

Transfer bei analogen Problemsituationen - Eine Replikationsstudie -

Marco Seiter*, Heiko Krabbe*

*AG Didaktik der Physik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum
marco.seiter@rub.de

Kurzfassung

In dieser Studie wurde untersucht, ob die Ergebnisse aus der vielzitierten Studie von Gick & Holyoak (1980) zum Analogietransfer bei Analogien im physikalisch-technischen Bereich reproduziert werden können. Den ProbandInnen wurde zunächst eine fiktive Problemsituation ohne physikalischen Bezug mit einer Lösung vorgestellt. Im Anschluss wurde eine zur ersten Situation analoge Problemsituation mit physikalischem Alltagsbezug gestellt, zu der so viele Lösungen wie möglich generiert werden sollten. Es wurde der Hinweis gegeben, die erste Situation als Hilfe zu verwenden. Drei Interventionsgruppen (jeweils $n = 10$) erhielten zur ersten Problemsituation je eine unterschiedliche Lösung, die Kontrollgruppe ($n = 10$) löste nur das zweite Problem. Jede Lösung zum ersten Problem enthielt eine Kernidee, welche auch auf das Zielproblem übertragen werden konnte. Zur Auswertung wurden die Lösungen der Probanden nach den enthaltenen Kernideen kodiert. Die Ergebnisse aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) konnten in dieser Studie nicht reproduziert werden. Die Gruppenzugehörigkeit der Probanden und die verwendeten Kernideen sind unabhängig voneinander.

1. Einleitung

Unter Analogietransfer (Analogical Transfer) versteht man die Verwendung von Analogien oder Metaphern, um eine neue Problemstellung in Analogie zu einem bereits gelösten Problem zu bewältigen (vgl. Schmid, 2006; Gick & Holyoak, 1983). Der Transfer bei analog formulierten Problemsituationen bezieht sich dabei nicht auf direkt vergleichbare Oberflächenmerkmale, sondern auf strukturelle Ähnlichkeiten zwischen den Problemen (Schmid, 2006). Der Transfer einer analogen Problemsituation erfolgt nicht unmittelbar durch die Gegenüberstellung und das Herstellen von Verbindung zwischen den Situationen. Jede Ähnlichkeit führt vielmehr zu einer Regel oder Folgerung über strukturelle und kausale Zusammenhänge. Diese Reihe von Regeln oder Folgerungen wird in einem iterativen Prozess auf die neue Situation angewendet. Im Laufe des Prozesses bilden sich zunehmend abstrakte „Makrostruktur“-Repräsentationen aus (Kintsch & Van Dijk, 1978). Diese abstrakten Makrostrukturen können z.B. allgemeinen Lösungsprinzipien oder Strategien sein.

In ihrer vielzitierten Studie (4157 Zitate auf Google Scholar und 1320 auf Web of Science, Stand 15.05.2024) weisen Gick & Holyoak (1980) in fünf Experimenten den positiven Effekt von Analogical Transfer nach. Dieser wird nicht nur im Bereich der Psychology zitiert, sondern unter anderem auch in den Bereichen der Bildungsforschung, Informatik, Ingenieurwissenschaft, Betriebswirtschaft, Linguistik, Neurowissenschaft, Sozialwissenschaft und auch

der Naturwissenschaft als gegebene Grundlage angenommen wird (Analyse in Web of Science). Nach unserer Recherche findet sich bisher noch keine entsprechende Reproduktionsstudie.

Die Studie von Gick & Holyoak (1980) wurde nur mit Psychologie-Studierenden im Studium durchgeführt. Reproduktions-Studien sind uns nicht bekannt. An dieser Stelle lässt sich die Frage stellen, ob die positiven Ergebnisse auf andere Fachgebiete oder die Schule übertragen werden können. Um einen Beitrag zur Beantwortung dieser Frage zu liefern, wurde in der folgenden Studie versucht, die Ergebnisse aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) mit anderen Analogien und insbesondere einem Physikbezug zu reproduzieren. Dabei beschränken wir uns auf das erste, grundlegende Experiment von Gick & Holyoak (1980), zu dem diese noch ergänzende Untersuchungen in der Publikation berichten.

