

Systematische Entscheidungshilfe durch das ENTSCHEIDUNGSNAVI: Hintergründe und Erläuterungen

Univ.-Prof. Dr. Rüdiger von Nitzsch, RWTH Aachen University
PD Dr. Johannes Siebert, MCI Management Center Innsbruck

Dezember 2017 – Version 2.11.0

Aus der modernen Entscheidungstheorie ist bekannt, dass es viele psychologisch bedingte Fallstricke auf dem Weg zu einer guten Entscheidung gibt. Das ENTSCHEIDUNGSNAVI ist ein Tool, mit dem Anwender(innen) mittels eines strukturierten Vorgehens so in ihrem Entscheidungsprozess begleitet werden, dass sie gängige Fallstricke umgehen und im Ergebnis eine wohlüberlegte Entscheidung treffen können. Die theoretische Grundlage des Tools bietet die Multiattribute Utility Theory (MAUT). Außerdem werden zentrale verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse aus dem Bereich Behavioral Decision Making im Vorgehen berücksichtigt. Der folgende Beitrag stellt das Vorgehen im ENTSCHEIDUNGSNAVI vor.

1 Intuitive versus analytische Entscheidungen

Entscheidungen können intuitiv oder analytisch getroffen werden. Bei intuitiven Entscheidungen handelt es sich um unbewusste, automatische Entscheidungen, die sehr schnell getroffen werden und dabei den Menschen kognitiv kaum belasten. Bei analytischen Entscheidungen geht der Mensch bewusst und dadurch langsamer vor. Sie verlangen eine gewisse Abstraktion und logisches Denkvermögen.

Intuitive Entscheidungen können insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn der Entscheider in dem betreffenden Entscheidungskontext über viel Erfahrung verfügt und keine analytischen Hilfsmittel zur Verfügung stehen, die der Komplexität der Entscheidungssituation gerecht werden. Der große Pluspunkt intuitiver Entscheidungen liegt hierbei in der Schonung der limitierten kognitiven Ressourcen. Nur so kann es der Mensch überhaupt schaffen, die Menge an täglich anstehenden Entscheidungen zu bewältigen.

Aus dem Forschungsbereich des Behavioral Decision Making sind zugleich viele Situationen bekannt, in denen sich der Mensch von seiner Intuition in eine falsche Richtung lenken lässt und Entscheidungsfehler begeht. Darüber hinaus stößt ein rein auf Intuition ausgerichteter Entscheidungsprozess in vor allem den Entscheidungskontexten an seine Grenzen, die für den Entscheider neuartig sind und zugleich so wichtig, dass eine leichtfertige Bauchentscheidung der Tragweite der Entscheidung nicht gerecht würde. In solchen Fällen sollte ein analytischer Entscheidungsweg gewählt und diesbezüglich eine Bereitschaft gezeigt werden, sich für eine gute Entscheidung aktiv einzusetzen. Das ENTSCHEIDUNGSNAVI ist für genau diese Konstellation konzipiert.

2 Das Vorgehen im ENTSCHEIDUNGSNAVI

Das ENTSCHEIDUNGSNAVI stützt sich inhaltlich auf die Multiattribute Utility Theory (MAUT), die in nahezu allen Lehrbüchern zur Entscheidungstheorie als das zentrale Paradigma für rationales Entscheiden behandelt wird.¹ Kerngedanke der MAUT ist die Idee, aus einer Menge von verschiedenen Handlungsoptionen diejenige Alternative zu ermitteln, die dem Entscheider den höchsten erwarteten Nutzen verspricht, und dies auf der Basis einer axiomatisch fundierten Berücksichtigung von Präferenzen hinsichtlich verschiedener konkurrierender Ziele und Risiken. All dies erfolgt bei der MAUT in einer systematisch dekompositorischen Vorgehensweise, der auch im ENTSCHEIDUNGSNAVI gefolgt wird.

Den zweiten wichtigen Baustein des ENTSCHEIDUNGSNAVIS bildet die Berücksichtigung einer Vielzahl von deskriptiven, verhaltenswissenschaftlichen Erkenntnissen aus dem Bereich Behavioral Decision Making, die sich mit Fehlern und Verzerrungen (sog. Biases) in der menschlichen Informationswahrnehmung und -verarbeitung beim Treffen von Entscheidungen beschäftigen. Denn auch der Einsatz eines derart fundierten Konzepts wie der MAUT alleine garantiert noch keine guten Entscheidungsempfehlungen. Vielmehr kommt es darauf an, dass die in das Modell einfließenden Parameter auch valide, realistisch und unverzerrt sind. Ansonsten hat man es mit einem „garbage in – garbage out“-Phänomen zu tun.

Aus dem Forschungsfeld des Behavioral Decision Making sind es insbesondere drei inhaltliche Konzepte, die Eingang in das in Abbildung 1 skizzierte Vorgehen des ENTSCHEIDUNGSNAVIS finden.

Das erste Konzept des Value-Focused Thinking² hat etwas mit der Beobachtung zu tun, dass Menschen schon in der Strukturierung einer Entscheidungssituation Fehler begehen. Sie sind regelmäßig nicht in der Lage, ihre wirklichen (Fundamental-)Ziele exakt zu benennen, und kommen ohne systematische Unterstützung nicht auf alle Handlungsalternativen, die ihnen zur Verfügung stehen. Mit dem Ansatz des Value-Focused Thinking wird dieser Schwäche in der ersten Phase im ENTSCHEIDUNGSNAVI entgegengewirkt.



Abb. 1: Drei-Phasen-Entscheidungsmodell des ENTSCHEIDUNGSNAVI

Das zweite Konzept des „Debiasing“ betrifft die vielfältigen Verzerrungen, die Menschen bei der Formulierung von Wirkungsbeziehungen unterliegen. Diese sogenannten Bias-Faktoren sind in der

¹ Siehe z. B. Eisenführ u. a. (2010) oder von Nitzsch (2017)

² Siehe Keeney (1992)

zweiten Phase des Vorgehens von Relevanz, wenn von dem Anwender eine Abschätzung abverlangt wird, wie sich die in der ersten Phase formulierten Alternativen auf die Ziele auswirken. Zu dieser Wirkungsprognose zählen die Identifikation von Unsicherheitsfaktoren verbunden mit Wahrscheinlichkeitsschätzungen für die möglichen Szenarien, sowie die eigentlichen Ergebnisabschätzungen für die Alternativen in den jeweiligen Zielen, ggfs. unter Berücksichtigung der möglichen Unsicherheiten. Ein wesentlicher Bestandteil des ENTSCHIEDUNGSNAVI bei dieser Wirkungsprognose besteht demnach in dem Einsatz verschiedener Methoden, um möglichst viele Verzerrungen zu verhindern und hierüber die Qualität der Entscheidungsempfehlung zu verbessern.

Erst in der dritten und letzten Phase werden im Rahmen einer Abwägung von Vor- und Nachteilen der Handlungsalternativen die Präferenzen des Entscheiders analysiert, um letztlich zu einer Gesamtbewertung zu kommen. In dieser Phase besteht aus einer verhaltenswissenschaftlichen Perspektive das größte Problem darin, dass Menschen nur sehr selten exakt ihre Präferenzen spezifizieren können. Im ENTSCHIEDUNGSNAVI wird hierauf mit einem Ansatz reagiert, in dem nur unpräzise Präferenzangaben erfragt werden und auf Basis einer solchen unvollständigen Information eine Bewertung der Handlungsalternativen vorgenommen wird.

Die folgenden Kapitel werden die drei Phasen des Entscheidungsprozesses bzw. die gemäß Abbildung 1 auf insgesamt sieben Einzelschritte unterteilte Vorgehensweise im ENTSCHIEDUNGSNAVI näher erläutern.

3 Strukturierung der Entscheidungssituation

3.1 Die Formulierung von Zielen und Handlungsalternativen

Der erste Schritt eines fundierten, analytischen Entscheidungsprozesses besteht in der Definition von Zielkriterien und Handlungsalternativen, wobei diese beiden Komponenten gemäß einer MAUT-Vorgehensweise die Basisbestandteile einer Ergebnismatrix bilden.

| | Zielkriterium 1 | Zielkriterium 2 | ... | Zielkriterium m |
|---------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|
| Alternative 1 | | | | |
| Alternative 2 | | | | |
| ... | | | | |
| Alternative n | | | | |

Abb. 2: Konzept einer Ergebnismatrix

Die Entscheidungstheorie geht davon aus, dass diese beiden Komponenten der Ergebnismatrix bekannt sind. Die Alternativen sollen hierbei alle möglichen Handlungsoptionen beschreiben, die dem Entscheider offenstehen, wobei hier meist von einer sich gegenseitig ausschließenden Menge von Alternativen ausgegangen wird. Mit den Zielkriterien sollen alle Messskalen festgelegt sein, auf deren Basis für jede Alternative der Nutzen in dem entsprechenden Ziel gemessen werden soll. Eine Aggregation der einzelnen Nutzenwerte pro Ziel erfolgt innerhalb der MAUT in aller Regel durch ein additives Aggregationsschema, in dem für die Ziele noch Zielgewichte berücksichtigt werden. Vorausgesetzt wird insgesamt, dass das Zielsystem vollständig und redundanzfrei formuliert ist und die für die additive Aggregationsform notwendige Präferenzunabhängigkeit der Ziele gilt.

