plattform



Unabhängig und erfolgreich handeln

MARKANT 

Agenda

1. MARKANT Analyse- und Prognoseplattform (MAPP)
2. Zeitreihenzerlegung
3. „Prophet“

MARKANT als Partner von Handel und Industrie

Our retail partners in Germany			
Hypermarkets and superstores	Grocery retail	Cash & Carry / Wholesale	DIY and specialist stores, department stores
			<p>Online-shops</p>
Drugstores	Convenience		
		and others	and others

Ind

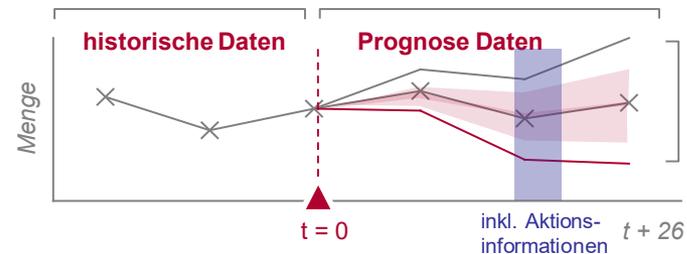
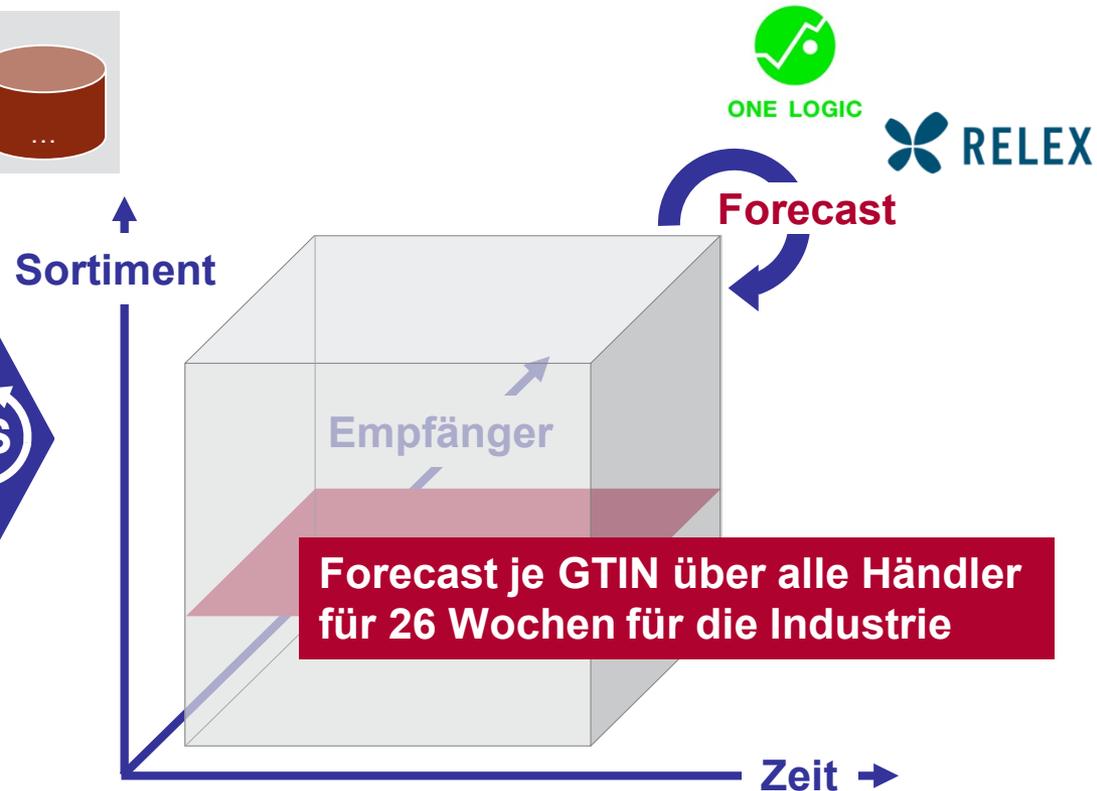
del