2. Erstes Experiment aus der Studie von Gick & Holyoak (1980)

Die Stichprobe aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) setzte sich aus 40 Psychologie-Studierenden zusammen, welche sich gleichmäßig auf drei Experimentalgruppen und eine Kontrollgruppe aufteilten, so dass jede Gruppe aus 10 ProbandInnen bestand. Als Erhebungsmethode wurden Interviews mit lautem Denken geführt. Zur Gewöhnung an das laute Denken wurde zunächst von den ProbandInnen ein Einstiegsproblem ohne Analogie zu den weiteren Problem gelöst.

Die drei Experimentalgruppen erhielten anschließend ein Problem mit einer vorgegeben Lösung, wobei sich die Lösungen zwischen den Experimentalgruppen unterschieden. In dem Problem sollte eine Festung durch einen General erobert werden. Die Zugänge zur Festung waren allerdings vermint, so dass bei einem Angriff über einen einzelnen Zugang zu viele Soldaten gestorben wären. Es wurde aber die gesamte Armee für die Eroberung der Festung benötigt. Dies wird im Weiteren als das „Militär-Problem“ bezeichnet. Die Geschichte und die Lösung wurden gelesen und anschließend mündlich zusammengefasst. Im Anschluss an das erste Problem wurde dann den ProbandInnen ein analoges Problem gestellt, welche sie selbstständig lösen sollten. In diesem Problem sollte mit Hilfe von Strahlung ein Tumor zerstört werden, weshalb es im Weiteren als „Medizin-Problem“ bezeichnet wird. Die ProbandInnen wurden aufgefordert so viele Lösungen wie möglich zu nennen. Es wurde der Hinweis gegeben, das Militär-Problem für die Lösung des Medizin-Problems heranzuziehen. Das Militär-Problem durfte jederzeit wieder gelesen werden. Zur Förderung des Prozesses wurden Prompts durch die Interviewer gegeben. Allen ProbandInnen war das Medizin-Problem zuvor unbekannt. Die Kontrollgruppe löste nur das Medizin-Problem und erhielt ersatzweise auch kein irrelevantes Problem. Auch in der Kontrollgruppe sollten so viele Lösungen wie möglich formuliert werden, währenddessen Prompts durch die Interviewer gegeben wurden. Alle Lösungen wurden anschließend anhand der enthaltenden Strategien kodiert.

Bei dem Design der Problemstellung wurde darauf geachtet, das Militär- und das Medizin-Problem möglichst analog zu formulieren. Die Analogie zum ersten Problem bestand darin, dass nicht nur ein Weg für die Bestrahlung gewählt werden konnte, da ansonsten zu viel gesundes Gewebe beschädigt werden würde. Es war dennoch eine entsprechend hohe Intensität der Strahlung nötig, um den Tumor zu zerstören. Bei der Formulierung der Lösungen zum Militär-Problem wurde darauf geachtet, dass eine strukturelle Analogie zum Medizin-Problem möglich ist und dass die vorgegebene Lösung jeweils eine nur eine Strategie enthielt:

1. Die Truppen zur Eroberung der Festung wurden auf verschiedene Zugänge zur Festung aufgeteilt, um die Verluste durch die Minen zu minimieren. In Analogie wird der Tumor im Medizin-Problem von mehrere Seiten mit geringer Intensität bestrahlt, in dem Sinne wird die Intensität auch aufgeteilt.
2. Es wurde eine offene Versorgungsrouten ausgedacht, welche nicht vermint ist, so dass es zu keinen Verlusten der Truppen kommt. Im

Medizin-Problem würde dies einem offenen Zugang zum Tumor entsprechen, bei dem kein gesundes Gewebe beschädigt wird.

3. Es wurde ein Tunnel unter dem Minenfeld hindurch gegraben, so dass es zu keinen Verlusten der Truppen kommt. Im Medizin-Problem kann dies mit einer (minimalinvasiven) Operation gleichgesetzt werden, um an den Tumor zu gelangen und dabei möglichst wenig gesundes Gewebe zu beschädigen.

