

Sustainable water management
National Research Programme NRP 61

eawag
aquatic research

Was ist eine nachhaltige Entscheidung? Die multikriterielle Entscheidungsanalyse im Praxistest

Judit Lienert

Langfristige Planung nachhaltiger Infrastrukturen
Abschlussveranstaltung zum NFP-61-Projekt SWIP
Donnerstag, 23. Januar 2014, Eawag, Dübendorf, Schweiz

Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology

eawag
aquatic research

Strukturierte Entscheidungsprozesse

Worum geht es?
Wie gut werden Ziele erreicht?

Wer entscheidet?
Wer ist betroffen?

Was ist wichtig?

Wie kann man Ziele erreichen?

Wie wichtig? (wem?)

eawag
aquatic research

Strukturierte Entscheidungsprozesse

Worum geht es in SWIP?

eawag
aquatic research

Strukturierte Entscheidungsprozesse

Wer entscheidet? Wer ist betroffen?

- Interviews mit 27 Akteuren
- Viele Akteure (41!) spielen eine Rolle
- v.a. Lokale Akteure – Ingenieure, Gemeinde – treffen Entscheide
- Wichtige Akteure sind auch betroffen
- Nationale «vernachlässigbar», ABER
→ PolitikerInnen, Kantone, Bafu, SVGW, VSA, ..., gefragt für Umgang mit Herausforderungen der Zukunft

Lienert, J., Schnetzer, F., Ingold, K. (2013) Stakeholder analysis combined with social network analysis ... J. Environ. Manage 125: 134-148.

eawag
aquatic research

Wer interagiert mit wem?

Abwasser

Wasserversorgung

- Munic. politicians
- Munic. politicians
- Munic. politicians
- WS nat. health FDRH
- WS nat. agriculture FDAG
- WS Eawag
- WW Eawag

- Starke Fragmentierung der Siedlungswasserversorgung
- Integrierend: lokale Tiefbauvorstände; Ingenieure; Kt. Zürich AWEL; kantonales Labor & Kantonschemiker
- Politiker «draussen»; ABER wichtig f. Herausforderungen!

eawag
aquatic research

Strukturierte Entscheidungsprozesse

Was ist wichtig?

- Ziele im Team identifiziert
- Grundlagen: Normen, Gesetze, Nachhaltigkeitspostulate, ...
- Mit Akteuren diskutiert und modifiziert (Interviews, Workshop)
- Ziele mit Attributen messbar machen (Indikatoren/ Benchmarks)

Lienert, J., Scholten, L., Egger, C., Maurer, M. (subm.) Structured decision-making for sustainable water infrastructure planning and four future scenarios.

eawag
aquatic research

Was ist wichtig?

Gute Infrastruktur für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
(heute und in Zukunft)

Generationsgerechtigkeit	Ressourcen- & Gewässerschutz	Gute Wasserversorgung	Sichere Abwasserentsorgung	Soziale Akzeptanz	Geringe Kosten
Tiefe Rehabilitationslast bis 2050	OF-Gewässer: Gute Qualität & Quantität	Trinkwasser: Gute Qualität & Zuverlässigkeit	Hygienischer Abfluss & Einleitung in Gew.	Hohe Wasserressourcen-Autonomie	Tiefe Jahreskosten
Flexible Anpassung des Systems	Grundwasser: Guter Haushalt & Qualität	Haushaltswass.: Gute Qualität & Zuverlässigkeit	Hohe Zuverlässigkeit d. Entwässerungssystems	Hohe Qualität von Verwaltung & Betrieb	Geringer Kostenanstieg
Effiziente Nutzung von Ressourcen	Loschwasser: Hohe Quantität & Zuverlässigkeit			Hohes Mitspracherecht d. Bevölkerung	
				Geringer Zeit- & Flächenaufwand Endnutzer	Nur TW
				Geringe unnötige Bautätigkeit	Nur AW
					Beide

Für jede Handlungsoption: wie gut wird jedes Ziel erreicht?
Für jeden Akteur: wie wichtig sind die Ziele?

eawag
aquatic research

Strukturierte Entscheidungsprozesse

Was ist wichtig?

