



Axel Schäfer · Thomas Schöttker-Königer

Statistik und quantitative Methoden für Gesundheits- fachberufe

EXTRAS ONLINE

 Springer

Statistik und quantitative Methoden für Gesundheitsfachberufe

Axel Schäfer
Thomas Schöttker-Königer

Statistik und quantitative Methoden für Gesundheitsfachberufe

Mit 79 Abbildungen

 Springer

Axel Schäfer
Hochschule Bremen
Fakultät Gesellschaftswissenschaften
Studiengang angewandte
Therapiewissenschaften Logopädie und
Physiotherapie
Bremen

Thomas Schöttker-Königer
Fürstenfeldbruck

Ergänzendes Material finden Sie unter ► <http://extras.springer.com/> Bitte im entsprechenden Feld die ISBN eingeben.

ISBN 978-3-662-45518-0
DOI 10.1007/978-3-662-45519-7

ISBN 978-3-662-45519-7 (eBook)

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

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Planung: Barbara Lengricht, Berlin
Umschlaggestaltung: deblik Berlin
Fotonachweis Umschlag: © deblik Berlin
Satz: Crest Premedia Solutions (P) Ltd., Pune, India

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer-Verlag ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Vorwort

Bedingt durch den demografischen und epidemiologischen Wandel wird nicht nur eine quantitative Zunahme an Versorgungsleistungen der Gesundheitsfachberufe (GFB) erwartet, sondern auch eine qualitative Veränderung, die der zunehmenden Komplexität der Gesundheitsversorgung geschuldet ist (vgl. Wissenschaftsrat (2012) Empfehlungen zu hochschulischen Qualifikationen für das Gesundheitswesen). Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wird die wissenschaftliche Reflektion und Evidenzbasierung von Interventionen der GFB eingefordert (Ewers M et al. (2012) *Forschung in den Gesundheitsfachberufen*. Deutsche medizinische Wochenschrift 37:37-71). Eine Voraussetzung dafür ist eine eigenständige disziplinäre und interdisziplinäre Therapieforschung, die in Deutschland noch am Anfang ihrer Entwicklung steht.

Fragestellungen der Therapieforschung beziehen sich etwa auf Diagnose, Prognose und Wirksamkeit von GFB-Interventionen oder auf Aspekte der GFB-Versorgung. Abhängig von der Fragestellung kommen hierbei unterschiedliche empirische und nichtempirische Forschungsmethoden zum Einsatz. Empirische Methoden stützen sich auf Daten, die durch Beobachtung oder Messung erhoben werden. Durch Beobachtungen werden z. B. bestimmte Verhaltensweisen dokumentiert oder Äußerungen aufgezeichnet, während Messungen uns interessierende Eigenschaften wie etwa die Unabhängigkeit im Alltag, Kommunikationsfähigkeit, Mobilität oder Kraft in der Regel als Zahl erfassen.

Ein Ziel von Forschung kann es sein, zu untersuchen, ob sich solche gesundheitsrelevanten Eigenschaften unserer Klient(inn)en und Patient(inn)en durch therapeutische Interventionen beeinflussen lassen. Nun ist es aber nahezu unmöglich, alle Faktoren zu berücksichtigen, die zu einer Veränderung dieser Eigenschaften beitragen könnten. So steht z. B. die Mobilität eines Patienten in engem Zusammenhang mit seinem Alter, seinen motorischen Fähigkeiten, seinem allgemeinen Gesundheitszustand, seiner Motivation, seiner psychischen Verfassung und anderen Eigenschaften (Ostwald SK, Swank PR, Khan MM (2008) *Predictors of functional independence and stress level of stroke survivors at discharge from inpatient rehabilitation*. J Cardiovasc Nurs 23:371-7). Das komplexe Zusammenspiel dieser Faktoren bedeutet in letzter Konsequenz, dass der individuelle Grad an Mobilität auch durch »Zufall« bedingt sein kann. »Zufallsbedingt« kann es deshalb in Forschung und klinischer Praxis zu außergewöhnlichen Ergebnissen kommen, wie etwa drastischen Verbesserungen oder Verschlechterungen von Patient(inn)en oder Klient(inn)en. Wenn also nach einer Intervention Verbesserungen beobachtet werden, müssen wir in der Lage sein zu unterscheiden, ob sich diese auf den »Zufall« oder auf die Intervention zurückführen lassen. Genau dabei helfen uns statistische Methoden: Sie ermöglichen es uns, mit einer gewissen Fehlerwahrscheinlichkeit »zufällige« Veränderungen von »echten« Veränderungen zu unterscheiden und damit Aussagen zu treffen, die sich verallgemeinern lassen.

Statistik hilft uns dabei, die Vertrauenswürdigkeit von Aussagen, die in Studien getroffen werden, zu überprüfen. Die berühmt-berüchtigte Aussage »Studien haben gezeigt ...« kann mit Hilfe statistischer Kenntnisse differenziert überprüft werden. Wir können beurteilen, ob der Prozess der Datenerhebung und Auswertung der Fragestellung sowie der Art der

erhobenen Daten angemessen war. Dies hilft uns dabei, seriöse von unseriösen Therapieangeboten zu unterscheiden.

Nicht zuletzt sind statistische Kenntnisse auch in der therapeutischen Praxis von Bedeutung, wenn es etwa darum geht, Behandlungsverläufe zu dokumentieren oder im Rahmen des Qualitätsmanagements die eigene therapeutische Arbeit zu evaluieren.

Dieses Buch soll Ihnen die dazu nötigen Kompetenzen vermitteln. Wir erheben hier keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern haben bewusst eine Auswahl der Methoden getroffen, die für die unmittelbare Anwendung auf Bachelorniveau in den GFB von Bedeutung sind. Hierbei liegt der Schwerpunkt mehr auf der praktischen Anwendung der jeweiligen statistischen Verfahren und weniger auf den dahinterstehenden mathematischen Zusammenhängen. Am Ende jedes Kapitels finden Sie jedoch Literaturhinweise, die eine dahingehende Vertiefung ermöglichen.