Bei der Kodierung der Lösungen der ProbandInnen konnten auch genau die drei oben genannten Strategien zur Lösung des Medizin-Problems identifiziert werden. In der Auswertung wurde dann geschaut, wie sich genannten Strategien auf die vier Gruppen verteilen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Prozentualer Anteil der Probanden in den verschiedenen Gruppen die entsprechende Lösungen für das Medizin-Problem vorgeschlagen haben (siehe Gick & Holyoak, 1980, S. 321)

Lösung \ Gruppe	Aufteilung	Offener Zugang	Operation
Aufteilung des Angriffs	100	10	30
Offene Versorgungsrouten	10	70	50
Tunnel	20	30	80
Kontroll	0	20	50

Die Verletzung der Nullhypothese (Unabhängigkeit der Variablen Gruppe und Lösung) wurde in der Veröffentlichung von Gick & Holyoak (1980, S. 320f) in Bezug auf die gesamte Kreuztabelle nicht untersucht. Stattdessen wurden G^2 -Tests für den Vergleich von einzelnen Zeilen und Spalten berechnet, welche alle auf signifikante Unterschiede in den Verteilungen hinweisen. Um auch eine Aussage über die gesamte Verteilung zu machen, wird an dieser Stelle ein zweiseitiger exakter Test nach Fisher¹ (Pearson-Chi-Quadrat-Test) ergänzt. Der Test zeigt einen statistisch höchst signifikanten Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und den genannten Lösungen $\chi^2(6) = 23.42, p < .001, \phi = .71$. Dies entspricht nach Cohen (1988) einem großen Effekt.

In allen drei Experimentalgruppen lag jeweils der Anteil der ProbandInnen, die eine entsprechende Lösung vorgeschlagen haben, für die in der Militär-Geschichte enthaltende Strategie am höchsten. So nannten zum Beispiel alle ProbandInnen, die die Aufteilungs-Strategie beim Angriff gelesen hatten, die

¹ Es wurde ein exakter Test nach Fisher verwendet, da die erwartete Häufigkeit in mindestens einer Zelle der Kreuztabelle kleiner als 5 ist.

Aufteilungslösung in Bezug auf das Medizin-Problem. Entsprechend war der Anteil der ProbandInnen, die zur Lösung des Medizin-Problems einen offenen Zugang vorgeschlagen haben (70 %), in der Experimentalgruppe „Offene Versorgungsrouten“ am größten. Gleiches gilt für die Experimentalgruppe „Tunnel“ in der mit 80 % am häufigsten die Lösung der Operation vorgeschlagen wurde. Vergleicht man für jede Experimentalgruppe den Anteil der ProbandInnen, die eine entsprechende Lösung analog zur Militär-Geschichte vorgeschlagen haben mit der Kontrollgruppe, fällt in der Kontrollgruppe der Anteil stets niedriger aus. Alle sieben genannten Unterschiede in den Anteilen zwischen den Experimental- und Kontrollgruppen sind nach Gick & Holyoak (1980, S. 320ff) mittels G^2 -Tests signifikant.

Gick & Holyoak (1980, S. 346ff) interpretieren ihre Ergebnisse zusammen mit denen der anderen Experimente so, dass die Verwendung von Analogien zwischen Problemen das kreative Problemlösen fördern kann und es so zu Analogical Transfer in Bezug auf die Lösungen kommt. Die Häufigkeit der genannten Lösungsstrategien hängt dabei positiv mit dem Grad der Analogie zwischen den Problemstellungen und den Lösungen zusammen. Es ist also wahrscheinlicher, dass ProbandInnen bei analogen Problemstellungen die Analogie auch auf die Lösungen übertragen.

In unserer Studie wurde versucht, die Ergebnisse aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) in einer Problemsituationen mit Physikbezug zu reproduzieren. Damit ergibt sich folgende Forschungsfrage bzw. Hypothese:

3. Forschungsfrage & Hypothese

FF: Inwiefern beeinflusst eine vorgegebene Problemsituation (ohne Physikbezug) inkl. Lösung mit einer bestimmten Strategie das Lösungsverhalten von Probanden in einer analogen Problemsituation mit Physikbezug?

Wir haben folgende zwei Hypothesen aufgrund der Ergebnisse von Gick & Holyoak (1980):

H1: Der Anteil der ProbandInnen, die eine entsprechende Lösungsstrategie vorschlagen, liegt für die in der vorgegebenen Problemsituation enthaltene analoge Strategie am höchsten.

H2: Für jede der drei Experimentalgruppen liegt der Anteil der ProbandInnen, die eine entsprechende Lösung analog zur ersten Problemsituation vorgeschlagen, höher als in der Kontrollgruppe.

