

AHP-Workshop zur Zielsystemerstellung

Benedikt Andrew Latos¹, Florens Burgert²

¹Miele & Cie. KG, ²Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen University

AHP-Methode

Die Analytic Hierarchy Process (AHP)-Methode gehört zu den bedeutsamsten Weiterentwicklungen von multikriteriellen Entscheidungsverfahren (Weber, 1993, S. 73). Das Verfahren des AHP untergliedert ein Entscheidungsproblem dekompositorisch in eine hierarchische Struktur mit Zielen, Kriterien und Alternativen (Peters & Zelewski, 2002, S. 5). Die Zielkriterien werden durch Paarvergleiche miteinander verglichen, um mittels der Eigenvektormethode Gewichte der Zielkriterien zu bestimmen. Schließlich kann anhand der Hierarchie die Aggregation der Gewichte vorgenommen werden, um eine von mehreren möglichen Alternativen auszuwählen. (Kühner, 2005, S. 44 f.)

Ansatz des hierarchischen Denkens bei der AHP-Methode

Die Hierarchiebildung im AHP erfolgt meist mittels eines Top-down-Ansatzes (Weber, 1993, S. 77). An der Spitze der Hierarchie steht hierbei ein globales Ziel (Saaty, 2012, S. 36). Ausgehend von diesem Hauptziel werden die für die Beurteilung der Alternativen als wichtig erachteten Kriterien in der nächsten Hierarchiestufe angeordnet. So entstehen Merkmalsgruppen, welche weitergehend in Subkriterien untergliedert werden können. Dadurch kann eine baumartige Struktur entwickelt werden, deren unterste Stufe die zu evaluierenden Alternativen enthält (Abbildung 1). (Weber, 1993, S. 77 f.)

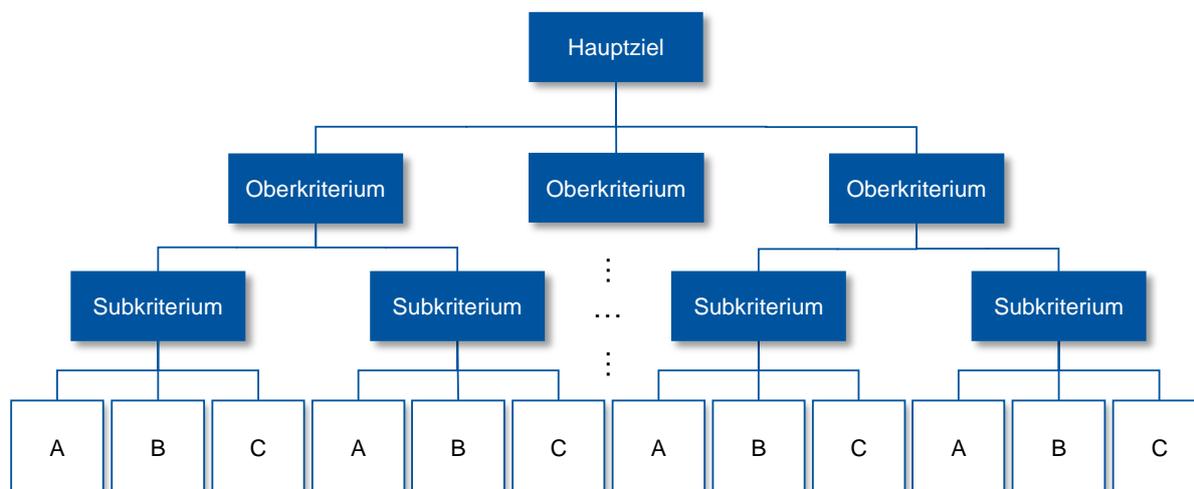


Abbildung 1: Schematisches AHP-Zielsystem



Vorteile der AHP-Methode (Saaty, 2012, S. 25)

- Der AHP ist ein einfaches, leicht verständliches und flexibles Verfahren.
- Die Lösung komplexer Probleme erfolgt durch Verwendung von deduktiven und systemorientierten Ansätzen.
- Der AHP kann Interdependenzen zwischen Systemelementen berücksichtigen und setzt daher nicht notwendigerweise lineares Denken voraus.
- Die hierarchische Gliederung des Problems unterstützt die natürlichen Denkweisen des Menschen.
- Die AHP-Messskala ermöglicht die Erfassung sowohl von quantitativen als auch von qualitativen Aspekten (Meixner & Haas, 2012, S. 178 f.). Zudem existiert eine Methode zur Ableitung der Prioritäten.