Die nötigen Berechnungen können alle mit einem Taschenrechner durchgeführt werden, so wird ein Verständnis der zugrundeliegenden Zusammenhänge erleichtert. Das ist Voraussetzung für die kompetente Anwendung von Statistikprogrammen, die zusätzlich zu jedem Kapitel in einem Onlineteil dargestellt werden. Hier lernen Sie die softwaregestützte Auswertung der Daten mittels der Software »SPSS« und »STATA«.

Im Rahmen dieses Buches wird beispielhaft anhand einer fiktiven experimentellen Wirksamkeitsstudie die Wirksamkeit einer GFB-Intervention fokussiert, ohne damit die Relevanz von anderen Forschungsansätzen herabsetzen zu wollen. Es würde jedoch den Rahmen dieses Buches sprengen, die methodologischen und statistischen Grundlagen aller für die GFB relevanten Fragestellungen zu behandeln. Das Beispiel einer Studie zur Untersuchung der Wirksamkeit einer interdisziplinären Intervention bei Patient(inn)en nach Schlaganfall zieht sich dabei wie ein roter Faden durch das Buch. Übungsaufgaben zur Anwendung der theoretischen Inhalte erleichtern Ihnen den Lernprozess.

Das Buch beginnt mit einem Kapitel zu den erkenntnistheoretischen Grundlagen (► Kap. 1). Dabei werden auch die Grenzen und Möglichkeiten der Statistik kritisch diskutiert. Auch wenn Ihnen dies erst einmal nicht bei der eigentlichen Datenauswertung hilft, so ist es doch wichtig, zu verstehen, wie sich die Statistik als Methode der Datenauswertung in einen kritischen Wissenschaftsdiskurs einordnen lässt. Darauf folgt eine Darstellung des Forschungsprozesses, also der Schritte, die nötig sind, um ein Forschungsprojekt zu planen und umzusetzen (► Kap. 2). Daran schließen verschiedene Kapitel an, die jeweils unterschiedliche statistische Methoden beleuchten. Jedes Kapitel beinhaltet auch die dazugehörige grafische Darstellung der Daten sowie Beispiele dafür, wie die Ergebnisse, z. B. für Publikationen, verschriftlicht werden. Am Ende des Buches finden Sie die Veröffentlichung der fiktiven Studie (► Kap. 9), hier können Sie Datenauswertung, Verschriftlichung sowie die Ergebnisdarstellung in Tabellen und Diagrammen noch einmal nachvollziehen. Außerdem gibt es ein ► Glossar, in dem zentrale Begriffe nochmals separat erläutert werden. Diese Begriffe sind im Fließtext der einzelnen Kapitel **fett** dargestellt. Darüber hinaus gibt es ein Verzeichnis der ► Abkürzungen und Symbole sowie eine Zusammenfassung der ► Formeln.

Zur Verdeutlichung der im Buch beschriebenen Statistikprogramme IBM SPSS und STATA finden Sie im Internet weiterführende Materialien, Anwendungsbeispiele und Anleitungen. Gehen Sie dazu auf ► <http://extras.springer.com> und geben Sie im Suchfeld die ISBN des Buches 978-3-662-45518-0 ein.

Wir wünschen Ihnen viele spannende Erkenntnisse und viel Spaß beim Erarbeiten der Inhalte!

Axel Schäfer

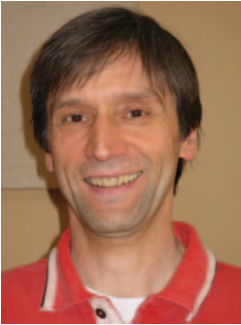
Thomas Schöttker-Königer

Hildesheim, Frühjahr 2015

Über die Autoren



Prof. Dr. Axel Schäfer ist Physiotherapeut mit neuromuskuloskelettaler Spezialisierung (OMT) und Professor für angewandte Therapiewissenschaften an der Hochschule Bremen. Er lehrt schwerpunktmäßig quantitative Forschungsmethoden, evidenzbasierte Praxis und Clinical Reasoning und ist Leiter des Bachelorstudienganges. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Wiederherstellung, der Erhalt und die Förderung muskuloskelettaler Gesundheit über die Lebensspanne.



Thomas Schöttker-Königer PT(OMT), DManipTher, MSc PT arbeitet in eigener Praxis mit Schwerpunkt neuromuskuloskelettale Physiotherapie. Er unterrichtet im Masterstudiengang Ergotherapie, Logopädie und Physiotherapie an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) Hildesheim, Holzminden, Göttingen (Fakultät Soziale Arbeit und Gesundheit) sowie im Rahmen der OMT-Weiterbildung des DVMT e.V. Statistik und quantitative Methoden.

Inhaltsverzeichnis

1	Was ist Wissenschaft? Ausgewählte Erkenntnistheorien im Überblick	1
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
1.1	Rationalismus und Empirismus	2
1.2	Kritischer Rationalismus	3
1.3	Positivismuskritik	3
1.4	Qualitative Forschung	4
1.5	Möglichkeiten und Grenzen des quantitativen Forschungsverständnisses	5
1.6	Methodenvielfalt in der Therapieforschung	6
	Literatur	7
2	Von der Idee zur Publikation – der Forschungsprozess	9
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
2.1	Vom Thema zur Fragestellung	10
2.2	Welche therapiebedingten Veränderungen sind für Betroffene bedeutsam und relevant?	12
2.3	Statistische Hypothesen formulieren	14
2.4	Operationalisierung – wie können Endpunkte gemessen werden?	14
2.5	Die Stichprobe	16
2.6	Die Datenerhebung	16
2.7	Datenauswertung und Überprüfen der Hypothesen	22
2.8	Verschriftlichung und Publikation	22
	Literatur	24
3	Deskriptive Statistik: Beschreiben, Ordnen, Zusammenfassen – so verschaffe ich mir einen Überblick meiner Daten	27
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
3.1	Allgemeine Grundbegriffe	29
3.2	In welcher Form dokumentiere ich meine erhobenen Daten?	29
3.3	Klassifizierung von Variablen: Merkmalsart und Skalenniveau	31
3.4	Häufigkeiten und Häufigkeitsverteilung	39
3.5	Wo konzentrieren sich meine Messwerte? Die Lagemaße	42
3.6	Wie verteilen sich meine Messwerte? Die Streuungsmaße	47
3.7	Die Beurteilung der Form einer Verteilung	49
3.8	Darstellung der Ergebnisse der deskriptiven Statistik	53
3.9	Entscheidungsbaum deskriptive Statistik	58
3.10	Übungsaufgaben	58
3.11	Übungsaufgaben Lösungen	59
	Literatur	63
4	Grundlagen der induktiven Statistik: Kann das alles Zufall sein?	65
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
4.1	Grundgesamtheit und Stichprobe	66
4.2	Hypothesen formulieren	66
4.3	Hypothesen testen	68
4.4	Verteilungen	69