Datenbasis der Analyse- und Prognoseplattform

Daten der Handelspartner



MARKANT eigene Daten

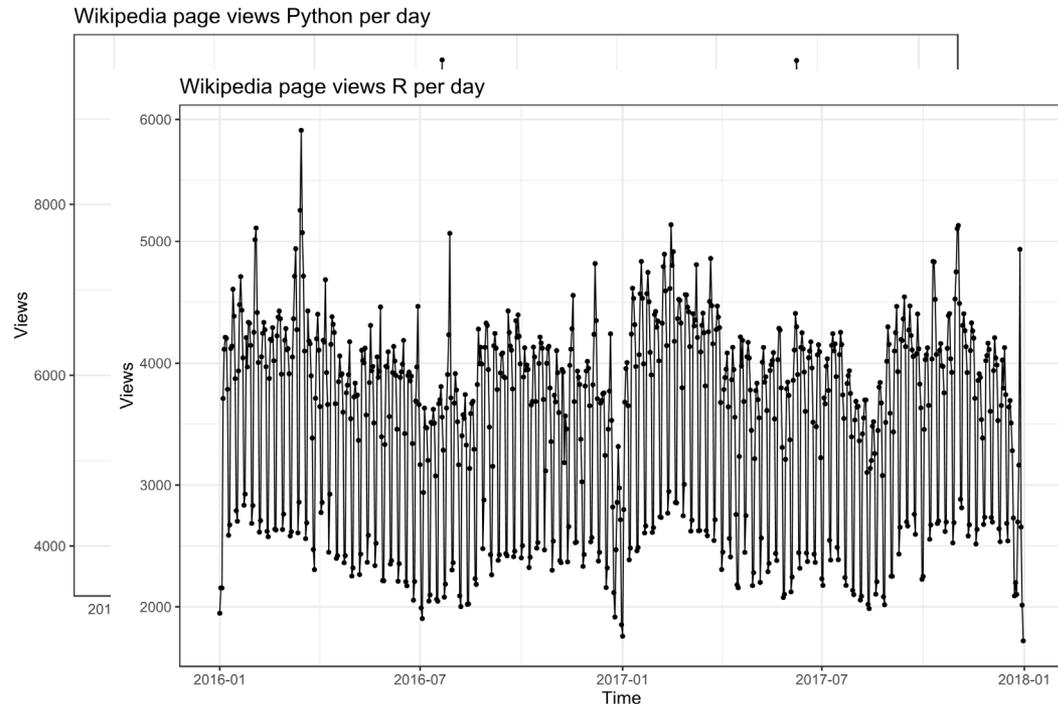


Zeitreihen

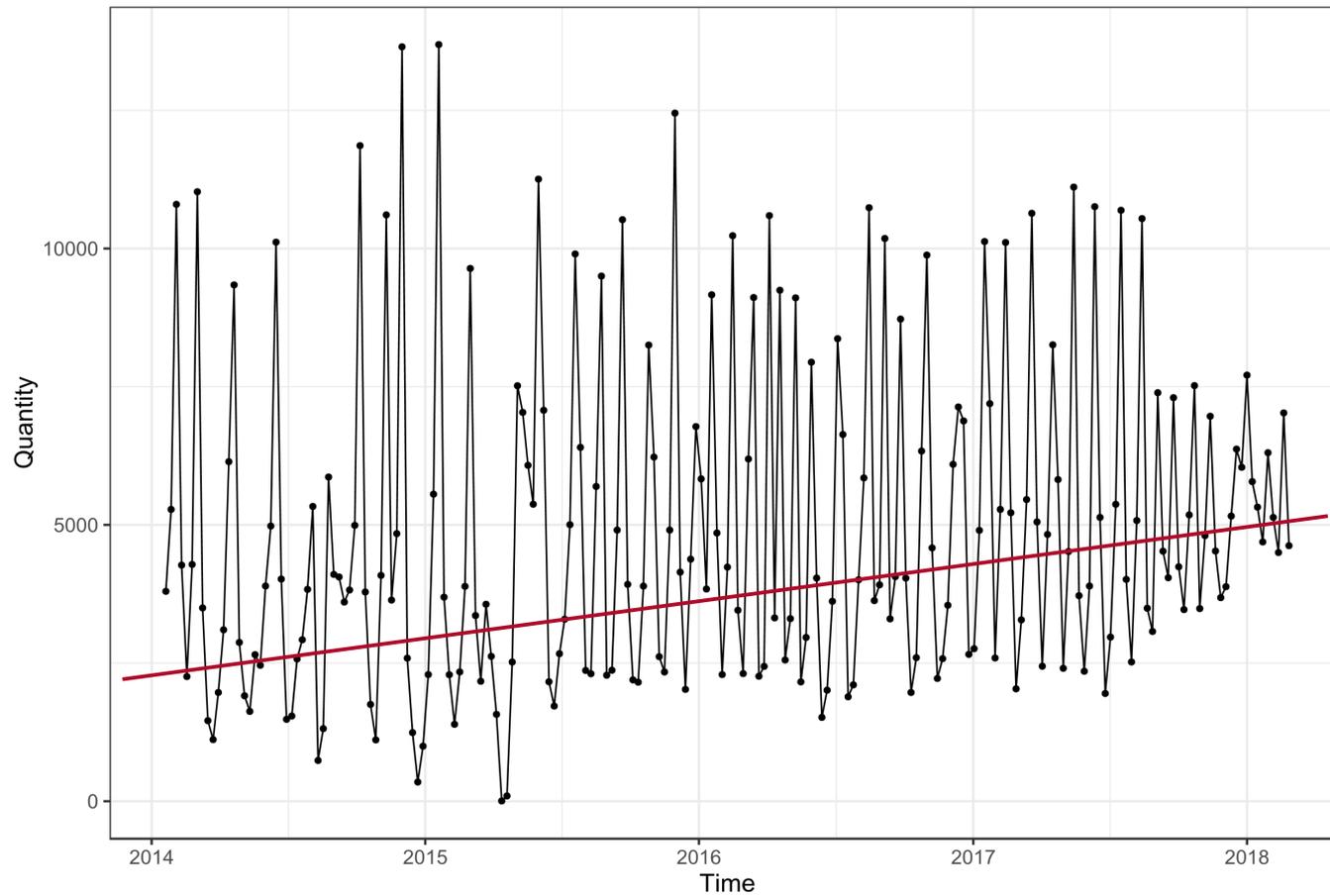