- Die Konsistenzprüfung ist zentraler Bestandteil der Entscheidungsfindung.
- Es erfolgt eine Synthese der Prioritäten, sodass eine globale Präferenz für jede Alternative angegeben werden kann.
- Durch die paarweisen Vergleiche berücksichtigt die Methodik die relativen Präferenzen zwischen den einzelnen Systemfaktoren.
- Eine Konsenszielung ist keine unbedingte Voraussetzung, da eine Aggregation divergierender Einzelurteile zu einem Gruppenergebnis möglich ist.
- Durch Wiederholung des Entscheidungsprozesses kann das Ergebnis verbessert werden.



Vorgehen (Meixner & Haas, 2012, S. 195 ff.)

Das in Abbildung 2 dargestellte Flussdiagramm verdeutlicht den Ablauf des AHP. Nach der Definition des Entscheidungsproblems erfolgt dessen hierarchische Aufgliederung. Im Anschluss daran werden die Kriterien und Alternativen unter Verwendung des paarweisen Vergleichs auf den einzelnen Hierarchieebenen gewichtet und zu Gesamtgewichten (Prioritäten) verdichtet. Die in diesen Schritten getroffenen Präferenzurteile der an den Entscheidungen beteiligten Personen werden im Hinblick auf ihre Konsistenz überprüft. Sollten die Präferenzurteile den Konsistenzanforderungen nicht genügen, so müssen die Präferenzurteile überdacht werden. Genügen die Prioritäten einer ausreichenden Gesamtkonsistenz, so können die Alternativen anhand der Prioritäten geordnet werden. Die entstandene Rangfolge sollte mittels Sensitivitätsanalysen auf eventuelle Änderungen durch alternative Gewichtungen der Kriterien überprüft werden. Wenn ein stabiles Resultat vorliegt, kann die Auswahl der Alternative mit der höchsten Priorität erfolgen.

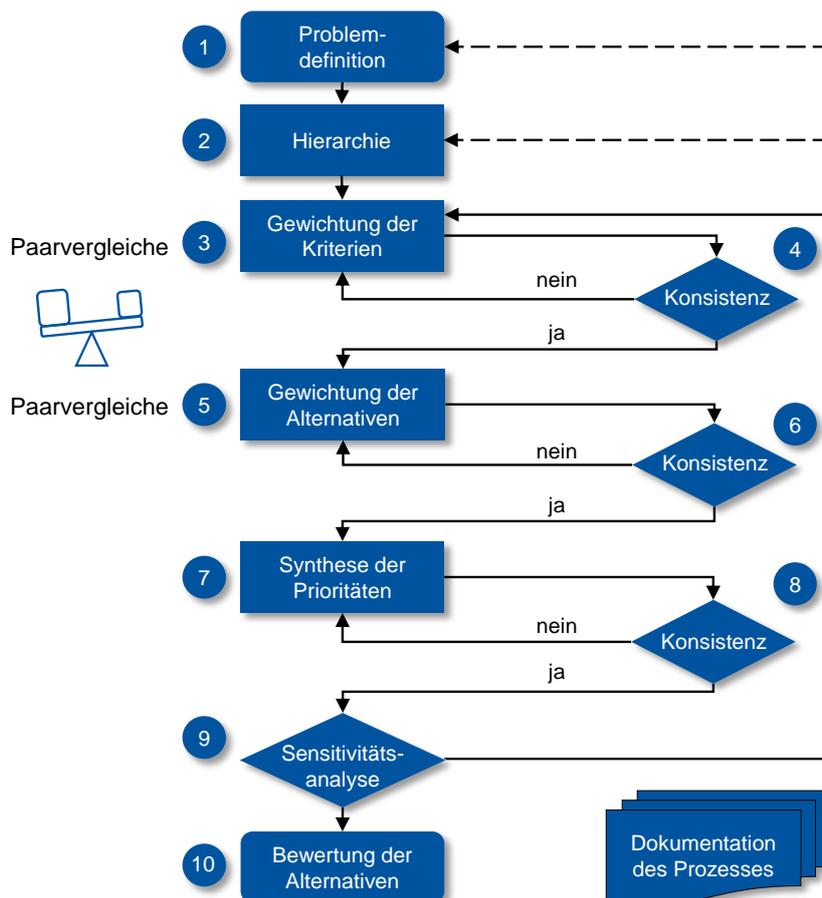


Abbildung 2: Ablaufschema der AHP-Methode in Anlehnung an Meixner & Haas (2012, S. 198), Heinisch (2010, S. 81)



