

Teil 6 Berechnung der Nutzwerte und Sensitivitätsanalyse

6.1 Berechnung der Nutzwerte: Methodisches Vorgehen	1
Ermensee plus	3
Zusammenfassung: Berechnung sämtlicher Teilnutzwerte	3
Zusammenfassung: Nutzwerte pro Hauptzielgruppe und Gesamtnutzwert	4
6.2 Graphische Darstellung und Interpretation der Ergebnisse anhand des Fallbeispiels Ermensee	5
6.2.1 Datenorganisation	5
6.2.2 Privater oder öffentlicher Nutzen?	5
6.2.3 Der Gesamtnutzwert (GNW)	6
6.2.4 Die Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Hauptziel	7
6.2.5 Die Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Unter- oder Teilziel	8
6.2.6 Die Verteilung der Nutzwerte pro Teilziel, Nutzwertverlauf über alle Teilziel und pro Interessengruppe	9
Ermensee plus	11
Gesamtnutzwert pro Interessengruppe	11
Nutzwertberechnung der Interessengruppen pro Hauptziel	12
Nutzwertverlauf über die Teilziele und pro Interessengruppe	14
Auswertung der Nutzwertverteilung pro Interessengruppe (effektive Nutzwerte)	15
6.3 Sensitivitätsanalyse	17
Ermensee plus	19
Verteilung der Teilnutzwerte mit Teilnutzwert-Bereich	19

6.1 Berechnung der Nutzwerte: Methodisches Vorgehen

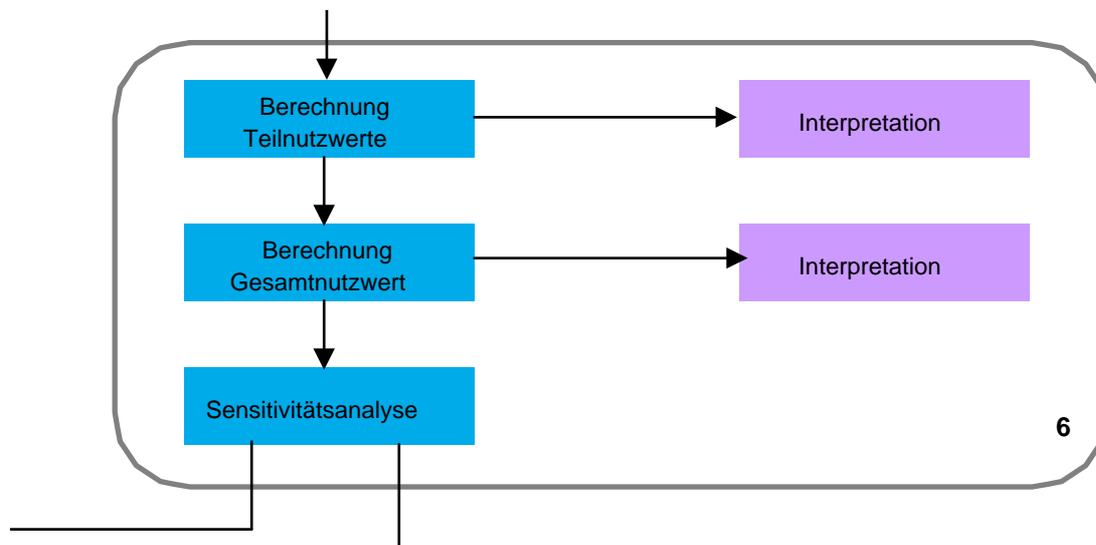


Abbildung 6.1/1: Berechnung der Nutzwerte und Sensitivitätsanalyse, Modul 6

Durch das Zusammenführen der Zielwerte aus der Sachdimension (siehe Teil 4, Modul 2) und den Gewichtungsfaktoren aus der Wertdimension (siehe Teil 5, Modul 4) werden die Nutzwerte bestimmt. Der Nutzwert berechnet sich aus dem Produkt von Gewichtungsfaktor und Zielwert (siehe nachfolgende Gleichungen 1 – 3).

Dabei wird zwischen dem Teilnutzwert TNW_j eines einzelnen Teilziels und dem Gesamtnutzwert GNW als Summe aller Teilnutzwerte unterschieden. Sowohl die Teilnutzen als auch der Gesamtnutzen beziehen sich jeweils auf eine Interessengruppe j .