Was sind Zeitreihen?

Zeitreihen sind zeitabhängige Folgen von Datenpunkten.

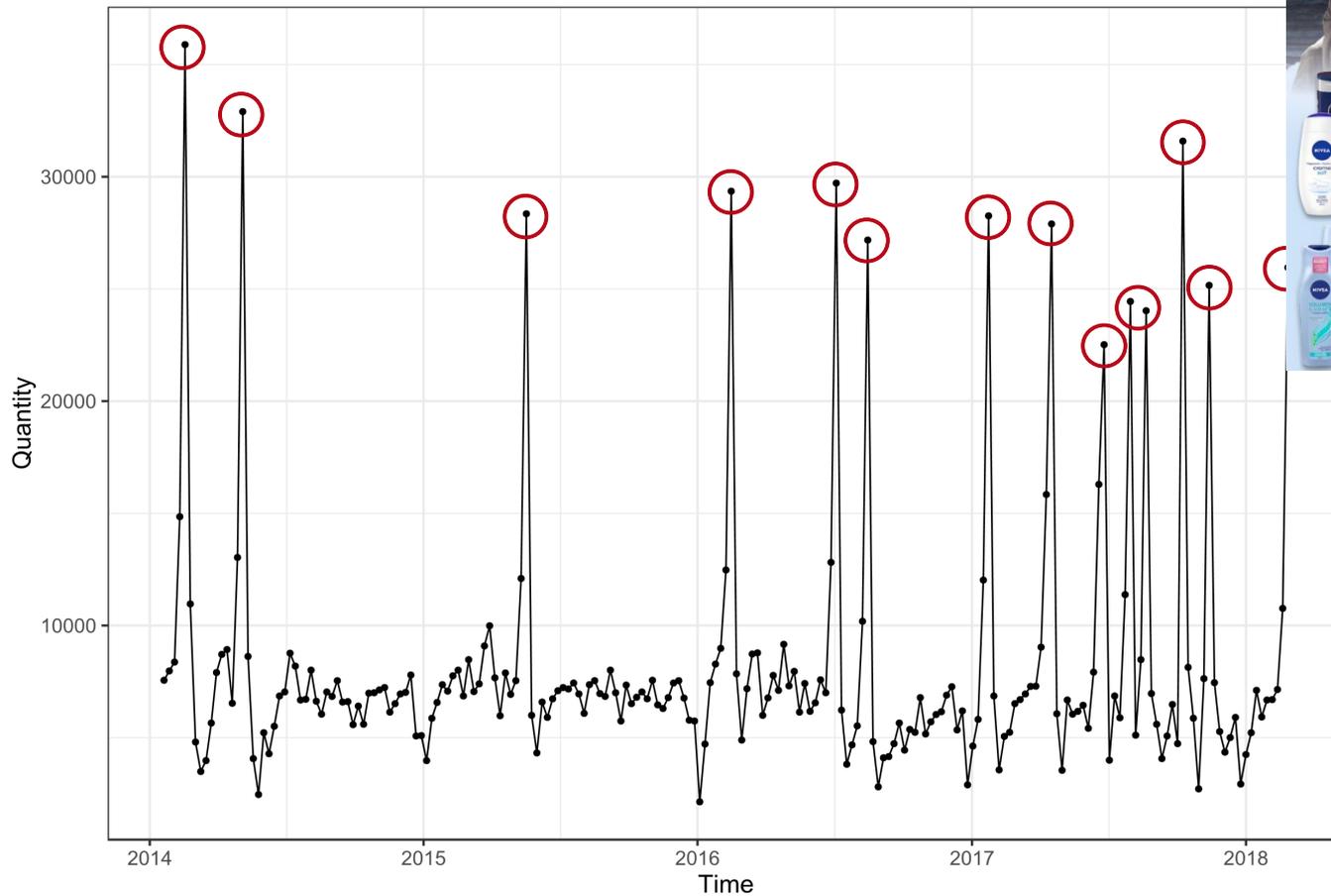
Die Anordnung kann äquidistant, in anderer Regelmäßigkeit oder unregelmäßig erfolgen.



