

Aus dem Institut für
Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Prädiktoren der Nutzung und Bewertung von Komplementär- und
Alternativmedizin: Auswertung des ALLBUS-Surveys mittels kanonischer
Korrelationsanalyse

Predictors of the use and approval of complementary and alternative
medicine: an analysis of the ALLBUS survey using canonical correlation

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Henrik Abheiden
aus München

Datum der Promotion:
4. Juni 2021

Inhalt

Ein Teil der wissenschaftlichen Arbeit wurde in der Zeitschrift *BMC Complementary Medicine and Therapies* publiziert (1). Der Manteltext ist entsprechend den Vorgaben des Promotionsbüros als Ergänzung dazu geschrieben: Er besteht aus Inhalten, die in der Publikation nicht oder nur verkürzt enthalten sind, und vernachlässigt Inhalte, die in der Publikation bereits umfassend dargestellt wurden. Ein Schwerpunkt des Manteltextes liegt in der ausführlichen Darstellung der verwendeten statistischen Methodik.

Abstract (deutsch).....	4
Abstract (englisch).....	5
1 Hintergrund.....	6
1.1 Begriffsklärung.....	6
1.2 Nutzung von CAM.....	7
1.2.1 Verbreitung.....	7
1.2.2 Prädiktoren der Nutzung.....	8
1.2.2.1 Postmodernismus und New Age.....	10
1.2.2.2 Spiritualität und Religiosität.....	11
1.2.2.3 Persönlichkeit, Locus of Control und Verhalten.....	12
1.3 Einstellung zu CAM.....	13
1.3.1 Verhältnis zur Nutzung.....	13
1.3.2 Prädiktoren der Einstellung.....	14
1.3.2.1 Postmoderne Werte.....	14
1.3.2.2 Gesellschaftliche Einflüsse.....	15
1.3.2.3 Glaube an Paranormales.....	16
1.4 Zielsetzung dieser Arbeit.....	16
2 Methodik.....	17
2.1 Datenbestand.....	17

2.2	Statistische Auswertung.....	18
2.2.1	Multiple lineare Regression.....	20
2.2.2	Hauptkomponentenanalyse.....	22
2.2.3	Kanonische Korrelationsanalyse.....	28
2.2.4	Spezifikationen.....	30
2.3	Verwendete Variablen.....	33
2.3.1	Soziodemografie.....	33
2.3.2	Übernatürliches und CAM.....	36
2.3.3	Religion, Glaube und Wissenschaft.....	37
2.3.4	Vertrauen und Werte.....	38
2.4	Umgang mit fehlenden Werten.....	39
3	Ergebnisse.....	40
3.1	Korrelation und Interaktion von Erfahrung und Bewertung.....	40
3.2	Alternative Darstellungsweisen.....	41
3.2.1	Maßzahlen für nichtmetrische Variablen.....	41
3.2.2	Grafische Darstellung.....	46
4	Diskussion.....	47
4.1	Intuitives Denken.....	48
4.1.1	Kommunikation mit intuitiv Denkenden.....	48
4.1.2	Aktivierung des rationalen Denkens.....	50
4.2	Magisches Denken.....	50
4.3	Praktische Relevanz für Anbieter von CAM.....	51
4.4	Weiterer Forschungsbedarf.....	52
5	Literatur.....	53
	Eidesstattliche Versicherung.....	57
	Anteilerklärung an der Publikation.....	59
	Auszug aus der Journal Summary List.....	60
	Publikation: Abheiden H, Teut M, Berghöfer A. Predictors of the use and approval of CAM: results from the German General Social Survey (ALLBUS). BMC Complement Med Ther. 11. Juni 2020;20(1):183.....	62
	Lebenslauf.....	73
	Vollständige Publikationsliste.....	74
	Danksagung.....	75

Abstract

Hintergrund: Soziodemografische Variablen sind gut belegte, aber eher schwache Prädiktoren der Nutzung von Komplementär- und Alternativmedizin (CAM). In älterer Forschung wurden vielfach persönliche Werte und Weltanschauungen als Prädiktoren der Nutzung oder Bewertung von CAM untersucht, ohne dass sich ein eindeutiges Bild ergab. Jüngere psychologische Forschung deutet darauf hin, dass die positive Bewertung von CAM eher das Ergebnis eines intuitiven oder magischen Denkstils ist. Die vorliegende Arbeit untersucht Prädiktoren aus diesen drei Gebieten mit einer multivariaten Methodik, um relevante Prädiktoren zu identifizieren und dabei Unterschiede zwischen Prädiktoren der Nutzung und Bewertung einerseits und verschiedenen CAM-Praktiken andererseits zu erfassen.

Methodik: Wir rechneten eine kanonische Korrelationsanalyse über alle 3480 Befragten des 2012er ALLBUS-Surveys. Als methodische Vorarbeit wurden Maßzahlen für nichtmetrische Variablen erarbeitet.

Ergebnisse: Nichtmetrische Variablen lassen sich am besten interpretieren, indem die Gewichte mittelwertzentriert und mit den Gruppenmittelwerten in den mittelwertzentrierten kanonischen Variaten verglichen werden. Inhaltlich ergibt sich, dass die positive Bewertung von paranormalen Praktiken die positive Bewertung von CAM und die Erfahrung mit paranormalen Praktiken die Erfahrung mit CAM stark vorhersagt. Soziodemografische Variablen sind weniger bedeutsam für die Nutzung und unbedeutend für die Bewertung von CAM. Traditionelle Religiosität, Einstellungen zur Wissenschaft und Postmaterialismus sagen weder die Erfahrung mit, noch die Bewertung von CAM voraus.

Schlussfolgerungen: Positive Bewertung von CAM ist nicht durch ein bestimmtes Weltbild, sondern eher durch einen bestimmten Denkstil zu erklären. Zukünftige Forschung sollte psychologische Erklärungen stärker berücksichtigen. CAM-Befürworter könnten im Gespräch mit Behandelnden von einer Kommunikation profitieren, die das intuitive Denken anspricht.

Abstract

Background: Sociodemographic variables are well established but rather weak predictors of the use of complementary and alternative medicine (CAM). In older research, personal values and worldviews have often been examined as predictors of the use or approval of CAM, without a clear picture emerging. More recent psychological research suggests that the approval of CAM is more likely the result of an intuitive or magical thinking style. This work investigates predictors from these three areas using a multivariate methodology to identify relevant predictors and to capture differences between predictors of use and approval on the one hand and different CAM practices on the other.

Methods: We performed a canonical correlation analysis on all 3480 records of the 2012 ALLBUS survey. As methodological preliminary work, we developed measures for non-metric variables.

Results: Non-metric variables can be best interpreted by mean-centering the weights and comparing them with the group means in the mean-centred canonical variates. In terms of content, the approval of paranormal practices strongly predicts the approval of CAM and the experience with paranormal practices strongly predicts the experience with CAM. Sociodemographic variables are less important for the use and irrelevant for the evaluation of CAM. Traditional religiosity, attitudes towards science and post-materialism predict neither the experience with nor the approval of CAM.

Conclusions: The approval of CAM cannot be explained by a certain worldview, but rather by a certain style of thinking. Future research should pay more attention to psychological explanations. CAM proponents could benefit from communication that appeals to intuitive thinking when talking to practitioners.

1 Hintergrund

1.1 Begriffsklärung

CAM (*complementary and alternative medicine*) ist die fachsprachliche Bezeichnung für das, was im alltäglichen Sprachgebrauch meist einfach Alternativmedizin genannt wird. Es existiert keine allgemein anerkannte Definition von CAM. Das National Center for Complementary and Integrative Health, eine US-amerikanische Behörde, umschreibt CAM als „health care approaches that are not typically part of conventional medical care or that may have origins outside of usual Western practice“ (2). Das Spektrum der unter CAM subsumierten medizinischen Verfahren ist sehr breit. Es reicht von Verfahren ohne wissenschaftlich plausiblen Wirkmechanismus und ohne Nachweis von Unbedenklichkeit und Wirksamkeit bis zu evidenzbasierten und krankenkassenfinanzierten Verfahren wie der Akupunktur (3).

CAM wird die *konventionelle, wissenschaftliche* oder *universitäre Medizin*, die *Hochschulmedizin* oder (speziell im Deutschen) die *Schulmedizin* gegenübergestellt. Wenngleich Schulmedizin heute teilweise als wertfreie Verkürzung von Hochschulmedizin verstanden wird, handelt es sich ursprünglich um einen Kampfbegriff, den Homöopathen und Naturärzte am Ende des 19. Jahrhunderts etablierten, um der lizenzierten Ärzteschaft Dogmatismus zu unterstellen (4). Diese bevorzugte dagegen die Bezeichnung wissenschaftliche Medizin, was angesichts der vielen verbliebenen Lücken im konventionellen medizinischen Wissen auch heute noch als beschönigend empfunden werden kann (5).

Die Bezeichnung *Alternativmedizin* suggeriert, dass die jeweiligen Verfahren eine Alternative zur konventionellen Medizin darstellen oder üblicherweise anstelle dieser genutzt werden (3). In der Fachsprache wird die Bezeichnung Alternativmedizin deshalb vermieden oder tatsächlich für die CAM-Nutzung anstelle konventioneller Medizin gebraucht (2). Von ihren

Anhängern wird CAM auch als *ganzheitliche* oder *holistische Medizin* dargestellt, wodurch der konventionellen Medizin eine Vernachlässigung wichtiger Aspekte unterstellt wird. Die Bezeichnung *Komplementärmedizin* trägt dem Umstand Rechnung, dass CAM meist zusätzlich zu konventioneller Medizin gebraucht wird (s. u.) (2). Schließlich gibt es die Bezeichnung *integrative Medizin* für Versorgungskonzepte, die konventionelle Medizin und CAM miteinander verbinden (2). Integrative Medizin versteht sich jedoch nicht als „ein reines Addieren“, sondern als evidenzinformierte Medizin, die alle geeigneten Maßnahmen ergreift und dabei die Bedeutung der Arzt-Patient-Beziehung, der Salutogenese und der interdisziplinären Zusammenarbeit betont (6).

1.2 Nutzung von CAM

1.2.1 Verbreitung

Die Nutzung von CAM ist in Deutschland weit verbreitet. Die übliche Kennzahl dafür ist die Einjahresinzidenz (Anteil der Befragten, die im letzten Jahr CAM benutzt haben), seltener wird die Lebenszeitprävalenz (Anteil der Befragten, die jemals in ihrem Leben CAM benutzt haben) betrachtet. Da in Befragungen der Allgemeinbevölkerung unterschiedliche natürliche Formulierungen statt einer formalen CAM-Definition zum Einsatz kamen, sind die Arbeiten untereinander schwer vergleichbar und messen nicht notwendigerweise die Nutzung von CAM im Sinne obiger Definition.

Für den Gesundheitsmonitor der Bertelsmann-Stiftung wurden zwischen 2002 und 2012 in sechs Erhebungen jeweils gut 1500 Personen im Alter zwischen 18 und 79 aus einem Access-Panel befragt. Erfasst wurde die Nutzung von Phytotherapie, klassischen Naturheilverfahren, Homöopathie, Akupunktur, Chirotherapie und Entspannungstechniken. Es zeigte sich kein zeitlicher Trend mit Ausnahme der Phytotherapie, die seit 2004 kaum noch erstattungsfähig ist und in der Folge weniger genutzt wurde (7). In der Gesamtschau dieser und anderer nationaler Erhebungen bewegt sich die Einjahresinzidenz der CAM-Nutzung in der Größenordnung 40–50 % und die Lebenszeitprävalenz der CAM-Nutzung in der Größenordnung 60–

70 %, wobei CAM-Nutzung im Falle des Gesundheitsmonitors als Nutzung mindestens einer der untersuchten CAM-Modalitäten zu verstehen ist (8). Im europäischen Vergleich belegt Deutschland den Spitzenplatz in der CAM-Nutzung (9).

1.2.2 Prädiktoren der Nutzung

Die meisten CAM-Nutzer sind pragmatisch und nutzen CAM oder konventionelle Medizin abhängig vom Behandlungsgrund (9); Ablehnung konventioneller Medizin ist kein typischer Grund für die CAM-Nutzung (10). Nur ein kleiner Teil der Bevölkerung würde im Krankheitsfall ausschließlich CAM benutzen (11,12) bzw. nutzt hauptsächlich CAM (9); Ablehnung konventioneller Medizin scheint für diese Gruppe eine größere Rolle zu spielen (10). Krankheit sagt sowohl die Nutzung konventioneller Medizin als auch die CAM-Nutzung positiv vorher, sodass es nicht verwundert, dass die Nutzung konventioneller und unkonventioneller Medizin *positiv* miteinander korreliert ist (13).

Weibliches Geschlecht, höhere Bildung (oder höheres Einkommen oder allgemein höherer sozioökonomischer Status), mittleres Alter und chronische Krankheit wurden in Deutschland ebenso wie in anderen westlichen Ländern immer wieder als Prädiktoren der CAM-Nutzung identifiziert (7,9,14–17). Die bekannten soziodemografischen Unterschiede zwischen Nutzern und Nichtnutzern erklären aber nur wenig Varianz. Außerdem bleibt unverstanden, welche Kausalitäten dieses Bild erzeugen.

Weltanschauliche Hintergründe, die einen Schwerpunkt dieser Arbeit bilden, sind als Prädiktoren weit weniger gut erforscht als die bisher besprochenen Variablen. Viele Arbeiten leiden an mangelnder Repräsentativität. Wenn CAM-Nutzer gezielt bei den entsprechenden Leistungsanbietern rekrutiert werden, ist zu befürchten, dass ideologische Nutzer das Bild dominieren und der zumeist pragmatische CAM-Nutzer somit nicht adäquat charakterisiert wird. In diesem Literaturreview werden daher Studien, deren Rekrutierungsmethodik grobe Abweichungen vom Bevölkerungsquerschnitt erwarten lässt, regelhaft ignoriert. Wenig hilfreich sind auch Studien, in denen CAM-Nutzer ohne Vergleich mit Nichtnutzern nach den Gründen für die Inanspruchnahme von CAM gefragt werden. Genannt werden oft der

Wunsch, weniger Medikamente einzunehmen, oder eine Erfahrung mit dem Versagen konventioneller Medizin (15); beides dürfte aber auch auf viele Nichtnutzer zutreffen.

Zu beachten ist außerdem das psychologische Phänomen der *kognitiven Dissonanz*. Er gibt Hinweise darauf, dass für den Beginn einer CAM-Behandlung oft eher zufällige Faktoren ausschlaggebend sind (4). Wenn eine Handlung nicht ausreichend durch eigene Einstellungen oder äußere Anreize oder Zwänge erklärbar ist, empfindet der Handelnde eine unangenehme kognitive Dissonanz (18). Zum Abbau der kognitiven Dissonanz werden dann Einstellungen angenommen, die das Verhalten begründen (18). Dieser Effekt wird noch verstärkt, wenn der Handelnde sein Handeln gegenüber anderen begründen muss, oder damit rechnet, es begründen zu müssen (18). Üblicherweise ist sich der Handelnde seines Konsistenzstrebens nicht bewusst; oft entsteht sogar der *Rückschaufehler*, die Einstellung hätte schon immer bestanden (18). Damit eine Einstellung als Ursache der CAM-Nutzung gelten kann, müsste man also eigentlich den Nachweis fordern, dass die Einstellung schon vor der Nutzung bestand. Dafür bräuchte es aber Paneldaten, deren Erhebung langwierig und teuer wäre, was vermutlich der Grund dafür ist, dass eine solche Studie nach Kenntnis des Autors nie durchgeführt wurde.

1.2.2.1 Postmodernismus und New Age

Als Erklärung für die damals noch steigende Inanspruchnahme von CAM wurde Ende des vergangenen Jahrhunderts ein gesellschaftlicher Wandel hin zu postmodernen Werten und ganzheitlichen Heilungsvorstellungen im Sinne der *New-Age-Bewegung* diskutiert. Einen belastbaren Beleg dafür, dass diese Größen auf Ebene des Individuums die CAM-Nutzung im letzten Jahr vorhersagen, lieferte eine Arbeit von 1998 auf Basis eines für die USA repräsentativen Surveys (10). Eine multiple logistische Regression lieferte die Odds-Ratios (mit 95%-Konfidenzintervall)

- 1,4 (1,1–1,9) für ganzheitliches Denken in Gesundheitsfragen (*The health of my body, mind, and spirit are related, and whoever cares for my health should take that into account.*),
- 1,8 (1,3–2,5) für die Angabe eines einschneidenden Erlebnisses mit Wirkung auf das Weltbild (*transformational experience that changed the person's worldview*),
- 2,0 (1,4–2,7) für *cultural creatives* nach Ray. Gemeint ist damit eine Subkultur, deren Angehörige Umweltschutz, Feminismus, Spiritualität, *personal growth psychology*, Selbstverwirklichung, Selbstdarstellung und Exotischem zuneigen. Dieser gesellschaftlichen Gruppe wird große Bedeutung für gesellschaftlichen Wandel zugesprochen.

Diese Effekte sind zwar (aufgrund des großen Stichprobenumfangs) signifikant, aber nicht sehr groß. Bedeutsam ist dabei, dass Odds-Ratios immer einen extremeren Zahlenwert haben als die entsprechenden relativen Risiken, insbesondere bei häufigen Merkmalen wie eben der CAM-Nutzung.

2000 zeigte Messerli-Rohrbach, dass das Fehlen materialistischer Ansichten (Odds-Ratio 0,6) die Nutzung von CAM vorhersagt, während postmaterialistische Ansichten (Odds-Ratio 1,2) kaum von Bedeutung sind (19). Die Arbeit beruht auf der Befragung tausender Mitglieder einer Schweizer Krankenversicherung in den Jahren 1995 und 1996, wobei keine perfekte Repräsentativität für die Schweiz erreicht werden konnte. Die weltanschaulichen Variablen

wurden nicht mit etablierten Skalen gemessen, sondern per explorativer Faktorenanalyse aus den Antworten der Studienteilnehmer generiert. Auf den als Materialismus gedeuteten Faktor luden am stärksten die Wichtigkeit von öffentlicher Ordnung, Landesverteidigung und Wirtschaftswachstum.

1.2.2.2 Spiritualität und Religiosität

Spiritualität und Religiosität wurden in der Literatur zu den Prädiktoren der CAM-Nutzung oft uneinheitlich und ohne theoretische Begründung operationalisiert, was eine zusammenfassende Bewertung ihrer Bedeutung für die Nutzung von CAM erschwert.

Hildreth und Elman veröffentlichten 2007 eine Arbeit zum Thema, in der sie US-amerikanische Survey-Daten von 1995 (MIDUS) auswerteten (13). Selbst eingeschätzte Spiritualität erwies sich als positiver Prädiktor, während selbst eingeschätzte Religiosität nicht zur Vorhersage beitrug. Leider ist nicht klar, was diese beiden Variablen wirklich messen, da Spiritualität und Religiosität nicht definiert wurden und die Frage, was als „viel“ oder „wenig“ empfunden wird, vom sozialen Kontext oder anderen systematischen Störgrößen abhängen könnte. Eine andere Arbeit, die danach gefragt hatte, ob spirituelle Erfahrungen der Ursprung des wichtigsten Wissens sind, erhielt ein Odds-Ratio über zwei bei Nichtablehnung (20). Messerli-Rohrbach extrahierte aus Fragen zu religiösen Ansichten drei Faktoren und interpretierte sie als Neoreligiosität, traditionelle christliche Religiosität und Synkretismus (19). Neoreligiosität war ein positiver (Odds-Ratio 1,7), traditionelle christliche Religiosität ein schwacher negativer (Odds-Ratio 0,8) und Synkretismus kein signifikanter Prädiktor der CAM-Nutzung in einer multiplen logistischen Regression ohne Berücksichtigung weiterer Variablen. Auf den als Neoreligiosität interpretierten Faktor luden im Wesentlichen die Aussagen *Reinkarnation der Seele*, *Tod als Übergang in eine andere Existenz* und *Möglichkeit des Kontakts mit dem Geist der Toten*.

In einer einzelnen Arbeit zeigte sich *starke* Religiosität (Messung nicht beschrieben) als *positiver* Prädiktor (Odds-Ratio 1,8) (21). Bei einem p-Wert von 0,048, multiplem Testen und einer sehr post-hoc-verdächtigen Methodik ist dies nach Ansicht des Verfassers der vorliegenden Arbeit am ehesten als Zufall zu deuten.

1.2.2.3 Persönlichkeit, Locus of Control und Verhalten

Vor Hildreth und Elman diente der MIDUS-Survey bereits Honda und Jacobson als Datengrundlage für eine Untersuchung der Prädiktoren der CAM-Nutzung (22). Honda und Jacobson zeigten, dass Offenheit (Odds-Ratio 1,65 (1,18–2,31)) ein positiver Prädiktor ist, während Extraversion (Odds-Ratio 0,65 (0,46–0,91)) und beharrliches Verfolgen von Zielen (Odds-Ratio 0,67 (0,47–0,95)) negative Prädiktoren sind. Interessanterweise fanden Hildreth und Elman, die die selbst eingeschätzte Offenheit für ihre Untersuchung auswählten, keinen Zusammenhang (13).

Ein neuseeländischer Survey von 1996/1997 erhob, ob die Befragten ihre Gesundheit im letzten Jahr durch Verschmutzung von Luft, Trinkwasser, Gewässern, durch Abfallbeseitigung, den Einsatz von Chemikalien, Lärm, Strahlung, schlechte Wohnungen oder die globale Erwärmung beeinträchtigt sahen (23). Mit jeder solchen *modern health worry* erhöhte sich die Chance, CAM zu nutzen, um den Faktor 1,46; in geringerem Umfang galt das aber auch für die Nutzung konventioneller Gesundheitsdienstleister. Eine große US-amerikanische Telefonumfrage von 1998 führte zu dem erstaunlichen Ergebnis, dass die Selbsteinschätzung, überdurchschnittlich risikofreudig zu sein, den Besuch von CAM-Behandlern vergleichsweise gut *positiv* vorhersagt, während sie für die eigenmächtige CAM-Nutzung ohne erklärenden Wert blieb (24).

Vielfach untersucht und immer wieder auch bejaht wurde, dass CAM-Nutzer eher sich selbst als einem Behandler Einfluss auf ihre Gesundheit zusprechen (*internal* statt *external locus of control*), wobei aber keine repräsentativen Stichproben genutzt wurden (25). Arbeiten, die einen solchen Effekt gefunden hatten, wurde außerdem vorgeworfen, in Wahrheit bloß Misstrauen gegenüber dem (schulmedizinischen) Behandler gemessen zu haben (26). Oft wurde CAM-Nutzern auch ein gesünderer Lebensstil unterstellt, es gibt aber kaum Evidenz dafür, wenn man Freiheit von Confoundern (wie beispielsweise Bildung) fordert. Eine Querschnittsstudie des australischen Bundesstaats Queensland fand einen Effekt für das Rauchen (Odds-Ratio 0,63 (0,42–0,96)), keinen für Übergewicht oder Ernährung und keinen unabhängigen für körperliche Aktivität (20).

