

Nicht bestanden: ☐

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Endnote: _____

**B.Sc. Landwirtschaft; B.Sc. Angewandte Pflanzenbiologie - Gartenbau,
Pflanzentechnologie**

Klausur Mathematik und Statistik

Prüfer: Prof. Dr. Jochen Kruppa-Scheetz
Fakultät für Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
j.kruppa@hs-osnabrueck.de

24. Januar 2025

Erlaubte Hilfsmittel

- Normaler Taschenrechner ohne Möglichkeit der Kommunikation mit anderen Geräten! Ausdrücklich kein Handy!
- Eine DIN A4-Seite als beidseitig, selbstgeschriebene, handschriftliche Formelsammlung. Keine digitalen Ausdrucke!
- **Die Verwendung eines roten Farbstiftes ist nicht gestattet! Korrekturfarbe!**
- *You can answer the questions in English without any consequences.*

Endnote

_____ von 20 Punkten sind aus den Multiple Choice Aufgaben erreicht.

_____ von 67 Punkten sind aus den Rechen- und Textaufgaben erreicht.

_____ von 87 Punkten in Summe.

Es wird folgender Notenschlüssel angewendet.

Punkte	Note
83.0 - 87.0	1,0
79.0 - 82.5	1,3
74.5 - 78.5	1,7
70.5 - 74.0	2,0
66.0 - 70.0	2,3
61.5 - 65.5	2,7
57.5 - 61.0	3,0
53.0 - 57.0	3,3
49.0 - 52.5	3,7
43.5 - 48.5	4,0

Es ergibt sich eine Endnote von _____.

Multiple Choice Aufgaben

- Pro Multiple Choice Frage ist *genau* eine Antwort richtig.
- Übertragen Sie Ihre Kreuze in die Tabelle auf dieser Seite.

	A	B	C	D	E	✓
Aufgabe 1						
Aufgabe 2						
Aufgabe 3						
Aufgabe 4						
Aufgabe 5						
Aufgabe 6						
Aufgabe 7						
Aufgabe 8						
Aufgabe 9						
Aufgabe 10						

- Es sind ____ von 20 Punkten erreicht worden.

Rechen- und Textaufgaben

- Die Tabelle wird vom Dozenten ausgefüllt.

Aufgabe	11	12	13	14	15	16	17
Punkte	10	10	10	10	9	10	8

- Es sind ____ von 67 Punkten erreicht worden.

1 Aufgabe

(2 Punkte)

Der Mittelwert \bar{y} und der Median \tilde{y} unterscheiden sich nicht in Ihren Feldexperiment zu Leistungssteigerung von Lauch. Welche Aussage ist richtig?

- A** ☐ Da sich der Mittelwert und der Median unterscheiden, liegen vermutlich keine Outlier in den Daten vor. Wir verwenden den Datensatz so wie er ist.
- B** ☐ Da sich der Mittelwert und der Median unterscheiden, ist der Datensatz nicht zu verwenden. Mittelwert und Median müssen gleich sein.
- C** ☐ Wenn sich der Mittelwert und der Median nicht unterscheiden, liegen vermutlich Outlier in den Daten vor.
- D** ☐ Der Mittelwert und der Median sollten sich unterscheiden sein, wenn Outlier in den Daten vorliegen.
- E** ☐ Wenn sich der Mittelwert und der Median unterscheiden, liegen vermutlich Outlier in den Daten vor.

2 Aufgabe

(2 Punkte)

In Ihrer Forschungsarbeit wollen Sie eine Aussage über ein untersuchtes Individuum treffen. Dazu nutzen Sie einen statistischen Test. Erhalten Sie eine valide Aussage aus einem statistischen Test?

- A** ☐ Nein, wir erhalten nur eine Aussage zu zwei Individuen. Ein statistischer Test liefert Informationen zu einem Individuum im Vergleich zu einem anderen Individuum.
- B** ☐ Nein, wir erhalten eine Aussage. Müssen aber das Individuum im Kontext der Population adjustieren.
- C** ☐ Ja, es ist möglich ein untersuchtes Individuum mit einem t-Test auszuwerten. Wir erhalten dann eine Aussage zum Individuum.
- D** ☐ Nein, ein untersuchtes Individuum können wir mit einem statistischen Test nicht auswerten. Wir erhalten keine Aussage zum Individuum.
- E** ☐ Ja, wir können ein untersuchtes Individuum nicht mit einem t-Test auswerten. Wir erhalten keine Aussage zum Individuum. Wir können aber den Effekt als Quelle der Relevanz nutzen.

