

Behandelte Themen im Kurs Statistik LL07

Veranstaltung	Inhalte
V 20.3.	<p>Organisatorisches: Bücher, Hausaufgaben, Klausurhilfsmittel, Iko-saeder (20-seitiger Würfel) als Zufallszahlengenerator</p> <p>Einleitung: Daten gewinnen, zusammenfassen und Schlüsse da-raus ziehen, Aufteilung in beschreibende und schließende Statistik, Rolle der Wahrscheinlichkeitsrechnung,</p> <p>Population, Stichprobe, repräsentativ, Zufallsstichprobe, qualitative (nominal, ordinal), quantitativ (diskret, stetig)</p> <p>Beschreibende Statistik: Urliste, absolute/relative Häufigkeit, Stamm-Blatt-Diagramm</p>
V 27.3.	<p>Beispiel: Körpergröße von Studenten (stetiges Merkmal), Klassie-rung, Histogramm, absolute/relative Häufigkeit, kumulierte Häufig-keiten, Hinweis, dass viele Daten glockenförmig verteilt sind, em-pirische Verteilungsfunktion für klassierte Daten, Median, Quartil, Quantil, Perzentil</p>
Ü 27./28.3.	<p>Beispiel Noten (ordinales Merkmal), empirische Verteilungsfunktion für nichtklassierte Daten, Median, Quantil</p> <p>Arithmetisches Mittel, kurze Anmerkung zu anderen Mittelwerten (Anekdote zu Wachstumsraten), empirische Varianz/ Standardabweichung, Dokumentation der Berechnung durch Ta-belle, empirische Regel (68, 95, 99) für approximativ normal-verteilte Daten (glockenförmiges Histogramm)</p>
V 3.4.	<p>Gedankenexperiment zum Zufallsgefühl, bivariates Merkmal, mul-tidimensionales Merkmal, Streudiagramm, Erkennen von erdach-ten Zahlen anhand statistischer Kenngrößen (Hinweis auf Quarks & Co-Podcast zu Benfords Gesetz), Zeitreihen (wichtig für Produk-tionskontrolle), Histogramm für diskrete Daten</p> <p>1720 De Moivre entdeckt Normalverteilungsfunktion, 1870 Quetelet schlägt vor, Normalverteilung als Referenzhistogramm zu verwen-den, Bedeutung der Fläche bei der Normalverteilung</p>
Ü 3./4.4.	<p>Zeichnen der Normalverteilung, Schätzen von Flächen, Arbeiten mit der Normalverteilungstabelle (S. 179 im Lehrbuch),</p> <p>genähert normalverteilte Daten (z.B. Körpergröße), Standard-Einheiten, Umrechnung auf Standard-Einheiten</p>

Veranstaltung	Inhalte
V 10.4.	<p>Streudiagramm, Zusammenhangsmaß Kovarianz, positiver/negativer Zusammenhang</p> <p>Korrelationskoeffizient als Kovarianz von Standardeinheiten, Interpretation des Korrelationskoeffizienten: Wie gut liegen die Daten auf einer Geraden,</p>
Ü 10./11.4.	<p>Motivation der Kovarianz: neues Koordinatensystem im Punkt der Mittelwerte, lineare Regression, Methode der kleinsten Quadrate, Berechnung der Steigung und des Achsenabschnitts über Tabelle</p> <p>Matrixansatz für lineare Regression</p>
V 17.4.	<p>Beispiel lineare Regression mit Gerade durch Ursprung</p> <p>Beispiel barometrische Höhenformel, Residualplot, nicht-lineare Regression: quadratische Regression (Matrixansatz)</p>
Ü 17./18.4.	<p>exponentielles Modell, Transformation auf lineare Gleichung durch Logarithmieren, halb- und doppeltlogarithmisches Papier</p>
V 24.4.	<p>Nachtrag: lineare Interpolation bei Tabellenwerten</p> <p>Nachtrag: Stetigkeitskorrektur beim normalverteilten IQ</p> <p>Zufallsversuch, physikalische Messungen sind Zufallsversuche ("kleine" Einflüsse unkontrollierbarer Variablen), Beispiel Ohmsches Gesetz, Ergebnisraum, abzählbar/überabzählbar unendlich (Intervalle sind überabzählbar), Beispiel Durchmesser messung eines Plastikverbindungsstücks: verschiedene Ergebnisräume</p>
Ü 24./25.4.	<p>kartesisches Produkt, geordnetes Paar, ungeordnetes Paar (zweielementige Menge), Ereignisse, sicheres/unmögliches Ereignis, Elementarereignis</p> <p>allgemeiner Tipp: Objekte unterscheidbar machen (färben, nummerieren, ...)</p> <p>Kombinatorik, Urnenmodell, mit/ohne Zurücklegen, mit/ohne Beachtung der Reihenfolge, Baumdiagramme, Möglichkeiten der Medaillenvergabe, Lotto, Toto, vierstellige Zahlen, Komponentenauswahl in der Mensa</p>

