

Ablauf:

Auf den folgenden Folien werden **Begriffe und Konzepte** vorgestellt, die für die Durchführung der Studie benötigt werden. Nehmen Sie sich **so viel Zeit wie nötig**, um die Inhalte zu verinnerlichen. Ein „Auswendiglernen“ ist nicht notwendig, allerdings sollten Sie in der Lage sein, mit den vorgestellten Begriffen und Konzepten **umzugehen**.

1 Grundbegriffe:

Teilnehmende einer Studie werden als **Probanden** (engl. participants) bezeichnet. Aus Datenschutzgründen werden sie meist über Pseudonyme (z.B. „P01“) geführt.

Die Größe, die in einer Studie untersucht werden soll (z.B. Wirkstoff-Dosis bei einer Medikamenten-Studie) wird als **Unabhängige Variable** (engl. independent variable) bezeichnet. Die einzelnen Ausprägungen (z.B. niedrige Wirkstoff-Dosis, hohe Wirkstoff-Dosis und Placebo-Dosis) werden oft als **Gruppen** (engl. groups) betitelt.

Man unterscheidet zwei Forschungs-Designs basierend auf den in der Studie auftretenden Kombinationen von Probanden und Gruppen. Wird jeder exakt einer Gruppe zugeordnet, liegt ein **Between-Subjects Design** vor; wird dagegen jeder Proband für jede Gruppe getestet, liegt ein **Within-Subjects Design** vor.

Die Größen, die zur Auswertung einer Studie gemessen werden (z.B. Bearbeitungsdauer) werden als **Messgrößen** (engl. measured quantity) bezeichnet. Manche Auswertungen setzen bestimmte Datentypen voraus; unterschieden werden **quantitative** und **qualitative** Daten, danach ob sie nur Zahlenwerte enthalten (z.B. „0.031“ oder „56“) oder auch andere Zeichen (z.B. „Proband 12“).

2 Daten-File:

Die in einer Studie erhobenen Daten werden meist in einem **strukturierten Daten-File** zusammengetragen. Ein solches weist je eine Zeile für jede in der Studie auftretende Kombination von Proband und Gruppe auf; für jede Messgröße wird eine Spalte ergänzt. Die untenstehenden Tabellen verdeutlichen dieses Prinzip anhand von Beispieldaten.

Between-Subjects Design:

Proband	Gruppe	Messgröße
P1	A	48
P2	A	43
P3	A	31
P4	B	45
P5	B	45

Within-Subjects Design:

Proband	Gruppe	Messgröße
P1	A	48
P2	A	43
P3	A	31
P4	A	32
P5	A	45
P1	B	47
P2	B	57
P3	B	56
P4	B	45
P5	B	45
P1	C	12
P2	C	19
P3	C	19
P4	C	21
P5	C	9

3 Statistik:

Die Disziplin der Statistik beschäftigt sich damit, Erkenntnisse aus den Daten einer Studie zu ziehen. Man unterscheidet zwei Teilbereiche: die deskriptive Statistik und die Inferenzstatistik. Die **deskriptive Statistik** widmet sich der Beschreibung der Studien-Daten. In der **Inferenzstatistik** wird dagegen versucht, aus den Studien-Daten allgemeingültige Rückschlüsse zu ziehen.

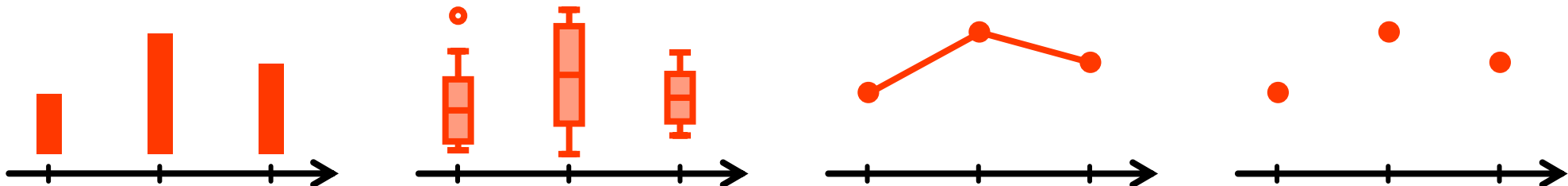
4 Deskriptive Statistik:

Zur deskriptiven Statistik gehören Kennzahlen und Visualisierungen. Zu den **Kennzahlen** zählen:

- die **Häufigkeit** bestimmter Datenwerte (z.B. „10 Probanden sind weiblich“)
- die **Lage** der Datenwerte (z.B. „die Probanden sind im Durchschnitt 25 Jahre alt“)
- die **Streuung** der Datenwerte (z.B. „die Punktzahl der Probanden variiert nur geringfügig“)

Häufigkeiten können sowohl für qualitative als auch für quantitative Daten ermittelt werden; die letzten beiden Kategorien von Kennzahlen lassen sich nur für quantitative Daten berechnen. Die meisten **Visualisierungen** der deskriptiven Statistik stützen sich auf die Kennzahlen:

- Ein **Balkendiagramm** (engl. bar plot) repräsentiert Kennzahlen über die Höhe von Balken.
- Ein **Box Plot** repräsentiert ausgewählte Kennzahlen über ein festes Schema (s. nächste Folie).
- Ein **Liniendiagramm** (engl. line plot) repräsentiert Kennzahlen durch verbundene Punkte.
- Ein **Streudiagramm** (engl. scatter plot) repräsentiert Datenwerte selbst durch Punkte.



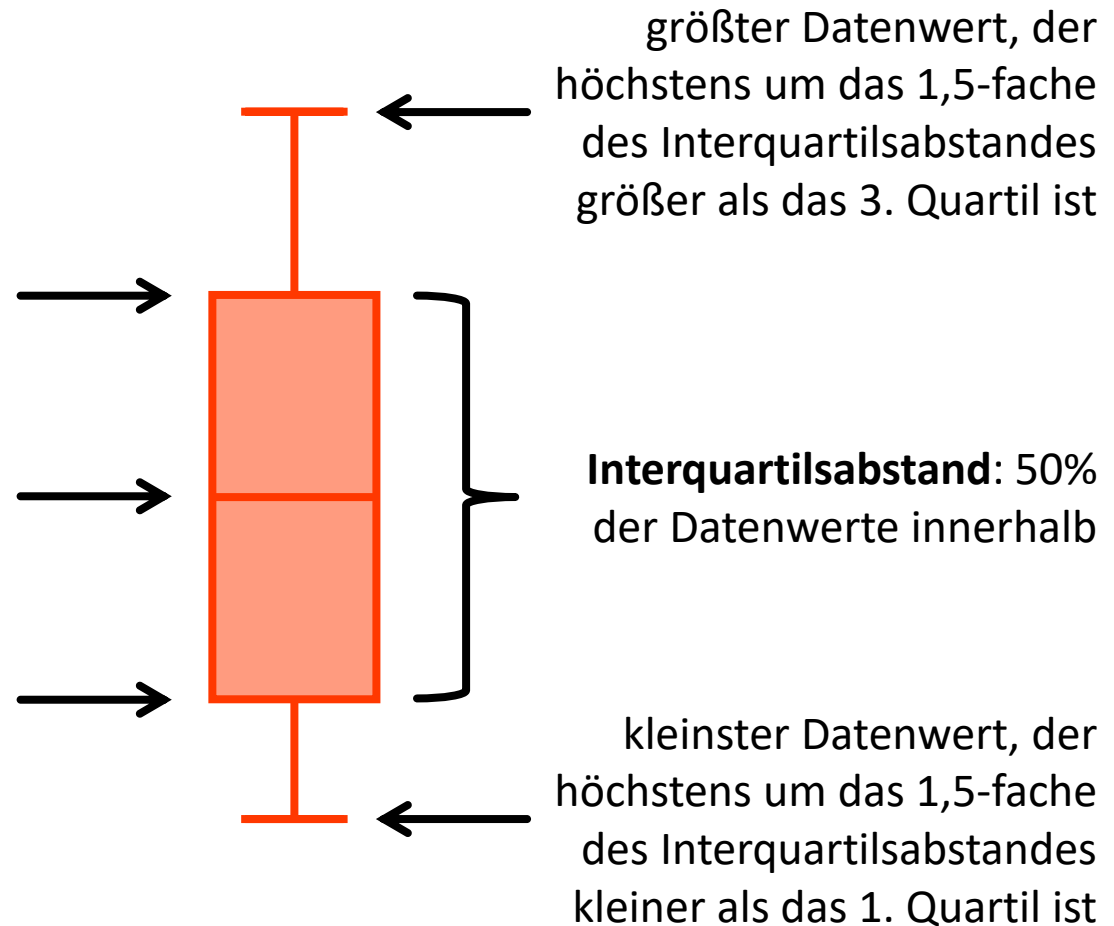
4

Box Plots (Exkurs):

3. Quartil: größer als 75% der Datenwerte,
kleiner als 25% der Datenwerte

Median: größer als 50% der Datenwerte,
kleiner als 50% der Datenwerte

1. Quartil: größer als 25% der Datenwerte,
kleiner als 75% der Datenwerte



Datenwerte, die um mehr als das 1,5-fache des Interquartilsabstandes geringer sind als das 1. Quartil oder um mehr als das 1,5-fache des Interquartilsabstandes größer sind als das 3. Quartil, werden als **Ausreißer** bezeichnet und über unausgefüllte Punkte in der Darstellung ergänzt.

5 Inferenzstatistik:

Zur Inferenzstatistik gehören Hypothesentests für Gruppenunterschiede und Korrelationsanalysen. Erstere bestimmen, ob und wie stark sich eine Messgröße zwischen Gruppen unterscheidet (z.B. „hat der Wirkstoff wirklich einen besseren Effekt gezeigt als das Placebo-Medikament?“). Korrelationsanalysen dagegen zeigen, ob und wie stark zwei Messgrößen zusammenhängen (z.B. „führt eine längere Bearbeitungszeit einer Aufgabe zu einer besseren Lösung?“).

Bei beiden Ansätzen gibt es verschiedene Testverfahren. Bei jedem wird zunächst eine Kenngröße für die vorliegenden Daten berechnet – die **Teststatistik**. Durch die Wahl des Testverfahrens ist nicht nur die Berechnungsvorschrift der Teststatistik bekannt, sondern auch ihre Nullverteilung (d.h. es ist bekannt, welcher Wert der Teststatistik wie wahrscheinlich ist, falls es keinen Unterschied zwischen den Gruppen bzw. keinen Zusammenhang zwischen den Messgrößen gibt). Daraus lässt sich die Wahrscheinlichkeit dafür ermitteln, dass der beobachtete Umstand zufällig ist. Diese Wahrscheinlichkeit wird als **p-Wert** bezeichnet. Ist der p-Wert klein genug (meist nutzt man einen Grenzwert von 0,05) spricht man von einem **signifikanten** (d.h. nicht zufälligen) Ergebnis.

Bei Hypothesentests für Gruppenunterschiede berechnet man zusätzlich die sogenannte **Effektstärke**, d.h. ein Maß für die Stärke des vorliegenden Unterschieds. Bei Korrelationsanalysen ist die Teststatistik bereits ein Maß für die Stärke des vorliegenden Zusammenhangs und wird auch als **Korrelationskoeffizient** bezeichnet. Beachten Sie zudem, dass Korrelationsanalysen je nach Testverfahren nur auf lineare bzw. monotone Zusammenhänge reagieren.