3 Aufgabe

(2 Punkte)

Um die Varianz zu berechnen müssen wir folgende Rechenoperationen durchführen.

- A** ☐ Als erstes berechnen wir den Mittelwert. Dann bilden wir die Summe der quadratischen Abstände zu dem Mittelwert. Abschließend subtrahieren wir die Fallzahl.
- B** ☐ Den Mittelwert berechnen, dann die quadratischen Abstände zum Mittelwert aufsummieren und durch die Fallzahl teilen.
- C** ☐ Den Mittelwert berechnen, dann die quadratischen Abstände zum Mittelwert aufsummieren und durch die Fallzahl teilen, dann die Wurzel ziehen.
- D** ☐ Den Median berechnen, dann die quadratischen Abstände zum Median aufsummieren, dann die Wurzel ziehen.
- E** ☐ Den Mittelwert berechnen und die Abstände quadrieren. Die Summe mit der Fallzahl multiplizieren.

4 Aufgabe

(2 Punkte)

Sie haben den mathematischen Ausdruck $Pr(D|H_0)$ vorliegen, welche Aussage ist richtig?

- A** ☐ $Pr(D|H_0)$ ist die Wahrscheinlichkeit der Alternativhypothese und somit $1 - Pr(H_A)$
- B** ☐ Die Wahrscheinlichkeit für die Nullhypothese, wenn die Daten wahr sind.
- C** ☐ $Pr(D|H_0)$ stellt die Wahrscheinlichkeit die Teststatistik T zu beobachten dar, wenn die Nullhypothese falsch ist.
- D** ☐ $Pr(D|H_0)$ ist die Wahrscheinlichkeit die Daten D zu beobachten, wenn die Nullhypothese wahr ist.
- E** ☐ Die Wahrscheinlichkeit der Daten unter der Nullhypothese in der Grundgesamtheit.

5 Aufgabe

(2 Punkte)

Berechnen Sie den Mittelwert und Standardabweichung von y mit 15, 13, 8, 4 und 16.

- A ☐ Sie erhalten 11.2 +/- 2.535
- B ☐ Sie erhalten 11.2 +/- 2.25
- C ☐ Es berechnet sich 12.2 +/- 25.7
- D ☐ Es berechnet sich 11.2 +/- 25.7
- E ☐ Es berechnet sich 11.2 +/- 5.07

6 Aufgabe

(2 Punkte)

Der Fehler 1. Art oder auch Signifikanzniveau α genannt, liegt bei 5%. Welcher der folgenden Gründe für diese Festlegung auf 5% als Signifikanzschwelle ist richtig?

- A ☐ Im Rahmen eines langen Disputs zwischen Neyman und Fischer wurde $\alpha = 5\%$ festgelegt. Leider werden die Randbedingungen und Voraussetzungen an statistische Modelle heute immer wieder ignoriert.
- B ☐ Da Wissenschaftler eine Schwelle für die statistische Testentscheidung benötigen wurde α historisch gewählt. Damit ist $\alpha = 5\%$ eine Kulturkonstante.
- C ☐ Der Begründer der modernen Statistik, R. Fischer, hat die Grenze simuliert und berechnet. Dadurch ergibt sich dieser optimale Cut-Off.
- D ☐ Da Wissenschaftler eine Schwelle für die statistische Testentscheidung benötigen wurde α in einer großen Konferenz 1945 gewählt. Damit ist $\alpha = 5\%$ eine Kulturkonstante mit einem Rank einer Naturkonstante.
- E ☐ Der Wert ergab sich aus einer Auswertung von 1042 wissenschaftlichen Veröffentlichungen zwischen 1914 und 1948. Der Wert 5% wurde in 28% der Veröffentlichungen genutzt. Daher legte man sich auf diese Zahl fest.

7 Aufgabe

(2 Punkte)

Wie lautet der Median, das 1st Quartile sowie das 3rd Quartile von y mit 20, 5, 23, 20, 15, 23, 12, 8, 33, 14 und 63.

