



Albatros

Methodik zum Einbezug der
Kriterien einer Nachhaltigen Entwicklung
in der Strategischen Planung
von öffentlichen Bauten

Ausgabe November 2005

Impressum

Auftraggeber

M. E. Perrette und M. J.-V. Pitteloud , Etat de Vaud, Service des bâtiments

Autoren

Dr.J.-B. Gay, Dr. F. Flourentzou, C. Merz, EPFL, LESO-PB

Deutsche Übersetzung

Im Auftrag des Vereins eco-bau

Finanzierung: Konferenz kantonaler Hochbauämter Ostschweiz KBK OST/FL

Übersetzung: Ch. Ospelt, Lenum AG und J.P. Rosat, BBL

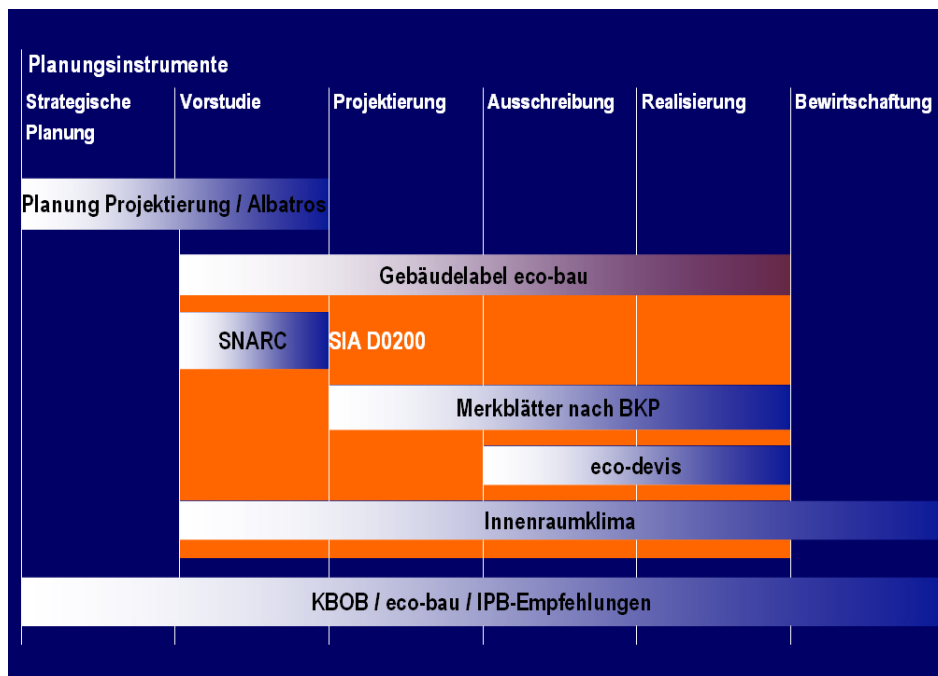
Weitere Informationen und Hilfsmittel zum nachhaltigen Bauen im Internet unter www.eco-bau.ch

Inhaltsverzeichnis |

1	Einleitung	4
1.1	Bauen und Nachhaltige Entwicklung	4
1.2	Ziele der Methodik	5
1.3	Theoretische Grundlagen zur Methodik der Entscheidungshilfe	6
2	Die Methodik	8
2.1	Das Vorgehen	8
2.2	Projektablauf	8
2.3	Die Beteiligten	8
3	Das stufenweise Vorgehen	10
3.1	Definition der Projektanforderungen	11
3.1.1	Formulierung der Bedürfnisse	11
3.1.2	Festlegung der Anforderungen und der Beteiligten	11
3.1.1	Öffentlichkeitsarbeit	12
3.1.2	Festlegung einer Lösungsstrategie	12
3.1.3	Beschluss durch die politischen Entscheidungsträger	13
3.2	Modellbildung	13
3.2.1	Definition des Pflichtenheftes	13
3.2.2	Bestandesaufnahme der möglichen Varianten	13
3.2.3	Bildung einer Kriterienfamilie	13
3.3	Entscheidungsfindung	16
3.3.1	Beurteilung	16
3.3.2	Synthese	16
3.3.3	Empfehlung	16
4	Schlussfolgerung	17
5	Anhang	18
5.1	Kriterien des Nachhaltigen Bauens	18
5.2	Anwendungsbeispiele	22
5.3	Gebrauchsanweisung zu Hermione	23

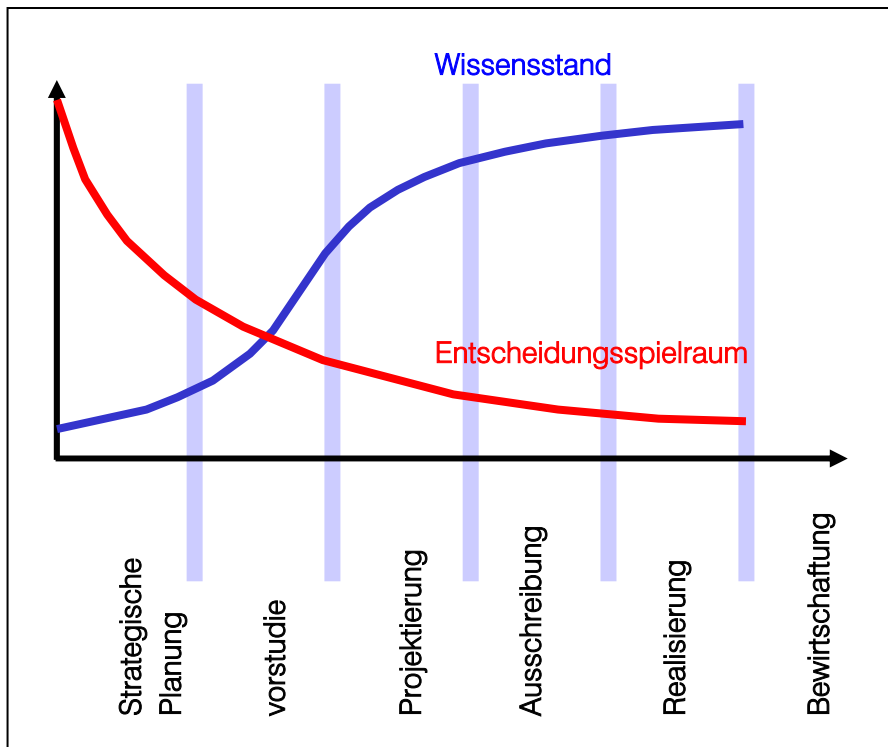
1.1 Bauen und Nachhaltige Entwicklung

Der Verein eco-bau (ehemals KÖB) hat in Zusammenarbeit mit weiteren Institutionen mehrere Dokumente und Werkzeuge zum ökologisch nachhaltigen Bauen entwickelt und veröffentlicht. Dazu gehören unter anderem ‚SNARC‘ eine Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit im Architekturwettbewerb, die ‚Merkblätter nach BKP‘ mit Empfehlungen für Materialentscheidungen in den Detailstudien des Bauprojektes und die ‚eco-devis‘, welche es den Planenden ermöglichen, ökologisch interessante Materialien und Bauleistungen zu erkennen und im Rahmen der Ausschreibung zu berücksichtigen. Unter Federführung der KBOB entstanden diverse Empfehlungen zum Nachhaltigen Bauen. Diese und weitere Instrumente sind in der untenstehenden Grafik dargestellt und unter www.eco-bau.ch frei zugänglich.



Auch der SIA hat eine Anzahl Dokumente im Bereich des ökologisch nachhaltigen Bauens publiziert. Zu den bekanntesten gehören ‚Ökologische Aspekte des Bauens - Versuch einer gesamtheitlichen Betrachtung‘ (D0122), ‚Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten‘ (D0123), die ‚Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten‘ (E493, D093) und die ‚Kriterien für nachhaltige Bauten‘ (D0164). Ebenfalls vom SIA vor kurzem publiziert wurde die Empfehlung 112/1 ‚Nachhaltiges Bauen Hochbau: Ergänzungen zum Leistungsmodell SIA 112‘, welche in der Kriterienliste von Albatros berücksichtigt wurde.

Die oben erwähnten Instrumente finden vorwiegend in den Projektphasen Architekturwettbewerb bis Ausschreibung Anwendung. Bislang mangelte es aber noch an einem Instrument zur frühzeitigen Berücksichtigung von Aspekten des Nachhaltigen Bauens, das heisst bereits in der Phase der Strategischen Projektplanung. Die Möglichkeiten, Umweltbelastung und Kosten eines Gebäudes zu minimieren sind aber gerade in dieser Phase am grössten. Mit zunehmendem Projektfortschritt verringert sich der Entscheidungsspielraum und damit auch das Optimierungspotenzial.



Vor diesem Hintergrund hat der ‚Service des Bâtiments‘ des Kantons Waadt im Jahr 2000 das Projekt ‚Albatros‘ initiiert und zusammen mit dem LESO der ETH Lausanne umgesetzt. Mit Albatros sollen die Ziele einer Nachhaltigen Entwicklung bereits in der Phase der Strategischen Planung in ein Projekt einfließen. Der ‚Service des Bâtiments‘ des Kantons Waadt konnte in Pilotprojekten erste Erfahrungen mit Albatros sammeln. Es hat sich dabei bestätigt, wie wichtig sehr frühe Entscheidungen wie zum Beispiel die Wahl des Standortes, für die spätere Nachhaltigkeit eines Bauprojektes sind.

Albatros ergänzt die bestehenden Werkzeuge von eco-bau in optimaler Weise und wurde daher von eco-bau in dessen "Werkzeugkasten" aufgenommen.

1.2 Ziele der Methodik

Albatros ist eine Methodik zur Entscheidungshilfe, welche die Kriterien einer Nachhaltigen Entwicklung in der Startphase eines Bauvorhabens einfließen lässt.