Zielsystem-Workshop

Vorgeschaltete Aktivitäten

- **Ist-Aufnahme**
 - Ist-Aufnahme der betrachteten Montagesituation (z. B. Informationsanalyse, Ergonomieanalyse, Analyse des Variantenspektrums, Altersstrukturanalyse etc.)
 - Tipp: In der *FlexDeMo Toolbox* finden sich hilfreiche Tools und Informationen zur Unterstützung der Ist-Aufnahme
- **Workshop zur Reflexion der Ist-Aufnahme**
 - Workshop mit den an der Ist-Aufnahme beteiligten Personen
 - Die Ergebnisse der Ist-Aufnahme werden vorgestellt und besprochen. Es wird diskutiert, inwieweit die Ergebnisse die Sicht der beteiligten Personen widerspiegeln und Entwicklungspotential aufzeigen.
- **Vorüberlegungen zu Zielsystem**
 - Die moderierende Person des Zielsystem-Workshops gibt vor dem Zielsystem-Workshop eine kurze Ankündigung mit der Information zum übergeordneten Ziel und ggf. möglichen übergeordneten Zielkriterien als Vorschlag.
 - Die moderierende Person und die an der Ist-Aufnahme beteiligten Personen erstellen vorab für sich ein Zielsystem auf Basis der Ergebnisse des Workshops zur Reflexion der Ist-Aufnahme. Die Erstellung des Zielsystems dient dazu, den Prozess der Zielsystementwicklung vorweg bereits gedanklich durchzuspielen. Das erarbeitete Zielsystem wird im Zielsystem-Workshop jedoch nicht als Vorgabe genutzt, da die Teilnehmenden im Zielsystem-Workshop selber Ziele definieren. Ggf. kann das vorab erstellte Zielsystem jedoch im Zielsystem-Workshop vergleichend genutzt werden, um sicherzustellen, dass alle relevanten Ziele im erarbeiteten Zielsystem aufgenommen wurden.

Vorbereitung des Workshops

- Einladung für Präsenzworkshop oder virtuellen Workshop verschicken
- Vorbereitung von Präsentation zur Einführung in den AHP (Hintergründe und Praxisbeispiel)
- Bei virtuellem Workshop Blanko-Folie zum virtuellen Clustern von Karten vorbereiten; Bei Präsenzworkshop Pinnwand vorbereiten
- Bei Präsenzworkshop den Workshopraum vorbereiten: Technik installieren, Moderationskoffer inkl. Karten und Stiften bereitstellen
- Teilnehmende Personen: Moderierende Person, beisitzende Personen (beteiligt an der Ist-Aufnahme) inkl. protokollführende Person und Personen, die die wesentlichen Personengruppen im Unternehmen vertreten (Vorschlag für partizipativen Workshop: Geschäftsführung, Betriebsrat, Beschäftigte und Führungskräfte aus allen direkt und indirekt betroffenen Bereichen, die auch in der Ist-Aufnahme mit einbezogen wurden)
- Benötigte Zeit für den Workshop: ca. 4–5 Stunden

Durchführung des Workshops

- **Begrüßung** (10 Min.)
 - Verdeutlichung der Relevanz des Workshops (Partizipation, ganzheitliche Zielfindung)
 - Teaser zum Einstieg: Z. B. Frage ins Plenum nach Anzahl an getroffenen Entscheidungen pro Tag (Antwort: ca. 20.000)
- **Einführung der AHP-Methode** (20 Min.)
 - Praxisbeispiel AHP-Anwendung: Autokauf – „Welcher wird Ihr neuer Wagen?“
- **Partizipativ-interaktive Definition der Zielkriterien** (90 Min)
 - Übergeordnete Ziele werden vorgeschlagen und abgestimmt (übergeordnetes Hauptziel und unmittelbar untergeordnete Ebene; Vorschlag für ganzheitliches Zielsystem: Z. B. „technisch/ wirtschaftliche Kriterien“ und „personalorientierte Kriterien“)
 - Einzelarbeit (15 Min.): Moderationskarten und Stifte werden verteilt. Jede teilnehmende Person überlegt, welche Ziele unterhalb der definierten Kriterien existieren könnten und schreibt diese auf Moderationskarten
 - Im Plenum (20 Min.): Jede teilnehmende Person liest die geschriebenen Karten vor und erläutert kurz das eigene Verständnis der angegebenen Ziele
 - Bei virtuellem Workshop werden die Karten durch die moderierende Person virtuell dokumentiert und den Oberkriterien zugeordnet; Bei Präsenzworkshop wird die Dokumentation und Zuordnung an der Pinnwand vorgenommen
 - Moderierende Person fragt die teilnehmenden Personen, ob weitere Ziele ergänzt werden sollen (meist ergeben sich weitere Ziele auf Grund der Anregung durch die bereits gesammelten Ziele)
 - Im Plenum: Gemeinsames Clustern und aggregieren der Ziele an der (virtuellen) Pinnwand (Tipp: Inhaltlich ähnliche Karten gruppieren, ggf. verdichten, übergeordnete Kriterien definieren und die Karten zuordnen)
 - Überprüfung/ Ergänzung des Zielsystems sowie Verabschiedung des Zielsystems