- A ☐ Es ergibt sich 20 +/- 12
- B ☐ Es ergibt sich 21 +/- 12
- C ☐ Es berechnet sich 21 [13; 22]
- D ☐ Sie erhalten 20 [10; 21]
- E ☐ Es ergibt sich 20 [12; 23]

8 Aufgabe

(2 Punkte)

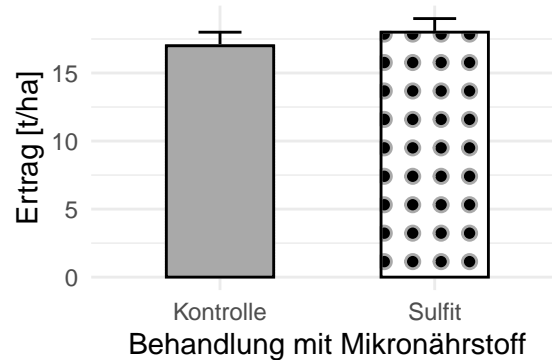
Die Randomisierung von Beobachtungen zu den Versuchseinheiten ist bedeutend in der Versuchsplanung. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- A ☐ Durch eine Randomisierung können wir nicht von Strukturgleichheit zwischen der Stichprobe und der Grundgesamtheit ausgehen.
- B ☐ Randomisierung bringt starke Unstrukturiertheit in das Experiment und erlaubt erst von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit zurückzuschliessen.
- C ☐ Randomisierung sorgt für Strukturgleichheit und erlaubt erst von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit zurückzuschliessen.
- D ☐ Strukturgleichheit ist durch Randomisierung gegeben. Leider hilft die Randomisierung noch nicht um von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit zu schließen. Deshalb wurde das Falsifikationsprinzip entwickelt.
- E ☐ Randomisierung ist die direkte Folge von Strukturgleichheit. Die Strukturgleichheit erlaubt es erst von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit zurückzuschliessen.

9 Aufgabe

(2 Punkte)

In einer Studie zur Bewertung der Wirkung des Mikronährstoff Sulfit auf den Ertrag in t/ha von Weizen im Vergleich zu einer Kontrolle entstand folgende Abbildung. Der Versuch wurde in 9 Parzellen pro Gruppe durchgeführt. Welche Aussage ist im Bezug auf einen t-Test ist richtig?



- A** ☐ Nach Betrachtung des Barplots liegt ein signifikanter Unterschied vor. Der Effekt liegt bei 1.
- B** ☐ Es liegt kein signifikanter Unterschied vor. Der Effekt liegt bei 1.
- C** ☐ Es liegt ein signifikanter Unterschied vor. Der Effekt liegt bei 0.1.
- D** ☐ Der Effekt und die Signifikanz lassen sich nicht aus Barplots abschätzen. Höchstens der Effekt als relativer Unterschied zwischen der Höhe der Barplots. Standard ist der mediane Unterschied aus Boxplots.
- E** ☐ Die Barplots deuten auf keinen signifikanten Unterschied. Der Effekt liegt vermutlich bei 1. Wir müssen aber einen Posthoc-Test rechnen um den Effekt wirklich bestimmen zu können.

10 Aufgabe

(2 Punkte)

Welche Aussage über die Entscheidung anhand des p-Wertes gegen die Nullhypothese ist richtig?

- A** ☐ Ist $Pr(D|H_0)$ kleiner als das Signifikanzniveau α gleich 5% dann wird die Nullhypothese H_0 abgelehnt.
- B** ☐ Ist T_D höher als der kritische Wert $T_{\alpha=5\%}$ dann wird die Nullhypothese H_0 abgelehnt.
- C** ☐ Ist in dem 95%-Konfidenzintervall nicht die Null enthalten dann wird die Nullhypothese H_0 abgelehnt.
- D** ☐ Anhand des p-Wertes lässt sich wie folgt eine Entscheidung treffen. Liegt der Wert über oder gleich dem Signifikanzniveau α dann kann die Nullhypothese abgelehnt werden.
- E** ☐ Anhand des p-Wertes lässt sich wie folgt eine Entscheidung treffen. Liegt der Wert in dem Signifikanzniveauintervall α dann kann die Nullhypothese abgelehnt werden.