Veranstaltung	Inhalte
V 8.5.	<p>Korrektur: Bestimmen der Steigung bei Geraden auf einfach- oder doppeltlogarithmischem Papier</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung:</p> <p>Wiederholung: Modell eines Zufallsversuchs, Verknüpfung von Ereignissen/ Mengen</p> <p>Was sind Wahrscheinlichkeiten? Mathematik gibt keine Antwort! Mehrere Ansätze: subjektive Wahrscheinlichkeit, empirische Wahrscheinlichkeit (relative Häufigkeit pendelt sich ein bei großer Anzahl Versuche), modellierte Wahrscheinlichkeit, Laplace-Annahme (Gleichverteilungsannahme)</p> <p>Wann sind Wahrscheinlichkeitsmodelle sinnvoll? Axiome von Kolmogorov: Wert zwischen 0 und 1, sicheres Ereignis hat Wahrscheinlichkeit 1, Wahrscheinlichkeiten paarweiser disjunkter Ereignisse lassen sich addieren, Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten aus Axiomen, Formel für Vereinigung zweier Ereignisse, die nicht notwendig disjunkt sind</p>
Ü 8./9.5.	<p>Beispiel: neue Wahrscheinlichkeiten berechnen aus bereits bekannten - Ausnutzung paarweiser disjunkter Ereignisse, Venn-Diagramme</p> <p>Beispiel: zweimaliges Würfeln, Ergebnisraum erstellen, Tipp: Würfel unterscheidbar machen, Gleichverteilungsannahme, Ereignisse in Tabelle kenntlich machen, Wahrscheinlichkeiten berechnen durch Abzählen, disjunkte Ereignisse</p>
V 15.5.	<p>Kartenbeispiel (Vorder-/Rückseite), Erinnerung an empirische Definition der Wahrscheinlichkeit - relative Häufigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Beispiel Kartenziehen mit gezinkten Karten, unabhängige/abhängige Ereignisse, Beispiel Zuverlässigkeit Lügendetektor: umgekehrte bedingte Wahrscheinlichkeit wird falsch eingeschätzt</p>

Veranstaltung	Inhalte
Ü 15./16.5.	<p>Wahrscheinlichkeitsbaum: Äste verwenden bedingte Wahrscheinlichkeiten, Blätter sind Schnittmengenereignisse, Multiplikationsregel entlang eines Pfades (=Umstellung der Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit), verschiedene Pfade sind disjunkte Ereignisse/ dürfen addiert werden</p> <p>Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit, Partition des Ergebnisraums,</p> <p>Satz von Bayes, Motivation: Umkehrung des Wahrscheinlichkeitsbaums - unbedingte Wahrscheinlichkeiten über Formel von der totalen Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten über Satz von Bayes,</p> <p>Anwendung in der Medizin: empirische Studien $P(\text{Symptome} \text{Krankheit})$, Diagnose $P(\text{Krankheit} \text{Symptome})$</p> <p>Zufallsvariable als Funktion, die Elementarereignissen reelle Zahlen zuordnet (technische Details - "Messbarkeit" - ignorieren), Bedeutung der Kurzschreibweise $P(X=x)$, Beispiel: 1 Würfel, Beispiel: Augensumme zweier Würfel, Darstellung der Verteilung: Tabelle, Wahrscheinlichkeitsfunktion, Verteilungsfunktion</p>
V 22.5.	<p>Aufgabe 3.16, Histogramm (Wahrscheinlichkeit als Fläche), stetige Zufallsvariable, Verteilungsfunktion dazu, Wahrscheinlichkeitsdichte als Ableitung der Verteilungsfunktion, Verteilungsfunktion als Integral der Dichte, Eigenschaften der Wahrscheinlichkeitsdichte, Beispiel Normalverteilung, Aufgabe 3.21, Aufgabe 3.20</p>
Ü 22./23.5.	<p>Erwartungswert für stetige und diskrete Zufallsvariable (falls definiert), Beispiel einfaches Würfeln, Berechnung über Tabelle, empirische Interpretation als Mittelwert über viele Versuche, Beispiel zweifaches Würfeln, Tabelle schon recht kompliziert, Erwartungswert einer Summe von ZVn, Erwartungswert eines Produkts unabhängiger ZVn, Beispiel Urnenziehung mit/ohne Zurücklegen - unabhängig/abhängig, Erwartungswert bei linearer Transformation, Zusammenhang mit vorhergehenden Formeln, Erwartungswert der Standardnormalverteilung, Symmetriemformel,</p> <p>Varianz/Standardabweichung einer ZV, Werte aus Aufgabe 3.16, Berechnung über Tabelle, Zusammenhang mit Varianz/ Standardabweichung der beschreibenden Statistik (ZV zufällige Wahl eines Datenwerts), alternative Formel herleiten, Beispiel alternativ berechnen</p>