4.5	Wie gut repräsentieren Werte meiner Stichprobe die Grundgesamtheit: Schätzungen	76
4.6	Übungsaufgaben	83
4.7	Übungsaufgaben Lösungen	85
	Literatur	88
5	Ist meine Therapie wirksam? Testen von Unterschiedshypothesen mit parametrischen Verfahren	89
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
5.1	t-Test für eine Stichprobe	90
5.2	t-Test für zwei verbundene Stichproben	96
5.3	t-Test für zwei unabhängige Stichproben	99
5.4	Entscheidungsbaum für Unterschiedshypothesen	106
5.5	Übungsaufgaben	106
5.6	Übungsaufgaben Lösungen	107
	Literatur	109
6	Wie teste ich Unterschiedshypothesen, wenn die Voraussetzungen für parametrische Verfahren nicht erfüllt sind?	111
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
6.1	Grundprinzipien und Voraussetzungen nicht-parametrischer Verfahren	113
6.2	Wilcoxon-Test für eine Stichprobe	113
6.3	Wilcoxon-Test für zwei verbundene Stichproben	116
6.4	Der Vorzeichentest	121
6.5	U-Test für zwei unabhängige Stichproben	121
6.6	Der Mediantest	126
6.7	Entscheidungsbaum für Unterschiedshypothesen	129
6.8	Übungsaufgaben	129
6.9	Übungsaufgaben Lösungen	130
	Literatur	133
7	Wie prüfe ich Unterschiedshypothesen bei nominalskalierten Messwerten?	135
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
7.1	Kreuztabellen	136
7.2	Chi²-Test	136
7.3	Fishers exakter Test	143
7.4	Entscheidungsbaum für Unterschiedshypothesen	143
7.5	Übungsaufgaben	143
7.6	Übungsaufgaben Lösungen	143
	Literatur	146
8	Gibt es einen Zusammenhang zwischen Merkmalen? Korrelation und Regression	147
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
8.1	Korrelation und Scheinkorrelation	148
8.2	Der Korrelationskoeffizient nach Pearson	148
8.3	Rangkorrelation nach Spearman	154

8.4	Korrelationskoeffizient für nominalskalierten Variablen: Cramers V	157
8.5	Korrelation von metrisch skalierten mit dichotomen Variablen	164
8.6	Weitere Korrelationstechniken	166
8.7	Einfache lineare Regression	166
8.8	Übungsaufgaben	170
8.9	Übungsaufgaben Lösungen	171
	Literatur	175
9	Die Publikation – exemplarischer Bericht der Ergebnisse der Studie »ELP vs Standard«	177
	<i>Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer</i>	
9.1	Titel der Studie	179
9.2	Einleitung	179
9.3	Methoden	180
9.4	Ergebnisse	181
9.5	Diskussion	183
9.6	Fazit	185
	Literatur	185
	Serviceteil	
	Formeln	188
	Abkürzungen und Symbole	192
	Glossar	193
	Stichwortverzeichnis	197

Was ist Wissenschaft? Ausgewählte Erkenntnistheorien im Überblick

Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer

- 1.1 Rationalismus und Empirismus – 2**
 - 1.1.1 Rationalismus – 2
 - 1.1.2 Empirismus – 2
- 1.2 Kritischer Rationalismus – 3**
- 1.3 Positivismuskritik – 3**
 - 1.3.1 Werturteilsstreit – 4
- 1.4 Qualitative Forschung – 4**
- 1.5 Möglichkeiten und Grenzen des quantitativen Forschungsverständnisses – 5**
- 1.6 Methodenvielfalt in der Therapieforschung – 6**
 - Literatur – 7

Wenn wir von Wissenschaft und Forschung sprechen, stellt sich zunächst die Frage, was damit eigentlich gemeint ist. Das ultimative Ziel von Wissenschaft ist die Erkenntnis. Erkenntnis meint hier sowohl den Prozess als auch das Ergebnis eines durch Theorie oder Beobachtung gewonnen Wissens (Meidl 2009). Um Erkenntnis zu gewinnen, gibt es verschiedene Wege. Dieses Kapitel zeigt auf, wie sich zwei der wichtigsten Ansätze der Wissenschaftstheorie entwickelt haben, und endet mit einer kritischen Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen eines quantitativen Wissenschaftsverständnisses.

Nach dem Lesen dieses Kapitels kennen Sie

- einige der wichtigsten Ansätze unterschiedlicher Erkenntnistheorien,
- Grundprinzipien der quantitativen und qualitativen Forschung,
- wichtige Kritikpunkte an der quantitativen Forschung.

1.1 Rationalismus und Empirismus

Die Frage, wann Erkenntnis denn eigentlich Erkenntnis, also als wahr anzusehen ist, und wie sie sich vom Irrtum unterscheidet, ist Gegenstand der Erkenntnistheorie, eines Teilgebietes der Philosophie. Es ist leicht vorstellbar, dass die Beantwortung dieser Frage durch die verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen wie Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, Sozialwissenschaften und Kulturwissenschaften unterschiedlich ausfallen wird (Meidl 2009, S. 13ff). Es lohnt sich daher, einen Rückblick auf die wichtigsten Positionen der Erkenntnistheorie zu werfen.