Die Methodik ist auf die Bedürfnisse von öffentlichen Bauherren zugeschnitten und ermöglicht es:

- eine Gesamtsicht der Problemstellung zu erhalten, welche die Wirkungen des Projektes auf die Nutzer der Dienstleistung, die Angestellten, die Nachbarschaft, die Umwelt und die Wirtschaft berücksichtigt.
- aus den vielen Möglichkeiten, die in Bezug auf Art der Intervention (Reorganisation, Um- oder Anbau, Umnutzung oder Neubau), Standort und Raumprogramm das vorteilhafteste Szenario zu finden, bevor ein Bauprojekt konzipiert und entwickelt wird.
- nachvollziehbare Informationen und Bewertungen als Grundlage für die Entscheidungsträger zu erhalten, damit sie gut durchdachte und transparente Entscheidungen im Sinne einer konsistenten Nachhaltigkeitspolitik treffen können.

Darüber hinaus erfüllt die Methodik folgende Anforderungen:

- höchstmögliche Transparenz über den ganzen Entscheidungsprozess schaffen
- stufenweises Vorgehen, unter Einbezug der Aspekte der Nachhaltigen Entwicklung in jeder Etappe
- Anpassungsfähigkeit an jede Problemstellung, unabhängig von der Komplexität und Grösse des Projektes
- Die Chancen für eine erfolgreiche Umsetzung bzw. die Empfehlung zum Projektabbruch möglichst frühzeitig erkennen, das heisst bevor erhebliche Mittel in das Projekt investiert wurden.

1.3 Theoretische Grundlagen zur Methodik der Entscheidungshilfe

Jeder Entscheidungsprozess durchläuft eine Phase der Bedürfnisformulierung und eine Phase der Entscheidungsfindung.

Die Entscheidungsfindung umfasst vier Stufen:

1. Festlegung der allgemeinen Zielsetzungen
2. Erkennen von Varianten und Strukturierung der Entscheidungskriterien
3. Beurteilung der Varianten und Wahl einer Projektvariante
4. Überprüfung der Wahl in Form einer Hinterfragung der ursprünglichen Zielsetzung

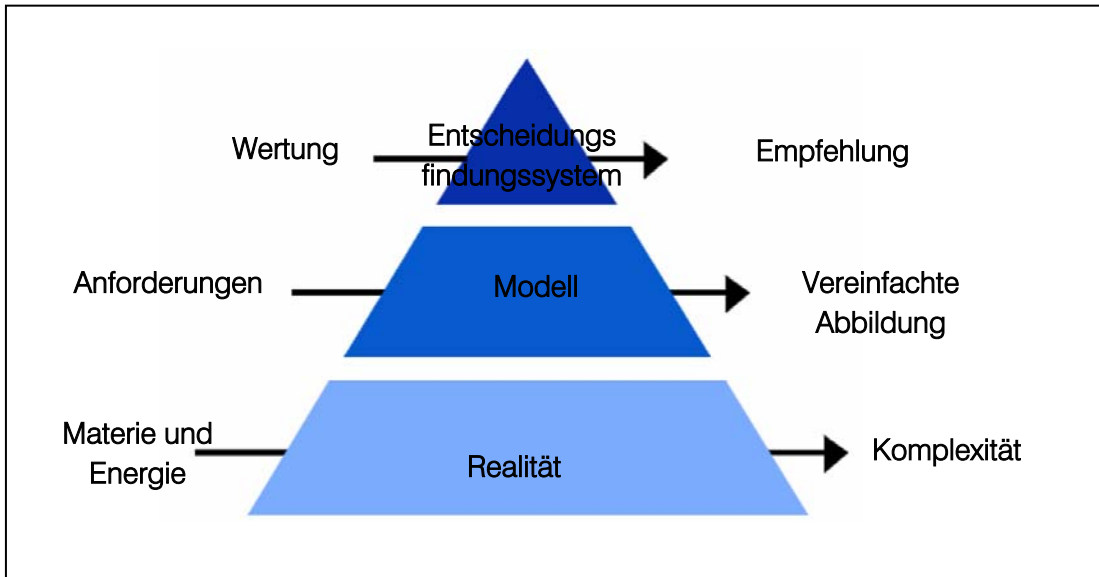
Oft sind die Stufen 1-4 im Entscheidungsprozess nur implizit vorhanden. Die Methoden der Entscheidungshilfe empfehlen aber, diese Stufen nachvollziehbar durchzuführen, um die Kriterienstruktur und die Beurteilung auf eine solide Grundlage zu stellen. An diesem Punkt setzt Albatros an, um die Anliegen einer Nachhaltigen Entwicklung in den Entscheidungsprozess einzubringen.

Ein Modell ist eine vereinfachte Abbildung der Realität. Es hilft den Entscheidungsträgern die Komplexität der Wirklichkeit zu erfassen und erlaubt dadurch gut durchdachte Entscheidungen zu treffen.

Dazu muss das Modell:

- mit der Realität im Einklang stehen, um glaubhaft zu sein,
- der Denkweise des Entscheidungsträger entsprechen, damit sie sich mit dem Modell identifizieren können,
- breit abgestützt sein, um zu verhindern, dass die Entscheidung am Schluss des Prozesses wieder in Frage gestellt wird,
- alle Beteiligten und ihre Interessen einbinden.

Die Realität umfasst eine grosse Informationsmenge, wovon es gilt, diejenigen Informationen festzuhalten, welche für die Modellbildung relevant sind. Das Modell muss die wesentlichen Kriterien abbilden, die für die Entscheidungsfindung relevant sind.



Das reale System besteht aus objektiven vom Beobachter unabhängigen Gegebenheiten. Je weiter der Entscheidungsprozess fortschreitet, umso mehr nimmt die Subjektivität zu. Ausgehend von objektiven Daten, wird eine Auswahl getroffen und Daten werden zusammengefasst (Aggregation). Sowohl die Auswahl als auch die Aggregation der Informationen werden durch Vorlieben des Beobachters beeinflusst. Subjektivität lässt sich also nicht verhindern. Sie erscheint in der Wahl der einbezogenen Informationen, in der Wahl der Kriterien, in deren Gewichtung und letztlich auch in der Wahl der Beurteilungsmethode (z.B. statistisch oder Multikriterien-Analyse). Die Methoden zur Entscheidungshilfe müssen es also erlauben, sowohl objektive als auch subjektive Informationen zu berücksichtigen. Albatros strukturiert den Entscheidungsprozess so, dass die objektiven Parameter exakt, glaubwürdig und nachvollziehbar sind und die subjektiven Parameter unmissverständlich, gerechtfertigt, verhandelt und nicht anfechtbar sind.

2.1 Das Vorgehen

Albatros ist eine strukturierte Vorgehensweise die es erlaubt, ein Projekt systematisch anzugehen. Das schrittweise Vorgehen erlaubt es, die Entscheidung unter Berücksichtigung der Anliegen einer Nachhaltigen Entwicklung zu treffen. Albatros umfasst drei Stufen. Jede Folgestufe stützt sich auf die fundierten Ergebnisse der vorhergehenden Stufe ab.

1. Eine sorgfältige Begründung des Bedarfs stellt sicher, dass das Projekt einem **wirklichen Bedürfnis** entspricht und die notwendige politische Unterstützung findet.
2. Im Rahmen der Modellbildung wird ein **Kriterienraster** erarbeitet, der alle Anforderungen an das Projekt umfasst und auch die Erfordernisse einer **Nachhaltigen Entwicklung** berücksichtigt.
3. Die Entscheidungsfindung basiert auf der Bewertung der Projektvarianten durch Fachpersonen. Dieser Prozess kann durch Methoden der **Multikriterien-Analyse** unterstützt werden.

Durch die Analyse der Stärken und Schwächen der verschiedenen betrachteten Varianten, verhilft diese Vorgehensweise zu einem besseren Verständnis der Problematik und es resultieren fundierte Empfehlungen, die es den politischen Entscheidungsträgern ermöglichen, gut abgestützte Entscheidungen zu treffen.

2.2 Projektablauf

Die Methodik von Albatros kann und soll auf die Prozesse und Strukturen des jeweiligen Bauherrn angepasst werden.

Mit dem Kanton Waadt als Auftraggeber stützt sich die vorliegende Darstellung von Albatros auf die *'Directives du Conseil d'Etat concernant les constructions nouvelles et les transformations importantes de bâtiments dans lesquels l'Etat est le maître de l'ouvrage'* vom 4. Februar 1976.

Es wird empfohlen die Vorgehensweise detailliert zu beschreiben. Damit wird sichergestellt, dass bei allen Projekten unabhängig von den Beteiligten gleich vorgegangen wird.

2.3 Die Beteiligten

Folgende Personengruppen sind am Entscheidungsprozess zu beteiligen:

Das Projektteam

welches meist folgende Vertreter umfasst:

- einen Delegierten jedes betroffenen Departementes oder Abteilung
- einen Delegierten der Bauabteilung bzw. des Bauamtes
- Sämtliche weiteren Personen, die aufgrund von Gesetzen und Vorschriften oder aufgrund einer künftigen wichtigen Rolle im Projekt zur Mitarbeit aufgefordert sind.

Die Grösse des Projektteams ist abhängig von der Bedeutsamkeit des Projektes. Die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe sollten alle Projektanforderungen im Sinne einer Interessensvertretung angemessen repräsentieren, denn sie sind es, welche die verschiedenen Szenarien beurteilen.

