

Marianne Müller

Statistik für die Pflege

Handbuch für Pflegeforschung
und Pflegewissenschaft

2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

 hogrefe

Statistik für die Pflege

Statistik für die Pflege

Marianne Müller

Wissenschaftlicher Beirat Programmbereich Pflege:

Jürgen Osterbrink, Salzburg; Doris Schaeffer, Bielefeld;

Christine Sowinski, Köln; Franz Wagner, Berlin; Angelika Zegelin, Dortmund

Marianne Müller

Statistik für die Pflege

Handbuch für Pflegeforschung und Pflegewissenschaft

2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Mit Zeichnungen von Irene Odermatt

Mit Anagrammen von Ester Spinner



Prof. Dr. Marianne Müller, Dozentin für Datenanalyse
idp – Institut für Datenanalyse und Prozessdesign
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Rosenstr. 3
CH-8401 Winterthur
E-Mail: marianne.mueller@zhaw.ch
Internet: www.idp.zhaw.ch

Wichtiger Hinweis: Der Verlag hat gemeinsam mit den Autoren bzw. den Herausgebern große Mühe darauf verwandt, dass alle in diesem Buch enthaltenen Informationen (Programme, Verfahren, Mengen, Dosierungen, Applikationen, Internetlinks etc.) entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abgedruckt oder in digitaler Form wiedergegeben wurden. Trotz sorgfältiger Manuskripterstellung und Korrektur des Satzes und der digitalen Produkte können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren bzw. Herausgeber und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Anregungen und Zuschriften bitte an:

Hogrefe AG
Lektorat Pflege
z.Hd.: Jürgen Georg
Länggass-Strasse 76
3012 Bern
Schweiz
Tel: +41 31 300 45 00
E-Mail: verlag@hogrefe.ch
Internet: www.hogrefe.ch

Lektorat: Jürgen Georg, Swantje Kubillus, Martina Kasper
Herstellung: Daniel Berger, René Tschirren
Umschlagabbildung: Jürgen Georg, Schüpfen
Umschlaggestaltung: Claude Borer, Riehen
Illustration (Cartoons) im Innenteil: Irene Odermatt
Satz: Marianne Müller
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Finidr s. r. o., Český Těšín
Printed in Czech Republic

2., vollst. überarb. u. erw. Auflage 2019
© 2019 Hogrefe Verlag, Bern
© 2011 Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern

(E-Book-ISBN_PDF 978-3-456-95950-4)
ISBN 978-3-456-85950-7
<http://doi.org/10.1024/85950-000>

Vorwort zur 2. Auflage

Die 1. Auflage dieses Statistikbuchs ist trotz einiger Mängel und der schwierigen Materie erstaunlich positiv aufgenommen worden. Ich habe mich deshalb dazu entschlossen, für die Neuauflage eine Überarbeitung anzupacken.

Nebst Korrekturen und Layoutanpassungen enthält diese 2. Auflage Lösungen zu allen im Buch enthaltenen Aufgaben. Einige Handrechnungen und Nachschlagetabellen wirken im heutigen Computerzeitalter veraltet und sind deshalb weggelassen worden. Ansonsten hat sich beim Inhalt nicht sehr viel verändert. Die Grundlagen der Datenanalyse bleiben gleich, aber die Bedeutung und Präsenz von Statistik hat im Zeitalter von „big data“ stark zugenommen.

Die Anzahl durchgeführter empirischer Studien und die Anzahl Publikationen wächst und wächst, auch in der Pflegewissenschaft. Im Kapitel 18 über die Beurteilung der Qualität von Studien ist deshalb neu ein Unterkapitel zum Thema Metaanalyse vorhanden. Ich unterstütze auch den Aufruf von Fachkollegen und -kolleginnen (siehe Seite 111), das Signifikanzniveau in explorativen Studien von 5% auf 0.5% zu senken. Damit kann hoffentlich die Flut an nicht reproduzierbaren „Zufallsergebnissen“ eingedämmt werden.

