

Cognitive-Affective Maps - Verständnis für Konzeptzusammenhänge in Abhängigkeit der Valenzen

Masterarbeit im Studiengang Kognitionspsychologie, Lernen und Arbeiten

an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Abteilung für Allgemeine Psychologie

vorgelegt von

Wanda Rothmann (4751075)

Korrespondenz: wanda.rothmann@uranus.uni-freiburg.de

Betreuung: Prof. Dr. Andrea Kiesel

Co-Betreuung: Lisa Reuter, M.Sc. & Dr. Michael Stumpf

Datum: 29. Juni 2022



Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die beiliegende Arbeit mit dem Thema:

Cognitive-Affective Maps - Verständnis für Konzeptzusammenhänge in Abhängigkeit der Valenzen

selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut und dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle, auch der benutzten Sekundärliteratur, als Entlehnung kenntlich gemacht.

Mir ist bekannt, dass die Prüfung für nicht bestanden erklärt wird und dass ich von der Wiederholungsprüfung ausgeschlossen werden kann, falls sich die Unwahrheit der abgegebenen Versicherung erweist.

Ich bin damit einverstanden, dass meine beiliegende Arbeit öffentlich einsehbar ist (Bibliothek) und der wissenschaftlichen Forschung zur Verfügung steht.

Freiburg, den 29. Juni 2022

(Unterschrift)

UNI
FREIBURG

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	1
I. Einleitung und Theorie	2
1.1 Ursprung der <i>Cognitive-Affective Maps</i>	3
1.2 Regeln zur Erstellung von <i>Cognitive-Affective Maps</i>	4
1.3 Begründung der Untersuchung.....	5
1.4 Fragestellungen.....	6
II. Methode.....	6
2.1 Stichprobe	6
2.2 Untersuchungsaufbau und -ablauf	8
2.3 CAM-Instruktion	9
2.4 Verständnisüberprüfung	10
2.5 Überleitung zur Erstellung der <i>Cognitive-Affective Map</i>	13
2.6 Abschlussfragebogen.....	14
2.7 Auswertung.....	14
2.7.1 Geplantes Vorgehen bei der Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten.....	15
III. Ergebnisse	15
3.1 Auswertungsprozess	15
3.2 Ergebnisse der Verständnisüberprüfung.....	17
3.2.1 Uneindeutige Items.....	21
3.2.2 Auffälligkeiten.....	21
3.4 CAM-Ergebnisse	22
3.5 Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten.....	25
3.6 Knotenvalenzen der „unerwarteten“ Antworten.....	30

3.7 Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Verständnisüberprüfung und den finalen CAMs.....	30
IV. Diskussion.....	31
4.1 Interpretation der Ergebnisse.....	33
4.1.1 Alternatives Verständnis der gestrichelten Verbindungen	33
4.1.2 Abhängigkeit des Verständnisses der Verbindungen von der Knotenvalenz...	35
4.1.3 Mögliche Drittvariablen, welche fehlerhafte Verbindungen erklären.....	36
4.1.4 Systematik der Fehler	36
4.2 Limitationen.....	36
4.3 Implikationen für zukünftige Forschung	37
V. Literaturverzeichnis	39
VI. Anhang.....	42
Anhang A	42
Anhang B	43
Anhang C	51

Zusammenfassung

Cognitive-Affective Mapping (CAM) ist eine neuartige und innovative Methode ein Netzwerk individueller Überzeugungen zu einem Thema abzubilden. Einzelne Überzeugungen, Konzepte, Gedanken, Ideen, etc. in einer *Cognitive-Affective Map* (das Produkt der Methode) werden Knoten genannt und können positiv, negativ, neutral oder ambivalent bewertet sein. Zwei Knoten können entweder mit einer durchgezogenen (im Sinne einer positiven Korrelation) oder mit einer gestrichelten Linie (im Sinne einer negativen Korrelation) verbunden werden. Die Methode vereint die Vorzüge qualitativer und quantitativer Forschung. In Erhebungen mit dieser Methode werden Versuchspersonen (VPs) inzwischen angeleitet, eine solche *Cognitive-Affective Map* zu einem vorgegebenen Thema selbst zu zeichnen. Allerdings fiel in neueren Untersuchungen auf, dass es immer wieder Probleme mit dem Verständnis der Verbindungen (vor allem mit gestrichelten Verbindungen) zu geben schien. Ziel der vorliegenden explorativen Untersuchung war es, mögliche Gründe für ein alternatives Verständnis der Verbindungen herauszufinden. Zu diesem Zweck wurde in einer *online*-Studie den VPs zunächst eine Instruktion zum Erstellen einer *Cognitive-Affective Map* vorgelegt, wonach eine Verständnisüberprüfung in Form von *Multiple Choice* und Freitextantworten erfolgte. Im Anschluss folgte dann das Erstellen einer *Cognitive-Affective Map*. Durch Kategorisierung der Freitextantworten konnten verschiedene Gründe für ein alternatives Verständnis der gestrichelten Verbindungen gefunden werden. Als dominanteste Kategorie stellte sich ein „kann, muss aber nicht“ Verständnis heraus, gefolgt von dem Verständnis, dass der zweite Knoten eine negative Folge des ersten sei und dem Verständnis, dass die beiden miteinander verbundenen Knoten nichts miteinander zu tun hätten. Neben den Gründen für ein alternatives Verständnis zeigten sich in der vorliegenden Untersuchung außerdem Hinweise dafür, dass Probleme gehäuft auftraten, wenn der zweite Knoten der Verbindung eine negative Valenz aufweist und dass in einigen Fällen auch Drittvariablen eine

(im Sinne der CAM-Instruktion) fehlerhafte Verbindung erklären konnten. Allerdings konnten in den Daten keine Systematiken der „Fehler“ zwischen Verständnisüberprüfung und finaler *Map* der VPs festgestellt werden.

Schlüsselwörter: Cognitive-Affective Maps, gestrichelte Verbindungen, Verständnis, Knotenverbindung, CAM-Instruktion

I. Einleitung und Theorie

Glaubenssysteme sind relevant für alle zwischenmenschlichen Interaktionen, weswegen schon viel Forschung betrieben wurde, um diese besser zu verstehen (Luthardt et al., 2022). Eine neuartige und innovative Methode, welche Gedanken, Einstellungen und deren affektive Bewertung zu einem Thema gemeinsam erhebt und gleichzeitig die Vorzüge qualitativer und quantitativer Forschung vereint, ist das sogenannte *Cognitive-Affective Mapping* (CAM). In Studien, welche sich dieser Methode bedienen, werden Versuchspersonen (VPs) inzwischen instruiert, eine solche *Mind-Map* selbst zu zeichnen, und somit ihr Glaubenssystem in Form eines Netzwerkes ihrer Überzeugungen zu einem Thema zu veranschaulichen (Reuter et al., 2021).

Bei einer klassischen *Mind-Map* handelt es sich um eine grafische Darstellung von Informationen, welche das Ziel hat, Gedanken und Informationen übersichtlich und auf strukturierte Weise darzustellen (Buzan, 2006).

Die vom Kognitionswissenschaftler und Philosophen Paul Thagard entwickelten *Cognitive-Affective Maps* (CAMs) hingegen sind *Mind-Maps*, welche nicht nur kognitive Konzepte und Ideen einer Person beinhalten, sondern auch die affektive Bewertung dieser Konzepte und derer Verknüpfungen darstellen. Es handelt sich somit um einen direkten mentalen Modellierungsansatz zur visuellen Darstellung des Inhalts von Glaubenssystemen

(Thagard, 2010). Somit geben CAMs Aufschluss über Ziele, Motive, Emotionen und Stimmungen (Homer-Dixon et al., 2014).

In der Literatur wurden CAMs seit ihrem Aufkommen meist von AutorInnen bzw. Forschenden gezeichnet, um beispielsweise den Inhalt eines qualitativen Interviews oder die kritische Auseinandersetzung mit Tatbeständen (z. B. Luthardt et al., 2020) bildlich darzustellen. Ein neuerer Ansatz zielt darauf, CAMs durch VPs am Computer selbst zeichnen zu lassen und diese dann quantitativ und qualitativ auszuwerten und miteinander zu vergleichen (Rhea et al., 2020; Mansell et al., 2021). Die Methode kann somit als ökonomische Methode der Datenerhebung genutzt werden und bei Bedarf mit Interviews, Fragebögen oder anderen Methoden kombiniert werden, um noch reichhaltigere Datensets zu erhalten (Mansell et al., 2021).

1.1 Ursprung der *Cognitive-Affective Maps*

Wie eingangs schon erwähnt wurde die Methode des *Cognitive-Affective Mapping* im Jahr 2010 vom Philosophen Paul Thagard entwickelt. Sie diene der Erweiterung seiner Kohärenztheorie des Denkens und Handelns (Thagard, 2000) und seines HOTCO-Modells (kurz für *Hot Coherence*; ein Computermodell der Kognition, das Emotionen auf einer fundamentalen Ebene berücksichtigt; Thagard, 2006). CAMs sind das Produkt der Methode und kamen zunächst vor allem in der Konfliktforschung und -lösung zum Einsatz. In dieser Disziplin wird für jede Konfliktpartei eine eigene *Cognitive-Affective Map* erstellt, welche jeweils ein detailliertes Bild des komplexen Glaubenssystems einer Konfliktpartei darstellt. Durch Vergleich von CAMs der in Konflikt stehenden Parteien kann dann die Konfliktursache detektiert und Empathie gefördert werden (Homer-Dixon et al., 2014). Inzwischen wird die Methode aber sehr breit eingesetzt und liefert unter anderem neue Erkenntnisse in der empirischen psychologischen Forschung.

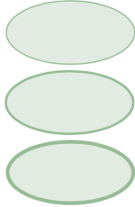
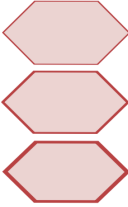














1.2 Regeln zur Erstellung von *Cognitive-Affective Maps*

Die Regeln zur Erstellung von CAMs stammen von ihrem Begründer Paul Thagard (2010) und wurden für den Zweck der empirischen psychologischen Forschung in einigen Aspekten angepasst (Kreil, 2018).

Die einzelnen Elemente in einer *Cognitive-Affective Map* werden Knoten genannt und stellen kognitive Repräsentationen in Form von Argumenten, Aspekten, Ideen, Faktoren, Gedanken oder Konzepten dar. Die Knotenform und -farbe gibt den kognitiven Repräsentationen dann eine emotionale Bewertung. Es gibt vier unterschiedliche Valenzoptionen: Positiv bewertete Knoten werden als grüne Ovale, negativ bewertete Knoten als rote Sechsecke, neutral bewertete Knoten als gelbe Rechtecke und ambivalent (sowohl positiv als auch negativ) bewertete Knoten als übereinandergelegte violette Ovale und Sechsecke dargestellt. Bei positiven und negativen Knoten lässt sich zudem die Stärke der Bewertung durch die Dicke der Umrandung in drei Stufen variieren. Je dicker die Umrandung, desto stärker die Bewertung (sehr positiv bzw. sehr negativ). Die einzelnen Knoten in der *Cognitive-Affective Map* lassen sich auf zwei Arten miteinander verbinden. Eine durchgezogene Linie symbolisiert einen positiven Zusammenhang, das heißt zwei Knoten unterstützen sich gegenseitig, gehen miteinander einher oder sind voneinander abhängig. Eine gestrichelte Linie stellt einen negativen Zusammenhang dar, was bedeutet, dass zwei Knoten sich gegenseitig ausschließen, hemmen oder nicht gemeinsam existieren können. Auch bei den Verbindungen lässt sich die Stärke durch die Liniendicke in drei Stufen variieren. Zusätzlich kann durch Hinzufügen einer Pfeilspitze dargestellt werden, dass die Wirkung zwischen zwei Knoten einseitig ist. Anhand der Dicke der Linie lässt sich die Stärke der Verbindung variieren (drei Abstufungen sind möglich). Tabelle 1 stellt die möglichen Knotenvalenzen und -verbindungen noch einmal grafisch dar.

Tabelle 1

Mögliche Knotenbewertungen und -verbindungen in CAMs

Bewertung				Verbindungen			
Positiv	Negativ	Neutral	Ambivalent	Pos. Zusammenhang		Neg. Zusammenhang	
				zweiseitig	einseitig	zweiseitig	einseitig
							
							
							

Anmerkung. Die Dicke der Umrandung bei positiv und negativ bewerteten Knoten, sowie bei den Verbindungen, symbolisiert die Stärke der Bewertung bzw. des Zusammenhangs.

1.3 Begründung der Untersuchung

In aktuelleren Untersuchungen, in welchen die VPs angeleitet wurden, selbst eine *Cognitive-Affective Map* zu einem vorgegebenen Thema zu zeichnen (Kreil, 2018; Mansell et al., 2021; Reuter et al., 2021), hat sich gezeigt, dass immer wieder Schwierigkeiten mit gestrichelten Verbindungen auftraten. Namentlich ergaben die Verbindungen oft keinen Sinn. Beispielsweise wurden in einer *online*-Studie in CAMs zum Thema Covid-19 die beiden Knoten „Coronavirus“ und „Gefahr“, aber auch die Kombination „Einsamkeit“ – „Depressivität“ jeweils mit gestrichelten Linien verbunden (Mansell et al., 2021). Ausformuliert würden diese Beispiele jedoch bedeuten (im Sinne der Instruktion), „wenn das Coronavirus da ist, dann herrscht keine Gefahr“ bzw. „je mehr Einsamkeit, desto weniger Depressivität“, weswegen für diese Fälle angenommen wurde, dass sie nicht regelkonform im Sinne der Erstellung von CAMs waren. Auch Kreil (2018), welche ihre Untersuchung noch in einem Labor durchgeführt hat und die VPs selbst in die Methode eingeführt hat, stellte fest, dass gestrichelte Linien unterschiedlich interpretiert würden. Wie bei jedem empirischen Forschungsbestreben ist es von großer Bedeutung, dass das gewählte Instrument auch das misst, was gemessen werden soll, es also möglichst valide (inhaltlich gültig) ist (Himme, 2007).

Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, mögliche Verständnisprobleme der Instruktion zum Erstellen einer *Cognitive-Affective Map* von VPs aufzudecken, was indirekt die Validität der CAM-Methode tangiert.

1.4 Fragestellungen

Um der Leitfrage dieser Arbeit – warum Versuchspersonen nicht-regelkonforme Verbindungen in CAMs zeichnen – auf den Grund zu gehen, wurden in der vorliegenden Arbeit folgende Forschungsfragen in explorativer Herangehensweise untersucht:

1. Wie verstehen Probanden die Instruktion bzgl. der gestrichelten Knotenverbindungen?
2. Ist das Verständnis der Verbindungen an die Valenz der beteiligten Knoten geknüpft?
3. Gibt es Drittvariablen, welche fehlerhafte Verbindungen erklären?
4. Werden die Fehler über alle Aufgabentypen hinweg gemacht?
5. Sind die Fehler systematisch oder zufällig? (Gibt es einen Zusammenhang zwischen fehlerhaften Verbindungen in der Verständnisüberprüfung nach der Instruktion und fehlerhaften Verbindungen in der finalen *Cognitive-Affective Map*?)

II. Methode

2.1 Stichprobe

Vor der eigentlichen Erhebung fand ein Probelauf mit zehn im Bekanntenkreis gewonnenen Personen statt, um zu testen, ob die Studie fehlerfrei abläuft, und um Rückmeldung zu technischen Schwierigkeiten oder Auffälligkeiten bezüglich der Benutzerfreundlichkeit zu erhalten.

Nach dem Probelauf wurden über die Plattform *Prolific*, einem *online*-Rekrutierungstool für akademische Forschung schrittweise insgesamt 98 Versuchspersonen rekrutiert. Die Versuchspersonenzahl wurde aufgrund dessen nur schrittweise erhöht, dass mögliche technische Probleme frühzeitig aufgefangen werden könnten. Tatsächlich zeigte

sich nach den ersten 20 Teilnehmenden, dass immer wieder Probleme bei der Erstellung von Verbindungen in den CAMs auftraten. Nach einer Anpassung im CAM-Softwareprogramm *Valence* (Rhea et al.,2020), funktionierte das Erstellen der CAMs im Anschluss reibungsloser. Da sich die technischen Probleme nicht auf den Datensatz ausgewirkt haben, konnten auch die Daten der ersten $n = 20$ VPs verwertet werden.

Für ihre Teilnahme erhielten die über *Prolific* rekrutierten VPs einen Stundenlohn von knapp zehn Euro (orientiert am aktuellen Mindestlohn). Die Dauer der Studie wurde auf 45 Minuten geschätzt.

Von den initial 98 rekrutierten VPs haben 15 Personen bereits während, oder kurz nach der CAM-Instruktion die Studie abgebrochen, weswegen diese aus der Auswertung ausgeschlossen wurden. Drei weitere VPs brachen die Studie erst nach der Verständnisüberprüfung ab, weswegen sie in die Auswertung eingingen. Von den VPs, die die Studie abgeschlossen haben, haben fünf keine CAMs gezeichnet. Somit ergab sich eine Gesamtzahl von $n = 83$ VPs, die die Verständnisüberprüfung abgeschlossen haben und $n = 75$, welche eine *Cognitive-Affective Map* gezeichnet haben. Da die Auswertung in zwei Bereiche unterteilt war, wurden die VPs ohne CAMs trotzdem in der Auswertung der Verständnisüberprüfung berücksichtigt (Verständnisüberprüfung erfolgte vor dem Erstellen der *Map*).

Von den 83 in die Auswertung aufgenommenen VPs mit deutscher Muttersprache lag das durchschnittliche Alter bei 30.20 Jahren ($SD = 9.16$, Range: 18 – 62 Jahre). 38 (45.8 %) VPs gaben an weiblich zu sein, 43 (51.8 %) männlich und 2 (2.4 %) divers.

Die Studie beinhaltete drei Versuchsbedingungen, auf welche die VPs randomisiert aufgeteilt wurden. Bedingung 1 wurden 29 (13 weiblich, 16 männlich; durchschnittliches Alter 28.90 Jahre, $SD = 8.49$), Bedingung 2 28 (2 divers, 12 weiblich, 14 männlich;

durchschnittliches Alter 31.18, $SD = 10.00$) und Bedingung 3 wurden 26 (13 weiblich, 13 männlich; durchschnittliches Alter 30.62, $SD = 9.13$) VPs randomisiert zugeordnet.

2.2 Untersuchungsaufbau und -ablauf

Im Folgenden wird der Ablauf der Studie zunächst grob dargestellt. Anschließend werden einzelne Bestandteile detaillierter erläutert. Die *online*-Studie wurde über die Plattform *Unipark* erstellt. Die Datenerhebung erfolgte in anonymisierter Form. Es bestand zu jeder Zeit die Möglichkeit die Studie ohne Angabe von Gründen zu beenden.

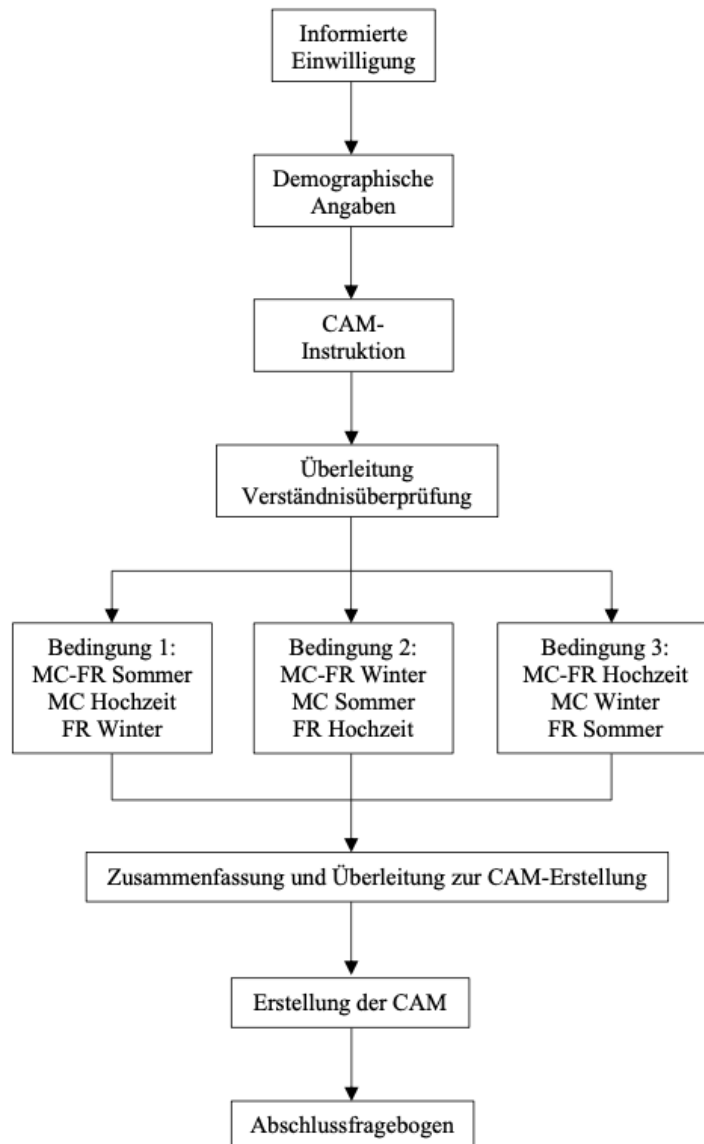
Nach der informierten Einwilligung wurden zunächst demographische Daten zu Alter, Geschlecht und Muttersprache erhoben. Im Anschluss erhielten die VPs eine detaillierte Instruktion zum Erstellen von CAMs, welche in der Abteilung für Allgemeine Psychologie an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Rahmen von Masterarbeiten erstellt worden war (Koloczek, 2020; Ricken, 2020). Die Instruktion konnte in individuell benötigter Zeit gelesen werden. Im Anschluss daran erfolgte eine Überprüfung des Verständnisses der zuvor gelernten Knotenverbindungen. Es gab drei unterschiedliche Aufgabentypen („MC-FR“, „MC“, „FR“), in welchen die VPs sowohl in Form von *Multiple Choice* als auch in Freitextform Antworten geben sollten (die Namen der Aufgabentypen repräsentieren die jeweiligen Antwortformate, was im Verlauf genauer beleuchtet wird).

Nach der Verständnisüberprüfung folgte dann die Überleitung zum CAM-Softwareprogramm *Valence* (Rhea et al., 2020), in welchem die VPs eine *Cognitive-Affective Map* zum Thema „Bedingungsloses Grundeinkommen“ zeichnen sollten. Nach Fertigstellung der *Map* folgten noch abschließende Fragen zu möglichen technischen Problemen beim Zeichnen, Vorerfahrung mit der Methode und dem selbst eingeschätzten Verständnis der zuvor gelernten Verbindungen. Dieser Abschlussfragebogen wurde vom Abteilungsteam der Allgemeinen Psychologie an der Universität Freiburg gemeinschaftlich erarbeitet.

Zur Veranschaulichung stellt Abbildung 1 den Versuchsablauf noch einmal grafisch dar.

Abbildung 1

Flussdiagramm des Versuchsablaufs



Anmerkung. In den Bedingungen sind jeweils die Themen im verwendeten Aufgabentyp dargestellt. In Aufgabentyp „MC-FR“ musste eine *Multiple Choice* Wahl getroffen und eine Freitextbegründung gegeben werden, Aufgabentyp „MC“ erforderte eine *Multiple Choice* Wahl und Aufgabentyp „FR“ eine Freitextantwort.

2.3 CAM-Instruktion

Die Instruktion von Koloczek (2020) und Ricken (2020) zum Erstellen einer *Cognitive-Affective Map* erfolgte anhand der fiktiven Protagonistin „Julia“, welche ihre

Gedanken und Eindrücke zum Thema „auf dem Wochenmarkt einkaufen“ mithilfe des *Mind-Map* Programms evaluieren und miteinander verknüpfen wollte.

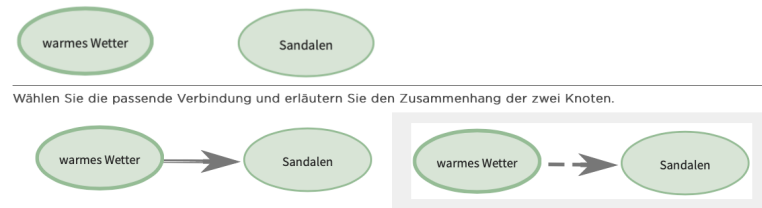
Das Anfangsthema wurde zunächst als neutrales gelbes Rechteck dargestellt. „Julia“ erstellte daraufhin außerdem positive (grüne Ovale), negative (rote Sechsecke) und ambivalente (übereinandergelegte violette Ovale und Rechtecke) Knoten. Knoten konnten Argumente, Aspekte, Elemente, Ideen, Faktoren oder Gedanken sein, die entweder positiv, negativ, neutral (weder positiv noch negativ) oder ambivalent (sowohl positiv als auch negativ) bewertet waren. „Julia“ zeigte anschließend, wie einzelne Knoten miteinander verbunden werden konnten. Es gab durchgezogene Linien, welche einen positiven Zusammenhang zwischen zwei Knoten darstellten. Das bedeutete, dass zwei Knoten übereinstimmten, sich gegenseitig unterstützten oder voneinander abhängig waren. Und es gab gestrichelte Verbindungen, welche einen negativen Zusammenhang darstellten. Dieser bedeutete, dass sich zwei Knoten widersprachen, hemmten oder gegenseitig ausschlossen. Die Instruktion endete mit „Julias“ finaler *Map* und noch einmal einer Zusammenfassung der Verbindungsmöglichkeiten.

2.4 Verständnisüberprüfung

Nach dem Erarbeiten der CAM-Instruktion folgte für alle VPs die zentrale Verständnisüberprüfung, in der exploriert wurde, wie, bzw. wie gut, die Bedeutung der zuvor gelernten Knotenverbindungen verstanden wurde. Die Verständnisüberprüfung beinhaltete jeweils die drei Themen „Sommer“, „Hochzeit“ und „Winter“ und drei verschiedene Aufgabentypen. Zu Beginn jedes der drei Themen wurde darauf hingewiesen, dass es sich bei den CAMs um die Darstellungen der fiktiven Personen „Nayla“ („Sommer“), „Mika und Conni“ („Hochzeit“) und „Manu“ („Winter“) handelte. Bei Aufgabentyp „MC-FR“ wurden jeweils zwei Knoten dargestellt und die VPs sollten die passende Verbindung wählen und ihre Wahl begründen (Abbildung 2 zeigt ein Beispiel).