11 Aufgabe

(10 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Stichworte: Riesenfaultier • Evolution der Avocado • Bluetooth • Blauzahn • Colonia Dignidad • ODESSA • Rattenlinie • Adolf Eichmann

Aligatorenbirnen und Blaubeeren “Sind Sie ein Riesenfaultier oder warum kaufen Sie so viele Aligatorenbirnen?”, spricht es hinter Ihnen. Irritiert drehen Sie sich um und blicken in das puderröte Gesicht von Jessica. “Wieso?”, entfährt es Ihnen und Sie bereuen sogleich die Frage. Sofort werden Sie zu einem Whiteboard voller roter Schnüre geschliffen und müssen folgenden mathematischen untermauerten Argumenten im Netto über sich ergehen lassen. Da kommen Sie nicht mehr raus, also können Sie auch gleich mitmachen. Das Problem liegt in Chile¹. Tja, die Deutschen und Südamerika.

Zuerst werden Ihre Fähigkeiten getestet, der Mathematik folgen zu können. Oder berechnen Sie gerade den Einkauf von Jessica?

1. Wenn 3 Blaubeerschalen 5.37 Euro kosten, wie viel kosten 6 Schalen? **(2 Punkte)**
2. Wenn Sie die 6 Blaubeerschalen gekauft haben, wie viele Aligatorbirnen zu je 2.89 EUR können Sie sich dann noch für 50 EUR leisten? **(1 Punkt)**

Das Whiteboard beinhaltet folgende Liste mit Informationen zum Wasserverbrauch bei der Produktion von Gemüse aus Chile. Seltsam, was man so alles in einem Netto über Gemüse erfährt.

- Ein Kilo Strauchtomaten benötigt 180l Wasser. Eine Strauchtomate wiegt 110 - 125g.
- Ein Kilo Salat benötigt 130l Wasser. Ein Salatkopf wiegt 320 - 520g.
- Ein Kilo Avocado benötigt 980l Wasser. Eine Avocado wiegt 150 - 400g.
- Ein Kilo Blaubeeren benötigt 820l Wasser. Eine Blaubeere wiegt 3 - 3.7g.

3. Berechnen Sie den Wasserverbrauch für die Produktion für jeweils eine Strauchtomate, einem Salat, einer Avocado und einer Blaubeeren. Stellen Sie das Ergebnis als Tabelle dar! **(3 Punkte)**

Chile exportiert im großem Ausmaß Blaubeeren und Avocados. In dem Exportjahr 2021 blieben die Erträge von Blaubeeren mit 7.7×10^4 t in dem prognostizierten Rahmen. Die Menge reduzierte sich um 7.2%. Die Exporte für Avocados fielen in dem gleichen Zeitraum um 23.8% auf 1.9×10^5 t.

4. Wie viele Tonnen Wasser hat Chile in dem Exportjahr 2020 exportiert? **(2 Punkte)**

Chile ist eines der wenigen Länder der Welt, die ihr Wasser komplett privatisiert haben. Derzeit sind nur ein Prozent des Wassers des Landes für den häuslichen Verbrauch vorgesehen. In den Dörfern der Anbauregionen versorgen Tankwagen die Bevölkerung jede Woche mit Wasser, es gibt etwa 61 Liter Wasser pro Kopf für den täglichen Bedarf. In *Deutschland* liegt der Verbrauch bei 3 - 12 Liter pro Minute Händewaschen und 8 - 17 Liter pro Spülmaschinenlauf.

5. Mit der rationierten Wassermenge aus Chiles Anbaugebieten können Sie in *Deutschland* wie oft Ihren Bedarf stillen? **(1 Punkt)**

Das alles hätten Sie nicht von Jessica erwartet. Ganz schön viele Informationen wurden da zusammengetragen.

6. Nennen Sie eine *Datenquelle* im Internet, wo Sie mehr Informationen zu landwirtschaftlichen Daten oder klimatischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Daten erhalten! **(1 Punkt)**

¹Die Quelle der Inspiration für die Aufgabe waren folgende Reportagen: “Bis zum letzten Tropfen” in AMNESTY – Magazin der Menschenrechte vom August 2021 und “Wasserknappheit in Chile: Eine Folge der Privatisierung?” in Die Welternährung dem Fachjournal der Welthungerhilfe vom April 2022.

