Bericht (für Fachkolleg:innen)

Moritz Laßnig, Moritz Schrom, Claudia Vötter

19. Februar 2023

Kurzfassung

Das Ziel dieses Projektes ist es, mithilfe von quantitativen und statistischen Methoden aufzuzeigen, ob es einen Zusammenhang zwischen Charaktereigenschaften und dem Sternzeichen gibt.

Die Forschungsfrage lautet: Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Sternzeichen einer Person und ihren Charaktereigenschaften?

Um die Forschungsfragen zu beantworten, erhoben die drei Autor:innen Daten. Um Mehrdeutigkeiten bei der Selbsteinschätzung zu vermeiden, bewerteten die Autoren:innen Personen in der Umgebung nach Myers-Briggs-Typ-Indikatoren. Dies sind vier binäre Kategorien, die verschiedene Persönlichkeitsmerkmale einer Person klassifizieren. Zusätzlich werden auch Geburtstage (Tag und Monat) erfasst. Folgende Characktereigenschaften wurden erfasst:

- Extraversion / Introversion
- Intuition / Sensorik
- Denken / Fühlen
- Wahrnehmen / Beurteilen

In der Datenerfassung wird ein verpflichtendes Auswahlfeld verwendet, welches den Wertebereich auf die beschriebenen binären Ausprägungen einschränkt. Es handelt sich beim Tierkreiszeichen um eine kategoriale Variable, mit zwölf möglichen Ausprägungen:

- Widder (21.03. 20.04.)
- Stier (21.04. 21.05.)
- Zwillinge (22.05. 21.06.)
- Krebs (22.06. 22.07.)
- Löwe (23.07. 22.08.)
- Jungfrau (23.08. 22.09.)
- Waage (23.09. 22.10.)
- Skorpion (23.10. 22.11.)
- Schütze (23.11. 20.12.)
- Steinbock (21.12. 19.01.)
- Wassermann (20.01. 18.02.)
- Fische (19.02. 20.03.)

Die Daten wurden in einer geteilten Datenbank gesammelt, liegen in einer exportierten CSV-Datei vor und enthält 100 Datensätze. Nach Verarbeiten der Daten mithilfe von R wurde eine deskriptive Analyse durchgeführt, welche folgende Erkenntnisse hervorbrachte:

• Sternzeichen kommen in der Stichprobe nicht gleich oft vor.

• Charaktereigenschaften treten in der Stichprobe bei unterschiedlichen Sternzeichen unterschiedlich häufig auf.

Um die Homogenitätstheorie (Es gibt keine signifikanten Unterschiede im Auftreten der beobachteten Charaktereigenschaften zwischen vergleichbaren Gruppen von Menschen mit demselben Sternzeichen) zu wiederlegen, und auf die Grundgesamtheit schließen zu können, wurde eine Kontingenztabelle erstellt, und ein χ^2 -Test mit Signifikanzniveau 0.05 durchgeführt.

Der P-Wert lag mit 0.9013 weit über 0.05, somit konnte im Rahmen der Untersuchung die Nullhypothese nicht wiederlegt werden. Die Homogenitätsthese wird beibehalten - Die vorliegende Stichprobe spricht gegen signifikanten Unterschiede in den beobachteten Charaktereigenschaften zwischen vergleichbaren Gruppen von Menschen mit demselben Sternzeichen.

Einleitung

Ausgangssituation

Die Tierkreiszeichen (im Allgemeinen vereinfacht Sternzeichen genannt) beschreiben zwölf gleich große Abschnitte im Tierkreis, einer 20 Grad breiten Zone um die Ekliptik (scheinbare Sonnenbahn). Sie werden noch heute häufig in der Astrologie für z.B. Horoskope verwendet, und spalten damit die Meinungen, ob durch sie valide Prognosen gestellt werden können. In dieser Kontroverse gründet die Motivation unserer Forschung, um dem oft sehr emotional geführten Diskurs ein empirisch untermauertes Argument hinzuzufügen.

Forschungsfrage: Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Sternzeichen einer Person und ihren Charaktereigenschaften?

Forschungshypothese: In vergleichbaren Gruppen von Menschen mit demselben Sternzeichen wird eine Gruppe eine stärkere oder schwächere Ausprägung einer Charaktereigenschaft aufweisen.

Nullhypothese: Es gibt keine signifikanten Unterschiede in den beobachteten Charaktereigenschaften zwischen vergleichbaren Gruppen von Menschen mit demselben Sternzeichen. Sternzeichen und Charaktereigenschaften sind unabhängig.

Alternativhypothese: Es gibt signifikante Unterschiede in beobachteten Charaktereigenschaft zwischen vergleichbaren Gruppen von Menschen mit demselben Sternzeichen. Zumindest eine Charaktereigenschaft ist bei zumindest einer Gruppe besonders stark oder schwach ausgeprägt. Sternzeichen und Charaktereigenschaft sind abhängig.

Es handelt sich hierbei um eine vorhersagende Forschungsfrage, da untersucht wird was passiert, wenn sich eine Variable (Sternzeichen) ändert. Es wird die Beeinflussung dieser Variable auf die zweite Variable (Charaktereigenschaft) untersucht. Dazu werden Daten erhoben, mit welcher die Hypothese getestet wird.

Des Weiteren handelt es sich um eine korrelative Forschungshypothese, da nur ein möglicher Zusammenhang zwischen den Variablen (welcher zum Beispiel in Form eines Modells für Prognosen verwendet werden könnte) wird. Unsere Forschungshypothese zielt nicht darauf ab einen kausalen Zusammenhang zwischen dem Sternzeichen und Charaktereigenschaft zu be- oder wiederlegen.