Lupita ist auch immer noch da. Manchmal wirkt sie ziemlich verzweifelt und erschöpft, und ab und zu hat sie einfach genug. Aber sie hält durch bis zum letzten Kapitel.

Neu gibt es in dieser 2. Auflage ab und zu eingerückte Zweizeiler, wie z. B.

Stichprobenerhebungen probierten engen B-Schuh

Das sind Anagramme von Esther Spinner mit einigen Wörtern dieses Buchs.

„Mathematisch gesehen ist ein Anagramm eine Permutation. Literarisch bedeutet Anagramm Letterntausch, und das ist wörtlich zu nehmen: Das Umtauschen von Buchstaben eines Wortes oder Satzes zu einem neuen Wort oder Satz heisst Anagramm. Die einzige einzuhaltende Regel: Alle Buchstaben des gewählten Ausgangswortes oder -satzes müssen wieder verwendet werden. Ansonsten herrscht orthografische und grammatikalische Freiheit. Dabei fördern Anagramme oft erstaunliches zu Tage. Anagramme verleiten dazu, den Kopf zu wenden und den Blick zu wechseln.“

Zum Schluss noch zwei Hinweise zum Benutzen dieses Buchs:

Technisch anspruchsvolle Ergänzungen, die gut übersprungen werden können, sind mit * gekennzeichnet und in kleiner Schrift gedruckt.

Beispiele, die mit dem Taschenrechner oder Computer nachgerechnet werden können, sind in blaue Kästchen gesetzt.

Zürich, September 2018 Marianne Müller

Vorwort zur 1. Auflage

Viele angehende PflegewissenschaftlerInnen quälen sich durch die obligatorischen Statistik-kurse und -prüfungen wie ihre Kolleginnen und Kollegen in der Psychologie, Biologie oder Erziehungswissenschaft. Während meiner mehr als 10-jährigen Tätigkeit als Dozentin für Statistik in pflegewissenschaftlichen Master- und Bachelorstudiengängen und „Public Health“-Weiterbildungen bin ich oft mit der Angst, Ablehnung, Frustration und auch dem Desinteresse der Pflegenden und Angehörigen anderer Gesundheitsberufe konfrontiert worden. Trotzdem ist aus meinen Kursunterlagen und dieser persönlichen Erfahrung kein einfaches Buch mit möglichst wenig mathematischen Formeln entstanden.

In der medizinischen Forschung werden jährlich Millionenbeträge in Studien investiert, in denen der Fragestellung unangepasste Designs verwendet, nichtrepräsentative und oft zu kleine PatientInnengruppen untersucht, falsche statistische Analysemethoden benutzt und nicht zulässige Schlussfolgerungen gezogen werden. Forschung in der Pflege umfasst so komplexe Themen wie die Zusammenhänge zwischen Ressourcen, Arbeitsumfeld, Stress und Patientenoutcomes oder Bedürfnisse und soziales Umfeld von PatientInnen und Angehörigen. Mit Mittelwerten, Standardabweichungen und ein paar *P*-Werten aus einfachen statistischen Tests können solche Fragestellungen nicht sinnvoll beantwortet werden. Quantitative

Forschung und Entwicklung in der Pflege und andern Gesundheitsberufen brauchen Statistik, sogar sehr viel Statistik.

Dieses Buch beginnt bei den Grundbausteinen der Statistik und geht bis zu den statistischen Methoden, die in wissenschaftlichen Publikationen häufig vorkommen. Mein Ziel ist nicht, dass Sie die häufigsten statistischen Methoden anwenden können, sondern, dass Sie die häufigsten statistischen Methoden in ihrem Kern verstehen und die - so oft fehlerhafte - Anwendung durchschauen. Ich weiss¹, dass ich viel erwarte, aber auch ein kleiner Schritt in diese Richtung ist ein Fortschritt. So sehe ich dieses Buch nicht nur als Begleittext in der Statistikausbildung, sondern auch als Begleiter in der späteren Tätigkeit.