12 Aufgabe

(10 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Interpretation des t-Tests in R - die Teststatistik und der p-Wert Programmieren ist nicht so einfach. R ist schon ein tolles Programm, wenn man mit dem Ding umgehen kann. Super umgehen kann damit Alex. Eine echte Herausforderung für Alex ist die Gefälligkeit, aber das ist noch eine andere Sache. Deshalb sind aber Jonas und Mark nicht bei ihm. Sondern um sich bei einem gemeinsamen Projekt helfen zu lassen. Im Hintergrund wummert Abba. Beide arbeiten gemeinsam an einer Hausarbeit. In dem zu beschreibenden Versuch geht es im Emsland um einem Leistungssteigerungsversuch mit Milchvieh. Dabei ging darum herauszufinden, ob es einen Zusammenhang zwischen der Behandlung Bestandsdichte (*Verordnung* und *Gesteigert*) und dem Messwert Schlachtgewicht [kg] gibt. Da der Messwert Schlachtgewicht [kg] normalverteilt ist kann ein t-Test gerechnet werden. Jonas möchte dann später noch mehr über Alexs Hobby Starcraft erfahren.

```
##
## Two Sample t-test
##
## data: Schlachtgewicht by Bestandsdichte
## t = 3.8824, df = 13, p-value = 0.001888
## alternative hypothesis: true is not equal to [condensed]
## 95 percent confidence interval:
##  5.603835 19.664022
## sample estimates:
## mean in group Verordnung mean in group Gesteigert
##                41.07143                28.43750
```

Helfen Sie Alex bei der Interpretation des t-Tests! Sonst geht es auch für Jonas und Mark nicht weiter.

1. Formulieren Sie die wissenschaftliche Fragestellung! **(1 Punkt)**
2. Formulieren Sie das statistische Hypothesenpaar! **(1 Punkt)**
3. Liegt ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen vor? Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**
4. Skizzieren Sie eine Abbildung in der Sie T_D , $Pr(D|H_0)$, $A = 0.95$, sowie $T_{\alpha=5\%} = |2.16|$ einzeichnen! **(4 Punkte)**
5. Beschriften Sie die Abbildung! **(1 Punkt)**
6. Berechnen Sie den Effekt des t-Tests! **(1 Punkt)**

13 Aufgabe

(10 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Herodot – der Schimmel aus Ivenack Die Lerngruppe *Die Pantoffeltieren* bestehend aus Alex, Yuki, Paula und Nilufar waren auf Exkursion in Brandenburg und haben dort Folgendes erarbeitet. Während der Besetzung Mecklenburgs durch die Franzosen kamen Napoleon die Geschichten des berühmten Apfelschimmels Herodot aus Ivenack zu Gehör. Herodot lief zwar niemals Rennen, war aber eines der berühmtesten Pferde dieser Zeit. Napoleon selbst gab den Auftrag, diesen Schimmel durch die Armee nach Frankreich zu bringen. Der Legende nach sollen Arbeiter den Schimmel im hohlen Stamm einer 1000-jährigen Eiche aus Ivenack vor den Franzosen versteckt haben. Doch Herodot verriet sein Versteck durch lautes Wiehern, woraufhin die französische Armee den Schimmel beschlagnahmte und nach Frankreich führte². Jetzt wollen die vier herausfinden: "Konnten die Ivenacker den Apfelschimmel Herodot vor dem Zugriff von Napoleon in der 1000-jährigen Eiche verstecken?"

Helfen Sie der Lerngruppe *Die Pantoffeltieren* bei der Beantwortung der Forschungsfrage! Gehen Sie von einem radialen Wachstum der 1000-jährigen Eiche von 1.1mm pro Jahr aus. Es ist bekannt, dass die Eiche im Jahr 2022 einen Umfang von 12m in Brusthöhe hatte.

1. Wie groß war der Durchmesser in m der Eiche im Jahr 1805 als Herodot in der Eiche versteckt werden sollte? **(2 Punkte)**
2. Skizzieren Sie in einer Abbildung einen linearen Zusammenhang und einen exponentiellen Zusammenhang für das Wachstum der 1000-jährigen Eiche. Erklären Sie die Auswirkungen der Entscheidung für linear oder exponentiell auf Ihre Berechnungen! **(2 Punkte)**

Herodot hatte eine Schulterhöhe von 190cm , eine Breite von 85cm sowie eine Länge von 240cm .