Für die Charaktereigenschaften einer Person gibt es viele potenzielle Störfaktoren. Zum Beispiel die Sozialisation der Person, welche eine Anpassung an gesellschaftliche Denk- und Gefühlsmuster durch Verinnerlichung von sozialen Normen beschreibt. Wichtige Beiträge für die Erforschung der Entwicklung von Persönlichkeitsmerkmalen in der frühen Kindheit, Jugend bis hin zum mittleren und höheren Lebensalter (daher über die gesamte Lebensspanne) kommen vor allem aus Humangenetik, Entwicklungsbiologie, Ethnologie und Kulturanthropologie, sowie aus sonstigen Arbeitsrichtungen der Psychologie. Für unsere konkrete Forschungshypothese hat dies jedoch keinen direkten Einfluss, da davon auszugehen ist, dass sich Störfaktoren auf die Gesamtheit auswirken, und nicht nur auf eine Gruppe mit einem Sternzeichen. Auf mögliche Störfaktoren, welche erwartete Verteilungen der Ausprägungen beeinflussen, wird in der deskriptiven Analyse genauer eingegangen. Ein weiterer Störfaktor ist die Person, welche die Daten erhebt. Um dies zu erläutern, wird im folgenden kurz auf die Methode der Datenerhebung und das Forschungsdesign im Allgemeinen eingegangen.

Forschungsdesign

Für die Beantwortung der Forschungsfrage wurden Daten von den drei Autor:innen gesammelt. Um Unschärfen in der Selbsteinschätzung zu verhindern, bewerteten die Autor:innen Personen aus dem Umfeld nach den Myers-Briggs Typenindikatoren. Es handelt sich dabei um vier binären Kategorien, welche unterschiedliche Charaktereigenschaften von Menschen kategorisieren. Zusätzlich wurde der Geburtstag (Tag und Monat) erfasst. Die Erfassung wurde in einer für alle Autor:innen zugänglichen geschützten Datenbank durchgeführt. Da es sich hierbei am Ende des Tages um eine subjektive Einschätzung handelt, ist die einschätzende Person ein potenzieller Störfaktor. Um diesen Störfaktor auszugleichen, wurde von allen Autor:innen gleichermaßen zum Datensatz beigetragen. Dies gleicht auch Unterschiede im Umfeld der erhebenden Personen aus. Eine

weitere Fehlerquelle sind Doppelerfassungen im Datensatz. Da sich der Bekanntenkreis der Autor:innen sich kaum überlappt, und aktiv darauf geachtet wurde keine Duplikate zu erfassen, stellt dies nach Meinung der Autor:innen jedoch kein Problem dar.

Zwar wird von keinen signifikanten Unterschieden vom Einfluss (oder Nicht-Einfluss) von Sternzeichen auf Charaktereigenschaft in unterschiedlichen Altersgruppen und sozialen Kreisen ausgegangen, jedoch ist dies zum aktuellen Stand nicht empirisch belegt. Daher können wir nur von einer Grundpopulation ausgehen, für welche die Stichprobe repräsentativ ist. Es handelt sich bei den erfassten Personen um größtenteils österreichische Student:innen oder Akademiker:innen im Alter von 20-35 Jahren. Um schnelle und falsche Schlüsse auf eine zu große Grundgesamtheit bei unserem Stichprobenumfang zu vermeiden, bezieht sich die Grundpopulation auf genau ebendiesen beschriebenen Personenkreis.

Operationalisierung

Wie bereits allgemein beschrieben, werden Informationen zum Sternzeichen und zu den Charaktereigenschaften von Personen nach dem Myers-Briggs Typenindikator mithilfe einer geteilten Datenbank gesammelt. Im konkreten bedeutet dies, dass primär folgende Variablen mit den genannten Ausprägungsformen erfasst werden:

- Geburtsdatum (Tag und Monat, z.B. 04.11.)
- Charaktereigenschaften:
 - Extraversion / Introversion
 - Intuition / Sensorik
 - Denken / Fühlen
 - Wahrnehmen / Beurteilen

Es handelt sich bei den vier Merkmalen, welche die Charaktereigenschaften von Personen beschreiben jeweils um kategoriale Variablen mit binärer Ausprägung: Jede der vier Kategorien wird in zwei mögliche Ausprägungen unterteilt. So kann die Variable "Extraversion / Introversion" entweder den Wert "Extraversion" oder "Introversion" annehmen, jedoch nie beide oder keinen der beiden möglichen Werte.

In der Datenerfassung wird ein verpflichtendes Auswahlfeld verwendet, welches den Wertebereich auf die beschriebenen binären Ausprägungen einschränkt.

Beim Geburtsdatum handelt es sich um ein verpflichtendes Datumsfeld, welches den Wertebereich auf gültige Tages und Monatswerte festlegt. Im Folgenden wird aus dem Geburtsdatum das Tierkreiszeichen abgeleitet. Da das Geburtsjahr für die Bestimmung des Tierkreiszeichens nicht notwendig ist, wird dieses nicht erfasst.

Es handelt sich beim Tierkreiszeichen um eine kategoriale Variable, mit zwölf möglichen Ausprägungen:

- Widder (21.03. 20.04.)
- Stier (21.04. 21.05.)
- Zwillinge (22.05. 21.06.)
- Krebs (22.06. 22.07.)
- Löwe (23.07. 22.08.)
- Jungfrau (23.08. 22.09.)
- Waage (23.09. 22.10.)
- Skorpion (23.10. 22.11.)
- Schütze (23.11. 20.12.)
- Steinbock (21.12. 19.01.)
- Wassermann (20.01. 18.02.)
- Fische (19.02. 20.03.)