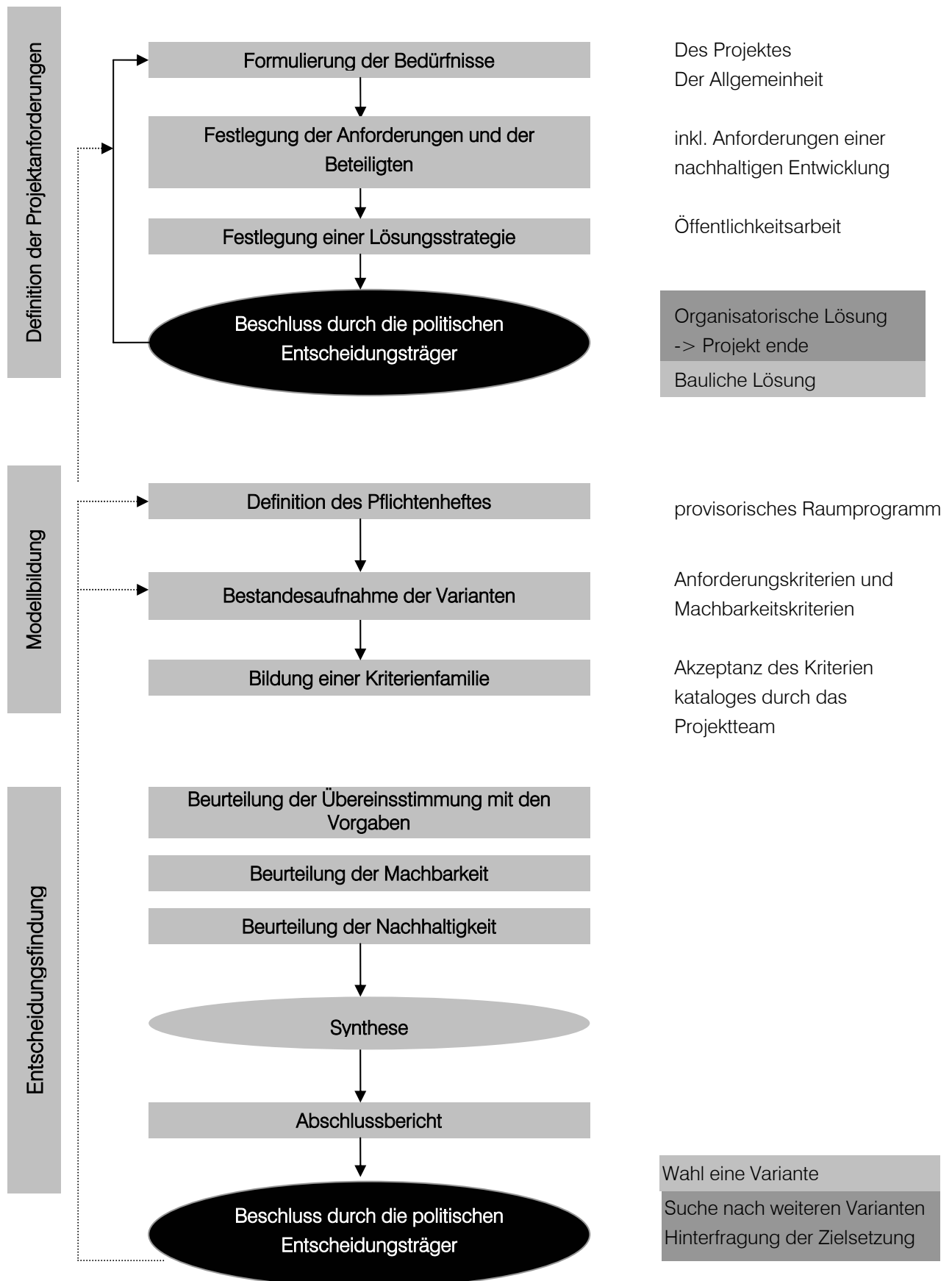
Die Fachpersonen

Als Fachpersonen können Mitarbeiter aus den Ämtern und Abteilungen oder externe Berater beauftragt werden. Sie bringen das für die Beurteilung notwendige Fachwissen in Spezialfragen in das Projekt ein. Ihre Sicht kann sich auf einen Teilbereich der Problematik beschränken.

Die Vertreter der politischen Instanz

Sie sind es, welche am Ende des ersten Abschnittes über die Weiterführung der Studie befinden und sich am Schluss des Prozesses für eine Variante entscheiden müssen.

3 Das stufenweise Vorgehen |



3.1 Definition der Projektanforderungen

Das vorgeschlagene Vorgehen umfasst drei Stufen. Die erste Stufe kann als die Problemwahrnehmung bezeichnet werden: Es gibt ein Bedürfnis und es gibt Lösungen. In dieser Phase wird eine klare Darstellung der Beweggründe und Bedürfnisse erarbeitet. Sämtliche Beteiligte sind in diesen Prozess zu integrieren.

3.1.1 Formulierung der Bedürfnisse

Ausgehend vom geäußerten Anliegen müssen die Bedürfnisse präzisiert, und die entscheidenden Informationen gesammelt werden, um eine ganzheitliche Sicht der Problematik, mit Berücksichtigung sämtlicher Teilaspekte, zu erhalten. Die Aufgabe ist dabei in einen grösseren räumlichen und zeitlichen Zusammenhang zu stellen, welcher die demographische, ökonomische, kulturelle und politische Entwicklung mit einbezieht.

Insbesondere betrifft dies:

- die Definition der räumlichen Ausdehnung des Projektes (Kanton, Region, Stadt, Quartier),
- die Berücksichtigung der bestehenden politischen Zielsetzungen (Kulturpolitik für ein Museum, Schulpolitik und Sport für eine Schule, Raumplanung etc.),
- die Beachtung des Verkehrs, in Form einer Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsbewegungen (Personal, Besucher),
- die Prüfung von Synergien mit anderen Dienstleistungen und
- der Einbezug heutiger wie auch künftiger Erfordernisse

Für eine öffentliche Dienstleistung sind die Bedürfnisse aus der Sicht der Angestellten, der Kunden, aber auch aus der Sicht der Öffentlichkeit insgesamt zu betrachten. Auch auf die ausschlaggebenden Gründe für das Projekt soll hingewiesen werden.

3.1.2 Festlegung der Anforderungen und der Beteiligten

Basierend auf den Bedürfnissen können die Anforderungen an die Aufgabe festgelegt werden. Darin enthalten sind auch die Anforderungen der Nachhaltigen Entwicklung mit dem Streben nach:

- sozialer Gerechtigkeit und kultureller Vitalität
- ökonomischer Effizienz und
- ökologischer Verträglichkeit

Jedes öffentliche Bauprojekt sollte sich an folgenden Zielvorgaben orientieren:

Umwelt:

- Schonung der natürlichen Ressourcen (Wasser, Energie, Rohstoffe)
- Reduktion der baubedingten Emissionen und Abfälle aus der Gebäudeerstellung (Materialverbrauch und Baustellenaktivitäten), aus dem Gebäudebetrieb und aus dem durch den Gebäudebetrieb verursachten Verkehr
- Erhalt der natürlichen Umwelt (Boden, Landschaft und Biodiversität)

Wirtschaft:

- Reduktion der langfristigen Belastung der öffentlichen Finanzen
- Erhalt des Nutzwertes sicher stellen
- Förderung der regionalen Entwicklung und der Arbeitsplätze

Gesellschaft

- Verbesserung der Lebensbedingungen und des urbanen Raumes (lokale Entwicklung, soziale Integration, Durchmischung von Aktivitäten wie Wohnen und Arbeiten...)
- Wertschätzung des gebauten Erbes in Form des Erhalts oder kreativer Ergänzungen und Umnutzungen wertvoller Standorte und Gebäude
- Erhalt und Förderung des Wohlbefindens und der Gesundheit der Nutzer und der Bevölkerung

Im Rahmen der Erarbeitung der Projektanforderungen wird auch der Kreis der vom Projekt Betroffenen ersichtlich. Dieser Personenkreis wird über das Projekt informiert und es wird eine Kontaktgruppe bestimmt, in welcher die Interessen der verschiedenen betroffenen Personengruppen angemessen vertreten sind. Die Mitglieder der Kontaktgruppe werden nicht zwingend in die weiteren Bearbeitungsstufen eingebunden. Als Interessenvertreter der vom Projekt Betroffenen werden sie jedoch regelmässig über den Projektstand informiert.

3.1.1 Öffentlichkeitsarbeit

Je nach Stellenwert des Projektes, kann es notwendig sein, eine Fachperson für Kommunikation beizuziehen. Sie ist zuständig für die Informationsvermittlung und Auswertung der Rückmeldungen von den betroffenen Interessensgruppen. Die Gesamtbevölkerung soll in groben Zügen über die Projektziele informiert werden, damit auch diese sich mit dem Projekt identifizieren kann.

Ein partizipativer Ansatz mit Einbindung der Betroffenen bedingt ein stufenweises Vorgehen mit Verhandlungsphasen. Um die Betroffenen nicht in eine Oppositionsrolle zu drängen, sollen sie möglichst früh in das Projekt einbezogen werden. Eine verspätete Einbindung der verschiedenen Interessensgruppen (z.B. Schutz der Umwelt oder des gebauten Erbes) kann Grund einer Blockierung des Projektes zu einem späten Zeitpunkt sein, wenn bereits erhebliche Kosten angefallen sind.

3.1.2 Festlegung einer Lösungsstrategie

In einem ersten Schritt sind die möglichen Lösungsvarianten zu erarbeiten.

Im Bereich der öffentlichen Verwaltung hat der Rückgang der zur Verfügung stehenden Ressourcen zu einer Hinterfragung der Art und Weise, mit welcher die Bedürfnisse der Nutzer befriedigt werden sollen, geführt. Eine Steigerung der Effizienz wird angestrebt, neue Formen der Organisation der öffentlichen Verwaltung entstehen. Es wird versucht, die öffentliche Verwaltung den Privatfirmen anzugleichen. Dazu wird den einzelnen Abteilungen mehr Eigenständigkeit verliehen. Um den allgemeinen ökonomischen Interessen besser Genüge zu leisten, werden analog dem unternehmerischen Profit Leistungskriterien eingeführt.