1.3 Einstellung zu CAM

1.3.1 Verhältnis zur Nutzung

Obwohl diese Frage kaum explizit erforscht ist, kann davon ausgegangen werden, dass positive Einstellung zu CAM ihre Nutzung vorhersagt. Naheliegend ist dabei die Vorstellung, dass positive Einstellung ein Grund für die Nutzung ist. Daneben besteht aber wohl auch eine Kausalwirkung in umgekehrter Richtung: Lübecker CAM-Nutzer berichteten in einer Telefonumfrage mehrheitlich, dass sich ihre Meinung zu CAM durch die Nutzung verbessert habe (15). Außerdem ist wie oben beschrieben davon auszugehen, dass CAM-Nutzer positive Einstellungen gegenüber CAM annehmen, um kognitive Dissonanz abzubauen.

Die bekannten Prädiktoren der Nutzung und der positiven Bewertung von CAM unterscheiden sich nicht wesentlich, was zu einer wechselseitigen Abhängigkeit passen würde. Für den Charakterzug Offenheit für Erfahrungen ist bekannt, dass er die Nutzung, nicht aber die positive Bewertung vorhersagt (22,25,26). Absorption, ein mit Offenheit korrelierter Charakterzug, der die Fähigkeit oder Neigung zur geistigen Versunkenheit beschreibt und die Hypnotisierbarkeit vorhersagt, war in einer Arbeit mit der Anzahl der genutzten CAM-Verfahren korreliert; eine relevante Korrelation mit der Bewertung von CAM scheint es ebenfalls nicht zu geben (25,27).

1.3.2 Prädiktoren der Einstellung

1.3.2.1 Postmoderne Werte

Eine 1999 veröffentlichte Arbeit, deren Studienpopulation einigermaßen repräsentativ für den australischen Bundesstaat Victoria war, untersuchte die Ablehnung konventioneller Medizin sowie verschiedene als postmodern verstandene Werte als Prädiktoren der Bewertung von CAM (28). Die Fragen zur Bewertung konventioneller Medizin ließen sich mittels Faktorenanalyse in zwei unkorrelierte Faktoren zerlegen: 1. Unzufriedenheit mit dem Arzt-Patient-Kontakt und 2. wenig Vertrauen in Behandlungserfolge durch konventionelle Medizin. Keiner dieser Faktoren sagte die Einstellung zu CAM voraus; zusammen mit Geschlecht, Alter und Bildung ließen sich gerade einmal 4 % Varianz erklären. Die Aufnahme postmoderner Werte ins Modell erhöhte den Anteil erklärter Varianz um immerhin 20 Prozentpunkte. Einen nennenswerten Regressionskoeffizienten hatten dabei aber nur die Präferenz pflanzlicher Arzneimittel und Konsumerismus (also die Zustimmung zur Aussage *It is good that nowadays we have so many different types of therapies to choose from*). Ablehnung von Wissenschaft und Technik, ganzheitliches Denken in Gesundheitsfragen, Ablehnung eines autoritären Behandlers und gesundheitliches Verantwortungsbewusstsein waren von vernachlässigbarem Einfluss.

Bei Patienten auf internistischen Stationen einer deutschen Uniklinik war in einer Arbeit von 2003 positive Einstellung zu CAM positiv korreliert mit dem Wunsch nach ganzheitlicher Behandlung, dem Wunsch nach Beteiligung an therapeutischen Entscheidungen und der Bereitschaft zur Lebensstiländerung auf Empfehlung; in geringem Maße auch mit dem Glauben an psychische Ursachen von Krankheit, der Ablehnung synthetischer Medikamente und der Präferenz von Bio-Lebensmitteln (29).

1.3.2.2 Gesellschaftliche Einflüsse

Die abhängige Variable *Vertrauen in CAM* wurde in einer Arbeit auf Grundlage eines niederländischen Surveys von 2001 sehr genau untersucht (30). Die Befragten gaben darin mehrheitlich an, dass es ihr Vertrauen in einen konkreten CAM-Behandler steigern würde, wäre dieser Arzt; weitere *institutionelle Garantien* (Mitgliedschaften, Zertifizierungen, Abschlüsse) wurden in geringerem Umfang ebenfalls als Vertrauen stiftend bewertet. CAM-Nutzer gaben mehr als Nicht-Nutzer an, dass solche institutionellen Garantien ihr Vertrauen in einen CAM-Behandler beeinflussen würden, wobei der Unterschied für das Arztsein am kleinsten war.

Verglichen mit Nichtnutzern hatten CAM-Nutzer, die ihre Erfahrung als neutral beschrieben, etwas mehr Vertrauen in CAM, Nutzer mit schlechten Erfahrungen klar weniger, Nutzer mit guter Erfahrung deutlich mehr. Indem die meisten CAM-Nutzer positive Erfahrungen beschrieben, lagen sie im mittleren Vertrauen etwa eine dreiviertel Standardabweichung über den Nichtnutzern.

In der multiplen Regression war die Bewertung der eigenen Erfahrung für CAM-Nutzer der stärkste Prädiktor des allgemeinen Vertrauens in CAM. Der Umfang, in dem die Befragten ihr Vertrauen als von institutionellen Garantien abhängig beschrieben, war insgesamt der beste Prädiktor des allgemeinen Vertrauens in CAM und von besonderem prädiktiven Wert bei Nicht-Nutzern. Die Art der medialen Berichterstattung beeinflusste das Vertrauen bei Nicht-Nutzern in die erwartbare Richtung, während bei Nutzern sowohl negativ als auch neutral empfundene Berichterstattung das Vertrauen negativ vorhersagte. Schließlich sagte auch die Art der Einflussnahme des sozialen Umfelds das Vertrauen voraus, wobei Nichtnutzer eher für negative und Nutzer eher für positive Botschaften empfänglich zu sein schienen. Das Modell erklärte 41 % Varianz (adjustiertes R^2 ; in der Gruppe der Nicht-Nutzer 31 %, in der Gruppe der Nutzer 48 %); dies ist ein weit höherer Wert, als man ihn von Arbeiten gewohnt ist, die persönliche Wertvorstellungen als Prädiktoren nutzen. Geschlecht, Alter, Bildung und Vertrauen in konventionelle Medizin hatten keinen erklärenden Wert.

1.3.2.3 Glaube an Paranormales

Intuitives Denken, magisches Denken, Glaube an Paranormales und ontologische Verwirrungen wurden als relevante und untereinander positiv korrelierte Prädiktoren des Glaubens an CAM bzw. der positiven Bewertung von CAM identifiziert. Eine ausführliche Darstellung findet sich in der Publikation (1).

1.4 Zielsetzung dieser Arbeit

Diese Arbeit soll an einem großen, für Deutschland repräsentativen Datenbestand belastbare Erkenntnisse zu den relevanten Prädiktoren der Nutzung und Bewertung von CAM liefern. Glaube an Paranormales scheint nach gegenwärtigem Literaturstand der wichtigste Prädiktor zu sein und soll als solcher bestätigt und in seiner Bedeutung quantifiziert werden. Das Themenfeld Spiritualität und Religion soll durch eine Vielzahl von Variablen operationalisiert werden, um zu explorieren, welche Aspekte genau mit CAM im Zusammenhang stehen. Postmoderne und postmaterialistische Ansichten, deren Bedeutung zuletzt infrage gestellt wurde, sollen noch einmal überprüft werden. Soziodemografische Informationen werden umfassend berücksichtigt, um Mediationseffekte sichtbar zu machen. Innovativ ist die multivariate Methodik, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen CAM-Modalitäten herausarbeitet und erstmals das Zusammenspiel von Nutzung und Bewertung erfasst.

2 Methodik

Alle Berechnungen werden mit R (Version 3.5.0) durchgeführt, soweit nicht anders erwähnt mit Standardfunktionen. Der Datenimport erfolgt aus SAV-Dateien mittels der Funktion *read.spss* aus dem Paket *foreign* (Version 0.8-70).

2.1 Datenbestand

Diese Arbeit beruht auf Daten aus dem ALLBUS-Survey von 2012. Wie bei allen ALLBUS-Surveys sind die Daten für akademische Zwecke kostenfrei nutzbar. Die Erhebungsmethodik – inklusive Fragebögen, Variablenverzeichnis und Methodenbericht – ist von den Autoren ausführlich dokumentiert (31,32) und wird hier deshalb nur überblicksartig dargestellt.

„Das Forschungsprogramm ALLBUS (Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften) dient dem Ziel, Daten für die empirische Sozialforschung zu erheben und umgehend allgemein zugänglich bereitzustellen. (...) Im Rahmen des ALLBUS12 wurden 3480 Personen (2358 im Westen, 1122 im Osten Deutschlands), die nach einem zweistufigen Verfahren aus den Einwohnermelderegistern zufällig ausgewählt worden waren, in persönlich-mündlichen CAPI-Interviews (computer assisted personal interview) befragt.“¹ Neben einer sehr ausführlichen Soziodemografie wurden in dieser Erhebung schwerpunktmäßig Fragen zu Religion und Weltanschauung gestellt. Das Gebiet der ehemaligen DDR wurde durch eine vergrößerte Zahl an Sample-Points absichtlich überrepräsentiert.

Aufgrund der vermutlich noch nicht völlig überwundenen kulturellen Unterschiede zwischen Ost und West, gerade auch im Bereich Religion und Weltanschauung, erfolgte zunächst eine getrennte Auswertung, um herauszufinden, ob eine gemeinsame Auswertung angebracht ist.

¹ aus dem Methodenbericht (31)

Es zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen Ost und West, sodass eine gesamtdeutsche Auswertung vorgenommen wird. Das Oversampling des Ostens wird konsequent durch Wichtung (Ost 0,56, West 1,21, entsprechend V743) kompensiert.

2.2 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgt durch eine einzige kanonische Korrelationsanalyse (CCA). Die CCA ist ein stark verallgemeinertes und deshalb mächtiges Analysewerkzeug. Die Kehrseite davon ist, dass die CCA auf den ersten Blick abstrakt oder unverständlich erscheinen kann. Tatsächlich sind die wesentlichen Konzepte der CCA vielen Wissenschaftlern bereits aus der multiplen linearen Regression und aus der Hauptkomponentenanalyse bekannt. Statt gleich mit der Erläuterung der CCA zu beginnen, werden deshalb zunächst die wesentlichen Begriffe der multiplen linearen Regression und der Hauptkomponentenanalyse geklärt. Tabelle 1 stellt die statistischen Verfahren gegenüber.

Zur Vereinfachung des Formelsatzes werden Variablen in diesem Abschnitt als Vektoren notiert, wobei eine vorhergehende Mittelwertzentrierung der Variablen angenommen wird. *Mittelwertzentrierung* meint, dass von allen Werten einer Variable der Mittelwert der Variable abgezogen wurde, sodass die mittelwertzentrierte Variable den Mittelwert null hat. Für Varianz, Standardabweichung, Kovarianz und Korrelation ergeben sich die folgenden Darstellungen:

$$\begin{aligned}\text{var}(\vec{a}) &= \frac{\vec{a}^2}{n-1} \\ \text{sd}(\vec{a}) &= \frac{|\vec{a}|}{\sqrt{n-1}} \\ \text{cov}(\vec{a}, \vec{b}) &= \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{n-1} \\ \text{cor}(\vec{a}, \vec{b}) &= \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})\end{aligned}$$

Tabelle 1: Gegenüberstellung der statistischen Verfahren

	Multiple lineare Regression	Kanonische Korrelationsanalyse	Hauptkomponentenanalyse
Linearkombination aus	unabhängigen Variablen	unabhängigen Variablen einerseits, abhängen Variablen andererseits	allen Variablen
Maximierung von	Korrelation zwischen Linearkombination und abhängiger Variable („multiple Korrelation“ R)	Korrelation zwischen den beiden Linearkombinationen („kanonische Korrelation“)	Summe der in den Variablen erklärten Varianz
Dimensionen	1	Anzahl Variablen im kleineren Variablensatz	Anzahl Variablen
		Relevant sind die ersten Dimensionen. Rotation kann die Interpretation erleichtern.	
Interpretation	Vergleich zwischen Beta-Gewichten und rohen Korrelationen	Vergleich zwischen standardisierten Gewichten und Faktorladungen	Korrelationen der Variablen mit den Hauptkomponenten („Ladungen“)
Visualisierung	(keine Entsprechung)	(Auf Papier) möglich für zwei Modelldimensionen.	
		Korrelationen der Variablen mit den (abhängigen) kanonischen Variaten	Ladungen

Ein für all diese Verfahren wichtiger Begriff ist die *Linearkombination*. Ursprünglich aus der linearen Algebra stammend, bezeichnet Linearkombination hier eine neu geschaffene Variable, die sich dadurch berechnet, dass die Variablen mit einem individuellen Koeffizienten multipliziert und dann addiert werden. Diese Koeffizienten heißen in der Regressionsanalyse *Regressionskoeffizienten*, in der kanonischen Korrelationsanalyse *Gewichte*. Hier beispielhaft die Linearkombination l der Variablen u und v mit den dazugehörigen Koeffizienten k_u und k_v bei n Untersuchungseinheiten:

$$\vec{l} = k_u \cdot \vec{u} + k_v \cdot \vec{v} = \begin{pmatrix} k_u \cdot u_1 + k_v \cdot v_1 \\ k_u \cdot u_2 + k_v \cdot v_2 \\ \vdots \\ k_u \cdot u_n + k_v \cdot v_n \end{pmatrix}$$

2.2.1 Multiple lineare Regression

Die multiple lineare Regression kann verwendet werden, um ein Modell zur Vorhersage unbekannter Werte der abhängigen Variable zu entwickeln. Oft möchte man aber nicht im Wortsinne die abhängige Variable vorhersagen, sondern den Einfluss der unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable über die Regressionskoeffizienten quantifizieren. Dabei ergibt sich das Problem, dass der Regressionskoeffizient nicht nur von der Stärke des Zusammenhangs mit der abhängigen Variable, sondern auch von der Standardabweichung der jeweiligen unabhängigen Variable abhängt. Hat die unabhängige Variable eine hohe Standardabweichung, fällt der Regressionskoeffizient entsprechend niedriger aus, damit das Produkt aus Regressionskoeffizient und unabhängiger Variable genau die der unabhängigen Variable zustehende Menge Varianz zum Modell beisteuert. Möchte man Regressionskoeffizienten untereinander vergleichen, bietet es sich also an, sie vorher mit den Standardabweichungen der dazugehörigen Variablen zu multiplizieren. Üblicherweise wird zudem durch die Standardabweichung der abhängigen Variable dividiert; so ergeben sich *Beta-Koeffizienten*. Diese haben die vorteilhafte Eigenschaft, mit den Korrelationen zwischen den unabhängigen Variablen und der abhängigen Variable identisch zu sein, wenn die unabhängigen Variablen untereinander unkorreliert sind. Statt die Regressionskoeffizienten in der beschriebenen Weise nachträglich zu modifizieren, können mit gleichem Ergebnis auch die Variablen vor Durchführung der multiplen linearen Regression auf Standardabweichung 1 transformiert werden.

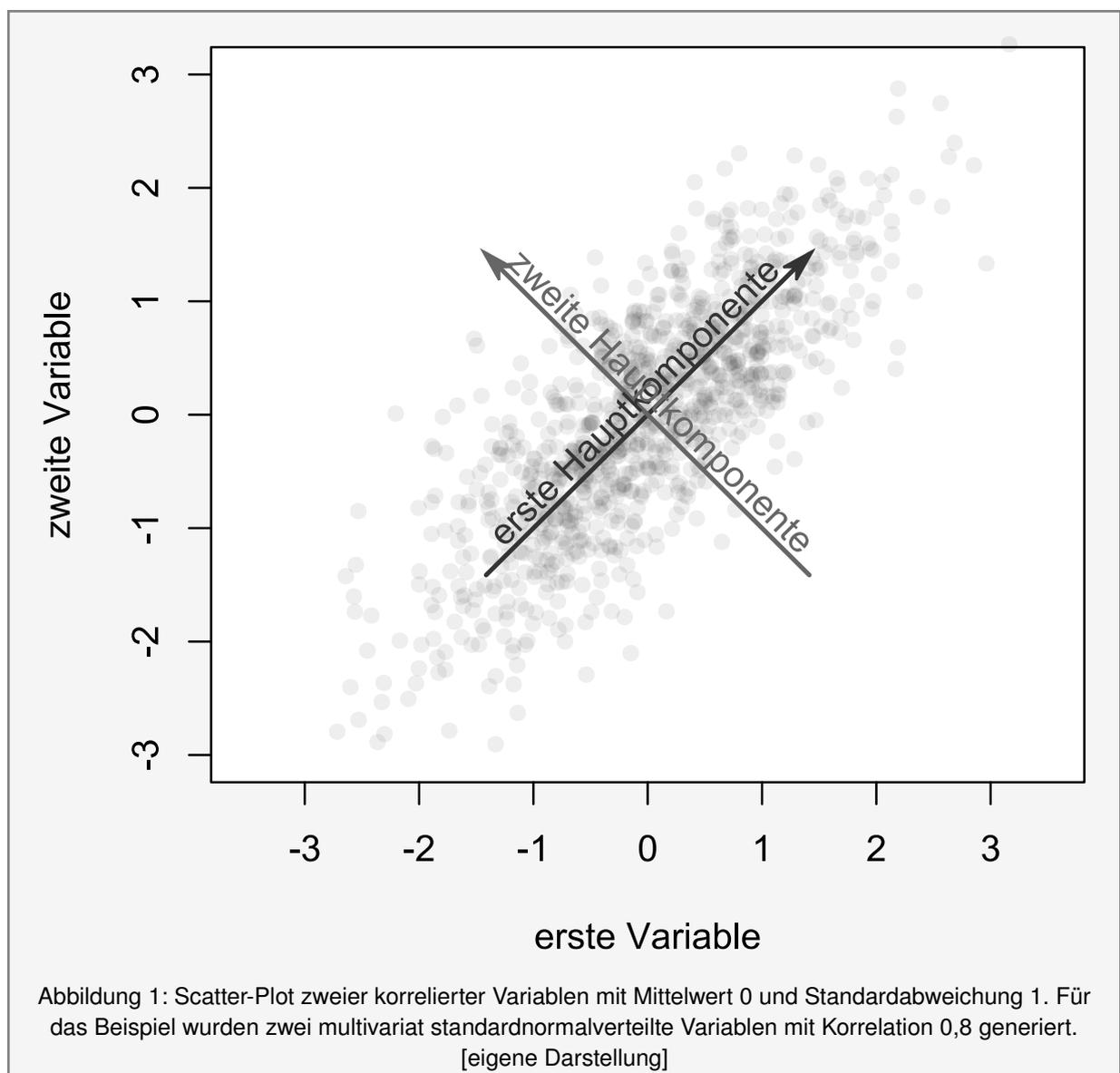
Der Vergleich zwischen den Korrelationen und den Beta-Koeffizienten eröffnet einen Einblick in das Zusammenspiel der unabhängigen Variablen. Korreliert eine unabhängige Variable mit der abhängigen Variable, ohne einen nennenswerten Beta-Koeffizienten zu haben, deutet dies auf *Confounding* hin. Die unabhängige Variable korreliert dann nur deshalb mit der abhängigen Variable, weil sie mit einer anderen unabhängigen Variable korreliert, die tatsächlich in einem inhaltlichen Zusammenhang mit der abhängigen Variable steht. Diese andere unabhängige Variable ist der Confounder. Häufige Confounder in der Erforschung des Menschen sind soziodemografische Faktoren wie Alter, Geschlecht oder sozioökonomischer Status, weshalb man im Allgemeinen bemüht ist, diese in die Analyse mit aufzunehmen, damit ein Confounding erkannt werden kann.

Ein weiterer häufiger Effekt ist die *Redundanz* unabhängiger Variablen. Redundante Variablen sind untereinander korreliert, wobei sie genau die Varianz miteinander teilen, die sie in der abhängigen Variable erklären. Redundante Variablen fallen dadurch auf, dass ihre Beta-Koeffizienten kleiner ausfallen als die Korrelationen mit der abhängigen Variable. Anschaulich gesprochen, teilen sich redundante Variablen den Regressionskoeffizienten untereinander auf. Dies ist aber kein reines Nullsummenspiel: Redundante Variablen verbessern die Vorhersage der abhängigen Variable, weil sie sich gegenseitig die nicht mit der abhängigen Variable geteilte Varianz herausmitteln. Es besteht allerdings die Gefahr, bei alleiniger Betrachtung der Beta-Koeffizienten die Bedeutung der redundanten Variablen zu unterschätzen.

Der vielleicht paradoxeste Effekt ist die *Suppression*. Dabei verbessert eine unabhängige Variable, die selbst in keinem Zusammenhang mit der abhängigen Variable stehen muss, die Vorhersage, weil sie einen Varianzanteil in einer anderen unabhängigen Variable neutralisiert, der diese an einer effektiven Vorhersage der abhängigen Variable hindert. Der Beta-Koeffizient fällt dadurch sowohl bei der supprimierenden als auch bei der supprimierten Variable größer aus als die Korrelation mit der abhängigen Variable. Confounding, Redundanz und Suppression liegen in der Realität nicht immer in Reinform vor, sondern können untereinander und mit echten Vorhersagen vermischt sein, was die Interpretation von Regressionskoeffizienten insgesamt zu einer schwierigen Disziplin macht. Deshalb werden Regressionsmodelle gerne schrittweise aufgebaut, wobei Veränderungen im R^2 zuverlässig den Zusatznutzen unabhängiger Variablen anzeigen.

2.2.2 Hauptkomponentenanalyse

Die Hauptkomponentenanalyse ist kein Spezialfall der CCA, aber der Prototyp für ein dimensionsreduzierendes statistisches Verfahren. Der Idee der Dimensionsreduktion nähert man sich am besten über die zweidimensionale Punktwolke zweier korrelierter Variablen, die zuvor z-transformiert, also auf Mittelwert 0 und Standardabweichung 1 gebracht wurden (Abbildung 1).



