
Von Naschkatzen und Nagetieren – eine interaktive Einführung in die medizinische Biometrie mit der NANA-Studie

1

Benjamin Mayer und Bettina Danner

Zusammenfassung

Das Fach Medizinische Biometrie ist im Medizinstudium verankert, um den Studenten die Grundlagen der statistischen Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation klinischer Studien zu vermitteln. Diese Kenntnisse sind von großer Relevanz für die eigenständige Bewertung neuer Forschungserkenntnisse und deren inhaltlicher Bedeutung für den medizinischen Alltag. Trotz dieser Tatsache könnte es um die Akzeptanz des Faches unter den Studenten besser bestellt sein. Häufig genannte Gründe für die verbesserungswürdige Beliebtheit des Faches sind der mathematisch-theoretische Ursprung des Faches und fehlende Praxisnähe.

Im Rahmen dieses Beitrags möchten wir eine von uns konzipierte Beispielstudie vorstellen, die als aktivierende und motivierende Lehrmethode in Vorlesungen und Seminaren zur Medizinischen Biometrie integriert werden kann. Ursprünglich wurde diese entwickelt, um Oberstufenschülern und sonstigen Interessierten bei verschiedenen Veranstaltungen der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm einen ersten Eindruck zu vermitteln über die Aufgaben der Biometrie in der medizinischen Forschung. Anhand der Beispielstudie sollten die wesentlichen Aspekte einer klassischen klinischen Studie demonstriert und erklärt werden unter aktiver Beteiligung der Pro-

Zusätzliche Information ist in der Online-Version dieses Kapitels (doi:10.1007/978-3-642-54336-4_1) enthalten.

B. Mayer (✉) · B. Danner
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie,
Universität Ulm, Schwabstr. 13, 89075 Ulm, Deutschland
E-Mail: benjamin.mayer@uni-ulm.de

B. Danner
E-Mail: bettina.danner@uni-ulm.de

banden. Ziel der Studie war es herauszufinden, ob Teilnehmer, die eher zu Süßigkeiten tendieren (Naschkatzen), sich im Vergleich zu Teilnehmern, die eher zu Knabbereien tendieren (Nagetiere), hinsichtlich ihres Körpermasseindex (BMI) unterscheiden. Zum einen durch das Studiensetting (Vergleich von *NAschkatzen* und *NAgetieren*), zum anderen in Anlehnung an die am Ulmer Universitätscampus stehenden Nana-Plastiken der französischen Künstlerin Niki de Saint Phalle entstand so das von uns verwendete Akronym NANA für unsere Beispielstudie. Die Lehrveranstaltung umfasst eine kurze Einführung in die Medizinische Biometrie und das Konzept der Studie, eine Befragung der Teilnehmer inklusive Messung der für die Berechnung des BMI notwendigen Merkmale Körpergröße und -gewicht, sowie eine Vorstellung und Erläuterung der entsprechenden Datenauswertung.

Wir geben eine detaillierte Beschreibung des Studienkonzeptes und deren Durchführung im Rahmen einer Beispielanwendung. Zudem diskutieren wir den Einsatz der vorgestellten Beispielstudie im Rahmen des regulären Studentenunterrichts zur Medizinischen Biometrie innerhalb des Humanmedizinstudiums.

