**Wirtschaftsstatistik**

**Übungsblatt Modul 2**

**Skalen und Klassierung**

*Aufgabe 1*

*Überlegen Sie bitte, was bei der Einteilung der Umsatzklassen in Tabelle 1 und bei dem*

*Diagramm in Abbildung 1 (Modul 1 Folien 13 und 14) „bis unter“ (Abkürzung „b.u.“)*

*bedeutet. Warum schreibt man statt „bis unter“ nicht einfach „bis“, z.B. 100 bis 200 Tsd. €?*

* Erst die Angabe „bis unter“ (b. u.) ermöglicht eine eindeutige Klassierung bei diskreten metrischen Merkmalen  
  **100 b. u. 200 € entspricht 100 € <= x < 200 €**
* Ohne die Angabe „bis unter“ (b. u.) kann es **Überschneidungen bei den Merkmalsausprägungen** geben und die erforderliche eindeutige Klassierung ist nicht möglich

Bsp.

**Umsatz von 200 € ist**

in den Klassen 100 bis 200 € und 200 bis 300 €

enthalten

* Ohne die Angabe „bis unter“ (b. u.) kann es **Lücken bei den Merkmalsausprägungen** geben

Bsp.

**Umsatz von 199,01 € ist**

nicht in den Klassen 100 bis 199 € und 200 bis 300 €

enthalten

*Aufgabe 2*

*a) Welche zwei Probleme hat man bei der Klassierung von Daten?*

* Zielkonflikt: Übersichtlichkeit versus Informationsverlust
* Berechnung von exakten statistischen Kennzahlen (z.B. Mittelwerte) ist bei klassierten Daten nicht möglich
* Näherungswerte können nur unter bestimmten Annahmen (z.B. Gleichverteilung in den Klassen) berechnet werden

*b) Was versteht man unter „offenen Randklassen“?*

* offene Randklassen besitzen keine Klassenuntergrenze oder keine Klassenobergrenze
* offene untere Randklasse besitzt keine untere Klassengrenze (z. B. „bis unter 50 kg“)
* offene obere Randklasse besitzt keine obere Klassengrenze (z. B. „120 kg und schwerer“)
* bei offenen Randklassen kann keine Klassenbreite und keine Klassenmitte berechnet werden

*c) Bestimmen Sie für die Klasse „150 b.u. 180 cm“ die Klassenbreite und die Klassenmitte.*

Klassenbreite: 180 – 150 = **30 cm**

Klassenmitte: (180 + 150) / 2 = 330 / 2 = **165 cm**

*Aufgabe 3*

*Geben Sie für die folgenden Merkmale jeweils an, welcher Merkmalstyp vorliegt und auf welcher der 5 Skalen das Merkmal gemessen wird.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Merkmal | Merkmalstyp | Skala |
| 1. Geschwindigkeit eines Fahrzeugs | Quantitatives Merkmal | Verhältnisskala |
| 1. Rechtsform eines Unternehmens | Qualitatives Merkmal | Nominalskala |
| 1. Preis eines Produktes | Quantitatives Merkmal | Verhältnisskala |
| 1. Umsatzklasse, in der das Unternehmen liegt | Qualitatives Merkmal  (Rangmerkmal) | Ordinalskala (Rangskala) |
| 1. Wohnort | Qualitatives Merkmal | Nominalskala |
| 1. Mitarbeiterzahl | Quantitatives Merkmal | Absolutskala |
| 1. Kundenzufriedenheit (gemessen auf einer 5er-Skala mit den Skalenwerten „1 = sehr zufrieden“ bis „5 = sehr unzufrieden“) | Qualitatives Merkmal  (Rangmerkmal) | Ordinalskala (Rangskala) |
| 1. Umsatz eines Unternehmens | Quantitatives Merkmal | Verhältnisskala |
| 1. Fachsemesterzahl | Quantitatives Merkmal | Absolutskala |
| 1. Beruf | Qualitatives Merkmal | Nominalskala |
| 1. Steuerklasse | Qualitatives Merkmal | Nominalskala |
| 1. Einkommensklasse | Qualitatives Merkmal  (Rangmerkmal) | Ordinalskala (Rangskala) |
| 1. Geburtsjahr | Quantitatives Merkmal | Intervallskala |