Lupita begleitet Sie bei der Arbeit durch dieses Buch hindurch. Irene Odermatt, Zeichnerin aus Zürich, hat Lupita in den Statistikdschungel geschickt, wo sie ähnliche Hochs und Tiefs erlebt wie meine früheren Studierenden und vermutlich auch einige LeserInnen. Lupita strahlt eine wunderbare Mischung von Fragilität, Eigensinn und Keckheit aus. Und manchmal muss man sich bei ihr genauso den Kopf zerbrechen, um eine Pointe zu verstehen wie bei einer statistischen Formel.

Zürich, Juli 2010

Marianne Müller

¹Schreibweise *ß/ss* nach Schweizer Standarddeutsch (NZZ Schreibweise)

Nutzungsbedingungen

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden.

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Audio-dateien.

Anmerkung

Sofern der Printausgabe eine CD-ROM beigelegt ist, sind die Materialien/Arbeitsblätter, die sich darauf befinden, bereits Bestandteil dieses E-Books.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Was ist Statistik?	11
1.2	Wozu braucht es Statistik?	11
1.2.1	Und in der Pflege heute?	13
1.3	Wieso ist Statistik schwierig?	14
1.3.1	Was braucht es um Statistik zu lernen?	15
1.4	Teilgebiete der Statistik	16
1.5	Kontrollfragen und Aufgaben	17
1.6	Glossar	18
2	Deskriptive Statistik einer Variablen	19
2.1	Einführung	19
2.2	Datensorten	20
2.3	Die Verteilung einer Variablen	21
2.3.1	Balken- und Kuchendiagramm	21
2.3.2	Histogramm	25
2.3.3	Punktdiagramm	27
2.4	Statistische Kennzahlen	28
2.4.1	Lagemasse	28
2.4.2	Streuungsmasse	30
2.4.3	Boxplots	31
2.5	Transformationen und Standardcores	31
2.6	Kontrollfragen und Aufgaben	32
2.7	Glossar	33
3	Deskriptive Statistik von zwei Variablen	35
3.1	Einführung	35
3.2	Streudiagramm	35
3.3	Korrelation	39
3.3.1	Pearson-Korrelationskoeffizient	39
3.3.2	Spearman'sche Rangkorrelation	41
3.3.3	Interpretation von Korrelationen	42

3.4	Regression	43
3.4.1	Bestimmtheitsmass R^2	45
3.4.2	Residuenplot	45
3.5	Kreuztabellen	46
3.5.1	Simpsons Paradox	49
3.6	Kontrollfragen und Aufgaben	51
3.7	Glossar	51
4	Planung einer Studie	53
4.1	Einführung	53
4.1.1	Stufen einer Studie	54
4.2	Versuchsplanung	54
4.2.1	Studientypen	54
4.2.2	Design	55
4.3	Experimentelle Studie	57
4.3.1	Kontrollierte Studie	57
4.3.2	Randomisierung	57
4.4	Weiterführende Literatur	59
4.5	Kontrollfragen und Aufgaben	59
4.6	Glossar	59
5	Stichprobenerhebungen	61
5.1	Einführung	61
5.1.1	Ablauf	62
5.2	Stichprobenplan	62
5.3	Umfragen	64
5.3.1	Undercoverage, Nonresponse	64
5.3.2	Befragungsmethode	64
5.3.3	Fragebogen	65
5.3.4	Checkliste	67
5.4	Datenerfassung	68
5.4.1	Codierung	69
5.5	Weiterführende Literatur	69
5.6	Kontrollfragen und Aufgaben	70
5.7	Glossar	71
6	Wahrscheinlichkeitsmodelle	73
6.1	Einführung	73
6.2	Wahrscheinlichkeitsrechnung	74
6.2.1	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	75
6.2.2	Multiplikations- und Additionssatz, Bayes-Theorem	76