1.1.1 Rationalismus

Im Mittelalter gab es im heutigen Sinne keine Erkenntnistheorie, die christliche Religion war Wissenschaft (Theologie), Politik und Weltanschauung zugleich. Gott war sowohl letztendliche Ursache als auch Garant dafür, dass die Welt tatsächlich so beschaffen ist, wie wir sie wahrnehmen (Meidl 2009, S. 16). Im 17. Jahrhundert vollzog sich dann eine

Abkehr von dieser theozentrischen Sichtweise, die im Rationalismus von René Descartes (1596–1650) ihren Ausdruck fand. Zentrales Element des Rationalismus ist die Annahme der Überlegenheit der Vernunft, also der Ratio, vor der sinnlichen Beobachtung (Meidl 2009, S. 15). Als Grundlage der Erkenntnis wurde daher die Deduktion als argumentative Herleitung von Wissen angesehen.

Definition

Deduktion beschreibt einen Erkenntnisprozess, der es uns ermöglicht, aus allgemeinen Regeln Konsequenzen für den einzelnen Fall abzuleiten (Chalmers 2007, S. 36).

Als Beispiel für Deduktion soll uns hier der Satz des Pythagoras dienen, der besagt, dass in einem rechtwinkligen Dreieck das Quadrat der dem rechten Winkel gegenüberliegenden Seite (Hypotenuse) gleich der Summe der Quadrate der beiden übrigen Seiten (Katheten) ist: $c^2 = a^2 + b^2$. Diesen allgemeinen Satz können wir nun verwenden, um die Seitenlängen einzelner rechtwinklige Dreiecke zu berechnen. Dieses Beispiel verdeutlicht auch ein weiteres Kriterium des Rationalismus: die Argumentation oder logische Beweisführung, mit Hilfe derer wir den Satz des Pythagoras auf unterschiedliche Arten mathematisch beweisen können. Dennoch stößt im Rationalismus die Frage nach dem letztendlichen »Warum« an Grenzen; dies wird in der Erkenntnistheorie als Letztbegründungsproblem bezeichnet. Descartes musste einräumen, dass nicht sichergestellt werden kann, dass das Bild, welches wir uns von der Welt machen, wahr ist, und nicht nur als Einbildung oder Traum existiert. Die Antwort auf die Frage nach dem »Warum« wurde daher immer noch in Gott gesehen, der uns als vernunftbegabte Wesen erschaffen hat. Aus dieser theozentrischen Rückversicherung ergibt sich eine »methodische Inkonzsequenz« des Rationalismus (Meidl 2009, S. 21).

1.1.2 Empirismus

Eine gegensätzliche Sichtweise vertrat in dieser Zeit der englische Philosoph John Locke (1632–1704). Locke war der Ansicht, dass der Mensch mit einem

leeren Bewusstsein, einer »tabula rasa«, geboren wird. Alle Ideen entstehen damit erst durch die Beobachtung der Außenwelt. Lockes Verständnis nach wird Erkenntnis durch Induktion gewonnen.

Definition

Induktion beschreibt einen Erkenntnisprozess, mit dem von einzelnen Beobachtungen auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten geschlossen wird.

Auf den Satz des Pythagoras bezogen bedeutet das, dass wir die Flächen der Seiten von ausreichend vielen rechtwinkligen Dreiecken messen müssten, um hinreichend sicher zu sein, dass alle rechtwinkligen Dreiecke die dem Satz des Pythagoras entsprechende Seitenverhältnisse haben. Die empirische Erfahrung ist damit das Hauptkriterium des Empirismus. Allerdings zeigt sich auch hier ein Letztbegründungsproblem: Voraussetzung des Empirismus ist die sog. »Naturkausalität«, also die Annahme, dass sich die untersuchten Sachverhalte auch in Zukunft exakt genauso verhalten würden. Da wir Naturkausalität nicht beweisen können, zeigt sich hier eine »logische Inkonsistenz« des Rationalismus (Meidl 2009, S. 21).

1.2 Kritischer Rationalismus

Später greift Karl Popper (1902–1994), ein österreichisch-englischer Philosoph, die logische Inkonsistenz der Induktion auf. Er widerspricht der Auffassung, dass sich aus Einzelbeobachtungen allgemeingültige Sätze ableiten lassen. Popper führt hierzu ein bekanntes Beispiel an. Er schreibt, dass selbst wenn noch so viele Beobachtungen von weißen Schwänen gemacht werden, wir nicht zu dem Schluss kommen können, dass alle Schwäne weiß sind. Voraussetzung dafür wäre die Naturkausalität. Diese Annahme ist aus dem Empirismus jedoch nicht ableitbar und daher nicht beweisbar, hat also metaphysischen Charakter (Popper 1989, S. 3ff).

Popper stellte weiterhin die Frage, wie sich Sätze der Naturwissenschaft von metaphysischen Sätzen unterscheiden lassen. Mit »metaphysisch« ist hier gemeint, dass diese Sätze nicht auf empirischen Beobachtungen beruhen, sondern auf spekulativen

Annahmen über die allgemeinsten Prinzipien des Seins. Auch Naturgesetze haben nach Popper lediglich Hypothesencharakter, und Theorien seien daher niemals verifizierbar. Um eine empirische Überprüfung von Theorien dennoch zu ermöglichen, führt Popper das falsifikationistische Modell der empirischen Überprüfung ein (Popper 1989, S.14ff). Nach diesem Modell muss eine wissenschaftliche Theorie über methodische Nachprüfung potenziell falsifizierbar sein, sie ist also nur solange gültig, bis sie durch gegenteilige Erfahrung widerlegt wird. Popper behauptet, mit systematischen Falsifikationsversuchen eine Annäherung an die Wahrheit garantieren zu können (Meidl 2009, S. 115). Die Aussage, dass alle Schwäne weiß sind, ist dann widerlegt, wenn wir nur einen einzigen schwarzen Schwan sehen. Poppers falsifikationistisches Modell der Hypothesenprüfung ist ein Modell, auf das sich bis heute die quantitativen Methoden der Forschung stützen.

Definition

Quantitative Methoden der Therapieforschung umfassen die mit der Erhebung und statistischen Auswertung von numerischen Daten verbundenen Verfahren.

1.3 Positivismuskritik

Eine andere Position als Karl Popper vertrat der Philosoph und Mathematiker Edmund Husserl (1859–1938). Dieser äußerte grundsätzliche Kritik an den »positiven« Wissenschaften.