**Qualitative Merkmale = Rangmerkmale**

* Nicht metrische Skalen
* Anwendung bei qualitativen Merkmalen.
* Keine Rechenoperationen mit den Merkmalsausprägungen zulässig

Nominalskala endliche Menge, keine Rangfolge, Daten sind nicht vergleichbar

z. B. Geschlecht, Familienstand, Steuerklasse, PLZ ,   
 Rechtsform eines Unternehmens, Wohnort, Beruf

Ordinalskala (Rangskala) endliche Menge, natürliche der Daten Rangfolge möglich, Daten sind   
 vergleichbar XXL > XL > L

Ordnungsprinzip ist die Stärke/Grad der Intensität,   
 keine Abstände zwischen den Ausprägungen interpretierbar

**hat** **Rangmerkmal**

z. B. Konfektionsgröße, Schulnoten, Windstärke, Umsatzklasse, in der das Unternehmen liegt, Kundenzufriedenheit in einer Bewertungsskala, Einkommensklasse

**Quantitative Merkmale = metrische Merkmale**

* Metrische Skalen (Kardinalskalen)
* Anwendung bei quantitativen Merkmalen.
* Skala hat Nullpunkt und Maßeinheit. Rechenoperationen sind zulässig

Intervallskala **hat keinen natürlichen Nullpunkt,**   
 natürlicher Nullpunkt ist von Natur aus gegeben  
 Der natürliche Nullpunkt ist nicht veränderbar.  
 Zur Einordnung der Skala die Frage stellen  
 **Wie wurde der natürliche Nullpunkt bestimmt?   
 (natürlich oder willkürlich vom Menschen bestimmt)**   
 nicht natürlicher (willkürlicher) Nullpunkt ist z. B. °C  
 Herr Celsius hätte jeden beliebigen anderen Punkt als 0°C festlegen   
 können

natürlicher Nullpunkt durch physikalische Größen (z. B. Gramm)

oder durch logische Annahmen (0 € Gewinn)

es lassen sich Reihenfolgen und quantifizierbare Abstände bilden  
 gleichgroße Intervalle zwischen den Ausprägungen (z. B. Temperaturskala °C enthält gleich große Intervalle von 1°C)

gleichgroße Intervallabstände sind interpretierbar  
 z. B. 6°C – 2°C = 12°C – 8°C

keine Verhältnisbildung möglich

Daten können alle (unendlich viele) Ausprägungen innerhalb eines Intervalls annehmen

**z. B. Längendifferenzen, IQ, Temperatur in Celsius, Geburtsjahr**

=, ≠, , +, -

Verhältnisskala **hat natürlichen Nullpunkt,**   
 natürlicher Nullpunkt ist von Natur aus gegeben  
 Der natürliche Nullpunkt ist nicht veränderbar.  
 Zur Einordnung der Skala die Frage stellen  
 **Wie wurde der natürliche Nullpunkt bestimmt?   
 (natürlich oder willkürlich vom Menschen bestimmt)** natürlicher Nullpunkt durch physikalische Größen (z. B. Gramm)

oder durch logische Annahmen (0 € Gewinn)  
  
 Quotienten (das Verhältnis) der gemessenen Werte werden verglichen

z. B. Umsatz, Körpergröße, Einkommen, Temperatur in Kelvin, Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, Preis eines Produktes, Umsatz eines Unternehmens, Gewicht

=, ≠, , +, -, x, /

Absolutskala endlich, absolut skalierte Merkmale sind Anzahlen und Stückzahlen.   
 Häufigkeiten oder alles, was zählbar ist.

z. B. Beschäftigtenanzahl, Teilnehmeranzahl, Mitarbeiterzahl, Fachsemesterzahl, Alter

=, ≠, , +, -, x, /

*Aufgabe 4*

*Ordnen Sie in der folgenden Tabelle die fettgedruckten unterstrichenen Wörter bzw.*

