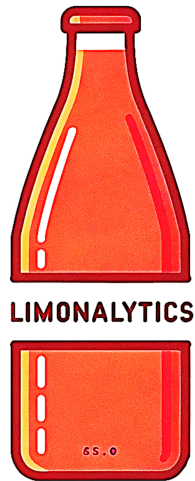


# Supply Chain Analytics - Sommersemester 2024 - Hausaufgabe 2

## Contents

1	Einführung	2
2	Aufgaben	2
2.1	Datenanalyse (10 Punkte) . . . . .	2
3	Formale Anforderungen	3



# 1 Einführung

Es gelten weiterhin die Informationen, die bereits in Hausaufgabe 1 vorgestellt wurden. Stellen Sie sich vor, dass Sie nach den letzten Analyseergebnissen (HA 1) nun weitere Analysen durchführen möchten, die Ihre Entscheidungsfindungen weiter verbessern sollen.

## 2 Aufgaben

### 2.1 Datenanalyse (10 Punkte)

Sie haben nun etwas Erfahrung auf dem Aufgabengebiet der Distribution von “Limonalytics” und sollen für die nächsten Monate die Beauftragung von Logistikdienstleistern planen. Dazu ist es notwendig, die **Nachfrage vorherzusagen**.

**Hinweis:** Die Hinweise aus HA 1 zur allgemeinen Bearbeitung der Aufgaben gelten weiterhin.

#### Teil A) Daten vorbereiten

- 1) Aggregieren Sie die Verkaufszahlen so, dass Sie eine Tabelle mit der Nachfrage **je Monat je Region** erhalten. Die Nachfrage beinhaltet alle Produkte, einschließlich Lost Sales. Speichern Sie das Dataframe in einer neuen Variable mit dem Namen “Demand” und den Spaltennamen “Region”, “Period” und “Demand”. Geben Sie den Tabellenkopf aus. Bewertungsrelevant: Code, Output.

**Hinweis:** Für die folgenden Aufgaben bietet es sich an, eine Variable “Periode” zu erzeugen, die aus dem Jahr und dem Monat (in dieser Reihenfolge und jeweils durch eine Zahl repräsentiert) besteht. Siehe dazu die Dokumentation unter diesem Link und die Dokumentation unter diesem Link.

- 2) Wandeln Sie die aggregierten Demand-Daten vom Long-Format in das Wide-Format um. (Für den vorliegenden Fall gibt es im Long-Format drei Spalten: Periode, Region und Demand. Im Wide-Format gibt es im vorliegenden Fall sechs Spalten: Periode, Demand in Japan, Demand in Peking, Demand in Phlppn, Demand in Shangh, und Demand in Skorea.) Hierfür können Sie die Reshape()-Funktion nutzen. Infos unter diesem Link (<- bitte anklicken). Geben Sie nur den Tabellenkopf aus. Bewertungsrelevant: Code, Output.
- 3) Wandeln Sie die aggregierten Verkaufszahlen in den Datentyp time-series mit Frequenz = 12 um. Jede Demand-Spalte (jeder Vektor) soll dabei in eine Time Series umgewandelt werden. Dafür benötigt es nur fünf Befehle. Für diese Aufgabe brauchen Sie nichts ausgeben. Bewertungsrelevant: Code.

#### Modellierung vorbereiten

- 4) Visualisieren Sie den Nachfrageverlauf aller Regionen in einem einzigen ggplot. Achten Sie auf übersichtliche Achsenbeschriftungen und Legenden. Heben Sie exemplarisch die Region Japan hervor, damit man den Nachfrageverlauf dort gut erkennt (die anderen Regionen müssen nicht unbedingt gut erkennbar, jedoch theoretisch unterscheidbar sein). Bewertungsrelevant: Output.
- 5) Betrachten Sie die Visualisierung und nehmen Sie zu möglichen Trends und Saisonalitäten für die Region Japan Stellung. Erachten Sie eine Zeitreihenanalyse in diese Fall als sinnvolle Methode, um den Nachfrageverlauf zu modellieren? Angenommen, dies ist der Fall: Welche Annahme müssen sie dann treffen, um die Ergebnisse der Modellierung für Ihr Produkt nutzen zu können? Bewertungsrelevant: Kommentar.

