IN DIESEM KAPITEL

Was ist medizinische Statistik?
Wo wird sie gebraucht?
Aufgabenbereiche der medizinschen Statistik

Kapitel 1
Statistik und Medizin – wie passt das zusammen?

»Medizinische Statistik« - was ist das eigentlich? Was hat Statistik mit Medizin zu tun? Warum haben alle größeren Universitätskliniken und die meisten größeren Pharmaunternehmen eigene Statistik-Abteilungen oder Institute? Als Leser dieses Buchs sind Sie vermutlich angehender Mediziner. Sie haben sich also entschieden, als praktizierender Arzt oder forschender Grundlagenmediziner arbeiten zu wollen. Patienten helfen - dies ist das oberste Ziel der Medizin. Mathematische Sachverhalte oder Statistik interessieren dabei eigentlich nicht, oder? Der medizinische Fortschritt lebt von Forschung, seien es Zellexperimente im Labor, Tierversuche oder Studien an Patienten. Die medizinische Forschung beruht dabei auf dem Prinzip, neue Substanzen oder Therapien systematisch auszuprobieren - es werden *Experimente* durchgeführt. Eine klinische Studie ist genau das - ein Experiment an Patienten. Wie aber muss ein Experiment angelegt sein, damit es aussagekräftige Ergebnisse liefert? Wie oft müssen Sie den Versuch wiederholen? Was sind geeignete Vergleichsgruppen? Welche Merkmale werden verglichen? Wie können Sie zufällige von systematischen Effekten unterscheiden? Für all diese Fragen brauchen Sie Statistik. Nun gibt es Statistik natürlich nicht nur in der Medizin, sondern zum Beispiel auch in der Wirtschaft, im Versicherungswesen, im Marketing und in vielen weiteren Bereichen. Gibt es wirklich unterschiedliche Arten von Statistik? Braucht es den Zusatz »medizinische Statistik«? Tatsächlich sind die mathematischen Grundlagen der Statistik in allen Anwendungsbereichen dieselben. Allerdings haben die verschiedenen Fächer unterschiedliche Zielsetzungen und Forderungen an die Statistik. Dadurch kommen in den verschiedenen Disziplinen unterschiedliche statistische Methoden zum Einsatz, und es haben sich auch verschiedene Empfehlungen und Leitlinien etabliert. Sie können also gerne ein allgemeines Buch über Statistik lesen und werden dabei viel lernen. Die spezifischen Anforderungen statistischer Methoden in der Medizin finden Sie dort aber vermutlich nicht. Aber das macht nichts - Sie haben ja jetzt dieses Buch in der Hand.

Trim Size: 176mm x 240mm NewDummies c01.tex V1 - 3. Marz 2020 1:36 P.M. Page 26

Medizinische Statistik, Biostatistik, medizinische Biometrie: Eine Begriffsbestimmung

Dieses Buch trägt im Titel die Bezeichnung *medizinische Statistik*. Sie haben bereits erfahren, dass es durchaus sinnvoll ist, Statistik in der Medizin als einen eigenen Bereich in der Statistik anzusehen. Allerdings gibt es noch andere Bezeichnungen dafür. Im Deutschen ist der Begriff *medizinische Biometrie* gebräuchlich.

In dem Wort *Biometrie* stecken die altgriechischen Wörter »bíos«, zu Deutsch »Leben« und »métron« für »Maß«. Es geht also um die Lehre der Messung, Erfassung und Auswertung in den Lebenswissenschaften.

Die Lebenswissenschaften umfassen die Medizin, aber auch Biologie und Landwirtschaft. Daher sollten Sie den Zusatz *medizinische* Biometrie verwenden, wenn Sie von Statistik in der Medizin sprechen. Im Englischen gibt es zwar das entsprechende Wort »medical biometry«, weitaus gebräuchlicher ist aber der Begriff »biostatistics«. Der deutsche Begriff *Biostatistik* wird daher häufig als Synonym für *medizinische Statistik* oder *medizinische Biometrie* verwendet. Streng genommen ist dieser Begriff aber weniger aussagekräftig, da er sich wieder auf die gesamten Lebenswissenschaften und nicht nur auf die Medizin bezieht. Für Sie ist es erst einmal nur wichtig, dass Sie alle Begrifflichkeiten schon mal gehört haben und als Synonyme verwenden können.