*Begriffe im Text der ersten Spalte den richtigen statistischen Begriffen zu.*

*(Zutreffendes ankreuzen!)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Text | Untersuchungs-  einheit | Grund-  gesamtheit | Merkmal | Merkmals-ausprägung | Merk-malswert | Stichprobe |
| Herr Meier ist **ledig**  Modul 3, S. 6 |  |  |  |  | X |  |
| Rechtsformen: GmbH, **AG**, KG, OHG |  |  |  | X |  |  |
| Die **produzierten Glühbirnen** werden im Rahmen der Qualitätskontrolle auf Funktionstüchtigkeit überprüft |  | X |  |  |  |  |
| Dabei wird auch die **Brenndauer** der Glühbirnen überprüft. |  |  | X |  |  |  |
| Die Brenndauer wird allerdings nur bei einem **Teil der Produktion** überprüft |  |  |  |  |  | X |
| In der Glühbirnenfabrik wird eine  Mitarbeiterbefragung durchgeführt.  **Herr Meier** gehört  seit 15 Jahren zur Belegschaft | X |  |  |  |  |  |

Grundgesamtheit die Menge aller möglichen Erhebungseinheiten

Stichprobe eine n-elementige Teilmenge der Grundgesamtheit mit N Elementen   
 (Merkmalsträgern)

Merkmal Im Rahmen der statistischen Erhebung relevante Eigenschaften der   
 Merkmalsträger   
 →Statistische Variable, z. B. Familienstand

Merkmalsausprägung Grundsätzlich mögliche Ausformungen eines Merkmals   
 →Wert der Variable, Beobachtungswert, z. B. ledig

Merkmalsträger Einzelnes Objekt einer statistischen Untersuchung,   
 Träger der Informationen, für die man sich interessiert.  
 →Untersuchungseinheit   
 →Erhebungseinheit   
 →Unit

Merkmalswerte Messwerte , Beobachtungswerte (Ergebnis)  
 z. B. Körpergröße

*Aufgabe 5*

*Geben Sie für die folgenden Werte das Skalenniveau an (Zutreffendes ankreuzen!)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Skala | | | | | Variable | |
|  | Nominal | Ordinal | Intervall | Verhältnis | Absolut | diskret | stetig |
| Steuerklasse | X |  |  |  |  | X |  |
| Geschlecht | X |  |  |  |  | X |  |
| soziale Schicht | X |  |  |  |  | X |  |
| Einkommens- steuersatz |  | X |  | X |  |  | X |
| Temperatur in Kelvin |  |  |  | X |  |  | X |
| Windstärke in m/Sek |  |  |  | X |  |  | X |
| Körpergewicht |  |  |  | X |  |  | X |
| Schulnote (1-6) |  | X |  |  |  | X |  |
| Klausurpunkte |  |  |  | X | X | X |  |
| Einwohneranzahl |  |  |  |  | X | X |  |
| Semesterzahl |  |  | X |  | X | X |  |
| Handelsklasse (Obst) |  | X |  |  |  | X |  |

**Qualitative Merkmale = Rangmerkmale**

Nominalskala endliche Menge, keine Rangfolge, Daten sind nicht vergleichbar  
 Geschlecht, Familienstand, Steuerklasse, PLZ

Ordinalskala (Rangskala) endliche Menge, natürliche Rangfolge möglich, Daten sind   
 vergleichbar   
 Konfektionsgröße, Schulnoten, Windstärke

**Quantitative Merkmale = metrische Merkmale**

Intervallskala unendliche Menge, hat keinen natürlicher Nullpunkt,   
 keine Verhältnisbildung  
 Daten kann alle (unendlich viele) Ausprägungen innerhalb eines Intervalls haben  
 z. B. Längendifferrenzen, IQ, Temperatur in Celsius

Verhältnisskala unendliche Menge, hat natürlichen Nullpunkt, Quotienten   
 (das Verhältnis) der gemessenen Werte werden verglichen  
 z. B. Umsatz, Körpergröße, Einkommen, Temperatur in Kelvin

Absolutskala absolut skalierte Merkmale   
sind Anzahlen und Stückzahlen.   
Häufigkeiten oder alles, was zählbar ist.

z. B. Beschäftigte,

**diskrete Merkmale**

**Qualitative Merkmale sind immer diskret**

Haben nur eine abzählbare Menge möglicher Merkmalswerte

**Quantitative Merkmale sind diskret**, **wenn Menge der Merkmalsausprägungen endlich bzw. abzählbar ist** (i.d.R. ganze Zahlen)

z.B. Kinderzahl, Sitzplätze, das monatliche Gehalt

**Absolutskala ist also immer diskret**

**Wenn Menge der Ausprägungen abzählbar bzw. endlich ist, ist die Intervallskala diskret** (Intervallskala ist oft diskret)