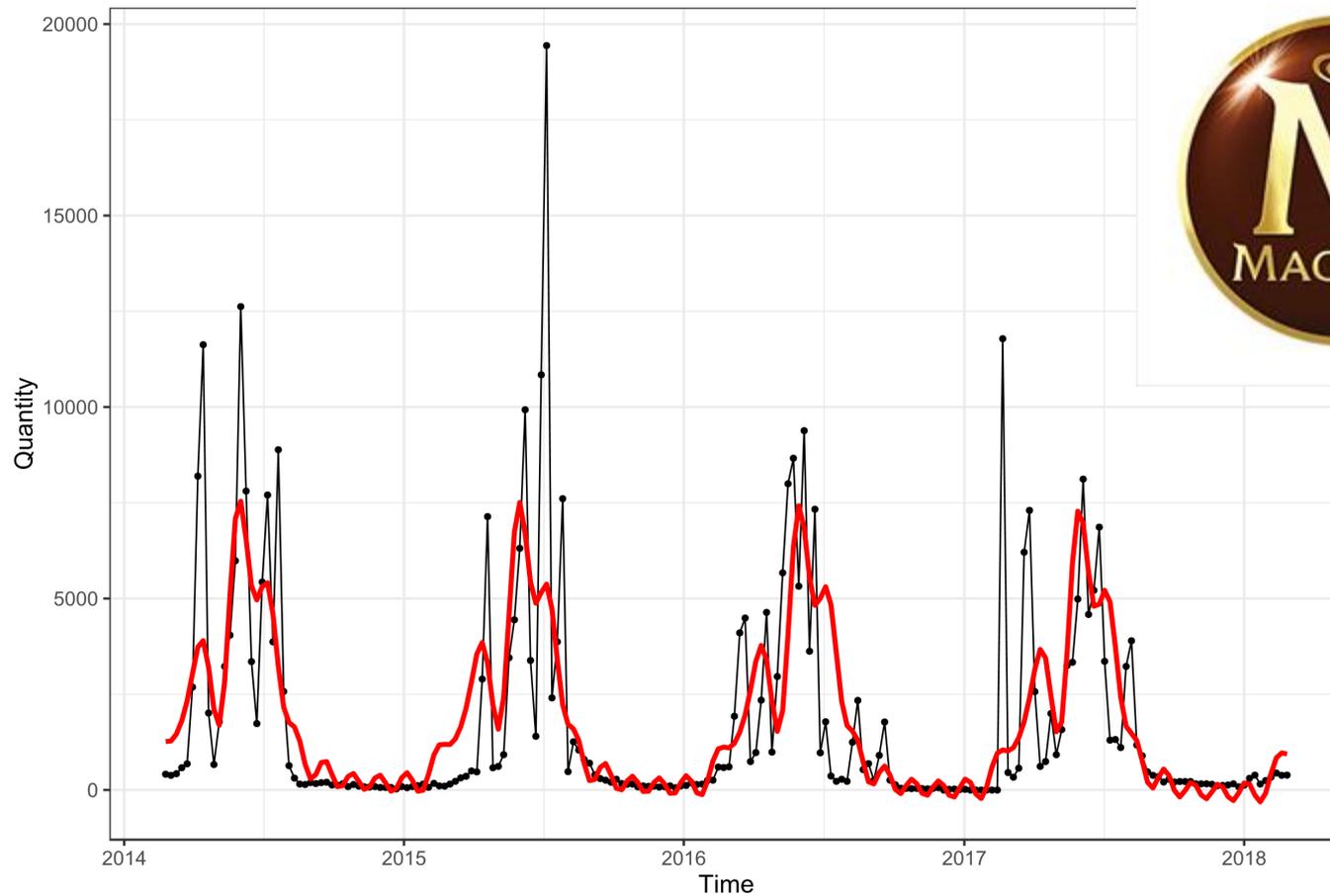
Zeitreihe – Artikel A



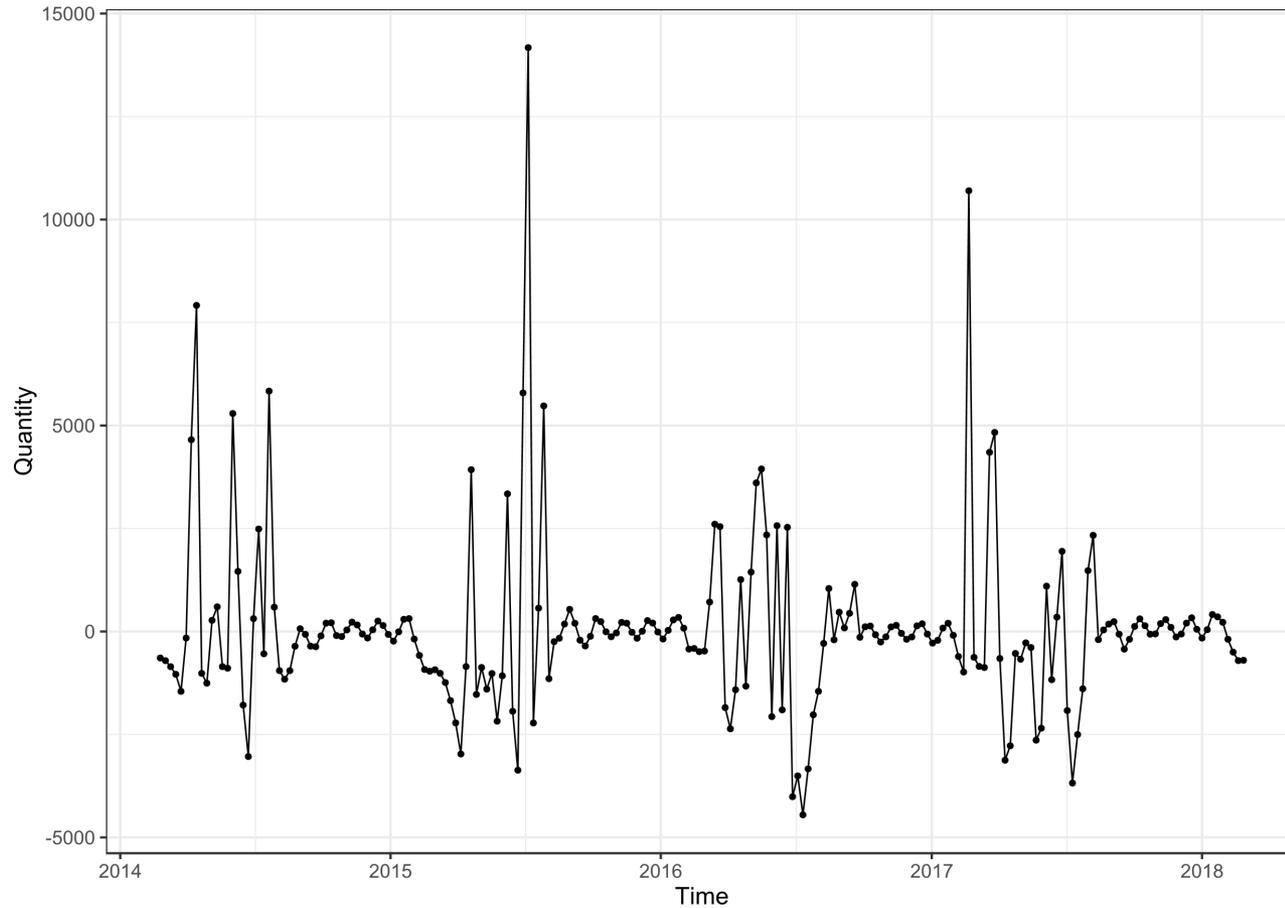
Zeitreihe – Artikel B



Zeitreihe – Artikel C



Noise – Komponente Artikel C



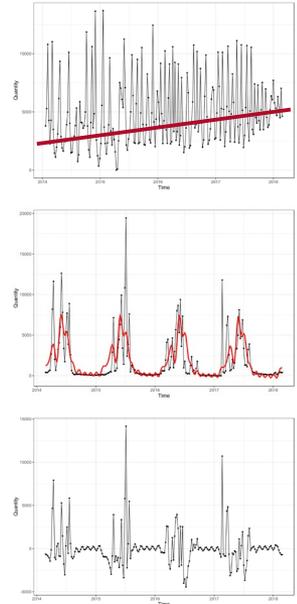
Zeitreihenzerlegung

Was sind die Komponenten?

Trend: *Der globale Anstieg oder Abfall der Zeitreihe.*

Saison: *Wiederkehrendes Muster innerhalb einer fixen Zeitperiode z.B. jährlich, monatlich, wöchentlich, etc.*

Noise: *Residuen nach Entfernen von Trend und Saison verursacht durch zufällige Ereignisse.*

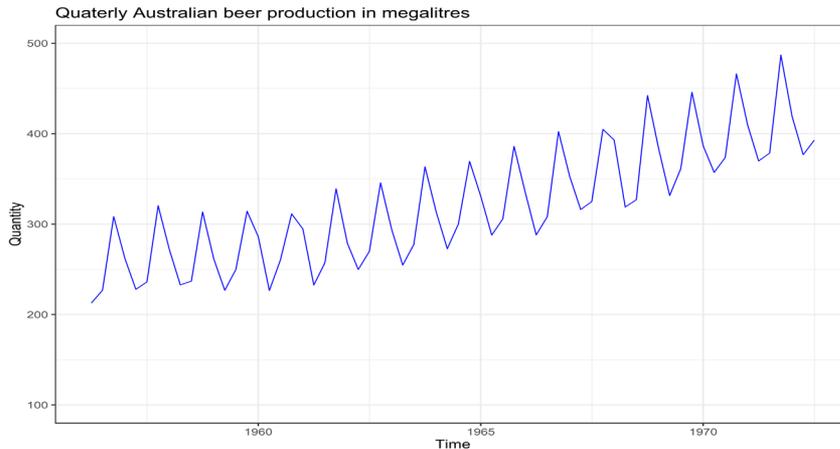


Was ist das?

Additive oder multiplikative Zerlegung der Zeitreihe in ihre Komponenten.

Additive oder multiplikative Zerlegung?