6.2.3	Unabhängigkeit	78
6.2.4	* Sterbetafeln	78
6.3	Zufallsvariablen	80
6.3.1	Diskrete Zufallsvariablen	80
6.3.2	Stetige Zufallsvariablen	88
6.4	Kontrollfragen und Aufgaben	93
6.5	Glossar	94
7	Schätzungen	95
7.1	Einführung	95
7.2	Die Verteilung von \bar{X}	96
7.2.1	Normalapproximation der Binomialverteilung	97
7.3	Vertrauensintervalle	99
7.4	Kontrollfragen und Aufgaben	101
7.5	Glossar	101
8	Konzept eines statistischen Tests	103
8.1	Einführung	103
8.2	Begriffe und Vorgehensweise	104
8.2.1	Vorgehensweise beim z-Test	104
8.2.2	*Dualität zwischen Tests und Vertrauensintervallen	107
8.2.3	Überprüfung der Testvoraussetzungen	107
8.2.4	Mögliche Fehler und die Macht eines Tests	109
8.3	Kontrollfragen und Aufgaben	112
8.4	Glossar	113
9	Tests für Lageparameter	115
9.1	Tests für eine Stichprobe	115
9.1.1	t-Test	115
9.1.2	Vorzeichentest	118
9.1.3	Wilcoxon-test	119
9.1.4	Welcher Test soll benutzt werden?	120
9.2	Tests für zwei unabhängige Stichproben	120
9.2.1	2-Stichproben-t-Test	120
9.2.2	Mann-Whitney-Test	121
9.3	Die Macht eines Tests	122
9.4	Kontrollfragen und Aufgaben	124
9.5	Glossar	125

10	Kategorielle Daten	127
10.1	Einführung	127
10.2	Binärdaten	127
10.2.1	Test und Vertrauensintervall für eine Proportion	128
10.2.2	Proportionen von zwei unabhängigen Stichproben	130
10.3	Odds Ratios	130
10.4	Chiquadrat-Test auf Unabhängigkeit	132
10.4.1	McNemars Test für gepaarte Daten	136
10.4.2	Fishers exakter Test	136
10.5	Chiquadrat-Anpassungstest	137
10.6	Kontrollfragen und Aufgaben	139
10.7	Glossar	140
11	Ein-Weg-Varianzanalyse	141
11.1	Einführung	141
11.2	Vollständige Randomisierung	142
11.3	Grundidee der Varianzanalyse	144
11.3.1	Modell und Anova-Tabelle für einen Faktor	145
11.4	Tests und Schätzungen	148
11.4.1	F-Test	148
11.4.2	Modellüberprüfung	148
11.4.3	Gruppenvergleiche und Vertrauensintervalle	150
11.5	Kontrollfragen und Aufgaben	153
11.6	Glossar	155
12	Mehr-Weg-Varianzanalyse	157
12.1	Einführung	157
12.2	2-Faktor-Experiment	157
12.2.1	Modell für zwei Faktoren	158
12.3	Versuchspläne mit mehr als zwei Faktoren	162
12.3.1	Modell für das 3-Faktor-Design	162
12.3.2	Anova-Tabelle für das 3-Faktor-Design	163
12.3.3	Verallgemeinerung auf mehr als drei Faktoren	165
12.4	Varianzanalyse bei verschiedenen grossen Gruppen	165
12.5	Weiterführende Literatur	166
12.6	Kontrollfragen und Aufgaben	167
12.7	Glossar	168
13	Einfache lineare Regression	169
13.1	Einführung	169