Die Formeln zur Berechnung der Nutzwerte:

Gleichung 1: $TNW_j = \alpha_{ji} \times z_i$

TNW = Teilnutzwert

GNW = Gesamtnutzwert

j = Gewichtungs- bzw. Interessengruppe j

Gleichung 2: $GNW_j = \sum_{i=1}^N \alpha_{ji} \times z_i$

α_{ji} = Gewichtungsfaktor des Zieles i der Gruppe j

z_i = Zielwert des Zieles i

DM = Durchschnitt der Gruppen ($j=1, \dots, m$)

M = Anzahl der Gewichtungs- bzw. Interessengruppen

N = Anzahl der Ziele

Werden verschiedene Projektvarianten bewertet, so können die gemittelten Gesamtnutzwerte GNW_{DM} pro Variante berechnet und untereinander verglichen werden (Gleichung 3).

Gleichung 3: $GNW_{DM} = \left[\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \alpha_{ji} \times z_i \right) \right] / M$

Der Mittelwert eines Gesamtnutzens über alle Interessengruppen hinweg ist ein mehr theoretischer Wert des gesamten Nutzens einer Variante. Entscheidender sind die Nutzen, welche für die einzelnen Interessengruppen bezüglich einer Variante berechnet werden. Ebenso interessant ist, wie sich der Gesamtnutzwert innerhalb einer Variante auf die verschiedenen Haupt- und Teilziele verteilt. Es kann je nach Projektvariante zu markanten Verlagerungen und unterschiedlichen Verteilungen kommen. Durch die Mittelwertbildung werden diese unterschiedlichen Verhaltensweisen der Interessengruppen u.U. wieder ausnivelliert, womit wichtige Aussagen verloren gehen.

Fallbeispiel Ermensee plus: Alle Resultate der Ziel- sowie Nutzwertberechnung sind einerseits im Anhang 3 als auch in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Ermensee plus