#### Modellierung

- 6) Nutzen Sie nun Ihre exemplarische Region Japan weiter. Führen Sie mit Hilfe der ets()-Funktion eine Zeitreihenanalyse durch. Erstellen Sie ein Modell, indem Sie die automatische Festlegung der Modellparameter nutzen (model = “ZZZ”). Geben Sie (1) eine Zusammenfassung des Modells, (2) die ursprüngliche Zeitreihe und (3) die Werte der Residuen aus. Bewertungsrelevant: Code, Output.
- 7) Geben Sie fuer das Jahr 2023 die durchschnittliche Höhe der Originalwerte sowie die durchschnittliche Höhe der Modellwerte an. Nutzen Sie dafür nur die eben erstellte Modellvariable. Vergleichen Sie anschliessend die Werte. Welche Auswirkungen hätte es gehabt, wenn das Unternehmen im Jahr 2023 das Modell bereits genutzt hätte, um Bestellmengen zu prognostizieren? Bewertungsrelevant: Code, Output, Kommentar.

- 8) Erstellen Sie eine Nachfragevorhersage für zwei weitere Jahre. Visualisieren Sie den Nachfrageverlauf sowie den Verlauf Ihres Prognosemodells in einem einzigen ggplot. Begründen Sie die Wahl der Visualisierung. Bewertungsrelevant: Code, Output, Begründung.
- 9) Bewerten Sie Ihr Modell aus Aufgabe 6 mit Hilfe von vier verschiedenen Fehler-Kennzahlen, die Sie aus der Übung kennen. Welche der Fehler-Kennzahlen halten Sie für geeignet, um die Güte des Modells zu bewerten? Bewertungsrelevant: Output, Kommentar.
- 10) Vergleichen Sie Ihr Modell insgesamt mit Ihren Vermutungen aus Aufgabe 5. Was stellen Sie fest? Bewertungsrelevant: Kommentar.
- 11) Ihr Kollege Doug und Ihre Kollegin Carrie diskutieren. Doug ist der Meinung, er könnte möglicherweise ein besseres Modell entwickeln als Sie. "Ich habe schonmal bei anderen Modellen die Modellparameter `model = "ANA"` genutzt, statt `model = "ZZZ"`. Damit hatte ich damals bessere MAPE-Werte erzielt. Vielleicht ist das hier wieder der Fall?", überlegt er in der Mittagspause. "Unsinn!", wirft Carrie bestimmt ein. "Die Modellparameter `model = "ZZZ"` ergeben immer das optimale Modell. Das ZZZ-Modell ist auf jeden Fall das Beste." Vergleichen Sie die Modelle. Wer hat Recht? Bewertungsrelevant: Output, Kommentar.
- 12) **Hinweis:** Gehen Sie unabhängig der Ergebnisse der letzten Aufgabe davon aus, dass das ZZZ-Modell das beste Modell ist und weiterhin genutzt wird. Erstellen Sie für die übrigen Regionen ebenso Modelle zur Nachfragevorhersage (d.h. 4 weitere Modelle). Nutzen Sie erneut die automatische Festlegung der Modellparameter (`model = "ZZZ"`). Berechnen Sie zudem für jedes Modell den MAPE, um den *Vergleich der Modelle* zu ermöglichen. Nehmen Sie dazu Stellung, welches Modell laut der bewertenden Information das "beste" der fünf Modelle sei. Bewertungsrelevant: Output, Kommentar.

---

## Abschluss

**Hinweis:** Für die Bearbeitung der folgenden Aufgaben müssen Sie keine neuen Modelle erstellen.

- 13) Ihre Chefin ist begeistert von Ihren fünf Vorhersagemodellen. "Das bedeutet ja, dass wir genau voraussagen können, wie viele Flaschen Limonade insgesamt für das zweite Quartal von 2024 benötigt werden!", sagt sie freudestrahlend. "Können Sie mir dafür eine Zahl nennen?". Helfen Sie Ihrer Chefin. Bewertungsrelevant: Output, Kommentar.
- 14) Ihr guter Freund Arthur wohnt in Shanghai und leitet dort die fünf Supermärkte, die Ihre Limonaden-Marke führen. "Ich habe das Gefühl, im Oktober 2022 haben wir deutlich weniger Flaschen Limonade verkauft, als für den Monat üblich ist!", sagt er. "Kannst du mir sagen, ob das im nächsten Jahr auch so sein wird?" Helfen Sie Arthur. Bewertungsrelevant: Output, Kommentar.

## 3 Formale Anforderungen

Abzugeben ist ein R-Markdown Notebook als Rmd- sowie als PDF-Datei, welches Ihre Antworten auf sämtliche Aufgabenstellungen enthält und vollständig ausführbar ist.

Für den Umgang mit den R-Markdown Notebooks können sie das Reference Handbook unter diesem Link beachten.

Benennen Sie die das Markdown-Notebook und die PDF-Datei wie folgt:

SCA\_SS24\_Gruppe###\_HA2

Spätester Abgabezeitpunkt: 05.06.2024 / 10:00 Uhr

Viel Spaß und Erfolg!