

Allgemeines zur Prüfung:

- 4 Beispiele a 10 Punkte
- Es sind (fast) keine Formeln gefragt, sondern wie man mit der Angabe umgeht
- Es gibt keine Fragestellung sondern nur eine Angabe
- Bei Modellen unbedingt die Begründung hinschreiben, da es sonst keine Punkte gibt

1. Beispiel

Maisertrag in dt/ha

121	110	108	99	122	87	98	105	95	107
-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----	----	-----

- Diskret oder metrisch? → Ertrag kann gemessen werden → metrisch!
- Gibt es einen Gruppierungsfaktor? → nein → Ein-Stichprobe
- Graphische Darstellung: Histogramm, Boxplot,...
- Numerisch Beschreibung: Mittelwert, Median, Standardabweichung,... (nur hinschreiben und nicht ausrechnen!)
- Konfidenzintervalle für Mittelwert, Median,...
- Eventueller Vergleich mit einem gegebenen Referenzwert vom Vorjahr
- T-Test gegen vorgegebenen Wert
- Alternativ-Verfahren: Wilcoxon-Vorzeichenrangtest
- Konfidenzintervall mit vorgegebener Breite für min. Stichprobenumfang berechnen

2. Beispiel

Melkdauer in min

Braunvieh	a	b	C
Fleckvieh	x	y	

- Metrisch, da kontinuierliches und messbares Merkmal
- 2 Stichprobengruppen
- Unabhängig oder gepaart? → unabhängig, weil Anzahl der Stichproben ungleich ist und die Beobachtungseinheit 1 Kuh ist und die kann nur zu einer Rasse gehören
- Nicht gepoolter 2-Stichproben-t-test → 3 Möglichkeiten
 - Varianzen bekannt
 - Varianzen unbekannt, aber als gleich angenommen
 - Varianzen unbekannt und als ungleich angenommen (Beste Wahl)
- H_0 : Die mittlere Melkdauer ist gleich.
- H_0 : Die Mittlere Melkdauer beim Braunvieh ist kürzer als beim Fleckvieh.
- Konfidenzintervall für mittleren Differenz
- Stichprobenumfang
- Alternativ-Verfahren: Wilcoxon Rangsummentest
 - H_0 : Die Verteilung der Melkdauer ist gleich.
- Graphische Darstellung: gepaarter Boxplot

3. Beispiel

Körpergröße [cm] morgens und abends

VP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Morgens										
abends										

- Kontinuierlich metrisch
- Abhängige Stichproben (immer die gleiche Person am Morgen und am Abend)
- Gepaarte Beobachtungen
- Kein (!!) gepoolter 2-Stichproben-t-Test (wegen der Abhängigkeit)
- Differenzen der Werte (Morgen-Abend) werden für den 1-Stichproben-t-Test verwendet
- H_0 : mittlere Körpergröße verändert sich nicht.
- H_0 : Die Differenzen sind gleich groß.
- Alternativ-Verfahren: Wilcoxon-Vorzeichenrangtest der Differenzen
- Alles in allem → Die Differenzen behandeln wie bei 1 Stichprobe!

4. Beispiel

Honigertrag [kg] der 35 Bienenvölker wird alle 2 Jahre beprobt

21/17	25/26	...
23/16	16/12	...

- Alles wie bei Beispiel 3, er wollte nur auf die andere Schreibweise hindeuten

5. Beispiel

Tagestemperatur im Mai und Juni

Mai	a	b	c	d
Juni	x	y	z	

- Kontinuierlich
- 2-Stichprobengruppen
- Unabhängig, da jede Beobachtungseinheit ein spezieller Tag ist.
- Zu behandeln wie Beispiel 2

6. Beispiel

Nettozunahme pro Tag (Schlachtkörpergewicht [g]/Mastdauer)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Fleckvieh								
Grauvieh								
Blondvieh								
Pinzgauer								

Schwarzbraun								
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

- Keine Kreuztabelle da die Daten metrisch sind
- 5 Gruppen
- 1 Gruppierungsvariable → Rasse → mit 5 Stufen
- Einfache Varianzanalyse
- H_0 : Die mittlere Nettozunahme für jede Rasse ist gleich.
- H_0 : Der Faktor (Rasse) hat keinen Einfluss auf die Messgröße (Nettozunahme)
- Varianzanalysetabelle
 - $df = \text{Anzahl der Stufen} - 1 = 4$
 - $df_{\text{total}}: 8 \cdot 5 - 1 = 39$
 - $df_{\text{fehler}}: 39 - 4 = 35$
- Welches Modell liegt vor
 - 1 → Stufen eines Faktors sind fix → Es gibt nur diese 5 Rassen!
 - 2 → Stufen des Faktors sind nicht fix → Rassen zufällig gewählt
 - Beide Antworten sind richtig aber nur eine hinschreiben ;-)
- Alternativ-Verfahren: Kruskal-Wallis-Test
 - H_0 : Verteilung in den einzelnen Gruppen ist gleich.
- Zur Prüfung der Varianzen: Levene-Test