- Interviews mit je 10 Akteuren pro Sektor

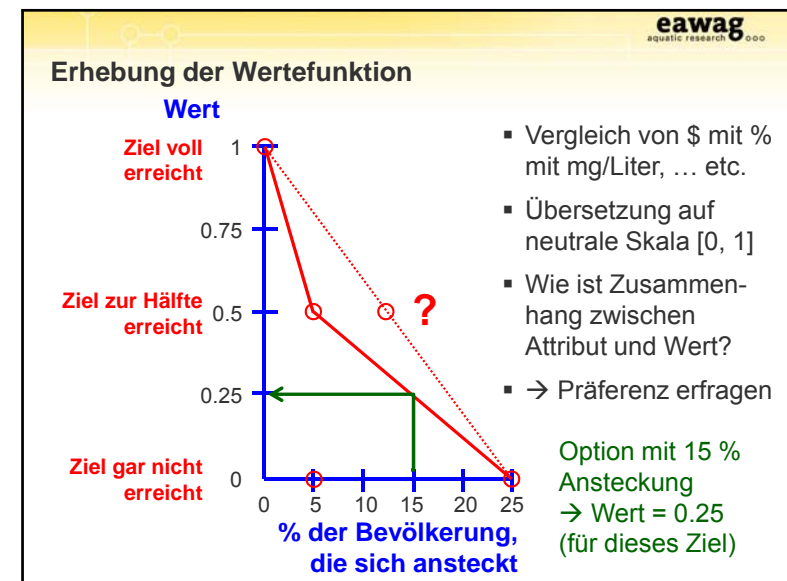
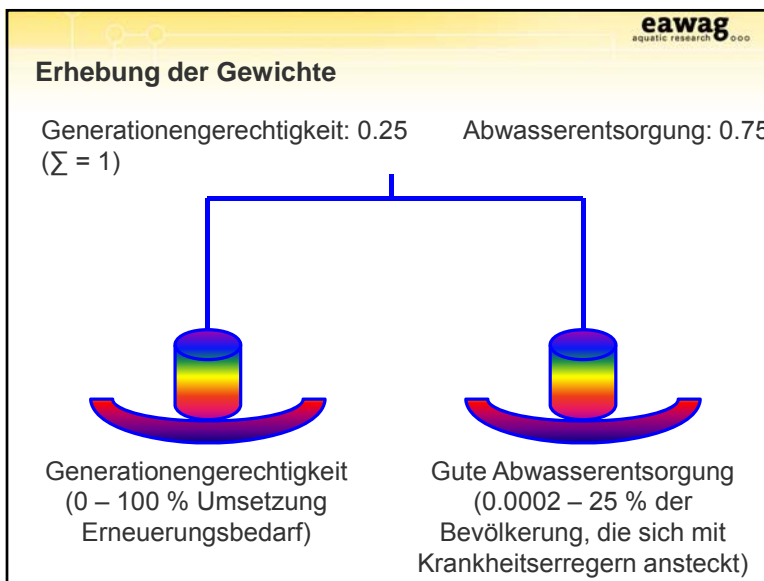
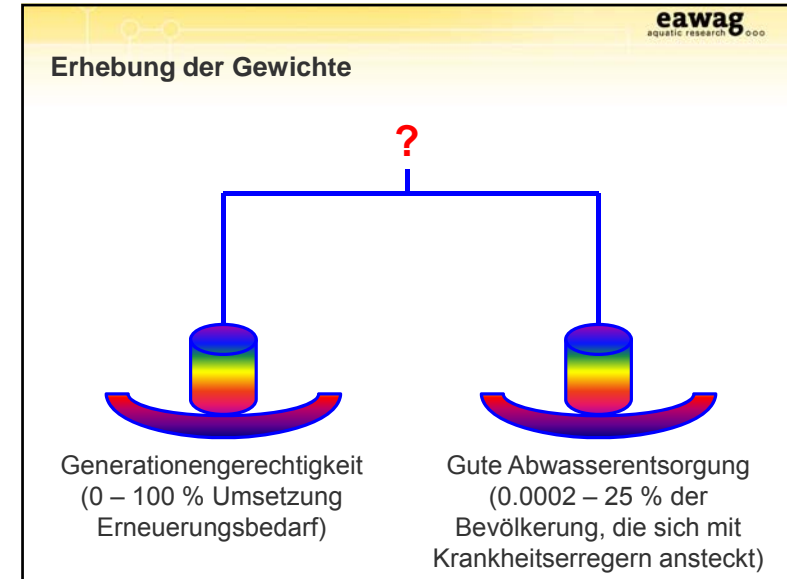
Wie wichtig? (wem?)

- Erhebung der Präferenzen
- Gewichte: Trade-offs zwischen Zielen
- Wertefunktionen: Übersetzung von Bananen / Äpfel auf neutrale Skala [0, 1]
- ... unter anderem
- Basierend auf realen Werten in Fallstudie

eawag
aquatic research

Erhebung der Gewichte; Beispiel

Ziel	Generationengerechtigkeit	Sichere Abwasserentsorgung
Teilziel	Tiefe zukünftige Rehabilitationslast bis 2050	Hygienischer Abfluss und Einleitung in Gewässer
Attribut	% Umsetzung Erneuerungsbedarf	% Bevölkerung, die sich mit Krankheitserregern ansteckt (durch direkten Kontakt mit AW)
Bester Fall ☺	100 %	0.0002 % (1 Person alle 17 Jahre)
Schlechtester Fall ☹	0 %	25 % (6'148 Personen / Jahr)
Status quo ☺	80 – 100 %	0.001 – 2.3 % (= 1 Person alle 4 Jahre – 547 Personen / Jahr)



Strukturierte Entscheidungsprozesse

Wie kann man Ziele erreichen?



- Workshop mit Akteuren
- Wie sieht ... aus?
 - * Zusammenschlüsse, Management?
 - * Aufwand für Rehabilitation?
 - * Art der Wasserversorgung?
 - * Abwasserentsorgung/ Regenwasser?
- → 10+ Handlungsoptionen erarbeitet

Strukturierte Entscheidungsprozesse

Wie gut werden Ziele erreicht?

	M	M	✓	
	M	-	M	
	✓	M	✓	



Vorhersage für jede Handlungsoption:

- Höhe von jedem Attribut (Modelle oder Einschätzung von Experten)
- Übersetzung auf neutralen Wert [0, 1]
- Berechnung des Gesamtwerts jeder Handlungsoption:
 - * Gewicht des Ziels x erreichter Wert
 - * Summe über alle Ziele
- (nicht-additive Aggregation über Ziele)
- Ergibt Rangierung aller Optionen [0, 1]

Fazit

Rangierung aller Optionen basierend auf Zielerreichung und Präferenzen der Entscheider

	M	M	✓	
	M	-	M	
	✓	M	✓	



- MCDA: solide Methode für Entscheidungsunterstützung:
 - bessere Strukturierung
 - transparentere Kommunikation
- Blick ausweiten auf:
 - fundamentale Ziele
 - verschiedene Akteure
 - unkonventionelle Lösungen
- Starke Fragmentierung im Wassersektor:
 - Zusammenarbeit und Zusammenschlüsse sind angesagt!