Die Annahme, dass eine derartige Strukturierung der Entscheidungssituation direkt mit dem Auftreten des Entscheidungsproblems gegeben ist, wird in aller Regel unrealistisch sein. Vielmehr weist vieles darauf hin, dass gerade diese erste Phase die wichtigste und schwierigste in dem gesamten Entscheidungsprozess ist. So ist es unmittelbar einsichtig, dass bei einer fehlerhaften Formulierung des

Zielsystems die Basis fehlt, um eine gute Entscheidung ableiten zu können. Wenn die Messskalen nicht richtig sind, können es die Ergebnisse auch nicht sein. Studienergebnisse zeigen, dass Entscheider in der Formulierung von Zielkriterien ohne weitere Hilfe regelmäßig nur ca. die Hälfte aller bewertungsrelevanten Aspekte auflisten und hierbei auch durchaus wichtige Aspekte unberücksichtigt lassen.³ Ein fundierter Entscheidungsprozess verlangt also nach Instrumenten, die Entscheider dabei unterstützen, tatsächlich alle für die Bewertung relevanten Zielaspekte zu finden. Diesbezüglich bieten sich kreativitätsfördernde Techniken im Rahmen von Workshops an, die Befragung anderer Personen und soweit vorhanden ein Rückgriff auf Checklisten bzw. sogenannten „Masterlisten“ von Zielen aus ähnlichen Entscheidungsproblemen. Ganz wichtig ist es hierbei auch, dass der Entscheider als Ziele nur diejenigen Aspekte benennt, die für ihn auch wirklich mit einem eigenständigen Wert verbunden sind (Fundamentalziele). Hierauf wird gleich im Kontext des Value-Focused Thinkings intensiv eingegangen.

Wie auch bei der Formulierung von Zielen zeigen Entscheider auch erhebliche Schwächen in der Formulierung der bestmöglichen Handlungsoptionen. So kann beobachtet werden, dass sich Menschen häufig nur mit den naheliegenden Alternativen auseinandersetzen und nicht bemüht sind, auf die Suche nach weiteren, möglicherweise sehr attraktiven Handlungsalternativen zu gehen. Psychologen fällt es nicht schwer, hierfür Ursachen zu nennen. Der amerikanische Psychologieprofessor und Nobelpreisträger Daniel Kahneman spricht in diesem Kontext beispielsweise von einem „Narrow thinking“-Phänomen oder dem WYSIATI-Effekt („What you see is all there is“).⁴ Zum Umgang mit diesem Problem leistet ebenfalls das Value-Focused Thinking einen wichtigen Mehrwert.

3.2 Value-Focused Thinking

Value-Focused Thinking ist ein Ansatz, der von dem US-amerikanischen Entscheidungsforscher Ralph Keeney schon in den 90-er Jahren entwickelt wurde. Im Mittelpunkt dieses Ansatzes steht der Gedanke, dass sich Entscheider in der Ziel- und Alternativenformulierung ausgesprochen intensiv mit ihren Fundamentalzielen auseinandersetzen sollen. Fundamentalziele referenzieren stets auf die Werte, die für den Entscheider eine eigenständige Bedeutung haben und deshalb wichtig sind. Sie gehören in die Ergebnismatrix. Instrumentalziele besitzen demgegenüber keinen eigenständigen Wert, werden aber deshalb gerne und schnell genannt, weil sie sich positiv auf ein anderes fundamentales Ziel auswirken. Sie sind also nur Mittel und Zweck und sollten höchstens dann betrachtet werden, wenn man sich in der zweiten Phase des Entscheidungsprozesses - d. h. in der Wirkungsprognose (siehe Abbildung 1) - Gedanken über die Wirkungsbeziehungen zwischen Alternativen und Zielen macht. In dem Zielsystem der Ergebnismatrix sind sie fehl am Platze, da eine Berücksichtigung von Instrumentalzielen die Qualität der Entscheidungsempfehlung zwangsläufig reduzieren muss, und dies umso mehr, je weniger eindeutig der Zusammenhang zwischen dem Instrumentalziel und dem eigentlich interessierenden Fundamentalziel ist.

In dem Beispiel des Entscheidungsproblems „Jobauswahl für einen Hochschulabsolventen“ könnte der Absolvent beispielsweise das Ziel „Reputation des Arbeitgebers“ zur Bewertung verschiedener Jobofferten nennen, weil er sich über eine hohe Reputation bessere Möglichkeiten einer beruflichen Weiterentwicklung erhofft. In diesem Fall wäre die Reputation als solches aber nur ein Instrument zur Erreichung des wirklich wichtigen Ziels, nämlich der Möglichkeit, sich gut beruflich entwickeln zu können. Würde es – rein hypothetisch gesehen – eine Offerte von einem wenig reputierten Arbeitgeber geben, die ihn aus anderen Gründen beruflich hervorragend weiterbringen könnte, würde

³ Siehe Siebert & Keeney (2015)

⁴ Siehe Kahneman (2011)

der Absolvent möglicherweise durch Integration des Instrumentalziels Reputation im Bewertungsmodell zu einer für ihn nicht optimalen Entscheidung gelangen.

Zur Identifikation der eigenen Fundamentalziele sieht der Ansatz deshalb vor, die in einem kreativen Prozess zunächst formulierten Zielaspekte eingehend darauf hin zu untersuchen, welcher fundamentale Aspekt sich hinter dem genannten Aspekt verbirgt. Dies kann darüber erreicht werden, dass sich der Entscheider fragt: „Was sind die genauen Gründe dafür, dass dieses Ziel für mich von Bedeutung ist?“ oder einfacher: „Warum ist dieser Aspekt wichtig?“. Auch die Antworten auf diese Fragen können immer noch auf Instrumentalziele hinweisen. Insofern muss der Prozess dieses Hinterfragen solange durchgeführt werden, bis die Ziele so abstrakt werden, dass es kaum noch möglich ist, die Auswirkungen der möglichen Handlungsalternativen auf diese Ziele noch messbar zu gestalten. Je enger ein Entscheidungskontext definiert ist, desto schneller kann somit das Hinterfragen abgebrochen werden.

Zur kreativeren Formulierung von Alternativen wird im Ansatz des Value-Focused Thinkings vorgeschlagen, dass sich Entscheider bei der Suche nach Alternativen zunächst an den formulierten Fundamentalzielen orientieren sollen. So wird empfohlen, sukzessive alle formulierten Ziele durchzugehen und jeweils zu überlegen, mit welchen Maßnahmen - erst einmal ganz grundsätzlich betrachtet - besonders gute Ergebnisse in diesen Zielen erreicht werden können. Gleiches kann man auch für verschiedene Kombinationen von Zielen unternehmen. Sinnvoll ist auch die kognitive Beschäftigung mit einer Idealalternative, d. h. einer hypothetischen Alternative, mit der alle Ziele zugleich sehr erfolgreich umgesetzt werden können. Zwar werden regelmäßig die so erdachten Alternativen in der betrachteten Form noch unrealistisch sein, möglicherweise werden jedoch Impulse für ein kreatives Nachdenken gesetzt, die den Entscheider in eine Richtung bei der Formulierung einer Alternative bringen, auf die er sonst nicht gekommen wäre.

3.3 Das Vorgehen im ENTSCHEIDUNGSNAVI

Die eben aus dem Value-Focused Thinking abgeleiteten Empfehlungen zum Vorgehen in der Zieldefinition und Alternativenentwicklung sind fest in dem Vorgehen des ENTSCHEIDUNGSNAVI verankert.

Bei der Formulierung der Ziele wird der Anwender zunächst durch einen kreativen Prozess geführt, in dem er viele Aspekte benennen kann. Der Anwender kann hierbei – ohne auf weitere Formalien zu achten - alle Zielaspekte, die ihm gerade einfallen, eintippen. Jeder Aspekt wird automatisch auf ein Kärtchen platziert, wobei diese Kärtchen noch beliebig verschoben werden können. Anschließend wird er noch aufgefordert, alle Ziele eingehend zu hinterfragen und die bisherigen Formulierungen durch stärker fundamentalere Formulierungen ersetzen. Anschließend sind die fundamentalen Zielaspekte so zu strukturieren und zusammenzufassen, dass am Ende nur noch eine Liste mit überschaubar wenigen Fundamentalzielen für das Bewertungsmodell vorhanden ist. Die Abbildung 4 zeigt beispielhaft einen ersten Schritt in dieser Vorgehensweise.

Machen Sie ein erstes Brainstorming

Überlegen Sie zunächst, welche Aspekte für Sie im Hinblick auf eine Bewertung aller möglichen Alternativen von Bedeutung sein könnten. Folgende Fragen helfen Ihnen dabei:

- Was ist für mich in der Entscheidungssituation wichtig?
- Was will ich erreichen?
- Wann bin ich zufrieden?
- In welchen Aspekten unterscheiden sich die Alternativen?
- Was stört mich am aktuellen Status Quo?
- Welche allgemeine Werte habe ich, die jetzt in dieser Situation von Bedeutung sein könnten?