Wo wird medizinische Statistik gebraucht?

Medizinische Statistik wird in der medizinischen Forschung gebraucht. Damit finden Sie medizinische Statistik überall da, wo medizinische Forschung stattfindet - nämlich

- ✔ an Universitätskliniken und anderen Forschungseinrichtungen ((Fach-)Hochschulen, Bundesinstitute …) und
- ✔ in pharmazeutischen Unternehmen und Auftragsforschungsunternehmen.

Tatsächlich hat fast jedes Universitätsklinikum ein eigenes Institut für medizinische Statistik. Oft sind diese Institute zusätzlich auch fächerübergreifend für die Bereiche *medizinische Informatik* und *Epidemiologie* zuständig. In großen pharmazeutischen Unternehmen gibt es meist eigene Statistik-Abteilungen. Kleinere Unternehmen kaufen sich die statistische Expertise oft als Dienstleistung ein.

Trim Size: 176mm x 240mm NewDummies c01.tex V1 - 3. Marz 2020 1:36 P.M. Page 27

Aufgabenbereiche der medizinischen Statistik

Die medizinische Statistik hat ihre Daseinsberechtigung in der medizinischen Forschung. Damit ist die medizinische Statistik eine Hilfswissenschaft - medizinische Statistik hat keinen Selbstzweck. Auch wenn die medizinische Statistik eine Hilfswissenschaft ist, so sind Biostatistiker weit mehr als »Datendienstleister«. Biostatistiker sorgen nicht nur dafür, dass die statistischen Methoden korrekt angewandt werden, sondern *entwickeln* auch neue Methoden. Da Biostatistiker immer an der Schnittstelle zur Medizin arbeiten, müssen sie außerdem den forschenden Medizinern die verwendeten Methoden vermitteln können.

Die Aufgaben von medizinischen Statistikern gliedern sich daher in folgende Bereiche:

- ✔ **Anwendung statistischer Methoden** in Planung, Auswertung und Interpretation medizinischer Forschungsprojekte,
- ✔ **Vermittlung und Kommunikation** statistischer Sachverhalte an medizinische Anwender und
- ✔ **Optimierung und Entwicklung** neuer statistischer Methoden für eine effizientere, aussagekräftigere medizinische Forschung.

Diese drei Hauptaufgabenbereiche sind dabei nicht streng getrennt. So kann eine spezielle Studiensituation die Entwicklung neuer Methoden erfordern. Welche Methoden für ein Forschungsprojekt angewendet oder entwickelt werden müssen, kann wiederum nur im engen Austausch zwischen Statistikern und Medizinern herausgefunden werden.

Anwendung statistischer Methoden in medizinischen Forschungsprojekten

Es gibt eine Vielzahl statistischer Methoden für die unterschiedlichsten Datensituationen. Meistens gibt es sogar für ein und dieselbe Datensituation mehrere Herangehensweisen. Die Anwendung existierender Methoden ist daher kein Selbstläufer. Gute Biostatistiker müssen viele Methoden und ihre Vor- und Nachteile kennen. Sie müssen außerdem wissen, wo und wie sie sich schnell über neuere Methoden informieren können, denn die medizinische Statistik entwickelt sich stetig weiter. Zwar gibt es Verfahren, wie zum Beispiel den t-Test, die seit Jahrzehnten etabliert sind und nichts an ihrer Aktualität eingebüßt haben. Aber auch lang etablierte Methoden können irgendwann durch wesentlich effizientere Verfahren abgelöst werden.