Nichtsdestoweniger muss jede öffentliche Dienstleistung den folgenden drei Anforderungen genügen, um die Interessen der Öffentlichkeit zu befriedigen:

- **Kontinuität** in der Leistungserbringung
- **Gleichbehandlung** der Nutzer der Dienstleistung
- **Anpassungsfähigkeit** an sich wandelnde Bedürfnisse

Die Forderungen an die Bauabteilungen aufgrund der Überalterung von Liegenschaften, fehlender Flächen, Umlegung von Abteilungen oder der Neuschaffung einer Abteilung können auf zwei Arten erfüllt werden: entweder organisatorisch oder baulich, oder auch in Form einer Kombination der beiden Ansätze.

Im ersten Fall kann es sich um eine Neustrukturierung der Arbeitsmethoden und -abläufe handeln, indem Aufgabenbereiche an eine andere Abteilung oder die Privatwirtschaft übertragen werden. Im zweiten Fall können verschiedene Optionen offen stehen: Umbau oder Renovation der zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten, Umnutzung oder Miete bestehender Flächen, oder als letzte Möglichkeit ein Neubau.

Die sorgfältige Auseinandersetzung mit den Projektanforderungen ermöglicht es, aus den erwähnten Optionen die für die jeweilige Problemstellung passende Lösungsstrategie zu wählen. Je nach Komplexität der Aufgabe erfolgt diese Stufe des Entscheidungsprozesses in unterschiedlicher Form:

- eine einfache Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Optionen
- Beizug von Fachpersonen
- bei mehreren möglichen Lösungsvarianten empfiehlt sich eine Multikriterien-Analyse wie unter Punkt III.3.2 Synthese beschrieben.

Falls eine organisatorische Massnahme als Lösung gewählt wird, ist der Entscheidungsprozess abgeschlossen. Ansonsten kann mit dem Projekt weiter gefahren werden.

3.1.3 Beschluss durch die politischen Entscheidungsträger

Zu diesem Zeitpunkt ist ein Beschluss der politischen Entscheidungsträger wünschenswert. Damit wird die Notwendigkeit des Projektes zum allgemeinen Nutzen anerkannt und über die politische und finanzielle Unterstützung des Projektes entschieden.

3.2 Modellbildung

Im zweiten Teil der Methodik, der so genannten Modellbildung, wird die Informationsflut zum Zweck einer vereinfachten Variantenbeurteilung strukturiert. Sie umfasst die Festlegung des Bauprogramms in groben Zügen, die Erarbeitung möglicher Szenarien und die Wahl der Beurteilungskriterien.

3.2.1 Definition des Pflichtenheftes

Erst jetzt in der Modellierungsphase werden die Bauten bezüglich der folgenden beiden Aspekte definiert und untersucht:

Übereinstimmung mit den Vorgaben bezüglich Funktionalität, Bewohnbarkeit, Nutzung, Funktionsfähigkeit, der Entwicklungsfähigkeit, Erreichbarkeit mit den verschiedenen Transportmitteln und alle weiteren relevanten Kriterien des Projektes.

Die Machbarkeit bei der mögliche Einschränkungen und Hindernisse der Realisierung betrachtet werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der **technischen Machbarkeit** (u.a. betreffend Termine, Zugang zum Grundstück und Zonenzuordnung des Grundstücks) und der **politischen Machbarkeit**, welche sich auf die zu erwartende Akzeptanz des Projektes bezieht.

3.2.2 Bestandesaufnahme der möglichen Varianten

Als nächstes erfolgt eine Bestandesaufnahme der möglichen Projektvarianten. Mögliche Standorte, die den Anforderungen und Zielen des Projektes entsprechen werden aufgelistet.

Projektvarianten, welche in einzelnen Punkten die geforderten Bedingungen nicht ganz erfüllen, sollten nicht vorzeitig ausgeschlossen werden. Im Entscheidungsprozess können sie hilfreich sein, indem sie zur Findung von Kompromisslösungen beitragen.

3.2.3 Bildung einer Kriterienfamilie

Die Bildung einer Kriterienfamilie ist ein wichtiger Moment im Entscheidungsprozess. Die Kriterienfamilie ist ein Abbild der verschiedenen Anforderungen an das Projekt.

Die Liste der Kriterien selbst und die Zuordnung der Kriterien sind niemals neutral. Das Vorhandensein oder der Ausschluss eines Kriteriums, die Zusammenlegung (Aggregation) von zwei Kriterien zu einem Kriterium und die Art und Weise wie die Subkriterien gruppiert werden, haben einen massgeblichen Einfluss auf den Verlauf des Entscheidungsprozesses. Allzu oft werden qualitative Aspekte, welche schwierig zu bewerten sind, nicht in die Kriterienfamilie aufgenommen.

Im Falle einer öffentlichen Dienstleistung oder einer öffentlichen Einrichtung müssen die Kriterien den Einfluss auf

- den Nutzer der Dienstleistung
- die Mitarbeiter welche an der Erbringung der Dienstleistung beteiligt sind
- die Nachbarschaft
- die öffentlichen Finanzen und
- die Umwelt

beachten.

Drei Bedingungen müssen erfüllt sein um eine kohärente Kriterienfamilie zu erhalten:

- **Vollständigkeit:** alle wesentlichen Aspekte werden berücksichtigt
- **Ausgewogenheit:** Die Kriterienstruktur ist ausgewogen
- **Nicht-Redundanz:** zwei Kriterien dürfen nicht gleichzeitig ein und den selben Aspekt abdecken.

Die Kriterienfamilie ist ein Werkzeug, welches den Beteiligten am Entscheidungsprozess erlaubt, die Komplexität einer Aufgabenstellung herabzusetzen und die wesentlichen Aspekte hervor zu heben. Die Wahl der Kriterien ist abhängig von der Art der Aufgabenstellung und orientiert sich an den zu Beginn definierten Anforderungen und Zielen des Projektes.

Die Gewichtung der Kriterien ist ein entscheidender Faktor für die Tauglichkeit der Liste. Gewisse Praktiken kümmern sich wenig um die relative Wichtigkeit der Kriterien bei der Erarbeitung der Kriterienliste. Die Gewichtung wird dann in einem folgenden Schritt zugewiesen. Die Praxis hat aber gezeigt, dass eine ausgewogene Struktur, bei der verhindert wird, dass wichtige mit belanglosen Kriterien gemischt werden, den Analyse- und Diskussionsprozess zwischen den Beteiligten erleichtern. Eine hierarchische Struktur mit zwei oder drei Stufen kann hilfreich sein, eine ausgewogene Kriterienliste zu erhalten. Dabei ist zu beachten, dass die Kriterienliste und die Gewichtung der verwendeten Aggregationsmethode entsprechend zu gestalten sind.

Im Rahmen von Albatros wurde eine repräsentativer Kriterienkatalog für eine nachhaltige Entwicklung erstellt. Sie dient als Referenz bei der Bewertung der verschiedenen Projektvarianten. Da die Projektanforderungen aber sehr unterschiedlich sein können, muss diese Liste jeweils projektspezifisch angepasst werden, dabei können nicht relevante Kriterien weggelassen werden.

Aus Sicht der Nachhaltigen Entwicklung sind die Kriterien Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt (diese können als Makrokriterien bezeichnet werden) definitionsgemäss als ausgewogen zu betrachten. Trotzdem kann es vorkommen, dass ein Makrokriterium in einem bestimmten Kontext von untergeordneter Bedeutung ist. Auch kann es vorkommen, dass ein bestimmter Aspekt eines Projektes von solcher Wichtigkeit ist, dass ein zusätzliches Makrokriteriums hinzugefügt werden muss.

Damit die Kriterienfamilie bei allen am Entscheidungsprozess Beteiligten Rückhalt findet, muss diese bei der Erarbeitung gemeinsam diskutiert und von allen akzeptiert werden.

UMWELT	Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> Baustoffe Energiebedarf Mobilität
	Bodenschutz	<ul style="list-style-type: none"> Bodennutzung Landschaft/ Ökosysteme Wasserhaushalt
WIRTSCHAFT	Kosten	<ul style="list-style-type: none"> Finanzierung Investitionen Betriebskosten
	Werterhalt	<ul style="list-style-type: none"> Beständigkeit Flexibilität/ Erweiterbarkeit Leistung
	Öffentliche und regionale Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Externe Kosten Öffentliche Finanzen Regionale Entwicklung
GESELLSCHAFT	Standort und Architektur	<ul style="list-style-type: none"> Charakter / Eigenart des Standortes Mikroklima Kreativität Wertschätzung des gebauten Erbes
	Gemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> Lokale Entwicklung Sicherheit Wohlbefinden / Gesundheit Gesellschaftliche Kontakte Akzeptanz Attraktivität / Annahme Zugänglichkeit

Im Anhang befindet sich eine detaillierte Beschreibung der Kriterien.

Zusätzlich wird je eine Kriterienfamilie zum Erfüllungsgrad der Anforderungen und zur Machbarkeit erarbeitet. Da diese direkt vom Projekt abhängig sind, werden sie jeweils projektspezifisch definiert.

3.3 Entscheidungsfindung

Die dritte Stufe der Methodik befasst sich mit der Beurteilung der möglichen Projektvarianten. Als Resultat soll ersichtlich sein, welche Projektvarianten überhaupt als Lösung in Frage kommen, und welche Projektvariante die gestellten Anforderungen am besten erfüllt.