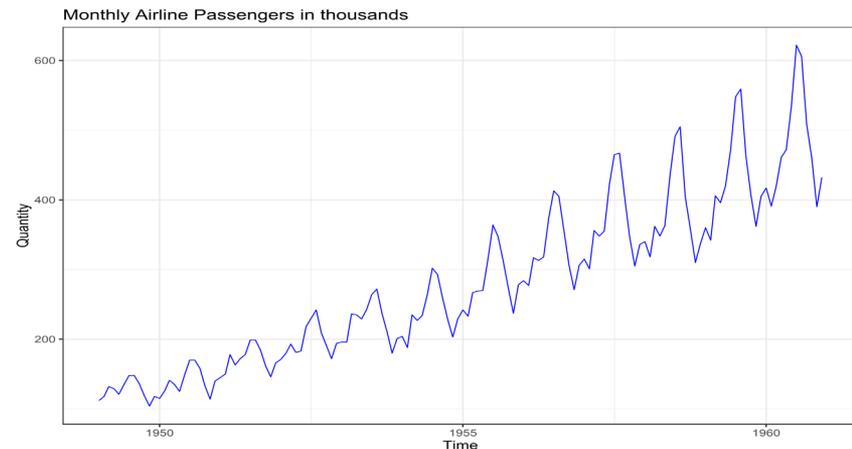
Additive Zerlegung



- *Saison bleibt konstant*
- *Keine Veränderung trotz steigendem Trend*

Zeitreihe = Saison + Trend + Noise

Multiplikative Zerlegung



- *Saison verändert sich mit steigendem Trend*

Zeitreihe = Saison * Trend * Noise

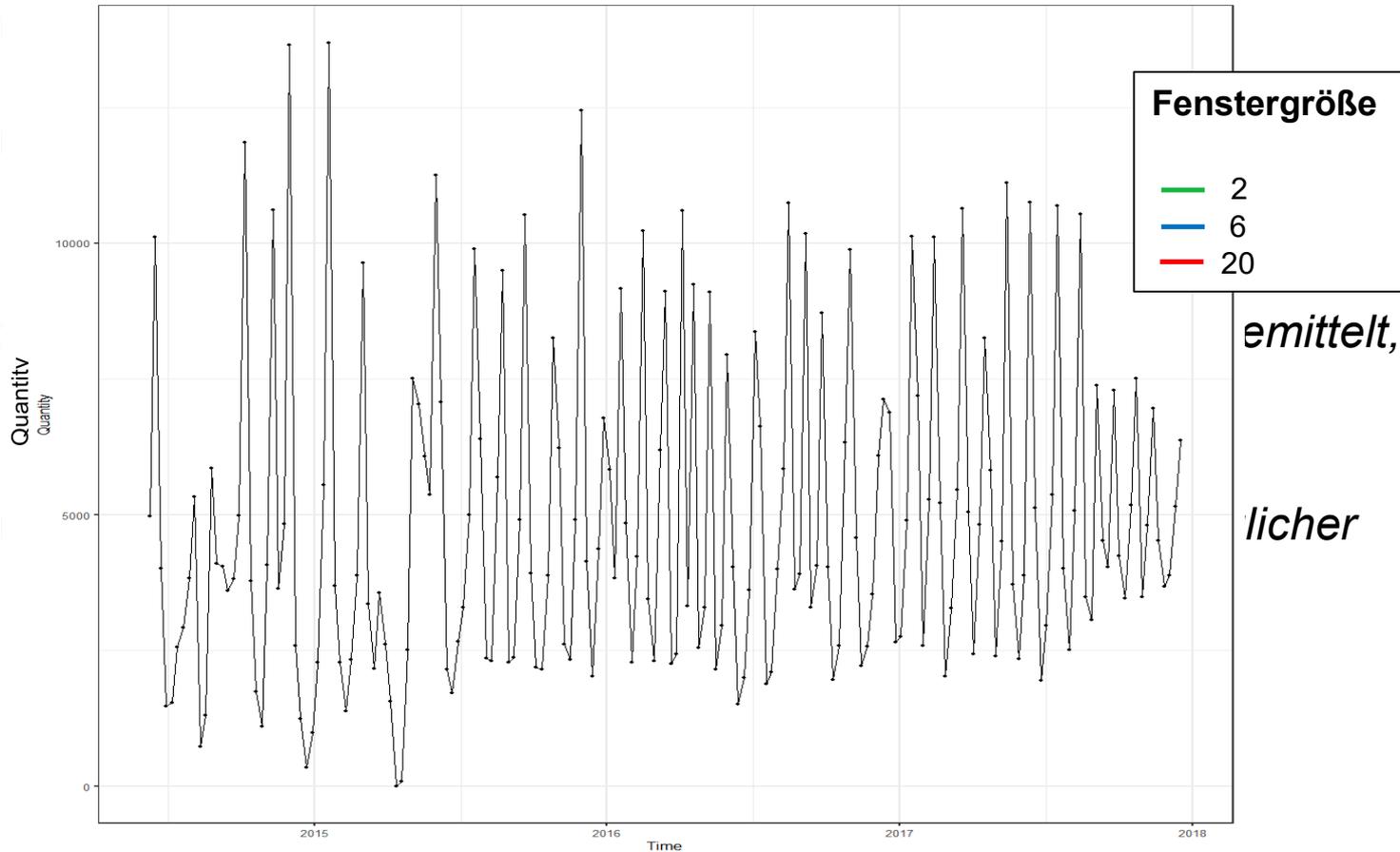
Zeitreihenzerlegung

Wie fun

Trend

Saiso

Noise



Zeitreihenzerlegung

Vorhersage der einzelnen Komponenten

Trend: *Fortsetzung durch einfaches lineares Modell.*

Saison: *Naive Fortsetzung der errechneten Saison.*

Noise: *Forecast durch bekannte stochastische Modelle z.B. ARIMA oder mit Machine Learning Modellen z.B. Neuronale Netze*

„Prophet“

Warum „Prophet“?

Problem:

Häufig stecken in der Noise Komponente Informationen, die nicht auf zufällige Ereignisse zurückzuführen sind, z.B. Aktionen.

Lösung:

Einführen einer neuen Komponente: Holidays.

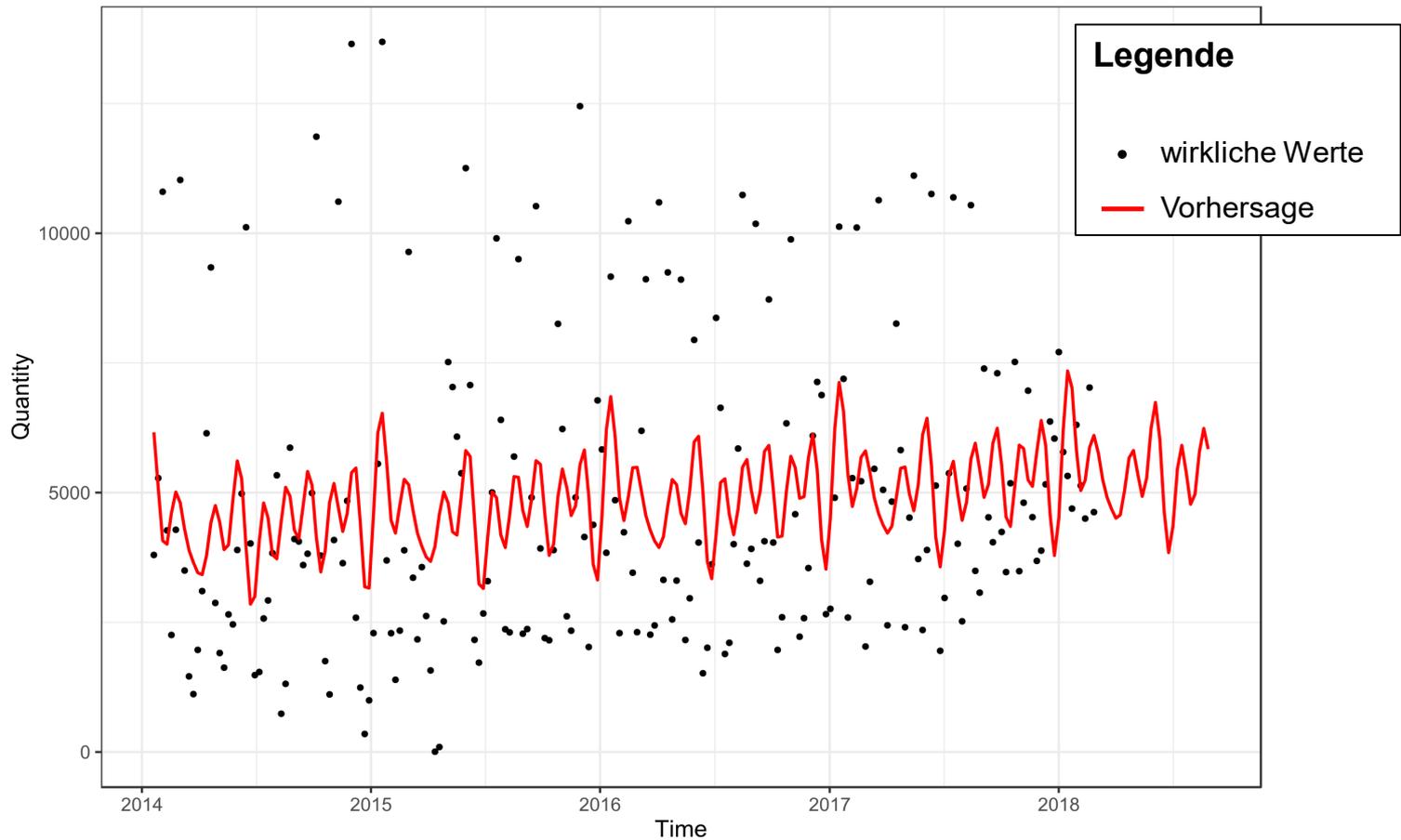
Zerlegung in vier Komponenten: Trend, Saison, Holidays, Noise.