Bitte geben Sie nun alle Aspekte, die Ihnen hierzu einfallen, nacheinander ein! Auf eine Struktur müssen Sie an dieser Stelle noch nicht achten.

| | | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| Gehalt ✕ | Dienstwagen ✕ | Zusatzleistungen ✕ | Interessante Themen ✕ | Nette Kollegen ✕ |
| Eigenverantwortung ✕ | Karriere ✕ | Fähigkeiten ✕ | Erfahrungen ✕ | Geringe Arbeitszeiten ✕ |
| Geringe Fahrzeiten ✕ | Attraktives örtliches Umfeld ✕ | Mietniveau ✕ | Umzugskosten ✕ | Wohnkomfort ✕ |

Abb. 4: Teilschritt in der Zielformulierung im ENTSCHEIDUNGSNAVI

Für jedes Ziel ist anschließend noch anzugeben, ob die Ergebnisse in diesem Ziel auf einer numerischen Skala angegeben werden sollen oder alternativ eine verbale Beschreibung der möglichen Ergebnisausprägungen geeigneter ist. Standardmäßig ist eine Bewertung in Prozentpunkten von 0 bis 100 % vorgegeben. Diese kann aber einfach überschrieben werden. Nicht selten neigen Anwender dazu, vorschnell eine numerische Skala anzugeben, die nicht exakt den eigentlichen fundamentalen Aspekt beschreibt, aber gut messbar ist. Ein Beispiel hierfür wäre die Idee, das vom Absolventen benannte Fundamentalziel „Mögliche gute Work-Life-Balance“ anhand der zu erwartenden wöchentlichen Arbeitszeit zu messen. Hiermit macht man aber einen Fehler, denn die wöchentliche Arbeitszeit alleine sagt noch nicht viel über die gesamte Work-Life-Balance aus. Es kommt nämlich auch darauf an, ob man sich die Zeit selber einteilen kann, wie lang die Fahrzeit zur Arbeitsstelle ist und noch einiges mehr. Eine solche Messskala würde die Qualität der Entscheidungsempfehlung somit ähnlich reduzieren wie die Berücksichtigung eines Instrumentalziels. Deshalb sollte der Anwender solche Proxyskalen nicht wählen und stattdessen lieber eine verbale Skala verwenden und hier die möglichen Ausprägungen konkreter unter Berücksichtigung der wichtigen Merkmale beschreiben.

Auch bei der Formulierung von Alternativen wird im Entscheidungsnavi dem Value-Focused Thinking-Konzept gefolgt. So wird der Anwender mit vielen Hinweisen angeregt, sich kreativ bei der Suche nach Handlungsoptionen zu verhalten und - wie oben dargestellt – an seinen Zielen gedanklich zu orientieren, um noch weitere, attraktive Alternativen zu finden.

4 Die Wirkungsprognose

4.1 Die beiden Teilschritte der Wirkungsprognose

In der zweiten Phase des systematischen Entscheidungsprozesses ist abzuschätzen, zu welchen Ergebnissen die definierten Alternativen in den Zielen des formulierten Zielsystems führen. Wenn eine solche Wirkungsprognose mit Unsicherheit behaftet ist, müssen in einem ersten Teilschritt für die Ergebnismatrix noch die verantwortlichen Unsicherheitsfaktoren identifiziert und in der Matrix berücksichtigt werden. Grundsätzlich ist es möglich, unsichere Ergebnisausprägungen durch stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu modellieren oder im Rahmen einer diskreten Modellierung verschiedene nicht-beeinflussbare (Umwelt-)Zustände zu definieren, für die dann zusätzlich auch noch

konkrete Wahrscheinlichkeiten anzugeben sind. Im ENTSCHEIDUNGSNAVI erfolgt ausschließlich eine diskrete Modellierung der Unsicherheit, so dass sich die Ergebnismatrix in einer Form erweitert, wie es die Abbildung 5 veranschaulicht.

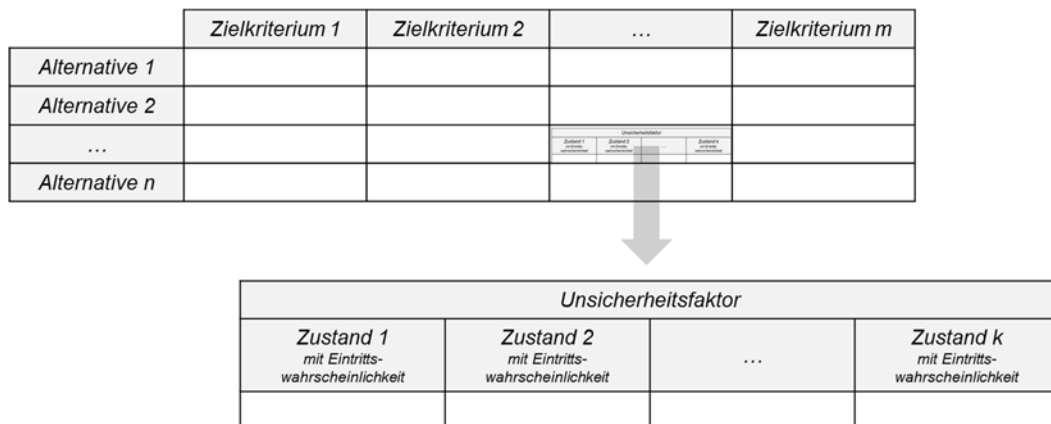


Abb. 5: Ergebnismatrix mit Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren

Je nachdem, in wie vielen Matrixfeldern die Ergebnisse nicht sicher sind und somit Unsicherheitsfaktoren erforderlich sind, kann dies zu einem erheblichen Mehraufwand führen. Dennoch ist die Identifikation der relevanten Unsicherheitsfaktoren in einer Entscheidungssituation mit den dazugehörigen Zuständen im allgemeinen ein eher unkritischer Prozessschritt, zumal es aus praktischen Erwägungen meist ausreicht, sich auf die Berücksichtigung der wesentlichen Unsicherheiten mit wenigen möglichen Ergebnissen zu beschränken. In dem Jobauswahlproblem könnte zum Beispiel eine Unsicherheit darin bestehen, dass in einem für den Absolventen angebotenen Assistentenjob an der Universität der betreuende Professor kurzfristig an eine andere Uni berufen wird, wobei sich dies auf verschiedene Ziele auswirken könnte. Auch läge eine Unsicherheit möglicherweise darin, ob der Lebenspartner in der Region des neuen Jobs eine gute Stelle bekommen wird. Problematisch ist vielmehr die Spezifikation der Wahrscheinlichkeiten für die möglichen Zustände. Denn Entscheider fühlen sich schnell überfordert, wenn sie gezwungen werden, sich auf exakte Wahrscheinlichkeitsangaben festzulegen. Diesem kann allerdings dadurch begegnet werden, dass man auch schon an dieser Stelle nur ungefähre Angaben der Wahrscheinlichkeit (z. B. als Intervall) einfordert, wie es im dritten Schritt bei den Präferenzangaben ohnehin zum Konzept des ENTSCHEIDUNGSNAVI gehört.

Das wichtigste, oben schon angesprochene Problem bei der Wirkungsprognose, welches in gleicher Weise für die Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten als auch für die Abschätzung der Ergebnisse gilt, besteht allerdings in den Verzerrungen, d. h. so genannten Bias-Faktoren, wie es die Forschungsergebnisse im Bereich des Behavioral Decision Making belegen. Hierauf wird nun näher eingegangen.

4.2 Bias-Faktoren in der Wirkungsprognose

Es gibt eine Vielzahl von Faktoren, die bei Wahrscheinlichkeitsangaben und Ergebnisschätzungen zu systematischen Verzerrungen sorgen können.⁵ Zum einen gibt es natürlich Verzerrungen, die von Menschen eingesetzt werden, um Alternativen bewusst schön zu rechnen. Als Beispiel dient der Bereichsleiter in einem Unternehmen, der gerne für ein neues Projekt ein hohes Budget vom Vorstand

⁵ Zu einer guten Übersicht siehe Montibeller & von Winterfeldt (2015)

erhalten möchte und das Projekt bewusst zu optimistisch ausschmückt. Sieht man aber von diesen Manipulationsversuchen ab, so sollen im Folgenden zwei Kategorien von Bias-Faktoren auf Basis der Ursachen, die für Verzerrungseffekte im Bereich der Wirkungsprognose verantwortlich gemacht werden können unterschieden werden.

Kognitiv bedingte Bias-Faktoren: Heuristiken

Heuristiken sind vereinfachende Denkschemata, die Menschen deshalb (unbewusst) anwenden, weil sie mit ihren beschränkten Informationsverarbeitungskapazitäten notgedrungen haushalten müssen. Begriffe wie WYSIATI („What you see is all there is“) oder „Narrow Thinking“ machen hierbei deutlich, was damit gemeint ist. So nehmen Menschen stets immer nur einen kleinen Ausschnitt der Realität wahr und hängen mit ihren Gedanken und Einschätzungen viel zu eng an diesem Ausschnitt. Das oben schon erläuterte Phänomen, demzufolge sich Menschen gerne auf die naheliegenden Alternativen in einer Entscheidungssituation beschränken, ist letztlich auch eine Spielart dieser kognitiven Beschränkung.

Eine erste hier genannte Heuristik ist die Verfügbarkeitsheuristik mit der typischen Konsequenz von Überreaktionen. Wird der Entscheider nämlich mit Ereignissen konfrontiert, die ihn aufgrund ihrer Auffälligkeit kognitiv und ggfs. auch emotional vereinnahmen, so kommt es in vielen Fällen zu einer unrealistisch überhöhten Einschätzung der Bedeutung dieses Ereignisses bzw. zu einer zu hohen Wahrscheinlichkeitsschätzung, weil sich der Entscheider in diesem Moment sozusagen nur in einem kleinen, durch das Ereignis geprägten Ausschnitt der Realität befindet. Wer zum Beispiel gerade einen ausführlichen Bericht über einen schlimmen Flugzeugabsturz gesehen hat, wird vielleicht der Verfügbarkeitsheuristik folgend lieber eine Reise mit dem Zug buchen als mit dem Flugzeug, weil er die Absturzwahrscheinlichkeit überschätzt. Zur Vermeidung solcher Überreaktionen ist es in jedem Fall wichtig, zu überprüfen, ob in der aktuellen Situation gerade entsprechende Ereignisse vorliegen, die eine Überreaktion herbeiführen könnten.