Zusammenfassung: Berechnung sämtlicher Teilnutzwerte

	Grundeigentümer			Landwirte			Landwirtsch. Aemter			Behörden			N&L			Raumplanung			grösste Werte	kleinste Werte
	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max		
TNW TZ 1	42.0	36.0	54.0	64.3	55.1	82.7	22.8	19.5	29.3	9.3	8.0	11.9	50.4	43.2	64.8	37.8	32.4	48.6	82.7	8.0
TNW TZ 2	40.0	34.0	40.0	39.4	33.5	39.4	5.0	4.3	5.0	10.5	8.9	10.5	8.0	6.8	8.0	6.0	5.1	6.0	40.0	4.3
TNW TZ 4	29.3	26.1	30.6	36.6	32.6	38.3	15.4	13.8	16.2	13.0	11.6	13.6	7.8	7.0	8.2	2.0	1.7	2.0	38.3	1.7
TNW TZ 5	9.0	6.3	10.8	22.5	15.8	27.0	31.0	21.7	37.2	6.7	4.7	8.1	14.4	10.1	17.3	1.6	1.1	1.9	37.2	1.1
TNW TZ 6	7.5	5.6	7.5	75.0	56.3	75.0	11.3	8.4	11.3	24.5	18.4	24.5	12.0	9.0	12.0	3.0	2.3	3.0	75.0	2.3
TNW TZ 7	37.5	24.4	37.5	30.9	20.1	30.9	60.0	39.0	60.0	6.9	4.5	6.9	30.0	19.5	30.0	7.5	4.9	7.5	60.0	4.5
TNW TZ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TNW TZ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TNW TZ 10	12.5	7.9	13.1	15.2	9.6	16.0	5.7	3.6	6.0	5.3	3.4	5.6	22.8	14.4	24.0	35.6	22.5	37.5	37.5	3.4
TNW TZ 11	9.8	6.6	13.1	10.5	7.0	14.0	5.3	3.5	7.0	2.9	1.9	3.9	18.0	12.0	24.0	11.3	7.5	15.0	24.0	1.9
TNW TZ 12	2.8	1.7	3.9	2.5	1.5	3.5	5.5	3.3	7.7	2.0	1.2	2.8	8.0	4.8	11.2	5.6	3.4	7.9	11.2	1.2
TNW TZ 13	14.1	11.3	14.1	4.0	3.2	4.0	3.1	2.5	3.1	28.4	22.7	28.4	6.0	4.8	6.0	15.0	12.0	15.0	28.4	2.5
TNW TZ 14	12.7	8.4	19.7	5.4	3.6	8.4	11.3	7.5	17.5	6.2	4.1	9.6	8.1	5.4	12.6	27.0	18.0	42.0	42.0	3.6
TNW TZ 15	6.3	4.4	6.3	20.0	14.0	20.0	18.8	13.1	18.8	6.4	4.5	6.4	30.0	21.0	30.0	60.0	42.0	60.0	60.0	4.4
TNW TZ 16	3.8	3.3	4.3	3.0	2.6	3.4	13.5	11.7	15.3	4.7	4.1	5.3	13.5	11.7	15.3	16.9	14.6	19.1	19.1	2.6
TNW TZ 17	4.8	4.5	5.0	7.6	7.2	8.0	12.8	12.2	13.5	7.6	7.2	8.0	22.8	21.6	24.0	28.5	27.0	30.0	30.0	4.5
TNW TZ 18	7.5	6.0	9.0	4.0	3.2	4.8	10.5	8.4	12.6	14.4	11.6	17.3	9.0	7.2	10.8	11.3	9.0	13.5	17.3	3.2
TNW TZ 19	7.5	6.8	7.5	0.8	0.7	0.8	11.5	10.4	11.5	102.0	91.8	102.0	16.0	14.4	16.0	9.0	8.1	9.0	102.0	0.7
TNW TZ 21	8.3	7.4	8.8	5.0	4.5	5.3	8.3	7.4	8.8	21.4	19.1	22.5	15.2	13.6	16.0	2.9	2.6	3.0	22.5	2.6
TNW TZ 22	10.0	9.0	10.0	0.8	0.7	0.8	8.8	7.9	8.8	6.8	6.1	6.8	15.0	13.5	15.0	6.0	5.4	6.0	15.0	0.7
TNW TZ 23	18.0	0.0	25.5	0.9	0.0	1.3	5.3	0.0	7.4	13.3	0.0	18.8	6.0	0.0	8.5	10.8	0.0	15.3	25.5	0.0
TNW TZ 24	10.0	6.5	10.0	5.3	3.4	5.3	38.8	25.2	38.8	38.6	25.1	38.6	25.0	16.3	25.0	36.0	23.4	36.0	38.8	3.4
TNW TZ 25	8.5	7.5	9.0	2.1	1.9	2.3	3.9	3.5	4.2	4.9	4.4	5.2	2.6	2.3	2.7	1.7	1.5	1.8	9.0	1.5
TNW TZ 26	25.0	18.8	25.0	5.0	3.8	5.0	13.8	10.3	13.8	17.7	13.2	17.7	3.0	2.3	3.0	4.0	3.0	4.0	25.0	2.3
TNW TZ 27	13.5	12.0	15.0	2.3	2.0	2.5	8.2	7.3	9.1	8.1	7.2	9.1	3.6	3.2	4.0	3.6	3.2	4.0	15.0	2.0
grösster Nutzwert	42.0	36.0	54.0	75.0	56.3	82.7	60.0	39.0	60.0	102.0	91.8	102.0	50.4	43.2	64.8	60.0	42.0	60.0	102.0	36.0
kleinster Nutzwert	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung: Nutzwerte pro Hauptzielgruppe und Gesamtnutzwert