7. Beispiel

Winterroggenertrag nach Sorte und Düngung

	Mit Steinmehl				Ohne Steinmehl			
Eho Kurz								
Motto								
Kusto								

- 2-faktorielle Varianzanalyse
- Kontinuierlich/metrisch/stetig
- 2 Gruppierungsvariablen → Sorte und Steinmehl
- H_0 : Die Sorte hat keinen Einfluss auf den theoretischen mittleren Ertrag.
- H_0 : Die Zugabe von Steinmehl hat keinen Einfluss auf den theoretischen mittleren Ertrag.
- H_0 : Es gibt keine Wechselwirkungen zwischen den beiden Faktoren Sorte und Steinmehl
- Modell 1, da beide Faktoren festgesetzt sind
- Alternativ-Verfahren: gibt es nicht!
- Varianzhomogenität → Levene-Test

8. Beispiel

Grasanteil (%) und Ertrag [dt/ha] für Luzerne Mischung

Grasanteil	0	5	10	15	20	25	30	35
Ertrag	a	b	c	d	e	f	g	h

- 2 kontinuierliche Messgrößen
- Regressionsanalyse
- Modell 1 oder 2?

- 1 weil Grasanteil vorgegeben ist und dadurch nicht frei wählbar
- Linearer \rightarrow Ertrag = $a + b \cdot \text{Grasanteil} + c$
 - a = Achsenabschnitt
 - b = Steigung
 - c = möglicher Fehler
- Graphische Darstellung: Scatterplot
- $H_0: a=0 \rightarrow$ Die Gerade geht durch den Ursprung.
- Konfidenzintervall für Gerade
- Prognose für neue Werte
- Güte bestimmen mit R^2
- Voraussetzungen:
 - Varianzhomogenität \rightarrow Ablesbar im Scatterplot durch die Abweichung der Punkte von der Geraden
- Alternativ-Verfahren: gibt es nicht!

9. Beispiel

Blei- und Eisengehalt in Fichtennadeln

Bleigehalt	a	b	c	d	e
Eisengehalt	v	x	x	y	z

- Regressionsanalyse
- Kontinuierlich
- Modell 2 \rightarrow kein Einfluss auf beide Werte
- Korrelation von Blei und Eisen?
 - Steigungsparameter $b = 0 \rightarrow$ unkorreliert
 - Steigungsparameter $b \neq 0 \rightarrow$ korreliert
- Korrelationskoeffiziententest möglich
- Alternativ-Verfahren: Wilcoxon-Rangkorrelationstest

10. Beispiel

Baumnachwuchs und Beschattungsgrad

Baumarten:	Beschattung in %			
	20-40	41-60	61-80	81-100
Buche				
Eiche				
Erle				

- 2 Merkmale
- Diskret
 - Baumarten: nominal
 - Beschattung: ordinal
- Kontingenztafel
- Unabhängigkeitstest χ^2
- Modell
 - 1 \rightarrow Beide Rangsummen zufällig \rightarrow Bäume stehen „wahllös“ im Wald

- 2 → 1 Rangsumme fix → Anzahl der Bäume ist fest
- H_0 : Der Beschattungsgrad ist unabhängig von der Baumart
- Asymptotisches Verfahren → erwartete Häufigkeit pro Zelle
 - > 5
 - Oder > 2 und 50% der Zellen > 5
 - Wenn < 2 Gruppen bilden → andere %-Klassen

11. Beispiel

Antibiotika in Schweinefleisch und Bundesland

	Antibiotika positiv	Antibiotika negativ
Wien		
Burgenland		

- Vierfeldertafel
- Oder exakter Test nach Fischer

12. Beispiel

Wieviele Kälber braucht man in 2 Fütterungsgruppen um zu ermitteln ob die Tageszunahme je nach verwendetem Milchaustauschfutter unterschiedlich ist?

Dabei soll die Wahrscheinlichkeit, fälschliche Unterschiede festzustellen 0,05 und die Wahrscheinlichkeit, Unterschiede von mind. 0,1kg zu übersehen max 0,15 sein darf.

Wert aus früheren Versuchen: $\sigma = 0,085$ (Standardabweichung)

- Minimaler Stichprobenumfang = ?
- Messgröße Tageszunahme ist kontinuierlich
- Die 2 Faktorgruppen sind unabhängig von einander
- 2 Stichproben (Rangsummentest)
- Formel (!!)
- $\sigma = 0,085\text{kg}$
- $\Delta = 0,1\text{kg}$
- $\alpha = 0,05$
- $\beta = 0,15$

		true	
		$=H_0$	$\neq H_0$
Entscheidung	$= H_0$	X	Fehler = beta
	$\neq H_0$	Fehler=alpha	X