4. Design

Die Datenerhebung fand im Gegensatz zur Studie von Gick & Holyoak (1980) nicht mittels Interviews mit lautem Denken, sondern in Form von schriftlichen Testheften statt.

Die Stichprobe bestand aus 40 ProbandInnen, welche sowohl Studenten, Berufstätige als auch Rentner

umfasste und daher als sehr divers eingestuft werden kann, um die bisherigen Ergebnisse in Bezug zu einer eher breiten Stichprobe setzen zu können. Die ProbandInnen waren im Durchschnitt 35.1 Jahre alt ($\sigma = 15.98$, Min. = 17, Max. = 68), wobei 30 % weiblich waren.

Den ProbandInnen wurde in drei Experimentalgruppen (jeweils $n = 10$) zunächst eine fiktive Problemsituation mit einem Geldschmuggelproblem (ohne physikalischen Bezug) mit einer Lösung vorgestellt (s. Tab. 2). In dem Problem sollte Geld über eine Grenze geschmuggelt werden, wobei die alten Routen nicht weiterverwendet werden konnten. Die Lösung unterschieden sich in den drei Gruppen, wobei die Lösung jeweils genau eine Strategie enthielt, welche auch auf die zweite Problemstellung übertragen werden konnte. Die Problemstellung inklusive der Lösungen sollte zunächst von den ProbandInnen schriftlich zusammengefasst werden. Das Schmuggelproblem und die drei verschiedenen Lösungen können der linken Spalte von Tabelle 2 entnommen werden. Die Geldschmuggler hatten als erste Strategie das Geld in einen anderen Wert(-Träger) umzuwandeln, der mit Verlusten wieder zurück umgewandelt werden kann. Die zweite Strategie beinhaltete das Erschließen einer neuen Route, welche zuvor noch nicht existierte. Bei der dritten Strategie ging es um die gleichzeitige Verwendung der alten Routen durch Aufteilung des Transportguts, ohne die Routen zu verändern.

Im Anschluss wurde eine zur ersten Situation analoge Situation mit einem Energieversorgungsproblem (physikalischem Alltagsbezug) gestellt. Die Analogie bestand darin, dass nun Strom (Energie) transportiert werden musste, wobei die bestehenden Stromleitungen nicht verwendet werden konnten. Zu dieser zweiten Problemsituation sollten die ProbandInnen so viele Lösungen wie möglich generieren. Eine Kontrollgruppe ($n = 10$) löste nur das zweite Problem. Das Energieversorgungsproblem kann der rechten Spalte in Tabelle 2 entnommen werden. Die Analogien zwischen den beiden Situationen wird anhand der Zeilen in der Tabelle veranschaulicht. Es wurde der schriftliche Hinweis gegeben, die erste Situation als Hilfe zu verwenden. Die ProbandInnen durften jederzeit im Testheft zurückblättern und sich die ersten Problemsituation inkl. der Lösung erneut durchlesen. Dies wurde explizit als Hinweis bei der Testinstruktion gegeben und zusätzlich schriftlich im Testheft vermerkt.

Die Lösungen des Energieversorgungsproblems in der rechten Spalte von Tabelle 2 entsprechen keinen direkten Lösungen der ProbandInnen. Diese dienen lediglich der Veranschaulichung, dass die Strategien aus dem Schmuggelproblem ebenfalls analog auf das Energieversorgungsproblem angewendet werden können.

In Anschluss wurden die ProbandInnen noch gefragt, ob Ihnen das Energieversorgungsproblem bereits bekannt war und falls ja, ob ihnen bereits Lösungen

Tab. 2: Gegenüberstellung des Ausgangs- und Zielproblems mit den drei Lösungsvarianten