	Grundeigentümer			Landwirte			Landwirtsch. Aemter			Behörden			N&L			Raumplanung			grösste Werte	kleinste Werte
	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max	eff.	min.	max		
Summe NW H1	165.3	132.4	180.4	268.7	213.3	293.3	145.4	106.7	158.9	70.8	56.0	75.4	122.6	95.5	140.2	57.9	47.5	69.1	293.3	47.5
in % des GNW	48.6	52.1	47.5	74.0	75.6	73.6	44.0	43.6	43.8	19.6	19.7	19.7	35.3	36.2	36.1	16.9	18.9	17.8	75.6	16.9
in % des TNW H1 max von 450	36.7	29.4	40.1	59.7	47.4	65.2	32.3	23.7	35.3	15.7	12.4	16.8	27.2	21.2	31.2	12.9	10.6	15.3	65.2	10.6
Summe NW H2	74.1	53.9	88.4	72.2	51.9	82.1	86.4	65.8	101.5	77.9	60.6	87.3	138.2	102.9	157.9	211.1	156.0	240.0	240.0	51.9
in % des GNW	21.8	21.2	23.3	19.9	18.4	20.6	26.2	26.9	28.0	21.6	21.4	22.8	39.8	39.0	40.7	61.6	62.2	61.8	62.2	18.4
in % des TNW H1 max von 450	16.5	12.0	19.7	16.0	11.5	18.2	19.2	14.6	22.6	17.3	13.5	19.4	30.7	22.9	35.1	46.9	34.7	53.3	53.3	11.5
Summe NW H3	100.8	67.9	110.8	22.0	16.9	23.0	98.5	71.9	102.2	212.8	166.9	220.6	86.4	65.5	90.2	74.0	47.2	79.1	220.6	16.9
in % des GNW	29.6	26.7	29.2	6.1	6.0	5.8	29.8	29.4	28.2	58.9	58.9	57.5	24.9	24.8	23.2	21.6	18.8	20.4	58.9	5.8
in % des TNW H1 max von 450	22.4	15.1	24.6	4.9	3.7	5.1	21.9	16.0	22.7	47.3	37.1	49.0	19.2	14.5	20.0	16.4	10.5	17.6	49.0	3.7
Gesamtnutzwert	340.2	254.3	379.6	362.9	282.1	398.4	330.3	244.4	362.6	361.5	283.5	383.3	347.2	263.9	388.3	342.9	250.6	388.2	398.4	244.4
in % des maximalen GNW von 500	68.0	50.9	75.9	72.6	56.4	79.7	66.1	48.9	72.5	72.3	56.7	76.7	69.4	52.8	77.7	68.6	50.1	77.6	79.7	48.9

6.2 Graphische Darstellung und Interpretation der Ergebnisse anhand des Fallbeispiels Ermensee

6.2.1 Datenorganisation

Die graphischen Darstellungen beruhen auf der tabellarischen Zusammenfassung aller Ergebnisse (siehe vorhergehende Tabelle, Seite 3 und 4). Darin sind folgende Werte enthalten:

- Der **Gesamtnutzwert** für das Projekt pro Interessengruppe und die Umrechnung in einen prozentualen Anteil am maximal möglichen Nutzwert;

Dieser liegt bei 500. Die Summe aller Gewichtungsfaktoren α_i ist immer 100. Bei einem maximalen Zielwert von 5 ergibt sich damit der maximale Gesamtnutzwert von 500 (siehe auch: Teil 5, Seite 8ff., Gleichung 5.3).

- Die **effektiven, minimalen und maximalen Teilnutzwerte** für alle Teilziele und Interessengruppen;
- Die **Summe der Teilnutzwerte (TNW_H) für die Hauptzielgruppen** H1 (Landwirtschaft), H2 (Ökologie), H3 (Öffentlich-Rechtliches);

Dazu:

- a) Umrechnung der erreichten TNWH in prozentuale Anteile am GNW der jeweiligen Interessengruppe;
 - b) Umrechnung der Nutzwerte in Prozente der maximal möglichen Teilnutzwert-Summen für die 3 Hauptziele H1 - H3. Dabei gilt, dass für eine Teilnutzwert-Summe H1, H2 oder H3 ein Maximum von 450 Punkten erreicht werden kann. Diese Annahme wird damit begründet, dass eine total einseitige Gewichtung ausgeschlossen wird (z.B. H1 = 100, H2 und H3 = 0). Die extremste einseitige Gewichtung wurde mit H1 = 80 sowie H2 und H3 = 10 angenommen. Unter diesen Annahmen ergibt sich für TNW_H ein möglicher Maximalwert von 450.
- **Maximal- und Minimalwerte** als Kontrolle: Damit lässt sich eine erste Kontrolle durchführen, ob alle Werte im zu erwartenden Bereich liegen und keine unrealistischen Ausreisser zu verzeichnen sind, die auf allfällige Fehler hinweisen.