- **Pause**
 - Moderierende Person überträgt das erarbeitete Zielsystem in das *FlexDeMo-AHP-Tool*
- **Partizipativ-interaktive Gewichtung der Ziele**
 - Anhand des übertragenen Zielsystems im *FlexDeMo-AHP-Tool* arbeiten
 - Start auf oberster Ziel-Ebene
 - Moderierende Person nutzt zunächst die Leitfrage *Was ist Ihnen zunächst wichtiger, X oder Y?* für den paarweisen Vergleich der Kriterien (Diskussion der Frage im Plenum; Moderierende Person wiederholt, fasst zusammen und strukturiert bei Bedarf die Argumente)
 - Wenn die Präferenz für ein Kriterium festgelegt wurde, stellt die moderierende Person die Leitfrage: *Wie viel wichtiger ist Ihnen X gegenüber Y (bzw. Y gegenüber X)?* Anhand der Saaty-Skala wird eine Präferenz angegeben, vergleiche Abbildung 3 (Diskussion im Plenum; Moderierende Person wiederholt, fasst zusammen und strukturiert bei Bedarf die Argumente). Die Einigung wird nach ausdrücklicher Verifizierung im Plenum durch das Setzen des Hakens „Einigkeit“ im *FlexDeMo-AHP-Tool* dokumentiert. So wird die Einigung für alle beteiligten Personen transparent festgehalten.
 - Das Vorgehen zur Gewichtung der Ziele wird analog für jede weitere Ebene des Zielsystems bis hin zu den Kriterien auf der untersten Ebene des Zielsystems durchgeführt.
 - Sollten Inkonsistenzen auftreten, wird der inhaltliche Grund in den Bewertungen gesucht und die Bewertung wird gemeinsam geprüft und ggf. angepasst.

Bedeutung	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">sehr viel höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">viel höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">deutlich höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">etwas höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">gleiche Bedeutung</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">etwas höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">deutlich höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">viel höhere</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">sehr viel höhere</div> </div>														<input type="checkbox"/> Markierte ausblenden			
Kriterium 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kriterium 2	<input type="checkbox"/> Einigkeit

Abbildung 3: Beispielhafter paarweiser Vergleich zweier Kriterien im *FlexDeMo-AHP-Tool*

- **Schluss**
 - Zusammenfassung der Ergebnisse; ggf. das erarbeitete Zielsystem drucken und von allen beteiligten Personen unterschreiben lassen, um das Commitment für die Umsetzung des erarbeiteten Zielsystems zu stärken. Schließlich sollten besonders wichtige Kriterien zusammenfassend herausgestellt werden und die nächsten Schritte besprochen werden (z. B. Entwicklung von Alternativen o. ä.).



Good Practices zur Anwendung des *FlexDeMo-AHP-Tools*

- Verwenden Sie zur Feinabstimmung die manuelle Eingabe von Gewichten bei dem Vergleich von lediglich zwei Kriterien, da die AHP-Methode im Fall von zwei Kriterien nur sehr grobe Abstufungen auf Basis der Skalenangaben ermöglicht.
- Legen Sie auf einer Bewertungsstufe nicht zu viele Kriterien an, da der Bewertungsaufwand ansonsten überproportional zunimmt. Bis zu vier Kriterien auf einer Bewertungsstufe haben sich in bisherigen Anwendungen in der betrieblichen Praxis als zielführend erwiesen.
- Legen Sie mit dem Workshopteam – insbesondere bei umfangreichen Zielsystemen – Kurzpausen während der Bewertung ein, damit keine Konzentrationsverluste auftreten.
- Führen Sie während der Bewertung regelmäßig Rücksprünge in der Hierarchie durch, um die entstehenden Gewichte im Workshopteam zu validieren.

Literatur

Heinisch, T. (2010). *Entwicklung eines Entscheidungsunterstützungssystems zur Anpassung an den Klimawandel am Beispiel der Wasserwirtschaft* (Dissertation, Universität der Bundeswehr München).

Kühner, M. (2005). *Ein Verfahren zur Analyse prozessualer Logistikleistung auf Basis der Data Envelopment Analysis* (Dissertation, Universität Stuttgart).

Meixner, O. & Haas, R. (2012). *Wissensmanagement und Entscheidungstheorie. Theorien, Methoden, Anwendungen und Fallbeispiele* (2. Aufl.). Facultas.



FlexDeMo



Peters, M. L. & Zelewski, S. (2002). *Analytical Hierarchy Process (AHP) – dargestellt am Beispiel der Auswahl von Projektmanagement-Software zum Multiprojektmanagement* (Arbeitsbericht Nr. 14). Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement Essen.

Saaty, T. L. (2012). *Decision making for leaders. The analytic hierarchy process for decisions in a complex world* (3. Aufl.). RWS.

Weber, K. (1993). *Mehrkriterielle Entscheidungen*. Oldenbourg.