„Prophet“

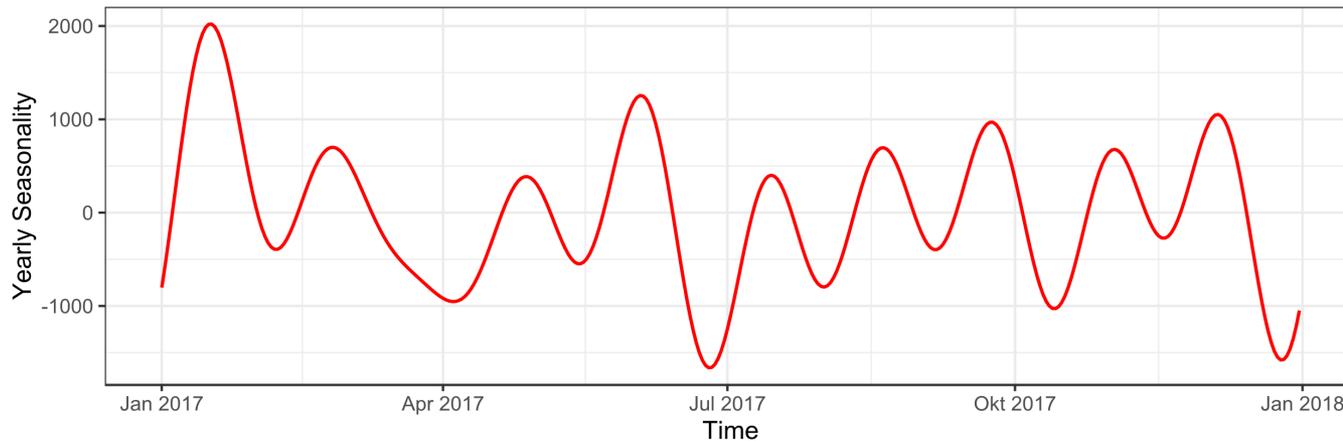
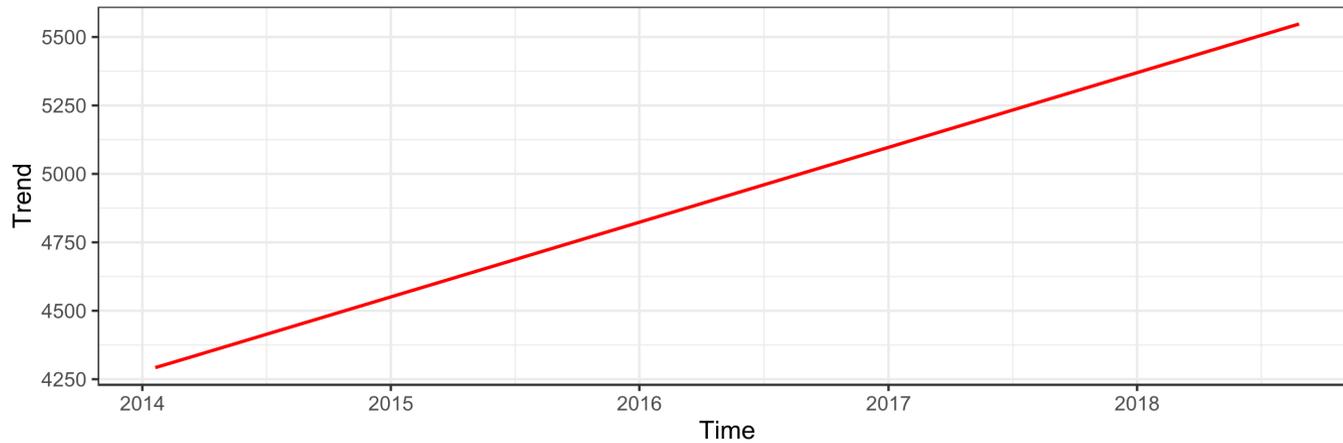
Vorteile zur herkömmlichen Zeitreihenzerlegung

- *Holidays-Komponente zur Modellierung von unregelmäßig auftretenden Ereignissen, z.B. Aktionen*
- *Modellierung mehrerer Saison-Komponenten in einem Modell*
- *Modellierung von Zeitreihen mit vielen fehlenden Daten oder großen Ausreißern möglich*
- *Bestimmung der Modellparameter mit Maximum-a-posteriori-Methode (Bayes) oder MCMC (Fully Bayes Inference)*
- *Detailliertere Informationen: (<https://facebook.github.io/prophet/>)*