Zwei Betrachtungsrichtungen: Für die graphische Auswertung können die Ergebnisse von zwei Seiten her betrachtet werden. Zum einen können Nutzwerte pro Haupt-, Unter- oder Teilziel für die verschiedenen Interessengruppen dargestellt werden. Zum anderen kann eine Auswertung pro Interessengruppe vorgenommen werden.

In den Kapiteln 6.2.3 bis 6.2.7 sind eine Reihe von Darstellungsmöglichkeiten vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Säulendiagrammen. Die entsprechenden Interpretationen erfolgen anhand der Ergebnisse zum Fallbeispiel Ermensee plus.

6.2.2 Privater oder öffentlicher Nutzen?

Eine Zuordnung kann nur durch die Positionierung der Interessengruppen geschehen. Dazu dient das im Teil 5 vorgestellte Schema (**Abbildung 5.1/2**, Teil 5 / 4). Gemäss der hier verwendeten Definition bezieht sich der private und öffentliche Nutzen auf die **Nutzniessung**, welche eine bestimmte Gruppe aus der Melioration gewinnt (siehe Teil 3 / 6). In wieweit diese als privat oder öffentlich zu bezeichnen ist, hängt vom Charakter der Interessengruppe ab. Die zentrale Frage ist: Beurteilt die Gruppe mehr aus der Sicht von Privatpersonen oder aus der Sicht öffentlicher Interessen? Interessengruppen können auch im Übergangsbereich zwischen öffentlicher und privater Nutzniessung positioniert werden.

Arbeitsansatz:

Jede Interessengruppe sollte im Schema 5.1/2 plziert werden. Dazu gehört eine kurze Definition aus welcher Sicht - privat oder öffentlich - die Bewertung der Personen einer Gruppe mehrheitlich erfolgt. Es sollte zusätzlich aufgezeigt werden, in welchen Bereichen von dieser primären Sicht abgewichen wird. Aus dieser Positionierung heraus werden danach die Gesamt- und Teilnutzen für die einzelnen Interessengruppen ausgewertet (vgl. nachfolgende Kap. 6.2.3 - 6.2.6)

Ermensee plus:

Im Falle von Ermensee haben sich 6 Gruppen an der Bewertung beteiligt. Eine Charakterisierung der Gruppen findet sich in den Beispielseiten zu Ermensee plus im Teil 5 (Seiten 12 bis 14). Vereinfacht ausgedrückt kann folgende Zuteilung vorgenommen werden:

Mehrheitlich private Sicht:	Landwirte private Grundeigentümer (jedoch nicht Landwirte)
Mehrheitlich öffentliche Sicht:	Vertreter des Landwirtschaftsamtes Vertreter der lokalen und regionalen Behörden Vertreter der Fachstellen für Natur- & Landschaftsschutz (N&L) Vertreter der Raumplanung

6.2.3 Der Gesamtnutzwert (GNW)

Auswertungsfragen:

Wie lässt sich der Gesamtnutzwert darstellen? Was lässt sich daraus ableiten?

Der Gesamtnutzwert eines Projektes oder einer Variante pro Interessengruppe ist eine zentrale Grösse. Sie zeigt auf, wie gut oder schlecht ein Projekt oder eine Variante von einer bestimmten Interessengruppe eingeschätzt wird. Diese Punktzahl muss jedoch mit Zusatzinformationen ergänzt werden, da der Wert alleine an sich noch wenig aussagt:

- Vergleich mit dem maximal möglichen Gesamtnutzwert: Es kann gezeigt werden, wie gut für eine bestimmte Interessengruppe das Projekt oder die Variante abschneidet.
- Relativer Vergleich des GNW mit den anderen Interessengruppen
- Die Zusammensetzung des GNW: Es kann aufgezeigt werden, aus welchen Anteilen der Teilnutzwerte der 3 Hauptziele H1 - H3 sich der GNW zusammensetzt.

Graphik:

Am besten eignet sich ein einfaches Säulendiagramm, das den GNW pro Interessengruppe sowie gleichzeitig die Unterteilung der Teilnutzwerte pro Hauptziel abbildet (siehe nachfolgende Seiten zu Ermensee plus: **Abbildung Gesamtnutzwert pro Interessengruppe, Teil 6 / 11**).