Das Schmuggelproblem	Das Energieversorgungsproblem
Eine Gruppe von Verbrechern wollte eine große Menge an Bargeld aus den Verkäufen von Drogen über die Grenze ins Nachbarland schmuggeln, da sie es dort leichter „waschen“ können.	Aufgrund der Wende zu erneuerbaren Energien wird immer mehr Strom an der Nordsee mit Hilfe von Windkraftanlagen produziert, der anschließend in den Süden Deutschlands transportiert werden muss, da dort bisher nicht genügend erneuerbarer Strom erzeugt wird.
Die Polizei gründete allerdings eine Sonderkommission und setzte Spürhunde an den Grenzen ein.	Die Leitungen des Stromnetzes sind allerdings nicht für diese hohe Belastung ausgelegt.
Das Auffliegen des Geldschmuggels würde große Verluste und schwere Konsequenzen für die Verbrecher bedeuten.	Durch zu hohe Belastungen könnte es zu Beschädigung und Stromausfällen kommen.
Somit kann das Bargeld nicht über die bisher etablierten Schmuggelrouten transportiert werden.	Somit kann der Strom nicht über die momentanen Stromleitungen transportiert werden.

Die Verbrecher hatten aber eine Idee ...	Die Energieversorger hatten aber eine Idee ...
1) Umwandlungslösung	
Sie kauften von dem Bargeld Schmuck, welchen sie im Nachbarland wieder verkaufen konnten, da die Spürhunde nur nach Bargeld suchten.	Sie wandelten den Strom in eine andere Energieform um, die besser transportiert werden konnte und die nach dem Transport wieder umgewandelt werden konnte.
Die Verluste aufgrund der Differenzen beim An- und Verkauf des Schmucks waren besser, als erwischt zu werden.	Die Verluste aufgrund des Energieverlust bei den Umwandlungsprozessen waren besser, als Beschädigung des Stromnetzes oder Stromausfälle.
2) Neue Routen / Neue Leitungen – Lösung	
Da der Polizei die bisherigen Schmuggelrouten über die Grenze bekannt waren, kundschafteten sie eine neue, der Polizei unbekannt Route aus.	Sie bauten eine neue Leitung vom Norden in den Süden über die, der gesamte Strom transportiert werden konnte.
Die Verluste aufgrund des zusätzlichen Aufwandes waren besser, als erwischt zu werden.	Die Verluste aufgrund der zusätzlichen Baukosten waren besser, als Beschädigung des Stromnetzes oder Stromausfälle.
3) Aufteilungslösung	
Sie setzten zusätzliche Fahrzeuge auf den alten Schmuggelrouten ein, um diese gleichzeitig befahren zu können.	Sie teilten den Strom auf möglichst viele verschiedene Leitungen des bestehenden Stromnetzes auf.
Der Verlust einzelner aufgegriffener Fahrzeuge würde dabei in Kauf genommen werden.	Der Verlust einzelner beschädigter Leitung und Ausfälle würde dabei in Kauf genommen werden.
... Auf diese Weise konnten die Verbrecher die Geldsumme über die Grenze schmuggeln.	... Auf diese Weise konnten die Energieversorger den Strom in den Süden transportieren.

bekannt waren (Likert-Skala: ja, teilweise & nein). Die ProbandInnen der drei Experimentalgruppen wurden abschließend noch gefragt, wie hilfreich sie die das Geldschmuggelproblem inkl. Lösungen für die Lösung des Energieversorgungsproblems fanden (Likert-Skala: sehr hilfreich, etwas hilfreich, nicht hilfreich). Die Angabe sollte zusätzlich noch kurz schriftlich begründet werden.

5. Ergebnisse

Die Lösungen der ProbandInnen zum Energieversorgungsproblem lassen sich anhand einer typen-

bildenden qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018) in vier verschiedenen Strategien unterscheiden:

1. Umwandlung der elektrischen Energie in eine andere Energieform, welche dann transportiert und später wieder zurück umgewandelt wird (entspricht der vorgegebenen Strategie 1).
2. Neue Leitungen verlegen, wobei die Energiemenge unverändert bleibt (entspricht der vorgegebenen 2).
3. Aufteilung der elektrischen Energie bzw. Zwischenspeicherung, ohne Veränderung an den Leitungen (entspricht der vorgegebenen Strategie 3).

4. Optimierung der vorhandenen Leitungen (entspricht keiner der vorgegeben Strategien)

Es wurden dabei nur die Lösungen in der Auswertung berücksichtigt, welche das eigentliche Transportproblem der Energie gelöst haben. Lösungen, die das Transport-Problem umgangen (z.B. durch Stromsparmaßnahmen oder politische Regelungen) oder gar nicht gelöst haben, wurden nicht weiter kodiert.