1.1 Einleitung

Das Fach Medizinische Biometrie nimmt einen wichtigen Platz im Curriculum des Studienganges Humanmedizin ein. Ein Grundverständnis der zentralen Aspekte von Studienplanung, -durchführung und -auswertung, sowie der Interpretation entsprechender statistischer Ergebnisse ermöglicht jedem Mediziner eine selbstständige Auseinandersetzung mit neuen Forschungserkenntnissen und deren inhaltlicher Relevanz. Biometrische Grundkenntnisse sind nicht zuletzt auch für eine Vielzahl von Studierenden im Hinblick auf die Dissertation notwendig, in deren Rahmen die angehenden Mediziner überwiegend erstmalig mit der empirischen Untersuchung einer wissenschaftlichen Fragestellung konfrontiert sind. Trotz der offensichtlich wichtigen Bedeutung des Faches für die medizinische Forschung könnte es um das Ansehen der Medizinischen Biometrie jedoch insgesamt besser bestellt sein. Die prinzipiell theoretischen Inhalte und der mathematische Ursprung der methodischen Grundlagen stehen oftmals einem unvoreingenommenen Zugang zum Fach im Wege. Umso wichtiger ist es daher frühzeitig die praktische Relevanz der medizinischen Statistik durch entsprechende Beispiele aufzuzeigen, die idealerweise durch aktivierende Methoden ergänzt werden. Aus diesem Grund wurde von uns die „NANA“-Studie konzipiert, die im Folgenden genauer vorgestellt wird.

1.1.1 Rahmenbedingungen

An der Universität Ulm gibt es seit 2005 im Rahmen des „Tages der Gesundheitsforschung“ für Schüler der Klassen 10–12 aller umliegenden Schulen die Möglichkeit, im Klassen-

verbund eine Veranstaltung aus dem Bereich der medizinischen Forschung zu besuchen. Nach Maßgabe der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm, welche als Organisator dieses Tages fungiert, sollen dabei die Schüler über einen Zeitraum von ca. 2 h einen Einblick in die spezifischen Aufgaben und Tätigkeiten des jeweiligen Faches bekommen. Seit ihrer Einführung erfreut sich die Veranstaltung immer größeren Zuspruchs mit zuletzt über 1000 Anmeldungen im Jahre 2011, von denen aus organisatorischen Gründen jedoch nur 700 letztlich eingeladen werden konnten. Einen Eindruck über die Veranstaltung kann man über einen Link des lokalen Fernsehsenders Regio TV Ulm bekommen (www.regio-tv.de/video/122171.html#, ab Minute 17:00).

Unser Institut beteiligte sich dabei mit der Veranstaltung „Planung und Auswertung klinischer Studien – die Rolle der Medizinstatistik in der Forschung“. Der Ablauf umfasste einen Vortrag über die Grundsätze in Planung, Durchführung und Auswertung klinischer Studien, eine sich daran anschließende Beispielstudie unter aktiver Beteiligung der Schüler, sowie eine abschließende Vorstellung der Berufsmöglichkeiten im Bereich der Medizinischen Biometrie. Bestimmte Vorkenntnisse für diese Veranstaltung wurden nicht vorausgesetzt. Im Rahmen des einführenden Vortrags wurden alle relevanten Begrifflichkeiten, die für die spätere Durchführung der Beispielstudie notwendig waren, im Wesentlichen besprochen. Ziel der Veranstaltung war es, die Medizinische Biometrie als eine interessante Disziplin der Lebenswissenschaften vorzustellen.

1.1.2 Die NANA-Studie

Um die bereits angesprochene Brücke zwischen den theoretischen Aspekten der Medizinstatistik und einer anschaulichen Beispielanwendung der vorgestellten Konzepte zu schlagen, wurde von uns eine Beispielstudie konzipiert, anhand derer die verschiedenen Grundelemente der klinischen Forschung (Formulierung einer wissenschaftlichen Fragestellung, Datenerhebung, -auswertung und -interpretation) aufgezeigt werden konnten. Ziel der Studie war es zu überprüfen, ob sich Studienteilnehmer, die eine Süßigkeit (Gruppe „Naschkatzen“) bevorzugen, beim Körpermasse-Index (BMI) von den Teilnehmern unterscheiden, die eine Knabberlei wählen (Gruppe „Nagetiere“). Zum einen durch das Studiensetting (Vergleich von *NA*schkatzen und *NA*getieren), zum anderen in Anlehnung an die am Ulmer Campus stehenden Nana-Plastiken der französischen Künstlerin Niki de Saint Phalle entstand so das von uns verwendete Akronym NANA für unsere Beispielstudie.