3.3.1 Beurteilung

Als erstes werden die Projektvarianten durch Fachpersonen nach den gewählten Kriterien beurteilt. Es ist wichtig, dass die internen oder externen Fachpersonen von der ganzen Arbeitsgruppe anerkannt sind, damit deren Aussagen auch die notwendige Akzeptanz erhalten.

Bei der Information der Fachpersonen über die Kriterien ist speziell auf die wesentlichen Projektanforderungen hinzuweisen. Jedes Kriterium wird durch eine Fachperson über alle Projektvarianten beurteilt. Wenn möglich beurteilt ein und dieselbe Fachperson alle Teilkriterien eines Kriteriums. Eine Fachperson kann selbstverständlich mehrere Kriterien beurteilen.

Die Fachperson erstellt für jede Projektvariante und jedes Teilkriterium einen kurzen Kommentar. Danach präsentiert sie dem Projektteam seine Ergebnisse. Unabhängig davon ob die Daten qualitativer oder quantitativer Art sind, kann sich der Entscheidungsträger auf objektive und kommunizierbare Grundlagen abstützen.

3.3.2 Synthese

Basierend auf den Bewertungen der Fachpersonen nimmt das Projektteam die Gesamtbewertung der Projektvarianten vor.

Bei der Wahl einer Bauprojektvariante gilt es Informationen von sehr unterschiedlicher Natur zu berücksichtigen. Dies ist nur mit einem ganzheitlichen Ansatz möglich, beim dem die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen parallel und gleichwertig betrachtet werden, wie die Erfordernisse von Gesellschaft und Umwelt. Während sich einige Entscheidungskriterien mit quantitativen Indikatoren messen lassen (z.B. Kosten), ist dies für die meisten anderen Kriterien qualitativer Art nicht der Fall. Angesichts dieser Herausforderung wird die Anwendung einer geeigneten Methodik empfohlen.

Manchmal sind die Vorteile einer Projektvariante offensichtlich und sie drängt sich regelrecht auf. In anderen Fällen kann die zu Hilfenahme einer Aggregationsmethode die Wahl eines Szenarios erleichtern. Bei der Anwendung einer solchen Aggregationsmethode muss sehr sorgfältig vorgegangen werden. In den Problemstellungen, welche mit Albatros ganz zu Beginn eines Projektes analysiert werden, sind die wesentlichen zu beurteilenden Aspekte rein qualitativer Natur. Die Methode des gewichteten Mittels - die einfachste und am weitesten verbreitete Methode - ist in diesem Zusammenhang ungeeignet. Zur Anwendung der Methoden Electre, Prométhée und Macbeth braucht es vertiefte Expertenkenntnisse. Alternativ steht die Methode Hermione zur Verfügung, welche besonders dazu geeignet ist, gleichzeitig quantitative und qualitative Aspekte zu beurteilen. Hermione ist im Anhang detailliert beschrieben.

3.3.3 Empfehlung

Zum Schluss werden die verschiedenen Projektvarianten in einem Abschlussbericht mit ihren Stärken und Schwächen dargestellt. Diejenige Variante oder Varianten, welche die gestellten Anforderungen am besten erfüllen, werden hervorgehoben.

Falls eine Variante bezüglich der meisten Kriterien vorteilhaft ist, aber in einem Bereich Schwächen aufweist, wird dieser Aspekt ausführlich dargestellt. Es obliegt danach dem Bauherrn in Kenntnis der Sachlage eine Entscheidung zu treffen.

4 Schlussfolgerung |

Die Vorteile der Anwendung einer solchen Methodik können wie folgt zusammengefasst werden:

- **Sie ermöglicht, die Ziele der Nachhaltigkeit in jeder Stufe einzubeziehen, wie auch im Prozess selbst und steht im Einklang mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundesrates.**

Oft wird der Mangel an präzisen Daten als Hindernis für eine ganzheitliche Betrachtung im Anfangsstadium eines Projektes angeführt. Die praktische Anwendung von Albatros hat aber gezeigt, dass die Aspekte einer Nachhaltigen Entwicklung sehr wohl schon in den ersten Phasen eines Projektes explizit ausformuliert und bewertet werden können. Die strukturierte Methodik von Albatros verlangt von den Beteiligten eine Stellungnahme zu allen Anliegen einer Nachhaltigen Entwicklung, so dass nicht einzelne Aspekte - gewollt oder ungewollt - unberücksichtigt bleiben.

- **Durch die Beteiligung aller vom Projekt Betroffenen und die vorbeugende Beachtung allfälliger Widerstände hat das Projekt eine bessere Chance für eine Umsetzung.**

Durch die Anwendung der Methodik wird der herkömmliche Entscheidungsprozess keinesfalls komplizierter oder verzögert. Im Gegenteil: durch das strukturierte Vorgehen wird der Blick auf die wesentlichen Anforderungen des Projektes gerichtet und eine Verzettelung in weniger wichtige Anliegen verhindert.

Im Falle von deutlichen Meinungsverschiedenheiten dient die Methodik als Kommunikations- und Verhandlungsbasis, die es erlaubt, die Interessen aller Beteiligten zu berücksichtigen. Die einheitliche Behandlung gleichartiger Kriterien hilft den Beteiligten, sich durch sachliche Bewertung der Szenarien zu einigen, auch wenn sie nicht gleiche Schwerpunkte setzen.

- **Das etappenweise Vorgehen erlaubt es, alle Arten von Projekten zu bearbeiten**

In der Praxis hat sich gezeigt, dass es möglich ist, die Methodik auch auf bereits laufende Projekte anzuwenden. Ein zu später Einsatz im Entscheidungsprozess kann aber zu Verzögerungen und einer gewissen Herausforderung von Beteiligten führen. Zudem haben diese das Gefühl, ihre bisherige Arbeit werde zu wenig gewürdigt.

Bei kleinen Projekten mit geringem finanziellem Aufwand und von geringer gesellschaftlicher Tragweite kann das Vorgehen vereinfacht werden. In diesem Fall ist es weder notwendig eine Kontaktgruppe zu bilden, noch die Öffentlichkeit einzubinden. Wenn die Projektkosten innerhalb des gesetzlichen Entscheidungsspielraums einer Abteilung bleiben, genügt eine administrative Entscheidung welche die Notwendigkeit des Projektes bestätigt und auf eine formelle Einbindung der politischen Entscheidungsträger in den Prozess kann verzichtet werden. Die Bewertung der verschiedenen Projektvarianten kann durch die Mitglieder der Arbeitsgruppe selbst erfolgen und der Beizug von Fachpersonen erübrigt sich. Aber auch für diese kleinen Projekte gewährleistet die Bearbeitung aller Vorgehensschritte, dass das Projekt den politischen Zielsetzungen entspricht.

- **Der Entscheid ist besser abgestützt**

Öffentliche Projekte brauchen oft lange bis zur Umsetzung, sie müssen der Öffentlichkeit kommuniziert werden. Oft sind die Initianten eines Projektes an den folgenden Projektphasen nicht mehr beteiligt. Es ist daher unerlässlich, eine grösstmögliche Transparenz über den gesamten Entscheidungsprozess sicher zu stellen und zu erläutern, wie die Bewertungen vorgenommen wurden. Damit können die getroffenen Entscheidungen jederzeit begründet werden.

Die Methodik muss keine Entscheidungen rechtfertigen, vielmehr führt sie zu Empfehlungen, die es den Entscheidungsträgern erlaubt, gut abgestützte Entscheidungen zu treffen.

5.1 Kriterien des Nachhaltigen Bauens

Ressourcen		
Baustoffe SIA 112.1: 3.1	Quantitative und qualitative Bewertung des Materialbedarfs: Massen, Herkunft, Typ, Recyclingpotential.	qualitativ
	<p><i>Die Erneuerung eines Gebäudes oder einer bestehenden Infrastruktur kann wesentlich zur Einsparung an Materialien und zur Abfallreduktion beitragen.</i></p> <p><i>Prüfung von Erneuerungs-, Umnutzungs- und Verdichtungsmöglichkeiten bestehender Gebäude als Alternative zu Neubauten.</i></p>	
Energiebedarf SIA 112.1: 3.2.4	Wahl eines Gebäudestandortes, bei dem die Nutzung erneuerbarer Energien und thermischer Beiträge (Geologie, Hydrologie) möglich ist.	beschreibend
	<p><i>In einer städtischen Umgebung ergeben sich aufgrund der Nähe von potentiellen Energieverbrauchern und -erzeugern diverse Optionen zur Energiegewinnung und Nutzung. Dies sind z.B. die Kaskadennutzung von Wärme und die Fernwärme aus Kehrriechverbrennungsanlagen.</i></p>	
Mobilität SIA 112.1: 1.3.2, 3.4.1	Wahl eines mit den öffentlichen Verkehrsmitteln schnell erreichbaren Gebäudestandortes.	MJ/km
	<p><i>Die Wahl des Gebäudestandortes hat einen direkten und wesentlichen Einfluss auf die durch den Verkehr verursachten Belästigungen und dessen Infrastrukturkosten.</i></p> <p><i>Nach den Gebäuden ist der Verkehr mit einem Anteil von 30-40% der zweitgrösste Energieverbraucher.</i></p> <p><i>Durch die Zonierung (Wohnen, Arbeiten, Erholen) wird ein wesentlicher Anteil des Verkehrs verursacht.</i></p>	
Bodenschutz		
Bodennutzung SIA 112.1: 3.3.1	Haushälterischer Umgang mit dem Boden.	beschreibend
	<p>Durch verdichtete Bauweisen und Nutzung von brachliegenden Flächen wird die Verfügbarkeit von überbaubaren Grundstückflächen geschont und Bodenbeeinträchtigungen reduziert (z. B. Bodenbewegungen).</p>	
Landschaft/ Ökosysteme SIA 112.1: 3.3.2	Schaffung, Schutz und Wertschätzung von Grünflächen.	beschreibend oder %
	<p><i>Der Erhalt von natürlichen Grünflächen oder die Schaffung von naturnahen Flächen trägt zum Erhalt der Biodiversität bei.</i></p>	
Wasserhaushalt	Erhalt von Oberflächengewässern und Grundwasser sowie Schutz von Feuchtgebieten.	% versiegelte Flächen
	<p><i>Durch die Minimierung von schwer- oder nichtdurchlässigen Flächen wird der Abfluss von Gewässern und deren Wasserqualität erhalten. Die Gefahr für Hochwasser und Überschwemmungen wird dadurch auch reduziert.</i></p>	