Nicht nur die medizinische Statistik entwickelt sich weiter. Auch die medizinische Forschung muss sich ständig neuen Herausforderungen stellen. So liefert etwa das zunehmend digitalisierte Gesundheitssystem immer neue Datenquellen für die Forschung. Diese Daten enthalten allerdings oft viele Fehlwerte und Verzerrungsquellen. Daraus resultiert der Bedarf an statistischen Methoden, solche Verzerrungen aufzudecken und damit adäquat umzugehen. Der begrüßenswerte Trend hin zur personalisierten Medizin erfordert, dass Patienten in immer spezifischere Subgruppen eingeteilt werden - es werden also statistische

Trim Size: 176mm x 240mm NewDummies c01.tex V1 - 3. Marz 2020 1:36 P.M. Page 28

Methoden für kleine Fallzahlen erforderlich. Auch der angewandte Statistiker muss sich daher methodisch immer weiterbilden. Falsch angewandte statistische Methoden können im schlimmsten Fall dazu führen, dass die Ergebnisse fehlinterpretiert werden - mit negativen Konsequenzen für die Patienten und die Gesellschaft. Medizinische Statistiker haben hier also eine große Verantwortung zu tragen.

Kommunikation mit medizinischen Anwendern

Mathematiker gelten oft als »Nerds«. Sie sitzen in dunklen Räumen vor Computerbildschirmen oder brüten den ganzen Tag über Formeln. Biostatistiker sind anders! Der Erfolg eines Biostatistikers hängt maßgeblich von seinen kommunikativen Fähigkeiten ab, wie Zapf et al. (2019) darlegen. Ein Statistiker, der jede Formel kennt, aber diese nicht vermitteln kann, hilft der medizinische Forschung nicht. Der medizinische Statistiker hat die Aufgabe, die Methoden so vereinfacht und dennoch richtig zu kommunizieren, dass der forschende Mediziner diese verstehen kann. Für Biostatistiker, die an Universitätskliniken angestellt sind, ist eine zentrale Form der Kommunikation die studentische Lehre. Aber auch klassische statistische Beratungsgespräche im kleinen Kreis erfordern diese kommunikativen Fähigkeiten.

Forschende Mediziner sind keine Statistiker und müssen es auch nicht werden. Der medizinische Statistiker ist kein Mediziner und muss es ebenfalls nicht werden. Damit sich beide Spezies miteinander unterhalten können, müssen einige Regeln beachtet werden. Viele Mediziner haben eine gewisse Scheu vor statistischen Inhalten. Nicht selten kommen Studierende mit einer gewissen Angst in statistische Vorlesungen oder in eine statistische Beratung. Aber vergessen Sie nicht: Der Statistiker hat Ihnen zwar bezüglich der Formeln etwas voraus, aber er kennt die medizinischen Zusammenhänge weit weniger gut als Sie. Mediziner und Statistiker müssen sich also auf ein gemeinsames Niveau begeben, wie Abbildung 1.1 zeigt. Nicht selten haben junge, angehende Biostatistiker deshalb in einer Beratungssituation ebenfalls Angst - nämlich davor, die medizinischen Inhalte nicht zu verstehen.

- ✔ Auf beiden Seiten gilt: Abkürzungen, Fach- und Fremdwörter vermeiden, auch wenn sie noch so gebräuchlich erscheinen.
- ✔ Vermutlich wird nicht gleich alles verstanden, was der Gesprächspartner sagt: Nachfragen erwünscht!

Entwicklung neuer statistischer Methoden

Da die medizinische Statistik eine Hilfswissenschaft ist, werden Statistiker leider manchmal zu Hilfswissenschaftlern degradiert - als Datendienstleister. Viele Biostatistiker sind aber selbst Forscher. Statistische Methodenforschung ist oft sehr anspruchsvoll, denn dabei geht es tatsächlich um Mathematik. Nicht alle Biostatistiker betreiben methodische Forschung, und das muss auch nicht sein. Aber die medizinische Statistik entwickelt sich weiter durch die Biostatistiker, die nicht nur Methoden anwenden, sondern auch welche entwickeln. Biostatistiker und medizinische Forscher sollten sich daher unbedingt auf Augenhöhe begegnen!

Trim Size: 176mm x 240mm NewDummies c01.tex V1 - 3. März 2020 1:36 P.M. Page 29

Abbildung 1.1: Kommunikation ist alles.

Literatur

Zapf, A., Huebner, M., Rauch, G., Kieser, M. (2019). What Makes a Biostatistician? *Statistics in Medicine* 38(4): 695–701.

Trim Size: 176mm x 240mm NewDummies c01.tex V1 - 3. Marz 2020 1:36 P.M. Page 30