Um die Position eines Punktes in einer Ebene genau anzugeben, braucht man genau zwei Zahlen. Welche Zahlen es konkret sind, hängt vom Koordinatensystem ab. Grenzt man die Betrachtung auf Koordinatensysteme mit gleichem Ursprung und zueinander senkrechten Achsen ein, gibt es unendlich viele verschiedene Koordinatensysteme, die sich nur durch Rotation voneinander unterscheiden. Eines davon hat die Eigenschaft, dass die Varianz der Messwerte auf der ersten Achse maximal ist. Dieses Koordinatensystem hat zugleich die Eigenschaft, dass die auf beiden Achsen gemessenen Werte miteinander unkorreliert sind. Das Finden der Rotationsmatrix zur Transformation der Werte in dieses Koordinatensystem ist der wesentliche Schritt in der Hauptkomponentenanalyse. Eine Rotation des Koordinatensystems um 45° entgegen dem Uhrzeigersinn entspricht der folgenden Rotationsmatrix:

$$\begin{pmatrix} \cos(45^\circ) & \sin(45^\circ) \\ -\sin(45^\circ) & \cos(45^\circ) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,71 & 0,71 \\ -0,71 & 0,71 \end{pmatrix}$$

Die Rotationsmatrix enthält zeilenweise die Koeffizienten, mit denen die Hauptkomponenten als Linearkombination der Variablen berechnet werden können, und spaltenweise die Koeffizienten, mit denen umgekehrt die Variablen als Linearkombination der Hauptkomponenten berechnet werden können. Üblicherweise werden die Hauptkomponenten noch durch ihre Standardabweichung dividiert, wobei dann kompensatorisch die Koeffizienten in einer Zeile mit der Standardabweichung der jeweiligen Hauptkomponente multipliziert werden, damit die Variablen auch aus den transformierten Hauptkomponenten noch berechnet werden können. Im illustrierten Beispiel (Abbildung 1), dem eine Korrelation von 0,8 zugrunde liegt, erfasst die erste Hauptkomponente eine Varianz von 1,8 und die zweite eine Varianz von 0,2. Indem die erste Zeile der Rotationsmatrix mit der Standardabweichung der ersten Hauptkomponente ($\sqrt{1,8} = 1,34$) und die zweite Zeile der Rotationsmatrix mit der Standardabweichung der zweiten Hauptkomponente ($\sqrt{0,2} = 0,45$) multipliziert wird, ergibt sich:

$$\begin{pmatrix} 1,34 & 0 \\ 0 & 0,45 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,71 & 0,71 \\ -0,71 & 0,71 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,95 & 0,95 \\ -0,32 & 0,32 \end{pmatrix}$$

Die so modifizierten Koeffizienten heißen *Ladungen*. Im Beispiel lässt sich die erste Variable somit als das 0,95-fache der ersten transformierten Hauptkomponente abzüglich des 0,32-fachen der zweiten transformierten Hauptkomponente darstellen. Die Ladungen sind bemerkenswerterweise zugleich die Korrelationen der Variablen mit den Hauptkomponenten. Dies

funktioniert aufgrund der allgemeinen Regel, dass bei unkorrelierten Summanden (hier: den Hauptkomponenten), die zu einer Summenvariable mit Standardabweichung σ addiert werden (hier: zu einer der ursprünglichen Variablen), die Standardabweichungen der Summanden (hier: definiert durch die Ladungen) gleich den Korrelationen der Summanden mit der Summenvariable sind. Im Beispiel korrelieren somit beide Variablen mit 0,95 mit der ersten Hauptkomponente; man sagt auch, beide *laden* mit 0,95 *auf* die erste Hauptkomponente.

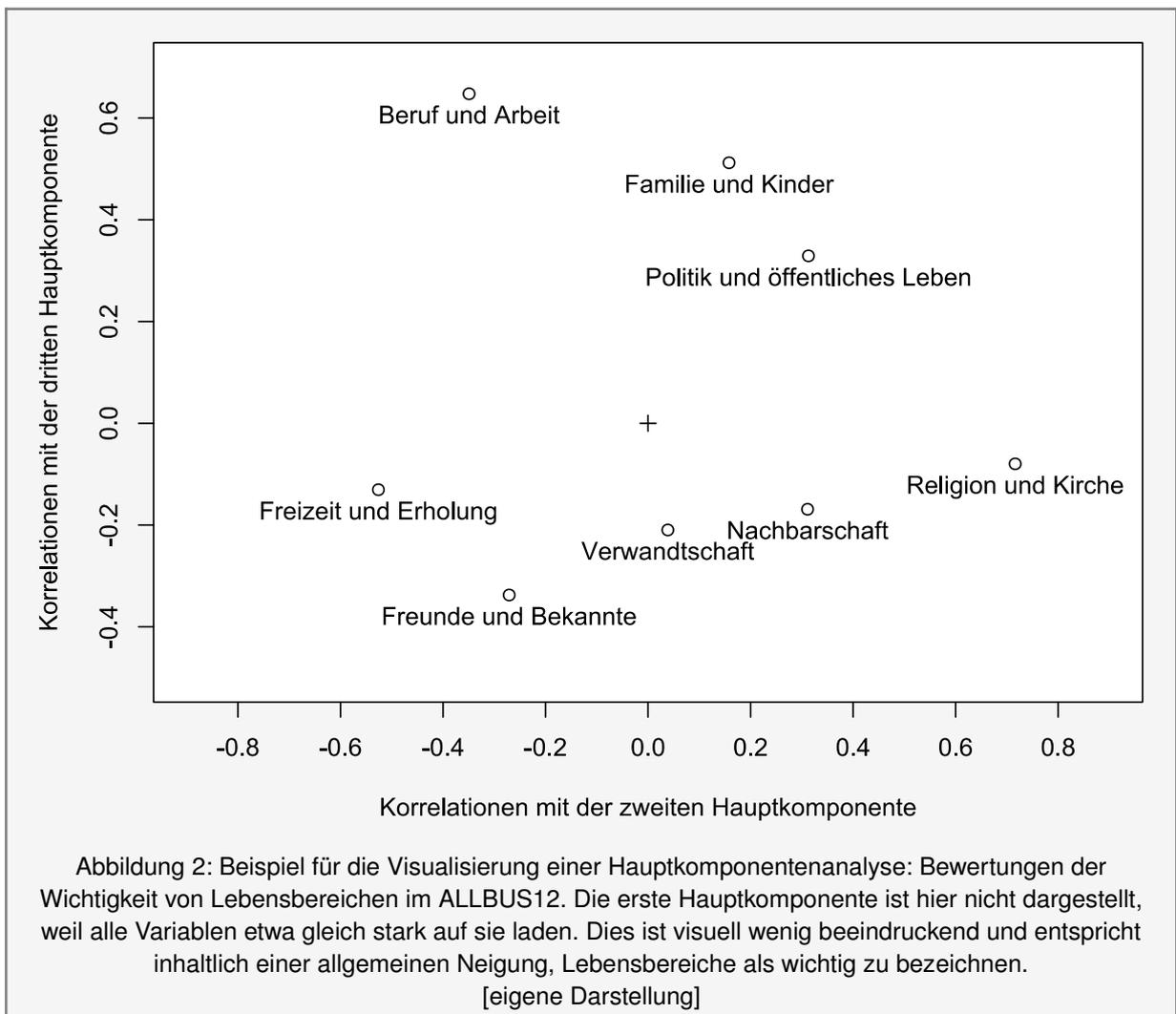
Der Nutzen der Hauptkomponentenanalyse liegt darin, dass die zweite Hauptkomponente weggelassen werden kann, wobei weniger als die Hälfte der Information verloren geht, weil die Varianz in der ersten Hauptkomponente konzentriert wurde. Dieses Prinzip gilt analog für mehr als zwei Variablen (wobei bei mehr als drei Variablen die geometrische Vorstellung versagt): Die erste Hauptkomponente wird so in die Punktwolke gelegt, dass die Varianz der Messwerte auf dieser Achse maximal wird. Auch alle nachfolgenden Hauptkomponenten werden so platziert, dass die Varianz der Messwerte auf der Achse maximal wird, wobei aber nur noch Achsen infrage kommen, die senkrecht zu allen schon bestimmten Achsen stehen. So könnte beispielsweise die Hälfte der Varianz aus 10 Variablen in den ersten zwei Hauptkomponenten konzentriert werden.

Mit der Dimensionsreduktion ist oft die Vorstellung verbundenen, dass die gemessenen Variablen tatsächlich nur Abbilder weniger *latenter Variablen* sind.² Dabei geht man pragmatisch davon aus, dass die ersten Hauptkomponenten die latenten Variablen abbilden, während die letzten Hauptkomponenten nur noch Messfehler oder für einzelne Variablen spezifische Varianz erfassen. Den für relevant befundenen Hauptkomponenten versucht man dann anhand der Ladungen eine inhaltliche Bedeutung zu geben. Bei der nativen Lösung gelingt dies oft noch nicht, weil die Hauptkomponenten jeweils mit einer Vielzahl von Variablen nennenswert korreliert sind. Für gewöhnlich werden die für relevant befundenen Hauptkomponenten deshalb noch im von ihnen aufgespannten Raum *rotiert*, also so untereinander linear kombiniert, dass wieder unkorrelierte (wahlweise auch korrelierte) Komponenten mit Standardabweichung σ entstehen, die sich aber gleichzeitig jeweils wenigen Variablen klar zuordnen lassen. Durch diese Rotation ändert sich an der insgesamt erfassten Varianz nichts, was man sich bei drei Variablen und zwei Hauptkomponenten noch geometrisch vorstellen

² Noch mehr als für die Hauptkomponentenanalyse gilt dies für die verwandte *Faktorenanalyse*, die aber mathematisch schwieriger und der CCA unähnlicher ist und hier deshalb nicht behandelt wird.

kann: Werden zwei Achsen innerhalb der gemeinsam aufgespannten Ebene rotiert, spannen sie weiterhin die gleiche Ebene auf.

Bei Beschränkung auf zwei Hauptkomponenten lässt sich das Ergebnis einer Hauptkomponentenanalyse gut visualisieren, indem die Korrelationen der Variablen mit den zwei Hauptkomponenten in einem zweidimensionalen Koordinatensystem dargestellt werden. Ist eine Rotation der beiden Hauptkomponenten gewünscht, kann einfach ein rotiertes Koordinatensystem eingezeichnet werden, von dem dann die Korrelationen der Variablen mit den rotierten Hauptkomponenten abgelesen werden können. All dies gilt genauso für die Faktorenanalyse.



In Abbildung 2 erfasst die horizontal aufgetragene Hauptkomponente vielleicht so etwas wie die Bedeutung des Öffentlichen gegenüber dem Privaten, während die vertikal aufgetragene Hauptkomponente vielleicht so etwas wie Leistungsorientierung erfasst. Man könne hier aber ebenso gut Konzepte wie Traditionsverbundenheit, Individualismus, Hedonismus, Materialismus usw. eintragen, wobei die Achsen nicht horizontal oder vertikal und auch nicht senkrecht zueinander sein müssen. Nichtsenkrechte Achsen entsprechen dabei korrelierten Hauptkomponenten, wobei sich die Korrelation über den Kosinus des eingeschlossenen Winkels berechnen lässt.

Die Korrelationen zu rotierten Hauptkomponenten lassen sich durch Einzeichnen von rotierten Koordinatenachsen aus dem Diagramm ablesen, weil die Korrelation einer Variable a mit einer um α gegen den Uhrzeigersinn rotierten Hauptkomponente h_α folgendermaßen aus den Korrelationen der Variable a mit den unrotierten Hauptkomponenten h_1 und h_2 berechnet werden kann:

$$\text{cor}(\vec{a}, \vec{h}_\alpha) = \cos(\alpha) \cdot \text{cor}(\vec{a}, \vec{h}_1) + \sin(\alpha) \cdot \text{cor}(\vec{a}, \vec{h}_2)$$

Der Beweis beruht darauf, dass h_α als Linearkombination von h_1 und h_2 berechnet wird. Da h_1 und h_2 Standardabweichung 1 haben, sind die Standardabweichungen der Summanden gleich den Koeffizienten und die Varianzen der Summanden gleich den Quadraten der Koeffizienten. Weil h_1 und h_2 und damit auch die Summanden untereinander unkorreliert sind, addieren sich die Varianzen der Summanden; die Varianz der Linearkombination ist somit gleich der Summe der Quadrate der Koeffizienten. Da aber h_α Varianz 1 haben muss, kommen wegen $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$ nur solche Paare von Koeffizienten infrage, die sich als Sinus und Kosinus desselben Winkels darstellen lassen:

$$\vec{h}_\alpha = \cos(\alpha) \cdot \vec{h}_1 + \sin(\alpha) \cdot \vec{h}_2$$

Unter Rückgriff auf die Definition der Korrelation lässt sich nun zeigen, dass die Korrelation der Variable a mit der rotierten Hauptkomponente h_α auf die oben beschriebene Weise berechnet werden kann:

$$\begin{aligned}
 \text{cor}(\vec{a}, \vec{h}_\alpha) &= \frac{\vec{a} \cdot \vec{h}_\alpha}{|\vec{a}| \cdot |\vec{h}_\alpha|} \\
 &= \frac{\vec{a} \cdot (\cos(\alpha) \cdot \vec{h}_1 + \sin(\alpha) \cdot \vec{h}_2)}{|\vec{a}| \cdot |\vec{h}_\alpha|} \\
 &= \cos(\alpha) \cdot \frac{\vec{a} \cdot \vec{h}_1}{|\vec{a}| \cdot |\vec{h}_\alpha|} + \sin(\alpha) \cdot \frac{\vec{a} \cdot \vec{h}_2}{|\vec{a}| \cdot |\vec{h}_\alpha|} \\
 &= \cos(\alpha) \cdot \frac{\vec{a} \cdot \vec{h}_1}{|\vec{a}| \cdot |\vec{h}_1|} + \sin(\alpha) \cdot \frac{\vec{a} \cdot \vec{h}_2}{|\vec{a}| \cdot |\vec{h}_2|} \\
 &= \cos(\alpha) \cdot \text{cor}(\vec{a}, \vec{h}_1) + \sin(\alpha) \cdot \text{cor}(\vec{a}, \vec{h}_2)
 \end{aligned}$$

2.2.3 Kanonische Korrelationsanalyse

Die CCA ist ein multivariates lineares Verfahren, das 1935 und 1936 von Harold Hotelling vorgestellt wurde (33). *Multivariat* meint, dass mehr als eine abhängige Variable zugleich untersucht wird. Die CCA beschreibt die Zusammenhänge zwischen zwei Gruppen von Variablen in möglichst wenigen Dimensionen. Aus mathematischer Sicht sind die beiden Variablensätze gleichberechtigt; es erleichtert jedoch die Interpretation, einen Variablensatz als „abhängig“ und den anderen als „unabhängig“ zu bezeichnen. In Berechnung und Interpretation vereint die CCA Eigenschaften der multiplen linearen Regression und der Hauptkomponentenanalyse. Die CCA kann wie die multiple lineare Regression metrische und binäre Variablen verarbeiten, wobei nichtmetrische Variablen durch Dummykodierung nutzbar gemacht werden können.

Eine CCA enthält genau so viele Dimensionen, wie der kleinere Variablensatz Variablen umfasst. Für jede Dimension wird eine Linearkombination der abhängigen und eine Linearkombination der unabhängigen Variablen gebildet. Die Linearkombinationen werden in der CCA als *kanonische Variaten* bezeichnet. Die Koeffizienten, mit denen die Variablen zur Berechnung der kanonischen Variaten multipliziert werden, heißen in der CCA *Gewichte*. Die Gewichte der Variablen werden in jeder Dimension so gewählt, dass die abhängige und die unabhängige kanonische Variate maximal korrelieren. Für eine eindeutige Lösung fordert man zusätzlich, dass die kanonischen Variaten eine Standardabweichung von 1 haben. Die Korrelationen zwischen den kanonischen Variaten heißen *kanonische Korrelationen*. Das erste Paar kanonischer Variaten kann ohne weitere Einschränkungen bestimmt werden und hat damit die größte kanonische Korrelation. Analog zur Hauptkomponentenanalyse müssen die nachfolgenden kanonischen Variaten zu allen vorhergehenden Dimensionen unkorreliert sein, sodass die kanonischen Korrelationen von Dimension zu Dimension kleiner werden und die relevanten Zusammenhänge auf die ersten Dimensionen konzentriert werden.

Die Gewichte lassen sich genauso interpretieren wie Regressionskoeffizienten. Um Effekte wie Confounding, Redundanz oder Suppression darzustellen, braucht es damit zusätzlich die Korrelationen der Variablen mit den kanonischen Variaten. Die Korrelationen zu den kanonischen Variaten des eigenen Variablensatzes heißen *Faktorladungen*, die Korrelationen zu den kanonischen Variaten des anderen Variablensatzes *Strukturkoeffizienten*. Die Faktorladungen

können wie in der Hauptkomponentenanalyse (oder Faktorenanalyse) zur inhaltlichen Interpretation der kanonischen Variaten genutzt werden. Die Strukturkoeffizienten zeigen dagegen den erklärenden Wert der Variablen an. Der Strukturkoeffizient einer Variable ist stets um den Faktor der jeweiligen kanonischen Korrelation kleiner als die Faktorladung der Variable.

Man kann sich die kanonische Korrelationsanalyse als eine Erweiterung der multiplen linearen Regression vorstellen, bei der die abhängige Variable durch eine weitere Linearkombination ersetzt wurde. Andersherum ist die multiple lineare Regression damit ein Spezialfall der kanonischen Korrelationsanalyse, bei der ein Variablensatz aus lediglich einer metrischen Variable besteht. Würde man tatsächlich eine solche kanonische Korrelationsanalyse statt einer multiplen linearen Regression rechnen, erhielte man genau eine kanonische Korrelation, die der multiplen Korrelation R entspräche. Die Linearkombination der unabhängigen Variablen hat in der multiplen linearen Regression eine Standardabweichung in Höhe der R -fachen Standardabweichung der abhängigen Variable, während eine kanonische Variate definitionsgemäß die Standardabweichung 1 hat. Um aus den Gewichten der CCA die gewohnten Regressionskoeffizienten zu erhalten, müssten die Gewichte also noch mit der kanonischen Korrelation und mit der Standardabweichung der abhängigen Variable multipliziert werden.

Ein praktisch relevanter Spezialfall der CCA ist die *Diskriminanzanalyse*. Die Diskriminanzanalyse ist ein lineares Verfahren zur Vorhersage einer Gruppenzugehörigkeit. Sie ergibt sich als Spezialfall der CCA, indem ein Variablensatz aus einer einzigen dummykodierte nominalskalierten Variablen besteht. Die kanonischen Variaten aufseiten der unabhängigen Variablen werden in der Diskriminanzanalyse als Diskriminanzfunktionen bezeichnet.

Bestehen beide Variablensätze aus jeweils einer nominalen Variable ergibt sich eine bivariate *Korrespondenzanalyse*. Der auf der Pillai-Spur basierende Signifikanztest für die CCA ist dann identisch zum Chi-Quadrat-Test auf stochastische Unabhängigkeit (33).

2.2.4 Spezifikationen

Der abhängige Variablensatz besteht in dieser Arbeit aus vier Variablen zu CAM, der unabhängige Variablensatz aus allen anderen Variablen. Nichtmetrische Variablen werden dummykodiert. Die Variablengewichte, kanonischen Variaten und kanonischen Korrelationen werden mit der Funktion *cancor* aus dem Zusatzpaket *candisc* (Version 0.8-0) durchgeführt, da hier anders als bei der gleichnamigen Standardfunktion die Gewichtung von Untersuchungseinheiten möglich ist. Faktorladungen, Strukturkoeffizienten und weitere abgeleitete Maßzahlen werden mittels Standardfunktionen aus den kanonischen Variaten und den Variablen berechnet.

Die inhaltliche Interpretation der abhängigen kanonischen Variaten erfolgt über die Faktorladungen, während die Strukturkoeffizienten der unabhängigen Variablen die besten Prädiktoren der abhängigen kanonischen Variaten offenbaren sollen. Um Confounding zu erkennen, werden ergänzend die Gewichte betrachtet. Die Gewichte metrischer Variablen werden durch Multiplikation mit den Standardabweichungen der jeweiligen Variablen standardisiert. Wie schon für die Regressionskoeffizienten in der multiplen linearen Regression erläutert, werden die Gewichte erst dadurch miteinander vergleichbar. Die standardisierten Gewichte können in der CCA wie Beta-Gewichte interpretiert werden, da die kanonischen Variaten ohnehin die Standardabweichung 1 haben. Ebenfalls analog zur multiplen linearen Regression sind für Variablen, die mit allen anderen zur Berechnung der kanonischen Variate verwendeten Variablen unkorreliert sind, die Gewichte gleich den Faktorladungen. Zu beachten ist dabei, dass die CCA gerade darauf ausgelegt ist, redundante Variablen in einer kanonischen Variate zusammenzufassen, sodass Redundanz die Regel und nicht die Ausnahme ist.

Für nichtmetrische Variablen wurden in der Publikation (1) statt Korrelationen zwischen Dummies und kanonischen Variaten Gruppenmittelwerte in den mittelwertzentrierten kanonischen Variaten berichtet. Dies ist nicht die einzig mögliche Darstellungsweise: Alternativen werden im Ergebnisabschnitt demonstriert.

Für die Berechnung der CCA musste für jede nichtmetrische Variable willkürlich eine Variablenausprägung als Referenz ausgewählt werden. Diese Referenzantwort erhielt dann keine

eigene Dummyvariable und folglich auch kein eigenes Variablen­gewicht (bzw. defini­tions­gemäß das Gewicht null). Die Auswahl der Referenzantwort beeinflusst die absolute Höhe der Gewichte, nicht aber die Differenzen zwischen den Gewichten derselben Variable. All dies ist keine Eigenheit der CCA, sondern gilt genauso für die multiple lineare Regression. Die Gewichte hätten in dieser Form bereits präsentiert werden können; für die Publikation (1) wurde jedoch ein anderer Weg gewählt. Dabei diente keine einzelne Variablenausprägung, sondern der durchschnittliche Studienteilnehmer als Referenz. Dies wurde praktisch dadurch erreicht, dass das unter Berücksichtigung der Häufigkeiten der Variablenausprägungen berechnete mittlere Gewicht von allen Gewichten (inklusive dem Gewicht null der Referenzantwort) abgezogen wurde. Für das Modell selbst ist es egal, ob oder was von allen Gewichten einer Variable abgezogen wird, weil dies lediglich den Mittelwert der kanonischen Variate beeinflusst, der nicht interpretiert wird. Die hier gewählte Mittelwertzentrierung der Gewichte führt dazu, dass das Vorhandensein der Variable den Mittelwert der kanonischen Variate nicht verändert, was den Vergleich mit den Gruppenmittelwerten in den ebenfalls mittelwertzentrierten kanonischen Variaten erheblich erleichtert.

Um die abhängigen Variablen darin vergleichen zu können, wie gut sie in den abhängigen kanonischen Variaten repräsentiert sind, braucht es eine einzige Maßzahl für jede abhängige Variable. Gleiches gilt für die Frage, welche unabhängigen Variablen die abhängigen kanonischen Variaten besonders gut vorhersagen. Hier ergibt sich zusätzlich die Schwierigkeit, dass metrische und nichtmetrische Variablen miteinander verglichen werden müssen. Eine in all diesen Fällen geeignete Maßzahl ist das R^2 , also der durch eine gewöhnliche multiple lineare Regression in den kanonischen Variaten erklär­bare Varianzanteil. Dieser wird für jede Kombination aus Variable und abhängiger kanonischer Variate berechnet. Zusätzlich zu einzelnen Variablen werden auch die beiden Variablen­gruppen Soziodemografie und para­normale Praktiken und beide Variablen­gruppen zusammen­genommen auf diese Weise unter­sucht, um die Redundanz der Vorhersagen beurteilen zu können.