Ähnlich verhält sich die Situation bei einer anekdotisch präsentierten Informationsgrundlage, d. h., wenn die Entscheidung sich nicht auf eine umfängliche Faktenlage stützt, sondern nur auf einzelne Erfolgs- oder Misserfolgsgeschichten. In der Psychologie spricht man in diesem Kontext von einem Narrative Bias. Je umfänglicher und konsistenter die präsentierten einzelnen Geschichten sind, desto höher ist die kognitive Verfügbarkeit und damit die Gefahr, andere Fakten zu übersehen. In dem Jobbeispiel könnte es z. B. sein, dass man bei einer Arbeitsstelle das zu erwartende Arbeitsklima nur deshalb als vermutlich schlecht bewertet, weil einem sehr ausführlich und detailliert von einem Beteiligten berichtet wurde, wie es zu Streit zwischen Mitarbeitern gekommen war.

Gleiches gilt, wenn man sich als „Projektplaner“ gedanklich hauptsächlich nur mit dem Erfolg seines Projektes beschäftigt hat. Man befindet sich dann in einem sogenannten Inside View und das oben schon erläuterte WYSIATI-Denken sorgt dafür, dass mögliche Erfolgsbarrieren aufgrund der fehlenden kognitiven Beschäftigung unterschätzt werden. In diesem Fall sind Debiasing-Instrumente, wie z. B. die Prospective Hindsight Method, sehr nützlich. Bei dieser Methode sollen sich die Projektplaner gedanklich einige Jahre in die Zukunft beamen und sich vorstellen, dass das Projekt (dann im Rückblick) ein absolutes Desaster gewesen ist. Sie werden aufgefordert, sich intensiv und kreativ damit auseinanderzusetzen, woran es gelegen haben könnte. Ein derartiges Vorgehen fördert die kognitive Verfügbarkeit von Projektrisiken und führt letztlich zu einer realistischeren Einschätzung der Erfolgswahrscheinlichkeit.

Auch das Hereinfallen in schematische oder plausible Denkmuster gehört zu dieser Kategorie der kognitiv bedingten Biasfaktoren. Menschen neigen nämlich dazu, bei plausibel erscheinenden Zusammenhängen die Logik auszublenden. So werden beispielsweise empirisch beobachtete

Zusammenhänge vorschnell als Kausalzusammenhänge interpretiert, wenn diese Zusammenhänge intuitiv einleuchtend sind. Ob jedoch dieser plausibel erscheinende Zusammenhang tatsächlich eine Ursache-Wirkung-Beziehung darstellt, steht auf einem anderen Blatt. Dass dies zu Fehleinschätzungen in den Wirkungsprognosen führen kann, ist unmittelbar einsichtig.

Unbewusst wirksame Motive

Auch ohne den Einfluss kognitiver Schwächen können Verzerrungen auftreten, und zwar genau dann, wenn der Mensch ohne es zu merken von bestimmten inneren Motiven gelenkt wird. Von diesen Motiven gibt es eine Vielzahl.

Hierzu gehört zum einen das Motiv nach kognitiver Dissonanzfreiheit, welches auch das Bedürfnis umfasst, sich selbst keine falschen Entscheidungen eingestehen zu müssen. Relevant wird dieses Bedürfnis insbesondere bei der Bewertung von Sunk-Cost-Projekten, d. h. Engagements, in die schon in signifikantem Umfang Geld oder andere Ressourcen geflossen ist, und bei denen es unklar ist, ob sich eine Fortführung lohnt. Denn die bei Projektabbruch entstehenden Vorwürfe, dass hier falsche Entscheidungen getroffen und Ressourcen verschwendet wurden, kratzen am Ego. Bei der Bewertung von solchen Projekten sollte man als Entscheider also stets darauf achten, dass man sich selbst nichts vormacht.

Ein zweites Motiv ist das Motiv nach Kontrolle bzw. mit ähnlicher Wirkung auch das Motiv nach hohem Selbstwert. Menschen nehmen allgemein Situationen, in denen sie keine Kontrolle verspüren, als sehr unangenehm wahr und bilden sich – sozusagen als Selbstschutz – in vielen Situationen (unbewusst) eine Kontrolle ein, über die sie allerdings gar nicht verfügen. Als Folge kommt es zu dem vielfach empirisch bestätigten Phänomen der Overconfidence, d. h. einer Überschätzung der eigenen Fähigkeiten, insbesondere auch im Kontext der Einschätzung von Sachverhalten oder im Tätigen von Prognosen. Eine Overconfidence äußert sich häufig in der Unterschätzung von Projektrisiken und einer regelmäßig zu engen Abschätzung von möglichen Ergebnisintervallen.

Als drittes Motiv sei an dieser Stelle noch das Motiv nach sozialer Zugehörigkeit zu nennen, welches mitverantwortlich dafür ist, dass innerhalb einer Gruppe nicht alle grundsätzlich relevanten Informationen gesucht und ins Spiel gebracht werden, sondern Gruppenmitglieder verstärkt solche Informationen suchen und beitragen, die der Gruppenmeinung entsprechen. Wenn man also in einer Gruppe eine Entscheidung trifft, sollte darauf geachtet werden, dass ein besonderes Augenmerk auch auf solche Informationen gelegt wird, die möglicherweise der Gruppenmeinung widersprechen. Insgesamt dürfte hierdurch die Einschätzung der Sachverhalte realistischer werden.

4.3 Das Vorgehen im ENTSCHEIDUNGSNAVI

Im ENTSCHEIDUNGSNAVI werden Unsicherheitsfaktoren – wie oben schon erwähnt – in einer diskreten Modellierung berücksichtigt. Hierzu kann der Anwender im dritten Schritt (siehe Abbildung 1) die wichtigsten Unsicherheitsfaktoren angeben, die ihm ad hoc einfallen. An dieser Stelle muss der Anwender noch nicht angeben, auf welche konkrete Alternative oder welches Ziel sich dieser Faktor bezieht. Die Definition eines Unsicherheitsfaktors umfasst hierbei neben einer beschreibenden Bezeichnung direkt auch die Angabe möglicher Umweltzustände mit den dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten.

③ Unsicherheitsfaktor bearbeiten

Benennen Sie den Unsicherheitsfaktor:

Erfolg des Start-ups

Benennen Sie mögliche Zustände:

| | | | | |
|-----------|----------------|--------------------|----------------------------------|----|
| Zustand 1 | erfolglos | Wahrscheinlichkeit | <input type="range" value="60"/> | 60 |
| Zustand 2 | mäßiger Erfolg | Wahrscheinlichkeit | <input type="range" value="20"/> | 20 |
| Zustand 3 | großer Erfolg | Wahrscheinlichkeit | <input type="range" value="10"/> | 10 |

ZUSTAND HINZUFÜGEN

Präzision der Wahrscheinlichkeitsangabe: ±15%

Abb. 6: Definition eines Unsicherheitsfaktors

Die Eingabe der Wahrscheinlichkeiten wird hierbei – wie in Abbildung 6 zu sehen - wie folgt erleichtert: Der Anwender kann nach Eingabe der Zustände die jeweiligen Wahrscheinlichkeitsbalken grafisch einfach festlegen. Hierbei muss er nicht selber darauf achten, dass sich alle Wahrscheinlichkeiten stets auf 100 % aufaddieren. Vielmehr wird eine Normierung (natürlich nur falls notwendig) vom Programm übernommen. Darüber hinaus wird nicht verlangt, dass es sich um präzise Angaben handelt. So kann der Anwender mit einem Präzisionsgrad angeben, wie exakt er die Angabe verstanden haben möchte. So bedeutet ein Präzisionsgrad von beispielsweise +/- 15 %, dass der Anwender relative (!) Abweichungen bei allen dargestellten Wahrscheinlichkeiten um genau diesen Prozentsatz in den folgenden Auswertungen berücksichtigen möchte.⁶

Erst bei der Angabe aller Ergebnisausprägungen im nächstfolgenden, vierten Schritt kann der Entscheider auf die Unsicherheitsfaktoren zurückgreifen und bei den Matrixfeldern, in denen das Ergebnis nicht sicher angegeben werden kann, einen schon definierten Unsicherheitsfaktor auswählen und anschließend die Ergebnisse für jeden der definierten Zustände separat eingeben. Wie es am Beispiel der Abbildung 7 abzulesen ist, stellt das ENTSCHEIDUNGSNAVI stets eine Übersicht der schon eingegebenen Ergebnisse für die Alternativen in der Ergebnismatrix dar. Hierbei wird aus Übersichtlichkeitsgründen für alle Matrixfelder, in denen die Ergebnisse nur in Abhängigkeit eines Unsicherheitsfaktors angegeben werden konnten, nur das Intervall der angegebenen Ergebnisse angezeigt.

⁶ Hierbei werden selbstverständlich Unterschreitungen von 0% und Überschreitungen von 100% ausgeschlossen.

4 Wirkungsprognosen

Bitte geben Sie in jedem Feld an, mit welchem Ergebnis Sie bei dieser Alternative in dem entsprechenden Ziel rechnen. Hierbei haben Sie auch die Möglichkeiten, Unsicherheiten zu berücksichtigen.

| | Ziel 1 Anfangseinkommen | Ziel 2 Freude bei der Arbeit | Ziel 3 Möglichkeiten zur beruflichen Weiterentwicklung | Ziel 4 Work-Life-Balance |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Alternative 1 Wiss. Mitarbeiter | 50 T€ | sehr viel | mittel - sehr gut (Wechselt Professor Uni?) | 2 Note |
| Alternative 2 Trainee im DAX- Konzern | 55 T€ | mittel | gut | 2 Note |
| Alternative 3 Unternehmensberatung | 70 T€ | wenig - viel (Wie ist das Betriebsklima?) | sehr gut | 5 Note |
| Alternative 4 Start-up in Berlin | 20 - 150 T€ (Ist das Start-up erfolgreich?) | sehr viel | schlecht - sehr gut (Ist das Start-up erfolgreich?) | 3 Note |

Zugehörigen Unsicherheitsfaktor wählen

Ist das Start-up erfolgreich?

