

**Checkliste Lernziele:**

- Wie lassen sich einfache Grafiken in R erstellen?
- Wie kann man Grafiken abspeichern?
- Wie führt man in R eine Singulärwertzerlegung durch?
- Wie kann man Projektionsverfahren in R grafisch umsetzen?
- Wie führt man eine Korrespondenzanalyse mit R durch?

*Hinweis:* Einige der bei den folgenden Aufgaben benötigten Arbeitsschritte sind bereits bei vorhergehenden Arbeitsblättern nötig gewesen. Laden Sie gegebenenfalls abgespeicherte Skript-Dateien und nutzen Sie die bereits erstellte Syntax.

**Aufgaben:**

1. Laden Sie den Datensatz `klaus1.dat`.
2. Verwenden Sie den Befehl `plot` um ein Streudiagramm zwischen der Punktzahl in Aufgabe 4 und der Gesamtpunktzahl zu erstellen (Abbildung 3.1-1). Ergänzen Sie die LOWESS-Regressionslinie durch Kombination der Befehle `lowess` und `lines`. Speichern Sie die Grafik ab.
3. Verwenden Sie den Befehl `sunflowerplot` um Abbildung 3.1-2 zu reproduzieren.
4. Benutzen Sie den Befehl `svd` um eine Singulärwertzerlegung der folgenden Matrix zu erstellen:

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \\ 1 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

5. Welche der folgenden Eigenschaften der resultierenden Matrizen treffen (in diesem Fall) zu, welche nicht?
  - (a)  $\mathbf{V}\mathbf{V}' = \mathbf{V}'\mathbf{V} = \mathbf{I}_m$
  - (b)  $\mathbf{U}'\mathbf{U} = \mathbf{I}_m$
  - (c)  $\mathbf{U}\mathbf{U}' = \mathbf{I}_m$
  - (d)  $\mathbf{X} - \mathbf{U}\mathbf{\Lambda}\mathbf{V}' = \mathbf{0}_{(n,m)}$
  - (e)  $\mathbf{X}\mathbf{V} = \mathbf{U}\mathbf{\Lambda}$
  - (f)  $\mathbf{X} = (-1\mathbf{U})\mathbf{\Lambda}(-1\mathbf{V}')$
  - (g)  $\mathbf{X} = (a\mathbf{U})(\mathbf{\Lambda}/a^2)(a\mathbf{V}')$
6. Laden Sie den Datensatz `bs1.dat` und bereiten Sie die Daten so auf, dass eine Singulärwertzerlegung durchgeführt werden kann. Verwenden Sie hierfür folgende Syntax:

```
names(dat) <- c("X","Y","Z","h")
tab1 <- xtabs(h~.,dat)
tab2 <- ftable(tab1, row.vars=c("Z","X"), col.vars="Y")
tab3 <- prop.table(tab2,1)
```
7. Reproduzieren Sie Box 3.2-1.
8. Versuchen Sie Abbildung 3.2-1 zu reproduzieren, indem Sie folgende Befehle benutzen: `plot`, `chull`, `polygon` und `text`. Wie lässt sich die Projektionsgüte beurteilen?
9. Laden Sie wieder den Datensatz `klaus1.dat` und bereiten Sie ihn so auf, dass Sie Matrix  $\mathbf{F}^*$  (3.8) erhalten. Erzeugen Sie die Matrix  $\mathbf{F}$  und die Matrix  $\mathbf{A}$ . Berechnen Sie die Singulärwertzerlegung von  $\mathbf{A}$ .
10. Berechnen Sie mit den Ergebnissen aus der vorhergegangenen Aufgabe die Hauptkoordinaten für die Zeilen und die Hauptkoordinaten für die Spalten. Reproduzieren Sie hiermit Abbildung 3.3-1 mittels der Befehle `plot`, `points` und `text`. Interpretieren Sie die Ergebnisse anhand der Grafik und der Zeilen- und Spaltenprofile. Berechnen Sie zudem die Projektionsgüte.
11. Nutzen Sie wieder den Datensatz `bs1.dat`, um eine Korrespondenzanalyse der Berufsstrukturdaten durchzuführen. Reproduzieren Sie Abbildung 3.3-3.