Das Programm lässt eine unbegrenzte Zahl an Probanden zu und kann in diesem Zusammenhang das Verständnis für die Aussagekraft von Zwischenauswertungen im Hinblick auf das finale Studienergebnis vermitteln. Für die praktische Durchführung der NANA-Studie in unserem Beispiel war es sinnvoll, die Gruppe der Schüler auf 15 zu begrenzen, um einen übersichtlichen Ablauf der Datenerhebungsphase zu gewährleisten und die Studie ohne eine Zwischenauswertung durchzuführen. Deshalb wurde die uns von den Organisatoren zugeteilte Klasse halbiert und die Veranstaltung in zwei Phasen nachein-

ander angeboten. Die restlichen Schüler befanden sich jeweils bei einer anderen Arbeitsgruppe, mit denen dann ein Wechsel nach Abschluss der ersten Phase stattfand. Die NANA-Studie kann in einem Seminarraum mit Standardausstattung (Beamer und Leinwand für den einführenden Vortrag) oder aber auch an einem Messestand durchgeführt werden. Je nach Veranstaltungsort muss neben den für die NANA-Studie notwendigen Materialien zusätzlich technisches Equipment selbst mitgebracht werden.

Im Folgenden möchten wir die Konzeption der NANA-Studie im Detail vorstellen. Anhand einer Beispielanwendung wird anschließend die konkrete Durchführung der aktivierenden Lehrmethode demonstriert. Zuletzt wird auf verschiedene Möglichkeiten eingegangen, wie die entwickelte Beispielstudie noch verbessert werden und in welchem Rahmen die Studie für den Studentenunterricht verwendet werden kann.

1.2 Methodik

Nachdem die Idee für die NANA-Studie vorlag, mussten die notwendigen Lehrmaterialien erstellt werden. Diese umfassten im Wesentlichen ein Dateneingabe- und -auswertungsprogramm, welche implementiert werden mussten, sowie die Entwicklung entsprechender Erhebungsbögen und Informationsblätter zum Design und Ablauf der Studie. Vor der konkreten Umsetzung der Studie musste dann zusätzlich noch weiteres Equipment zusammengestellt werden (Waage und Meterstab zur Erfassung der Zielgröße, Knabbereien und Süßigkeiten für die Teilnehmer, Laptop zur Dateneingabe und Auswertung, Drucker zur Erstellung von Teilnehmer-spezifischen Outputs), das letztlich für die praktische Durchführung nötig war. Die einzelnen Schritte zur Entwicklung des Lehrmaterials und der Zusammenstellung des Zusatzmaterials werden im Folgenden nun genauer beschrieben.

1.2.1 Ablauf der Studie

In Abb. 1.1 wird der Ablauf der NANA-Studie dargestellt. Nach einer kleinen Einführung zum Sinn und Zweck der Studie bekommen die Teilnehmer ein Informationsblatt und einen Erhebungsbogen ausgeteilt. Sie dürfen sich nun einen Snack aussuchen und werden gebeten an den installierten „Messstationen“ ihre Körpergröße und ihr Gewicht zu messen und diese Angaben in den Erhebungsbogen -neben weiteren demographischen Angaben- einzutragen. Mit dem ausgefüllten Erhebungsbogen kommen die Teilnehmer dann zur Dateneingabe, wo ein Mitarbeiter des Lehrteams die Daten in ein entsprechendes Programm einträgt. Nach Abschluss der Dateneingabe bekommt jeder Proband eine Identifikationsnummer, die auf seinem Erhebungsbogen notiert wird. Nach Abschluss der Dateneingabe aller Probanden werden das Auswertungsprogramm gestartet und die Ergebnisse im Plenum vorgestellt. Zum Abschluss der Studie bekommt jeder Proband einen Ausdruck der Ergebnisse, der neben der Auswertung des Gesamtkollektivs auch die probandenspezifischen Informationen nochmals beinhaltet.