Ermensee plus:

Die Melioration Ermensee plus erreicht zwischen 68 und 72.6% des maximal möglichen GNW. Es fällt auf, dass dieser Schwankungsbereich sehr gering ist und der GNW für alle Interessengruppen unter Berücksichtigung möglicher Zielwertschwankungen, praktisch identisch ist. Offenbar erkennen alle Interessengruppen im Projekt einen ähnlich grossen Nutzen. Allerdings zeigen sich bei der Verteilung der Teilnutzwerte der Hauptziele markante Unterschiede:

- Das Hauptziel H1 (Landwirtschaft) fällt erwartungsgemäss v.a. bei der Gruppe der Landwirte stark ins Gewicht (über 74% Anteil von H1 am GNW). Daneben weisen auch noch die beiden Gruppen der Grundeigentümer und der Vertreter des Landwirtschaftsamtes einen relativ hohen Anteil von 44-48% von H1 am GNW auf. Bei den restlichen 3 Gruppen liegt dieser Anteil deutlich tiefer (16.9 - 35.3 %).
- Beim Hauptziel H2 (Ökologie - Natur- & Landschaftsschutz) ist es v.a die Gruppe Raumplanung, welche diesem Hauptziel eine grosses Gewicht zuteilt (61.6 % Anteil am GNW). Interessant ist hier die Feststellung, dass offensichtlich die Vertreter der Natur- & Landschaftsschutzorganisationen aus dem Hauptziel H1 (Landwirtschaft) etwa gleich viel Nutzen erwarten wie aus dem Hauptziel H2 (Ökologie - Natur- & Landschaftsschutz): H1: 35.3% Anteil am GNW, H2: 39.8% Anteil am GNW. Damit nimmt die Gruppe N&L überraschend die ausgewogenste Bewertung vor. Offenbar steht dahinter die Forderung, dass eine intakte Landschaft ein "Produkt" der landwirtschaftlichen Tätigkeit sein muss.
- Ebenfalls eine relativ ausgewogene Bewertung zeigt sich bei der Gruppe der Vertreter des Landwirtschaftsamtes: Dort fällt auf, dass H1 einen Anteil von 44.0% aufweist und sich die beiden anderen Hauptziele H2 und H3 in mit 26.2% und 21.9% in etwa die Waage halten.
- Deutlich ist auch die Positionierung der Gruppe der lokalen und regionalen Behördenvertreter zu erkennen. Für sie ist das Hauptziel H3 (Öffentlich-Rechtliches) mit einem Anteil von 58.9% am GNW am wichtigsten.

Die Melioration Ermensee plus erreicht für alle Interessengruppen einen relativ hohen GNW. Dieser setzt sich je nach Interessenlage unterschiedlich zusammen. Da jedoch der GNW für alle Gruppen in etwa gleich hoch ausgefallen ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Melioration jeder Interessengruppe offenbar denjenigen Nutzen bringt, den sie auch erwartet. Die Melioration kann deshalb als wirkungsvoll und ausgewogen bezeichnet werden. Dies gilt auch für die Verteilung des öffentlichen und privaten Nutzens: Die mehrheitlich aus privater Sicht bewertenden Gruppen der privaten Grundeigentümer und der Landwirte erwarten für sich selbst einen konkret messbaren privaten Nutzen. Am deutlichsten zeigt sich dies für die Landwirte. Umgekehrt erzeugt die Melioration aber auch öffentliche Werte und Nutzen, welche von den anderen 4 Gruppen in unterschiedlicher aber ebenfalls markanter Weise wahrgenommen und erwartet werden.

6.2.4 Die Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Hauptziel

Auswertungsfrage:

Wie sieht die Nutzenverteilung im einzelnen für die drei Hauptziele und damit für die drei grossen Wirkungsbereiche Landwirtschaft - Ökologie - Öffentlich / Rechtliches aus? Dazu muss pro Hauptziel die Nutzwertverteilungen für jeweils alle Interessengruppen analysiert werden. Damit lassen sich die Aussagen aus dem GNW-Diagramm nochmals verdeutlichen.