13.2	Das Modell	169
13.2.1	Kleinste-Quadrate-Methode	170
13.2.2	Tests und Vertrauensintervalle	171
13.2.3	Prognosebereiche	172
13.3	Residuenanalyse	173
13.3.1	Normalplot	174
13.3.2	Plot von r_i gegen \hat{y}_i , x_i oder i	174
13.4	Kontrollfragen und Aufgaben	176
13.5	Glossar	178
14	Multiple lineare Regression	179
14.1	Einführung	179
14.2	Das Modell	179
14.3	Tests und Vertrauensintervalle	181
14.3.1	Globaler F-Test	182
14.3.2	Multiples Bestimmtheitsmass R^2	182
14.3.3	Tests von einzelnen Parametern	182
14.3.4	Vertrauens- und Prognosebereiche	182
14.3.5	Partielle F-Tests	185
14.4	Regression mit Dummy-Variablen	186
14.4.1	Modelle mit Interaktionen	187
14.4.2	Variablen mit mehr als zwei Kategorien	188
14.5	Modelldiagnostik	190
14.5.1	Ausreisser und einflussreiche Beobachtungen	190
14.6	Modellwahl	193
14.6.1	Mögliche Kriterien	196
14.7	Schlussfolgerung	196
14.8	Weiterführende Literatur	197
14.9	Kontrollfragen und Aufgaben	197
14.10	Glossar	201
15	Weitere Regressionsmodelle	203
15.1	Einführung	203
15.2	Logistische Regression	205
15.2.1	Interpretation mit Odds Ratios	208
15.3	Repeated Measures	210
15.4	Weiterführende Literatur	216
15.5	Kontrollfragen und Aufgaben	216
15.6	Glossar	218

16	Reliabilität und Validität	219
16.1	Einführung	219
16.1.1	Gütekriterien eines Messinstruments	219
16.2	Konstruktion von Skalen	221
16.3	Reliabilität	222
16.3.1	Korrelation und Intraclasskorrelation	222
16.3.2	Cohens Kappa	225
16.3.3	Interne Konsistenz	227
16.4	Validität	229
16.5	Weiterführende Literatur	230
16.6	Kontrollfragen und Aufgaben	230
16.7	Glossar	231
17	Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse	233
17.1	Einführung	233
17.2	Hauptkomponentenanalyse	233
17.3	Faktorenanalyse	236
17.3.1	Faktorenanalysemodell	237
17.3.2	Prinzipielle Schritte einer Faktorenanalyse	238
17.3.3	Zum praktischen Vorgehen	238
17.3.4	Beispiel: Arbeitstätigkeit	239
17.4	Weiterführende Literatur	242
17.5	Kontrollfragen und Aufgaben	242
17.6	Glossar	245
18	Häufigste Methoden und Fehler	247
18.1	Häufigste Methoden	247
18.2	Typische Fehler und Missbräuche	248
18.3	Metaanalyse	249
18.3.1	Beispiel: Soziale Beziehungen und Gesundheit	250
18.4	Qualität der Statistik in der Forschung	257
A	Tabellen	261
B	Lösungen zu den Aufgaben	277
	Literaturverzeichnis	287
	Index	291

1. Einführung

- Statistik - was, wozu und wie?
- Macht Statistik Angst?
- Ein kleiner Überblick

1.1 Was ist Statistik?

Das Wort Statistik hat mehrere Bedeutungen. Im Alltag bedeutet Statistik „irgendwelche Zahlen“, z. B. Patientenstatistik im Spital (siehe Abbildung 1.1 auf Seite 12), Bevölkerungsstatistik oder Wohnungsmarktstatistik. Die Zahlen kommen von Zählungen und Messungen. Es ist ein reines Auflisten von numerischen Fakten. Neben Verwaltungsabteilungen produzieren vor allem Statistische Ämter solche Statistiken.

Im technischen Sinn sind Statistiken Zahlen, die aus einem Zahlenhaufen ausgerechnet werden, zum Beispiel Mittelwerte und Prozent-

sätze wie Zufriedenheitswerte und Sturzraten. Statistik als Wissenschaft befasst sich mit der Sammlung, Analyse, Präsentation und Interpretation von Daten. Bei der Planung einer Umfrage oder einer klinischen Studie hilft die Statistik zu entscheiden, wieviele Personen untersucht werden sollen, was genau gemessen oder gefragt werden soll. Mit statistischen Methoden werden Daten aussagekräftig zusammengefasst, und mit Grafiken können die Ergebnisse kommuniziert werden. Statistik beschäftigt sich auch damit, welche Schlüsse aus welchen Daten gezogen werden können.

1.2 Wozu braucht es Statistik?

Viele Entscheidungen in der Gesundheits-, Sozial und Wirtschaftspolitik stützen sich auf Daten: die Spitexkosten in verschiedenen Kantonen, die Anzahl Rehospitalisationen in Akutspitälern, die neuesten Arbeitslosenzahlen, die Verkehrstoten im letzten Monat, usw.