Für die Publikation (1) wurden die beiden abhängigen kanonischen Variaten, die Bewertung und Nutzung von CAM erfassen, in der gemeinsam aufgespannten Ebene um 30° gegen den Uhrzeigersinn rotiert. Die beiden so gewonnenen abhängigen kanonischen Variaten erfassen Bewertung und Nutzung weitgehend trennscharf. Zur leichteren Interpretation wurde zusätzlich das Vorzeichen auf der Bewertungsachse umgekehrt, sodass die rotierte Variate

nun nicht mehr Ablehnung, sondern Zustimmung misst. Alternativ wäre eine Visualisierung der beiden kanonischen Variaten möglich gewesen, wie sie weiter oben bereits für die Hauptkomponenten- oder Faktorenanalyse beschrieben wurde. Da bei der Zielgruppe der Publikation (1) keine Kenntnisse der Hauptkomponenten- oder Faktorenanalyse vorausgesetzt werden konnten, erscheint diese Grafik erstmals im Ergebnisabschnitt dieses Manteltextes.

Es existieren Tests, mit denen sich berechnen ließe, ob oder bis zu welcher Dimension sich die kanonischen Korrelationen signifikant von null unterscheiden. Der klassische Test (basierend auf Wilks Lambda) setzt multivariate Normalverteilung voraus (33), was eine sehr starke Annahme ist, die in der Realität kaum zu erfüllen ist. Es gibt einige modernere Ansätze, die ohne diese Anforderung auskommen. Ein für die vorliegende Analyse korrekter Test müsste zudem die Gewichte der Untersuchungseinheiten und die Klumpen- und Schichtungseffekte berücksichtigen, die durch die zweistufige Stichprobenziehung im ALLBUS12 zustande gekommen sind. Spätestens hier ist kein Test mehr verfügbar. Für die vorliegende Analyse ist all dies aber nicht von Bedeutung, da die Fragestellung auf Effektstärken (*Relevanz*) abzielt und nicht darauf, was es überhaupt für Prädiktoren gibt (*Signifikanz*). Zur Beurteilung der Relevanz werden auch nicht die kanonischen Korrelationen, sondern die Strukturkoeffizienten betrachtet. Dennoch stellt sich die Frage, wie präzise die Schätzungen sind. Dazu lässt sich grundsätzlich sagen, dass zufällige Fehler bei einer Stichprobengröße von 3480 extrem selten ein relevantes Ausmaß erreichen. Vielmehr besteht die Gefahr, dass irrelevant kleine (oft durch systematische Fehler zustande gekommene) Effekte aufgrund ihrer „Signifikanz“ zu viel Aufmerksamkeit erhalten. Der erwähnte klassische Test liefert beispielsweise für die ersten 10 Dimensionen einen p-Wert $< 2,2 \cdot 10^{-16}$, obwohl nur die ersten 3, vielleicht 4 Dimensionen inhaltlich sinnvoll interpretierbar sind.

2.3 Verwendete Variablen

Rating-Skalen werden als intervallskaliert anerkannt. Variablen werden nötigenfalls im Vorzeichen umgekehrt, sodass höhere Zahlen höhere Zustimmung oder allgemein eine stärkere Ausprägung des abgefragten Konstrukts ausdrücken.

2.3.1 Soziodemografie

Tabelle 2: Für die CCA ausgewählte soziodemografische Variablen.

Variable	Ursprung	Typ	fehlend
Geschlecht	V217	dichotom	0,0 %
Alter	V220	metrisch	0,2 %
$(\text{Alter}-50)^2$	V220	metrisch	0,2 %
Bildung	komplex	metrisch	1,1 %
ISEI-08	V941	metrisch	4,1 %
Wohlstand	komplex	metrisch	16,0 %
Erwerbsstatus	V245, V259	nominal	0,1 %
Partnerschaft	V300	dichotom	0,1 %
Gemeindegröße	V747	ordinal	0,0 %
<i>Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?</i>	V268	metrisch	0,1 %

Da in vielen Arbeiten *mittleres* Alter die CAM-Nutzung vorhersagte, wird der Zusammenhang hier nicht linear, sondern quadratisch modelliert. Üblicherweise würde dazu das Quadrat des Alters zusätzlich ins Modell aufgenommen. Weil Alter und Alter^2 aber stark positiv korrelieren, hätte dies das Variablen­gewicht für Alter völlig verändert. Die Variablen­gewichte hätten dann im Grunde nur noch durch Zeichnen der Parabel interpretiert werden können. Statt Alter^2 wurde deshalb $(\text{Alter}-50)^2$ dem Modell hinzugefügt. Diese Entscheidung hat keinen Einfluss auf die Güte des Modells oder auf andere Variablen­gewichte, weil $(\text{Alter}-50)^2$ gleich $\text{Alter}^2 - 100 \times \text{Alter} + 50^2$ ist. 50^2 hat keine Varianz und kann ignoriert werden. $-100 \times \text{Alter}$ ist ein Produkt des Alters, sodass sich mit dem Variablen­paar Alter und $(\text{Alter}-50)^2$ die gleichen Vorhersagen machen lassen wie mit dem Variablen­paar Alter und Alter^2 ; es unterscheiden sich nur die Gewichte für Alter. Ein Nutzungshöhepunkt im mittleren Alter würde sich so darstellen, dass $(\text{Alter}-50)^2$ ein deutliches negatives Gewicht und Alter ein Gewicht nahe null hat. Je höher das Gewicht für Alter, desto mehr verschiebt sich der Höhepunkt der Vorhersage ins höhere Alter. Vorhersagen mit Tiefpunkt werden dagegen

von positiven Gewichten für $(\text{Alter}-50)^2$ angezeigt, wobei höhere Gewichte für Alter den Tiefpunkt ins jüngere Alter verschieben.

Seit 2013 verwendet das Robert-Koch-Institut als Weiterentwicklung des Winkler-Indexes von 1998 einen Summenscore zur Messung des sozioökonomischen Status, dessen Teilscores als intervallskaliert angesehen werden können (34,35). Der Teilscore „Bildung“ dient in dieser Arbeit zur Messung von Bildung; er berücksichtigt Informationen zu Schul- und Berufsabschlüssen, die in den Variablen V230, V233, V234, V236, V237, V238, V239, V240, V243 und V244 enthalten sind. Schüler erhalten einen Fehlwert.

Der ISEI-08 (*International Socio-Economic Index of Occupational Status 2008*) dient als Maßzahl für den beruflichen sozioökonomischen Status und ergibt sich eindeutig aus der Berufskodierung nach ISCO-08 (*International Standard Classification of Occupations 2008*), die im ALLBUS12 enthalten ist (36). Die verwendete Zuordnungstabelle stellt der Urheber des ISEI auf seiner Website zur Verfügung (<http://www.harryganzeboom.nl/isco08/index.htm>, abgerufen am 3. August 2018). Bei Personen, die nicht mehr arbeiten, meint Beruf den zuletzt ausgeübten. Bei Personen, die nie gearbeitet haben, kommt die vom ALLBUS-Autor Michael Terwey vorgeschlagene Ersetzung zum Einsatz: Bei verheirateten Personen wird auf den Beruf des Ehepartners zurückgegriffen, bei ledigen Personen auf den Beruf des Vaters.

Wohlstand wird als Logarithmus des Nettoäquivalenzeinkommens operationalisiert. Das Nettoäquivalenzeinkommen berechnet sich nach OECD-Standard als Quotient aus Nettohaushaltseinkommen (V425) und einem Bedarfsgewicht, das sich wie folgt berechnet: Eine Einzelperson erhält das Bedarfsgewicht 1, in Mehrpersonenhaushalten wird für jedes weitere Haushaltsmitglied im Alter ≥ 14 Jahren 0,5 addiert, für jedes weitere Haushaltsmitglied im Alter < 14 Jahren 0,3. Diese Informationen finden sich in den Variablen V351, V357, V367, V377, V387, V397, V407 und V417. 14,5 % der Befragten haben ihr Haushaltseinkommen nicht exakt genannt, sondern einer von 22 Kategorien zugeordnet (V426). In diesen Fällen wird der Logarithmus des Haushaltseinkommens durch den Mittelwert der logarithmierten Haushaltseinkommen derjenigen Befragten im gleichen Erhebungsgebiet (Ost/West) ersetzt, die eine exakte Angabe, die in die gleiche Kategorie fallen würde, gemacht haben.

Die Variable Erwerbsstatus nimmt die Werte „hauptberuflich erwerbstätig: ganztags“, „hauptberuflich erwerbstätig: halbtags“, „nicht (hauptberuflich) erwerbstätig: Schüler/Student“, „nicht (hauptberuflich) erwerbstätig: Rentner/Pensionär“, „nicht (hauptberuflich) erwerbstätig: Hausfrau/-mann“, „nicht (hauptberuflich) erwerbstätig: arbeitslos“ und „nicht (hauptberuflich) erwerbstätig: aus anderem Grund“ an. Eine einzige Person fiel in die Kategorie „freiwilliger Wehrdienst/Bundesfreiwilligendienst/FSJ/FÖJ“; sie wird den Schülern/Studenten zugeordnet, um eine Variablenausprägung einzusparen.

Partnerschaft erfasst feste Partnerschaften unabhängig vom Vorliegen einer Ehe oder eingetragenen Lebenspartnerschaft. Für die Analyse werden nach der Imputation fehlender Werte getrennte Variablen für den Partnerschaftsstatus von Männern und für den Partnerschaftsstatus von Frauen gebildet, wodurch eine mögliche Interaktion von Partnerschaft und Geschlecht berücksichtigt wird. Dahinter steckt die Vermutung, dass Männer durch eine Partnerschaft an CAM herangeführt werden könnten, weil Männer meist in Partnerschaft mit Frauen leben. Frauen nutzen nicht nur mehr CAM als Männer, sondern managen auch eher als Männer die Gesundheit in der Familie (37). Es wäre vor diesem Hintergrund sinnvoller gewesen, nach Geschlecht des Partners und nicht nach Geschlecht des Studienteilnehmers zu differenzieren, allerdings wurde das Geschlecht des Partners im ALLBUS₁₂ nicht erhoben (nur für Verheiratete und Verpartnerte hätte es geschlussfolgert werden können, weil es zum Zeitpunkt der Erhebung in Deutschland noch keine gleichgeschlechtliche Ehe gab). Die Differenzierung nach Geschlecht wurde praktisch so gelöst, dass Männer in der Variable zur Erfassung des Partnerschaftsstatus von Frauen den Wert 0 bekommen, während Frauen abhängig vom Partnerschaftsstatus einen positiven oder einen negativen Wert im Abstand 1 erhalten. Der positive und der negative Wert entstehen, indem der ursprünglich 0-1-kodierte Partnerschaftsstatus unter den Frauen mittelwertzentriert wird. Damit beträgt der Mittelwert der Variable zur Erfassung des Partnerschaftsstatus von Frauen sowohl unter den Männern als auch unter den Frauen null, sodass keine Korrelation mit dem Geschlecht besteht. All dies gilt natürlich analog für die Variable zur Erfassung des Partnerschaftsstatus von Männern. Das Erstellen unkorrelierter Dummies heißt *Kontrastkodierung* und stellt hier sicher, dass die Gewichte für die Variable Geschlecht unabhängig vom Partnerschaftsstatus interpretiert werden können.

Die Variable Gemeindegröße wird auf die drei Ausprägungen „Kleinstadt“ (unter 20 000 Einwohner), „Mittelstadt“ (20 000 bis 99 999 Einwohner) und „Großstadt“ (ab 100 000 Einwohner) reduziert.

2.3.2 Übernatürliches und CAM

Tabelle 3: Für die CCA ausgewählte Variablen aus den Themenfeldern Übernatürliches und CAM.

Variable	Ursprung	Typ	fehlend
Magie, Spiritismus, Okkultismus	V159, V171	nominal	0,5 %
Pendeln, Wünschelrutengehen	V160, V172	nominal	0,5 %
Astrologie, Horoskope	V161, V173	nominal	0,4 %
Tarot-Karten-Legen, Wahrsagen	V162, V174	nominal	0,5 %
Wunderheiler, Geistheiler	V163, V175	nominal	0,5 %
Yoga, Tai Chi, Qi Gong	V164, V176	nominal	0,5 %
fernöstliche Heilmethoden: Ayurveda, Reiki, Shiatsu und Ähnliches	V165, V177	nominal	0,4 %
andere alternative Heilmethoden: Homöopathie, Bachblütentherapie und Ähnliches	V166, V178	nominal	0,4 %
<i>Nach meiner Meinung sollte man sich an das halten, was man mit dem Verstand erfassen kann, und alles andere auf sich beruhen lassen.</i>	V140	metrisch	1,6 %
<i>Wie häufig haben Sie schon Erfahrungen gemacht, die sich nur durch das Wirken übernatürlicher Kräfte erklären lassen?</i>	V144	metrisch	2,0 %

Für jeweils vier Gruppen von übernatürlichen und CAM-Praktiken wurden im ALLBUS₁₂ persönliche Erfahrung („Habe schon Erfahrungen damit“/„Habe nur davon gehört“/„Kenne ich nicht“) und im Falle von Kenntnis auch die Haltung (Halte davon „viel“/„etwas“/„gar nichts“/„Weiß nicht“) abgefragt. Für jede Praktik werden die beiden Variablen zu einer kombiniert: Wer die Praktik nicht kennt oder ausdrücklich „Weiß nicht“ geantwortet hat, bekommt „keine Haltung“ zugewiesen, alle anderen die Kombination ihrer zwei Antworten, woraus sich weitere 6 mögliche Variablenausprägungen ergeben. Bewertungen mit und ohne eigene Erfahrung werden also nicht miteinander vermischt, oder anders gesagt: Die Interaktion von Erfahrung und Bewertung wird berücksichtigt.

2.3.3 Religion, Glaube und Wissenschaft

Tabelle 4: Für die CCA ausgewählte Variablen aus den Themenfeldern Religion, Glaube und Wissenschaft.

Variable	Ursprung	Typ	fehlend
Religionsgemeinschaft	V188–V190	nominal	0,3 %
Wichtigkeit von Religion und Kirche	V14	metrisch	0,1 %
Rolle der religiösen Erziehung im Elternhaus	V343	metrisch	0,4 %
Häufigkeit Kirchgang/Besuch Gotteshaus	V269, V270	ordinal	0,2 %
Häufigkeit Beten	V271	ordinal	0,8 %
wichtig für mich: <i>an Gott glauben</i>	V29	metrisch	0,2 %
Art des Gottesglaubens	V185	nominal	1,7 %
Glaube an ein Leben nach dem Tod	V209	dichotom	7,7 %
Glaube an den Himmel	V210	dichotom	5,8 %
Glaube an die Hölle	V211	dichotom	5,1 %
Glaube an die Reinkarnation	V212	dichotom	7,5 %
Glaube an Wunder	V213	dichotom	2,8 %
Glaube an Geister	V214	dichotom	2,7 %
Glaube an Engel	V215	dichotom	3,1 %
Glaube an den Teufel	V216	dichotom	3,1 %
<i>Ob es einen Gott gibt, ist mir egal.</i>	V137	metrisch	1,9 %
<i>Ob es eine höhere Macht gibt, ist mir egal.</i>	V138	metrisch	2,1 %
<i>Meine Weltanschauung folgt keiner religiösen Lehre.</i>	V139	metrisch	1,9 %
<i>Religion und Wissenschaft stehen nicht im Widerspruch zueinander.</i>	V498	metrisch	5,1 %
<i>Unser Leben wird letzten Endes bestimmt durch die Gesetze der Natur.</i>	V125	metrisch	0,9 %
<i>Es gibt Sachverhalte, die wissenschaftlich nie zu erklären sein werden.</i>	V181	metrisch	1,7 %
<i>Alles in allem schadet die moderne Wissenschaft mehr als sie nützt.</i>	V180	metrisch	2,1 %

Die Religionsgemeinschaft wird in den Ausprägungen „keine“, „katholisch“, „evangelisch“, „evangelische Freikirche“, „orthodox“, „anders christlich“, „islamisch“ und „andere“ erfasst. Die Häufigkeit des Kirchgangs bzw. des Besuchs des jeweiligen Gotteshauses wird auf die drei Ausprägungen „nie“, „selten“ und „regelmäßig“ (mindestens 1/Monat) reduziert. Die Häufigkeit des Betens wird auf die drei Ausprägungen „nie“, „selten“ und „regelmäßig“ (mindestens 1/Woche) reduziert. Die Variable zur Art des Gottesglaubens hat die Ausprägungen „Es gibt einen persönlichen Gott“, „Es gibt irgendein höheres Wesen oder eine geistige Macht“, „Ich weiß nicht richtig, was ich glauben soll“ und „Ich glaube nicht, dass es einen persönlichen Gott, irgendein höheres Wesen oder eine geistige Macht gibt“. Die Antwort „Darüber habe ich noch nie nachgedacht“ in der Variable *Unser Leben wird letzten Endes bestimmt durch die Gesetze der Natur* wird zusammen mit „Habe dazu keine feste Meinung“ zwischen Ablehnung und Zustimmung eingeordnet.

2.3.4 Vertrauen und Werte

Tabelle 5: Für die CCA ausgewählte Variablen aus den Themenfeldern Vertrauen und Werte.

Variable	Ursprung	Typ	fehlend
Vertrauen in das Gesundheitswesen	V52	metrisch	0,4 %
Vertrauen in Hochschulen und Universitäten	V60	metrisch	4,9 %
Vertrauen zu Mitmenschen	V51	ordinal	0,6 %
Inglehart-Index (Materialismus/Postmaterialismus) (38)	V100	ordinal	1,2 %
wichtig für mich: <i>Gesetz und Ordnung respektieren</i>	V18	metrisch	0,0 %
wichtig für mich: <i>einen hohen Lebensstandard haben</i>	V19	metrisch	0,1 %
wichtig für mich: <i>eigene Phantasie und Kreativität entwickeln</i>	V21	metrisch	0,4 %
wichtig für mich: <i>nach Sicherheit streben</i>	V22	metrisch	0,2 %
wichtig für mich: <i>auch solche Meinungen tolerieren, denen man eigentlich nicht zustimmen kann</i>	V26	metrisch	0,7 %
wichtig für mich: <i>die guten Dinge des Lebens in vollen Zügen genießen</i>	V28	metrisch	0,2 %
wichtig für mich: <i>sich selbst verwirklichen</i>	V31	metrisch	0,8 %

Die Variable Vertrauen zu Mitmenschen hat die Ausprägungen „Man kann nicht vorsichtig genug sein“, „Das kommt darauf an“ und „Den meisten Menschen kann man trauen“.

2.4 Umgang mit fehlenden Werten

Der Anteil fehlender Werte ist in den meisten Variablen sehr gering. Nur der Wohlstand sticht negativ hervor, da 13,6 % der Befragten die Angabe des Haushaltseinkommens verweigerten. Wollte man nur mit vollständigen Datensätzen arbeiten, müssten 39 % der Befragten aus der Analyse ausgeschlossen werden, was mit einem nicht unerheblichen Bias-Risiko verbunden wäre. Fehlende Werte werden deshalb, getrennt nach den Erhebungsgebieten Ost und West, einmalig mit korrekter Fehlervarianz imputiert. Dafür wird ein iterativer Regressionsalgorithmus (*irmi* aus dem Zusatzpaket VIM (Version 4.7.0)) verwendet, der gut mit einer Vielzahl von Variablen gemischten Typs zurechtkommt (39,40).

Eine Imputation ohne Fehlervarianz hätte die Korrelationen überschätzt und damit einen Bias zugunsten stärkerer Effekte verursacht. Die Imputation mit Fehlervarianz hat dagegen den Nachteil, dass die Korrelationen ein wenig vom Zufall abhängig werden. Dieser Effekt ist aber vernachlässigbar klein, weil der Stichprobenumfang sehr groß und der Anteil fehlender Werte in den meisten Variablen sehr klein ist. Optimal wäre natürlich eine multiple Imputation gewesen; es gibt aber keine Software, die aus multipel imputierten Daten eine kanonische Korrelationsanalyse rechnen könnte. Aufgrund des geringen Mehrwerts wäre es ein unverhältnismäßiger Aufwand gewesen, hier selbst eine Lösung zu programmieren.

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse lassen sich sehr prägnant zusammenfassen: Die positive Bewertung paranormalen Praktiken sagt die positive Bewertung von CAM voraus, während die Erfahrung mit paranormalen Praktiken und in geringerem Umfang auch weibliches Geschlecht und höherer sozioökonomischer Status die Erfahrung mit CAM voraussagen.

3.1 Korrelation und Interaktion von Erfahrung und Bewertung

Bemerkenswert ist dabei, dass sich die Erfahrung mit und die Bewertung von CAM problemlos in zwei *unkorrelierten* Modelldimensionen darstellen lassen. Der Versuch, zwei korrelierte Konzepte durch zwei unkorrelierte Modelldimensionen abzubilden, müsste eigentlich dazu führen, dass die Erfahrung in die Berechnung der kanonischen Variate „Bewertung“ mit negativem Gewicht eingeht. Die Erfahrung würde dabei trotzdem positiv mit der kanonischen Variate „Bewertung“ korrelieren. Analog müsste sich die Bewertung zur kanonischen Variate der Erfahrung verhalten. Da all dies nicht beobachtet werden konnte, ergibt sich die unerwartete Schlussfolgerung, dass Erfahrung mit und Bewertung von CAM jedenfalls nicht stark korreliert sind.

Festzuhalten ist auch, dass alle CAM-Praktiken in denselben abhängigen kanonischen Variaten und ebenso alle paranormalen Praktiken in denselben unabhängigen kanonischen Variaten erfasst wurden. Von Zustimmung zu CAM, Zustimmung zu paranormalen Praktiken, Erfahrung mit CAM oder Erfahrung mit paranormalen Praktiken zu sprechen, ist insofern eine berechtigte Pauschalisierung.

Gewichte und Gruppenmittelwerte verhalten sich (bis auf die in Abbildung 3 beschriebene Ausnahme) gleichsinnig. Damit findet sich die erwartbare Redundanz, aber kein wesentliches Confounding und keine wesentliche Suppression. Die Vorhersage der Erfahrung mit CAM durch soziodemografische Variablen ist nicht-redundant zur Vorhersage durch die Erfahrung mit paranormalen Praktiken, was eine Mediation ausschließt. Auch unterscheiden sich die Gewichte und Gruppenmittelwerte zur Bewertung von CAM oder paranormalen Praktiken nicht wesentlich in Abhängigkeit davon, ob persönliche Erfahrung vorliegt oder nicht. In der Vorhersage der positiven Bewertung von CAM durch die positive Bewertung von paranormalen Praktiken findet sich somit keine Interaktion mit der persönlichen Erfahrung. Analog findet sich keine Interaktion mit der Bewertung in der Vorhersage der persönlichen Erfahrung.

3.2 Alternative Darstellungsweisen

Da es an Vorbildern für die verständliche Präsentation der Ergebnisse einer CCA fehlte, wurden verschiedene Darstellungsweisen erprobt. Die für die Publikation (1) gewählte Darstellungsweise wurde im Methodenabschnitt erläutert. Die Vor- und Nachteile alternativer Darstellungsweisen werden hier behandelt, weil diese methodischen Erkenntnisse ebenfalls ein Ergebnis der Promotionsarbeit sind.

3.2.1 Maßzahlen für nichtmetrische Variablen

Lehrbuchdarstellungen der CCA konzentrieren sich für gewöhnlich auf metrische Variablen und verweisen auf die Möglichkeit der Dummykodierung für nichtmetrische Variablen. Dabei bleibt offen, was bei den nichtmetrischen Variablen an die Stelle der Faktorladungen und Strukturkoeffizienten treten soll.