Um den Datensatz auch hinsichtlich möglichen Störvariablen zu untersuchen, werden außerdem folgende Metadaten erfasst:

- Erfassende Person (Freitextfeld welcher mit dem Namen der erfassenden Person befüllt wird, in unserem Fall der Vor- und Nachname einer der drei Autor:innen)
- Erfassungsdatum (Tag, Monat und Jahr, z.B. 09.01.2023)

Statistische Methoden

- Kontingenztabelle: Um die Homogenitätstheorie zu wiederlegen, wird eine Kontingenztabelle mit dem Auftreten der kategorialen Variablen Sternzeichen und Charaktereigenschaften erstellt. Mit Hilfe dieser Kontingenztabelle, kann das Auftreten der abhängigen Variablen (Charaktereigenschaften) pro Gruppierungsmerkmal (Sternzeichen) genauer untersucht werden.
- χ^2 -Test: Wir untersuchen die gleichmäßige Verteilung der kategorialen Variablen, sowie die Signifikanz dieser auf dem 0.05-Niveau. Hierbei wird das Homogenitätsproblem untersucht, da ein Gruppierungsmkermal vorliegt (Auftreten von Charaktereigenschaften je Sternzeichen das Sternzeichen ist in diesem Falle das Gruppierungsmerkmal).

Datenmanagement

Zur Untersuchung gelangt eine Stichprobe mit 100 Beobachtungen und fünf Merkmalen:

- Geburtsdatum, Tag und Monat im Format TT.MM. (geburtstag)
- Charaktereigenschaft 1, binäre kategoriale Variable mit den Ausprägungen: Extraversion / Introversion (extraversion_introversion)
- Charaktereigenschaft 2, binäre kategoriale Variable mit den Ausprägungen: Intuition / Sensorik (intuition_sensorik)
- Charaktereigenschaft 3, binäre kategoriale Variable mit den Ausprägungen: Denken / Fühlen (denken fuehlen)
- Charaktereigenschaft 4, binäre kategoriale Variable mit den Ausprägungen: Wahrnehmen / Beurteilen (wahrnehmen beurteilen)

Die Daten wurden in einer geteilten Datenbank gesammelt, liegen in einer exportierten CSV-Datei vor, und werden mit read.table() eingelesen:

```
daten = read.table("daten.csv", header = TRUE, sep=",")
head(daten)
```

```
##
     id geburtstag extraversion_introversion intuition_sensorik denken_fuehlen
## 1
            05.06.
                                 Introversion
                                                         Sensorik
                                                                           Denken
     2
## 2
            14.03.
                                                        Intuition
                                                                           Fühlen
                                 Introversion
## 3
      3
            29.11.
                                                                           Fühlen
                                 Extraversion
                                                         Sensorik
## 4
     4
            22.05.
                                 Introversion
                                                        Intuition
                                                                           Fühlen
## 5
      5
            10.07.
                                 Extraversion
                                                        Intuition
                                                                           Denken
## 6
     6
            23.12.
                                                                           Denken
                                 Extraversion
                                                         Sensorik
##
     wahrnehmen_beurteilen erstellt_von erstellt_am
                Wahrnehmen Moritz Schrom 04.12.2022
## 1
## 2
                Beurteilen Moritz Schrom
                                           04.12.2022
                Beurteilen Moritz Schrom
## 3
                                           04.12.2022
## 4
                Wahrnehmen Moritz Schrom
                                           04.12.2022
                Wahrnehmen Moritz Schrom
## 5
                                           04.12.2022
## 6
                Beurteilen Moritz Schrom
                                           04.12.2022
```

Vorerst wird überprüft, ob es fehlende Werte gibt:

```
any(is.na(daten))
```

[1] FALSE

summary(daten)

```
##
          id
                      geburtstag
                                        extraversion introversion
                    Length:100
##
  Min.
          : 1.00
                                       Length: 100
  1st Qu.: 25.75
                     Class : character
                                        Class : character
## Median : 50.50
                    Mode : character
                                       Mode :character
## Mean
          : 50.50
## 3rd Qu.: 75.25
## Max.
          :100.00
## intuition_sensorik denken_fuehlen
                                          wahrnehmen_beurteilen erstellt_von
## Length:100
                      Length: 100
                                          Length: 100
                                                                Length: 100
## Class :character
                      Class :character
                                          Class :character
                                                                Class :character
##
   Mode :character
                      Mode :character
                                          Mode :character
                                                                Mode :character
##
##
##
##
  erstellt_am
## Length:100
## Class :character
##
  Mode :character
##
##
##
```

Es gibt keine fehlenden Werte. Jedoch fällt beim summary() der Daten auf, dass einige der vorliegenden Variablen noch nicht den gewünschten Datentyp entsprechen. So sollte geburtstag ein Date (statt character) sein, sowie die 4 Charaktereigenschaften als Faktor vorliegen. Dazu müssen wir die eingelesenen Daten umwandeln.

Zuerst werden die Charaktereigenschaften mit as.factor() in einen Faktor umgewandelt:

```
daten$extraversion_introversion<-as.factor(daten$extraversion_introversion)
daten$intuition_sensorik<-as.factor(daten$intuition_sensorik)
daten$denken_fuehlen<-as.factor(daten$denken_fuehlen)
daten$wahrnehmen_beurteilen<-as.factor(daten$wahrnehmen_beurteilen)
summary(daten)</pre>
```

```
##
                     geburtstag
                                       extraversion introversion
         id
          : 1.00
                    Length:100
                                       Extraversion:62
##
  Min.
##
   1st Qu.: 25.75
                    Class : character
                                       Introversion:38
## Median: 50.50
                    Mode : character
         : 50.50
## Mean
## 3rd Qu.: 75.25
## Max.
          :100.00
## intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen erstellt_von
## Intuition:49
                      Denken:53
                                     Beurteilen:53
                                                           Length: 100
```

```
Sensorik:51
                        Fühlen:47
                                         Wahrnehmen: 47
                                                                Class : character
##
                                                                Mode : character
##
##
##
##
    erstellt_am
   Length: 100
##
    Class : character
##
##
    Mode : character
##
##
##
```