**Stetige Merkmale**

**Quantitative Merkmale sind stetig, wenn** Menge überabzählbar (Intervall der reellen Zahlen (es gibt zwischen zwei Ausprägungen immer noch weitere Zwischenwerte) z.B. Gewicht, Alter, Fahrzeit

Verhältnisskala ist oft stetig (wenn Zwischenwerte möglich)

*Aufgabe 6*

*Im Folgenden ist die Zielsetzung verschiedener statistischer (= empirischer) Untersuchungen beschrieben.*

*Geben Sie jeweils an, wer oder was die Untersuchungseinheiten sind oder sein könnten und wie Sie die Grundgesamtheit unter* ***sachlichen, räumlichen und zeitlichen Aspekten*** *abgrenzen würden.*

*Bitte beachten Sie, dass in den Aufgaben nicht zu allen Punkten Hinweise vorhanden sind.*

*Hier geht es um die Operationalisierung der Aufgabe.*

Welche Art von Untersuchungseinheiten kommt in Betracht (Wer sind die Träger der Information?)

„potentielle“ Untersuchungseinheiten auf das Untersuchungsziel einschränken

Abgrenzung nach sachlichen, räumlichen und zeitlichen Aspekten.

Über die abgegrenzte Grundgesamtheit will man in der empirischen Untersuchung Informationen gewinnen.

*a)*

*Ein Hersteller von Schokoladenwaren möchte Informationen über die Verbrauchsgewohnheiten von Jugendlichen in Süddeutschland haben.*

„potentielle“ Untersuchungseinheit

Menschen

Sachlich (Was?)

Jugendliche

Begriff „Jugendliche“ ist zu operationalisieren; mögliche Definition: „Personen im Alter von 13-18“ Jahren

Räumlich (Wo?)

Süddeutschland

Zeitlich (Wann?

k. A., sinnvoller Zeitraum 1 Jahr

*b)*

*In einer Glühbirnenfabrik wird im Rahmen der Qualitätskontrolle, die Brenndauer und die Funktionstüchtigkeit der produzierten Glühbirnen untersucht.*

„potentielle“ Untersuchungseinheit

Glühbirnen

Sachlich (Was?)

Funktionstüchtigkeit

Räumlich (Wo?)

Glühbirnenfabrik

Zeitlich (Wann?)

Zeit ist nicht genau spezifiziert: Wie lange ist im Rahmen der Qualitätskontrolle (Annahme: Dauer der Qualitätskontrolle)

*c)*

*Ein Unternehmen der Versandhandelsbranche hat festgestellt, dass aus den neuen Bundesländern besonders viele Beschwerden kommen. Daher will es untersuchen lassen, bei welchen Produktgruppen die schriftlichen Reklamationen im Jahr 2006 besonders hoch waren. S e i t e | 4*

„potentielle“ Untersuchungseinheit

Reklamationen

Sachlich (Was?)

schriftliche Reklamationen

Räumlich (Wo?)

neue Bundesländer

Zeitlich (Wann?)

01.01.2006 – 31.12.2006

*d)*

*Hausbrauerei Tauffenbach in Bochum veranstaltet im Sommer jeden Sonntagvormittag einen „Frühschoppen mit Jazz-Musik“. Der Betreiber will wissen, ob die Gäste mit der Musik sowie dem Angebot an Getränken und Speisen zufrieden sind.*

„potentielle“ Untersuchungseinheit

Gäste

Sachlich (Was?)

Angebot an Getränken und Speisen

Räumlich (Wo?)

Hausbrauerei Tauffenbach

Zeitlich (Wann?

jeden Sonntagvormittag im Sommer

*e)*

*Eine Einzelhandelskette will die räumliche Anordnung des Warensortiments „optimieren“. Dazu will das Unternehmen untersuchen lassen, ob und in welchem Umfang es bei den Einkäufen ihrer Kunden so genannte „Verbundeffekte“ gibt, d.h., bestimmte Produkte aus dem Sortiment häufig zusammengekauft werden (z.B. Kaffee, Filtertüten und Gebäck).*

„potentielle“ Untersuchungseinheit

Kunden

Sachlich (Was?)

Verbundeffekte“, der Kauf bestimmter Produkte aus dem Sortiment

Räumlich (Wo?)

Supermarkt / Geschäft

Zeitlich (Wann?

Dauer der Untersuchung