3. Berechnen Sie das effektive Volumen von Herodot in m^3 , welches Herodot in der 1000-jährigen Eiche einnehmen würde! **(2 Punkte)**

Es wurde berichtet, dass sich Herodot in der 1000-jährigen Eiche *mitblutiger Nase* um die eigene Achse drehen konnte.

4. Berechnen Sie die Dicke der Eichenwand in cm ! Verdeutlichen Sie Ihre Berechnungen an einer aussagekräftigen Skizze für Pferd und Eiche! **(2 Punkte)**
5. Unter einer Dicke der Eichenwand von 25cm bricht die Eiche zusammen. Beantworten Sie die Forschungsfrage! Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

²Die Quelle der Inspiration für die Aufgabe war eine Fahrt an die Ostsee und folgender Artikel: [Entdecke das erste Nationale Naturmonument Deutschlands - Ivenacker Eichen und Hutewald](#)

14 Aufgabe

(10 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Pyramiden bauen Es stehen die niedersächsischen Pyramidentage an! Sie und Tina sind auf abenteuerlichen Wegen für den Bau der Pyramiden zuständig. Zu allem Überfluss handelt es sich auch noch eine *Reenactment* Veranstaltung. Thema der diesjährigen Pyramidentage sind die Pyramiden von Meroe, die den Königen und Königinnen des historischen Reiches von Kusch in Nubien, dem heutigen Sudan, als Grabstätten dienten. Die Pyramiden in Meroe fallen durch ihren steilen Winkel von 72 Grad im Vergleich zu den ägyptischen Pyramiden mit 60 Grad auf. Die durchschnittliche Seitenlänge der Grundfläche einer Pyramide beträgt 38 Königsellen. Eine Königselle misst 52.6cm.

Lösen Sie diese Aufgabe mit Hilfe einer Skizze der Pyramide. Bezeichnen Sie Seiten und die Winkel der Pyramide entsprechend!

1. Bei der Königspyramide von Meroe soll eine Seitenlänge der Grundfläche 38 Königsellen lang sein. Welche Höhe der Königspyramide in m ergibt sich? **(1 Punkt)**
2. Die Außenflächen der Pyramide soll begrünt werden. Für die Bepflanzung muss eine 3cm dicke Torfschicht auf die Pyramide aufgebracht werden. Berechnen Sie die ungefähre Menge an benötigten Torf in m^3 ! **(2 Punkte)**

Wie in jedem guten *Reenactment* gibt es viel Oberschicht, aber nur 4 Sklaven, die Ihnen und Tina bei dem Befüllen der Pyramide mit Schutt zu Seite stehen. Leider haben Ihre Sklaven zu allem Überfluss auch noch chronische Rückenschmerzen entwickelt, als die Sklaven von der anstehenden Aufgabe erfahren haben. Gehen Sie daher von einer Effizienz der Sklaven von 90% aus. In eine Schubkarre passen 90 Liter.

3. Wie oft müssen Ihre maladen Sklaven die Rampe mit der Schubkarre zur Spitze der Pyramide hochfahren um die Pyramide mit Schutt zu füllen? **(1 Punkt)**
4. Berechnen Sie die Länge der Rampe zur Spitze der Pyramide mit einem Anstellwinkel von 12° ! **(2 Punkte)**
5. Wie weit reicht Ihre Rampe vom Fuß der Pyramide in die niedersächsische Landschaft? **(2 Punkte)**

Bei der Besichtigung der Pyramide teilt Ihnen der leicht übergewichtige Pharao (Nebenberuf *Mittelständler*) mit, das die Pyramide zu flach sei und somit nicht in die niedersächsische Landschaft passen würde. Sie müssen nochmal ran.

6. Die Grundfläche der Pyramide ändert sich nicht. Berechnen Sie die Änderung der Höhe in Königsellen, wenn sich der Anstellwinkel der Pyramide um 5° ändert! **(2 Punkte)**