Aus technischen Gründen liegen Metadaten vor, welche nicht benötigt werden (z.B. erstellt_von). Diese werden im nächsten Schritt entfernt:

```
daten<-daten[,-c(7,8)]
summary(daten)</pre>
```

```
geburtstag
##
          id
                                          extraversion_introversion
##
                      Length: 100
                                         Extraversion:62
           :
              1.00
   \mathtt{Min}.
   1st Qu.: 25.75
                      Class : character
                                          Introversion:38
##
  Median : 50.50
                      Mode :character
           : 50.50
##
  Mean
   3rd Qu.: 75.25
##
## Max.
           :100.00
##
   intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen
   Intuition:49
                        Denken:53
                                       Beurteilen:53
##
    Sensorik:51
                        Fühlen:47
                                       Wahrnehmen: 47
##
##
##
##
```

Die Variable geburtstag liegt im Format TT.MM. vor und muss in ein Date umgewandelt werden.

```
daten$geburtstag<-as.Date(daten$geburtstag, format='%d.%m.')
summary(daten)</pre>
```

```
##
          id
                       geburtstag
                                           extraversion_introversion
##
   Min.
           : 1.00
                     Min.
                            :2023-01-04
                                          Extraversion:62
   1st Qu.: 25.75
                     1st Qu.:2023-04-03
                                          Introversion:38
##
                     Median :2023-07-09
## Median : 50.50
          : 50.50
                            :2023-07-06
## Mean
                     Mean
##
  3rd Qu.: 75.25
                     3rd Qu.:2023-10-06
## Max.
           :100.00
                            :2023-12-26
  intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen
##
## Intuition:49
                       Denken:53
                                      Beurteilen:53
##
  Sensorik:51
                       Fühlen:47
                                      Wahrnehmen: 47
##
##
##
##
```

Da das Jahr für die Ermittlung des Sternzeichens keine Relevanz hat, ist die Annahme des aktuellen Jahres (2023) von R für uns in Ordnung. Mithilfe der Zodiac() Funktion aus dem DescTools Paket wird der Datumswert in das Sternzeichen (in Form einer Zeichenkette) umgewandelt.

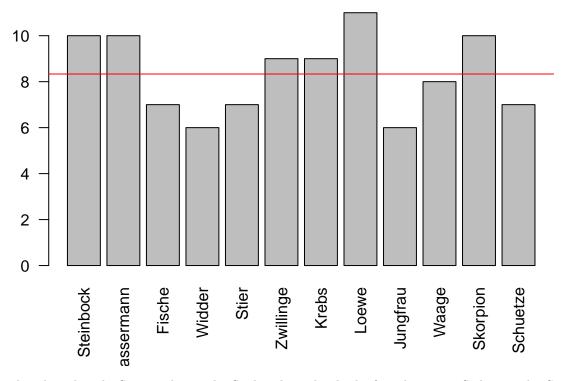
```
# install.packages("DescTools")
library(DescTools)
daten$sternzeichen<-Zodiac(daten$geburtstag, lang="deu")
summary(daten)</pre>
```

```
##
          id
                        geburtstag
                                            {\tt extraversion\_introversion}
##
           : 1.00
                             :2023-01-04
                                            Extraversion:62
   Min.
                      Min.
                      1st Qu.:2023-04-03
   1st Qu.: 25.75
                                            Introversion:38
   Median : 50.50
##
                      Median :2023-07-09
##
    Mean
           : 50.50
                      Mean
                             :2023-07-06
##
    3rd Qu.: 75.25
                      3rd Qu.:2023-10-06
##
    Max.
           :100.00
                      Max.
                             :2023-12-26
##
##
    intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen
                                                                   sternzeichen
    Intuition:49
                        Denken:53
                                        Beurteilen:53
                                                               Loewe
                                                                          :11
    Sensorik:51
                        Fühlen:47
                                        Wahrnehmen: 47
##
                                                               Steinbock:10
##
                                                               Wassermann:10
##
                                                               Skorpion :10
##
                                                               Zwillinge: 9
##
                                                               Krebs
                                                                          : 9
##
                                                               (Other)
                                                                          :41
```

Deskriptive Analyse der Stichprobe

Die Verteilung der Sternzeichen wird als Barplot visualisiert:

```
sternzeichen<-daten$sternzeichen
barplot(table(sternzeichen), las=2)
abline(h=mean(length(sternzeichen)/12), col="red")</pre>
```

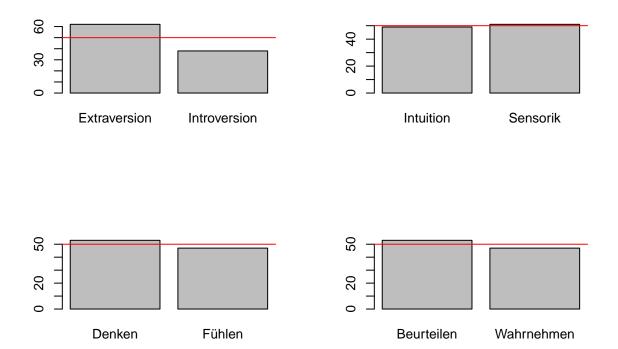


Es ist erkennbar, dass die Sternzeichen in der Stichprobe nicht gleich oft vorkommen. So kommt das Sternzeichen Löwe mit einer Population von 11 am häufigsten vor, die Sternzeichen Jungfrau und Widder mit einer Population von jeweils 6 am seltensten (auf die Stichprobe bezogen).

Die Verteilung der vier erfassten Charaktereigenschaften werden auch als Barplots visualisiert:

```
c1<-daten$extraversion_introversion
c2<-daten$intuition_sensorik
c3<-daten$denken_fuehlen
c4<-daten$wahrnehmen_beurteilen
par(mfrow=c(2,2))

barplot(table(c1))
abline(h=mean(length(c1)/2), col="red")
barplot(table(c2))
abline(h=mean(length(c2)/2), col="red")
barplot(table(c3))
abline(h=mean(length(c3)/2), col="red")
barplot(table(c4))
abline(h=mean(length(c4)/2), col="red")</pre>
```



Manche der Charaktereigenschaften (Intuition/Sensorik, Denken/Fühlen, Beurteilen/Wahrnehmen) kommen in der Stichprobe in etwa gleich häufig vor. Einzig die Charaktereigenschaft Extraversion/Introversion scheint etwas ungleich verteilt. In der Stichprobe gibt es mehr Personen mit Charakterausprägung Extraversion als Introversion, Sensorik als Intuition, Denken als Fühlen und Beurteilen als Wahrnehmen.