Bitte geben Sie die Ausprägungen zu den Zuständen des Unsicherheitsfaktors an:

erfolgslos:

mäßiger Erfolg:

großer Erfolg:

Abb. 7: Darstellung der Entscheidungsmatrix im ENTSCHEIDUNGSNAVI

Den im letzten Kapitel dargestellten Biasfaktoren wird im ENTSCHEIDUNGSNAVI dadurch Rechnung getragen, dass sowohl bei der Formulierung der Unsicherheitsfaktoren und Angabe der Wahrscheinlichkeiten in Schritt 3 als auch bei der Angabe der Ergebnisse in Schritt 4 auf die wichtigsten Biasfaktoren konkret hingewiesen und mit Beispielen veranschaulicht wird. Im Endeffekt bleibt es aber die Aufgabe des Anwenders, diesen Empfehlungen mit einer gewissen Ernsthaftigkeit und dem notwendigen zeitlichen Einsatz zu folgen.

5 Abwägung und Bewertung

5.1 Ermittlung des Präferenzmodells

Um aus einer vollständig definierten Ergebnismatrix eine Entscheidung bzw. eine Rangfolge der Alternativen ableiten zu können, sind in dieser dritten und letzten Phase des Entscheidungsprozesses die Präferenzen des Entscheiders zu erfragen und zu modellieren. Innerhalb der MAUT besteht das Präferenzmodell eines Entscheiders aus folgenden Komponenten:

- Höhenpräferenzen, d. h. eine Bewertung der unterschiedlichen Ergebnishöhen in jedem Ziel,
- Risikopräferenzen für jedes Ziel und
- Zielgewichten, d. h. eine Bewertung der unterschiedlich hohen Bedeutung aller genannten Fundamentalziele.

Höhen- und Risikopräferenzen werden hierbei in der MAUT verknüpft und gemeinsam im Konzept der Bernoulli-Nutzenfunktion u abgebildet. Diese Nutzenfunktion muss sich hierbei mindestens auf ein Intervall der möglichen Ergebnisse in einem Ziel beziehen, wobei hierüber jeder Ergebniseintrag x in der Ergebnismatrix in einen Nutzeneintrag $u(x)$ (zwischen 0 und 1 normiert) transformiert wird. Die

Ermittlung von entsprechenden Nutzenfunktionen u_i ($i=1\dots m$) für jedes der m Ziele stellt somit den ersten Teilschritt dieser dritten Phase dar.

Im Hinblick auf praktische Anwendungen gibt es in der Festlegung solcher Nutzenfunktionen nur geringe Probleme. Dies gilt insbesondere dann, wenn bei der Zielformulierung ein hoher Wert auf Fundamentalität gelegt wurde. Erfahrungsgemäß gehen nämlich die Zielkriterien, die für echte Werte des Entscheiders stehen, mit sehr „glatten“ Nutzenfunktionen einher, was für Instrumentalziel nicht immer gelten muss. Im ENTSCHEIDUNGSNAVI können deshalb exponentielle Nutzenfunktionen unterstellt werden, bei denen lediglich durch die Berücksichtigung eines Risikoaversionsparameters c zwischen unterschiedlichen Präferenzen der Entscheider differenziert werden kann. Sei x^- der schlechteste und x^+ der beste Wert des Intervalls möglicher Ergebnisausprägungen in einem Ziel, so wird konkret von folgender Gestalt der Nutzenfunktion u ausgegangen:

$$u(x) = \begin{cases} \frac{1 - e^{-c \frac{x-x^-}{x^+ - x^-}}}{1 - e^{-c}} & \text{für } c \neq 0 \\ \frac{x-x^-}{x^+ - x^-} & \text{für } c = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Einen wesentlich stärkeren Einfluss als die genaue Ausgestaltung der Nutzenfunktion haben die Zielgewichte des Entscheiders. Sei x_{ij} das Ergebnis der Alternative x im Zielkriterium i und dem dortigen Zustand j sowie entsprechend p_{ij} die Wahrscheinlichkeit des dazugehörigen Zustands, dann gehen die sich insgesamt auf 100 % aufaddierenden Zielgewichte w_i ($i=1\dots m$) gemäß

$$EU(x) = \sum_{i=1}^m w_i \left(\sum_{j=1}^{k_i} (p_{ij} u_i(x_{ij})) \right) \quad (2)$$

in die Bewertung des Gesamtnutzens der Alternative x ein. In Anbetracht der Existenz von Zielkonflikten ist einsichtig, dass eine Veränderung von Zielgewichten leicht zu Veränderungen in der Bewertung der relativen Vorteilhaftigkeit von Alternativen führen kann. Insofern sind die Zielgewichte kritische Parameter, auf deren sorgfältige Ermittlung auch in praktischen Anwendungen großer Wert gelegt werden sollte.

In praktischen Anwendungen von Bewertungskalkülen, die konzeptionell ähnlich zu (2) als additive Aggregationsformen einzelner zielspezifischer Bewertungen ausgestaltet sind, ist allerdings ein erstaunlich leichtfertiger Umfang mit einer Ermittlung von Zielgewichten zu beobachten. Die Leichtfertigkeit äußert sich speziell darin, dass Anwender pauschal nach „Wichtigkeiten“ von Zielen befragt werden, und zwar ohne zu berücksichtigen, dass die Wirkung der w_i entscheidend davon abhängt, auf welcher Bandbreite $[x^-; x^+]$ die zielspezifischen Bewertungen normiert sind. Je kleiner die Bandbreite in einem Ziel ist, desto geringer muss durch Berücksichtigung von (1) c. p. auch das Zielgewicht in diesem Ziel ausfallen. Studien zeigen, dass Entscheider selbst dann, wenn ihnen die Bandbreiten explizit gezeigt werden, ihre Aussagen über die Zielgewichte nicht so anpassen können, wie es aus Konsistenzgründen erforderlich wäre.⁷ In logischer Konsequenz sind alle Bewertungen, die auf pauschalen Wichtigkeitsaussagen in gewisser Weise willkürlich. Dies gilt zum Beispiel auch für den in der Praxis beliebten Ansatz des Analytical Hierarchy Process.⁸

Die Vorgehensweisen innerhalb der MAUT sehen deshalb zwingend vor, die Zielgewichte über die Befragung nach Austauschraten zwischen Zielen abzuleiten. Der Entscheider hat also anzugeben, um wie viel besser ein Ergebnis in einem Ziel sein muss, damit eine Verschlechterung in einem anderen

⁷ Siehe von Nitzsch & Weber (1991)

⁸ Siehe Dyer (1990)

Ziel exakt kompensiert werden kann. Aus solchen Tradeoffs lassen sich dann die Parameter w_i sauber bestimmen.

Die erforderliche Angabe solcher Tradeoffs wird allgemein als Hemmschuh für eine Anwendung der MAUT gesehen. In der Tat stellt es eine große Herausforderung für Entscheider dar, diese Angaben exakt zu tätigen. Berücksichtigt man allerdings, dass mit der Angabe von pauschalen Wichtigkeiten letztlich auch Austauschraten verbunden sind, mit denen im Kalkül gerechnet wird, umgeht man dieses Problem in anderen Verfahren nicht. Man tut nur einfach so, als gäbe es dieses Problem nicht. Wenn dann mit den angegebenen pauschalen Wichtigkeiten exakt die den wirklichen Präferenzen des Entscheiders entsprechenden Austauschraten getroffen sein sollten, kann dies nicht mehr als ein Glückstreffer sein. Fundierter ist deshalb ein Vorgehen, in dem – analog zur Angabe von Wahrscheinlichkeiten – auf die Angabe präziser Austauschraten verzichtet wird und stattdessen nur Intervalle erfragt werden.

5.2 Umgang mit unpräzisen Präferenzen

Insbesondere bei den für das ENTSCHEIDUNGSNAVI typischen Anwendungsfeldern, d. h. wichtige und eher neuartige Entscheidungssituationen, kann man beobachten, dass sich klare Präferenzen des Anwenders erst mit zunehmender Beschäftigung mit der Fragestellung herauskristallisieren. Ein Tool zur Unterstützung von Entscheidungen muss deshalb ausreichend Spielraum lassen, um einen entsprechenden Präferenzbildungsprozess zu unterstützen. Im ENTSCHEIDUNGSNAVI wird diesem Aspekt erstens durch die starke Fokussierung auf *Fundamentalziele* in der Strukturierungsphase Rechnung getragen, zweitens ist aber auch die Philosophie des Tools nützlich, an jedem Punkt wieder Schritte zurückgehen und die Auswirkungen von veränderten Parametern im Tool auch spielerisch gut erleben zu können.

Selbst nach einem umfassenden und längeren Präferenzbildungsprozess kann aber noch nicht davon ausgegangen werden, dass der Anwender exakt und reliabel die für das Präferenzmodell notwendigen Parameter angeben kann. So gibt es zu viele Faktoren, die im Moment der Präferenzangabe ihre Wirkung zeigen, wie der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsgrad, Stimmungen sowie auch gerade erlebte Ereignisse, die durch ihre kognitive Verfügbarkeit auch einen Einfluss auf Präferenzen haben.