Abbildung 2

Aufgabentyp „MC-FR“ dargestellt anhand des Themas „Sommer“



Begründung

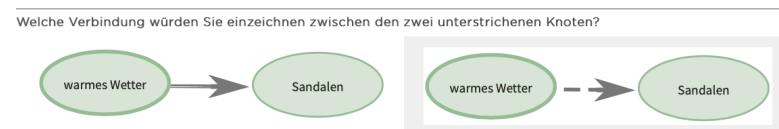
Anmerkung. Es handelt sich um die Aufgabe zwei positive Knoten mit durchgezogener Verbindung. Kombination aus *Multiple Choice* und Freitextantwort.

Aufgabentyp „MC“ bestand aus Textaufgaben, in welchen jeweils die zwei relevanten Knoten unterstrichen waren. Hier sollte die sinngemäß korrekte Verbindung gewählt werden (Auswahlmöglichkeiten in Form der zwei gezeichneten Knoten mit Verbindung). Abbildung 3 verdeutlicht dies anhand eines Beispiels.

Abbildung 3

Aufgabentyp „MC“ dargestellt anhand des Themas „Sommer“

Nayla liebt warmes Wetter. Dann kann man endlich Sandalen tragen.

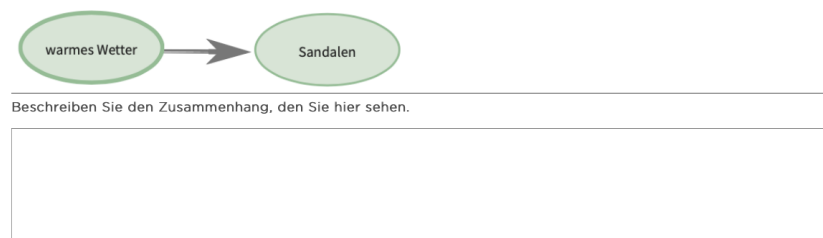


Anmerkung. Es handelt sich um die Aufgabe zwei positive Knoten mit durchgezogener Verbindung. Antwort in Form einer *Multiple Choice* Auswahl.

In Aufgabentyp „FR“ waren jeweils zwei verbundene Knoten dargestellt und es sollte der abgebildete Zusammenhang beschrieben werden (Beispiel siehe Abbildung 4).

Abbildung 4

Aufgabentyp „FR“ dargestellt anhand des Themas „Sommer“

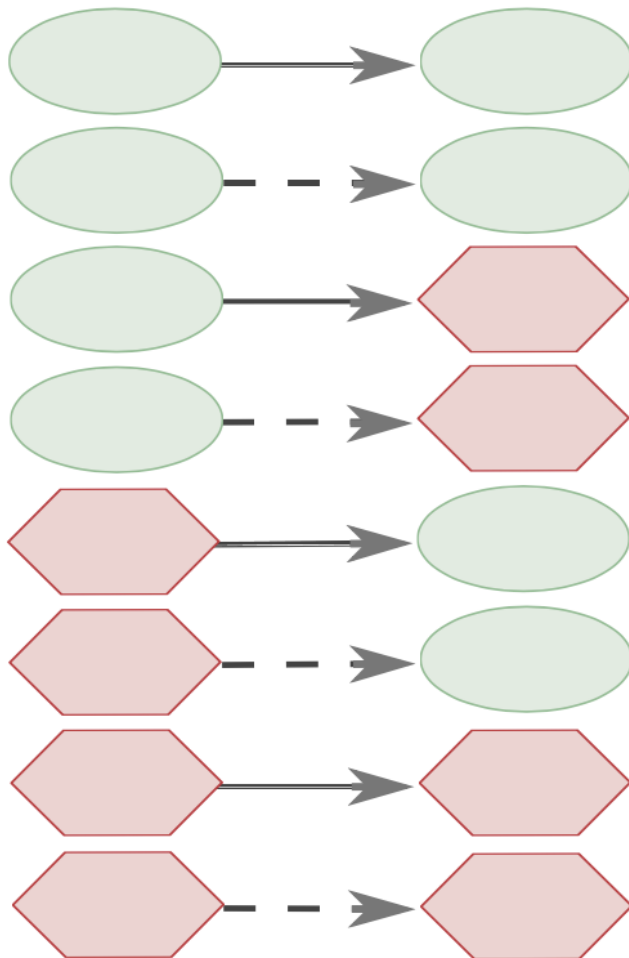


Anmerkung. Es handelt sich um die Aufgabe zwei positive Knoten mit durchgezogener Verbindung. Antwort in Freitextform.

Jeder Aufgabentyp beinhaltete jeweils acht Aufgaben mit den in Abbildung 5 dargestellten Knotenverbindungskombinationen (eine ausführliche Übersicht aller Items findet sich in Anhang A).

Abbildung 5

Die acht Knotenverbindungskombinationen der jeweils drei Aufgabentypen



Anmerkung. Die Stärke der Bewertung (Dicke der Knotenumrandung) wurde in den Aufgaben variiert.

Um die Eindeutigkeit der Beispiele in den Aufgaben zu erhöhen, wurden in den Fragen nur Pfeilverbindungen verwendet. Aufgrund der Ökonomie wurden nur alle möglichen Kombinationen aus positiven und negativen Knoten gewählt (neutrale und ambivalente Knoten wurden nicht in die Verständnisüberprüfung integriert). Sowohl die drei Themen als auch die drei Aufgabentypen wurden randomisiert den VPs zugeordnet, wodurch die drei in Tabelle 2 zusammengefassten Versuchsbedingungen entstanden.

Tabelle 2

Die drei Versuchsbedingungen und ihre Aufgabenaufteilung nach Thema

Bedingung	Aufgabentyp MC-FR Zwei Knoten werden dargestellt. Es soll die richtige Verbindung ausgewählt und die Wahl begründet werden. (<i>Multiple Choice</i> und Freitext)	Aufgabentyp MC Textaufgabe, in der die zwei relevanten Knoten unterstrichen sind. Die sinngemäß richtige Antwort soll ausgewählt werden. (<i>Multiple Choice</i>)	Aufgabentyp FR Zwei Knoten mit Verbindung werden dargestellt. Der abgebildete Zusammenhang soll erläutert werden. (Freitext)
1	Sommer	Hochzeit	Winter
2	Winter	Sommer	Hochzeit
3	Hochzeit	Winter	Sommer

Anmerkung. Die Namen der Aufgabentypen stehen jeweils für die Antwortmöglichkeiten der Aufgabe.

2.5 Überleitung zur Erstellung der *Cognitive-Affective Map*

Nach der Verständnisüberprüfung gelangten die VPs auf eine Seite, auf der sie gebeten wurden, den dargebotenen Link in einen kompatiblen Browser zu kopieren, um auf die Webseite des Softwareprogramms *Valence* (Rhea et al., 2020) zu gelangen, auf welcher die *Map* erstellt werden sollte. *Valence* (Rhea et al., 2020) funktioniert in *Chrome*- und *Safari-Browser* am besten, weswegen die VPs schon vor Beginn der Studie darauf hingewiesen wurden, dass ein solcher *Browser* Voraussetzung für die Teilnahme sein würde. Außer der Beschreibung zum Umgang mit dem Link, wurden auf der Überleitungsseite auch noch einmal ausführlich alle Arten von CAM-Knoten und -Verbindungen zusammengefasst. Nach der Teilnahme der ersten zehn VPs zeigte sich anhand des Feedbacks der Teilnehmenden, dass das Softwareprogramm scheinbar gelegentlich auf Eingaben nicht sofort reagierte, bzw. es so aussah, dass einige VPs sich nicht im korrekten Modus (Knoten vs. Verbindungsmodus) befanden, weswegen das Erstellen der CAMs nicht richtig funktionierte. Aus diesem Grund wurden auf der Überleitungsseite noch entsprechende Hinweise ergänzt.

2.6 Abschlussfragebogen

Nach Fertigstellung und Speichern ihrer jeweiligen CAMs kehrten die VPs zur Studie in *Unipark* zurück und gelangten zum Abschlussfragebogen. Hier wurden sie gebeten anzugeben, wie weit die gerade erstellte *Map* die persönliche Einstellung zu dem vorgegebenen Thema repräsentiert (Auswahl anhand Schieberegler: 1 völlig unrepräsentativ, 7 völlig repräsentativ). Anschließend wurde erfragt, ob es technische Probleme bei der Erstellung der *Cognitive-Affective Map* gab und wenn ja, welche (Freitext). Dann wurde die Vorerfahrung bezüglich CAMs erfragt und schließlich, ob das Zeichnen der *Map* aufgrund von technischen Problemen abgebrochen wurde.

2.7 Auswertung

Die Auswertung erfolgte in sechs Schritten, gemäß dem im Vorfeld erstellten Auswertungsleitfaden (Tabelle 3).

Tabelle 3

Auswertungsleitfaden

Schritt	Maßnahme	Kategorien
1	Kategorisierung der <i>Multiple Choice</i> Antworten	„richtig“; „falsch“
2	Kategorisierung der Freitextantworten	„richtig“; „falsch“; „unerwartet“
3	Kategorisierung der Interaktion zwischen <i>Multiple Choice</i> - und Freitextantworten in Aufgabentyp „MC-FR“	„konsistent richtig“; „konsistent falsch“; „inkonsistent Auswahl falsch, Begründung richtig“; „inkonsistent Auswahl richtig, Begründung falsch“; „Sonstiges“
4	Kategorisierung der Verbindungen in den finalen CAMs	„richtig“ (r); „falsch“ (f); „unsicher“ (u)
5	Erstellung einer Übersicht: Jeweils eine <i>Cognitive-Affective Map</i> mit den gekennzeichneten Verbindungen und daneben eine Übersicht mit der Anzahl dieser Verbindungen nach Kategorie und eine Übersicht mit den Häufigkeiten der „richtigen“, „falschen“ und „unerwarteten“ <i>Multiple Choice</i> - bzw. Freitextantworten in der Verständnisüberprüfung; zusätzlich der selbsteingeschätzte Wert des Verständnisses der Knotenverbindungen im Abschlussfragebogen	
6	Gruppierung/Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten	Entstehen im Auswertungsprozess (siehe Kap. 2.7.1)

Anmerkung. Kategorisierung der Interaktion aus *Multiple Choice*- und Freitextantwort: Konsistenz meint die formale und inhaltliche Konsistenz.

2.7.1 Geplantes Vorgehen bei der Kategorisierung der „unerwarteten“

Freitextantworten

Initial vorgesehen war, dass zunächst die betreffenden Antworten in einer Tabelle gesammelt und sich mit ihnen vertraut gemacht würde. Anschließend sollten Kategorien aus sehr eindeutigen Antworten (in welchen das Verständnis der VP deutlich ausgedrückt ist) gebildet und diesen Kategorien alle passenden Antworten aus der Sammlung zugeordnet werden. Sollten am Ende des Prozesses Antworten übrigbleiben, würden für diese weitere separate Kategorien gebildet werden (je nach Datenlage; beispielsweise könnte eine solche Kategorie als „unklar“ betitelt werden).

III. Ergebnisse

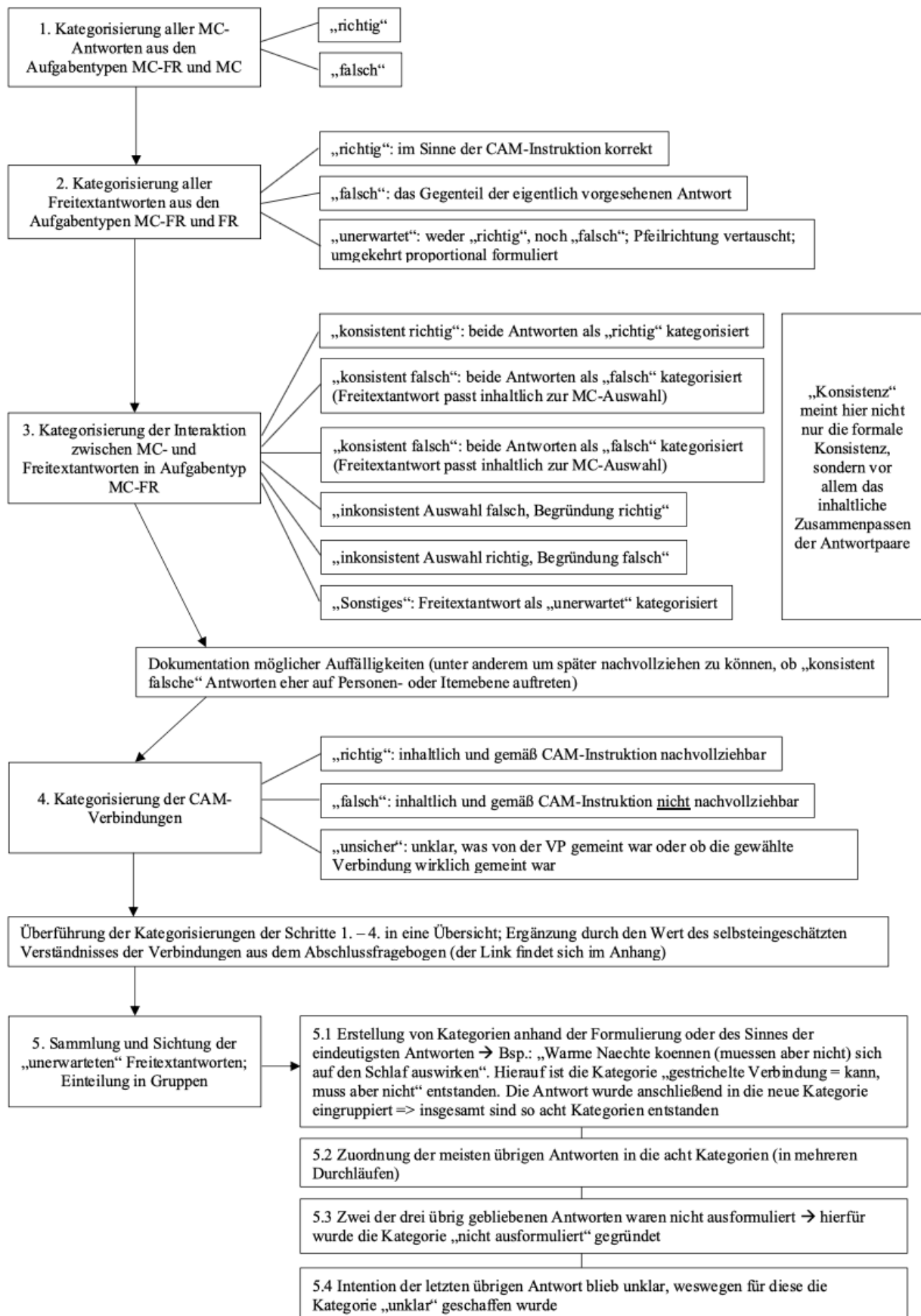
In diesem Kapitel wird zunächst das Vorgehen im Auswertungsprozess detailliert berichtet. Im Anschluss werden die deskriptiven und qualitativen Ergebnisse, sowie Auffälligkeiten dargestellt. Es wird jeweils Bezug auf die für die Arbeit interessierenden Forschungsfragen (gemäß Kapitel 1.4) genommen.