Untersuchung des Zusammenhangs Sternzeichen und Charaktereigenschaften

Es handelt sich um fünf Merkmale, die pro Respondent:in erhoben wurden. Sternzeichen stellt ein Gruppierungsmerkmal dar, es handelt sich daher bei der Fragestellung, ob Charaktereigenschaften bei unterschiedlichen Sternzeichen gleich verteilt sind um ein Homogenitätsproblem.

Zunächst kombinieren wir die einzelnen Kontingenztabellen mit Hilfe von cbind() zu einer gemeinsamen Tabelle, welche die Sternzeichen und die Summe aller Charaktereigenschaften (jeweils 4 binäre kategoriale Variablen) enthält:

```
t1 = with(daten, table(sternzeichen, extraversion_introversion))
t2 = with(daten, table(sternzeichen, intuition_sensorik))
t3 = with(daten, table(sternzeichen, denken_fuehlen))
t4 = with(daten, table(sternzeichen, wahrnehmen_beurteilen))

tab_sternzeichen_charaktereigenschaft = cbind(t1, t2, t3, t4)
library(pander)
pander(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft, justify="right", emphasize.rownames=FALSE)
```

Table 1: Table continues below

| | Extraversion | Introversion | Intuition | Sensorik | Denken |
|------------|--------------|--------------|-----------|----------|--------|
| Steinbock | 6 | 4 | 3 | 7 | 5 |
| Wassermann | 8 | 2 | 2 | 8 | 9 |
| Fische | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Widder | 5 | 1 | 5 | 1 | 2 |
| Stier | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Zwillinge | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Krebs | 5 | 4 | 7 | 2 | 2 |
| Loewe | 7 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| Jungfrau | 2 | 4 | 1 | 5 | 6 |
| Waage | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| Skorpion | 8 | 2 | 6 | 4 | 7 |
| Schuetze | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 |

| | Fühlen | Beurteilen | Wahrnehmen |
|------------|--------|------------|------------|
| Steinbock | 5 | 6 | 4 |
| Wassermann | 1 | 7 | 3 |
| Fische | 4 | 5 | 2 |
| Widder | 4 | 4 | 2 |
| Stier | 2 | 2 | 5 |
| Zwillinge | 5 | 3 | 6 |
| Krebs | 7 | 4 | 5 |
| Loewe | 6 | 5 | 6 |
| Jungfrau | 0 | 1 | 5 |
| Waage | 5 | 2 | 6 |
| Skorpion | 3 | 7 | 3 |
| Schuetze | 5 | 7 | 0 |

Die relativen Anteile werden in Zeilenprozent, also normiert auf die Sternzeichen, angegeben:

tab_sternz_rel = round(prop.table(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft, 1), 2)
pander(tab_sternz_rel, justify="right", emphasize.rownames=FALSE)

Table 3: Table continues below

| | Extraversion | Introversion | Intuition | Sensorik | Denken |
|------------|--------------|--------------|-----------|----------|--------|
| Steinbock | 0.15 | 0.1 | 0.07 | 0.17 | 0.12 |
| Wassermann | 0.2 | 0.05 | 0.05 | 0.2 | 0.22 |
| Fische | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.11 |
| Widder | 0.21 | 0.04 | 0.21 | 0.04 | 0.08 |
| Stier | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.18 |
| Zwillinge | 0.14 | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.11 |
| Krebs | 0.14 | 0.11 | 0.19 | 0.06 | 0.06 |
| Loewe | 0.16 | 0.09 | 0.14 | 0.11 | 0.11 |
| Jungfrau | 0.08 | 0.17 | 0.04 | 0.21 | 0.25 |
| Waage | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.09 | 0.09 |
| Skorpion | 0.2 | 0.05 | 0.15 | 0.1 | 0.17 |

| | Extraversion | Introversion | Intuition | Sensorik | Denken |
|----------|--------------|--------------|-----------|----------|--------|
| Schuetze | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.07 |

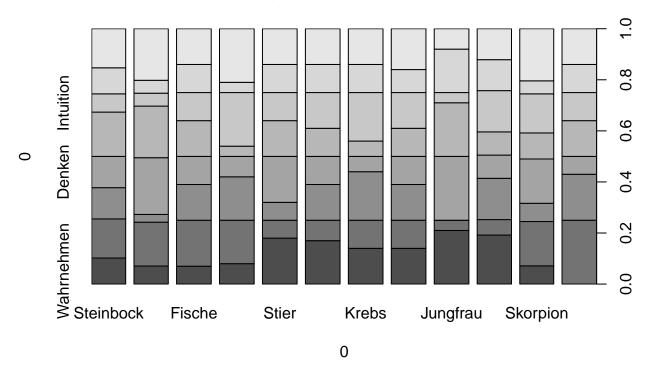
| | Fühlen | Beurteilen | Wahrnehmen |
|------------|--------|------------|------------|
| Steinbock | 0.12 | 0.15 | 0.1 |
| Wassermann | 0.03 | 0.17 | 0.07 |
| Fische | 0.14 | 0.18 | 0.07 |
| Widder | 0.17 | 0.17 | 0.08 |
| Stier | 0.07 | 0.07 | 0.18 |
| Zwillinge | 0.14 | 0.08 | 0.17 |
| Krebs | 0.19 | 0.11 | 0.14 |
| Loewe | 0.14 | 0.11 | 0.14 |
| Jungfrau | 0 | 0.04 | 0.21 |
| Waage | 0.16 | 0.06 | 0.19 |
| Skorpion | 0.07 | 0.17 | 0.07 |
| Schuetze | 0.18 | 0.25 | 0 |

Es ist zu erkennen, dass Charaktereigenschaften in der Stichprobe bei unterschiedlichen Sternzeichen unterschiedlich häufig auftreten. So gibt es in der Stichprobe kaum Personen mit Sternzeichen Löwe und Charaktereigenschaft Introversion, jedoch viele Personen mit Sternzeichen Stier und Charaktereigenschaft Introversion.