Kosten		
Finanzierung	Langfristig gesicherte Finanzierung.	CHF & beschreibend
SIA 112.1: 2.2.2	<i>Dies kann erreicht werden durch eine breit abgestützte Finanzierung (Bund, Kanton, Gemeinden, Privaten) oder durch die Einbindung von passenden gewinnbringenden Bereichen (z.B. Geschäfte). Die Erfordernisse dieser möglichen Partner und die Attraktivität des Standortes bzw. der möglichen Szenarien sind zu überprüfen.</i>	
Investitionen	Investitionen unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten der Einrichtungen.	CHF & beschreibend
SIA 112.1: 2.2.1	Eine erhöhte Anfangsinvestition führt oft zu tieferen Betriebs-, Unterhalts-, Instandsetzungs- und Rückbaukosten.	
Betriebskosten	Beherrschung der gesamten jährlichen Kosten in der Betriebsphase.	CHF/a
SIA 112.1: 2.3.1, 2.3.2	<i>Diese umfassen die Energie- und Unterhaltskosten. Die Betriebskosten haben einen wesentlichen Anteil an den laufenden Ausgaben.</i>	
Werterhalt		
Beständigkeit	Erreichen einer auf die Lebensdauer bezogene Wert- und Qualitätsbeständigkeit.	qualitativ
SIA 112.1: 2.1.2	<i>Diese resultiert aus der architektonischen und konstruktiven Qualität</i>	
Flexibilität/ Erweiterbarkeit	Erhöhung der Flexibilität zur Anpassung an künftige Raum- und Nutzungsbedürfnisse.	qualitativ
SIA 112.1: 2.1.3	<i>Flexibilität der Gebäudestrukturen erlaubt eine kostengünstige Anpassung der selben Flächen an künftige veränderte Bedürfnisse und trägt zum Werterhalt des Gebäudes bei.</i>	
	<i>Erweiterbarkeitsmöglichkeiten erlauben künftige Entwicklungen und erhöhen somit die Lebensdauer der Einrichtungen.</i>	
Leistung	Maximierung der Nutzung eines Dienstes durch Rationalisierung des Materialbedarfes und Human Resources (Synergie mit komplementären Anlagen).	beschreibend
	<i>Verschiedene Faktoren bestimmen die Nutzungsintensität einer Dienstleistung. Dies können die Preispolitik für Sport- und Freizeiteinrichtungen oder Synergien mit komplementären Dienstleistungen sein. Es empfiehlt sich daher, Synergien mit anderen bestehenden oder neuen Dienstleistungen zu suchen. Eine interkantonale oder sogar grenzüberschreitende Zusammenarbeit sollte gefördert werden.</i>	
Öffentliche und regionale Wirtschaft		
Externe Kosten	Reduzierung und Internalisierung der externen Kosten	CHF/a
SIA 112.1: 2.2.3	<i>Durch die Entwicklung bestimmter Konzepte auf den ganzen Lebenszyklus werden die externen Kosten für Schadstoffe, Abfälle, Energie (Verkehr, Heizung, usw.) und Lärm reduziert.</i>	
Öffentliche Finanzen	Schonung der öffentlichen Finanzen.	CHF/a
	<i>Bei der Szenarienwahl müssen potentielle Lastenabwälzungen auf andere Dienste (z.B. Bedarf von neuen Infrastrukturen) berücksichtigt werden.</i>	
	<i>Mieten kann sich langfristig als wesentliche Last erweisen und somit einen wesentlichen Anteil an den öffentlichen Ausgaben haben.</i>	
Regionale Entwicklung	Schaffung von Arbeitsplätzen: die Dezentralisierung von Einrichtungen in regionale Zentren fördert die regionale Entwicklung.	qualitativ
	<i>Die Lebensqualität ist sicherlich ein wesentlicher Aspekt der Attraktivität einer Region: Das Potential an qualifizierten Arbeitern ist ein wesentlicher Faktor zur Standortfestlegung von Firmen. Die Wahl des Wohnortes der Arbeitskräfte wiederum wird vom Angebot an kulturellen, sportlichen und sozialen Einrichtungen beeinflusst. Zudem tragen sportliche und kulturelle Einrichtungen positiv zum Image einer Region bei, wodurch auch der Tourismus gefördert wird.</i>	

Standort und Architektur

Charakter / Eigenart des Standortes	Angemessenheit zwischen der Eigenart des Standortes und der zu erstellenden Einrichtung.	qualitativ
SIA 112.1: 1.2.1	<i>Bei der Standortwahl müssen die bestehenden urbanistischen Strukturen in Bezug auf kreative Identitätswirkung analysiert und bewertet werden.</i>	
Mikroklima	Einfluss des Mikroklimas auf das Gebäude, Einfluss des Mikroklimas oder von Lärmbelastungen auf bestimmte Aktivitäten.	beschreibend
	<i>Lärmbelastungen, Windexposition und starke Temperaturschwankungen können für bestimmte Freizeiteinrichtungen und Arbeitsplätze problematisch sein.</i>	
Kreativität	Architektonische Kreativität und die Möglichkeit zur Innovation.	qualitativ
	<i>Architektonische Kreativität ist als Bereicherung des gebauten Erbes und damit unseres Lebensraumes zu betrachten.</i>	
Wertschätzung des gebauten Erbes	Auswirkungen einer Renovation oder einer Umnutzung.	qualitativ
	<i>Durch eine geeignete Nutzung oder eine gute architektonische Lösung kann ein schützenswertes Gebäudes oder eine Struktur aufgewertet werden. Andererseits können durch eine ungeeignete Nutzung und bei einer schlechten Umsetzung dem Gebäude nicht wieder gut zu machende Schäden zugeführt werden.</i>	

Gemeinschaft

Lokale Entwicklung	Revitalisierung gewisser Quartiere.	beschreibend
SIA 112.1: 1.1.1	<i>Eine funktionale und soziale Durchmischung kann durch die Schaffung neuer öffentlicher Einrichtungen erfolgen und somit die Entwicklung neuer Aktivitäten mit Bezug zu den neu erstellten Einrichtungen ermöglichen.</i>	
Sicherheit	Verminderung von Naturgefahren und Unfallverhütung.	beschreibend
SIA 112.1: 1.4.1	<i>Naturgefahren-Zonen werden bei der Standortwahl berücksichtigt.</i>	
	<i>In der Projektentwicklung müssen lokale Gefahren integriert werden und/oder gegebenenfalls sind diese mit Schutzmassnahmen einzudämmen.</i>	
Wohlbefinden / Gesundheit	Thermischer, akustischer und visueller Komfort, Luftqualität und Strahlung.	qualitativ
SIA 112.1: 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4, 1.4.6	<i>Den Nutzern und Besuchern wird ein überdurchschnittlicher Komfort gesichert, insbesondere gegenüber natürlicher Beleuchtung und Lärmschutz.</i>	
	<i>Es soll vermieden werden, dass das Gebäude ionisierender und nichtionisierender Strahlung (Radon, Elektromog) ausgesetzt wird.</i>	
Gesellschaftliche Kontakte	Schaffung von Begegnungsstätten zur Förderung des Austausches und der Kommunikation.	beschreibend
SIA 112.1: 1.1.2	<i>Die Möglichkeit des Einbezugs des Aussenraums in das Projekt zur Förderung eines Bezugs zum öffentlichen Raum wird studiert.</i>	
	<i>Die Wechselwirkung zwischen privatem, halb privatem, halb öffentlichem und öffentlichem Raum soll hervorheben werden.</i>	
Akzeptanz	Akzeptanz eines Neubaus bzw. des Umzugs einer Dienstleistungseinheit durch Angestellte und Nachbarn.	qualitativ
	<i>Widerstand der Arbeitnehmer, einen angenehmen Arbeitsplatz zu verlassen. Widerstand einer Gemeinde, von Interessensgruppen oder der Nachbarschaft gegenüber einer Einrichtung mit Belastungspotential oder gegenüber einem Neubau.</i>	

Attraktivität / Annahme	Die Attraktivität und die Annahme einer neuen Einrichtung durch die Mitarbeiter und die beabsichtigten Nutzer.	qualitativ
	<p><i>Die Attraktivität des Ortes sowie das Vorhandensein anderer Einrichtungen und Dienstleistungen können die Attraktivität und die Annahme einer Einrichtung durch die Bevölkerung fördern.</i></p> <p><i>Das Vorhandensein von Entspannungseinrichtungen oder von Dienstleistungen fördern auch die Attraktivität für die Mitarbeiter.</i></p>	
Zugänglichkeit	Angebot und Zugänglichkeit der öffentlichen Dienste für die gesamte Bevölkerung.	km Wegstrecke
SIA 112.1: 1.1.3, 1.3.1, 1.3.3	<p><i>Ein gerechtes Angebot öffentlicher Dienste trägt zum sozialen und territorialen Zusammenhalt bei. Der gewählte Standort und der Grad der Dezentralisierung müssen dieser Anforderung gerecht werden.</i></p> <p><i>Sowohl die Räume als auch die Umgebungsgestaltung der Einrichtung müssen hindernisfrei gebaut werden, damit diese für (geh)behinderte zugänglich ist.</i></p>	

5.2 Anwendungsbeispiele

Folgende Anwendungsbeispiele finden sich in der französischen Ausgabe von Albatros (erhältlich auf www.eco-bau.ch)

- Site et Musée romains d'Avenches
- Choix du site de l'hôpital Riviera Chablais

5.3 Gebrauchsanweisung zu Hermione

Hermione ist eine Methodik zur Multikriterienanalyse, die sich besonders dazu eignet auch qualitative Informationen zu berücksichtigen. Die Anwendung einer solchen Methodik ist dann sinnvoll, wenn bei einer klaren Problemstellung keine der möglichen Lösungen als die augenfällig beste erkennbar ist. Hermione ist Form einer Exceltabelle verfügbar.