Ziel ist eine Darstellungsweise, die möglichst intuitiv verständlich ist. Das Gewicht und die nötigenfalls an die Stelle der Faktorladung tretende Größe (im Folgenden *Ladungsäquivalent*) sollen deshalb die von der multiplen Regression gewohnte Eigenschaft haben, dass Redun-

danz, Confounding und Suppression durch den Vergleich von Gewicht und Ladungsäquivalent erkannt werden können. Der erste Schritt dahin ist, wie bereits im Methodenabschnitt erläutert wurde, die Mittelwertzentrierung der Gewichte, die die Willkürlichkeit der Referenzantwort beseitigt und inhaltlich als Bezugnahme auf den durchschnittlichen Studienteilnehmer verstanden werden kann.

Die am nächsten liegende Darstellungsweise besteht darin, auch für die Dummyvariablen (sowie für die für jede nichtmetrische Variable zusätzlich zu schaffende binären Variable, die die Zugehörigkeit zur Referenzgruppe anzeigt) die Korrelationen mit den kanonischen Variaten zu verwenden. Analog zu den metrischen Variablen würde man dann die Gewichte mit den Standardabweichungen der binären Variablen multiplizieren. Korrelationen zwischen binären und metrischen Variablen sind jedoch recht kontraintuitiv zu interpretieren. Dafür muss man sich vor Augen führen, dass die Korrelation die Wurzel des Anteils der erklärten Varianz ist. Dieser hängt nicht nur davon ab, wie stark sich die beiden durch die binäre Variable definierten Gruppen in der metrischen Variable unterscheiden, sondern auch davon, wie häufig die von der binären Variable erfasste Eigenschaft ist. Eine binäre Variable, die bei fast niemandem oder bei fast jedem ausgeprägt ist, kann schon allein deswegen nicht viel Varianz erklären und erhält folglich eine niedrige Korrelation. Mithilfe der Gleichung der punktbiseriale Korrelation lässt sich dieser Zusammenhang exakt ausdrücken:

$$\rho = \frac{\overline{M}_{B=1} - \overline{M}_{B=0}}{\sigma_M} \cdot \sqrt{p \cdot (1 - p)}$$

Der erste Faktor in dieser Formel ist die Differenz der Mittelwerte der metrischen Variable zwischen den Studienteilnehmern mit und ohne die Variablenausprägung (im Folgenden *Mittelwertdifferenz*), bezogen auf die Standardabweichung der metrischen Variable. Der zweite Faktor, die Wurzel des Produkts aus Ausprägungsanteil und -gegenanteil, ist nichts anderes als die Standardabweichung der binären Variable. Die Standardabweichung einer binären Variable hat ihr Maximum beim Ausprägungsanteil $\frac{1}{2}$ und beträgt dann $\frac{1}{2}$. Wenn nun der Ausprägungsanteil keinen Einfluss haben soll, drängt sich die Idee auf, die reine Mittelwertdifferenz als Maßzahl zu verwenden. Die metrische Variable ist hier die kanonische Variate, deren Standardabweichung definitionsgemäß 1 beträgt, sodass sich die Mittelwertdifferenz genau um den Faktor der Standardabweichung der binären Variable von der Korre-

lation unterscheidet.³ Damit entfällt bei dieser Darstellungswahl auch die Notwendigkeit, die Gewichte mit der Standardabweichung zu multiplizieren.

Ob nun die Standardabweichung der binären Variable in den verwendeten Maßzahlen enthalten ist oder nicht – in beiden Fällen lassen sich Gewicht und Ladungsäquivalent nicht in der gewünschten Weise miteinander vergleichen. Der Grund dafür ist, dass die binären Variablen zu derselben nichtmetrischen Variable zwangsläufig negativ miteinander korreliert sind: Wer die eine Variablenausprägung hat, kann die andere nicht haben. Aus der Mittelwertzentrierung der Gewichte folgt, dass die Gewichte für die Nichtangehörigen einer Variablenausprägung im Mittel stets vom umgekehrten Vorzeichen sind wie das Gewicht einer Variablenausprägung. Damit ist die Mittelwertdifferenz, wenn es keinen Zusammenhang mit anderen zur Berechnung der kanonischen Variate verwendeten Variablen gibt, immer betragsmäßig größer als das Gewicht der Variablenausprägung.

Es gibt eine einfache Lösung für dieses Problem: Statt der Mittelwertdifferenz wird der Mittelwert der Angehörigen einer Variablenausprägung in der mittelwertzentrierten kanonischen Variate berechnet und als Ladungsäquivalent verwendet. Weil der Mittelwert der kanonischen Variate null ist, gilt für den Zusammenhang zwischen dem Gruppenmittelwert m und der Mittelwertdifferenz d (mit dem Ausprägungsanteil p)

$$p \cdot m + (1 - p) \cdot (m - d) = 0,$$

was sich vereinfachen lässt zu

$$m = (1 - p) \cdot d.$$

Die Mittelwertdifferenz ist also immer betragsmäßig größer als der Gruppenmittelwert, wobei der Unterschied umso ausgeprägter ist, je häufiger die Variablenausprägungen ist.

3 Diese Aussage ist technisch unpräzise, für große Stichprobenumfänge aber zulässig. Die Formel geht von einer theoretischen Standardabweichung von 1 aus, während die kanonischen Variaten eine *empirische* Standardabweichung von 1 haben, d. h. ihre Varianz wurde nicht als Quadratsumme durch Stichprobenumfang N , sondern als Quadratsumme durch $(N-1)$ berechnet. Um dies zu korrigieren, wird für Abbildung 3 mit $\sqrt{(N/(N-1))}$ multipliziert, ohne dass dies die berichteten Ziffern ändern würde.

Abbildung 3 demonstriert die verschiedenen vorgestellten Maßzahlen für die unabhängige Variable Nutzung und Bewertung von „Tarot-Karten legen/Wahrsagen“. Dieses Beispiel ist besonders interessant, da neben der üblichen Redundanz auch Confounding vorliegt: Obwohl Studienteilnehmer, die mit Wahrsagen Erfahrung haben, abhängig davon, wie sie Wahrsagen bewerten, im Schnitt leicht bis deutlich überdurchschnittliche Werte in der Bewertung von CAM haben, ist weder die Erfahrung mit Wahrsagen an sich noch irgendeine Bewertung der Wahrsagen unter den Studienteilnehmern mit Erfahrung mit Wahrsagen ein zusätzlicher Indikator für die positive Bewertung von CAM gegenüber den anderen im Modell enthaltenen Prädiktoren.

Halte davon		Anteil	abhängige kanonische Variate			
			Standardabweichung	Gruppenmittelwerte	Mittelwertdifferenzen	Korrelationen
keine Haltung		11,50 %	0,32	0,33	0,38	0,12
Erfahrung	nein					
	... viel	0,51 %	0,07	1,20	1,21	0,09
	... etwas	8,27 %	0,28	0,94	1,03	0,28
	... gar nichts	68,19 %	0,47	-0,25	-0,79	-0,37
	ja					
	... viel	2,09 %	0,14	1,02	1,05	0,15
... etwas	5,22 %	0,22	0,46	0,49	0,11	
... gar nichts	4,21 %	0,20	0,10	0,10	0,02	
		unabhängige kanonische Variate				
		ursprüngliche Gewichte	zentrierte Gewichte	Gruppenmittelwerte	Mittelwertdifferenzen	Korrelationen
		-0,41	0,43	0,47	0,53	0,17
		-0,02	0,82	2,04	2,05	0,15
		(Referenz)	0,84	1,66	1,81	0,50
		-1,01	-0,16	-0,40	-1,25	-0,58
		-0,83	0,01	1,56	1,60	0,23
		-1,06	-0,22	0,63	0,67	0,15
		-0,87	-0,03	0,08	0,09	0,02

Abbildung 3: Alternative Maßzahlen für nichtmetrische Variablen am Beispiel der Vorhersage der abhängigen kanonischen Variate „Bewertung von CAM“ durch die Nutzung und Bewertung von „Tarot-Karten legen/Wahrsagen“. Die Maßzahlen mit Bezug auf die abhängige kanonische Variate unterscheiden sich von denen mit Bezug auf die unabhängig kanonische Variate um einen weitgehend konstanten Faktor. Nicht dargestellt ist der (zum Scheitern verurteilte) Versuch, die Gewichte durch Multiplikation mit den Standardabweichungen mit den Korrelationen vergleichbar zu machen.
[eigene Darstellung]

Ein Spezialfall sind echt dichotome Variablen. Hier ist die Wahl der Referenzantwort zwar auch willkürlich, wirkt sich aber nur auf das Vorzeichen des Gewichts aus, sodass die Berechnung mittelwertzentrierter Gewichte nicht unbedingt nötig ist. Das nichtzentrierte Gewicht ist die Differenz der mittelwertzentrierten Gewichte, sodass es sich auch direkt mit der Mittelwertdifferenz vergleichen lässt.

Analog zu den Faktorladungen können für nichtmetrische Variablen anstelle von Strukturkoeffizienten Mittelwertdifferenzen oder Gruppenmittelwerte in der jeweils anderen kanonischen Variate der Modelldimension berechnet werden (d. h. in der abhängigen kanonischen Variate für unabhängige Variablen und in der unabhängigen kanonischen Variate für abhängige Variablen). Die Strukturkoeffizienten für eine nichtmetrische Variable in einer Modelldimension stehen untereinander im gleichen Verhältnis wie die dazugehörigen Faktorladungen, da sich die Strukturkoeffizienten lediglich um den konstanten Faktor der kanonischen Korrelation von den Faktorladungen unterscheiden. Dies gilt genauso für den Vergleich von Mittelwertdifferenzen oder Gruppenmittelwerten, die sich auf die eine oder auf die andere kanonische Variate derselben Modelldimension beziehen, weil sich das Verhältnis zwischen Faktorladung und Strukturkoeffizient durch die beschriebenen Verknüpfungen zwischen Korrelation, Mittelwertdifferenz und Gruppenmittelwert (Division/Multiplikation mit der Standardabweichung der binären Variable, Multiplikation/Division durch die Gegenwahrscheinlichkeit) auf die Mittelwertdifferenzen und Gruppenmittelwerte überträgt.

Für rotierte kanonische Variaten sind Faktorladung und Strukturkoeffizient und damit auch die daraus ableitbaren Größen nicht perfekt proportional, da sich die Korrelationen mit den rotierten Variaten (wie schon für die Rotation von Hauptkomponenten beschrieben) als gewichtete Summe der Korrelationen mit den unrotierten Variaten berechnen und zur Umrechnung einer Faktorladung in einen Strukturkoeffizienten jeder der Summanden mit der kanonischen Korrelation der jeweiligen Modelldimension multipliziert werden muss. Im vorliegenden Fall (Abbildung 3) zeigen die Mittelwertdifferenzen und Gruppenmittelwerte mit Bezug auf die abhängige oder die unabhängigen kanonische Variate dennoch ein sehr ähnliches Bild, weil sich die kanonischen Korrelationen nicht stark unterscheiden und eine ursprüngliche kanonische Variate in der rotierten kanonischen Variate dominant ist.

3.2.2 Grafische Darstellung

In der unrotierten Lösung erfasst die zweite abhängige kanonische Variate vorwiegend Ablehnung von CAM und die dritte abhängige kanonische Variate vorwiegend Erfahrung mit CAM. Die Vermischung von Bewertung und Nutzung erschwert die numerische Interpretation der Ergebnisse. Statt wie in der Publikation (1) eine Rotation vorzugeben, bietet Abbildung 4 – analog zur Hauptkomponenten-/Faktorenanalyse – dem Leser die Möglichkeit, nach eigenen Wünschen rotierte Variaten einzuzichnen und davon abzulesen.

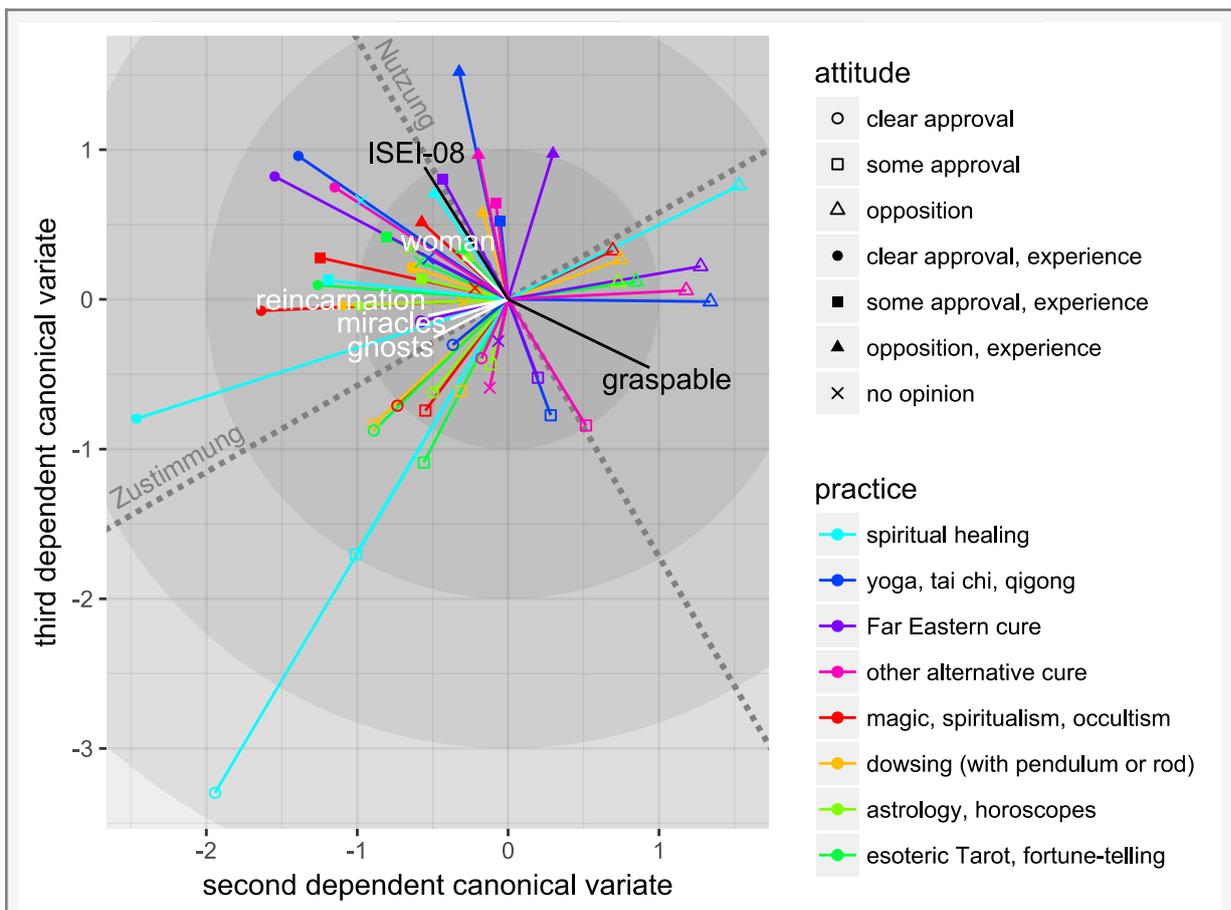


Abbildung 4: Bisher unpublizierte grafische Darstellung der Ergebnisse. Visualisiert werden die Mittelwertdifferenzen in den abhängigen kanonischen Variaten für die abhängigen Variablen und für diejenigen unabhängigen Variablen, die in den beiden dargestellten abhängigen kanonischen Variaten in Summe mindestens 4 % Varianz erklären. Unter den metrischen unabhängigen Variablen erfüllten nur zwei dieses Kriterium (graspable meint V140); ihre Korrelationen mit den abhängigen kanonischen Variaten sind schwarz dargestellt und zur besseren Erkennbarkeit um den Faktor 5 überzeichnet, da sie mit den Mittelwertdifferenzen ohnehin nicht verglichen werden können. Die statt der Grafik für die Publikation (1) verwendeten rotierten kanonischen Variaten wurden nachträglich grau gestrichelt eingezeichnet.

[eigene Darstellung]

4 Diskussion

Die Analyse der ALLBUS-Daten zeigte, dass die Erfahrung mit und die positive Bewertung von paranormalen Praktiken wie Wahrsagen, Wünschelrutengehen oder Spiritismus die bei weitem besten Prädiktoren der Erfahrung mit bzw. der positiven Bewertung von CAM sind. Soziodemografische Variablen erklären zusätzliche Varianz in der Erfahrung, wobei das weibliche Geschlecht und der allgemeine sozioökonomische Status die stärksten soziodemografischen Prädiktoren darstellen. Einkommensverhältnisse, traditionelle Religiosität und Einstellungen zur Wissenschaft sagen weder die Erfahrung mit, noch die Bewertung von CAM voraus. (1)

Die statistische Analyse lässt offen, wieso die Bewertung von Paranormalem und die Bewertung von CAM positiv korrelieren. In der Publikation wurden unter Bezugnahme auf die Literatur ein intuitiver oder ein dualistischer Denkstil als gemeinsame Ursache beider positiver Bewertungen vorgeschlagen. Außerdem wurde in der Publikation eine Erklärung auf Grundlage der Verstehbarkeit als salutogenetischer Strategie entwickelt: Demnach besteht eine wesentliche Aufgabe von CAM darin, Krankheit in einen neuen Sinnzusammenhang zu stellen. Der Glaube an Paranormales könnte in gleicher Weise ein Bedürfnis nach Verstehbarkeit erfüllen und so als Bewältigungsstrategie in einer chaotischen Welt dienen. (1)

Da zu weltanschaulichen Hintergründen kein Zusammenhang gefunden wurde und auch nicht zu erkennen ist, welche Art von Weltbild sowohl CAM als auch Paranormales umfassen soll, legen die Ergebnisse insgesamt den Schluss nahe, dass die positive Bewertung von CAM nicht durch ein bestimmtes Weltbild, sondern eher durch einen bestimmten (intuitiven/magischen) Denkstil zu erklären ist. Das Verständnis dieses Denkstils eröffnet auch die Möglichkeit, dass Behandelnde Vorbehalte gegenüber CAM-Befürwortern abbauen und der Weg zu einer partizipativen Entscheidungsfindung im therapeutischen Prozess frei wird. Wie genau dies gelingen könnte, wird im folgenden Abschnitt erläutert.

4.1 Intuitives Denken

In vielen früheren wissenschaftlichen Arbeiten war der Versuch zu beobachten, positive Einstellungen zu CAM als Ausdruck eines bestimmten Weltbildes zu deuten. In einer einflussreichen Arbeit findet sich die Schlussfolgerung „the majority of alternative medicine users appear to be doing so (...) because they find these health care alternatives to be more congruent with their own values, beliefs, and philosophical orientations toward health and life“ (10). Dies impliziert, dass die Entscheidung für CAM eine analytische ist, die ganz bewusst durch Abgleich mit bestimmten Glaubenssätzen getroffen wird. Wenngleich eine solche Urteilsfindung grundsätzlich existiert, beispielsweise in der akademischen Theologie, ignoriert diese Betrachtungsweise die Erkenntnisse der modernen Psychologie, nach denen ein großer Teil menschlichen Urteilens und Handelns auf unbewussten, automatisierten und unreflektierten Prozessen beruht (18).

Die Eigenschaften und das Zusammenwirken dieser beiden Informationsverarbeitungsstile werden durch Zwei-Prozess-Modelle (*dual process theories*) (18) beschrieben. In der Publikation (1) wurden die Bezeichnungen *intuitives* und *rationales* Denken aus der zitierten Literatur übernommen. Das intuitive Denken hat die Neigung, Aussagen, die es flüssig verarbeiten kann, als wahr zu akzeptieren; Zweifeln gilt dagegen als spezifisch für das rationale Denken (18,41). Als empirischer Beleg dafür gilt, dass kognitive Überlastung zu einer Zunahme von fälschlich für wahr befundenen Aussagen, aber nicht von fälschlich für falsch befundenen Aussagen führt (18,41).

4.1.1 Kommunikation mit intuitiv Denkenden

Wenn eine Entscheidung ansteht, gilt die partizipative Entscheidungsfindung (*shared decision-making*) heute als das bevorzugte Modell für die Arzt-Patient-Interaktion. Dabei sollen Informationen zwischen Arzt und Patient ausgetauscht werden und in einem Dialog auf Augenhöhe eine gemeinsame Entscheidung unter Berücksichtigung der Patientenpräferenzen getroffen werden. Behandelnden wird durchaus zugestanden, für eine Option einzutreten, die sie selbst favorisieren. Patienten mit einem intuitiven Denkstil benötigen in dieser Situation einen anderen Kommunikationsansatz als Patienten mit einem rationalen Denkstil.

Die Ansprache des intuitiven Denkens ist psychologisch gut erforscht. So wurden verschiedene Mechanismen identifiziert, die unter Berücksichtigung des intuitiven Denkstils eine bessere Überzeugungskraft eines Arguments ermöglichen (18):

- Der *Mere-Exposure-Effekt* besagt, dass Bekanntes schon allein aufgrund seiner Bekanntheit besser bewertet wird. Als ursächlich wird die flüssigere Verarbeitung von Bekanntem angenommen.
- *Priming* nutzt die assoziative Natur des Gedächtnisses aus: Indem ein semantisch oder affektiv ähnlicher Reiz vorangestellt wird, wird die Verarbeitung eines anderen Reizes vereinfacht und seine Akzeptanz erleichtert.
- Der *Generierungseffekt* besteht darin, dass selbst generierte Argumente überzeugender wirken und besser behalten werden, daher wirkt es positiv auf Entscheidungsfindung und Adhärenz, wenn Patienten selbst Argumente für eine Entscheidungsalternative finden. Um dabei das intuitive Denken anzusprechen, dürfen aber keinesfalls so viele Argumente verlangt werden, dass der Patient es als schwierig empfindet, Argumente zu generieren.
- Schließlich besagt die *Repräsentativitätsheuristik*, dass ein konkretes, für den Patienten repräsentatives, ihm also in vielen Details ähnelndes Beispiel intuitiv überzeugender ist als eine Statistik.

Nützlich ist außerdem die psychologische Erkenntnis, dass ein Angriff auf eine als bedeutsam empfundene persönliche Freiheit *Reaktanz* auslöst (18). Ärzte sollten eine ggf. erforderliche Argumentation zugunsten einer konventionellen Therapie deshalb nicht mit einer Argumentation gegen eine CAM-Behandlung verknüpfen; der Beeinflussungsversuch könnte sich ins Gegenteil verkehren.

4.1.2 Aktivierung des rationalen Denkens

Eine alternative Strategie zur Ansprache des intuitiven Denkens ist die Aktivierung des rationalen Denkens. Während das intuitive Denken automatisch und mühelos abläuft, ist rationales Denken anstrengend, es erfordert Selbstkontrolle (18). Selbstkontrolle aber ist ermüdend, woran Motivationsverlust einen großen Anteil hat (18). Ein rationales Gespräch lässt sich also am besten mit einem ausgeruhten Patienten führen.