Veranstaltung	Inhalte
V 29.5.	<p>Satz 3.17 (Erwartungswert und Varianz des Stichprobenmittels), Anwendung: Hochrechnung; Gesamtheit (Wahlbevölkerung), Stichprobe (näherungsweise mit Zurücklegen), ZVn zählt Anzahl der Zustimmungen bei der k-ten befragten Person, Summe der unabhängigen (Näherung) ZV, arithmetisches Mittel als Anteil Zustimmung in der Stichprobe, Schwankungsgröße abhängig von Stichprobengröße</p> <p>Erste Vorstellung: Zentraler Grenzwertsatz, Summe näherungsweise normalverteilt,</p> <p>Bernoulli-Versuch: Zwei Ausgänge, Urnenmodell: eine Ziehung orangefarbener/blauer Ball, ZV zählt Anzahl "Erfolge", Erwartungswert = Erfolgswahrscheinlichkeit, Varianz ist Produkt der Wahrscheinlichkeiten</p>
Ü 29./30.5.	<p>mehrfaches Ziehen mit Zurücklegen, Zähle Anzahl Erfolge, Wahrscheinlichkeitsbaum, Wahrscheinlichkeiten der Wege, Anzahl der Wege, Binomialkoeffizienten, Binomialverteilung, Beispiel zehnfacher Münzwurf, Normalverteilung zu gegebenen Erwartungswert und Varianz</p>
V 5.6.	<p>Hypergeometrische Verteilung, Ziehen aus einer zweifarbig gefüllten Urne ohne Zurücklegen, Wahrscheinlichkeitsbaum dazu, Zufallsvariablen zu den einzelnen Ziehungen sind identisch verteilt (trotz anderer Intuition!), bedingte Wahrscheinlichkeiten unterscheiden sich von den unbedingten Wahrscheinlichkeiten = Kennzeichen der Abhängigkeit, Kombinatorik wie beim Lotto-Spiel, Wiederholung Binomialkoeffizient, Erwartungswert und Varianz der hypergeometrischen Verteilung, Vergleich mit der Binomialverteilung, Korrekturfaktor reduziert Schwankung bei zunehmender Stichprobengröße</p>
Ü 5./6.6.	<p>Motivation für die Poisson-Verteilung, Ankunft von Kunden am Schalter, beobachteter Mittelwert entspricht Erwartungswert, Aufteilung in kleinere Zeitintervalle, Unabhängigkeit, eine oder keine Ankunft pro Teilintervall, Binomialverteilte Ankunftsanzahlen, Übergang zu beliebig vielen Teilintervallen durch Grenzprozess, Übung zu L'Hospital, Poisson-Verteilung entsteht durch Grenzübergang n gegen unendlich mit $p = \lambda/n$, doppelte Bedeutung der Poisson-Verteilung: Modellierung von Ankünften, Näherung der Binomialverteilung für große n und kleine p</p> <p>Normalverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichte, Maximum bei Erwartungswert, Wendepunkt bei Erwartungswert \pm Standardabweichung, Verhalten unter linearen Transformationen, Standardisierung, Standardnormalverteilung, Zufallsvariable Z, Dichte ϕ, Verteilungsfunktion Φ, tabellierte Werte,</p>

Veranstaltung	Inhalte
V 12.6.	Mehr zur Normalverteilung; Beispiel 3.38, lineare Interpolation von Tabellenwerten, Beispiel 3.39, Addition von Normalverteilungen ist normal, Zentraler Grenzwertsatz, Beispiel 3.40
Ü 12./13.6.	Näherungsverfahren von deMoivre-Laplace, Stetigkeitskorrektur, Beispiel 3.41
V 19.6.	Schließende Statistik: Grundgesamtheit, Stichproben, Punktschätzungen, Zufallsstichproben, Stichprobenmittel, Beispiel Körpergröße, Varianz des Stichprobenmittels, erwartungstreuer Schätzer, konsistenter Schätzer
Ü 19./20.6.	Schätzen der Varianz, Beispiele durchrechnen, Tendenz: zu niedrig, Erwartungstreue verlangt Änderung des Nenners, Stichprobenvarianz, σ , s , Messprozess, tatsächlicher Wert + Fehler, $E[\text{Fehler}] = 0$, zufällige Fehler/nicht systematische Fehler, Messungenauigkeit durch Vorgabe der Verteilung oder durch mehrfache Messungen, Mehrfachmessungen und Mittelwertbildung reduzieren die Schwankungen
V 26.6.	Beispiel 4.3, Einführung Konfidenzintervalle
Ü 26./27.6.	Klausurvorbereitung