Definition

Mit positiv oder positivistisch sind hier Wissenschaften gemeint, die sich ausschließlich auf durch Experimente, also empirisch gewonnene, positive Befunde stützen.

Husserl kritisiert hierbei vor allem, dass die empirischen (= »positiven«) Wissenschaften die Subjektivität des Forschers und dessen Eingebundensein in die Lebenswelt, also in alltägliches Handeln und Denken, nicht berücksichtigen. Vor dem Hinter-

grund der Erfahrungen des ersten Weltkrieges stellte sich für Husserl die Frage nach »Sinn oder Sinnlosigkeit dieses ganzen menschlichen Daseins«, die seiner Meinung nach von der damaligen Wissenschaft ausgeklammert wurde. Solche fundamentalen Fragen könne die »positive« Wissenschaft, die wertende Stellungnahmen ausschaltet und Objektivität zur höchsten Prämisse erhebt, nicht beantworten (Husserl 2012, S. 6). Husserl war der Ansicht, dass Fortschritt unter dem Paradigma der positiven Wissenschaften lediglich in der Vervollkommnung der Methode, der Verfeinerung der Messungen und der Steigerung der Leistungsfähigkeit der Instrumente liege (Husserl 2012, S. 71).

Husserl kritisiert weiterhin die zunehmende Mathematisierung und Technisierung als Versuch, der komplexen Lebenswelt ein »wohlpassendes Ideenkleid« aus objektiven, wissenschaftlichen Wahrheiten anzupassen. Dieser Versuch, die Wirklichkeit in Zahlen fassen, birgt die Gefahr, dass der eigentliche Sinn unverstanden bleibt (Husserl 2012, S. 55) da die Quantifizierung des Beobachtungsmaterials und dessen statistische Auswertung unweigerlich eine Reduktion der Komplexität mit sich bringt. Empirisch-analytische Methoden können der Komplexität der sozialen Wirklichkeit folglich nicht gerecht werden (Meidl 2009, S. 123ff). Husserl fordert daher eine Wissenschaft, die sich nicht auf eine »objektive«, positive Wissenschaft beschränkt (Husserl 2012, S. 134).

1.3.1 Werturteilsstreit

Weitere Kritikpunkte an den empirischen Wissenschaften traten im sog. Werturteilsstreit über den Einfluss von Werten auf die wissenschaftliche Arbeit zutage. Der Werturteilsstreit stellte die den empirischen Wissenschaften zugrundeliegende Prämisse der Objektivität in Frage, die besagt, dass wissenschaftliche Beschreibung von Tatsachen idealerweise wertfrei sein sollte. In diesem Zusammenhang stellte Häder (2006, S. 61) folgende Werte heraus, welche die wissenschaftliche Arbeit beeinflussen können:

- Entdeckungszusammenhang: Schon die Wahl der Fragestellung stellt eine Wertung in wichtige und weniger wichtige Fragestellungen dar.

- Verwertungszusammenhang: Die Ergebnisse von Forschung werden oft zur Erreichung bestimmter Ziele genutzt; daraus kann sich ein Interessenskonflikt ergeben.
- Begründungszusammenhang: Die Entscheidung über Vorgehen und Methoden erfolgt nicht unabhängig von der Person des Forschers.

Als Problem wird gesehen, dass Forschende immer Teil des Gegenstands sind, den sie erforschen. Sie verfolgen als Person, als Mitglied einer (Berufs)gruppe bestimmte Interessen, die sich von der Forscherrolle nur schwer trennen lassen (Häder 2006, S. 61f). Husserl bezweifelte, dass eine Trennung der persönlichen Interessen und Erfahrungen des Forschers von Erhebung, Auswertung und Interpretation von Daten überhaupt möglich sei, und stellte damit den Objektivitätsanspruch der Wissenschaften in Frage.

1.4 Qualitative Forschung

Vor diesem Hintergrund wird die Bedeutung eines alternativen Wissenschaftsverständnisses deutlich, welches sich u. a. auf die Philosophie Husserls stützt. An Stelle eines kausalen Erklärungsanspruchs soll die Interpretation von exemplarische Einzelfallanalysen ein grundsätzliches Sinnverständnis ermöglichen (Lamnek 1995, zit. n. Meidl 2009, S. 123ff). Ziel des sich aus diesem Paradigma entwickelten qualitativen Forschungsansatzes ist es, ein »plastisches, konkretes Bild der Perspektive von Betroffenen« zu gewinnen und dabei die Sichtweisen der Menschen und ihre Lebensumstände mit einzubeziehen (Flick et al. 2000, S. 17). Diese sog. Lebenswelt der Menschen soll unmittelbar durch eine ganzheitliche Interpretation alltäglicher Situationen verstehbar gemacht werden und stets auf der persönlichen Lebenserfahrung des Autors in dem Bereich, den er erforscht, beruhen. Diese Situationen haben eher die Funktion eines Beispiels als die einer Stichprobe und werden dann mit Hilfe einer exakten Methodik verallgemeinert. In der qualitativen Forschung werden erfahrbare Lebenssituationen zum Gegenstand der Beschreibungen gemacht (Seiffert 1991, S. 41ff), die Subjektivität der Forschenden wird hier explizit mit einbezogen.

Definition

Qualitativen Methoden der Therapiefor- schung umfassen Verfahren, die dazu dienen, Einzelfälle oder Gruppen in ihrer natürlichen Lebenswelt zu beschreiben; die subjektive Per- spektive der Forschenden ist dabei Bestandteil der Erkenntnis. Methoden der Datenerhebung sind etwa Interviews, Gruppendiskussionen, Videoaufzeichnungen oder auch die Sichtung von Dokumenten. Die erhobenen Daten sind qualitativ und werden mit entsprechenden Methoden analysiert.

1.5 Möglichkeiten und Grenzen des quantitativen Forschungsverständnisses

Wie in ► Abschn. 1.3 aufgezeigt, gibt es in Bezug auf das quantitative, empirische, positive Wissen- schaftsverständnis, welches derzeit innerhalb die Therapiefor schung dominiert, zahlreiche Kritik- punkte. Das beschriebene positivistische Grund- problem einer über Messung und Quantifizierung erfolgten Reduktion der hochkomplexen Lebens- wirklichkeit wirkt sich auch auf die Übertragbar- keit solcherart gewonnenen Erkenntnisse in den Praxisalltag aus.