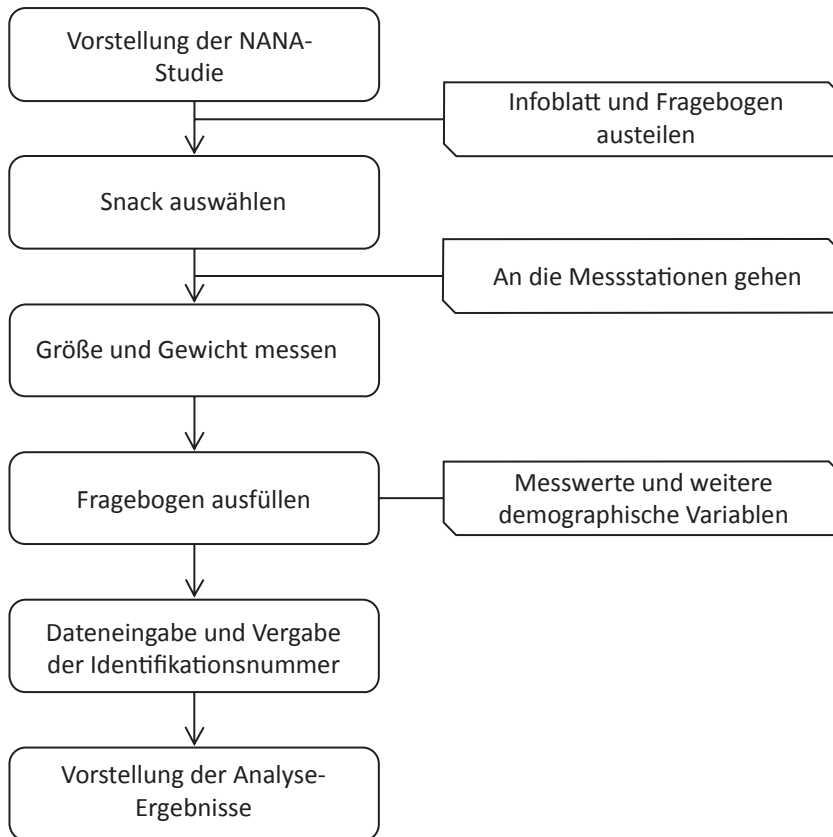


Abb. 1.1 Ablauf der NANA-Studie

1.2.2 Implementierung der Programme

Für die Umsetzung der Datenerfassung und -auswertung wurde die Statistiksoftware SAS® (Version 9) genutzt. Insgesamt basiert die Studiauswertung auf 6 Programmen und 2 Datensätzen, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Die im Folgenden beschriebene Abfolge, in welcher die Programme ausgeführt werden müssen, kann nochmals im elektronischen Anhang in der Datei „*Lies mich.txt*“ nachgelesen werden.

Zu Beginn muss das Programm „*nana.sas*“ ausgeführt werden, welches alle notwendigen Pfade und Verzeichnisse und gegebenenfalls die Datei „*alle.sas7bdat*“ anlegt, sofern diese aufgrund des erstmaligen Programmaufrufs noch nicht existiert. Diese Datei enthält alle bisher in die Studie eingeschlossenen Teilnehmer. Das Programm *nana.sas* greift dabei auf die beiden Programme „*u_nana_format.sas*“ und „*u_nana_windows.sas*“ zu, die für das Anlegen entsprechender Formate der einzugebenden Variablen bzw. die Dateneingabe am Bildschirm zuständig sind.

Danach kann mit der Dateneingabe begonnen werden. Zunächst muss das Programm „*u_nana.sas*“ einmal ausgeführt werden. Es öffnet sich dann automatisch ein Fenster, in das (Navigation per Maus oder Tabulatortaste) die im Erhebungsbogen notierten Daten eingetragen werden können. Zudem werden die eingegebenen Daten in den Dateien „*alle.sas7bdat*“ und „*auswertung.sas7bdat*“ abgelegt. Nach jeder Eingabe muss durch die Lehrkraft das Programm „*u_nana_macros.sas*“ ausgeführt werden, um die Datei „*auswertung.sas7bdat*“ zu aktualisieren und zu einem neuen Eingabefenster zu kommen. Ist die Dateneingabe abgeschlossen, kann die Auswertung mit dem Programm „*u_nana_auswertung.sas*“ durchgeführt werden. Hierbei muss dem Programm eine Anfangs- und End-Identifikationsnummer übergeben werden, so dass für alle Probanden, die an diesem Tag an der Studie teilgenommen haben, ein entsprechender Ausdruck erstellt wird. Die entsprechenden rft-Outputs werden dann im Ordner „*ausgabe*“ abgelegt.