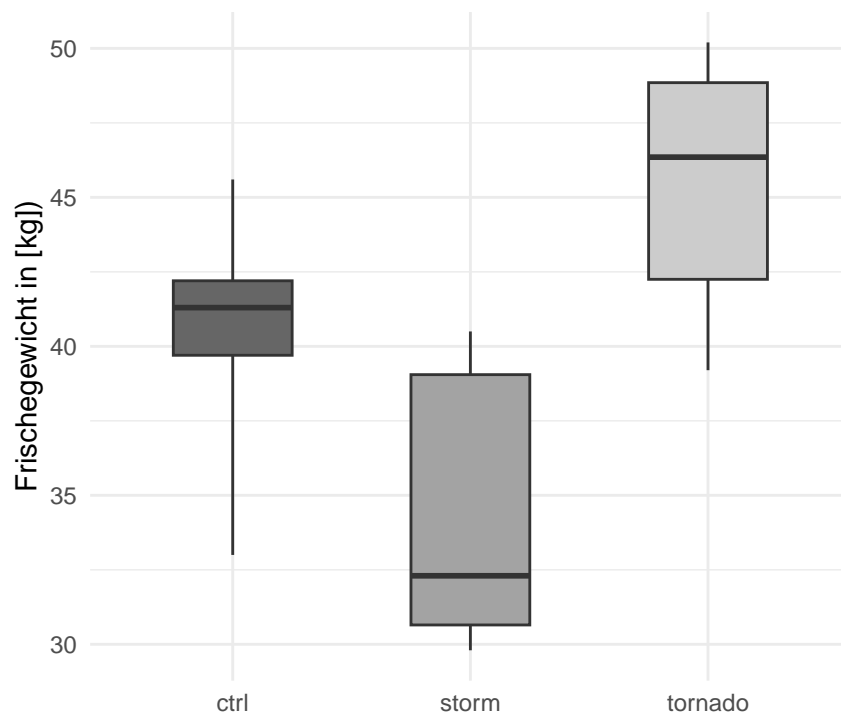
15 Aufgabe

(9 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Zerforschen des Boxplots Boxplots sind bedeutend in der Darstellung von wissenschaftlichen Ergebnissen. Leider hat sich Steffen nicht gemerkt, welche statistischen Maßzahlen für einen Boxplot erhoben werden müssen. Besser wäre was anderes gewesen. Am Ende dann doch besser Klemmbausteine. Wunderbar. Eine echte Ablenkung für Steffen. Das ist in soweit doof, da nach seinem Betreuer erstmal ein Boxplot nachgebaut werden soll, bevor es mit seiner Abschlussarbeit losgeht. Dann hat er schonmal den **R** Code vorliegen und nachher geht dann alles schneller. Na dann mal los. Steffen schafft sich die nötige Stimmung. Steffen nickt im Takt von Taylor Swift und bemerkt dabei gar nicht was die Schlange schon wieder anstellt. In der Behandlung für Brokoli werden verschiedene Lüftungssystemen und Folientunneln (*ctrl*, *storm* und *tornado*) sein. Erfasst wird als Endpunkt (Y) *Frischegewicht*. Steffen soll dann *freshmatter* in seiner Excel-datei eintragen. Aber nur in passender Atmosphäre! Schon dutzende Male gesehen: Harry Potter. Aber immer noch großartig zusammen mit Oreos.



Leider kennt sich Steffen mit der Erstellung von Boxplots in **R** nicht aus. Deshalb braucht er bei der Visualisierung Ihre Hilfe!

1. Erstellen Sie eine Tabelle mit den statistischen Maßzahlen aus der obigen Abbildung der drei Boxplots! Beachten Sie die korrekte Darstellungsform der statistischen Maßzahlen! **(3 Punkte)**
2. Beschriften Sie *einen* der Boxplots mit den gängigen statistischen Maßzahlen! **(2 Punkte)**
3. Erstellen Sie einen beispielhaften Datensatz, aus dem die drei Boxplots *möglicherweise* erstellt wurden, im **R** üblichen Format! **(2 Punkte)**
4. Kann Steffen einen Unterschied zwischen den Behandlungen erwarten? Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

16 Aufgabe

(10 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Solar- & Biogasanlagen Steffen bringt ein neues, tolles Projekt mit in die Lerngruppe *Die Blattläuse* bestehend aus ihm, Paula, Tina sowie Yuki. Um die Energiekosten seines Betriebes zu senken, will er eine Solaranlage auf den Schweinestall montieren lassen. Dafür hat er seinen Stall ausgemessen und findet folgende Maße wieder. Die vordere Seite des Schweinestall hat eine Höhe h_v von $5m$. Die hintere Seite des Schweinestall hat eine Höhe h_b von $9m$. Der Schweinestall hat eine Tiefe t von $14m$ und eine Breite b von $60m$. 'Sag mal Steffen, ist das eine Matheaufgabe oder rechnen wir hier gerade für dich kostenlos als menschliche Computer Sachen für deinen Betrieb?', fragt Tina mit erhobenen Augenbrauen. Yuki und Paula nicken zustimmend.