Sites	Echelons d'évaluation	Enjeux et objectifs généraux		
A. Grange des Tilles (2) B. Pré des Fourches (3) C. Tronchenaz Nord et Sud (7-8) D. Lieugex Aigle (9)	<ul style="list-style-type: none"> + Très favorable + Favorable + Favorable avec quelques réserves + Incertain avec des points favorables + Incertain - Incertain avec des points défavorables + Défavorable - quelques points favorables + Défavorable + Très Défavorable + Inacceptable (veto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trouver un site qui répond aux besoins de la réalisation de l'hôpital • Prendre toutes les précautions pour que le choix du site ne compromette pas la réalisation à court terme (délais, procédures, oppositions) et à long terme (risques, performances, besoins futurs) • Donner toutes les chances à un projet intercantonal • Contribuer à la mise en œuvre du développement durable s'intéressant aux conséquences à court et à long terme sur l'économie cantonale et régionale, sur la société 		
		Evaluation détaillée par sous-critère	Evaluation synthétique par critère	Evaluation synthétique par macro-critère
		G F T A	G F T A	G F T A
	Conformité (Makrokriterium)			+ - + -
	Accessibilité (Kriterium)			
	Accès routiers	+	- -	+ +
	Transports publics	+	-	
	Qualité des accès	+	-	
	Proximité d'accès à l'autoroute	+	-	
	Faisabilité d'un hélicoptère	+	-	
	Qualité du site (Subkriterium)			
	Surface disponible	+	+ +	+ - +
	Forme et qualité architecturale du terrain	+	+	
	Organisation du stationnement	+	+	
	Géologie, qualité et contamination du sol	+	+	
	Accès à une décharge durant le chantier	+	+	
	Nuisances (air et bruit)	+	+	
	Paysage	+	+	
	Faisabilité			+ - - -
	Risques			
	Risque d'inondation	-	- -	+ + + +
	Séismes	-	- -	
	Accidents majeurs	-	- -	
	Procédures			
	Dispositif légal, zonage	- - -	+ + + +	
	Délais (travaux préparatoires, études)	- - -		
	Procédures d'acquisitions	+ + -		
	Acceptabilité			
	Acceptabilité régionale	- - -	- + + +	
	Risque d'opposition des riverains	+ - -		
	Société			+ - + -
	Site et urbanisme			
	Contribution du projet à la dynamique urbaine et régionale	+ + -	- - +	
	Identité du site	+ - -		
	Adéquation avec un concept de mobilité local	+ + +		
	Incidence sur les solutions de remplacement	+ - -		
	Collectivité			
	Développement socio-culturel local et régional	+ + +	+ + -	
	Espaces publics	+ + +		
	Appropriation	+ - -		

Teil der Übersichtstabelle zur Bewertung möglicher Standorte eines neuen Spitals. Subkriterien werden zu Kriterien und diese wiederum zu Makrokriterien zusammengefasst (Aggregation).

Bildung eines Kriterienrasters

Die Kriterien einer Nachhaltigen Entwicklung sind im Modul zur Kriterien-Aggregation von Hermione enthalten.

Dieser Kriterienkatalog kann auf drei Arten angewandt werden.

1. Bewertung der Kriterien mit dem unveränderten Kriterienkatalog
2. Weglassen oder Hinzufügen von Subkriterien ohne das Gleichgewicht oder die Grundidee zu verfälschen.
3. Grundlegende Überarbeitung des Kriterienkataloges zwecks einer Vereinfachung oder Berücksichtigung von zusätzlichen projektspezifischen Aspekten. Die Kriterienliste kann auch auf zwei oder sogar ein Hierarchieniveaus reduziert werden.

Im Fall der Erstellung eines eigenen Kriterienkataloges oder bei einer deutlichen Veränderung der bestehenden Listen der Methodik, muss unbedingt die Konsistenz der neuen Struktur überprüft werden. Die folgenden drei Bedingungen müssen erfüllt sein:

1. Vollständigkeit: alle Projektanforderungen werden durch die Kriterien berücksichtigt. Es dürfen keine wichtigen Aspekte, welche die Wahl beeinflussen können, vergessen oder unter dem Vorwand, dass eine objektive Bewertung schwierig ist, weggelassen werden.

2. Nicht-Redundanz: zwei Kriterien dürfen nicht unter verschiedener Bezeichnung gleichzeitig ein und den selben Aspekt beurteilen. Wenn beispielsweise das Kriterium *Energieverbrauch* zur Auswahl eines Heizkessels Anwendung findet, darf das Kriterium *CO₂-Emissionen* nicht mehr herangezogen werden, weil es sich um die selbe Grösse in zwei verschiedenen Ausdrucksformen handelt: einmal in MJ und einmal in Tonnen CO₂.

3. Ausgewogenheit: Hermione verzichtet bewusst auf eine quantifizierende Gewichtung. Stattdessen wird verlangt, dass die Kriterien jedes Zweigs der hierarchischen Struktur von vergleichbarer Bedeutung sind. Dies kann unter Beachtung folgender zwei Bedingungen erreicht werden:

- Die Kriterien müssen von ausreichender Wichtigkeit sein.
Test: Wenn ein Szenario die Bewertung ‚ungünstig‘ für ein Kriterium erhält, darf es auf Niveau Makrokriterium nicht ‚vorteilhaft‘ sein, auch wenn alle anderen Kriterien mit ‚vorteilhaft‘ bewertet wurden.
Ist dies nicht der Fall, so ist das Kriterium nicht genügend relevant, um ihm den Rang eines Kriteriums zu geben und seine Positionierung in der hierarchischen Struktur muss angepasst werden. Dies kann durch eine Herabstufung auf das Niveau eines Subkriteriums oder eine Neugruppierung zusammen mit anderen ebenfalls weniger, aber ungefähr gleich wichtigen Kriterien erfolgen.
- Die Kriterien dürfen keine dominierende Wichtigkeit haben.
Test: Wenn ein Szenario die Bewertung ‚ungünstig‘ für ein Kriterium erhält, darf es auf Niveau Makrokriterium nicht ‚ungünstig‘ sein, auch wenn alle anderen Kriterien mit ‚vorteilhaft‘ bewertet wurden.
Ist dies nicht der Fall, so ist das Kriterium von allzu dominierender Wichtigkeit und es muss in mehrere weniger wichtige Kriterien aufgeteilt werden.

Die Subkriterien sollten ebenfalls ausgeglichen sein, wobei sich aber die Tragweite durch eine allfällige Unausgewogenheit primär auf das Kriterium beschränkt und die Beeinflussung der Entscheidung geringer ist.

Bewertung

Jeder Form einer Bewertung behilft sich einer Werteskala. Hermione verwendet folgende drei Hauptstufen: *vorteilhaft*, *unentschieden* und *ungünstig*, welche in den drei Farben Grün, Gelb und Rot dargestellt werden. Zusätzlich gibt es die Stufe ‚Veto‘, welche in schwarz dargestellt wird.

Für die weitere Differenzierung der Beurteilungen, stellt Hermione je Hauptstufe der Bewertungsskala zusätzlich drei Unterstufen zur Verfügung. Die Unterstufe „+“ dient zur Bezeichnung eines relativen Vorteils innerhalb der Stufe und die Unterstufe „-“ wird verwendet um kleinere Vorbehalte auszudrücken.

Bewertungsskala		Erweiterte Bewertungsskala	
GR	vorteilhaft	GR+	vorteilhaft mit speziellen Vorteilen
		GR	vorteilhaft
		GR-	Vorteilhaft mit gewissen Vorbehalten
GE	unentschieden	GE+	unentschieden mit positiven Elementen
		GE	unentschieden
		GE-	unentschieden mit negativen Elementen
R	ungünstig	R+	ungünstig mit positiven Elementen
		R	ungünstig
		R-	ungünstig mit sehr negativen Elementen
N	Veto	N	Veto: Unabhängig von den Bewertungen auf dem darunter liegenden Niveau ist die Bewertung des darüber liegenden Niveaus ungünstig

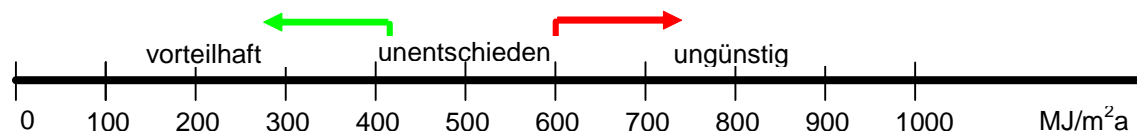
Jedes Subkriterium wird unter Anwendung der Hauptskala bewertet. Falls eine feiner abgestufte Bewertung gewünscht ist, können auch zusätzlich die Unterstufen angewendet werden.

Qualitative Bewertung:

Für qualitative Bewertungen erfolgt die Zuordnung in der Bewertungsskala durch eine Begründung in Form eines Textes, eines Fotos oder einer Grafik. Jede Farbe repräsentiert eine Qualität, die durch die Fachperson, welche die Bewertung vorgenommen hat, glaubhaft begründet werden können muss.