Daten kritisch lesen zu können, ist so wichtig wie Worte kritisch lesen zu können. Im ersten Bund des Tages-Anzeigers vom 30. März 2017 sind auf zehn Seiten redaktionellen Textes mehr als 350 Zahlenangaben zu finden. Es

gibt viele Geldbeträge, z. B. die Gesamtkosten einer Zugsentgleisung, dann Prozentsätze, z. B. um die Überlebenschancen nach einer Chemotherapie anzugeben, und Mengenangaben, z. B. die Anzahl palaestinensischer Gefangenen im Hungerstreik oder die Anzahl südkoreanischer Firmenautos, die von einem Parkplatz in Nordkorea verschwunden sind. Auch die genaue Höhe der Mondsichel auf einem Minarett in der Ostschweiz wird angegeben.

	Medizin	Chirurgie	Orthopädie	Urologie	Gynäkologie	Geburtshilfe (ohne gesunde Säuglinge)	Säuglinge (gesunde)	Kinderklinik	Augenklinik
Stationäre Patienten	4 713	5 671	843	898	1 168	1 562	1 325	1 936	588
davon grundversicherte Patienten	3 563	4 290	644	706	999	1 465	1 247	1 873	385
davon halbprivat versicherte Patienten	808	869	142	128	120	83	65	36	141
davon privat versicherte Patienten	342	512	57	64	49	14	13	27	62
Herkunft der stationären Patienten	4 713	5 671	843	898	1 168	1 562	1 325	1 936	588
Spitalkreis Winterthur	4 011	4 583	708	768	1 013	1 392	1 201	1 354	281
erweiterter Spitalkreis	10	5	1	0	2	0	0	4	1
übriger Kanton Zürich	561	763	109	111	112	145	98	491	254
andere Kantone	115	291	25	16	38	24	26	84	49
Ausland	16	29	0	3	3	1	0	3	3
Pflege tage	50 746	45 034	7 850	5 989	6 145	10 114	7 716	12 662	1 736
davon grundversicherte Patienten	39 266	32 933	5 933	4 479	5 126	9 346	7 185	12 391	1 168
davon halbprivat versicherte Patienten	7 998	7 963	1 379	1 063	705	653	428	162	403
davon privat versicherte Patienten	3 482	4 138	538	447	314	115	103	109	165
Aufenthaltsdauer	10,8	7,9	9,2	6,7	5,2	6,5	5,8	6,5	3,0
davon grundversicherte Patienten	11,0	7,7	9,1	6,3	5,1	6,4	5,8	6,6	3,0
davon halbprivat versicherte Patienten	9,8	9,2	9,7	8,2	5,9	7,9	6,6	4,5	2,9
davon privat versicherte Patienten	10,3	8,1	9,6	7,1	6,3	8,2	7,9	4,0	2,7
Bettenbestand per 31.12.05	158	164	26	24	22	38	24	46	-
Bettenbelegung %	95,0	82,5	82,2	73,8	87,4	88,1	88,7	-	-
Ambulante Patienten	11 740	15 180	1 794	1 171	4 384	1 877	42	7 887	5 692

Abbildung 1.1: Patientenstatistik eines Akutspitals

Die Natur- und Sozialwissenschaften sammeln Daten, um ihre Theorien zu überprüfen. Daten werden benutzt, um neue Therapieformen oder Medikamente zu entwickeln und zu erproben. Messungen sollen zeigen, ob ein Zusammenhang besteht zwischen Luftverschmutzung und Asthmaerkrankungen. Mit Mathematik- und Sprachtests in Schulklassen werden die Leistungen der SchülerInnen verschiedener Länder miteinander verglichen. In Umfragen wird die Wahlabsicht der Stimmbürger und Stimmbürgerinnen erhoben. Zählungen werden durchgeführt, um zu sehen, ob die Fischbestände in der Nordsee kleiner geworden sind. In Experimenten werden schädlingsresisten-

te Getreidesorten entwickelt. Mit Stichprobenerhebungen wird die Qualität im industriellen Fertigungsprozess kontrolliert. Mit Konsumententests möchte die Getränkeindustrie herausfinden, wer welches Getränk warum bevorzugt.