In einer ersten Auswertung wurden die ProbandInnen anhand der von ihnen verwendeten Strategien zur Lösung des Energieproblems kodiert. Dabei war es möglich das ein/eine Proband/Probandin mehrfach kodiert wurde, falls auch mehrere Strategien verwendet wurden. In Tabelle 3 befindet sich eine Kreuztabelle, welche die Anzahl der ProbandInnen aus den Experimental- und Kontrollgruppen darstellt, die jeweils eine der oben genannten Strategien verwendet haben. In Klammern ist jeweils die erwartete Anzahl für den Fall dargestellt, dass die beiden Parameter Gruppe und Strategien unabhängig voneinander wären.

Tab. 3: Verteilung der Strategien zur Lösung des Energieproblems auf die verschiedenen Gruppen (in Klammern steht jeweils die erwartete Verteilung bei unabhängig der Variablen)

Strategie \ Gruppe	Umwandlung	Neue Leitung	Aufteilung	Optimierung	Gesamt
Umwandlung	6 (4.9)	7 (7.1)	1 (3.2)	5 (3.9)	19
Neue Route	6 (5.4)	7 (7.8)	3 (3.5)	5 (4.3)	21
Aufteilung	3 (4.9)	7 (7.1)	6 (3.2)	3 (3.9)	19
Kontroll	5 (4.9)	8 (7.1)	3 (3.2)	3 (3.9)	19
Gesamt	20	29	13	16	78

Ein zweiseitiger exakter Test nach Fisher (Pearson-Chi-Quadrat-Test) wurden zwischen der Gruppenzugehörigkeit und den verwendeten Strategien durchgeführt. Es zeigt sich kein statistischer Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und den verwendeten Strategien $\chi^2(9) = 6.20, p = .739, \phi = .28$.

In einer zweiten Auswertung wurde für jeden/jede Probanden/Probandin nur die als erstes genannte Strategie kodiert, so dass für jeden/jede Probanden/Probandin immer nur eine Strategie kodiert wurde (falls das Problem auch gelöst wurde). In Tabelle 4 befindet sich eine Kreuztabelle, welche die Anzahl der ProbandInnen aus den Experimental- und Kontrollgruppen darstellt, die jeweils eine der oben genannten Strategien als erstes genannt haben. In Klammern ist jeweils wieder die erwartete Anzahl für den Fall der Unabhängigkeit dargestellt.

Auch hier liefert ein zweiseitiger exakter Test nach Fisher keinen statistischen Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der zuerst genannten Strategie der ProbandInnen $\chi^2(9) = 5.48, p = .829, \phi = .39$. Der Effekt wird im Vergleich zu oben zwar größer bleibt aber weiterhin nicht signifikant.

Tab. 4: Verteilung der zuerst genannten Strategie zur Lösung des Energieproblems auf die verschiedenen Gruppen (in Klammern steht jeweils die erwartete Verteilung bei unabhängig der Variablen)

Strategie \ Gruppe	Umwandlung	Neue Leitung	Aufteilung	Optimierung	Gesamt
Umwandlung	3 (1.8)	4 (4.0)	0 (1.5)	2 (1.8)	9
Neue Route	2 (1.6)	3 (3.6)	1 (1.3)	2 (1.6)	8
Aufteilung	1 (1.9)	4 (4.4)	3 (1.7)	2 (1.9)	10
Kontroll	1 (1.8)	5 (4.0)	2 (1.5)	1 (1.8)	9
Gesamt	7	16	6	7	36

Insgesamt gaben 24 der 40 ProbandInnen an, dass ihnen das Energieversorgungsproblem bereits bekannt war. Von diesen 24 ProbandInnen gaben 5 bzw. 15 ProbandInnen an, dass Ihnen auch bereits vollständig bzw. teilweise eine Lösung des Problems bekannt war. Abschließend empfanden aus den drei Experimentalgruppen ein/eine Proband/in die erste Geschichte als „sehr hilfreich“, 22 als „etwas hilfreich“ und 7 als „nicht hilfreich“.

In einem letzten Auswertungsschritt wurden nur die ProbandInnen berücksichtigt, denen das Energieversorgungsproblem noch nicht bekannt war und/oder die zweite Geschichte als mindestens „etwas hilfreich“ empfunden wurde. In allen Fällen zeigen sich keine statistischen Zusammenhänge zwischen der Gruppenzugehörigkeit und den verwendeten Strategien.