Insofern sollten Modelle zur Entscheidungsunterstützung stets Konzepte vorsehen, um mit dem Phänomen der nicht stabilen, unpräzisen Präferenzen umzugehen. Wie schon mehrmals erwähnt wird deshalb im ENTSCHEIDUNGSNAVI an vier Stellen auf die Angabe von präzisen Informationen verzichtet: (1) bei der Schätzung der Wahrscheinlichkeiten von Unsicherheitsfaktoren, (2) bei Angaben des Risikoaversionsparameters c der exponentiellen Nutzenfunktion, (3) bei den Punktbewertungen für verbale gemessene Nutzenskalen und (4) bei der Ermittlung der Zielgewichte durch Austauschraten. Im nächsten Kapitel wird gezeigt, wie dies konkret im ENTSCHEIDUNGSNAVI umgesetzt wird.

Während sich bei ausnahmslos präzisen angegebenen Daten im gesamten Prozess die Ermittlung der Nutzenerwartungswerte und damit der relativen Vorteilhaftigkeit auf eine Anwendung der Formel (2) beschränkt, muss zur Bewertung der Alternativen bei lediglich in einem zulässigen Intervall eingegrenzten Parametern ein zusätzlicher Analyseschritt durchgeführt werden.

Eine Möglichkeit dies durchzuführen, besteht in der Überprüfung von Dominanzbeziehungen: So dominiert eine Alternative a eine andere Alternative b und ist deshalb in jedem Fall vorzuziehen, wenn für alle möglichen zulässigen Parameterkonstellationen in dem jeweils zulässigen Intervall die Alternative a einen höheren Nutzenerwartungswert hat als b . Eine solche Dominanzüberprüfung kann rein technisch mit Optimierungsverfahren durchgeführt werden und ist sicherlich auch ein wertvolles

Instrument. Allerdings hat es den praktischen Nachteil, dass der Anwender in den Fällen, in denen sich keine Dominanzen zeigen, im Grunde keine Hilfestellung erfahren hat.

Deshalb wird im ENTSCHEIDUNGSNAVI eine andere Vorgehensweise gewählt, die in jedem Fall mit verwertbaren Ergebnissen einhergeht und den Dominanztest als Spezialfall umfasst. Und zwar wird eine Monte-Carlo-Simulation gewählt, bei der aus den jeweils zulässigen Intervallen der nicht präzise definierten Parameter zufällige Ziehungen vorgenommen werden und mit diesen dann eindeutig spezifizierte Parameter das Bewertungskalkül (2) ausgeführt wird. Bei einer ausreichenden Anzahl von Simulationsschritten lassen sich dann für jede Alternative Bandbreiten der resultierenden Nutzererwartungswerte ableiten. Wenn sich hierbei die Bandbreiten zwischen zwei Alternativen a und b nicht überschneiden, ist in jedem Fall eine eindeutige Rangfolge zwischen diesen Alternativen gegeben. Aber auch selbst in einem Fall, in dem sich die Bandbreiten überschneiden, ist es noch möglich, dass eine Alternative a stets besser ist als b . Zu diesem Zweck wird in jedem Simulationsschritt überprüft, welche Alternative den höchsten Nutzererwartungswert hatte, welche den zweithöchsten, etc. Am Ende ist dann ablesbar, wie häufig eine Alternative auf einer bestimmten Position gelandet war. Die Abbildung 8 zeigt diesbezüglich ein Beispiel.

| | Wie häufig befand sich die Alternative auf Platz | | | |
|-----------------|--------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | ... | n |
| Alternative 1 | 84% | 14% | ... | 0% |
| Alternative 2 | 12% | 56% | ... | 2% |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| Alternative n | 0% | 0% | ... | 56% |

Abbildung 8: Häufigkeitsauswertung der Rangpositionen nach einer Monte-Carlo-Simulation

Für den Fall, dass eine Alternative in 100% der Fälle auf dem Platz 1 war, liegt offenbar eine Dominanz vor und die Entscheidungsempfehlung ist eindeutig. In allen anderen Fällen gibt es zwar keine Dominanz, aber trotzdem kann sich – wie z. B. bei den Daten der Abbildung 8 – ein recht klares Bild ergeben, welche Alternativen als attraktivste erscheint.

Auch diese Auswertungsform sollten den Anwender allerdings nicht daran hindern, die eine oder andere Sensitivitätsanalyse durchzuführen, d. h. an kritischen Parametern bzw. den getätigten Präzisionsgraden in den einzelnen vorgelagerten Schritten Veränderungen bzw. vorzunehmen und die Auswirkungen auf die Rangfolgen zu überprüfen.

5.3 Das Vorgehen im ENTSCHEIDUNGSNAVI

5.3.1 Vorgehen bei Nutzenfunktionen

In welcher Form das ENTSCHEIDUNGSNAVI eine unpräzise Angabe von Wahrscheinlichkeiten erlaubt, wurde oben im Kapitel 4.3 schon dargestellt. Das entsprechende Vorgehen bei der Spezifikation von Nutzenfunktionen zeigt die Abbildung 9.

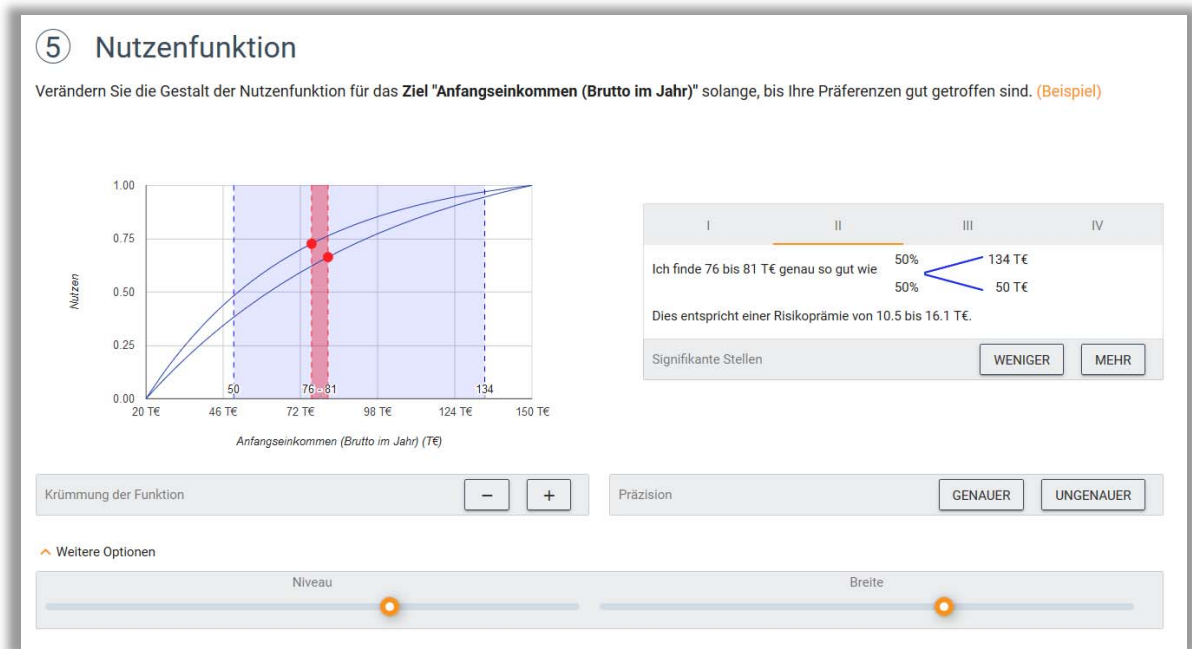


Abbildung 9: Ermittlung von Nutzenfunktionen im ENTSCHEIDUNGSNAVI

Der Anwender hat in diesem Schritt die Aufgabe, durch Verändern des Krümmungsparameters der Nutzenfunktion die für ihn passende Funktion zu finden, wobei er gleichzeitig mit dem Präzisionsgrad angeben kann, wie genau er seine Präferenzen eingrenzen kann. Je ungenauer er den Präzisionsgrad wählt, desto weiter liegen die beiden eingrenzenden Nutzenfunktionen auseinander und desto größer ist das im Text benannte Intervall. Bei einem Präzisionsgrad von 0 sieht der Anwender nur eine Nutzenfunktion und im Text wird das Intervall durch einen eindeutigen Wert ersetzt.

Zum besseren Verständnis der dargestellten Nutzenfunktion befindet sich rechts neben dem Diagramm eine inhaltliche Interpretation der Nutzenfunktion. Der Anwender kann hierbei durch einfaches Anklicken zwischen allen vier Varianten beliebig wechseln und kann sich durch die unterschiedlichen Erläuterungen insgesamt ein gutes Bild von der Bedeutung der Funktion machen. Die erste Darstellungsform präsentiert eine Erläuterung im Kontext von sicheren Erwartungen, die zweite und dritte Darstellungsformen (im Bild ist Variante II aufgerufen) umfassen insbesondere den Bezug zu Risikopräferenzen und sollten insbesondere dann vom Anwender gewählt werden, wenn in diesem Ziel Unsicherheit eine größere Rolle spielt. In der vierten Variante werden für den professionellen Anwender die genauen Parameter der Funktion ausgegeben. Neben diesen vier Darstellungsvarianten kann der Anwender zusätzlich auch noch durch Variation des Niveaus und auch der Breite unterschiedliche Ausschnitte aus der gesamten Bandbreite möglicher Ergebnisausprägungen wählen, auf deren Basis dann die Texte entsprechend angepasst werden. In diesem Punkt zeigt sich erneut die Philosophie des Tools, nicht von gegebenen Präferenzen auszugehen, sondern durch geeignete Feedbackprozesse sich selbst klarer über seine eigenen Präferenzen werden zu können.