**Stichprobenerhebungen
huschten gern bei Proben¹**

Florence Nightingale, die Pionierin der modernen Krankenpflege, war auch eine der bedeutendsten Statistikerinnen. Im Krimkrieg begann sie ab 1854 die Todesursachen und Ster-

¹Weitere Anagramme von Esther Spinner in „Allerlei an Monden zapfelt“, 2016, Edition 8 in Zürich.

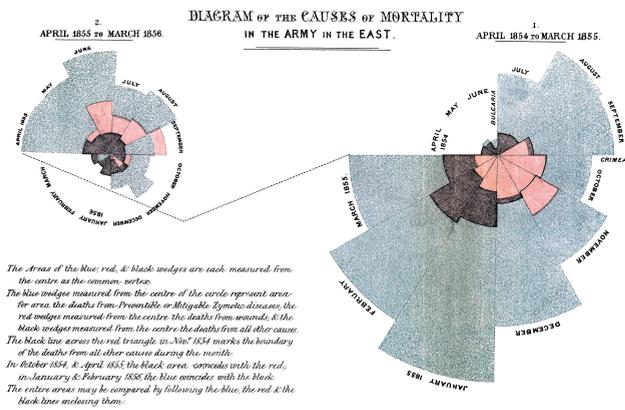


Abbildung 1.2: Florence Nightingale und ihr Kuchendiagramm

beraten der verwundeten Soldaten zu studieren. Dank genauer Erfassung und Analyse der Daten konnte sie den Einfluss von Hygienebedingungen und Ernährung auf die Mortalität nachweisen. Um dem britischen Parlament die Häufigkeit verschiedener Kriegsleiden vor Augen führen zu können, erfand sie das Kuchendiagramm. Florence Nightingale wurde 1858 als erste Frau in die Royal Statistical Society berufen und später als Ehrenmitglied in die American Statistical Association aufgenommen.

1.2.1 Und in der Pflege heute?

Statistik ist überall! Für die betriebsinterne Planung im Spital werden die Leistungen in der Pflege erfasst, Laborwerte werden interpretiert, Sturzprotokolle werden ausgewertet, die Zufriedenheit der PatientInnen mit der Pflege und die Berufseinstellung der Pflegenden wird untersucht. An den Pflegeausbildungsorten werden Kurse evaluiert und Forschungsergebnisse für den Unterricht aufbereitet. Drei Beispiele werden nun etwas ausführlicher dargestellt. Sie werden uns auf dem weiteren Weg durch den Statistikdschungel begleiten.

Spitex (Pflege- und Hausdienst):

Für eine Vergütung von Pflegeleistungen durch die Krankenkassen sind Daten darüber nötig, warum KlientInnen gepflegt werden und was die Pflege für die KlientInnen leistet. Mit einer Studie soll herausgefunden werden, welche Pflegediagnosen am häufigsten vorkommen und wie gut die erhobenen Pflegediagnosen und medizinischen Diagnosegruppen den unterschiedlichen Pflegeaufwand für die KlientInnen erklären. Während einer Woche werden bei allen besuchten Klienten und Klientinnen Daten zu Diagnosen, Pflegeaufwand und weitere personenbezogene Angaben erhoben.

Arbeitstätigkeit:

In einer Umfrage bei Pflegefachpersonen im Spital sollen die wahrgenommenen Anforderungen, Ressourcen und Belastungen in ihrer Arbeitstätigkeit erfasst werden. Die Sicht des Pflegepersonals soll auf diese Art fundiert eingebracht und eventuelle Verbesserungsmassnahmen daraus abgeleitet werden. Die schriftliche Umfrage benutzt einen in der Arbeitspsychologie entwickelten Fragebogen.