6. Diskussion

In allen aufgeführten Auswertungen konnte kein statistischer Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der verwendeten Strategien nachgewiesen werden. Die in der analogen Problemsituation vorgegeben Lösungsstrategien hatten also keinen Einfluss auf das Lösungsverhalten der ProbandInnen bezogen auf Energieversorgungsproblem. Somit konnten die Ergebnisse aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) in dieser Studie nicht reproduziert werden, da die aufgestellten Hypothesen, welche anhand der Ergebnisse aus der Studie von Gick &

Holyoak (1980) formuliert wurden, in dieser Studie nicht zutreffen.

Eine mögliche Ursache für dieses Ergebnis könnte darin bestehen, dass das Energieversorgungsproblem (bewusst) sehr alltagsnah war und den ProbandInnen durch Medien (z.B. Zeitung oder Nachrichten) sowohl das Problem bereits bekannt war als auch bereits Lösungen. In diesen Fällen war potenziell keine Transferleistung nötig, da das Problem eigenständig gelöst werden konnte. Unterstützen lässt sich diese Annahme mit dem Blick auf die Strategie *Neue Leitungen*, welche in beiden Auswertungsmethoden am häufigsten genannt wurde. Der Bau einer neuen Nord-Süd-Stromtrasse entspricht nämlich genau der aktuell politisch angestrebten Lösung des Energieversorgungsproblem (BMWK, 2024). In der Studie von Gick & Holyoak (1980) war das Medizin-Problem allen ProbandInnen nach eigenen Angaben unbekannt, weshalb ein Transfer zur Lösung wahrscheinlicher war.

Des Weiteren bestand in dieser Studie ein Unterschied zur Ausgangsstudie darin, dass ein schriftlicher Bogen ausgefüllt und keine Interviews geführt wurden. Es ist daher ungeklärt, welchen Einfluss die InterviewerInnen auf die Lösungen genommen haben. Dies wäre in ergänzenden Studien zu klären.

Ein weitere Erklärungsansatz, warum keine Transferleistung festgestellt werden konnte, besteht in dem Einnehmen einer anderen Perspektive auf Transfer. In dieser Studie wurde Transfer aus der Perspektive der Forscher gesehen, indem bei der Formulierung der Lösungen zur ersten Problemstellung festgelegt wurde, welche Strategie transferiert werden soll. Eine alternative Perspektive bietet das Actor-Oriented Model of Transfer (Lobato, 2003), welchen in diesem Fall die ProbandInnen in den Mittelpunkt des Transferprozesses setzt. Jede/r Proband/In bringt unterschiedliche Vorerfahrungen mit und reagiert potenziell anders auf einen neuen Input. Aus dieser Perspektive kann es sein, dass bei den ProbandInnen zwar ein Transfer stattgefunden hat, dieser sich aber nicht mit der erwarteten Übertragung aus der Sicht der Forscher in dieser Studie deckt. Der Blick auf Transfer wurde in dem Sinne zuvor selbst beschränkt. Als alternative müssten die ProbandInnen befragt werden, welche Ähnlichkeiten sie wahrgenommen haben, und was genau schließlich transferiert wurde.

7. Fazit

Da die Ergebnisse aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) hier nicht bestätigt werden konnten, bietet die Studie einen kritischen Beitrag zum Analogical Transfer in Bezug auf Problemlösungen. Ähnlich wie bei Gick & Holyoak (1980) sind ergänzenden Studien notwendig sind, um mögliche Einflüsse aufzuklären. Die Erkenntnisse aus der Studie von Gick & Holyoak (1980) lassen sich also nicht ohne weiteres auf andere Bereiche und Personengruppen übertragen.

8. Literatur

- BMWK (2024). Ein Stromnetz für die Energiewende. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/netze-und-netzausbau.html>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Kintsch, W. & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Lobato, J. E. (2003). How design experiments can inform a rethinking of transfer and vice versa. *Educational Researcher*, 32(1), 17-20.
- Gick, M. L. & Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, 12, 306-365.
- Gick, M. L. & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Schmid, C. (2006). *Lernen und Transfer: Kritik der didaktischen Steuerung*. Bern: hep-Verlag.