3.1 Auswertungsprozess

Die Auswertung erfolgte jeweils auf Versuchspersonenebene nach Vorgabe des Auswertungsleitfadens (Tabelle 3). Zur Nachvollziehbarkeit zeigt Abbildung 6 wie dabei vorgegangen wurde.

Abbildung 6

Flussdiagramm des Vorgehens bei der Auswertung



Anmerkung. Auswertungsschritte beziehen sich jeweils auf die Daten einer VP.

3.2 Ergebnisse der Verständnisüberprüfung

Wie in Kapitel 2.1 ausführlich dokumentiert, haben 83 VPs die Verständnisüberprüfung abgeschlossen und gingen somit in die Auswertung ein.

Für die Antworten in der Verständnisüberprüfung (*Multiple Choice* und Freitext) ergaben sich die in Tabelle 4 dargestellten Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD), aufgeteilt nach Versuchsbedingung. Die *Multiple Choice* Antworten setzten sich aus denen aus Aufgabentyp „MC-FR“ und „MC“ zusammen, die Freitextantworten stammten aus Aufgabentyp „MC-FR“ und „FR“. Da jeder Aufgabentyp jeweils acht Fragen beinhaltete, ergab sich für beide Antworttypen jeweils ein *Range* von 0 – 16. Insgesamt wurden durchschnittlich 14.57 ($SD = 1.89$) *Multiple Choice*- und 14.63 ($SD = 1.94$) Freitextantworten richtig beantwortet. Die Einzelwerte der Versuchsbedingungen 1 bis 3 lagen ebenfalls ungefähr in diesem Bereich. Auch beim Vergleich der drei Aufgabentypen („MC-FR“, „MC“, „FR“) untereinander zeigte sich, dass der deutlichste Mittelwertsunterschied bei den „falschen“ Freitextantworten zwischen den beiden Aufgabentypen „MC-FR“ ($M = 0.49$, $SD = 0.63$) und „FR“ ($M = 0.17$, $SD = 0.46$) zu finden war. Und auch in Versuchsbedingung 1 gab es bei den „falschen“ *Multiple Choice*-Antworten einen deutlichen Unterschied: „MC-FR“ ($M = 1.17$, $SD = 1.04$) versus „MC“ ($M = 0.59$, $SD = 1.05$). Diese Unterschiede passten allerdings durchaus zu den „konsistent falschen“ Antworten, bei denen in Aufgabentyp „MC-FR“ die falsche *Multiple Choice*-Antwort gewählt und die dazu passende Freitextantwort formuliert wurde. Aus diesem Grund wurden diese Unterschiede für die weitere Auswertung vernachlässigt. Alle anderen Ergebnisse der Verständnisüberprüfung unterschieden sich nur gering in den Mittelwerten, aufgeteilt nach Aufgabentyp.

Tabelle 4

Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) für die Multiple Choice- und Freitextantworten nach Versuchsbedingung

	Versuchsbedingung												GESAMT			
	1				2				3							
	<i>M</i>		<i>SD</i>		<i>M</i>		<i>SD</i>		<i>M</i>		<i>SD</i>		<i>M</i>		<i>SD</i>	
Multiple Choice richtig	14.24		1.84		15.00		1.47		14.46		2.30		14.57		1.89	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC
	6.83	7.41	1.04	1.05	7.46	7.54	0.84	0.88	7.15	7.31	1.35	1.26	7.14	7.42	1.11	1.06
Multiple Choice falsch	1.76		1.84		1.00		1.47		1.54		2.30		1.43		1.89	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC
	1.17	0.59	1.04	1.05	0.54	0.46	0.84	0.88	0.85	0.69	1.35	1.26	0.86	0.58	1.11	1.06
Freitext richtig	14.10		2.27		15.29		1.21		14.50		2.04		14.63		1.94	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR
	6.59	7.52	1.55	1.12	7.68	7.61	0.72	0.79	7.12	7.38	0.99	1.30	7.12	7.51	1.22	1.07
Freitext falsch	1.10		0.86		0.18		0.39		0.69		0.84		0.66		0.82	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR
	0.86	0.24	0.69	0.58	0.14	0.07	0.36	0.26	0.46	0.19	0.58	0.49	0.49	0.17	0.63	0.46
Freitext unerwartet	0.79		1.80		0.54		1.14		0.81		1.72		0.71		1.57	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR
	0.55	0.24	1.33	0.83	0.18	0.32	0.55	0.77	0.81	0.42	0.81	1.06	0.39	0.33	0.96	0.88

Anmerkung. Range für Multiple Choice- und Freitextantworten jeweils: 0 – 16; Range nach Aufgabentyp jeweils: 0 – 8

Um sicherzustellen, dass die drei Themen „Sommer“, „Winter“ und „Hochzeit“ der Verständnisüberprüfung nicht in ihrer Qualität zu stark voneinander abwichen, wurden die Mittelwerte und Standardabweichungen zusätzlich aufgeteilt nach den drei Themen berechnet. Wie in Tabelle 4 unter anderem dargestellt, ergab sich hier ein Gesamtmittelwert von 13.90 (± 2.98), wovon die Einzelmittelwerte der Themen nicht großartig abwichen. Somit schien die Qualität der drei Themen von sehr ähnlicher Natur zu sein.

Die deutlichsten Mittelwertsunterschiede zwischen den Aufgabentypen in Tabelle 5 zeigten sich beim Thema „Sommer“ bei den „falschen“ MC- („MC-FR“: $M = 1.17$, $SD = 1.04$ versus MC: $M = 0.46$, $SD = 1.05$) und „falschen“ Freitextantworten („MC-FR“: $M = 0.86$, $SD = 0.69$ versus „FR“: $M = 0.19$, $SD = 0.49$). Dieser Befund ließ sich wie in Kapitel 3.2 durch die „konsistent falschen“ Antworten erklären. Auch beim Thema „Hochzeit“ zeigten sich bei diesen zwei Aufgabentypen größere Mittelwertsunterschiede als bei den übrigen Aufgabentypen.

Im Vergleich zu den Werten aufgeteilt nach Versuchsbedingung in Tabelle 4, unterschieden sich die Werte in Tabelle 5 hauptsächlich durch höhere Standardabweichungen.

Tabelle 5

Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) für die Multiple Choice- und Freitextantworten nach Thema

	Thema															
	Sommer				Winter				Hochzeit				GESAMT			
	M		SD		M		SD		M		SD		M		SD	
Multiple Choice richtig	14.10		2.23		13.76		3.74		13.83		2.88		13.90		2.98	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC
	6.83	7.54	1.04	0.88	7.46	7.31	0.84	1.26	7.15	7.41	1.35	1.05	7.14	7.42	1.11	1.06
Multiple Choice falsch	1.62		1.40		1.14		1.88		1.34		1.82		1.37		1.71	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC	MC-FR	MC
	1.17	0.46	1.04	0.88	0.54	0.69	0.84	1.26	0.85	0.59	1.35	1.05	0.86	0.58	1.11	1.06
Freitext richtig	13.21		2.93		14.93		1.94		13.72		3.40		13.95		2.89	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR
	6.59	7.38	1.55	1.30	7.68	7.52	0.72	1.12	7.12	7.61	0.99	0.79	7.12	7.51	1.22	1.07
Freitext falsch	1.03		0.91		0.38		0.62		0.48		0.57		0.63		0.76	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR
	0.86	0.19	0.69	0.49	0.14	0.24	0.36	0.58	0.46	0.07	0.58	0.26	0.49	0.17	0.63	0.46
Freitext unerwartet	0.93		1.53		0.41		0.95		0.69		1.04		0.68		1.21	
- nach Aufgabentyp	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR	MC-FR	FR
	0.55	0.42	1.33	1.06	0.18	0.24	0.55	0.83	0.42	0.32	0.81	0.77	0.39	0.33	0.96	0.88

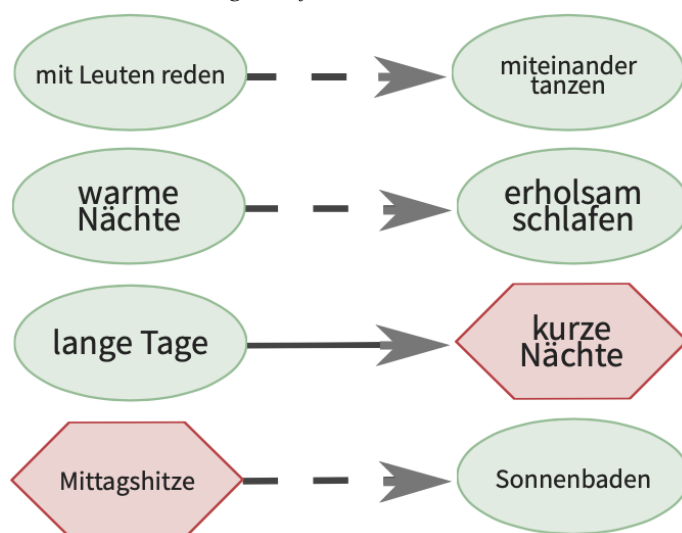
Anmerkung. Range für Multiple Choice- und Freitextantworten jeweils: 0 – 16; Range pro Aufgabentyp jeweils: 0 – 8.

3.2.1 Uneindeutige Items

Während des Auswertungsprozesses haben sich einige Items als uneindeutig erwiesen. Dies wurde anhand dessen ausgemacht, ob bei einem Item in Aufgabentyp „MC-FR“ auffällig oft (fünf bis elf Mal) „konsistent falsche“ Antworten aufgetreten sind (VP hat die Verbindung anders verstanden als von dem Versuchsdesign vorgesehen; *Multiple Choice*-Auswahl passt zur Begründung). Insgesamt haben sich vier Items als uneindeutig erwiesen. Drei der uneindeutigen Items stammten aus dem Thema „Sommer“ und ein Item aus dem Thema „Hochzeit“. Abbildung 7 stellt die betreffenden Knotenverbindungspaare dar.

Abbildung 7

Die vier als uneindeutig identifizierten Items



Anmerkung. Die Dicke der Umrandung wurde in den Aufgaben variiert.

3.2.2 Auffälligkeiten

Wie bereits im Methodenteil erwähnt, wurden die Aufgaben in der Verständnisüberprüfung jeweils damit eingeleitet, dass beschrieben wurde, dass es sich um die individuellen Überzeugungen fiktiver Personen handle. Auffällig war, dass die wenigsten VPs ihre Freitextantworten so formuliert haben, dass darin die Namen der fiktiven Ersteller vorkamen. Vielmehr wurden Antworten oft in der „man“-Form (z.B. „wenn man splitt streut, kann man auf dem eis nicht mehr ausrutschen [sic]“), wie allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten formuliert (z.B. „[...] Jeder Araber und Biologe würde sagen um sich

abzukühlen muss man etwas heisses trinken [...] [sic]“) oder sogar in der „ich“-Form (z.B. „Ich kann das Fest nicht genießen, wenn zu viele Programmpunkte geplant sind.“). Teilweise widersprachen VPs sogar den vorgegebenen Verbindungen, da sie mit dem eigentlich Gemeinten nicht einverstanden waren (z. B. „Hier gibt es eigentlich keine passende Verbindung. Gedacht ist aber vermutlich daran, dass warmer Sonnenschein Schnee schmelzen kann; dann wären Sonne und Schneemann ein Widerspruch. In Wirklichkeit scheint die Sonne natürlich auch bei Minusgraden häufig, und der Schnee bleibt davon völlig unberührt.“). Und es kam auch vor, dass in Aufgabentyp „MC-FR“ die (im Sinne der Aufgabe) falsche *Multiple Choice*-Antwort gewählt wurde und die Begründung eine persönliche Meinung der betreffenden VP darstellte (z. B. „Auch hier gibt es wieder keine gültige Verbindung. Die durchgezogene Linie trifft natürlich zu, wenn die Anreise zum Skifahren längere Zeit in Anspruch nimmt. Die Tage sind kurz, man muss früh aufstehen. Wohnt man in einer Gegend, in der man skifahren [sic] kann, ist die gestrichelte Linie die richtige Wahl. [...]“).