Außerdem ist bekannt, dass schlechte Laune das rationale Denken fördert (18). Die gängige Erklärung dafür ist, dass gute Stimmung metakognitiv als Signal verstanden wird, dass alles in Ordnung und kognitive Anstrengung somit nicht nötig ist (18). Auch hier besteht die Gesprächsstrategie also vor allem darin, den richtigen Zeitpunkt für das Gespräch zu wählen.

4.2 Magisches Denken

Wie in der Publikation (1) dargestellt, hat die psychologische Forschung intuitives Denken, paranormale Überzeugungen, ontologische Verwirrungen und magische Gesundheitsvorstellungen als Prädiktoren der positiven Bewertung von CAM identifiziert; dabei waren die Prädiktoren untereinander positiv korreliert. Dies legt den Schluss nahe, dass es sich nicht tatsächlich um verschiedene Prädiktoren handelt, sondern nur verschiedene Facetten desselben Denkstils gemessen wurden.

Paranormale, abergläubische, magische und übernatürliche Überzeugungen sind allgemein kein besonders gut untersuchtes Feld der Psychologie. Die Autoren eines systematischen Reviews kommen ferner zu dem Schluss, dass diese Bezeichnungen austauschbar verwendet werden, inhaltlich dasselbe meinen, und sich eher in der Konnotation und dem fachlichen Hintergrund der Forscher unterscheiden. Am umfassendsten und konsistentesten werde der gemeinsame Denkstil über die ontologischen Verwirrungen beschrieben. Gemeint sind damit fälschliche Vermischungen zwischen physikalischen, biologischen und psychologischen Phänomenen, wie sie auch aus der piagetschen Entwicklungspsychologie bekannt sind. (42)

Folgt man dieser Argumentation, sind sowohl CAM als auch paranormale Vorstellungen kulturspezifische Ausprägungen einer gemeinsamen Schwäche im menschlichen Denken. Die ontologischen Verwirrungen können wiederum als ein Spezialfall des intuitiven Denkens interpretiert werden. So konnte gezeigt werden, dass ontologische Verwirrungen positiv mit Vertrauen in Intuition und negativ mit der Bereitschaft zu zweifeln und der Fähigkeit zum Ignorieren irrelevanter kognitiver Prozesse korreliert ist (41). Außerdem häufen sich ontologische Fehler – typisch für intuitives Denken – unter kognitiver Belastung (41).

4.3 Praktische Relevanz für Anbieter von CAM

CAM-Nutzung wird gemeinhin als ein Phänomen gebildeter, mittelalter Frauen betrachtet – zurecht, wie die Analyse der ALLBUS-Daten in Übereinstimmung mit einer großen Zahl anderer wissenschaftlicher Arbeiten ergeben hat. Die große Evidenz für die Prädiktoren Geschlecht und sozioökonomischer Status sollte jedoch nicht mit der Effektstärke verwechselt werden, die in der vorliegenden Analyse eher klein war. Für Anbieter von CAM ist es insofern nur bedingt sinnvoll, gebildete, mittelalte Frauen als Zielgruppe zu definieren.

Die positive Bewertung von und die Erfahrungen mit CAM waren in der vorliegenden Analyse kaum korreliert. Es gibt also viele Menschen, die CAM nie ausprobiert haben, obwohl sie CAM grundsätzlich offen gegenüberstehen. Wie in der Publikation diskutiert, könnte für Menschen mit niedrigem sozioökonomischen Status geringe Angebotskenntnis ein Hemmnis für die Inanspruchnahme sein, während Geldmangel keine Rolle zu spielen scheint (1).

4.4 Weiterer Forschungsbedarf

Die soziodemografischen Prädiktoren der Nutzung von CAM sind vielfach und mit den immer gleichen Ergebnissen untersucht worden. Um Einblicke in die tatsächlichen Gründe der CAM-Nutzung zu gewinnen, sollte zukünftige Forschung psychologische Erklärungen stärker berücksichtigen.

Die hier genutzten ALLBUS-Daten boten die seltene Gelegenheit, Nutzung und Bewertung von CAM an einer repräsentativen Stichprobe zu untersuchen. Vorteilhaft war dabei auch, dass die Fragen zu CAM und Paranormalem nur ein Teil eines größeren Fragenkatalogs waren, sodass für die Teilnehmer keine Forschungsintention erkennbar war. Der ALLBUS₂₂ wird das Schwerpunktthema des ALLBUS₁₂ voraussichtlich wiederholen, dies bietet die Möglichkeit einer Replizierung und Aktualisierung der Ergebnisse nach Veröffentlichung der Daten im Jahr 2023. Wünschenswert wäre, wenn die ALLBUS-Autoren dafür den Fragenkatalog um häufige CAM-Verfahren wie beispielsweise Phytotherapie oder Chirotherapie erweiterten, expliziter nach einzelnen Verfahren wie beispielsweise der Akupunktur fragten und auch die Nutzung im letzten Jahr erhöhen.

Als allgemeiner Survey kann der ALLBUS diese Wünsche natürlich nur begrenzt bedienen. Spezialisiertere Forschung sollte außerdem die in der Diskussion der Publikation (1) ausgeführten Thesen mithilfe validierter psychometrischer Messinstrumente überprüfen. Die hier theoretisch hergeleiteten Strategien für die Kommunikation mit CAM-Patienten müssen empirisch überprüft werden. Für das gesamte Forschungsfeld CAM wäre eine empirisch begründete CAM-Definition hilfreich. Dafür könnten Studienteilnehmer direkt gefragt werden, ob sie bestimmte Verfahren als konventionell oder komplementär einordnen. Alternativ könnte auch die Bewertung der Verfahren erhoben werden, mit dem Ziel, darüber eine Faktorenanalyse zu rechnen. Verfahren, die auf gemeinsame Faktoren laden, könnten dann begrifflich zusammengefasst werden.

5 Literatur

1. Abheiden H, Teut M, Berghöfer A. Predictors of the use and approval of CAM: results from the German General Social Survey (ALLBUS). *BMC Complement Med Ther.* 11. Juni 2020;20(1):183.
2. Complementary, Alternative, or Integrative Health: What's In a Name? [Internet]. NCCIH. [zitiert 18. Mai 2020]. Verfügbar unter: <https://www.nccih.nih.gov/health/complementary-alternative-or-integrative-health-whats-in-a-name>
3. Pschyrembel Online: Alternativmedizin [Internet]. [zitiert 18. Mai 2020]. Verfügbar unter: <https://www.pschyrembel.de/Alternativmedizin/K0QL5/doc/>
4. Dilger H, Schnepf M. Alternative Gesundheitsvorstellungen und -praktiken in der deutschen Therapielandschaft. Bericht zur Literaturrecherche „Vielfalt im Gesundheitswesen“ im Auftrag der Robert Bosch Stiftung GmbH. Berlin; 2020.
5. Anlauf M, Hein L, Hense H-W, Köbberling J, Lasek R, Leidl R, u. a. Complementary and alternative drug therapy versus science-oriented medicine. *GMS Ger Med Sci.* 23. Juni 2015;13:Doc05.
6. Esch T, Brinkhaus B. Neue Definitionen der Integrativen Medizin: Alter Wein in neuen Schläuchen? *Complement Med Res.* 2020;27(2):67–9.
7. Linde K, Buitkamp M, Schneider A, Joos S. Naturheilverfahren, komplementäre und alternative Therapien. In: Böcken J, Braun B, Repschläger U, Herausgeber. *Gesundheitsmonitor 2012.* Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung; 2012. S. 118–35.
8. Linde K, Alscher A, Friedrichs C, Joos S, Schneider A. Die Verwendung von Naturheilverfahren, komplementären und alternativen Therapien in Deutschland – eine systematische Übersicht bundesweiter Erhebungen. *Complement Med Res.* 2014;21(2):111–8.
9. Kempainen LM, Kempainen TT, Reippainen JA, Salmenniemi ST, Vuolanto PH. Use of complementary and alternative medicine in Europe: Health-related and sociodemographic determinants. *Scand J Public Health.* Juni 2018;46(4):448–55.
10. Astin JA. Why Patients Use Alternative Medicine: Results of a National Study. *JAMA.* 20. Mai 1998;279(19):1548–53.

11. Institut für Demoskopie Allensbach, Herausgeber. Naturheilmittel 2002. Wichtigste Erkenntnisse aus Allensbacher Trendstudien [Internet]. 2002 [zitiert 30. April 2018]. Verfügbar unter: https://www.ifd-allensbach.de/uploads/tx_studies/6326_Naturheilmittel_2002.pdf
12. Berna F, Göritz AS, Mengin A, Evrard R, Kopferschmitt J, Moritz S. Alternative or complementary attitudes toward alternative and complementary medicines. *BMC Complement Altern Med*. 8. April 2019;19(1):83.
13. Hildreth KD, Elman C. Alternative Worldviews and the Utilization of Conventional and Complementary Medicine. *Sociol Inq*. 1. Februar 2007;77(1):76–103.
14. Härtel U, Volger E. Inanspruchnahme und Akzeptanz klassischer Naturheilverfahren und alternativer Heilmethoden in Deutschland – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsstudie. *Complement Med Res*. 2004;11(6):327–34.
15. Bücker B, Groenewold M, Schoefer Y, Schäfer T. The Use of Complementary Alternative Medicine (CAM) in 1 001 German Adults: Results of a Population-Based Telephone Survey. *Gesundheitswesen*. August 2008;70(08/09):e29–36.
16. Frass M, Strassl RP, Friehs H, Müllner M, Kundi M, Kaye AD. Use and Acceptance of Complementary and Alternative Medicine Among the General Population and Medical Personnel: A Systematic Review. *Ochsner J*. 2012;12(1):45–56.
17. Guillaud A, Darbois N, Allenet B, Pinsault N. Predictive factors of complementary and alternative medicine use in the general population in Europe: A systematic review. *Complement Ther Med*. 1. Februar 2019;42:347–54.
18. Felser G. Werbe- und Konsumentenpsychologie. 4., erw. u. vollst. überarb. Aufl. 2015, 4. Aufl. vollständig überarbeitet, erweitert, neu gestaltet. Berlin Heidelberg: Springer; 2015. 504 S.
19. Messerli-Rohrbach V. Personal Values and Medical Preferences: Postmaterialism, Spirituality, and the Use of Complementary Medicine. *Complement Med Res*. 2000;7(4):183–9.
20. Thomson P, Jones J, Browne M, Leslie SJ. Psychosocial factors that predict why people use complementary and alternative medicine and continue with its use: A population based study. *Complement Ther Clin Pract*. 1. November 2014;20(4):302–10.
21. Lewis D, Paterson M, Beckerman S, Sandilands C. Attitudes Toward Integration of Complementary and Alternative Medicine with Hospital-Based Care. *J Altern Complement Med*. 1. Dezember 2001;7(6):681–8.

22. Honda K, Jacobson JS. Use of complementary and alternative medicine among United States adults: the influences of personality, coping strategies, and social support. *Prev Med.* 1. Januar 2005;40(1):46–53.
23. Petrie KJ, Sivertsen B, Hysing M, Broadbent E, Moss-Morris R, Eriksen HR, Ursin H. Thoroughly modern worries: The relationship of worries about modernity to reported symptoms, health and medical care utilization. *J Psychosom Res.* 1. Juli 2001;51(1):395–401.
24. Sturm R. Patient Risk-Taking Attitude and the Use of Complementary and Alternative Medical Services. *J Altern Complement Med.* 1. Oktober 2000;6(5):445–8.
25. Galbraith N, Moss T, Galbraith V, Purewal S. A systematic review of the traits and cognitions associated with use of and belief in complementary and alternative medicine (CAM). *Psychol Health Med.* 9. August 2018;23(7):854–69.
26. Sirois FM, Gick ML. An investigation of the health beliefs and motivations of complementary medicine clients. *Soc Sci Med.* 1. September 2002;55(6):1025–37.
27. Owens JE, Taylor AG, Degood D. Complementary and Alternative Medicine and Psychologic Factors: Toward an Individual Differences Model of Complementary and Alternative Medicine Use and Outcomes. *J Altern Complement Med.* 1. Dezember 1999;5(6):529–41.
28. Siahpush M. Why do people favour alternative medicine? *Aust N Z J Public Health.* 1. Juni 1999;23(3):266–71.
29. Huber R, Koch D, Beiser I, Zschocke I, Luedtke R. Experience and attitudes towards CAM – a survey of internal and psychosomatic patients in a German university hospital. *Altern Ther Health Med.* Februar 2004;10(1):32–6.
30. van der Schee E, Groenewegen PP. Determinants of public trust in complementary and alternative medicine. *BMC Public Health.* 12. März 2010;10:128.
31. GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften ALLBUS 2012. GESIS Datenarchiv, Köln. ZA4614 Datenfile Version 1.1.1, <https://doi.org/10.4232/1.11753>. 2013.
32. GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften ALLBUS 2012: Zusatzdatensatz Berufsklassifikationen. GESIS Datenarchiv, Köln. ZA4618 Datenfile Version 1.0.0, <https://doi.org/10.4232/1.11774>. 2013.

33. Bortz J, Schuster C. Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler [Internet]. 7. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2010 [zitiert 20. September 2018]. (Springer-Lehrbuch). Verfügbar unter: <https://www.springer.com/de/book/9783642127694>
34. Lampert T, Kroll LE, Müters S, Stolzenberg H. Messung des sozioökonomischen Status in der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA). Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz. 1. Januar 2013;56(1):131–43.
35. Winkler J, Stolzenberg H. Der Sozialschichtindex im Bundes-Gesundheitssurvey. Gesundheitswesen. November 1998;61.
36. Ganzeboom HBG. A new International Socio-Economic Index (ISEI) of occupational status for the International Standard Classification of Occupation 2008 (ISCO-08) constructed with data from the ISSP 2002–2007. In Lissabon; 2010 [zitiert 19. September 2018]. Verfügbar unter: [http://www.harryganzeboom.nl/pdf/2010-ganzeboom-isei08-issp-lisbon-\(paper\).pdf](http://www.harryganzeboom.nl/pdf/2010-ganzeboom-isei08-issp-lisbon-(paper).pdf)
37. Hurrelmann K, Kolip P, Herausgeber. Geschlecht, Gesundheit und Krankheit – Männer und Frauen im Vergleich. Bern: Hans Huber; 2002.
38. Inglehart R. The Silent Revolution in Europe: Intergenerational Change in Post-Industrial Societies. Am Polit Sci Rev. Dezember 1971;65(4):991–1017.
39. Templ M, Kowarik A, Filzmoser P. Iterative stepwise regression imputation using standard and robust methods. Comput Stat Data Anal. Oktober 2011;55(10):2793–806.
40. Kowarik A, Templ M. Imputation with the R Package VIM. J Stat Softw [Internet]. 20. Oktober 2016 [zitiert 28. Juni 2018]; Verfügbar unter: <https://www.jstatsoft.org/article/view/v074i07>
41. Svedholm AM, Lindeman M. The separate roles of the reflective mind and involuntary inhibitory control in gatekeeping paranormal beliefs and the underlying intuitive confusions. Br J Psychol. 2013;104(3):303–19.
42. Lindeman M, Svedholm AM. What’s in a Term? Paranormal, Superstitious, Magical and Supernatural Beliefs by Any Other Name Would Mean the Same: Rev Gen Psychol [Internet]. 1. September 2012 [zitiert 18. Juli 2020]; Verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1037/a0027158>

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Henrik Abheiden, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema *Prädiktoren der Nutzung und Bewertung von Komplementär- und Alternativmedizin: Auswertung des ALLBUS-Surveys mittels kanonischer Korrelationsanalyse / Predictors of the use and approval of complementary and alternative medicine: an analysis of the ALLBUS survey using canonical correlation* selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Erstbetreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; www.icmje.org) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

Anteilsklärung an der Publikation

Henrik Abheiden hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Publikation 1: Abheiden H, Teut M, Berghöfer A. Predictors of the use and approval of CAM: results from the German General Social Survey (ALLBUS). BMC Complement Med Ther. 11. Juni 2020;20(1):183.

HA entwickelte und programmierte die statistische Auswertung. HA interpretierte die Ergebnisse, schrieb den gesamten Text der Publikation und erstellte alle Grafiken. AB beriet HA zur Auswahl und Prozessierung der Variablen für die Analyse. AB und MT redigierten den Text der Publikation. MT schrieb den ersten Entwurf für den Absatz „A further explanatory hypothesis (...) the same desire for orientation in life“ im Abschnitt „Discussion“.

Datum

Unterschrift

Journal Data Filtered By: **Selected JCR Year: 2018** Selected Editions: SCIE,SSCI
 Selected Categories: **“INTEGRATIVE and COMPLEMENTARY MEDICINE”**
 Selected Category Scheme: WoS
Gesamtanzahl: 27 Journale

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
1	PHYTOMEDICINE	9,672	4.180	0.008250
2	Journal of Ginseng Research	1,685	4.029	0.002440
3	AMERICAN JOURNAL OF CHINESE MEDICINE	3,152	3.510	0.002950
4	JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY	35,034	3.414	0.025200
5	PLANTA MEDICA	12,821	2.746	0.006220
6	Acupuncture in Medicine	1,204	2.637	0.001520
7	INTEGRATIVE CANCER THERAPIES	1,655	2.634	0.002190
8	BMC Complementary and Alternative Medicine	9,502	2.479	0.015560
9	Chinese Medicine	964	2.265	0.000970
10	Evidence-based Complementary and Alternative Medicine	14,524	1.984	0.023520
11	COMPLEMENTARY THERAPIES IN MEDICINE	2,560	1.979	0.003990
12	JOURNAL OF ALTERNATIVE AND COMPLEMENTARY MEDICINE	4,286	1.868	0.003350
13	Chinese Journal of Natural Medicines	1,551	1.773	0.002610
14	Complementary Therapies in Clinical Practice	1,084	1.587	0.001550
15	Journal of Herbal Medicine	296	1.554	0.000530
16	Homeopathy	540	1.469	0.000450
17	Chinese Journal of Integrative Medicine	1,680	1.445	0.001910
18	ALTERNATIVE THERAPIES IN HEALTH AND MEDICINE	1,052	1.306	0.000850
18	FORSCHENDE KOMPLEMENTARMEDIZIN	594	1.306	0.000440

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
20	JOURNAL OF MANIPULATIVE AND PHYSIOLOGICAL THERAPEUTICS	2,766	1.274	0.001800
21	Explore-The Journal of Science and Healing	671	1.037	0.000980
22	European Journal of Integrative Medicine	662	0.948	0.001130
23	Journal of Traditional Chinese Medicine	1,346	0.907	0.001470
24	Holistic Nursing Practice	666	0.888	0.000640
25	Complementary Medicine Research	56	0.805	0.000060
26	Boletin Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas	316	0.500	0.000270
27	ACUPUNCTURE & ELECTRO- THERAPEUTICS RESEARCH	194	0.417	0.000030

Copyright © 2019 Clarivate Analytics

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Predictors of the use and approval of CAM: results from the German General Social Survey (ALLBUS)



Henrik Abheiden, Michael Teut and Anne Berghöfer* 

Abstract

Background: Many studies have shown that sociodemographic variables significantly predict the use of complementary and alternative medicine (CAM), although these predictions were not particularly strong. A multitude of predictors of the use or approval of CAM have been investigated in the field of personal values and worldviews, but the effects were small or doubtful due to non-representative samples. More recent psychological research has linked positive attitudes towards CAM with intuitive thinking, paranormal beliefs, ontological confusions and magical health beliefs, suggesting a common thinking style behind all these variables. The aim of this study is to identify the most important predictors of the use and approval of CAM.

Methods: We performed a canonical correlation analysis on all 3480 records from the 2012 German General Social Survey (ALLBUS) with the lifetime use and opinion of CAM as the dependent variables.

Results: Approval of paranormal practices such as fortune-telling, dowsing or spiritualism explained 32% of the variance in the dependent canonical variate "approval of CAM", while sociodemographic variables explained only 2%. Experience with paranormal practices explained 17% of the variance in the dependent canonical variate "experience with CAM", and sociodemographic variables explained 10% of the variance. Traditional religiosity, attitudes towards science and post-materialist values showed no relevant correlations with the dependent canonical variates.

Conclusions: Paranormal beliefs and related measures are the most important known predictors of the use and approval of CAM. Experience with paranormal practices not only indicates paranormal beliefs but also explains experience with CAM that cannot be explained by approval of CAM. Female gender and higher socioeconomic status predict experience with CAM without predicting approval of CAM, but their influence should not be overstated.

Keywords: Complementary medicine, Alternative medicine, Health care utilization, Attitude, Paranormal beliefs, Education, Female, ALLBUS, Cross-sectional survey, Germany

* Correspondence: anne.berghoefer@charite.de
Institute for Social Medicine, Epidemiology and Health Economics, Charité –
Universitätsmedizin Berlin, Luisenstraße 57, 10117 Berlin, Germany



© The Author(s). 2020 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Background

According to a classical definition, complementary and alternative medicine (CAM) refers to medical interventions that are not taught widely at medical schools and are not generally available at hospitals [1]. However, this definition is partly outdated. Some CAM therapies are part of public health care in some countries because of tradition or proven effectiveness. Examples of CAM include: herbal medicine, traditional European medicine, traditional Chinese medicine (including acupuncture and Chinese herbology), traditional Indian medicine/Ayurveda, homeopathy, anthroposophic medicine, osteopathy/chiropractic, energy medicine (including spiritual healing, distant healing, reiki), mind-body medicine (including lifestyle advice, relaxation, meditation, mindfulness, hypnotherapy), exercise (including yoga, qigong), nutritional therapy.

The use of CAM is common in Germany. Incidence estimates range between 40 and 62% for past year use and 63 and 76% for lifetime use [2]. As in many other Western countries, female gender, middle age and higher educational level have been shown to predict CAM use; some papers report general socioeconomic status instead of education, and some report income as an additional positive predictor [3–7]. Illness predicts the use of both conventional medicine and CAM, which might explain why the use of conventional medicine and the use of CAM are positively correlated [8].

The term “alternative medicine” suggests that CAM users are primarily motivated by the rejection of conventional medicine. International research has painted a different picture. Disappointment with conventional medicine predicts neither the use [9] nor the approval [10–12] of CAM. Instead, most CAM users combine CAM and conventional medicine pragmatically; only a small portion of users rely primarily or solely on CAM [9, 13]. Opposition to conventional medicine might be a motivation among this subgroup [9].