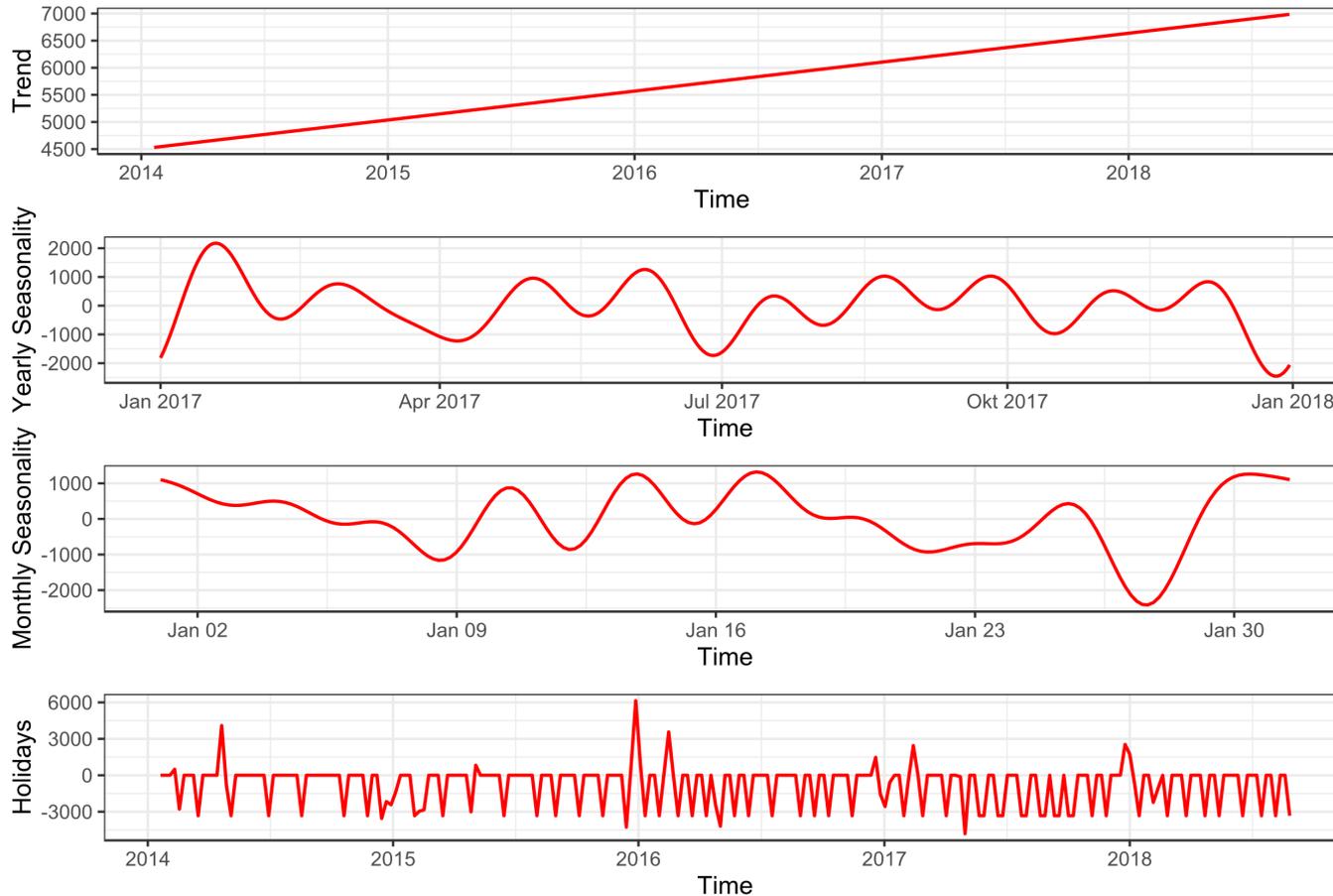
„Prophet“ - Forecast erster Wurf



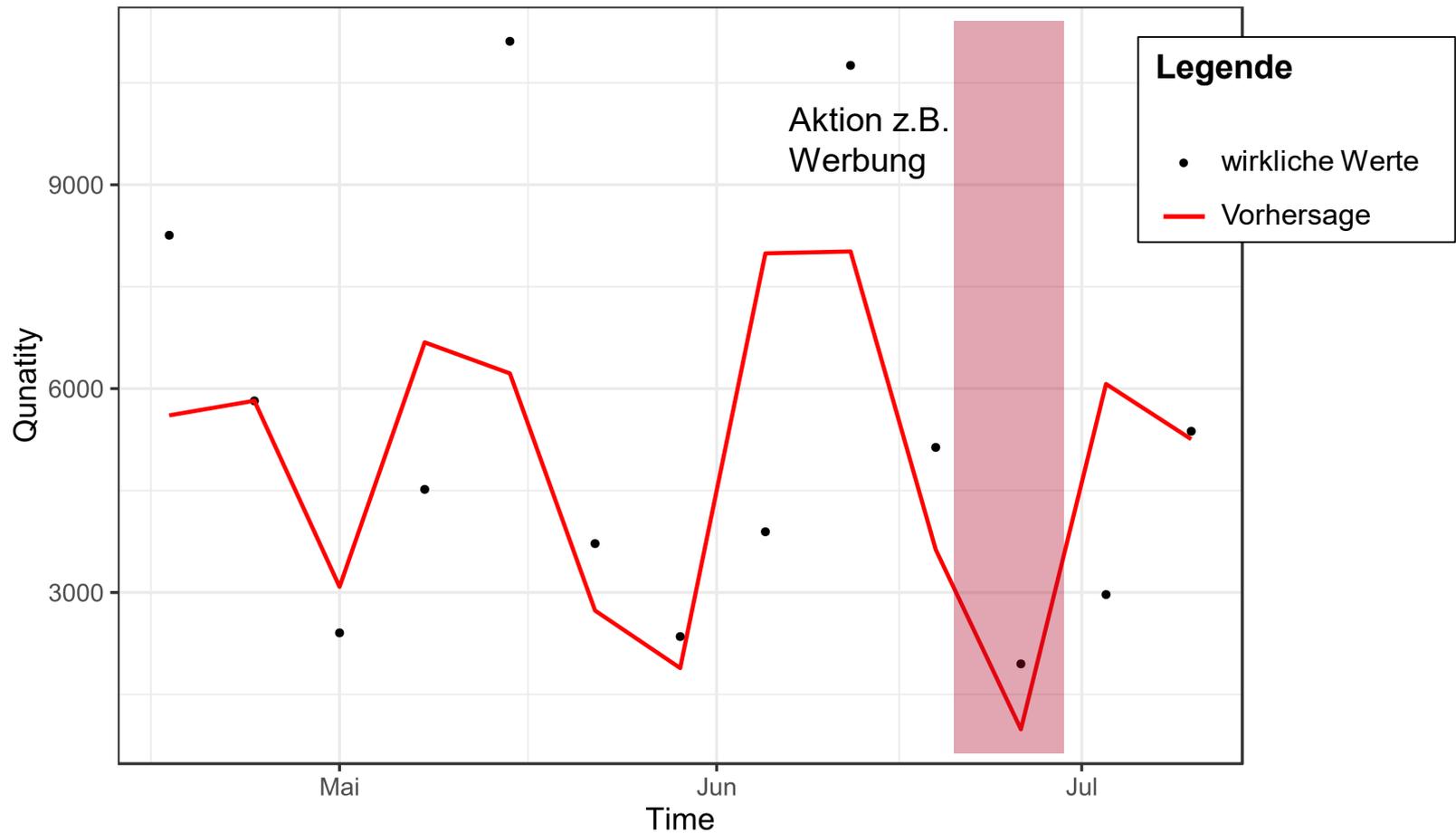
„Prophet“ - Forecast erster Wurf



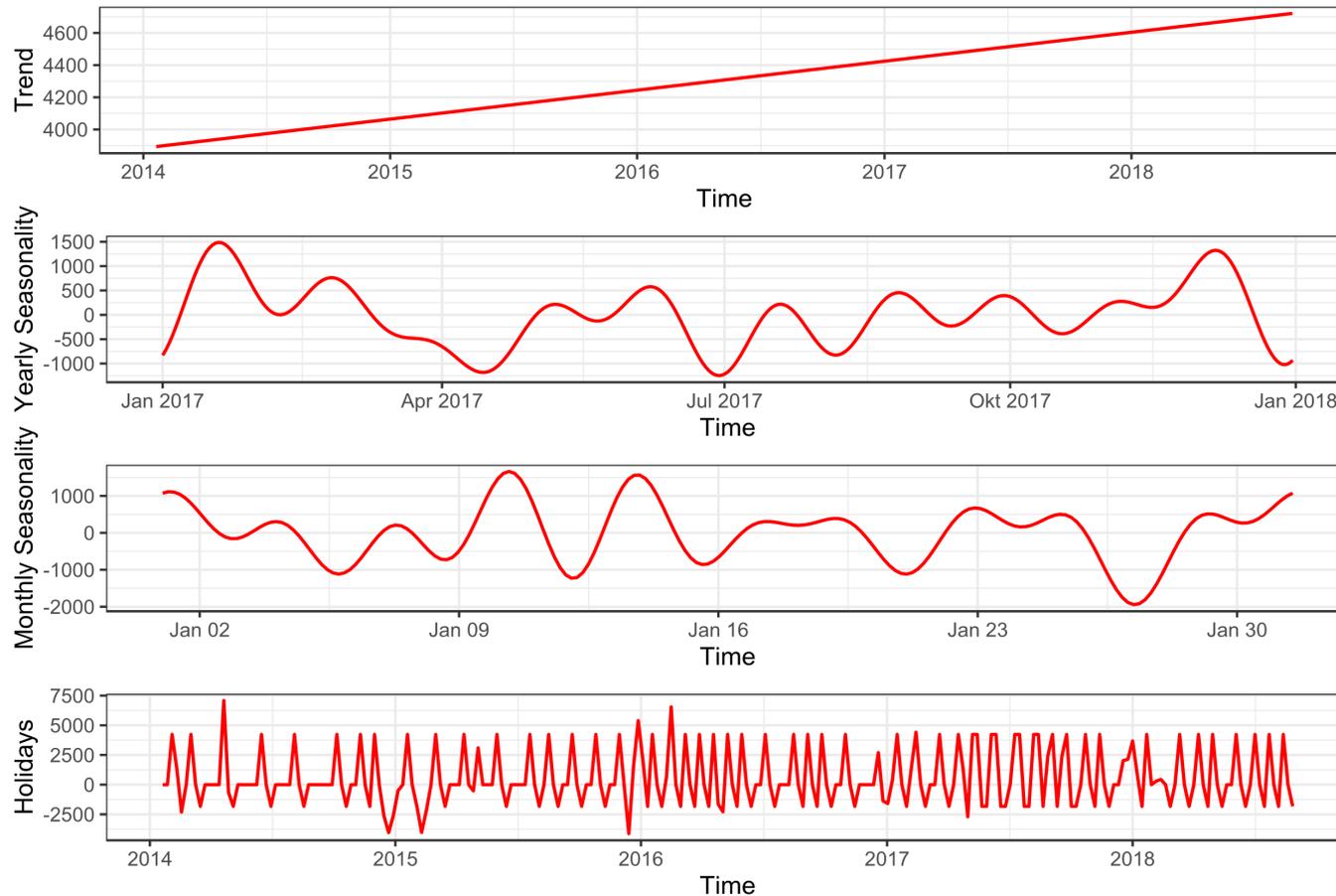
„Prophet“ - Forecast mit Aktionen



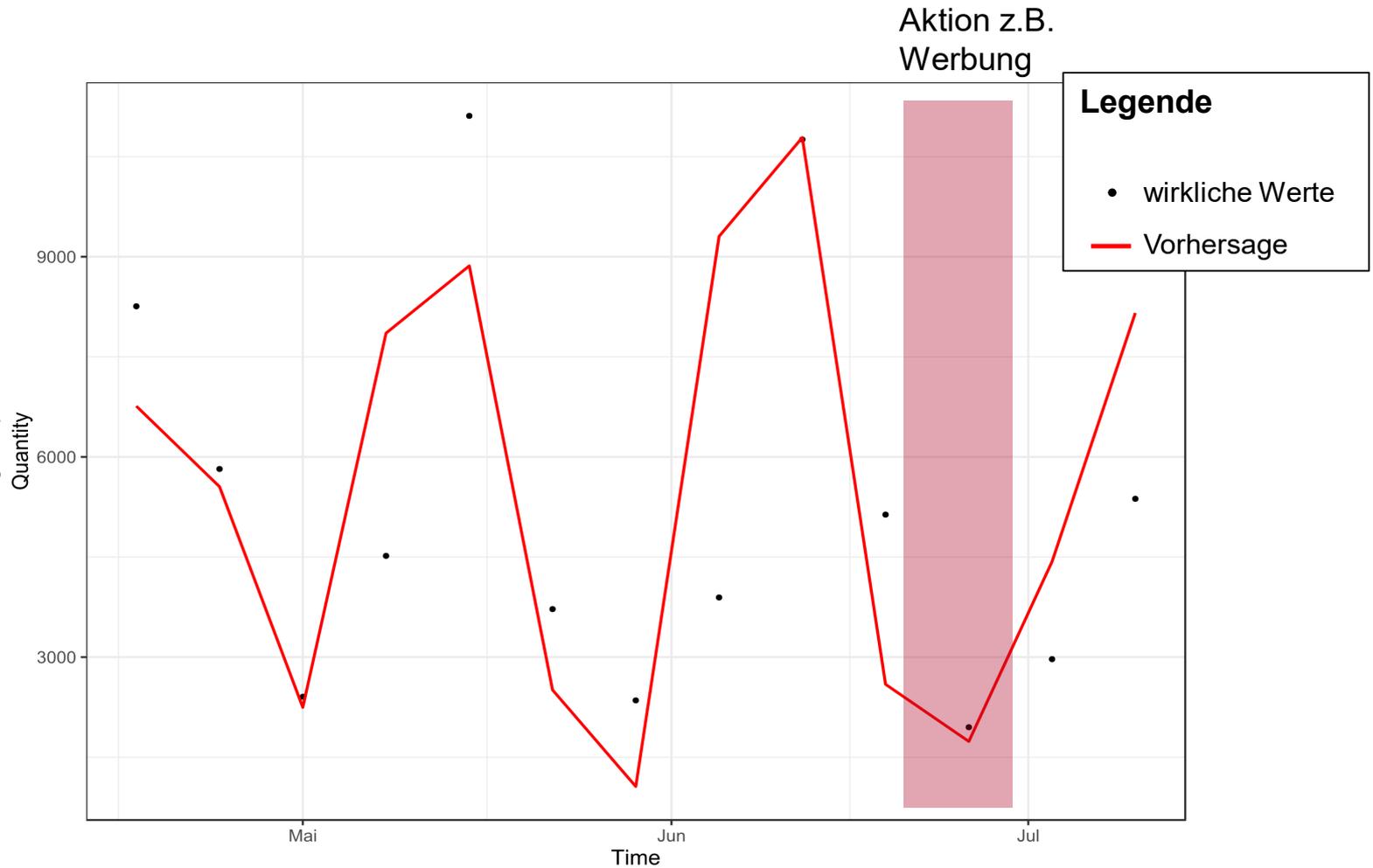
„Prophet“ - Forecast mit Aktionen



„Prophet“ - Forecast mit Aktionen und fachlichem Wissen



„Prophet“ - Forecast mit Aktionen und fachlichem Wissen



Fazit

- Zeitreihenzerlegung bildet eine echte Alternative zu stochastischen Methoden
- Nachteil der klassischen Zerlegung: Probleme mit zufälligen oder unregelmäßigen Ereignissen, wie z.B. Aktionen des Einzelhandels, und mehreren saisonalen Effekten
- „Prophet“ bietet dazu eine Alternative mit zusätzlichem „Holidays“ – Term und der Möglichkeit mehrerer saisonaler Modelle
- Somit können auch Zeitreihen des Einzelhandels und deren logistische Prozesse gut zerlegt und vorhergesagt werden