3.4 CAM-Ergebnisse

Insgesamt wurde von 76 VPs eine *Cognitive-Affective Map* nach der Verständnisüberprüfung in der Erhebung gezeichnet, 26 in Versuchsbedingung 1 und in Bedingung 2 und 3 jeweils 25. Insgesamt 23 VPs gaben an, technische Probleme beim Erstellen der CAMs gehabt zu haben. Zehn VPs gaben an, das Zeichnen der CAMs aufgrund technischer Probleme abgebrochen zu haben.

Als Ausschlusskriterium wurde vor der Erhebung eine Mindestanzahl von drei Verbindungen in den CAMs festgelegt. Dies hat sich in vorhergehenden Untersuchungen (z. B. Mansell et al., 2021; Reuter et al., 2021) als adäquater Schwellenwert bewährt. Somit wurden die CAMs der VPs 81, 39, 61, 71, 34, 50, 79 ausgeschlossen. Nach Ausschluss ergaben sich in Bedingung 1 noch 25 (4 NA), in Bedingung 2 noch 22 (6 NA) und in

Bedingung 3 noch 22 (4 NA) CAMs, die in die Auswertung gingen. Tabelle 6 stellt jeweils die Anzahl, Mittelwerte und Standardabweichungen für „richtige“, „falsche“ und „unsichere“ Verbindungen, aufgeteilt nach Versuchsbedingung, dar. Die „richtigen“ und „falschen“ Verbindungen wurden jeweils nochmal aufgeteilt in durchgezogene und gestrichelte Verbindungen. Es zeigte sich, dass, gemessen an der Anzahl „richtiger“ Verbindungen (651), nur sehr wenige „falsche“ (29) und „unsichere“ (24) Verbindungen beobachtet wurden.

Tabelle 6

Anzahl, Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) der CAM-Verbindungen nach Versuchsbedingung

	Versuchsbedingung									GESAMT		
	1			2			3			Anzahl	<i>M</i>	<i>SD</i>
	Anzahl	<i>M</i>	<i>SD</i>	Anzahl	<i>M</i>	<i>SD</i>	Anzahl	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Richtige Verbindungen	211	8.44	3.90	235	10.68	4.86	205	9.32	5.63	651	9.43	4.83
- davon durchgezogen richtig	185 von 211 (88%)	7.40	4.23	206 von 235 (88%)	9.36	4.75	183 von 205 (89%)	8.32	5.64	574 von 651 (88%)	8.32	4.88
- davon gestrichelt richtig	26 von 211 (12%)	1.04	1.24	29 von 235 (12%)	1.32	1.21	25 von 205 (11%)	1.14	1.46	80 von 651 (12%)	1.16	1.29
Falsche Verbindungen	9	0.36	0.64	8	0.36	0.85	12	0.55	1.34	29	0.43	0.96
- davon durchgezogen falsch	4 von 9 (44%)	0.16	0.47	2 von 8 (25%)	0.09	0.29	2 von 12 (17%)	0.09	0.29	8 von 29 (28%)	0.12	0.37
- davon gestrichelt falsch	5 von 9 (56%)	0.20	0.50	6 von 8 (75%)	0.27	0.77	8 von 12 (83%)	0.36	1.09	19 von 29 (72%)	0.28	0.80
Unsichere Verbindungen	6	0.24	0.60	11	0.50	1.19	7	0.32	0.65	24	0.35	0.84
Verbindungen gesamt	226	9.04	3.95	254	11.55	4.96	222	10.09	5.42	702	10.17	4.82

Anmerkung: Die „richtigen“ und „falschen“ Verbindungen wurden jeweils nochmal nach durchgezogen und gestrichelt aufgeleitet.



3.5 Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten



In der Verständnisüberprüfung wurden insgesamt 59 Freitextantworten als „unerwartet“ eingestuft. Davon 15 bei Aufgaben mit durchgezogenen Verbindungen und 44 bei Aufgaben mit gestrichelten Verbindungen. Lediglich sieben der insgesamt 59 Freitextantworten bezogen sich auf durchgezogene Verbindungen (gewählt in Aufgabentyp „MC-FR“ oder vorgegeben in Aufgabentyp „FR“).

Die „unerwarteten“ Freitextantworten ließen sich nach dem im Methodenteil beschriebenen Vorgehen in zehn Kategorien einteilen (siehe Kapitel 2.7.1). Tabelle 7 zeigt um welche Kategorie es sich jeweils handelt, wie viele der Antworten daraus aus welchem Thema der Verständnisüberprüfung („Sommer“, „Winter“, „Hochzeit“) stammen, welche Knotenkombinationen in den Antworten vorlagen und ob die dazugehörige Verbindung gestrichelt oder durchgezogen war. Außerdem werden in Tabelle 8 die Kategorien anhand von Beispielen verdeutlicht (alle Antworten der zehn Kategorien finden sich in Anhang B).

Tabelle 7

Kategorien der „unerwarteten“ Freitextantworten mit der Anzahl der zugeordneten Antworten

Kategorie	Anzahl der Antworten pro Thema			Anzahl pro Aufgabentyp		Anzahl der Knotenkombinationen				Verbindung	
	Sommer	Winter	Hochzeit	MC-FR	FR	p p	p n	n p	n n		
(1) Gestrichelte Verbindung = kann, muss aber nicht	13	5	4	7	15	4	6	5	7	22	0
(2) Gestrichelte Verbindung = Knoten A und Knoten B haben nichts miteinander zu tun	0	2	3	3	2	2	2	1	0	5	0
(3) Gestrichelte Verbindung: Knoten B als negative Folge von Knoten A / negative Beeinflussung	3	1	2	3	3	1	2	0	3	6	0
(4) Gestrichelte Verbindung = Weder noch	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
(5) Etwas Negatives wandelt sich in etwas Positives	2	0	0	2	0	0	0	2	0	1	1
(6) Etwas Positives schlägt ins Negative um	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1

Kategorie	Anzahl der Antworten pro Thema			Anzahl pro Aufgabentyp		Anzahl der Knotenkombinationen				Verbindung	
	Sommer	Winter	Hochzeit	MC-FR	FR	p p	p n	n p	n n		
(7) Zusätzliche Information/Drittvariable	2	1	1	3	1	1	2	1	0	2	2
(8) Pfeilrichtung vertauscht / umgekehrt proportional formuliert	4	2	7	8	5	0	6	1	6	11	2
(9) Nicht ausformuliert	1	1	2	2	2	0	2	0	2	3	1
(10) Unklar	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
GESAMT	27	12	20	30	29	8	21	10	20	52	7




Anmerkung. Knotenkombinationen der Aufgaben konnten entweder positiv zu positiv (p p), positiv zu negativ (p n), negativ zu positiv (n p) oder negativ zu negativ (n n) sein. Verbindungen wurden in Aufgabentyp „MC-FR“ selbst gewählt und waren in Aufgabentyp „FR“ vorgegeben.

Tabelle 8

Beispiele zu den Kategorien der „unerwarteten“ Freitextantworten

Kategorie	Beispiel ¹	Knotenverbindung (gewählt/vorgegeben)	Thema
(1) Gestrichelte Verbindung = kann, muss aber nicht	„Sonnenblocker hilft einem, sich vor Sonnenbrand zu schützen, aber kann einen Sonnenbrand auch nicht komplett ausschließen.“		Sommer
(2) Gestrichelte Verbindung = Knoten A und Knoten B haben nichts miteinander zu tun	„Ein Lawinenrucksack ist positiv. Die Gefahr von Lawinen wird dadurch aber nicht beeinflusst.“		Winter
(3) Gestrichelte Verbindung = Knoten B als negative Folge von Knoten A / negative Beeinflussung	„Die gestrichelte Linie zeigt den negativen Zusammenhang: Zwar kann Alkohol trinken Spaß machen, aber bei zu viel davon verpasst man sein eigenes Fest.“		Hochzeit
(4) Gestrichelte Verbindung = Weder noch	„Weder unbequeme Kleidung noch Schlabberlook sind gewünscht. Die unbequeme Kleidung wird als unangenehmer als der Schlabberlook bewertet.“		Hochzeit
(5) Etwas Negatives wandelt sich in etwas Positives	„Weil ein negativer Baustein nicht negativ bleiben muss sondern sich wandeln kann.“		Sommer
(6) Etwas Positives schlägt ins Negative um	„Da eine positiver Effekt sonst ins Negative umschlagen kann.“		Sommer
(7) Zusätzliche Information/ Drittvariable	„Lange Tage sind schön, doch wenn man zu früh aufwacht, wird man auch früher wieder müde und hat nicht unbedingt etwas davon.“		Sommer

¹ Unredigierte Originalantworten der VPs.

Kategorie	Beispiel ¹	Knotenverbindung (gewählt/vorgegeben)	Thema
(8) Pfeilrichtung vertauscht / umgekehrt proportional formuliert	„Wenn es weniger Programmpunkte gibt, kann man das Fest genießen“		Hochzeit
(9) Nicht ausformuliert	„Die gestrichelte Linie bedeutet das es eine Negative Verbindung darstellt. Die Umrandung von dem ersten Sechseck ist dicker als das andere, dass bedeutet das sie unbequeme Kleidung als noch negativer empfindet. Die Farbe Rot und die Form signalisieren etwas Negatives.“		Hochzeit
(10) Unklar	„Das Tragen der FFP2-Maske wird an sich zwar als negativ/unangenehm empfunden, hat aber eine direkte Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeit einer Corona-Infektion.“		Sommer

Anmerkung: Die Knotenverbindung war in Aufgabentyp „MC-FR“ gewählt und in Aufgabentyp „FR“ vorgegeben.

¹ Unredigierte Originalantworten der VPs.

3.6 Knotenvalenzen der „unerwarteten“ Antworten

Um der hier zugrunde liegenden Forschungsfrage nachzugehen, wurde in diesem Abschnitt der Fokus auf die Anzahl der verschiedenen Knotenkombinationen gelegt. Wie eingangs schon vorgestellt, waren die vier möglichen Knotenkombinationen positiv – positiv, positiv – negativ, negativ – positiv, negativ – negativ. Tabelle 7 zeigt in der untersten Zeile die Gesamtanzahl der jeweiligen Knotenpaare. Die Gemeinsamkeit der beiden stärksten Einheiten (positiv – negativ und negativ – negativ) lag darin, dass jeweils der zweite Knoten negativ war. In Zahlen heißt das, dass bei 18 Knotenkombinationen der zweite Knoten positiv und bei 41 der zweite Knoten negativ war.

Betrachtet man die Knotenkombinationen in der größten Kategorie eins (Gestrichelte Verbindung = „Kann, muss aber nicht“), schien es zunächst keine dominante Knotenkombination zu geben. Allerdings waren es auch hier wieder 13 Antworten, bei denen der zweite Knoten negativ war, während nur bei neun Antworten der zweite Knoten positiv war.

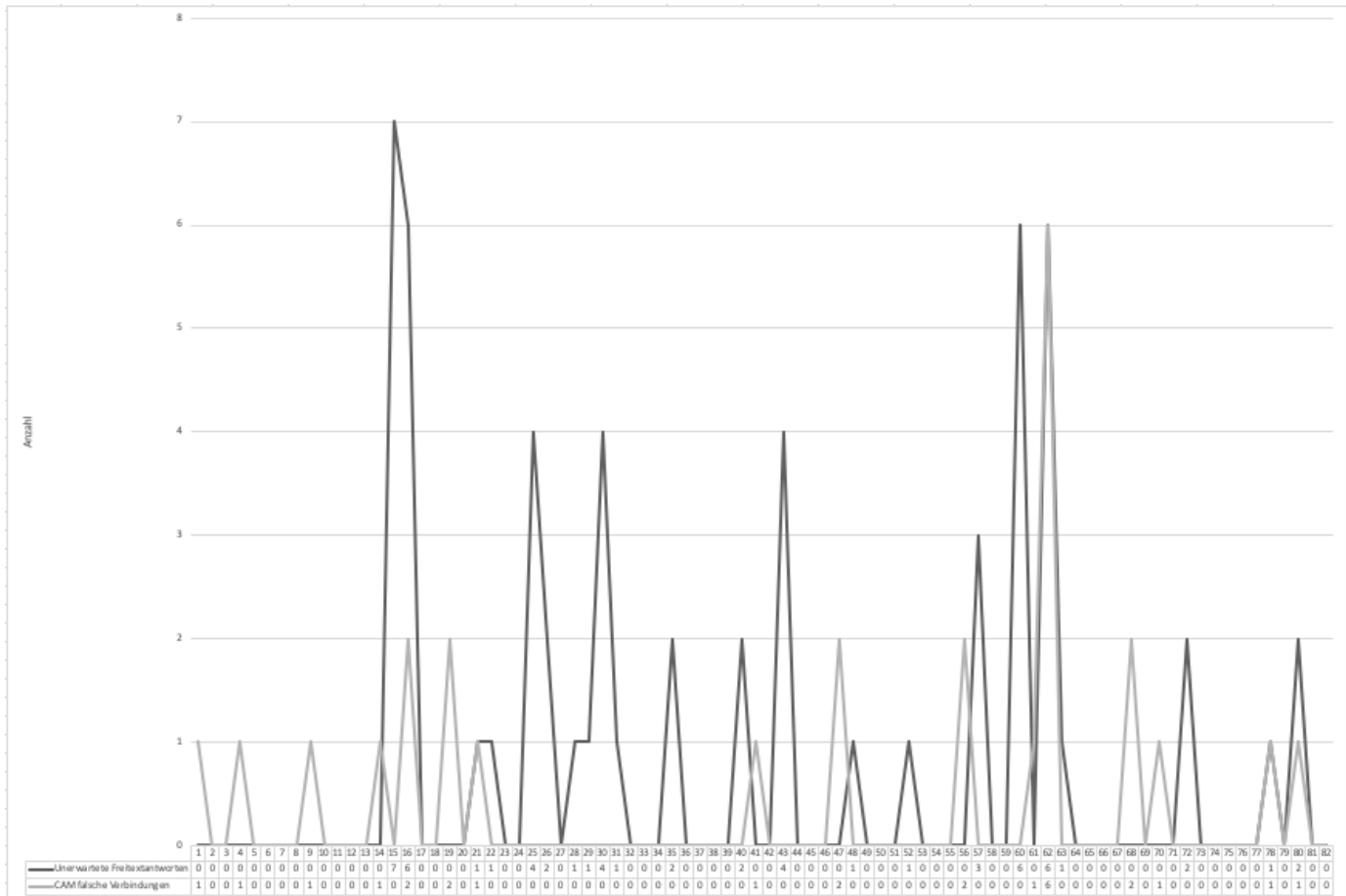
3.7 Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Verständnisüberprüfung und den finalen CAMs