In the late twentieth century, the spreading of New Age beliefs (in particular, “holistic” attitudes towards health) or postmodern values (including sentiments against science and technology, idealization of nature and demand for participation in medical decisions) was a popular explanation for the ongoing rise in CAM use. Many studies yielded results supporting that idea, but the effects were usually small [9], the samples were not sufficiently representative of the general population [14] or both [15–18]. Two studies require special attention. In 1998, Astin concluded: “the majority of alternative medicine users appear to be doing so [...] largely because they find these health care alternatives to be more congruent with their own values, beliefs, and philosophical orientations toward health and life” [9]. Although cited frequently, this interpretation, particularly the word

“largely”, is not justified by the effect sizes: the largest correlation found with CAM use was 0.17 (for being a “cultural creative”), which corresponds to an estimated risk ratio of 1.5. The paper instead provides an odds ratio of 1.95 as the result of a multiple logistic regression. Note that odds ratios are always expressed in more extreme numbers than the corresponding risk ratios, especially if the dependent variable represents something as common as CAM use. In the second study, postmodern values were shown to explain 20% of the variance in attitudes towards CAM in the last step of a hierarchical regression analysis [10]. The share of explained variance, also known as R^2 , is an excellent measure of predictive relevance. If a variable or a group of variables predicts the dependent variable perfectly, this corresponds to 100% explained variance. If a predictor explains 20% of the variance, then only four other equally strong independent predictors could possibly exist. Random measurement errors in dependent or independent variables cause the share of explained variance to be underestimated. Furthermore, attitudes towards CAM are certainly affected by a multitude of personal reasons that a statistical model will never be able to account for. Considering all this, 20% explained variance denotes a good predictor of attitudes towards CAM. In that study, however, a closer look at the regression coefficients reveals that neither anti-science sentiments, holism, rejection of authority nor individual responsibility strongly contributed to the prediction. Instead, a preference for natural remedies and an appreciation of a variety of therapies to choose from predicted approval of CAM; both “predictors” are in part only a measure of approval of CAM itself. The previous step of the hierarchical regression included sociodemographic variables and attitudes towards conventional medicine alone, which together accounted for 4% of the variance.

In a Swiss study, post-materialist values (or rather, the absence of materialist values, odds ratio 0.6) and non-religious beliefs (odds ratio 1.7) predicted CAM use, whereas traditional Christian beliefs slightly predicted non-use (odds ratio 0.8) [19]. The regressors were taken from two factor analyses; the factor interpreted as non-religious beliefs mainly captured reincarnation and other non-Christian ideas about existence after death. These results might correspond to the finding that self-rated spirituality predicts use (odds ratio 1.58, standardized on the reported standard deviation), while self-rated religiosity does not [8]. Not disagreeing with spiritual experience as the source of the most important knowledge was shown to more than double the odds of using CAM [20].

A new approach originated from psychological research on students: intuitive thinking, paranormal beliefs and magical food and health beliefs accounted for 28%

of the variance in CAM belief [21]. All these concepts were positively correlated with one another and weakly correlated with being female, thus fully explaining gender differences in CAM belief. No correlation was found between rational thinking and belief in CAM. Paranormal beliefs were measured with a 26-item questionnaire covering traditional religious belief, psi, witchcraft, superstition, spiritualism, extraordinary life forms and precognition. The authors conceptualized magical beliefs based on J. G. Frazer's two laws of magical thinking [22]: the law of contagion states that characteristics of one object or person can be transferred to another object or person by physical contact, and the law of similarity says that superficial resemblance indicates or causes deep resemblance. The authors argue that these laws are also present in varieties of CAM, such as homeopathy, detoxification or several forms of energy medicine. The terms rational and intuitive thinking refer to dual process theories, according to which humans have two modes of processing information: rational thinking is slow and exhausting; it allows conscious, logical conclusions but is easily overwhelmed by complexity. Intuitive thinking, on the other hand, is fast, automatic, associative and mainly unconscious; it handles complexity by drawing on experience and heuristics. Intuitive judgements solidify over time and are hard to correct, unlike rational judgements, which can change dramatically in light of new information. The authors concluded that it was not disability of rational thinking but rather the tendency to employ intuitive instead of rational thinking that predisposed people to approve of CAM. A subsequent study on a cross section of the Finnish population aged 15 to 56 found that intuitive thinking, paranormal beliefs and ontological confusions explained 34% of the variance in CAM belief [12]. Ontological confusion refers to the tendency to transfer properties of animate things to inanimate things, or vice versa. Additional variables accounted for a further 4% of the variance in CAM belief: desire for control in medical decisions and self-characterization as an environmentalist contributed to this model expansion; gender, education, income, age, health and self-attribution to an unconventional, feminist, exotic or natural worldview did not. A Flemish cross-sectional study confirmed that paranormal beliefs predicted CAM belief and explained 14% of the variance [23]. Age explained another 3% as a positive predictor; education, gender and attitudes towards science and technology did not predict belief in CAM. Cross-sectional data from an Australian online panel provided further evidence that magical health beliefs were an important predictor of positive attitudes towards CAM; holistic health beliefs did not contribute to the prediction [24]. Magical health beliefs, CAM attitudes and vaccination scepticism were positively intercorrelated.

Finally, there is some evidence that absorption (i.e., the tendency to become absorbed in mental imagery, a personality trait related to openness to experience), internal locus of control and various coping styles predict CAM use or CAM belief, but the effects tend to be small, inconsistent and doubtful due to the number or quality of studies [25]. Openness to experience appears to be a rather consistent predictor of use but not of approval [25–27].

Research has not yet demonstrated clear differences between predictors of use and predictors of approval of CAM. Sociodemographic variables seem to be more important for the use of CAM than for the opinion of CAM; they do not predict trust in CAM either [11]. Considering that use and approval are positively correlated [24], similar predictors are somewhat expectable. It is not known how the correlation between use and approval is mediated. Approval is presumably a reason for use. On the other hand, users tend to report a higher opinion of CAM as a result of experience in retrospect [4].

In summary, research on predictors of the use and approval of CAM can roughly be divided into three fields: sociodemographics, personal values and worldviews, and psychological measures related to paranormal beliefs. In this study, we include variables from all three fields to identify the most important predictors based on a large cross-sectional sample. Another aim is to distinguish predictors of approval of CAM from predictors of experience with CAM. To our knowledge, the role of paranormal practices in the prediction of CAM *use* has not been investigated before.

Methods

Sampling and data collection

The German General Social Survey (ALLBUS) is a programme designed to produce high-quality data for the scientific public [28]. Since 1980, every 2 years, a new cross-sectional survey has been carried out with a core set of permanent variables and varying focus topics, which are normally repeated every 10 years. For our analysis, we use all 3480 records from the 2012 survey, which focussed on religion and worldview and included questions on CAM as an aspect of personal beliefs.

A two-step sampling design and elaborate fieldwork make the sample representative of the residents of Germany born before 1994. In the first step of the sampling process, 162 sample points were randomly selected; in the second step, participants were sampled from the local resident registers stratified by age and gender. The former territory of East Germany has been deliberately oversampled, which we compensate for by weighting records, as proposed by the ALLBUS authors. The selected people were visited for computer-assisted

personal interviews, which lasted 54 min on average. Respondents were compensated with 10 euros. Thirty-eight percent of the planned interviews could be completed.

Handling of missing data

We impute missing data by running an iterative regression algorithm on the set of all used variables; random error is added to the imputed values as demanded by residual variance [29, 30]. The choice of a specific method of imputation is in fact of little importance to the results, as missing data are rare in most variables. Household income forms an exception because 13.6% of the interviewees refused to answer. Another 14.5% categorized their household income into one of 22 ranges instead of providing an exact number. In these cases, we imputed the geometric mean of the given exact values falling in the same range.

Analysis

All results are generated by a single canonical correlation analysis (CCA). CCA is a classical multivariate method, meaning it analyses more than one dependent variable at a time. We chose a multivariate analysis to reveal commonalities and differences in the predictors of lifetime use and approval of different CAM practices and to consider the interaction between lifetime use and approval. CCA can be used to analyse metric and categorical variables (expressed as dummy variables). The variables do not have to follow specific distributions as long as no test is to be performed. Many other methods, such as multiple linear regression, linear discriminant analysis or even the χ^2 test of independence, are special cases of CCA. The interpretation of a CCA is similar to that of a factor analysis. For those who are not familiar with factor analysis, the following paragraph provides an explanation based on multiple linear regression.

In multiple regression analysis, a new variable is calculated as a linear combination (i.e., weighted sum) of the independent variables. The weights are chosen to maximize the correlation between the new variable and the dependent variable. CCA replaces the single dependent variable with a linear combination of dependent variables. Maximizing the correlation between the two new variables (in CCA terminology: canonical variates) remains the criterion that defines the weights of the variables. For an unambiguous solution, canonical variates have a variance of 1 by definition; in addition, we have mean-centred the canonical variates. Further pairs of canonical variates with decreasing correlations can be calculated so that they are uncorrelated with all other canonical variates. The correlation of the n^{th} pair of canonical variates is called the n^{th} canonical correlation. Theoretically, there are as many pairs as there are variables in the smaller set. The relevant

information, however, is concentrated in the first pairs. Thus, CCA reduces the complexity of the relationships between the variables to a few dimensions.

Presentation of results

CCA itself treats both sets of variables equally. For better comprehensibility, we nevertheless refer to the four variables on CAM as “dependent” and present the results accordingly. The interviewees were asked if they had personal experience with and what they thought of “miracle healers/spirit healers”, “yoga/tai chi/qigong”, “medicines of the Far East: Ayurveda, reiki, shiatsu, and the like” and “other alternative medicines: homoeopathy, Bach flower therapy, and the like” (F032, F033). For interviewees who expressed that they had never heard of or had no opinion about an item, we created the category “no opinion”. The same questions were asked for “magic/spiritism/occultism”, “pendulum dowsing/divining”, “astrology/horoscopes” and “tarot cards/fortune telling”. We refer to these as “paranormal practices” and include the corresponding variables in the set of independent variables. The ALLBUS authors provided detailed documentation, including an English translation of the questionnaire [28]. Therefore, instead of describing every variable here, we give the underlying questions (named F or S followed by 3 digits) in the results section.

To make the weights of metric variables comparable with each other, they are standardized by multiplying them by the standard deviation of the variable. The weights of dichotomous or dummy variables are contrasted against an average person instead of a selected reference level. As the weights of intercorrelated variables can be hard to interpret, we base our interpretation primarily on correlations between variables and dependent canonical variates. Correlations of variables with canonical variates built from the same set of variables are called canonical loadings; they render canonical variates a meaning similar to factor loadings in factor analysis. Correlations of variables with canonical variates built from the other set of variables are known as canonical cross-loadings; they indicate the relevance of predictors and can be calculated from canonical loadings by simply multiplying with the respective canonical correlation. For dichotomous or dummy variables, we report the means of the dependent canonical variates within the respective groups of interviewees instead of correlations. To obtain a single and uniform measure of loading or predictive relevance for both metric and non-metric variables, we calculate the share of variance explained in the dependent canonical variates for every variable (as the squared multiple correlation). The same is done for the groups of sociodemographic variables and paranormal practices to assess their redundancy as predictors.

Results

We report the first three dimensions of the model, which we believe include all the relevant information. The unabridged 24-dimensional model is included in additional file 1.

Dependent canonical variates

The first dependent canonical variate is a measure of CAM knowledge: people who do not know many varieties of CAM or do not have an opinion about many varieties of CAM have low scores on the first dependent canonical variate (Fig. 2). The second and third dependent canonical variates represent approval of CAM and experience with CAM. In the raw model, these concepts are somewhat mixed. To increase interpretability, we combined and contrasted the original dependent canonical variates two and three in a way that mathematically corresponds to a rotation by 30 degrees. We refer to these rotated dependent canonical variates as “approval” and “experience”, respectively. People reach high scores on “approval” if they approve of many varieties of CAM, especially if they clearly approve (Fig. 2). People reach high scores on “experience” if they have tried many varieties of CAM (Fig. 2). The top part of Fig. 1 shows how well the different varieties of CAM are represented in the variates “approval” and “experience”. In “approval”, spiritual healing is represented best, which means that the model is better at predicting approval of spiritual healing than at predicting approval of other varieties of CAM. In “experience”, however, spiritual healing is less represented than the other three varieties of CAM, and therefore, predictions of experience with spiritual healing are less accurate.

Predictors

The bottom part of Fig. 1 ranks the independent variables by how well they explain “approval” and “experience”. Figures 2 and 3 give a detailed account of how the independent variables contribute to the prediction.

Twenty-three independent variables were completely irrelevant and therefore omitted from Figs. 2 and 3. Each of them explained a total of less than 1% of the variance in “approval” and “experience” (Fig. 1). Among these variables are most questions on traditional religiosity, all questions on science and academic medicine and most questions on important things in life. We also did not find any effect for having a steady partner, for the population of the municipality or for self-rated health.

Explaining 56% of the variance in the first dependent canonical variate, the best predictors for knowing and having an opinion about CAM are knowing and having an opinion about paranormal practices (Fig. 1, Fig. 2). Sociodemographic variables (i.e., gender, age, squared age, education, occupational status, income conditions

and employment status) explain 15% of the variance, with higher socioeconomic status and young or middle age as the strongest predictors (Fig. 1, Fig. 3). Predictions by sociodemographic variables are largely redundant with predictions by paranormal practices: The combination of both sets of variables explains 60% of the variance, which is much less than the sum of 56 and 15%.

Approval of CAM is best predicted by approval of paranormal practices (Fig. 1, Fig. 2). The four main variables of paranormal practices explain 32% of the variance in “approval”. Weaker predictors that also represent paranormal or supernatural beliefs include belief in reincarnation, ghosts, miracles, life after death and angels (F048), belief in “some kind of higher being or a spiritual power” (as opposed to belief in a personal or no God at all, F036) and the frequency of having “had experiences that can only be explained through the intervention of supernatural powers” (F029B) (Fig. 1, Fig. 3). Explaining only 2% variance, sociodemographic variables are basically irrelevant in the prediction of approval of CAM (Fig. 1, Fig. 3).

Experience with CAM is best predicted by experience with paranormal practices (Fig. 1, Fig. 2). The four main variables of paranormal practices explain 17% of the variance in “experience”. Sociodemographic variables explain 10% of the variance largely nonredundantly (the combination of both sets of variables explains 26% of the variance). Among the sociodemographic variables, female gender, higher occupational status and higher educational level are the strongest predictors (Fig. 1, Fig. 3). With a weight close to zero, income conditions cannot be considered an independent predictor (Fig. 3). Nevertheless, income conditions slightly correlate with “experience”. This phenomenon can be explained by confounding: income conditions correlate with “experience” because they are a measure of general socioeconomic status (alongside education and occupation). Opposition to the statement “In my opinion, one should stick on things that one can understand rationally and leave everything else as it is” (F028) and post-materialism, as measured by the Inglehart index (F018) [32], are minor predictors of experience with CAM (Fig. 1, Fig. 3).

Discussion

Main results

In our sample, lifetime use and approval of paranormal practices such as fortune-telling, dowsing or spiritualism are by far the best predictors of the lifetime use and approval of CAM. Sociodemographic variables explain some additional variance in use, with female gender and general socioeconomic status as the strongest predictors. Income conditions, traditional religiosity and attitudes towards science predict neither the use nor the approval

	variable	origin	"approval"	"experience"
dependent	miracle healers/spirit healers	F032, F033	84.6%	27.3%
	yoga/tai chi/qigong	F032, F033	27.0%	47.9%
	other alternative medicines: homoeopathy, Bach flower therapy, and the like	F032, F033	20.5%	45.3%
	medicines of the Far East: Ayurveda, reiki, shiatsu, and the like	F032, F033	30.1%	32.8%
	tarot cards/fortune telling	F032, F033	17.1%	10.7%
	pendulum dowsing/divining	F032, F033	18.9%	6.0%
	magic/spiritism/occultism	F032, F033	18.7%	5.0%
	astrology/horoscopes	F032, F033	13.8%	7.7%
	Do you believe in reincarnation? (y/n)	F048	4.7%	0.5%
	Do you believe in ghosts? (y/n)	F048	4.6%	0.0%
independent	female/male	S001	0.3%	4.0%
	occupational status (ISEI-08)	S011	0.0%	4.3%
	In my opinion, one should stick on things that one can understand rationally and leave everything else as it is.	F028	1.4%	3.0%
	Do you believe in miracles? (y/n)	F048	3.9%	0.1%
	education	S005–S007	0.1%	3.8%
	How often have you had experiences that can only be explained through the intervention of supernatural powers?	F029B	3.2%	0.6%
	conception of God	F036	2.4%	1.1%
	employment status	S008, S020	1.8%	1.6%
	Do you believe in life after death? (y/n)	F048	2.5%	0.9%
	Do you believe in angels? (y/n)	F048	2.4%	0.4%
	Inglehart index	F018	0.1%	2.3%
	trust in others	F007	0.3%	1.8%
	How important is developing one's own imagination and creativity to you?	F004	1.3%	0.7%
	How important is fulfilling oneself to you?	F004	1.5%	0.1%
	I don't care if there is a higher power.	F028	1.0%	0.6%
	age	S002	1.4%	0.0%
	religious denomination	F040, F041	0.5%	0.9%
	income conditions	several	0.0%	1.5%
	age minus 50 squared	S002	0.1%	1.1%
	Do you believe in heaven? (y/n)	F048	1.0%	0.0%
	frequency of praying	S029	0.5%	0.5%
	I don't care if there is a God.	F028	0.5%	0.4%
	How important is enjoying the good things in life to the full to you?	F004	0.9%	0.0%
	How important is tolerating opinions that one really can't agree with to you?	F004	0.2%	0.4%
	frequency of attending service	S028	0.3%	0.3%
	trust in health service	F008	0.0%	0.6%
	having a steady partner	S033, S044	0.0%	0.6%
	How important is having a high standard of living to you?	F004	0.1%	0.4%
	All in all, modern science does more harm than good.	F034	0.0%	0.5%
	How important is believing in God to you?	F004	0.5%	0.0%
There are facts which will never be explained scientifically.	F034	0.2%	0.2%	
Do you believe in hell? (y/n)	F048	0.2%	0.3%	
population of municipality		0.0%	0.4%	
Do you believe in the devil? (y/n)	F048	0.3%	0.2%	
How important is striving for security to you?	F004	0.0%	0.4%	
trust in universities and other institutes of higher education	F008	0.2%	0.1%	
Religion and science do not contradict each other.	S096	0.3%	0.0%	
How would you describe your health in general?	S027	0.2%	0.1%	
How important is respecting law and order to you?	F004	0.1%	0.0%	
How important is religion and church to you?	F001	0.1%	0.0%	
My world view doesn't follow any religious teachings.	F028	0.1%	0.0%	
What role did religion play in your upbringing?	S067	0.0%	0.0%	
In the end, our lives are determined by the laws of nature.	F023	0.0%	0.0%	

Fig. 1 Share of variance explained in the dependent canonical variates "approval" and "experience" in descending order of sum. Variables that explain a total of less than 1% variance are marked in gray

		share	"knowledge"		"approval"		"experience"			
			weight	mean	weight	mean	weight	mean		
dependent variables	miracle healers/ spirit healers	no opinion	13.0%	-1.31	-2.10	0.33	0.45	1.04	0.92	
		experience	clear approval	0.8%	0.16	0.29	3.08	3.30	-1.91	-1.87
			no	14.9%	0.22	0.42	1.30	1.47	-0.95	-0.83
	experience	clear approval	64.7%	0.18	0.26	-0.52	-0.60	0.04	-0.04	
		yes	2.5%	0.33	0.76	2.22	2.47	-0.38	0.53	
		some approval	2.4%	0.33	0.67	0.80	0.95	-0.02	0.69	
	opposition	1.7%	0.16	0.49	0.07	0.07	0.25	0.84		
	yoga/tai chi/ qi gong	no opinion	10.5%	-0.88	-2.24	-0.05	0.29	0.31	0.45	
		experience	clear approval	11.0%	0.22	0.46	0.16	0.42	-0.04	-0.07
			no	33.2%	0.07	0.20	0.11	0.10	-0.32	-0.54
	experience	clear approval	20.9%	-0.11	-0.16	-0.34	-0.91	-0.38	-0.54	
		yes	16.7%	0.32	0.69	0.13	0.60	0.84	1.27	
		some approval	7.0%	0.23	0.49	0.02	-0.20	0.16	0.44	
	opposition	0.7%	-0.02	0.00	-0.36	-0.48	1.10	1.47		
	medicines of the Far East: Ayurveda, reiki, shiatsu, and the like	no opinion	21.7%	-0.34	-1.27	0.06	0.15	-0.14	-0.16	
experience		clear approval	9.1%	0.13	0.52	0.13	0.52	-0.04	0.15	
		no	31.3%	0.09	0.35	0.07	0.06	-0.13	-0.38	
experience	clear approval	19.4%	0.00	0.01	-0.39	-0.98	-0.03	-0.36		
	yes	11.8%	0.26	0.81	0.28	0.82	0.46	1.31		
	some approval	6.1%	0.08	0.39	0.00	-0.03	0.42	0.85		
opposition	0.6%	-0.13	-0.11	-0.45	-0.74	-0.11	0.69			
other alt. medicines: homoeopathy, Bach flowers, and the like	no opinion	11.5%	-0.64	-1.82	0.26	0.35	-0.74	-0.40		
	experience	clear approval	5.4%	-0.04	0.15	0.05	0.33	-0.10	-0.24	
		no	26.3%	0.02	0.13	-0.03	-0.02	-0.40	-0.73	
experience	clear approval	15.3%	-0.08	-0.17	-0.15	-0.89	-0.22	-0.46		
	yes	25.5%	0.24	0.56	0.11	0.46	0.58	0.91		
	some approval	14.9%	0.12	0.33	-0.19	-0.21	0.47	0.51		
opposition	1.2%	0.25	0.14	0.00	-0.31	0.78	0.92			
magic/spiritism/ occultism	no opinion	17.7%	-0.44	-1.21	0.08	0.12	0.16	0.14		
	experience	clear approval	1.0%	0.03	0.14	0.78	0.98	-0.36	-0.24	
		no	14.9%	0.09	0.30	0.61	0.72	-0.52	-0.31	
experience	clear approval	61.4%	0.08	0.23	-0.22	-0.29	0.05	-0.02		
	yes	1.0%	0.48	0.77	1.05	1.44	0.29	0.74		
	some approval	2.5%	0.31	0.66	0.64	0.92	0.50	0.84		
opposition	1.4%	0.15	0.35	-0.15	0.24	0.55	0.72			
pendulum dowsing/ divining	no opinion	13.5%	-0.49	-1.42	0.13	0.23	-0.13	0.11		
	experience	clear approval	1.5%	0.15	0.13	1.62	1.17	-0.68	-0.27	
		no	16.8%	0.18	0.27	0.45	0.48	-0.28	-0.31	
experience	clear approval	52.7%	0.01	0.16	-0.30	-0.37	0.02	-0.07		
	yes	4.4%	0.21	0.35	0.77	0.93	0.40	0.49		
	some approval	7.2%	0.18	0.41	0.30	0.41	0.35	0.46		
opposition	3.9%	0.11	0.34	-0.34	-0.14	0.60	0.56			
astrology/ horoscopes	no opinion	6.4%	-1.05	-2.22	0.08	0.36	0.64	0.58		
	experience	clear approval	1.5%	0.04	0.00	0.24	0.73	0.01	-0.29	
		no	21.3%	0.09	0.16	0.10	0.25	-0.11	-0.25	
experience	clear approval	47.2%	0.03	0.05	-0.15	-0.37	-0.18	-0.14		
	yes	4.0%	0.22	0.40	0.23	0.84	0.24	0.44		
	some approval	12.1%	0.14	0.36	0.16	0.37	0.28	0.35		
opposition	7.5%	0.10	0.31	0.17	0.08	0.31	0.35			
tarot cards/ fortune telling	no opinion	11.5%	-1.05	-1.75	0.43	0.33	0.79	0.45		
	experience	clear approval	0.5%	0.13	0.26	0.82	1.20	-0.39	-0.31	
		no	8.3%	0.17	0.31	0.84	0.94	-0.87	-0.61	
experience	clear approval	68.2%	0.14	0.18	-0.16	-0.25	-0.10	-0.10		
	yes	2.1%	-0.03	0.43	0.01	1.02	0.46	0.70		
	some approval	5.2%	0.05	0.43	-0.22	0.46	0.63	0.73		
opposition	4.2%	0.22	0.44	-0.03	0.10	0.28	0.42			