Die relativen Häufigkeiten werden mithilfe eines Spineplots visualisiert:

spineplot(tab_sternz_rel, main="Charaktereigenschaft nach Sternzeichen", las=2)

Charaktereigenschaft nach Sternzeichen



Auch der Spineplot zeigt, dass die Verteilungen der jeweiligen Charaktereigenschaften bei unterschiedlichen Sternzeichen etwas abweichen. Es gilt nun zu überprüfen, ob diese in der Stichprobe beobachteten Unterschiede auch auf die Grundgesamtheit zutreffen. Dazu wird ein χ^2 -Test mit Signifikanzniveau 0.05 durchgeführt (Nullhypothese: Verteilung der Charaktereigenschaften homogen in den Sternzeichen; Alternative: nicht homogen):

```
chisq.test(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft)
```

```
## Warning in chisq.test(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft): Chi-squared
## approximation may be incorrect

##
## Pearson's Chi-squared test
##
## data: tab_sternzeichen_charaktereigenschaft
## X-squared = 61.847, df = 77, p-value = 0.8956
```

Aufgrund der Warnmeldung kontrollieren wir mit simuliertem P-Werten:

```
chisq.test(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft, simulate.p.value=TRUE, B=10000)
```

```
##
## Pearson's Chi-squared test with simulated p-value (based on 10000
## replicates)
##
## data: tab_sternzeichen_charaktereigenschaft
## X-squared = 61.847, df = NA, p-value = 0.9015
```

Überprüfung der Fragestellung bzgl. der Grundgesamtheit

Der P-Wert liegt mit 0.9013 in beiden Fällen weit über dem Signifikanzniveau von 0.05, die Homogenitätshypothese wird also beibehalten. Die vorliegende Stichprobe spricht gegen signifikanten Unterschiede in den beobachteten Charaktereigenschaften zwischen vergleichbaren Gruppen von Menschen mit demselben Sternzeichen. Es konnten kein signifikant höheres oder niederes Auftreten bestimmter Charaktereigenschaften bei unterschiedlichen Sternzeichen nachgewiesen werden.

Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass nach der Auswertung unseres Datensatzes nichts gegen ein gleichmäßiges Auftreten der Charaktereigenschaften je Sternzeichen spricht. Wir müssen daher weiterhin davon ausgehen, dass Charaktereigesnchaften und Sternzeichen unabhängig sind, und ebendiese Eigenschaften pro Sternzeichen gleich oft auftreten. Diese Aussage bezieht sich auch auf unsere Grundpopulation.

Jedoch ist der Umfang dieser Grundpopulation durch die Art und Weise unserer Datenerhebung eingeschränkt. Die Daten wurden von den drei Autor:innen im jeweiligen sozialen Umkreis erhoben. Dieser ist aufgrund von soziodemografischen Merkmalen (Alter, Tätigkeit, Ausbildungsstand, Kultur, ...) nicht für z.B. die Grundpopulation der österreichischen Bevölkerung oder gar für die der Weltbevölkerung repräsentativ.

Des Weiteren wurden insgesamt 100 Respondent:innen erhoben, was das Schließen auf eine größere Grundpopulation problematisch machen würde. Bei der Datenerhebung wurde außerdem nicht aktiv darauf geachtet gleich viele Respondent:innen pro Gruppierungsmerkmal (Sternzeichen) zu erheben. Bedingt durch die Rahmenbedingungen der Lehrveranstaltung war es den Autor:innen nicht möglich eine höhere Datenmenge zu sammeln.

Unter Berücksichtigungen dieser allfälligen Probleme, kann jedoch durchaus auf die beschriebene Grundpopulation geschlossen werden: Unsere Daten sprechen gegen einen Zusammenhang.