1.2.3 Konzeption des Informationsblattes und des Erhebungsbogens

Den Teilnehmern der NANA-Studie wurde ein Informationsblatt zur Verfügung gestellt. Die grundlegenden Begrifflichkeiten aus dem Bereich der Medizinischen Biometrie, welche im Rahmen der Beispielstudie von Relevanz waren, wurden darin kurz erklärt. In den drei Abschnitten „Design der Studie“, „Anliegen der Studie“ und „Information zur Hauptzielgröße“ fanden sich entsprechende Hinweise zur Definition einer nicht-randomisierten, offenen, prospektiven Erhebung, zur Formulierung des zugrunde liegenden Hypothesenpaares, sowie zur Berechnung und Kategorisierung des BMI (siehe Anlage 1).

Für die Durchführung der NANA-Studie wurde zudem ein Erhebungsbogen konzipiert (siehe Anlage 2). Dieser umfasst die Abfrage der probandenspezifischen Informationen über „Geschlecht“, „Geburtsdatum“, „Wohnort“, „Körpergröße (in cm)“, „Körpergewicht (in kg)“ und „gewählter Snack (Süßigkeit oder Knabberlei)“. Zusätzlich wird jedem Probanden eine Identifikationsnummer zugeordnet.

1.2.4 Vorbereitung der NANA-Studie

Um die NANA-Beispielstudie durchführen zu können, müssen im Vorfeld noch verschiedene Lehrmaterialien bereitgestellt werden. Es werden ein Laptop und ein Drucker benötigt. Auf dem Laptop sollte SAS® in der Version 9 installiert sein, da die Dateneingabe und –auswertungsprogramme dies voraussetzen. Für den Ausdruck der Analyseergebnisse wird ein Drucker mit ausreichend Papier benötigt. Jeder Ausdruck ist probandenspezifisch und beinhaltet zum einen die persönlichen Daten, die abgegeben wurden, sowie eine zusammenfassende Analyse des Gesamtkollektivs. Über die zuvor vergebene Identifikationsnummer können die Ausdrücke den jeweiligen Probanden zugeordnet werden.

Zur Bestimmung der Zielgröße BMI werden eine Körperwaage und ein Meterstab pro „Messstation“ benötigt. Wir haben stets zwei „Messstationen“ aufgebaut, um die Studienteilnehmer bei der Zielgrößenerfassung etwas zu verteilen.

Je nach geplantem Umfang der Studie müssen im Rahmen der Vorbereitung ausreichend Snack-Artikel besorgt werden. Für die Kategorie „Süßigkeit“ wurden verschiedene Schokoriegel (gleicher Größe) besorgt, für die andere Kategorie „Knabberei“ wurden kleportionierte Chips-, Salzstangen- und Erdnusspackungen gekauft.

1.2.5 Auswertung

Die probandenspezifischen Daten wurden in einer SAS®-Datei gespeichert und in Abhängigkeit des jeweiligen Merkmalstyps zunächst deskriptiv ausgewertet mit absoluten und relativen Häufigkeiten für qualitative Daten bzw. Mittelwert, Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum für metrisch skalierte Daten. Ein Vergleich der medianen BMI-Werte von „Naschkatzen“ und „Nagetieren“ erfolgte mit dem unverbundenen Wilcoxon-Test bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau von 5 %. Eine zusätzliche Prüfung auf Häufigkeitsunterschiede zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der jeweiligen BMI-Kategorie „leicht“, „normal“- und „schwergewichtig“ wurde mit dem exakten Test nach Fisher durchgeführt.