Ob sich ein falsches Verständnis der CAM-Verbindungen in der Verständnisüberprüfung auch in der Performanz in der finalen *Cognitive-Affective Map* widerspiegelte, die Fehler also systematisch waren, lässt sich anhand von Vergleichen der „unerwarteten“ Freitextantworten aus der Verständnisüberprüfung und den „falschen“ CAM-Verbindungen näher beleuchten. Das Liniendiagramm in Abbildung 8 lässt auf keine Systematiken zwischen diesen beiden Parametern schließen. Die VPs 16 und 62 haben zwar beispielsweise jeweils sechs „unerwartete“ Freitextantworten gegeben und auch zwei bzw. sechs „falsche“ CAM-Verbindungen gezeichnet, die VPs 15 und 60 haben dagegen aber

sieben bzw. sechs „unerwartete“ Freitextantworten gegeben und keine „falschen“ CAM-Verbindungen gezeichnet.

Abbildung 8

Zusammenhang zwischen „unerwarteten“ Freitextantworten (dunkelgrau) und „falschen“ CAM-Verbindungen (hellgrau)



Anmerkung: Auf der x-Achse ist jeweils eine Versuchsperson abgebildet, auf der y-Achse die Anzahl der „unerwarteten“ Freitextantworten und der „falschen“ CAM-Verbindungen.

IV. Diskussion

Ziel der vorliegenden explorativen Untersuchung war es, Verständnisproblemen von Knotenverbindungen in *Cognitive-Affective Maps* (CAMs) auf den Grund zu gehen. Diese Verständnisprobleme haben sich in neueren Studien, in welchen Versuchspersonen (VPs) selbst eine solche *Map* erstellen sollten, herauskristallisiert. Vor allem fielen Probleme mit gestrichelten Verbindungen auf, welche einen negativen Zusammenhang im Sinne einer negativen Korrelation darstellen. Um herauszufinden, warum (vor allem) diese Art von

Verbindungen Schwierigkeiten macht, wurde eine CAM-Studie nach Vorlage vergangener Erhebungen (Kreil, 2018; Mansell et al., 2021; Reuter et al., 2021) etabliert, in welche zusätzlich nach der Instruktion zur Erstellung einer *Cognitive-Affective Map* (vgl. Koloczek, 2020; Ricken, 2020) eine Verständnisüberprüfung integriert wurde. In der Verständnisüberprüfung wurde anhand drei unterschiedlicher Aufgabentypen („MC-FR“: Auswahl einer Knotenverbindung und Begründung; „MC“: Textaufgabe mit Auswahl der passenden Verbindung; „FR“: Erklärung des Zusammenhangs einer dargestellten Knotenkombination) zu drei verschiedenen Themen („Sommer“, „Winter“, „Hochzeit“) das Verständnis der Knotenverbindungen abgefragt. Die im Anschluss an die Verständnisüberprüfung von den VPs gezeichneten CAMs wurden neben den Ergebnissen der Verständnisüberprüfung zur Auswertung und Interpretation herangezogen.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte quantitativ und qualitativ. Der qualitativen Auswertung wurden dabei ausgewählte Gütekriterien nach Steinke (2000) zugrunde gelegt, welche im folgenden Abschnitt erläutert werden.

Zunächst einmal wurde zur „Nachvollziehbarkeit“ des Vorgehens dieses transparent und detailliert beschrieben. Des weiteren wird die „Indikation des qualitativen Forschungsprozesses“ dadurch als gegeben erachtet, dass explorativ neue Erkenntnisse über Verständnisprobleme gewonnen wurden, welche durch eine rein quantitative Auswertung der Daten nicht erlangt worden wären. Das methodische Vorgehen bei der Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten wird dem Forschungsgegenstand gegenüber als angemessen bewertet und auch die Stichprobe wird als repräsentativ betrachtet, da sie auf dieselbe Weise rekrutiert wurde, wie es für andere Studien mit CAMs erfolgte (*online-Plattform Prolific*) und, verglichen mit anderen qualitativen Erhebungen, sehr groß ($n = 83$) war. Auch die „Relevanz“ der Untersuchung scheint angezeigt, da die Methodik der *Cognitive-Affective Maps* in der Anwendung in wissenschaftlichen Studien immer größeren Anklang findet und

es deshalb von Bedeutung ist, mögliche validitätsmindernde Einflüsse durch neue Erkenntnisse aufzudecken.

Im Folgenden werden die Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfragen (siehe Kap. 1.4) interpretiert und diskutiert, Limitationen der Erhebung erörtert und Implikationen für weitere Forschungsarbeiten aufgeführt.

4.1 Interpretation der Ergebnisse

Der Auswertung wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass Verständnisprobleme mit CAM-Verbindungen an als „unerwartet“ klassifizierten Freitextantworten in der Verständnisüberprüfung auszumachen sind. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Ergebnisse der Verständnisüberprüfung zwischen den Versuchsbedingungen und auch zwischen den drei Themen „Sommer“, „Winter“ und „Hochzeit“ fielen sehr ähnlich aus. Deshalb wird angenommen, dass die Randomisierung auf die Versuchsbedingungen geglückt ist und auch die drei Themen von sehr ähnlicher Qualität sind. Aus diesem Grund wird postuliert, dass die Ursache für „unerwartete“ Freitextantworten nicht auf ein einzelnes Thema zurückzuführen ist, sondern auf allgemeine Verständnisprobleme mit CAM-Verbindungen. Die folgenden Interpretationen stehen jeweils im Kontext der interessierenden Forschungsfragen.

4.1.1 Alternatives Verständnis der gestrichelten Verbindungen

Wie anhand vorhergehender früherer Untersuchungen (Kreil, 2018; Mansell et al., 2021; Reuter et al., 2021) vermutet, hat sich in dieser Untersuchung bestätigt, dass Verständnisprobleme mit CAMs tatsächlich hauptsächlich in Bezug auf gestrichelte Verbindungen bestehen. Bei der Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten konnten diese in insgesamt zehn Kategorien eingeteilt werden. Drei dieser Kategorien bieten einen interessanten Erklärungsansatz dafür, wie gestrichelte Verbindungen verstanden werden (anders als anhand der CAM-Instruktion intendiert).

Die wichtigste Erkenntnis der Untersuchung diesbezüglich ist wohl die der gefundenen Kategorie „Gestrichelte Verbindung = kann, muss aber nicht“. Da sich insgesamt 22 der „unerwarteten“ Freitextantworten in diese Kategorie eingruppierten ließen, liegt die Schlussfolgerung nahe, dass gestrichelte Verbindungen – anders als intendiert – des Öfteren im Sinne eines Konjunktivs verstanden werden. Quasi als Gegenteil von einer durchgezogenen Linie, welche eine Art Imperativ darstellt und besagt, dass zwei Knoten miteinander einhergehen (müssen), wird eine gestrichelte Verbindung als die Möglichkeit des miteinander Einhergehens verstanden. Betrachtet man nun die zwei am Anfang genannten Beispiele aus der Studie von Mansell et al. (2021), lassen sich diese durchaus mit dem Konjunktiv-Verständnis von gestrichelten Verbindungen begründen. Die gestrichelte Knotenverbindung zwischen „Coronavirus“ und „Gefahr“ ließe sich dann so ausformulieren, dass, „wenn sich das Coronavirus ausbreitet, könnte es gefährlich werden“. Und die ebenfalls gestrichelte Knotenverbindung „Einsamkeit“ und „Depressivität“ ließe sich genauso ausformulieren, dass „Einsamkeit zu Depressivität führen kann, aber nicht zwingend muss“.

Ein weiterer Ansatz für die Erklärung des alternativen Verständnisses der gestrichelten Knotenverbindungen in CAMs bietet die Kategorie „Gestrichelte Verbindung = Knoten B als negative Folge von Knoten A / negative Beeinflussung“. Immerhin sechs der „unerwarteten“ Freitextantworten ließen sich in diese Kategorie einordnen. Der Name der Kategorie entspricht der Interpretation der Knotenverbindung. Auch hierdurch würden sich die zuvor genannten Beispiele interpretieren lassen: „Gefahr ist die negative Folge des Coronavirus“ und „Einsamkeit beeinflusst die Depressivität negativ“. Allerdings muss an dieser Stelle kritisch angemerkt werden, dass in der vorliegenden Untersuchung nur Pfeilverbindungen in der Verständnisüberprüfung dargestellt wurden. Es besteht also die Möglichkeit, dass diese Interpretation in Verbindung mit der Pfeilspitze steht und dieser als Folgepfeil verstanden wurde.

„Gestrichelte Verbindung = Knoten A und Knoten B haben nichts miteinander zu tun“ ist die dritte Kategorie, welche einen Einblick in die möglichen Alternativerklärungen für gestrichelte Knotenverbindungen liefert. Fünf der „unerwarteten“ Freitextantworten konnten hier eingruppiert werden. Die zuvor genannten Beispiele ließen sich hiermit allerdings nicht gut erklären. Ausformuliert würden sie heißen: „Das Coronavirus hat keinen Einfluss darauf, ob es gefährlich ist / sein könnte“ und „Einsamkeit und Depressivität haben nichts miteinander zu tun“. Wie man sieht, bietet diese Kategorie nochmal einen ganz anderen Blickwinkel auf die Frage, wie Versuchspersonen die Instruktion bzgl. der gestrichelten Verbindungen verstehen. Da dieses Verständnis allerdings zu denselben Verbindungstypen wie das (im Sinne der CAM-Instruktion) eigentlich Gemeinte führt, wird an dieser Stelle der Fokus auf die ersten beiden Erklärungsansätze gelegt.

4.1.2 Abhängigkeit des Verständnisses der Verbindungen von der Knotenvalenz

Um der hier interessierenden Forschungsfrage auf den Grund zu gehen, wurde die Valenz der betreffenden Knoten noch einmal genauer betrachtet. Zwar kamen „unerwartete“ Freitextantworten bei allen möglichen Knotenverbindungen vor, es konnte aber eine Tendenz dahingehend festgestellt werden, dass Probleme mit dem Verständnis verstärkt dann auftauchten, wenn der zweite Knoten der Kombination negativ bewertet war. Gründe dafür lassen sich nur mutmaßen. Eine gestrichelte Linie zu einem negativen Knoten bedeutet interpretatorisch ein positives Ergebnis (etwas Negatives wird entfernt/gemindert). Vielleicht ist genau dieser Umweg von etwas Negativem zu etwas Positivem kognitiv so anspruchsvoll, dass er fehleranfälliger ist als der umgekehrte Fall (gestrichelte Linie zu einem positiven Knoten).

Diese Erkenntnis bietet interessante Implikationen für weiterführende Forschung, in welchen den Ursachen für die Schwierigkeiten mit umkehrt proportionalen Zusammenhängen (vor allem in Bezug auf negative Konzepte) auf den Grund gegangen werden könnte.

4.1.3 Mögliche Drittvariablen, welche fehlerhafte Verbindungen erklären

Bei der Kategorisierung der „unerwarteten“ Freitextantworten konnte tatsächlich eine Kategorie aus vier Antworten gebildet werden, die zusätzliche Informationen im Sinne einer Drittvariabel enthielten. Bei näherer Betrachtung zeigt sich allerdings, dass bei zwei von drei Antworten die korrekte Verbindung im Sinne der Aufgabe gewählt wurde (Aufgabentyp „MC-FR“), bei einer Aufgabe die gewählte Verbindung zur Begründung passt und nur bei der einzigen vorgegebenen Verbindung (Aufgabentyp „FR“) die Freitextantwort nicht passt. Da sich hier keine Muster erkennen lassen, wird an dieser Stelle geschlussfolgert, dass es wahrscheinlich keine systematischen Konfundierungen durch Drittvariablen gibt.