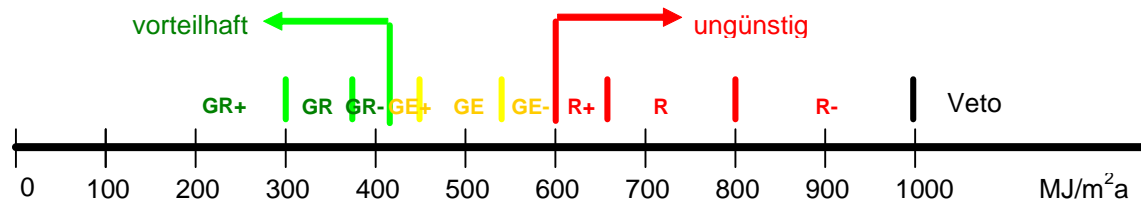
Quantitative Bewertung:

Eine quantitative Bewertung ist aussagekräftig, wenn mindestens zwei Schwellenwerte festgelegt werden können. Der eine Wert fixiert die Schwelle zu ‚vorteilhaft‘, der andere zu ‚ungünstig‘.



Im obigen Beispiel ist dargestellt, wie die Normalisierung des Energieverbrauchs eines Gebäudes von vor 1990 durchgeführt wurde. Der Wert von 420MJ/m²a entspricht dem Grenzwert nach SIA für Renovationen und der Wert von 600MJ/m²a entspricht dem im Kanton Waadt gesetzlichen Schwellenwert zur Pflicht der individuellen Heizkostenabrechnung.

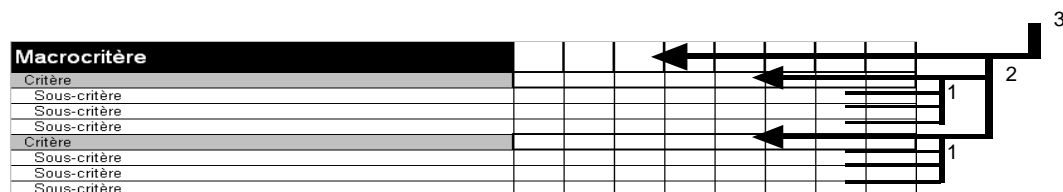
Für eine differenziertere Abstufung und ein Vetokriterium, kann diese Skala mit den Schwellenwerten für die Feinabstufungen +,- und ‚Veto‘ ergänzt werden. Die Schwellenwerte sollen dabei nicht willkürlich, sondern möglichst aufgrund von physikalischen und vernünftigen Argumenten festgelegt werden. In unserem Beispiel können wir den Wert *Grün+* festlegen (Grenzwert für Renovationen nach MINERGIE). Für die weiteren Schwellenwerte können wir eine Bandbreite von $\pm 10\%$ festlegen, welche ein angemessenes Vertrauensintervall für die Berechnungen darstellt.



Es ist wichtig, sich an das Grundprinzip der Bewertungsskala von Hermione zu halten: Wenn ein Szenario mit rot markiert wird, so geschieht dies im Vergleich zu einer externen Referenz und nicht weil es schlechter ist als ein anderes Szenario. Mit den Zusätzen + und - können die Szenarien untereinander unterschieden werden, aber wir können nicht ein Szenario als ungünstig bezeichnen, nur um es von einem anderen besseren Szenario abzuheben. Die Bedeutung der Farben von Hermione ist absolut und nicht relativ im Vergleich zu den anderen Projekten. Die Skala und ihre Schwellenwerte für vorteilhaft oder ungünstig orientiert sich an einer externen Referenz.

Synthese und Aggregation

Die Bewertungen der Subkriterien werden zu einer Gesamtbewertung je Kriterium zusammengefasst. Die Bewertungen je Kriterium werden wiederum zu einer Gesamtbewertung je Makrokriterium zusammengefasst.



Die Aggregationsregeln von Hermione folgen dem Prinzip einer bedingten Mehrheit. Ein Element wird dann als vorteilhaft (Grün) bezeichnet, wenn eine Mehrheit der um eine Hierarchiestufe niedrigeren Subelemente vorteilhaft (Grün) sind, ohne ungünstige (Rot) Elemente zu enthalten.

Resultat Grün: Eine absolute Mehrheit von Grün ohne Rot ergibt Grün.

Resultat Gelb: Eine Mehrheit von Gelb ohne Rot ergibt Gelb. Gelb wird ebenfalls für Szenarien verwendet, welche viele positive Aspekte und wenige aber wesentliche Nachteile aufweisen (Mehrheit von 66% oder mehr Grün und eine Minderheit von 33% oder weniger Rot)

Resultat Rot: Wenn mehr als 33% der Beurteilungen mit Rot bewertet wurden oder wenn sich darin ein Veto befindet, so ist das Gesamtergebnis Rot.

GR	GR ⁺	GR = 100%
	GR [°]	GR ≥ 66% ∧ R=0 ∧ S=0
	GR ⁻	66% > GR ≥ 50% ∧ R=0 ∧ N=0

GE	GE ⁺	33% < GR < 50% ∧ R=0 ∧ S=0
	GE [°]	(GR < 33% ∧ R=0 ∧ S=0) ∨ (GR ≥ 66% ∧ R ≤ 33% ∧ S=0)
	GE ⁻	(R ≤ 33% ∧ N=0) ∨ (GR ≥ 50% ∧ R ≤ 50% ∧ S=0)

R	R ⁺	(33% < R ≤ 50% ∧ S=0) ∨ (50% < R ∧ GR ≥ 33% ∧ S=0)
	R [°]	50% < R ≤ 66% ∧ S=0
	R ⁻	(R > 66%)

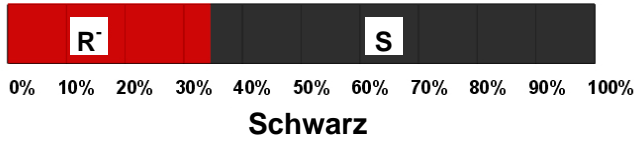
S	S	S > 33%
---	---	---------

Die Aggregation kann manuell unter der Anwendung der obigen Regeln oder unter Verwendung der Exceltabelle erfolgen. Bei einer manuellen Aggregation können die untenstehenden Rechentafeln hilfreich sein.

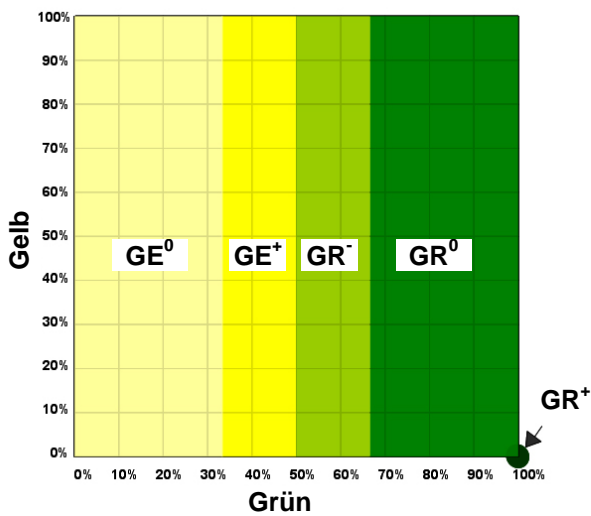
Durch die Zusammenfassung mit Hermione wird eine Unterscheidung der verschiedenen Szenarien möglich. Nach Ausscheidung der Szenarien, welche offensichtliche Mängel aufweisen verbleiben ein oder mehrere genügende Szenarien. Manchmal verbleiben nach der Elimination der offensichtlich unzureichenden Szenarien mehrere Szenarien mit Vor- und Nachteilen. Allerdings sind diese Vor- und Nachteile klar ausformuliert und der Entscheidungsträger muss sich für eine Kompromisslösung mit Kenntnis der Nachteile entscheiden, oder nach einer neuen Lösung suchen und die Bewertung von vorne beginnen.

Manuelle Anwendung der Aggregationsregeln in Hermione

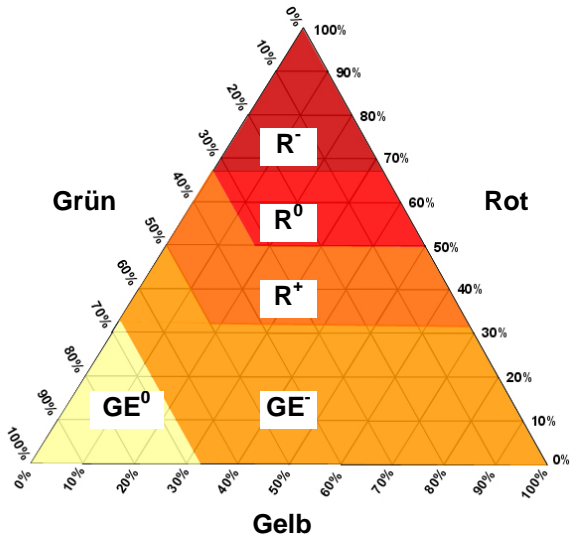
Wenn schwarz $\neq 0$ dann Balken anwenden



wenn rot = 0 dann im Viereck weiterfahren



wenn rot $\neq 0$ dann Dreieck anwenden



Beispiel

- Punkt 1 : 40% rot, 10% grün, 50% gelb $\Rightarrow R^+$
- Punkt 2 : 50% rot, 50% grün, 0% gelb $\Rightarrow GE^-$
- Punkt 3 : 10% rot, 80% grün, 10% gelb $\Rightarrow GE^0$
- Punkt 4 : 0% rot, 60% grün, 40% gelb $\Rightarrow GR^-$
- Punkt 5 : 0% rot, 20% grün, 80% gelb $\Rightarrow GE^0$