1.3 Beispielanwendung

Die NANA-Studie wurde konzipiert, um im Rahmen verschiedener Veranstaltungen der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm einem breiten Publikum die Aufgaben der Medizinische Biometrie näher zu bringen. Insgesamt haben bisher ca. 250 Personen an der NANA-Studie teilgenommen.

Die Studie wurde bisher entweder in einem Standardseminarraum oder an einem Info-Stand im Foyer der Universität durchgeführt. Für die Vorbereitung der Veranstaltung sind 30–45 min einzuplanen. Zunächst wird das technische Equipment installiert: Ein Laptop mit lauffähiger SAS®-Version 9 und ein Drucker mit ausreichend Papier werden aufgestellt. Je nach Art der Einführung in die NANA-Studie bzw. einer umfangreicheren, vorgeschalteten Einführung in die Medizinische Biometrie und der jeweiligen Räumlichkeit ist zusätzlich die Installation eines Beamers und einer Leinwand notwendig, um entsprechende PowerPoint-Präsentationen zeigen zu können. Wird die NANA-Studie im Rahmen eines Info- oder Messestandes durchgeführt, so können die notwendigen Informationen rund um die NANA-Studie auch über entsprechend konzipierte Poster den Teilnehmern vermittelt werden. Entsprechend dem Rahmen und der erwarteten Anzahl an Studienteilnehmern werden anschließend 1–2 Messstationen vorbereitet. Pro Station wird ein Meterstab an einer Wand fixiert und eine Personenwaage aufgestellt. Zudem werden die zuvor ge-

***	Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der NANA-Studie			***
*	Studienteilnehmer insgesamt:	218	und am heutigen Tag:	2
Ihre Daten				
	Ihre Identifikationsnummer:	2		
	Sie sind:	fehlend		
	wurden am:	10.06.1963 geboren		
	und sind heute, am:	12.01.2010, 46.6 Jahre alt.		
	Sie kommen aus:	Baden-Württemberg,		
	wählten eine:	Knabberei und gehören somit in die Gruppe der > Nagetiere <		
	Bei einem Gewicht von:	52.4 kg		
	und einer Größe von:	1.61 m		
	sind Sie mit einem BMI von	20.2 kg/m ² normalgewichtig.		

Abb. 1.2 Ausgabe der Basisdaten eines Probanden

kauften Knabbereien und Süßigkeiten (für 30 Schüler ca. 30 EUR), welche die Teilnehmer auswählen dürfen, auf einem Tisch bereitgestellt. Da die Teilnehmer im Verlauf der Studie dazu aufgefordert sind einen Fragebogen auszufüllen, sollte für eine ausreichende Anzahl an zur Verfügung stehenden Kugelschreibern gesorgt werden.

Die Durchführung der NANA-Studie im Rahmen des angesprochenen Tages der Gesundheitsforschung an der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm begann mit einer kleinen Vorstellung der Idee und des Ziels der Studie im Gesamtkollektiv. Danach wurden den Teilnehmern jeweils ein Fragebogen und ein Informationsblatt zur NANA-Studie und den wichtigsten Grundbegriffen der Medizinischen Biometrie ausgehändigt (siehe Anlagen 1 und 2). Bei der Durchführung der Studie im Rahmen des 40. Jahrestages der Universität Ulm wurde das NANA-Beispiel an einem Messestand den Interessierten vorgestellt, ohne dabei eine allgemeine Einführung geben. Die Teilnehmer informierten sich dabei an den bereits angesprochenen Postern und durch persönliche Gespräche mit den Mitarbeitern unseres Institutes. Jeder Interessierte, der zur Teilnahme bereit war, bekam dann ebenfalls den Fragebogen und das Informationsblatt.