Definition

Der Grad der Übertragbarkeit von Studien- ergebnissen in den klinischen Alltag wird als externe Validität bezeichnet.

Im Rahmen der quantitativen, experimentellen Forschung wird versucht, alle beeinflussenden Faktoren oder Störfaktoren so weit wie möglich zu kontrollieren, um eine Veränderung des Gesund- heitszustandes von Studienteilnehmenden allein auf die Intervention zurückführen zu können.

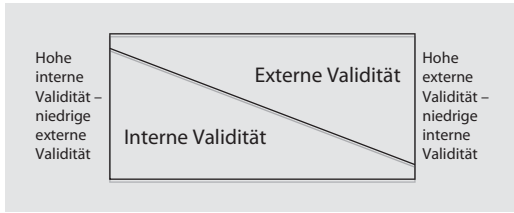
Definition

Der Grad der Kontrolle externer Störfaktoren (engl. »confounder«) in einer Studie wird als interne Validität bezeichnet.

Eine hohe interne Validität wird erreicht, indem strenge Kriterien formuliert werden, die die Teil- nehmenden einer Studie erfüllen müssen. Wenn wir beispielsweise die Wirksamkeit von Ergo-, Logo- oder Physiotherapie bei Patient(inn)en mit Schlag- anfall untersuchen, wollen wir z. B. Patient(inn)en mit Komorbiditäten wie Demenz oder Depression ausschließen, da wir erwarten würden, dass diese zusätzlichen Erkrankungen sich auf das Therapie- ergebnis auswirken und damit die Ergebnisse der Studie verfälschen könnten. Weiterhin würden wir versuchen, die Rahmenbedingungen, unter denen die Intervention stattfindet, wie auch die Interven- tion selber so weit wie möglich zu standardisieren. Zu diesem Zweck werden oft Schulungen durch- geführt und Manuale verwendet, um zu gewähr- leisten, dass alle Teilnehmenden an einer Studie die gleiche Intervention erhalten. Auch werden im Rahmen einer experimentellen Studie bestimmte Merkmale wie z. B. Mobilität, Kommunikationsfä- higkeit oder Unabhängigkeit in den Tätigkeiten des täglichen Lebens, anhand derer eine Veränderung der Teilnehmenden gemessen werden soll, im Vor- feld festgelegt.

Durch eine solche Standardisierung wird ver- sucht, optimale experimentelle Bedingungen zu schaffen, so dass mögliche Veränderungen über- wiegend auf die Intervention zurückzuführen sind. Die Kehrseite einer hohen internen Validi- tät ist allerdings, dass z. B. in der klinischen Praxis die Patient(inn)en sehr wohl Komorbiditäten wie Demenz oder Depression aufweisen, die Proban- den der Studie also unter Umständen mit den Pa- tient(inn)en in der Praxis nicht vergleichbar sind. Auch können sich die Bedingungen, unter denen Therapie in der Praxis stattfindet, erheblich von den Studienbedingungen unterscheiden. Dies be- einträchtigt die Übertragbarkeit oder externe Vali- dität der Studienergebnisse.

Kontrovers diskutiert wird auch die Frage, ob Patient(inn)en, die sich freiwillig bereit erklären, an Studien teilnehmen, sich von denen unterschei- den, die dies nicht tun (Vist et al. 2008). Auch die Art und Weise, wie Interventionen durchgeführt werden, hängt stark vom Kenntnisstand und der Persönlichkeit der individuellen Therapierenden sowie von den jeweiligen institutionellen Rahmen- bedingungen ab. Folglich kann es in der Praxis



■ **Abb. 1.1** Verhältnis von interner und externer Validität

auch bezüglich der Art und Weise, wie eine Therapie erbracht wird, erhebliche Unterschiede zu den standardisierten Interventionen geben, die im Rahmen von experimentellen Studien erbracht werden.

- **Optimale experimentelle Bedingungen (hohe interne Validität) führen zu Einschränkungen der Übertragbarkeit der Studienergebnisse in den Praxisalltag (niedrige externe Validität) (Borgetto et al. 2007). Umgekehrt gilt, dass Studien, die unter Praxisbedingungen durchgeführt werden, zwar eine gute externe Validität haben, aber der große Einfluss von Störfaktoren die interne Validität kompromittiert (■ Abb. 1.1).**

Trotz strenger Auswahl der Teilnehmenden an einer Studie bringen diese meist mehr oder weniger unterschiedliche Voraussetzungen mit. Einigen Teilnehmenden geht es nach der Intervention besser, andere verändern sich nicht, wieder andere erfahren womöglich eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes. Daraus folgt, dass selbst wenn die Studie eine Wirksamkeit der Intervention aufzeigt, es oft schwer ist vorherzusagen, welche individuellen Patient(inn)en davon profitieren werden.

1.6 Methodenvielfalt in der Therapieforschung

Im Rahmen der Therapieforschung sollte Erkenntnisgewinn unter Einbezug von Ergebnissen aus qualitativer Forschung, experimenteller Forschung sowie Versorgungsforschung gewonnen werden (■ Abb. 1.2) (Borgetto et al. 2007).

Qualitative Forschung hilft uns dabei, die Lebenswelt von Betroffenen und Therapeut(inn)en,



■ **Abb. 1.2** Forschungsansätze in der Therapieforschung

deren Bedürfnisse, Einstellungen und Präferenzen zu verstehen und zu erkennen, wie individuelle Patient(inn)en oder Klient(inn)en Krankheit, Therapie und deren Auswirkungen auf den Alltag erleben. Unter Einbezug der Erkenntnisse aus qualitativer Forschung lassen sich experimentelle Studien besser planen. Wir können etwa die Akzeptanz einer Intervention abschätzen oder Parameter festlegen, mit Hilfe derer wir einen für die Betroffenen relevante Veränderung des Gesundheitszustandes einschätzen können.