Graphik:

Auch hier eignen sich einfache Säulendiagramme am besten (siehe dazu **Abbildung Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Hauptziel, Teil 6 / 12**). Die Diagramme wurden einerseits mit den effektiven, minimalen und maximalen Zielwerten gerechnet (Teil 6 / 3f.). Andererseits lassen sich die Werte als Prozente des maximal möglichen Teilnutzwertes der 3 Hauptziele darstellen. Wie bereits erwähnt wurde dieser Maximalwert bei 450 festgelegt.

Ermensee plus:

Es zeigt sich auch hier, dass der private Nutzen zur Hauptsache im Bereich H1 (Landwirtschaft) und erwartet wird. Beim öffentlichen Nutzen kann eine relativ gute Verteilung zwischen den 4 Interessengruppen beobachtet werden. Eigentliche "Schwerpunkte" werden für H2 (Ökologie, N&L) durch die Gruppen N&L und Raumplanung sowie für H3 durch die Gruppe Behördenvertreter gesetzt.

Bei den 3 Diagrammen mit der prozentualen Angabe des Anteils des erreichten Teilzielwertes fällt auf, dass mit Ausnahme der Gruppe der Landwirte bei H1, der Gruppe Raumplanung bei H2 und der Gruppe der Behördenvertreter bei H3, für alle Hauptziele ein relativ geringer Anteil des möglichen Maximums erreicht wird. Dies ist jedoch kein Hinweis darauf, dass die Melioration gesamthaft schlecht abgeschnitten hätte. Die tiefen Werte zeigen, dass die Gruppen eine ausgewogene Gewichtung vorgenommen haben.

6.2.5 Die Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Unter- oder Teilziel

Auswertungsfrage:

Wie sieht die Nutzwertverteilung zwischen den Gruppen im einzelnen für ein bestimmtes Teilziel aus? Dazu müssen - analog wie für die Hauptziele - für ein oder mehrere Unter- oder Teilziele die Nutzwerte für alle Interessengruppen gleichzeitig dargestellt werden. Eine solch detaillierte Betrachtung wäre im Fall von Konflikten zu konkreten Teilbereichen des Projektes angezeigt.

Graphik:

Analog wie im vorhergehenden Kapitel 6.2.4 eignet sich am besten ein einfaches Säulendiagramm (siehe **Abbildung Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Teilziel, Teil 6 / 4**). Auch hier kann die Graphik mit den maximalen und minimalen Teilnutzwerten ergänzt werden. Auf eine Darstellung in Prozenten eines maximal möglichen Teilnutzwertes wird verzichtet. Dies, weil der theoretisch maximale Wert von 500 einen unrealistischen Fall darstellt¹. Die Angabe eines "realistischen" Maximalwertes für ein Teilziel bleibt spekulativ. Deshalb wird empfohlen für die Darstellung mit den tatsächlichen Nutzwerten zu rechnen und die Gruppen relativ zueinander zu vergleichen.

1 Es wird kaum je der Fall sein, dass eine Person ausschliesslich ein einziges Hauptziel und anschliessend wiederum nur ein einziges Unter- und Teilziel mit jeweils 100 Punkten maximal wird und alle anderen Ziele mit 0 Punkten gewichtet wird.

Ermensee plus:

Es wurde als Beispiel die Nutzwertverteilung für das Teilziel 1 dargestellt. Die Darstellung zeigt, dass bei diesem landwirtschaftlichen Teilziel (T1: Erhalt der Fruchtfolgeflächen) der Nutzen nicht nur aus "privater" Sicht (private Grundeigentümer und Landwirte) sondern im ähnlichen Ausmass auch von den beiden Gruppen Natur- & Landschaftsschutz sowie Raumplanung erwartet wird.

Ein ganz anderes Detailbild ergibt sich für das Teilziel T16 (Renaturierung von Oberflächengewässer). Zum einen fällt auf, dass die absoluten Nutzwerte für alle Gruppen im Vergleich zum Teilziel T1 markant tiefer liegen. Zum anderen zeichnet sich ein Konflikt zwischen den privaten und öffentlichen Interessenkreisen ab, der noch akzentuiert wird, indem auch die kommunalen und regionalen Behörden diesem Teilziel ein geringes Gewicht zuordnen. Dieses Ergebnis widerspiegelt einen bekannten Konflikt, der vor allem durch den Flächenbedarf für die Gewässerrenaturierung ausgelöst wird. Die Melioration Ermensee plus erreicht für dieses Teilziel einen eher geringen Zielwert von 3.75. Die Detailanalyse gibt also einen Hinweis, dass in diesem Bereich das Projekt u.U. überarbeitet oder verbessert werden müsste. Damit eignen sich solche Detailbetrachtungen insbesondere für die weitere Projektierung der Detailmassnahmen.