5.3.2 Vorgehen bei der Zielgewichtung

Ähnlich zu dieser Vorgehensphilosophie ist auch die Zielgewichtung im ENTSCHEIDUNGSNAVI konzipiert. Für die Zielgewichtung ist vom Anwender ein Referenzziel anzugeben, für welches – wie oben beschrieben – Austauschraten jeweils mit allen anderen Zielen zu ermitteln sind. Um die Austauschraten verständlicher zu machen, ist hierbei ist vorgesehen, dass nur die Ziele als

Referenzziele gewählt werden können, die eine numerische Messskala besitzen. Insgesamt muss der Anwender bei m Zielen $m-1$ derartiger Austauschraten angeben. Die Abbildung 10 zeigt beispielhaft das Vorgehen bei der Bestimmung der Austauschrate für ein ausgewähltes Zielpaar.

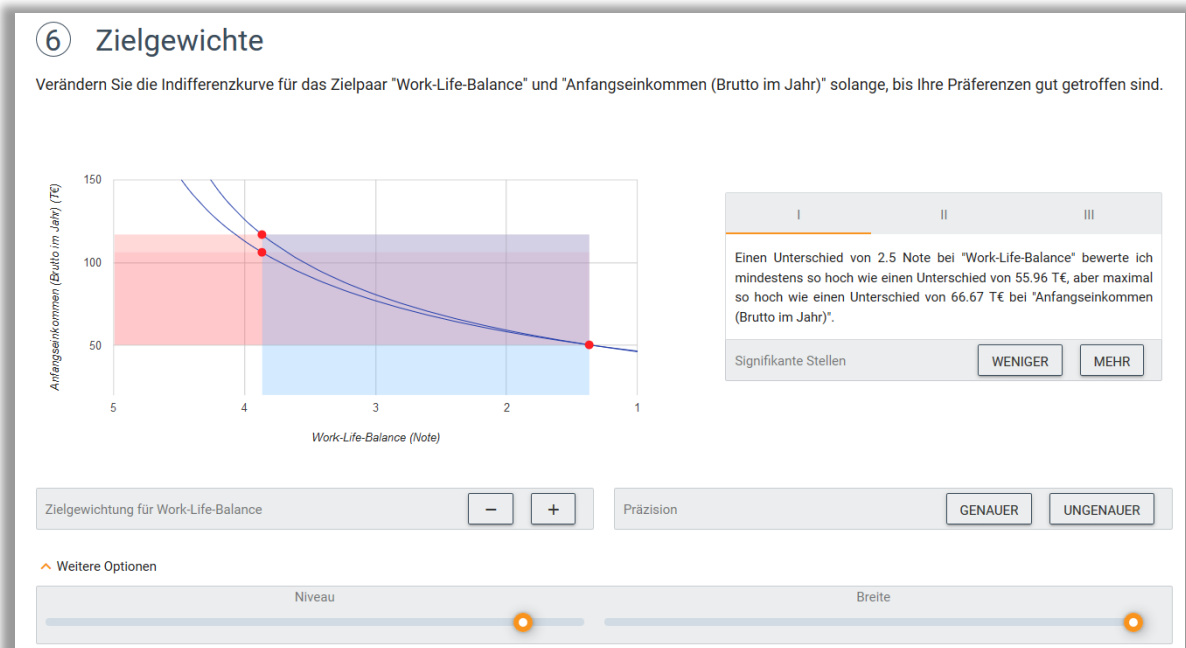


Abbildung 10: Ermittlung eines Tradeoffs im ENTSCHIEDUNGSNAVI

Ähnlich zur Bestimmung der Nutzenfunktion wird dem Anwender sein Präferenzmodell grafisch - in Form von Indifferenzkurven – veranschaulicht. Alle Punkte auf einer Indifferenzkurve zeigen hierbei Ergebniskombinationen in den beiden Zielen, die vom Entscheider gleichbewertet werden. Rechts neben dem Diagramm werden für den ausgewählten Ergebnisausschnitt die dazugehörige verbale Interpretation in drei Varianten präsentiert. Wie auch bei den Nutzenfunktionen können stets auch unterschiedliche Präzisionsgrade angegeben werden, sowie auch das Niveau und die Breite des Ausschnittes noch beliebig verändert werden, um die Aussage in verschiedenen Varianten überprüfen zu können.

Zu jeder Zeit während der Ermittlung der Zielgewichte kann der Anwender wieder zur ersten Seite des Zielgewichtungsprozesses springen und sich die aus seinen Aussagen resultierenden numerischen Werte der Zielgewichte in Form eines Balkendiagramms anzeigen lassen. Zur Durchführung von Sensitivitätsanalysen kann man an dieser Stelle sehr einfach die Auswirkungen von Veränderungen einzelner Zielgewichte überprüfen. Diese Veränderungsmöglichkeit sollte allerdings nicht genutzt werden, um die Zielgewichte direkt nur pauschal durch die Balkenhöhe anzugeben. Auf die Problematik dieser pauschalen Wichtigkeitsaussagen wurde oben in Kapitel 5.1 schon eingegangen.

5.3.3 Vorgehen in der Monte-Carlo-Simulation

Die in Kapitel 5.2 skizzierte Monte-Carlo-Simulation wird im ENTSCHIEDUNGSNAVI wie folgt umgesetzt. Wie in Abbildung 11 zu sehen ist, hat der Anwender verschiedene Möglichkeiten, die Simulation durchzuführen. So kann er wählen, aus welchen Bereichen er die unpräzisen Angaben übernehmen möchte und in welchen Bereichen der stattdessen mit dem Mittelwert aus dem Intervall als präzise Größe rechnet.

7 Auswertung: Parameter für den Robustheitstest

Der Robustheitstest untersucht im Rahmen einer Simulation, welche Auswirkungen sich im Ergebnis zeigen, wenn innerhalb der von Ihnen gegebenen Präzisionsbandbreiten andere Werte als die mittleren Werte herangezogen werden.

Geben Sie die Alternativen an, die verglichen werden sollen:

| | | | |
|-------------------------------------|----|-----------------------------------------|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1. | Alternative 4 Start-up in Berlin | ~65 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2. | Alternative 2 Trainee im DAX-Konzern | ~60 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3. | Alternative 1 Wiss. Mitarbeiter | ~55 |
| <input type="checkbox"/> | 4. | Alternative 3 Unternehmensberatung | ~45 |

Geben Sie an, von welchen Faktoren die Präzisionsbandbreiten in die Simulation einbezogen werden sollen:

- Nutzenfunktionen (numerisch)
- Nutzenbewertungen (verbal)
- Zielgewichte
- Wahrscheinlichkeiten

Anzahl der Simulationsschritte: (Range: 1000 - 1000000)

Abbildung 11: Eingabe der Simulationsparameter

Zugleich kann er auch die Anzahl der Simulationsschritte wählen, um zwischen einem schnellen Durchlauf und einem aufwändigen, dafür noch aussagekräftigeren Durchlauf zu arbeiten. Der genaue Algorithmus zur Umsetzung des Zufallsmechanismus liegt bei dem Risikoaversionsparameter c für numerische Nutzenfunktionen und den verbalen Nutzenbewertungen auf der Hand. Es wird gleichverteilt zufällig aus dem jeweils durch den Präzisionsgrad zugelassenen Intervall gezogen und der resultierende Zufallswert aus dem Intervall für die Berechnung genutzt. Auch bei den Zielgewichten ist der Algorithmus insofern noch unproblematisch, als nach einer Zufallsziehung der Zielgewichte aus den zulässigen Intervallen die Normierung der Zielgewichte auf die Gesamtsumme von 100 % zu keinem konzeptionellen Problem führt. Lediglich bei der Zufallsziehung von Wahrscheinlichkeiten ist eine Zufallsziehung etwas komplizierter. So bezieht sich der Präzisionsgrad bei der Angabe von Wahrscheinlichkeiten auf alle Zustände eines bestimmten Unsicherheitsfaktors und zeigt an, um wie viele Wahrscheinlichkeitsprozente die Schätzung über oder unter der angegebenen Zahl liegen kann. Eine unabhängige zufällige Ziehung für jeden Zustand in seinem Intervall ist aber nicht möglich, da sich alle Wahrscheinlichkeiten wieder auf 100 % addieren müssen. Deshalb werden im ENTSCHEIDUNGSNAVI zunächst für jeden Zustand die minimalen Wahrscheinlichkeiten aus den zulässigen Intervallen für alle Zustände berechnet, diese addiert und die noch verbleibende Lücke bis zum Erreichen der 100% bestimmt. Mit zufälligen Ziehungen aus den Wahrscheinlichkeitsintervallen für jeden Zustand werden nun für jeden Zustand Wahrscheinlichkeitszuschläge berechnet, die dann im zweiten Schritt in ihrer Gesamtheit so normiert werden, dass deren Summe genau der gerade berechneten Lücke entspricht.

Die Abbildung 12 zeigt exemplarisch ein Ergebnis. Auf der rechten Seite sind die minimalen und maximalen Bewertungen, die sich im Rahmen der Simulation ergeben haben, dargestellt. Auf der linken Seite ist zu sehen, dass neben den relativen Häufigkeiten der Rangplätze noch ein aggregierter Rang-Score berechnet wird, der die erreichten Rangplätze mit den relativen Häufigkeiten gewichtet aggregiert. Insofern ermöglicht dieser Score auch bei weniger klaren Situationen letztlich immer auch eine eindeutige Rangfolge zwischen allen Alternativen.