4.1.4 Systematik der Fehler

Bezüglich der Frage, ob die fehlerhaften CAM-Verbindungen systematischer oder zufälliger Natur sind, lässt sich zunächst feststellen, dass es keinen dominanten Aufgabentyp zu geben scheint, in welchem „Fehler“ besonders häufig begangen werden (vgl. Tabellen 4 und 5). Systematiken aufgrund eines Aufgabentyps lassen sich somit ausschließen. Und auch lässt sich kein systematischer Zusammenhang zwischen „unerwarteten“ Freitextantworten und „falschen“ CAM-Verbindungen feststellen. Hier muss aber auch auf die Limitation hingewiesen werden, dass in den CAMs vorwiegend durchgezogene Verbindungen gezeichnet wurden und die als „falsch“ identifizierten Verbindungen in mehr als der Hälfte der Fälle gestrichelter Natur waren. Somit kann es natürlich sein, dass Versuchspersonen, welche ein (gemäß der CAM-Instruktion) falsches Verständnis der gestrichelten Verbindungen hatten, in ihren CAMs keine solchen Verbindungen gezeichnet haben und somit mögliche Systematiken nicht erkennbar sind.

4.2 Limitationen

Eine der größten Limitationen der vorliegenden Arbeit ist die fehlende Interrater-Reliabilität der qualitativen Auswertung. Für eine größere Aussagekraft sollte die

Kategorisierung der Antworten von mindestens einem weiteren Rater bestätigt werden können.

Eine weitere Limitation in Form einer Schwäche der Studie hat sich darin gezeigt, dass sehr viele VPs die Beispiel-CAMs der Verständnisüberprüfung auf sich selbst bezogen haben oder diese als allgemeingültig verstanden haben. Hier hätte noch deutlicher darauf hingewiesen werden müssen, dass die Beispiele den individuellen Überzeugungen der fiktiven Ersteller entsprechen. Außerdem muss hier nochmal darauf hingewiesen werden, dass in der Verständnisüberprüfung nur Pfeilverbindungen verwendet wurden, was durchaus einen Einfluss auf die Interpretation der Verbindung gehabt haben könnte.

Eine allgemeine Limitation stellt die Erhebung im *online*-Format dar. Hier lassen sich äußere Einflüsse nicht konstant halten und mögliche Störfaktoren sind nicht ersichtlich. Und auch wie viel Zeit sich die Teilnehmenden genommen haben und wie viel Motivation sie mitbrachten, lässt sich nicht überprüfen.

4.3 Implikationen für zukünftige Forschung

Neben den im Interpretationsteil bereits angeklungenen Implikationen, ist zunächst einmal anzumerken, dass die Erkenntnisse der vorliegenden Untersuchung dahingehend genutzt werden können, die CAM-Instruktion für zukünftige Erhebungen mit dieser Methode zu optimieren.

Des weiteren birgt die vorliegende Untersuchung viel Potential für künftige Forschung. Zunächst könnten weitere der gewonnenen Ergebnisparameter genauer betrachtet werden. Die Interaktion zwischen *Multiple Choice*- und Freitextantworten in Aufgabentyp „MC-FR“ beispielsweise wurde in der vorliegenden Arbeit nicht weiter untersucht. Vor allem die „inkonsistenten“ Antwortpaare könnten gegebenenfalls noch weitere Erkenntnisse bezüglich möglicher Verständnisprobleme mit der CAM-Instruktion bringen. Außerdem besteht die Möglichkeit, den Wert des selbsteingeschätzten Verständnisses der CAM-

Verbindungen im Abschlussfragebogen mit der tatsächlichen Performanz in der Verständnisüberprüfung zu vergleichen, um herauszufinden, ob die Werte kongruent sind. In einem nächsten Schritt könnten die deskriptiven Ergebnisse zudem noch inferenzstatistisch überprüft werden.

Und auch die Frage, warum gestrichelte Verbindungen, welche für eine negative Korrelation stehen, deutlich mehr Probleme bereiten als positiv korrelierte Verbindungen, wäre ein spannender Forschungsgegenstand. Des Weiteren wäre es interessant herauszufinden, warum Versuchspersonen hauptsächlich durchgezogene Verbindungen in CAMs zeichnen und ob es hier zugrundeliegende kognitive Prozesse gibt, welche dies erklären.

V. Literaturverzeichnis

- Buzan, T. (2006). *Mind Mapping*. Pearson Education.
- Himme, A. (2007). Gütekriterien der Messung: Reliabilität, Validität und Generalisierbarkeit. In: S. Albers, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter & J. Wolf (Hrsg.) *Methodik der empirischen Forschung* (S. 375–390). Gabler.
- Homer-Dixon, T., Milkoreit, M., Mock, S. J., Schröder, T., & Thagard, P. (2014). The Conceptual Structure of Social Disputes: Cognitive-Affective Maps as a Tool for Conflict Analysis and Resolution. *SAGE Open*, 4(1), 215824401452621. <https://doi.org/10.1177/2158244014526210>
- Koloczek, N. (2020). *Förderung der Benutzerfreundlichkeit für die Methode „Cognitive-Affective-Mapping“* (unveröffentlichte Masterarbeit). Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Kreil, A. (2018). *Cognitive-Affective Mapping within the context of staircase and elevator use. Evaluating a new method in empirical psychological research* (unveröffentlichte Masterarbeit). Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Luthardt, J., Morgan, J. H., Bormann, I., & Schröder, T. (2022). Quantifying emotionally grounded discursive knowledge with cognitive-affective maps. *Quality & Quantity*, 56(3), 1557–1595. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01195-7>
- Luthardt, J., Schröder, T., Hildebrandt, F., & Bormann, I. (2020). “And Then We’ll Just Check If It Suits Us” – Cognitive-Affective Maps of Social Innovation in Early Childhood Education. *Frontiers in Education*, 5, 33. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.00033>
- Mansell, J., Mock, S., Rhea, C., Tecza, A., & Piereder, J. (2021). Measuring attitudes as a complex system: Structured thinking and support for the Canadian carbon tax. *Politics and the Life Sciences*, 40(2), 179-201.

Mansell, J., Reuter, L., Rhea, C., & Kiesel, A. (2021). A Novel Network Approach to Capture Cognition and Affect: COVID-19 Experiences in Canada and Germany. *Frontiers in Psychology, 12*, 663627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.663627>

Reuter, L., Fenn, J., Bilo, T. A., Schulz, M., Weyland, A. L., Kiesel, A., & Thomaschke, R. (2021). Leisure walks modulate the cognitive and affective representation of the corona pandemic: Employing Cognitive-Affective Maps within a randomized experimental design. *Applied Psychology: Health and Well-Being, 13*(4), 952–967. <https://doi.org/10.1111/aphw.12283>

Reuter, L., Mansell, J., Rhea, C., & Kiesel, A. (2021). Direct assessment of individual connotation and experience: An introduction to cognitive-affective mapping. *Politics and the Life Sciences, 1–9*. <https://doi.org/10.1017/pls.2021.31>

Rhea, C., Reuter, L., & Piereder, J. (2020). *Valence Software Release* [Software]. Montréal, QC: Open Science Framework (osf.io). doi: 10.17605/OSF.IO/9TZA2

Ricken, D. (2020). *A Step towards Sustainable Development: Predicting the Acceptance of life-like Materials Systems with Cognitive-Affective Mapping* (unveröffentlichte Masterarbeit). Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Steinke, I. (2000). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick, E. v. Kardoff, & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 319–331). Rowohlt.

Thagard, P. (2000). *Coherence in thought and action*. MIT Press.

Thagard, P. (2006). *Hot thought: Mechanisms and applications of emotional cognition*. MIT Press.

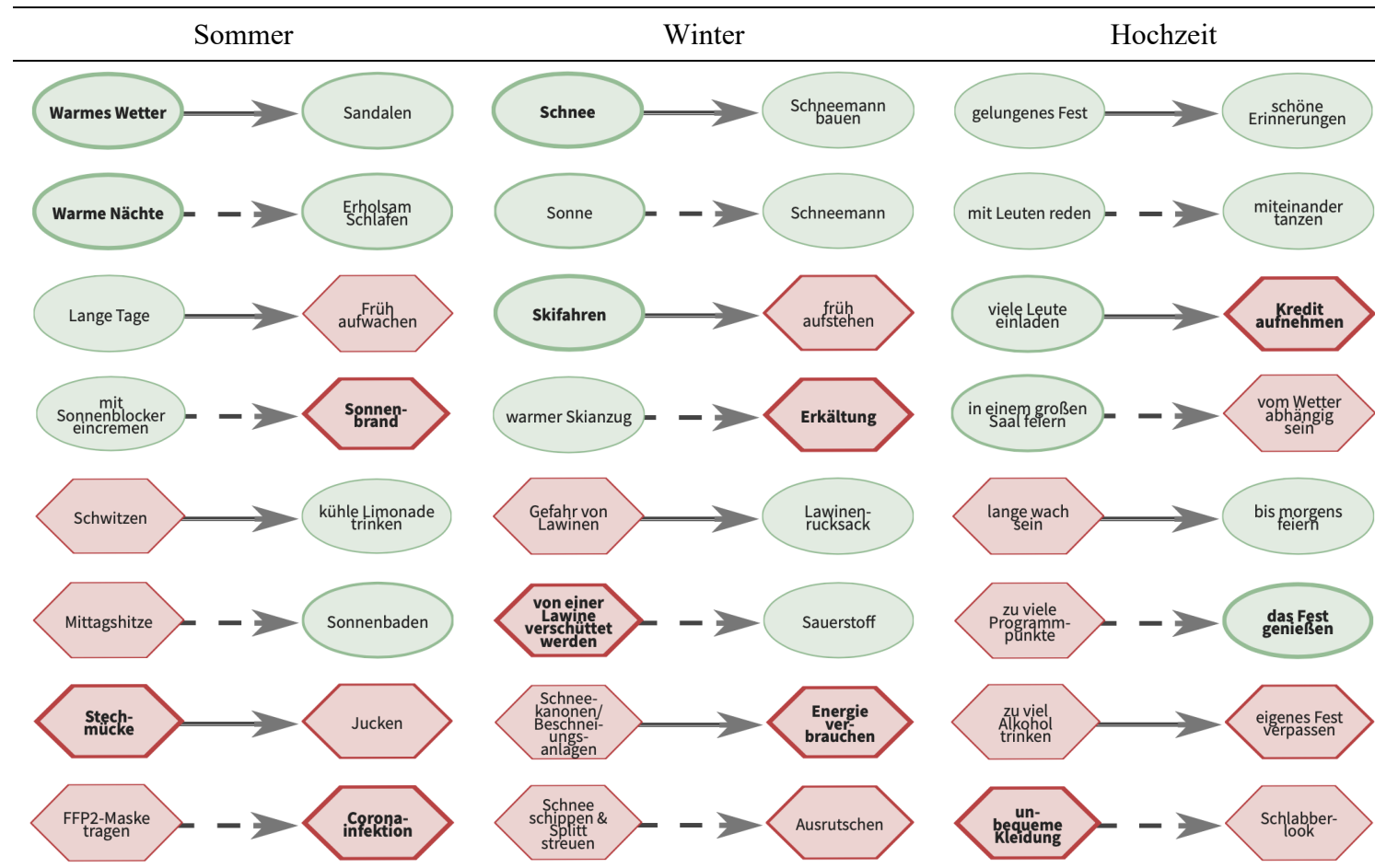
Thagard, P. (2010). EMPATHICA: A computer support system with visual representations for cognitive-affective mapping. In K. McGregor (Hrsg.), *Proceedings of the workshop on visual reasoning and representation* (S. 79–81). Association for the Advancement of Artificial Intelligence.

VI. Anhang

Anhang A

Tabelle A

Übersicht über die Items der drei Themen in der Verständnisüberprüfung



Anmerkung: Grüne Ovale stehen für positiv, rote Sechsecke für negativ bewertete Knoten. Je dicker die Umrandung, desto stärker die Bewertung. Der Link zu den ausformulierten Items der drei Aufgabentypen („MC-FR“, „MC“, „FR“) findet sich in Anhang C.