Anhang

##

```
# Daten einlesen und kontrollieren
daten = read.table("daten.csv", header = TRUE, sep=",")
head(daten)
    id geburtstag extraversion_introversion intuition_sensorik denken_fuehlen
## 1 1
           05.06.
                               Introversion
                                                      Sensorik
## 2 2
           14.03.
                                                     Intuition
                                                                       Fühlen
                               Introversion
## 3 3
           29.11.
                               Extraversion
                                                     Sensorik
                                                                       Fühlen
## 4 4
           22.05.
                               Introversion
                                                     Intuition
                                                                       Fühlen
## 5 5
           10.07.
                                                                       Denken
                               Extraversion
                                                     Intuition
## 6 6
           23.12.
                                                      Sensorik
                                                                       Denken
                               Extraversion
    wahrnehmen_beurteilen erstellt_von erstellt_am
## 1
               Wahrnehmen Moritz Schrom 04.12.2022
## 2
               Beurteilen Moritz Schrom 04.12.2022
## 3
               Beurteilen Moritz Schrom 04.12.2022
## 4
               Wahrnehmen Moritz Schrom 04.12.2022
               Wahrnehmen Moritz Schrom 04.12.2022
## 5
## 6
               Beurteilen Moritz Schrom 04.12.2022
any(is.na(daten))
## [1] FALSE
summary(daten)
##
                     geburtstag
                                       extraversion_introversion
         id
## Min. : 1.00
                    Length: 100
                                       Length: 100
  1st Qu.: 25.75
                    Class :character
                                       Class : character
                                       Mode :character
## Median : 50.50
                    Mode :character
## Mean : 50.50
## 3rd Qu.: 75.25
## Max.
          :100.00
## intuition sensorik denken fuehlen
                                         wahrnehmen beurteilen erstellt von
## Length:100
                      Length:100
                                         Length:100
                                                               Length: 100
## Class :character
                      Class :character
                                         Class : character
                                                               Class : character
## Mode :character Mode :character
                                         Mode :character
                                                               Mode :character
##
##
##
## erstellt_am
## Length:100
## Class :character
## Mode :character
##
##
```

```
# Datentypen anpassen
daten$extraversion_introversion<-as.factor(daten$extraversion_introversion)</pre>
daten$intuition sensorik<-as.factor(daten$intuition sensorik)</pre>
daten$denken_fuehlen<-as.factor(daten$denken_fuehlen)</pre>
daten$wahrnehmen_beurteilen<-as.factor(daten$wahrnehmen_beurteilen)
summary(daten)
##
                                        extraversion_introversion
                      geburtstag
## Min.
                                        Extraversion:62
         : 1.00
                     Length:100
## 1st Qu.: 25.75
                     Class : character
                                        Introversion:38
## Median : 50.50
                     Mode :character
## Mean : 50.50
## 3rd Qu.: 75.25
## Max.
          :100.00
## intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen erstellt_von
## Intuition:49
                       Denken:53
                                      Beurteilen:53
                                                            Length: 100
## Sensorik:51
                       Fühlen:47
                                      Wahrnehmen: 47
                                                            Class :character
##
                                                            Mode :character
##
##
##
## erstellt_am
## Length:100
## Class :character
## Mode :character
##
##
##
# Nicht benötigte Daten entfernen und Datum formatieren
daten < -daten[, -c(7,8)]
summary(daten)
##
          id
                     geburtstag
                                        extraversion_introversion
## Min. : 1.00
                    Length: 100
                                        Extraversion:62
## 1st Qu.: 25.75
                     Class :character
                                        Introversion:38
## Median : 50.50
                    Mode :character
## Mean : 50.50
## 3rd Qu.: 75.25
## Max.
          :100.00
## intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen
## Intuition:49
                       Denken:53
                                      Beurteilen:53
## Sensorik:51
                       Fühlen:47
                                      Wahrnehmen: 47
##
##
##
##
daten$geburtstag<-as.Date(daten$geburtstag, format='%d.%m.')
summary(daten)
```

extraversion_introversion

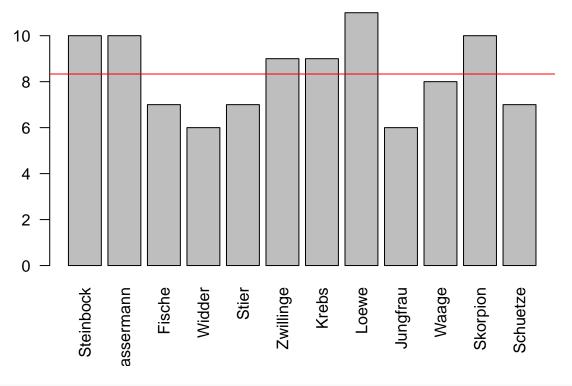
##

id

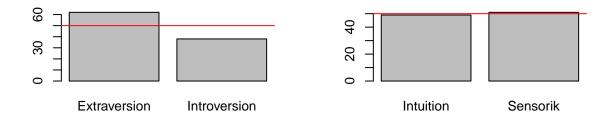
geburtstag

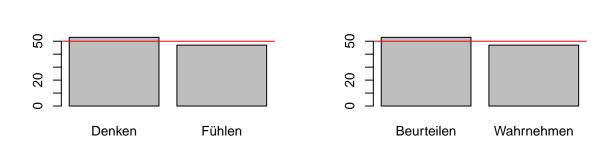
```
## Min. : 1.00
                   Min. :2023-01-04
                                        Extraversion:62
## 1st Qu.: 25.75
                   1st Qu.:2023-04-03
                                        Introversion:38
## Median: 50.50 Median: 2023-07-09
## Mean : 50.50 Mean :2023-07-06
## 3rd Qu.: 75.25
                   3rd Qu.:2023-10-06
## Max.
         :100.00 Max.
                          :2023-12-26
## intuition sensorik denken fuehlen wahrnehmen beurteilen
                     Denken:53
                                    Beurteilen:53
## Intuition:49
## Sensorik:51
                     Fühlen:47
                                    Wahrnehmen: 47
##
##
##
##
# Sternzeichen berechnen
# install.packages("DescTools")
library(DescTools)
daten$sternzeichen<-Zodiac(daten$geburtstag, lang="deu")</pre>
summary(daten)
##
         id
                      geburtstag
                                        extraversion_introversion
## Min.
         : 1.00
                          :2023-01-04
                                        Extraversion:62
                   Min.
## 1st Qu.: 25.75
                   1st Qu.:2023-04-03
                                        Introversion:38
## Median : 50.50
                    Median :2023-07-09
## Mean : 50.50
                   Mean :2023-07-06
## 3rd Qu.: 75.25
                    3rd Qu.:2023-10-06
## Max. :100.00 Max. :2023-12-26
##
## intuition_sensorik denken_fuehlen wahrnehmen_beurteilen
                                                             sternzeichen
## Intuition:49
                     Denken:53
                                    Beurteilen:53
                                                         Steinbock:10
## Sensorik:51
                     Fühlen:47
                                    Wahrnehmen: 47
##
                                                         Wassermann:10
##
                                                         Skorpion :10
##
                                                         Zwillinge: 9
##
                                                         Krebs
                                                                   : 9
                                                          (Other)
##
                                                                   :41
sternzeichen<-daten$sternzeichen
# Deskriptive Analyse der Stichprobe
barplot(table(sternzeichen), las=2)
```