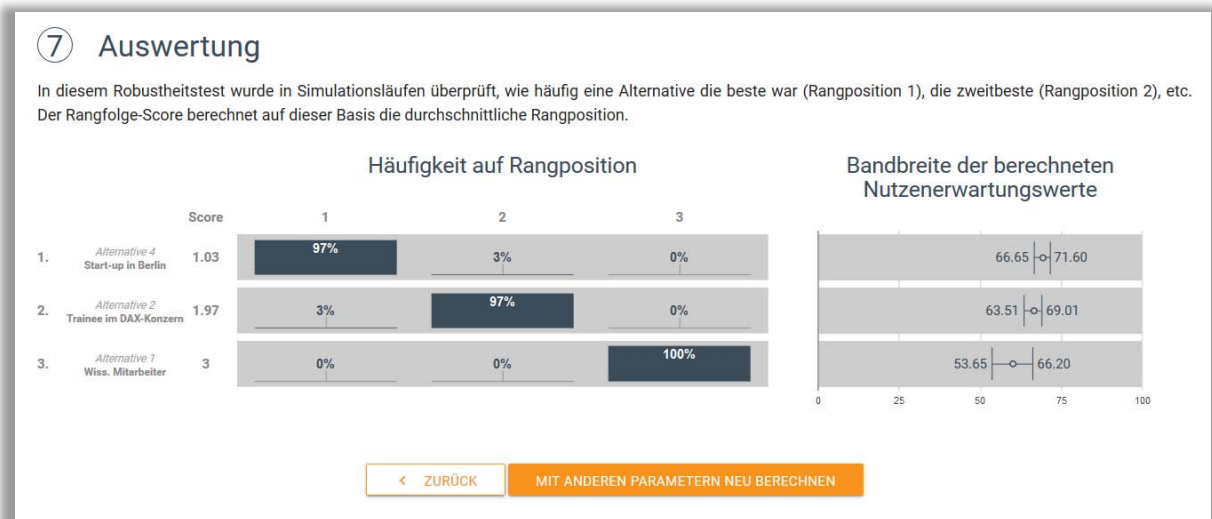


Abbildung 12: Ergebnis der Monte-Carlo-Analyse

5.3.4 Zusätzliche Auswertungsfunktionen

Neben der einfachen Darstellung des Gesamtergebnisses in Form einer Rangfolge bietet das ENTSCHEIDUNGSNAVI dem Anwender noch eine grafische Veranschaulichung der relativen Vor- und Nachteile zur besseren Reflektion der getätigten Bewertungen.

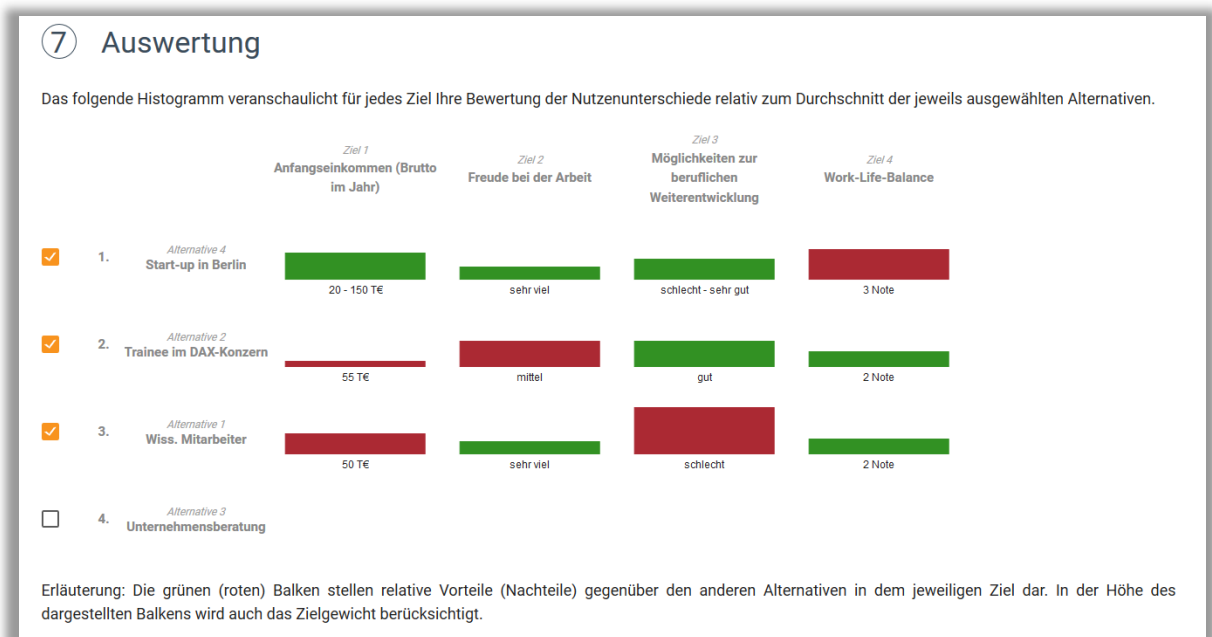


Abbildung 13: Der „relative Vergleich“ zwischen den Alternativen

Die dargestellten Vorteile (grüne Balken) und Nachteile (rote Balken) sind jeweils relativ zur jeweils ausgewählten Gruppen von Alternativen zu verstehen, so wurden in dem Beispiel der Abbildung 13 die ersten drei Alternativen als Vergleichsgruppe ausgewählt. Die Höhe der Balken stellt den mit dem jeweiligen Zielgewicht gewichteten Nutzenunterschied zum mittleren Nutzen in dieser Vergleichsgruppe dar.

6 Speichern und Verwalten von Entscheidungsproblemen

Im ENTSCHIEDUNGSNAVI gibt es zwei Wege, seine eingegebenen Daten für ein Entscheidungsproblem zu speichern. Der erste Weg funktioniert ohne eine Registrierung. Hierbei gehen Sie bitte links in der Menüleiste auf „Projekte verwalten“ und wählen dann die Option „Exportieren“. Die Speicherung erfolgt dann auf Ihrem Rechner und funktioniert genauso, als hätten Sie gerade einen üblichen Download initiiert. Die gespeicherte Datei können Sie jederzeit wieder über die Importfunktion des ENTSCHIEDUNGSNAVI laden.

The image shows a registration form titled "Registrierung" overlaid on a webpage. The form includes the following elements:

- Field: "E-Mail-Adresse eingeben"
- Field: "Passwort eingeben (mindestens 8 Zeichen, ein Buchstabe, eine Zahl und ein Sonderzeichen)"
- Field: "Passwort wiederholen"
- Field: "Geben Sie einen Benutzernamen an (optional)"
- Checkbox: "Hiermit willige ich ein, dass die von mir eingegebenen Daten in anonymisierter Form für wissenschaftliche Zwecke und zur Verbesserung des Tools verwendet werden können."
- Button: "AKZEPTIEREN UND REGISTRIEREN"

The background webpage shows a navigation menu with "Notizen", "Anmelden", and "Projekt: Jobwahl Peter (kurz)". A dropdown menu is open over "Anmelden", showing "Anmelden" and "Registrieren" options. An arrow points from the "Registrieren" option to the registration form.

Abbildung 14: Registrierung im Entscheidungsnavi

Der zweite Weg erfordert eine Registrierung, wie es die Abbildung 14 darstellt. Die Daten können dann auf Ihrem Account durch die „Speicher“- oder „Speicher unter“-Funktion mit altem oder neuen Namen abgelegt werden. Diese Daten bleiben auf dem Account gespeichert und sind jederzeit wieder abrufbar bzw. können von Ihnen auch immer wieder gelöscht werden. Benutzer, die Daten in ihrem Account speichern, müssen einwilligen, dass die gespeicherten Daten zu wissenschaftlichen Auswertungen und insbesondere zur Erweiterung des Tools verwendet werden dürfen, wobei diese Auswertung alle grundsätzlich nur in anonymisierter Form stattfinden.

Literatur

- Dyer, J. S. (1990), Remarks on the Analytic Hierarchy Process, in: Management Science, Vol. 36, No. 3 (Mar., 1990), pp. 249-258
- Eisenführ, F.; Weber, M.; Langer, M. (2010): Rationales Entscheiden, 5. Auflage, Berlin.
- Kahneman, D. (2011): Thinking, fast and slow, Farrar, Straus and Giroux, New York.
- Kahneman, D.; Lovallo, D.; Sibony, O. (2011): Before You Make That Big Decision. In: Harvard Business Review Juni 2011, S. 51–60.
- Keeney, R. L. (1992), Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision Making, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Keeney, R. L. (2012): Value-Focused Brainstorming, in: Decision Analysis 9 (4), S. 303–313.
- Montibeller, G., von Winterfeldt, D. (2015): Cognitive and Motivational Biases in Decision and Risk Analysis, in: Risk analysis: An official publication of the Society for Risk Analysis, 35 (7), S. 1230–1251.
- Siebert, J.; Keeney, R. L. (2015): Creating More and Better Alternatives for Decisions Using Objectives. In: Operations Research 63 (5), S. 1144–1158. DOI: 10.1287/opre.2015.1411.
- von Nitzsch, R. (2017): Entscheidungslehre – Wie Menschen entscheiden und wie sie entscheiden sollten, Wissenschaftsverlag Mainz, 9. Auflage, Aachen.
- von Nitzsch, R.; Weber, M. (1991), Bandbreiten-Effekte in der Ermittlung von Zielgewichten, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Vol. 43, S. 971-986.