Wenn die Lerngruppe nicht will, dann müssen Sie bei der Planung helfen!

1. Skizzieren Sie den Schweinestall auf dem die Solaranlage montiert werden soll! Ergänzen Sie die Angaben für die Höhen h_v , h_b , die Tiefe t und die Breite b des Stalls! **(2 Punkte)**
2. Berechnen Sie die Fläche der schrägen, neuen Solaranlage auf dem Schweinestall! **(3 Punkte)**

Ebenfalls plant Steffen eine neue Biogasanlage für seinen Betrieb. Der neue Methantank hat einen Radius r von $1.2m$. Leider gibt es ein paar bauliche Beschränkungen auf dem Grundstück. Das Fundament des zylindrischen Methantanks kann nur ein Gewicht von maximal $10t$ aushalten bevor der Tank wegbricht. Steffen rechnen eine Sicherheitstoleranz von 10% ein beinhaltend das Gewicht des Methantanks. In flüssiger Form hat Methan bei $-80^\circ C$ eine Dichte von $220kg/m^3$. Bei $-100^\circ C$ hat Methan eine Dichte von $280kg/m^3$. Steffen betreibt seine Anlage bei $-85^\circ C$.

3. Extrapolieren Sie die effektive Dichte des Methans in dem Methantank! Welche Annahme haben Sie getroffen? **(1 Punkt)**
4. Berechnen Sie wie viel Kubikmeter m^3 in den Methantank gefüllt werden können, bevor das Fundament nachgibt! **(2 Punkte)**
5. Berechnen Sie die maximale Höhe h_{max} in m für den gefüllten Methantank mit dem Radius r , bevor das Fundament wegbricht! **(2 Punkte)**

17 Aufgabe

(8 Punkte)

Geben Sie grundsätzlich Formeln und Rechenweg zur Lösung der Teilaufgaben mit an!



Visualisierung des Barplots Eine echte Herausforderung für sie war schon immer die Erwartung gewesen. Ein leidiges Lied. Deshalb gilt anschauen, was andere vor einem gemacht haben. Für Nilufar ist es eine Möglichkeit schneller ans Ziel zu gelangen. Deshalb hat sich Nilufar viele Poster in der Fakultät angeschaut und ist zum Schluß gekommen, dass Barplots eine häufig genutzte Abbildung sind. Nilufar soll nun in ihrem Projektbericht Lauch untersuchen. Die Behandlung in ihrem Projektbericht sind verschiedene Düngestufen (*ctrl*, *low* und *high*). Erhoben wurden von Nilufar als Outcome (*Y*) *Frischegewicht* benannt als *freshmatter* in ihrer Exceldatei. Erwartungsgemäß erhält sie von ihrem Betreuer den Auftrag die erhobenen Daten als Barplots darzustellen. Dann kann Nilufar auch schonmal abschätzen, was bei einem statistischen Test rauskommen könnte. Na dann mal los. Nilufar schafft sich die nötige Stimmung. Wenn Deichkind ertönt, dann sucht das Huhn schleunigst Schutz unter dem Sofa. Nilufar schüttelt den Kopf.

treatment	freshmatter
low	40.0
ctrl	23.4
ctrl	26.0
low	48.3
high	43.5
low	40.2
ctrl	39.3
high	49.1
low	45.5
ctrl	34.4
low	43.4
high	46.0

Leider kennt sich Nilufar mit der Erstellung von Barplots nicht aus. Deshalb braucht sie bei der Visualisierung Ihre Hilfe!

1. Formulieren Sie die wissenschaftliche Fragestellung! **(1 Punkt)**
2. Zeichnen Sie in *einer* Abbildung die Barplots für die Behandlung von Lauch! Beschriften Sie die Achsen entsprechend!**(4 Punkte)**
3. Beschriften Sie *einen* Barplot mit den gängigen statistischen Maßzahlen! **(2 Punkte)**
4. Wenn Nilufar *keinen Effekt* zwischen den Behandlungen von Lauch erwarten würde, wie sehen dann die Barplots aus? *Antworten Sie mit einer Skizze der Barplots!* **(1 Punkt)**