Anhang B

Tabelle B1

Kategorie „Gestrichelte Verbindung = kann, muss aber nicht“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
bei warmen Wetter ist es wahrscheinlich sandalen zu tragen, aber kein muss	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
warme Nächte können erholsamen Schlaf bedeuten	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
wenn man miteinander tanzt, kann man mit anderen Leuten werden. aber vielleicht ist es auch zu laut, sodass es nicht mit jedem klappt	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
bei schwitzen kann eine Limo getrunken werden	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
Zu viele Programmpunkte ist negative und mit einer einfachen Umrandung. Das heisst, ihnen ist dieser Punkt zwar negativ aufgefallen, allerdings nicht allzu wichtig. Das Fest geniessen ist positiv und stark umrandet und steht daher im Vordergrund fuer die beiden Besucher. Die gestrichelte Linie bedeutet, das die zu vielen Programmpunkte sich eventuell negativ auf das Empfinden (das Fest geniessen) auswirken koennte.	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
unbequeme Kleidung führt oft dazu, dass man danach einen Schlabberlook trägt. muss aber nicht so sein	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
Warme Naechte koennen (muessen aber nicht) sich auf den Schlaf auswirken. Beide Aspekte sind positiv wobei warme Naechte 3x umrandet ist und daher als sehr wicht eingestuft wird.	FR	Sommer			gestrichelt
warmer Skianzug hilft nur bedingt vor einer erkältung	FR	Winter			gestrichelt

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Ein warmer Skianzug schützt nicht notwendiger weise vor einer Erkältung.	FR	Winter			gestrichelt
Sonnenblocker hilft einem, sich vor Sonnenbrand zu schützen, aber kann einen Sonnenbrand auch nicht komplett ausschließen	FR	Sommer			gestrichelt
Von einer Lawine verschüttet zu werden, heißt nicht unbedingt, dass man keinen Sauerstoff mehr bekommt.	FR	Winter			gestrichelt
auch mit FFP2 Maske ist eine Infektion möglich	FR	Sommer			gestrichelt
Mit Sonnenblocker eincremen ist positiv und einfach umrandet. Jedoch gibt es nach wie vor die Moeglichkeit, einen Sonnenbrand zu erhalten. Der Sonnenbrand ist negativ und 3x umrandet, daher sehr wichtig fuer die Person. Selbst wenn man sich mit einem Sonnenblocker eincremt, kann man trotzdem einen Sonnenbrand erhalten. Daher der gestrichelte Pfeil.	FR	Sommer			gestrichelt
Mittagshitze ist negativ und einfach umrandet. Sonnenbaden ist positiv und einfach umrandet, In der Mittagshitze zu Baden kann sich negativ auswirken (muss aber nicht sein) daher der gestrichelte Pfeil.	FR	Sommer			gestrichelt
Schnee schippen und Splitt streuen bedeutet nicht, dass man nicht ausrutschen kann.	FR	Winter			gestrichelt
eine FFP2 Maske zu tragen kann vor einer Coronainfektion schützen, aber eben nicht zu 100%	FR	Sommer			gestrichelt
Beide Aspekte sind negativ wobei Coronainfektion 3x umrandet ist und daher am wichtigsten ist. Eine FFP2 Maske tragen setzt nicht voraus, dass man sich vor Corona schuetzen kann, ein geringes Riskio bleibt nach wie vor. Daher der gestrichelte Pfeil.	FR	Sommer			gestrichelt
Weil eine FFFP2 Maske zu tragen nicht bedeutet das man das negative (Corona) kriegen muss.	FR	Sommer			gestrichelt

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Beide Aspekte sind negativ, wobei unbequeme Kleidung 3x umrandet ist und somit eine hohe Bedeutung und Wichtigkeit einnimmt. Der Schlabberlook wurde mit 1x Umrandung bewertet. Unbequeme Kleidung setzt allerdings nicht unbedingt einen Schlabberlook voraus, daher wurde die Korrelation mit einem gestrichelten Pfeil signalisiert.	FR	Hochzeit			gestrichelt
langer Tag bedeutet nur bedingt frühes aufwachen	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
Das die negative Nebenwirkung eines warmen Skianzugs eine Erkältung sein kann.	FR	Winter			gestrichelt
in der Mittagshitze ist es nicht ratsam, in der Sonne zu baden. Manche Leute machen es aber trotzdem	FR	Sommer			gestrichelt

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

Tabelle B2

Kategorie „Gestrichelte Verbindung = Knoten A und Knoten B haben nichts miteinander zu tun“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
EIn Lawinenrucksack ist positiv. Die Gefahr von Lawinen wird dadurch aber nicht beeinflusst.	MC-FR	Winter		gestrichelt	
In einem großen Saal zu feiern, wäre positiv. Das Wetter hat darauf keinen Einfluss, es wäre aber negativ, wenn es schlechtes Wetter gäbe.	FR	Hochzeit			gestrichelt
zu viele Programmpunkte wird als negativ empfunden, beeinflusst aber nicht die Stimmung. (gestrichelt vorgegeben)	FR	Hochzeit			gestrichelt

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Ich würde diese Punkte nicht miteinander in Bezug setzen, außer man redet beim Tanzen.	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
Sonnenschein wäre positiv, ein Schneemann auch. Es gibt keine direkt Abhängigkeit.	MC-FR	Winter		gestrichelt	

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

Tabelle B3

Kategorie „Gestrichelte Verbindung = Knoten B als negative Folge von Knoten A / negative Beeinflussung“ der „unerwarteten“ Freitextantworten


Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
lange Tage beeinflussen das zu frühe Aufwachen negativ	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
warme Nächte bedingen negativ erholsames Schlafen.	FR	Sommer			gestrichelt
FFP2-Maske tragen bedingt negativ eine Coronainfektion.	FR	Sommer			gestrichelt
Eine negative Folge könnte das Ausrutschen sein. (gestrichelt vorgegeben)	FR	Winter			gestrichelt
Die gestrichelte Linie zeigt den negativen Zusammenhang: Indem man viele Leute einlädt, muss man wegen den höheren Kosten womöglich einen Kredit aufnehmen.	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
Die gestrichelte Linie zeigt den negativen Zusammenhang: Zwar kann Alkohol trinken Spaß machen, aber bei zu viel davon verpasst man sein eigenes Fest.	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Tabelle B4



Kategorie „Gestrichelte Verbindung = weder noch“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Weder unbequeme Kleidung noch Schlabberlook sind gewünscht. Die unbequeme Kleidung wird als unangenehmer als der Schlabberlook bewertet.	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

Tabelle B5

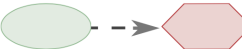
Kategorie „Etwas Negatives wandelt sich in etwas Positives“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Weil ein negativer Baustein nicht negativ bleiben muss sondern sich wandeln kann.	MC-FR	Sommer		durchgezogen	
Da hier ein negativer Effekt eine positive Wirkung hat	MC-FR	Sommer		gestrichelt	

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

Tabelle B6

Kategorie „Etwas Positives schlägt ins Negative um“ der „unerwarteten“ Freitextantworten





Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Da eine positiver Effekt sonst ins Negative umschlagen kann.	MC-FR	Sommer		durchgezogen	

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Tabelle B7




Kategorie „Zusätzliche Information/Drittvariable“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Lange Tage sind schön, doch wenn man zu früh aufwacht, wird man auch früher wieder müde und hat nicht unbedingt etwas davon.	MC-FR	Sommer		durchgezogen	
Bedingt sich negativ, je mehr man schwitzt, umso mehr muss man trinken, man will aber nicht mehr trinken	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
In der Sonne kann man auch einen Schneemann bauen, sie ist kein Nachteil.	MC-FR	Winter		gestrichelt	
Viele Leute einzuladen wäre positiv, ein Kredit dafür aufzunehmen nicht notwendig, also relativ	FR	Hochzeit			durchgezogen

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

Tabelle B8

Kategorie „Pfeilrichtung vertauscht / umgekehrt proportional formuliert“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Wenn man zu früh aufwacht, wird man einen langen Tag haben.	MC-FR	Sommer		durchgezogen	
Hat man keinen warmen Skianzug, dann führt dies zu einer Erkältung.	MC-FR	Winter		gestrichelt	
es ist vom Wetter abhängig, ob man in einem großen Saal feiert, oder nicht. Wenn das Wetter gut ist, könnte man auch draußen feiern	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	

² Unredigierte Originalantworten der VPs.





Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Wenn man keine FFP2 Maske trägt hat man ein höheres Risiko an einer Corona Infektion zu erkranken	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
Das mühsame Schneeschippen und Streuen steht in Abhängigkeit mit dem Ausrutschen. Wird es vernachlässigt, dann wird man ausrutschen.	MC-FR	Winter		gestrichelt	
Je bequemer die Kleidung ist, desdo weniger förmlich ist sie bzw desdo eher kann man sie als Schlabberlook bezeichnen	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
Je weniger unbequeme Kleidung man trägt, umso mehr führt das zum Schlabberlook.	MC-FR	Hochzeit		gestrichelt	
Ob man in einem großen Saal feiert, hängt nicht vom Wetter ab,	FR	Hochzeit			gestrichelt
Wenn es weniger Programmpunkte gibt, kann man das Fest genießen	FR	Hochzeit			gestrichelt
Der Schlabberlook ist keine unbequeme Kleidung.	FR	Hochzeit			gestrichelt
Ein Schlabberlook beinhaltet vermutlich keine unbequeme Kleidung.	FR	Hochzeit			gestrichelt
Im Sommer bei Sonnenschein sollte man definitiv Sunblocker verwenden, denn sonst besteht die starke Gefahr eines Sonnenbrandes (erste Handlung bedingt den nächsten Zustand). (gestrichelt vorgegeben)	FR	Sommer			gestrichelt
Weil es der lange Tag die Folgeerscheinung von frühem Aufwachen ist. Früh aufwachen ist erstmal negativ, hat dann aber einen positiven Effekt.	MC-FR	Sommer		durchgezogen	

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Tabelle B9


Kategorie „Nicht ausformuliert“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Begriff lange Tage ist unklar	MC-FR	Sommer		gestrichelt	
Das erste, weil das fest steht.	MC-FR	Winter		durchgezogen	
In einem großen Saal feiern ist positiver, da es nicht so positiv ist abhängig von Wetter zu sein. Deswegen ist das erste grün und wird mit dem roten durch einen gestrichelten Pfeil verbunden.	FR	Hochzeit			gestrichelt
gestrichelte Linie bedeutet das es eine Negative Verbindung darstellt. Die Umrandung von dem ersten Sechseck ist dicker als das andere, das bedeutet das sie unbequeme Kleidung als noch negativer empfindet. Die Farbe Rot und die Form signalisieren etwas Negatives.	FR	Hochzeit			gestrichelt

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext).

Tabelle B10

Kategorie „Unklar“ der „unerwarteten“ Freitextantworten

Antwort ²	Aufgaben-typ	Thema	Knotenverbindung der Aufgabe	Verbindung gewählt (MC-FR)	Verbindung vorgegeben (FR)
Das Tragen der FFP2-Maske wird an sich zwar als negativ/unangenehm empfunden, hat aber eine direkte Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeit einer Corona-Infektion.	FR	Sommer			gestrichelt

Anmerkung: In Aufgabentyp „MC-FR“ wurden zwei Knoten gezeigt, für welche die passende Verbindung ausgewählt (*Multiple Choice*) und die Wahl begründet (Freitext) werden sollte. In Aufgabentyp „FR“ wurde ein verbundenes Knotenpaar gezeigt und der dargestellte Zusammenhang sollte erklärt werden (Freitext)

² Unredigierte Originalantworten der VPs.

Anhang C

OSF-Link zu den Projektdateien: https://osf.io/42hmb/?view_only=1f2606350f0141ea9da65204a3d9bb0e

Tabelle C

Inhaltsverzeichnis des OSF-Projekts

Materialname	Anmerkung
CAM-Instruktion.pdf	In der Studie verwendete Instruktion zur Erstellung einer <i>Cognitive-Affective Map</i> nach Koloczek (2020) und Ricken (2020)
Unipark Überleitung Verständnisüberprüfung.pdf	Zusammenfassung der CAM-Regeln und Erklärung, wie das Softwareprogramm <i>Valence</i> (Rhea et al., 2020) zur Erstellung der <i>Cognitive-Affective Map</i> erreicht wird
Unipark Verständnisüberprüfung „Sommer“ MC-FR.pdf	Vollständige Items des Themas „Sommer“ aus Aufgabentyp „MC-FR“
Unipark Verständnisüberprüfung „Sommer“ MC.pdf	Vollständige Items des Themas „Sommer“ aus Aufgabentyp „MC“
Unipark Verständnisüberprüfung „Sommer“ FR.pdf	Vollständige Items des Themas „Sommer“ aus Aufgabentyp „FR“
Unipark Verständnisüberprüfung „Winter“ MC-FR.pdf	Vollständige Items des Themas „Winter“ aus Aufgabentyp „MC-FR“
Unipark Verständnisüberprüfung „Winter“ MC.pdf	Vollständige Items des Themas „Winter“ aus Aufgabentyp „MC“
Unipark Verständnisüberprüfung „Winter“ FR.pdf	Vollständige Items des Themas „Winter“ aus Aufgabentyp „FR“
Unipark Verständnisüberprüfung „Hochzeit“ MC-FR.pdf	Vollständige Items des Themas „Hochzeit“ aus Aufgabentyp „MC-FR“
Unipark Verständnisüberprüfung „Hochzeit“ MC.pdf	Vollständige Items des Themas „Hochzeit“ aus Aufgabentyp „MC“
Unipark Verständnisüberprüfung „Hochzeit“ FR.pdf	Vollständige Items des Themas „Hochzeit“ aus Aufgabentyp „FR“
Abschlussfragebogen.pdf	Items des Abschlussfragebogens nach Erstellung der <i>Cognitive-Affective Map</i>
CAMs mit Übersichten.pdf	CAMs mit gekennzeichneten Verbindungen, sowie der Übersichten über die Anzahl der CAM-Verbindungen, Ergebnisse der Verständnisüberprüfung und Wert des selbsteingeschätzten Verständnisses der Verbindungen

Materialname	Anmerkung
Export Unipark (Rohdaten).xlsx	Rohdaten der Unipark-Studie
Gesamtfile mit Auswertung & Ausschluss CAMs.xlsx	Gesamtdatensatz sortiert nach VP mit Auswertung; CAMs mit weniger als drei gezeichneten Verbindungen wurden mit „NA“ markiert (da Ausschlusskriterium: Mind. drei Verbindungen)
Gesamtfile nach Themen. xlsx	Datensatz Verständnisüberprüfung mit Auswertung, sortiert nach Themen

Anmerkung: Aufgabentyp „MC-FR“ erforderte pro Item jeweils eine *Multiple Choice*- und eine Freitextantwort, Aufgabentyp „MC“ jeweils eine *Multiple Choice*- und Aufgabentyp „FR“ jeweils eine Freitextantwort (Aufgabenname steht für das erforderte Antwortformat).