Aber ebenso ist es wichtig zu untersuchen, ob Interventionen unter idealen Bedingungen, also unter Laborbedingungen, einen positive Wirkung zeigen (= Wirksamkeit). Dazu sind experimentelle Studien, wie etwa randomisierte kontrollierte Studien, nötig, um Veränderungen des Gesundheitszustandes von Probanden kausal mit einer Intervention in Zusammenhang zu bringen.

Um zu untersuchen, ob die Implementierung von potenziell wirksamen Interventionen möglich ist und positive Effekte sich auch unter Alltagsbedingungen in der klinischen Praxis zeigen (= Effektivität), und um das Kosten-Nutzen-Verhältnis zu bestimmen (= Effizienz), sind Methoden der Versorgungsforschung heranzuziehen (Haynes 1999). Entscheidend ist es, Barrieren und Förderfaktoren für den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis zu identifizieren und damit die Zeitspanne zwischen der Erkenntnis aus Forschungsergebnissen und deren Umsetzung in die Praxis zu verringern.

Literatur

- Borgetto B, Born S, Bünemann-Geißler D, Düchting M, Kahrs AM, Kasper N et al. (2007) Die Forschungspyramide - Diskussionsbeitrag zur Evidenz-basierten Praxis in der Ergotherapie. *ergoscience* 2:56-63
- Chalmers AF (2007) *Wege der Wissenschaft. Einführung in die Wissenschaftstheorie*, 6. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg
- Flick U, Kardorff Ev, Steinke I (2000) *Qualitative Forschung*. Rowohlt, Hamburg
- Häder M (2006) *Empirische Sozialforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden
- Haynes B (1999) Can it work? Does it work? Is it worth it? The testing of healthcare interventions is evolving. *Bmj* 319:652-3
- Husserl E (2012) *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*. Felix Meiner, Hamburg
- Meidl C (2009) *Wissenschaftstheorie für SozialforscherInnen*. Böhlau, Wien
- Popper KR (1989) *Logik der Forschung*, 9. Aufl. Mohr, Tübingen
- Seiffert H (1991) *Einführung in die Wissenschaftstheorie* 2, 9. Aufl. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München
- Vist GE, Bryant D, Somerville L, Birmingham T, Oxman AD (2008) Outcomes of patients who participate in randomized controlled trials compared to similar patients receiving similar interventions who do not participate. *Cochrane Database Syst Rev* MR000009

Von der Idee zur Publikation – der Forschungsprozess

Axel Schäfer, Thomas Schöttker-Königer

- 2.1 Vom Thema zur Fragestellung – 10**
- 2.2 Welche therapiebedingten Veränderungen sind für Betroffene bedeutsam und relevant? – 12**
 - 2.2.1 Das Modell der gesundheitsbezogenen Lebensqualität – 12
 - 2.2.2 Die Auswahl von geeigneten Endpunkten – 13
- 2.3 Statistische Hypothesen formulieren – 14**
- 2.4 Operationalisierung – wie können Endpunkte gemessen werden? – 14**
 - 2.4.1 Eigenschaften der Messinstrumente – 15
 - 2.4.2 Entscheidung für ein Messinstrument – 16
- 2.5 Die Stichprobe – 16**
 - 2.5.1 Definition der Grundgesamtheit – 16
 - 2.5.2 Ziehung einer Stichprobe – 16
- 2.6 Die Datenerhebung – 16**
 - 2.6.1 Rekrutierung der Probandinnen und Probanden – 17
 - 2.6.2 Randomisierung – 18
 - 2.6.3 Messung der Probanden – 21
- 2.7 Datenauswertung und Überprüfen der Hypothesen – 22**
- 2.8 Verschriftlichung und Publikation – 22**
 - 2.8.1 Forschungsbericht – 22
 - 2.8.2 Publikation der Forschungsergebnisse – 23
- Literatur – 24**

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Schritte des Vorgehens bei der Konzeption und Durchführung einer experimentellen Wirksamkeitsstudie dargestellt (■ Abb. 2.1). Das Studiendesign einer randomisierten, kontrollierten Studie wurde beispielhaft ausgewählt, um daran die Durchführung von elementaren statistischen Verfahren aufzuzeigen. Auch wenn es eine Vielzahl an möglichen alternativen Studiendesigns gibt, sind experimentelle Studiendesigns im Kontext der Wirksamkeitsforschung zurzeit sicherlich die häufigsten. Am Anfang jedes Forschungsvorhabens steht die Entwicklung einer beantwortbaren Fragestellung, aus der statistisch überprüfbare Hypothesen abgeleitet werden. Dazu ist es nötig, zunächst die Parameter festzulegen, an denen ein Therapieeffekt gemessen werden kann, und die dafür geeigneten Messinstrumente auszuwählen. Im nächsten Schritt muss eine Stichprobe aus der vorher definierten Population gezogen werden und der Interventions- oder Kontrollgruppe »zufällig« zugeordnet werden. Die Überprüfung der Hypothesen erfolgt dann über die statistische Auswertung der erhobenen Daten. Am Ende des Kapitels wird das Vorgehen bei der Publikation von Studienergebnissen geschildert.

Nach dem Lesen dieses Kapitels

- können Sie aus einer allgemeinen Idee eine beantwortbare Forschungsfrage und entsprechende Hypothesen ableiten,
- wissen Sie, wie ein Therapieeffekt gemessen werden kann,
- kennen Sie relevante Aspekte, die bei der Ziehung der Stichprobe zu beachten sind,
- kennen Sie relevante Aspekte der Datenerhebung, Datenauswertung und der Verschriftlichung der Ergebnisse.

2.1 Vom Thema zur Fragestellung

Ein Erkenntnisinteresse kann aus unterschiedlichen Situationen erwachsen, oft sind es Fragen aus der klinischen Praxis, die sich aus der Beobachtung von bestimmten Krankheitsbildern, Interventionen, Praxisabläufen und Rahmenbedingungen ergeben. So können wir z. B. eine ungewöhnliche Reaktion eines Patienten/Klienten auf eine Inter-

vention beobachten. Oder wir fragen uns, ob die für einen Patienten/Klienten verordneten Heilmittel tatsächlich wirksam sind. Ein Erkenntnisinteresse könnte auch daraus entstehen, dass wir zu einem Sachverhalt widersprüchliche Aussagen in der Literatur finden. Daraus ergibt sich in der Regel zunächst ein allgemeines Problem, das im nächsten Schritt eingegrenzt und in eine beantwortbare Forschungsfrage überführt wird. Hier empfiehlt es sich, das **PICO(S)-Schema** anzuwenden (Guyatt et al. 2011).