abline(h=mean(length(sternzeichen)/12), col="red")



```
c1<-daten$extraversion_introversion
c2<-daten$intuition_sensorik
c3<-daten$denken_fuehlen
c4<-daten$wahrnehmen_beurteilen
par(mfrow=c(2,2))
barplot(table(c1))
abline(h=mean(length(c1)/2), col="red")
barplot(table(c2))
abline(h=mean(length(c2)/2), col="red")
barplot(table(c3))
abline(h=mean(length(c3)/2), col="red")
barplot(table(c4))
abline(h=mean(length(c4)/2), col="red")</pre>
```





```
# Kombinieren der einzelnen Kontingenztabellen zu einer gemeinsamen Tabelle
t1 = with(daten, table(sternzeichen, extraversion_introversion))
t2 = with(daten, table(sternzeichen, intuition_sensorik))
t3 = with(daten, table(sternzeichen, denken_fuehlen))
t4 = with(daten, table(sternzeichen, wahrnehmen_beurteilen))
tab_sternzeichen_charaktereigenschaft = cbind(t1, t2, t3, t4)
library(pander)
pander(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft, justify="right", emphasize.rownames=FALSE)
```

Table 5: Table continues below

| | Extraversion | Introversion | Intuition | Sensorik | Denken |
|------------|--------------|--------------|-----------|----------|--------|
| Steinbock | 6 | 4 | 3 | 7 | 5 |
| Wassermann | 8 | 2 | 2 | 8 | 9 |
| Fische | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Widder | 5 | 1 | 5 | 1 | 2 |
| Stier | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Zwillinge | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Krebs | 5 | 4 | 7 | 2 | 2 |
| Loewe | 7 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| Jungfrau | 2 | 4 | 1 | 5 | 6 |
| Waage | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| Skorpion | 8 | 2 | 6 | 4 | 7 |

| | Extraversion | Introversion | Intuition | Sensorik | Denken |
|----------|--------------|--------------|-----------|----------|--------|
| Schuetze | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 |

| | Fühlen | Beurteilen | Wahrnehmen |
|------------|--------|------------|------------|
| Steinbock | 5 | 6 | 4 |
| Wassermann | 1 | 7 | 3 |
| Fische | 4 | 5 | 2 |
| Widder | 4 | 4 | 2 |
| Stier | 2 | 2 | 5 |
| Zwillinge | 5 | 3 | 6 |
| Krebs | 7 | 4 | 5 |
| Loewe | 6 | 5 | 6 |
| Jungfrau | 0 | 1 | 5 |
| Waage | 5 | 2 | 6 |
| Skorpion | 3 | 7 | 3 |
| Schuetze | 5 | 7 | 0 |

Die relativen Anteile werden in Zeilenprozent, also normiert auf die Sternzeichen, angegeben
tab_sternz_rel = round(prop.table(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft, 1), 2)
pander(tab_sternz_rel, justify="right", emphasize.rownames=FALSE)

Table 7: Table continues below

| | Extraversion | Introversion | Intuition | Sensorik | Denken |
|------------|--------------|--------------|-----------|----------|--------|
| Steinbock | 0.15 | 0.1 | 0.07 | 0.17 | 0.12 |
| Wassermann | 0.2 | 0.05 | 0.05 | 0.2 | 0.22 |
| Fische | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.11 |
| Widder | 0.21 | 0.04 | 0.21 | 0.04 | 0.08 |
| Stier | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.18 |
| Zwillinge | 0.14 | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.11 |
| Krebs | 0.14 | 0.11 | 0.19 | 0.06 | 0.06 |
| Loewe | 0.16 | 0.09 | 0.14 | 0.11 | 0.11 |
| Jungfrau | 0.08 | 0.17 | 0.04 | 0.21 | 0.25 |
| Waage | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.09 | 0.09 |
| Skorpion | 0.2 | 0.05 | 0.15 | 0.1 | 0.17 |
| Schuetze | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.14 | 0.07 |

| | Fühlen | Beurteilen | Wahrnehmen |
|------------|--------|------------|------------|
| Steinbock | 0.12 | 0.15 | 0.1 |
| Wassermann | 0.03 | 0.17 | 0.07 |
| Fische | 0.14 | 0.18 | 0.07 |
| Widder | 0.17 | 0.17 | 0.08 |
| Stier | 0.07 | 0.07 | 0.18 |
| Zwillinge | 0.14 | 0.08 | 0.17 |
| Krebs | 0.19 | 0.11 | 0.14 |
| Loewe | 0.14 | 0.11 | 0.14 |
| Jungfrau | 0 | 0.04 | 0.21 |

| | Fühlen | Beurteilen | Wahrnehmen |
|----------|-----------|------------|------------|
| | 1 dilicii | Bedruenen | |
| Waage | 0.16 | 0.06 | 0.19 |
| Skorpion | 0.07 | 0.17 | 0.07 |
| Schuetze | 0.18 | 0.25 | 0 |

```
# Die relativen Häufigkeiten werden mithilfe eines Spineplots visualisiert
spineplot(tab_sternz_rel, main="Charaktereigenschaft nach Sternzeichen")
# Chi Quadrat Test wird durchgeführt
chisq.test(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft)
## Warning in chisq.test(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft): Chi-squared
## approximation may be incorrect
##
   Pearson's Chi-squared test
##
##
## data: tab_sternzeichen_charaktereigenschaft
## X-squared = 61.847, df = 77, p-value = 0.8956
chisq.test(tab_sternzeichen_charaktereigenschaft, simulate.p.value=TRUE, B=10000)
##
   Pearson's Chi-squared test with simulated p-value (based on 10000
##
## replicates)
##
## data: tab_sternzeichen_charaktereigenschaft
## X-squared = 61.847, df = NA, p-value = 0.8999
```

Charaktereigenschaft nach Sternzeiche