Nachdem die Teilnehmer ihre Angaben zu gewählttem Snack, Geschlecht, Geburtsdatum, Wohnort, Körpergröße und Körpergewicht im Fragebogen notiert hatten, kamen sie zu einem unserer Mitarbeiter an den Laptop, um die Daten einzugeben. Nach Abschluss dieser Dateneingabe wurde jedem Teilnehmer eine Identifikationsnummer zugewiesen und auf seinem Fragebogen notiert. Ein Ausdruck der Ergebnisse konnte somit den Teilnehmern über ihre Identifikationsnummer eindeutig zugewiesen werden, den sie dann mit nach Hause nehmen konnten. Die Ergebnisse der Auswertungen wurden nach Abschluss der Dateneingabe dann im Plenum vorgestellt und erklärt. Bei der Durchführung der Studie am Messestand im Foyer wurde jedem Teilnehmer nach Übergabe des Ausdrucks die Ergebnisse erklärt.

Der Probanden-spezifische Ausdruck umfasst drei Bereiche: Zunächst erfolgt eine Ausgabe der Basisdaten des teilnehmenden Probanden (siehe Abb. 1.2). Es werden sowohl die im Fragebogen erhobenen Merkmale nochmals ausgegeben, als auch den auf der Basis dieser Angaben berechneten BMI des Probanden.

Im zweiten Teil wird die Hauptfragestellung der NANA-Studie beantwortet. Von primärem Interesse ist, ob sich Naschkatzen (Süßigkeit gewählt) von Nagetieren (Knabberei

Auswertung 1:

Gruppe	Ihr	Wert	BMI [kg/m ²]					
			Anzahl	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Median	Maximum
> Naschkatzen <	-	-	142	21.8		4.1	11.7	40.8
> Nagetiere <	20.2	normal	76	22.7		4.5	13.7	33.0

Bewertung:

Der Unterschied zwischen den Gruppen

der > Naschkatzen < mit n = 142 Teilnehmern und der > Nagetiere < mit n = 76 Teilnehmern

ist für den BMI mit 22.1 kg/m² bzw. 22.9 kg/m²

mit einer Wahrscheinlichkeit von 9.8% (Wert für den zweiseitigen Wilcoxon- Test) eher zufällig.

Auswertung 2:

Gruppe	Ihr	Wert	BMI (klassiert)						Gesamt	
			leicht		normal		schwer			
			Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
> Naschkatzen <	-	-	28	12.8	90	41.3	24	11.0	142	65.1
> Nagetiere <	20.2	normal	15	6.9	39	17.9	22	10.1	76	34.9

Bewertung:

Für den klassierten BMI ergibt sich mit einer Wahrscheinlichkeit von

10.4% (Wert für den zweiseitigen Fisher- Test) ein eher zufälliger Unterschied.

Abb. 1.3 Zwei-Gruppen-Vergleich des medianen BMI mit dem Wilcoxon-Test bzw. der Häufigkeiten in BMI-Klassen mit dem exakten Test nach Fisher

gewählt) hinsichtlich des BMI unterscheiden. Die Auswertung umfasst zwei Ansätze: Zum einen werden die medianen BMI-Werte in beiden Gruppen mit dem Wilcoxon-Rangsummen-Test verglichen, zum anderen erfolgt eine Klasseneinteilung der BMI-Werte nach leicht-, normal- und schwergewichtig, um die entsprechenden Häufigkeiten anschließend mit dem exakten Test nach Fisher zu vergleichen (siehe Abb. 1.3). Für beide Auswertungsansätze wird eine separate Deskription der beiden Kollektive durchgeführt und jeweils der beim Probanden berechnete BMI-Wert mit angegeben. Nach 218 Studienteilnehmern ist zu erkennen, dass sich die Mehrheit (65 %) für Süßigkeiten entschieden hat.

Der mediane Unterschied zwischen Naschkatzen (22,1) und Nagetieren (22,9) liegt bei 0,8 Punkten auf der BMI-Skala. Bei den Naschkatzen sind 63 % (90 von 142) normalgewichtig, während bei den Nagetieren nur 51 % (39 von 76) im Normalbereich des BMI liegen. Beide Auswertungsansätze können einen signifikanten Unterschied zwischen Naschkatzen und Nagetieren nicht nachweisen, auch wenn die Beschreibung der Daten darauf hinweist, dass Naschkatzen tendenziell einen niedrigeren BMI haben und seltener als schwergewichtig eingestuft werden. Die insgesamt eher niedrigen medianen BMI-Werte in beiden Gruppen sind auf das überwiegend junge Alter der bisherigen Studienteilnehmer zurückzuführen.

Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nach BMI und Geschlecht
Ihre Werte: 20.2 kg/m² (normal und fehlend)

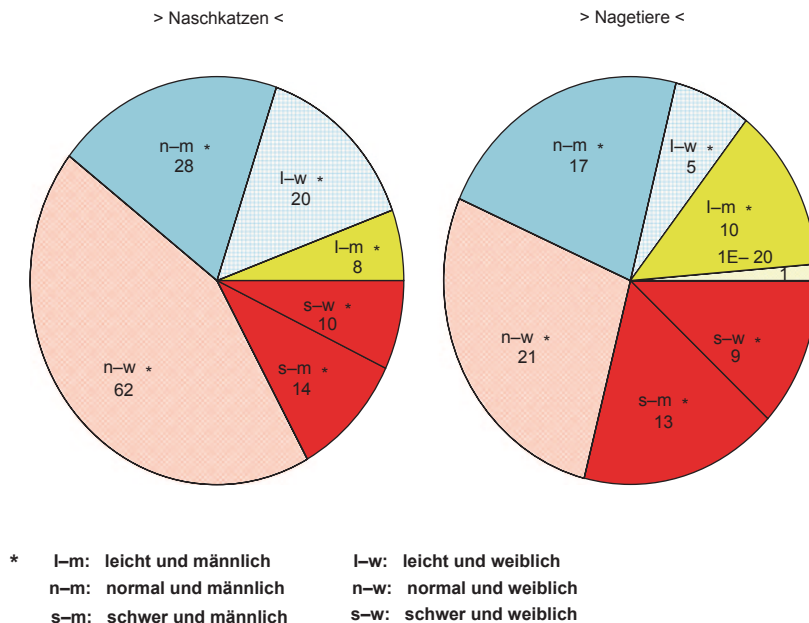


Abb. 1.4 Grafische Darstellung nach BMI-Klasse und Geschlecht

Im letzten Teil des Ausdrucks werden zwei Grafiken dargestellt, welche die Häufigkeiten der verschiedenen BMI-Klassen in Abhängigkeit des Geschlechts (siehe Abb. 1.4) und des Wohnortes abbilden, jeweils getrennt für beide Gruppen der Naschkatzen und Nagetiere.

Durch das aktivierende Lehrkonzept konnte erreicht werden, den Teilnehmern die Bedeutung des Faches Medizinische Biometrie für die medizinische Forschung anschaulich zu vermitteln. Gerade in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern ist es sehr wichtig, Alternativen zu einem klassischen Frontal-„Unterricht“ anzubieten, um die Hemmschwelle der Lernenden gegenüber den Lehrinhalten herabzusetzen. Eine interaktive Einführung in die Medizinische Biometrie ermöglicht es somit, dass die grundlegenden Begrifflichkeiten und Konzepte der Planung und Auswertung klinischer Studien, sowie die Erzeugung statistisch-begründeter, wissenschaftlicher Evidenz in einer lockeren und angenehmen Lernumgebung vermittelt werden. Der Umstand, dass es sich bei dem beschriebenen Probandenkollektiv primär nicht um die Medizinstudenten von morgen handelt, sondern vielmehr um ein heterogenes Kollektiv von Oberstufenschülern mit den verschiedensten Interessen und Neigungen hinsichtlich der Wahl eines eventuellen Studienfaches, erfordert zusätzlich Engagement bezüglich der Motivation und Vorstellung des vorgestellten Fachbereichs.

Zeig mir Biostatistik!

Ideen und Material für einen guten Biometrie-Unterricht

Rauch, G.; Muche, R.; Vonthein, R. (Hrsg.)

2014, XI, 146 S. 59 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-54335-7