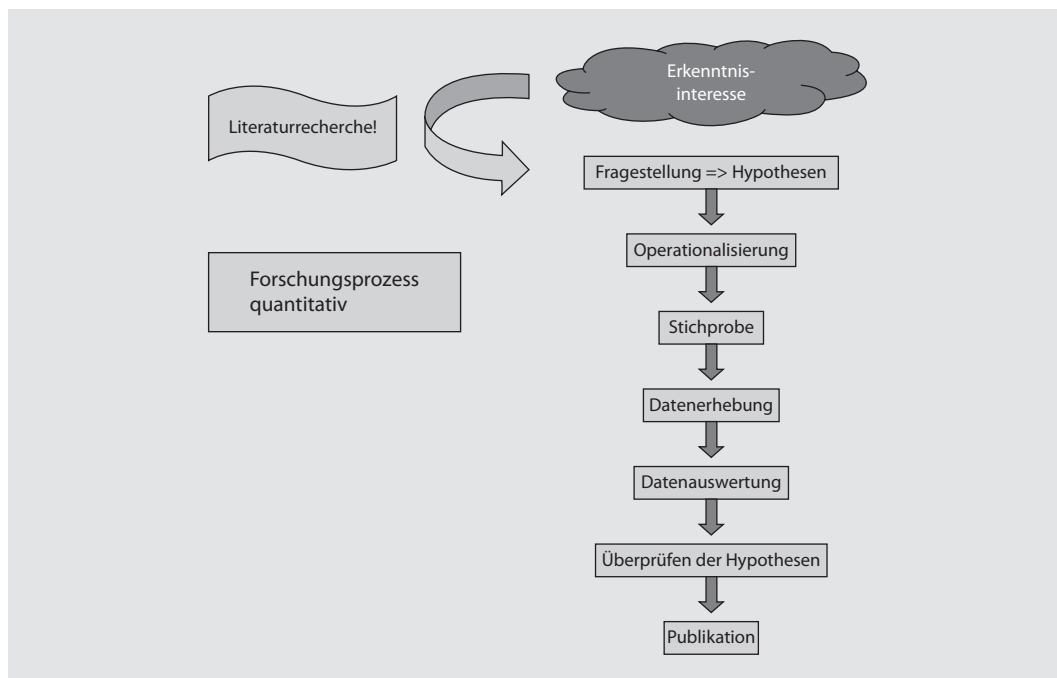
PICO(S) steht für:

- Population: Patienten/Klienten von Interesse
- Intervention: Welche Intervention soll untersucht werden?
- Control: Vergleichs- oder Kontrollintervention
- Outcome: Wie wird der Therapieeffekt gemessen?
- Setting: Wo und unter welchen Bedingungen findet die Intervention statt?

- **Um die Wirksamkeit einer Intervention zu prüfen, brauchen wir in der Regel den Vergleich mit einer Kontrollintervention (Schulz 1998). Ohne Kontrollintervention können wir keine gesicherte Aussage darüber treffen, inwieweit eine Veränderung der Probanden auf die Intervention zurückzuführen ist oder durch andere Faktoren, wie z. B. Alter, Unterstützung durch den Partner oder Motivation, bedingt wurde. Die Kontrollintervention kann keine Therapie, eine wirkungslose Scheintherapie (Placebo), die »übliche« Therapie oder eine andere Therapieform beinhalten.**

Beispiel

Sie versorgen als Ergotherapeut(in), Logopäde(in) oder Physiotherapeut(in) viele Patienten nach einem Schlaganfall in deren häuslicher Umgebung. Ihnen fällt auf, dass die Versorgung der einzelnen Betroffenen mit Ergo-, Logo und Physiotherapie



■ **Abb. 2.1** Der Forschungsprozess

(ELP) stark variiert, und Sie fragen sich, ob eine koordinierte interdisziplinäre Versorgung nicht effektiver wäre.

Demnach können wir folgende PICO-Frage formulieren:

- Population: Menschen nach einem Schlaganfall
- Intervention: Koordinierte Ergo-, Logo- und Physiotherapie (ELP)
- Control: übliche Therapie (Standard)
- Outcome: Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität der Betroffenen
- Setting: Die Therapie wird bei den Betroffenen zu Hause durchgeführt

■ **Literaturrecherche**

Zunächst sollten Forscherinnen und Forscher die verfügbare Literatur zu dieser Fragestellung recherchieren, bewerten und interpretieren. Zur Vorgehensweise bei der Literaturrecherche und Bewertung sei hier auf Mangold (2012) verwiesen. In vielen Fällen lässt sich eine Forschungsfrage schon aus bereits durchgeführten und veröffentlichten Studien beantworten.

Sollte sich die Frage nicht ausreichend über eine Literaturrecherche beantworten lassen, dann zeigt sich eine Forschungslücke, und die Durchführung einer Studie wäre nötig, um die Frage zu beantworten. Der finanzielle, personelle und zeitliche Aufwand, um eine Studie auf einem methodisch hohen Niveau durchzuführen, ist allerdings erheblich und sollte von Beginn an in die Planung einfließen. Die **CONSORT-Leitlinie** (Schulz et al. 2011) trifft Empfehlungen für Studien mit zwei oder mehr Gruppen, die bei der Planung und Berichterstattung einer Studie berücksichtigt werden sollten. Dies ist Voraussetzung dafür, dass die Forschungsfrage mit den erhobenen Daten beantwortet werden kann und die Ergebnisse vertrauenswürdig sind. Besonderheiten der Forschung zu Interventionen in den Gesundheitsfachberufen werden in einem Leitfaden von Voigt-Radloff et al. (2013) ausführlich dargestellt.