Fig. 2 Representation of CAM in the dependent canonical variates and predictions by paranormal practices: Weights for the calculation of the canonical variates and means in the dependent canonical variates

categorical variables	share	"knowledge"		"approval"		"experience"		
		weight	mean	weight	mean	weight	mean	
gender female	50.3%	0.07	0.07	-0.03	0.06	0.29	0.20	
employment status	full-time employment	43.5%	0.00	0.14	-0.02	0.03	0.01	0.01
	half-time employment	10.3%	-0.03	0.19	0.26	0.25	0.07	0.31
	pupil/student	6.3%	0.08	0.17	0.20	0.19	-0.01	0.01
	retired	26.3%	0.00	-0.28	-0.07	-0.17	0.04	-0.11
	currently unemployed	4.5%	0.02	-0.26	-0.22	-0.05	-0.12	-0.25
	housewife/househusband	6.6%	0.00	-0.03	-0.14	-0.12	-0.16	0.02
	other	2.6%	-0.06	-0.06	0.16	0.10	-0.18	0.11
denomination	German Protestant church	33.2%	-0.01	-0.05	-0.04	0.01	0.01	0.03
	a Protestant free church	1.2%	0.06	-0.25	-0.12	-0.09	-0.25	-0.07
	Roman Catholic church	32.7%	0.01	0.06	-0.10	-0.05	0.09	0.05
	Christian Orthodox church	1.2%	-0.45	-0.38	0.23	0.37	-0.28	-0.15
	other Christian	1.2%	-0.01	-0.03	-0.58	-0.17	-0.15	-0.02
	Islamic religion	3.2%	0.08	-0.65	0.00	0.08	-0.48	-0.47
	other	0.5%	-0.20	-0.22	0.26	0.67	0.20	0.24
no	26.8%	0.02	0.10	0.20	0.02	-0.04	-0.03	
conception of God	personal God	22.4%	-0.08	-0.19	-0.04	-0.01	0.18	0.03
	higher being/spiritual power	33.7%	0.08	0.19	0.09	0.19	0.01	0.12
	I don't really know	16.7%	0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.05
	atheist	27.2%	-0.05	-0.06	-0.06	-0.21	-0.15	-0.14
Do you believe in (yes/no)	... life after death?	46.8%	0.05	0.06	0.03	0.17	0.04	0.10
	... heaven?	38.6%	-0.05	-0.08	0.09	0.13	-0.06	0.01
	... reincarnation?	23.4%	0.05	0.17	0.10	0.39	0.04	0.13
	... miracles?	51.9%	0.00	0.05	0.08	0.19	-0.01	0.04
	... ghosts?	18.2%	-0.05	0.07	0.22	0.45	-0.17	0.02
	... angels?	37.9%	0.00	-0.02	0.00	0.20	0.10	0.08
trust in others	One can't be careful enough.	41.0%	-0.07	-0.22	-0.02	-0.06	-0.09	-0.15
	It depends.	39.3%	0.03	0.12	-0.01	0.02	0.01	0.06
	Most people can be trusted.	19.7%	0.09	0.22	0.05	0.09	0.15	0.19
Inglehart index	post-materialist	28.7%	0.08	0.23	-0.04	0.05	0.18	0.22
	tending towards ↑	31.1%	0.01	0.08	-0.01	-0.04	0.00	-0.02
	tending towards ↓	29.3%	-0.05	-0.13	0.04	0.01	-0.10	-0.11
	materialist	10.8%	-0.09	-0.47	0.02	-0.04	-0.22	-0.23
metric variables		mean	weight	correlation	weight	correlation	weight	correlation
age		49.5	-0.04	-0.15	-0.05	-0.12	-0.03	-0.02
age minus 50 squared ¹		317.7	-0.08	-0.17	0.01	-0.03	-0.13	-0.11
education ²		3.9	0.07	0.27	0.08	0.03	0.08	0.19
occupational status (ISEI-08)		45.4	0.06	0.26	-0.02	0.01	0.17	0.21
income conditions ³		7.3	0.07	0.25	0.06	0.00	0.02	0.12
In my opinion, one should stick on things that one can understand rationally and leave everything else as it is.			-0.06	-0.12	-0.03	-0.12	-0.16	-0.17
How often have you had experiences that can only be explained through the intervention of supernatural powers?			0.00	0.02	0.05	0.18	0.01	0.08
I don't care if there is a higher power.			0.00	-0.01	-0.05	-0.10	-0.02	-0.08
How important is developing one's own imagination and creativity to you?			0.05	0.19	0.04	0.12	0.06	0.08
How important is fulfilling oneself to you?			-0.01	0.13	0.02	0.12	-0.01	0.03

¹ Subtracting 50 before squaring makes squared age uncorrelated with age, which allows independent interpretation.
² score considering academic and vocational qualifications, established by the Robert Koch Institute [31]
³ defined as the natural logarithm of the household income adjusted for need according to the OECD-modified scale

Fig. 3 Predictions by the other independent variables: Weights for the calculation of the canonical variates (standardized in case of metric variables) and means in or correlations with the dependent canonical variates

of CAM. The CAM practices included in this analysis are intercorrelated in both use and approval; we did not find differences in predictors.

Relation to previous findings

Our results regarding paranormal practices and sociodemographic variables confirm previous findings and

create a more coherent overall picture. The existing psychological research has linked positive attitudes towards CAM with intuitive thinking, paranormal beliefs, ontological confusions and magical health beliefs, suggesting a common thinking style behind all these variables [12, 21, 23, 24]. We consider approval of paranormal practices to be an indicator of paranormal beliefs. Taking into account the effect sizes presented in the background section, this makes paranormal beliefs and related measures the most important known predictors of the use and approval of CAM.

Our data cannot explain the correlation between the paranormal and CAM. If both originated from intuitive thinking, this would be advantageous in that the properties of intuitive and rational thinking have already been well researched. The known methods of appealing to intuitive thinking or activating rational thinking could help doctors to communicate better with CAM patients. This seems particularly relevant in view of the fact that CAM patients sometimes tend to reject effective therapies, which leads to a worse prognosis in cancer treatment [33]. Traditional religiosity is uncorrelated with CAM in our sample, possibly because Christian theology is too academic to appeal to intuitive thinking. However, if intuitive thinking were the only link between the paranormal and CAM, CAM would have a considerably stronger correlation with intuitive thinking than with paranormal beliefs, which is not what has been empirically found [12, 21].

Another possible connection between the paranormal and CAM could be dualist thinking. Dualist thinking has been shown to be strongly correlated with paranormal beliefs and ontological confusions [34]. In a broader sense, dualist thinking refers to the tendency to think about the world as separated into material and immaterial substances that may interact but exist independently from each other. Many varieties of CAM are based on arguments involving the interaction of mind, spirit, energy, qi or healing information with the body, which we would expect to be most appealing to dualist thinkers. Our own results provide evidence for this hypothesis insofar as belief in reincarnation and belief in life after death, which are prototypical manifestations of dualist thinking, relevantly predict approval of CAM. Further studies should test this hypothesis using validated measures of dualist thinking.

A further explanatory hypothesis is that the appropriation of spiritual explanatory models for diseases enables patients to reframe the disease experiences. This possibly leads to more comprehensibility, controllability and feeling of manageability and thus has salutogenetic significance [35, 36]. Spiritual-religious forms of healing could therefore place the suffering of patients in new contexts of meaning [37]. As presented in the background

section, there is some evidence for the connection between CAM and spirituality [8, 20], and moreover, paranormal or supernatural beliefs have been shown to be an aspect of spirituality in previous research [38, 39]. In short, paranormal practices and CAM could stem from the same desire for orientation in life.

We introduced experience with paranormal practices as a new relevant predictor of experience with CAM and demonstrated that this effect was mainly not mediated by approval. Trying CAM or paranormal practices might cause each other somehow, but it seems more likely to us that there are common reasons for trying CAM or paranormal practices, one of which could well be openness to experience.

We found that higher socioeconomic status predicts experience with CAM independently from the opinion of CAM. It is a well-known phenomenon in German outpatient care that people of higher status tend to consult specialists rather than general practitioners [40]. Among the possible explanations discussed in that field of research are differences in health literacy. Health literacy refers not only to the ability but also to the motivation to find and understand information on health and health care providers. Health literacy has been shown to be positively correlated with socioeconomic status in Germany and other European countries [41, 42]. We therefore hypothesize that people of higher status are better informed about CAM services and providers and are more willing to manage additional consultations with and opinions from CAM providers, whereas people of lower status may prefer to “keep things easy” by relying primarily on their general practitioner. Our results speak against financial barriers to experience with CAM, which are still being discussed in the case of specialists’ utilization [40].

We could not fully reproduce the findings of the Swiss study presenting post-materialist values and neo-religious beliefs as relevant predictors of CAM use. We confirmed neo-religious beliefs but rather as an aspect of paranormal belief. Post-materialism, as measured by the Inglehart index, was an independent yet marginally relevant predictor. The questions on important things in life (in particular, respecting law and order, high standard of living and pursuit of security) did not indicate any connection with materialism. This discrepancy may result from differences in the measurement of dependent or independent variables, or it may reflect actual differences between the two populations (members of a Swiss health insurance company vs. cross section of Germany).

Contrary to our expectation, we did not find that bad self-rated health predicts experience with CAM. In another cross-sectional German study conducted in the same year, bad self-rated health increased the odds of having used three or more CAM practices instead of

none [6]. However, the effect was small and not clearly significant in view of multiple testing. If illness predicts CAM use, the predictive aspects of illness might be badly represented by self-rated health. The face-to-face design of ALLBUS might have aggravated this problem by keeping the interviewees from complaining. CAM treatments could be more successful in improving self-rated health than in improving the underlying illness. In this case, the correlation between bad self-rated health and CAM use would have to be lower than the correlation between illness and CAM use.

Limitations

The ALLBUS survey was not designed to answer any particular research question, but to provide representative data that can be used for a variety of research questions. The data set contains hundreds of variables, but no validated measures of CAM belief, paranormal belief or other established constructs. We therefore had to select variables based on how we understand the underlying questions, which might differ from how the interviewees understood them; the ALLBUS authors did not provide definitions. For CAM and paranormal practices, the interviewees had to choose between “I think a lot/a little/nothing at all of it”. We believe this way of asking measures approval. Of course, the interviewees’ attitudes towards CAM and paranormal practices are more complex than this question allowed them to answer. Quantitative research, however, requires a limited set of possible answers.

Use is usually measured as use within the past year. We used lifetime use, which allowed us to consider the interaction with opinion. The disadvantage is that no statement can be made about ongoing use. Unfortunately, ALLBUS does not provide data on individual CAM practices but asked for groups of apparently similar practices. Although the specific bundling seems to be reasonable, we do not have evidence that the items explicitly mentioned are identical or even similar in predictors. Moreover, the extent to which the more general questions on Far Eastern and other alternative therapies have captured CAM practices not explicitly mentioned is not clear. For all these reasons, the fact we did not find differences in predictors does not rule out the possibility of single practices predicted differently. The fact that approval of spiritual healing, which may be the most “esoteric” CAM practice in our analysis, is predicted especially well by approval of paranormal practices could mean that the association is not as strong or inexistent in more “materialist” varieties of CAM such as chiropractic. Nevertheless, the four groups of CAM practices available loaded well on the same dependent canonical variates, which indicates that the dependent canonical variates have captured universal aspects of CAM.

Conclusions

Paranormal beliefs and related measures are the most important known predictors of the use and approval of CAM. Possible links between the paranormal and CAM include an intuitive or dualist thinking style and a desire for orientation in life. Personal values and worldviews, on the other hand, seem to be a negligible motivation for the use and approval of CAM. Female gender and higher socioeconomic status predict experience with CAM without predicting approval of CAM, but their influence should not be overstated.

Supplementary information

Supplementary information accompanies this paper at <https://doi.org/10.1186/s12906-020-02966-9>.

Additional file 1. The unabridged results of the CCA including all 24 unrotated variates, all variables and the canonical correlations.

Abbreviations

ALLBUS: Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften (English proper name: German General Social Survey); CAM: Complementary and alternative medicine; CCA: Canonical correlation analysis

Acknowledgements

We thank Stephanie Roll for her statistical advice.

Authors' contributions

HA developed and programmed the statistical analysis. HA interpreted the results and drafted the manuscript. AB and MT contributed to the selection and optimal coding of the variables and revised the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

This project was not funded.

Availability of data and materials

The datasets analysed during the current study and a detailed documentation of the survey methodology are available in the GESIS Data Archive, doi:10.4232/1.11753 [28]. The statistical analysis was performed in R (version 3.5.0). In addition to basic functions, we used the following packages: foreign (0.8–70), VIM (4.7.0), and candisc (0.8–0). All this software can be freely downloaded from <https://cran.r-project.org/>.

Ethics approval and consent to participate

Because anonymised data from a public use file were used, a formal ethical consultation and consent to participate were not required.

Consent for publication

Not applicable as this analysis is based on anonymised data from a public use file.

Competing interests

All authors declare that they have no competing interests.

Received: 12 August 2019 Accepted: 19 May 2020

Published online: 11 June 2020

References

- Eisenberg DM, Kessler RC, Foster C, Norlock FE, Calkins DR, Delbanco TL. Unconventional medicine in the United States. Prevalence, costs, and patterns of use. *N Engl J Med*. 1993;328:246–52.
- Linde K, Altscher A, Friedrichs C, Joos S, Schneider A. Die Verwendung von Naturheilverfahren, komplementären und alternativen Therapien in

- Deutschland – eine systematische Übersicht bundesweiter Erhebungen. *Complement Med Res.* 2014;21:111–8.
3. Härtel U, Volger E. Inanspruchnahme und Akzeptanz klassischer Naturheilverfahren und alternativer Heilmethoden in Deutschland – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsstudie. *Complement Med Res.* 2004;11:327–34.
 4. Bückler B, Groenewold M, Schoefer Y, Schäfer T. The use of complementary alternative medicine (CAM) in 1 001 German adults: results of a population-based telephone survey. *Gesundheitswesen.* 2008;70:e29–36.
 5. Frass M, Strassl RP, Friehs H, Müllner M, Kundi M, Kaye AD. Use and acceptance of complementary and alternative medicine among the general population and medical personnel: a systematic review. *Ochsner J.* 2012;12:45–56.
 6. Linde K, Buitkamp M, Schneider A, Joos S. Naturheilverfahren, komplementäre und alternative Therapien. In: Böcken J, Braun B, Repschläger U, editors. *Gesundheitsmonitor 2012.* Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung; 2012. p. 118–35.
 7. Guillaud A, Darbois N, Alletnet B, Pinsault N. Predictive factors of complementary and alternative medicine use in the general population in Europe: a systematic review. *Complement Ther Med.* 2019;42:347–54.
 8. Hildreth KD, Elman C. Alternative worldviews and the utilization of conventional and complementary medicine. *Sociol Inq.* 2007;77:76–103.
 9. Astin JA. Why patients use alternative medicine: results of a National Study. *JAMA.* 1998;279:1548–53.
 10. Siahpush M. Why do people favour alternative medicine? *Aust N Z J Public Health.* 1999;23:266–71.
 11. van der Schee E, Groenewegen PP. Determinants of public trust in complementary and alternative medicine. *BMC Public Health.* 2010;10:128.
 12. Lindeman M. Biases in intuitive reasoning and belief in complementary and alternative medicine. *Psychol Health.* 2011;26:371–82.
 13. Institut für Demoskopie Allensbach, editor. *Naturheilmittel 2002. Wichtigste Erkenntnisse aus Allensbacher Trendstudien 2002.* https://www.ifd-allensbach.de/uploads/tx_studies/6326_Naturheilmittel_2002.pdf.
 14. Huber R, Koch D, Beiser I, Zschocke I, Luedtke R. Experience and attitudes towards CAM—a survey of internal and psychosomatic patients in a German university hospital. *Altern Ther Health Med.* 2004;10:32–6.
 15. Furnham A, Forey J. The attitudes, behaviors and beliefs of patients of conventional vs. complementary (alternative) medicine. *J Clin Psychol.* 1994;50:458–69.
 16. Siahpush M. Postmodern values, dissatisfaction with conventional medicine and popularity of alternative therapies. *J Sociol.* 1998;34:58–70.
 17. O’Callaghan FV, Jordan N. Postmodern values, attitudes and the use of complementary medicine. *Complement Ther Med.* 2003;11:28–32.
 18. Furnham A. Are modern health worries, personality and attitudes to science associated with the use of complementary and alternative medicine? *Br J Health Psychol.* 2007;12(Pt 2):229–43.
 19. Messerli-Rohrbach V. Personal values and medical preferences: Postmaterialism, spirituality, and the use of complementary medicine. *Complement Med Res.* 2000;7:183–9.
 20. Thomson P, Jones J, Browne M, Leslie SJ. Psychosocial factors that predict why people use complementary and alternative medicine and continue with its use: a population based study. *Complement Ther Clin Pract.* 2014;20:302–10.
 21. Saher M, Lindeman M. Alternative medicine: a psychological perspective. *Personal Individ Differ.* 2005;39:1169–78.
 22. Tobacyk J. A Revised Paranormal Belief Scale. *Int J Transpers Stud.* 2004;23. <https://doi.org/10.24972/ijts.2004.23.1.94>.
 23. Van den Bulck J, Custers K. Belief in complementary and alternative medicine is related to age and paranormal beliefs in adults. *Eur J Pub Health.* 2010;20:227–30.
 24. Bryden GM, Browne M, Rockloff M, Unsworth C. Anti-vaccination and pro-CAM attitudes both reflect magical beliefs about health. *Vaccine.* 2018;36:1227–34.
 25. Galbraith N, Moss T, Galbraith V, Purewal S. A systematic review of the traits and cognitions associated with use of and belief in complementary and alternative medicine (CAM). *Psychol Health Med.* 2018;23:854–69.
 26. Sirois FM, Gick ML. An investigation of the health beliefs and motivations of complementary medicine clients. *Soc Sci Med.* 2002;55:1025–37.
 27. Honda K, Jacobson JS. Use of complementary and alternative medicine among United States adults: the influences of personality, coping strategies, and social support. *Prev Med.* 2005;40:46–53.
 28. GESIS – Leibniz Institute for the Social Sciences. ALLBUS/GGSS 2012 (Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften/German General Social Survey 2012). GESIS Data Archive, Cologne. Data file ZA4614, version 1.1.1. 2013. doi:<https://doi.org/10.4232/1.11753>.
 29. Templ M, Kowarik A, Filzmoser P. Iterative stepwise regression imputation using standard and robust methods. *Comput Stat Data Anal.* 2011;55:2793–806.
 30. Kowarik A, Templ M. Imputation with the R Package VIM. *J Stat Softw.* 2016. <https://doi.org/10.18637/jss.v074.i07>.
 31. Lampert T, Kroll LE, Müters S, Stolzenberg H. Messung des sozioökonomischen Status in der Studie “Gesundheit in Deutschland aktuell” (GEDA). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz.* 2013;56:131–43.
 32. Inglehart R. The silent revolution in Europe: intergenerational change in post-industrial societies. *Am Polit Sci Rev.* 1971;65:991–1017.
 33. Johnson SB, Park HS, Gross CP, Yu JB. Complementary medicine, refusal of conventional Cancer therapy, and survival among patients with curable cancers. *JAMA Oncol.* 2018;4:1375–81.
 34. Riekk T, Lindeman M, Lipsanen J. Conceptions about the mind-body problem and their relations to afterlife beliefs, paranormal beliefs, religiosity, and ontological confusions. *Adv Cogn Psychol.* 2013;9:112–20.
 35. Antonovsky A. *Unraveling the mystery of health: how people manage stress and stay well.* 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass; 1987.
 36. Teut M, Stöckigt B, Holmberg C, Besch F, Witt CM, Jeserich F. Perceived outcomes of spiritual healing and explanations – a qualitative study on the perspectives of German healers and their clients. *BMC Complement Altern Med.* 2014;14:240.
 37. Dilger H, Schnepf M. Alternative Gesundheitsvorstellungen und -praktiken in der deutschen Therapielandschaft. Bericht zur Literaturrecherche „Vielfalt im Gesundheitswesen“ im Auftrag der Robert Bosch Stiftung GmbH. Berlin; 2020.
 38. MacDonald DA. Spirituality: description, measurement, and relation to the five factor model of personality. *J Pers.* 2000;68:153–97.
 39. Lindeman M, Blomqvist S, Takada M. Distinguishing spirituality from other constructs: not a matter of well-being but of belief in supernatural spirits. *J Nerv Ment Dis.* 2012;200:167–73.
 40. Hoebel J, Rattay P, Prütz F, Rommel A, Lampert T. Socioeconomic status and use of outpatient medical care: the case of Germany. *PLoS One.* 2016;11:e0155982.
 41. Jordan S, Hoebel J. Gesundheitskompetenz von Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz.* 2015;58:942–50.
 42. Sørensen K, Pelikan JM, Röthlin F, Ganahl K, Slonska Z, Doyle G, et al. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *Eur J Pub Health.* 2015;25:1053–8.

Publisher’s Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Vollständige Publikationsliste

1. Abheiden H, Teut M, Berghöfer A. Predictors of the use and approval of CAM: results from the German General Social Survey (ALLBUS). *BMC Complement Med Ther.* 11. Juni 2020;20(1):183. (Impact-Faktor: 2,479)

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. Berghöfer für die ausgezeichnete Betreuung. Trotz großer Arbeitsbelastung haben Sie die Betreuung für mein Wunschthema übernommen und mich sicher durch den Publikations- und Promotionsprozess geführt. Wenn ich eine Frage hatte, waren Sie immer mit einer kompetenten Antwort für mich da, und wenn mir Schwierigkeiten aufs Gemüt drückten, fand ich bei Ihnen Rat und Zuversicht.

Großer Dank gilt auch meinem Zweitbetreuer Herrn Dr. Teut. Ihre fachlichen Anregungen haben stets zu großen Verbesserungen geführt.

Für die statistische Beratung im Institut danke ich Frau Dr. Roll.

Der DFG danke ich für die Publikationsförderung.

Schließlich bedanke ich mich bei den Mitarbeitern und Teilnehmern des ALLBUS, ohne deren Arbeit und Engagement mein Promotionsvorhaben nicht möglich gewesen wäre. Der GESIS danke ich für die Durchführung des ALLBUS und die kostenlose und unbürokratische Bereitstellung der Daten.