

**ANOVA**

Name: ..... Matrikel-Nr.: .....

**Für die Bearbeitung der Aufgaben ist ein Taschenrechner erlaubt.  
Bitte nicht mit Bleistift schreiben! Bitte möglichst kurze Antworten!**

Zur Vorbereitung einer ANOVA ist folgendes zu berücksichtigen:

- (a) Normalverteilung und Varianzhomogenität sind zu prüfen
- (b) Die Gesamtheit der Messwerte über alle Gruppen muss normalverteilt sein
- (c) Bei Verletzung der Normalverteilung kann Normierung hilfreich sein
- (d) ANOVA ist robust gegen Verletzung der Varianzhomogenität, wenn Probenumfänge gleich
- (e)  $\alpha$ -Fehler steigt immer, wenn Probenumfänge verschieden sind

1. Kreuzen Sie die (eine) zutreffende Aussage an (1 Punkt).

- ☐ nur a und b sind richtig
- ☐ nur a und c sind richtig
- ☐ b und e sind falsch
- ☐ nur e ist falsch

2. Geben Sie die Koeffizienten für geplante Kontraste beim Vergleich der Gruppen A, B, C, D, E an. Tragen Sie "F" ein, wenn die Kontraste nicht orthogonal sind (je Vergleich 0.5 Punkte).

Vergleich: A/B mit C/D

$$\hat{C} = \_ \bar{A} + \_ \bar{B} + \_ \bar{C} + \_ \bar{D} + \_ \bar{E}$$

Vergleich: A mit D und D mit E

$$\hat{C}_1 = \_ \bar{A} + \_ \bar{B} + \_ \bar{C} + \_ \bar{D} + \_ \bar{E}$$

$$\hat{C}_2 = \_ \bar{A} + \_ \bar{B} + \_ \bar{C} + \_ \bar{D} + \_ \bar{E}$$

3. Eine Studie untersucht den Effekt von Bodenbearbeitung (Pflügen und Eggen, nur Eggen, keine Bearbeitung) und Düngung (Kg Gülle / ha) auf die Nitratbelastung des Grundwassers. Geben Sie an, welche Art von statistischem Test anzuwenden ist. Begründen Sie! (1 Punkt).
4. Die Häufigkeit von Tor-Erfolgen in Fußballspielen wird über 10 Jahre für sechs Vereine untersucht, die dauerhaft in der ersten Liga gespielt haben. Untersucht wird die Frage, ob die Häufigkeit in unterschiedlichen Jahren verschieden war. Stellen Sie die Formel für die Berechnung in "R" auf. Welcher Test ist anzuwenden?(1 Punkt)
5. Tragen Sie für einer zweifaktoriellen Varianzanalyse die fehlenden Werte in die Tabelle ein. Für welche Faktoren bzw. Interaktion ist das Ergebnis signifikant ( $\alpha < 0,05$ )? (1 Punkt)

**ANOVA**

	DF	SQ	MQ	F	F <sub>krit</sub>	Signifikanz?
Faktor 1	1	18			5,79	
Faktor 2	3	1512			3,78	
Interaktion		288			3,78	
Fehler		528	24			
Total	29	2552				