6.2.6 Die Verteilung der Nutzwerte pro Teilziel, Nutzwertverlauf über alle Teilziel und pro Interessengruppe

Auswertungsfragen:

Wie verteilen sich die Nutzwerte pro Interessengruppe über alle 27 Teilziele hinweg? Wie sieht ein solches "Nutzwert-Profil" pro Gruppe oder im Vergleich zwischen allen oder einzelnen ausgewählten Gruppen aus? Dazu müssen die Nutzwerte für alle Teilziele und Interessengruppen gleichzeitig oder für jede Gruppe einzeln dargestellt werden.

Graphik:

Es bieten sich 3 Darstellungs- und Auswertungsoptionen an:

Einfache Säulendiagramme (siehe **Abbildung: Verteilung der Nutzwerte pro Teilziel: Vergleich zwischen den Interessengruppen "Landwirten" und "Raumplanung", Teil 6 / 14**). Die Darstellung eignet sich für die Auswertung der Nutzwertverteilung einer Gruppe oder für den Vergleich von 2 bis maximal 3 Gruppen mit sehr unterschiedlichen Interessen. Werden gleichzeitig zu viele Interessengruppen in die Graphik aufgenommen, stellt sich das Problem der Übersichtlichkeit.

3D-Flächendiagramme (siehe **Abbildung: Nutzwertverlauf über alle Teilziele und pro Interessengruppe, Teil 6 / 15**). Damit können die Nutzwert-Profile aller Interessengruppen gleichzeitig dargestellt werden. Allerdings kann auch diese Darstellung bei zu vielen Interessengruppen unübersichtlich und deshalb wenig informativ wirken. Die Art der Darstellung gibt einen generellen Überblick über die Interessenverteilung. Für eine Detailanalyse ist sie jedoch zu wenig genau.

Sterndiagramme (siehe dazu **Auswertung der Nutzwertverteilung pro Interessengruppe, Teil 6 / 16f.**) mit linearer oder logarithmischer Skalierung): Analog der Darstellung der Gewichtungsfaktoren (siehe Teil 5, Seiten zu Ermensee plus: Kap 5.2 / I und II) können auch die Teilnutzwerte pro Interessengruppen mittels Sterndiagrammen dargestellt werden. Allerdings ergibt sich auch hier wieder das Problem der Skalierung. Werden die absoluten Teilnutzwerte verwendet, sind die kleinen Werte kaum sichtbar. Eine logarithmische Skala kann dies korrigieren. Bei der Interpretation dieser "Nutzwert-Bilder" muss jedoch berücksichtigt werden, dass die "Nutzwert-Spitzen" stark gebrochen und damit unterproportional dargestellt werden. Es zeigt sich, dass die Serndiagramme auf Grund der z.T. grossen Nutzwertschwankungen sich für eine graphische Auswertung nur bedingt eignen.

Ermensee plus:

Aus der ersten Graphik (Verteilung der Nutzwerte pro Teilziel: Vergleich zwischen den Interessengruppen "Landwirten" und "Raumplanung", Teil 6 / 14) lässt sich das unterschiedliche Interesse der beiden Gruppen verdeutlichen. Es könnten für die weitere Projektbearbeitung insbesondere bei den Teilzielen T13 - T16 (Vernetzung, Erholung, N&L, Renaturierung) oder beim Teilziel T22 (Schutz vor Naturgefahren) Konflikte entstehen, falls in diesen Bereichen die raumplanerischen Anliegen und Massnahmen ohne Koordination mit der Landwirtschaft umgesetzt werden sollen.

Umgekehrt könnten sich z.B. bei der Erschliessung und Arrondierung (T4 und T5) Interessenkonflikte abzeichnen, wenn diese landwirtschaftlichen Massnahmen ohne Bezug zum Natur- & Landschaftsschutz realisiert werden.

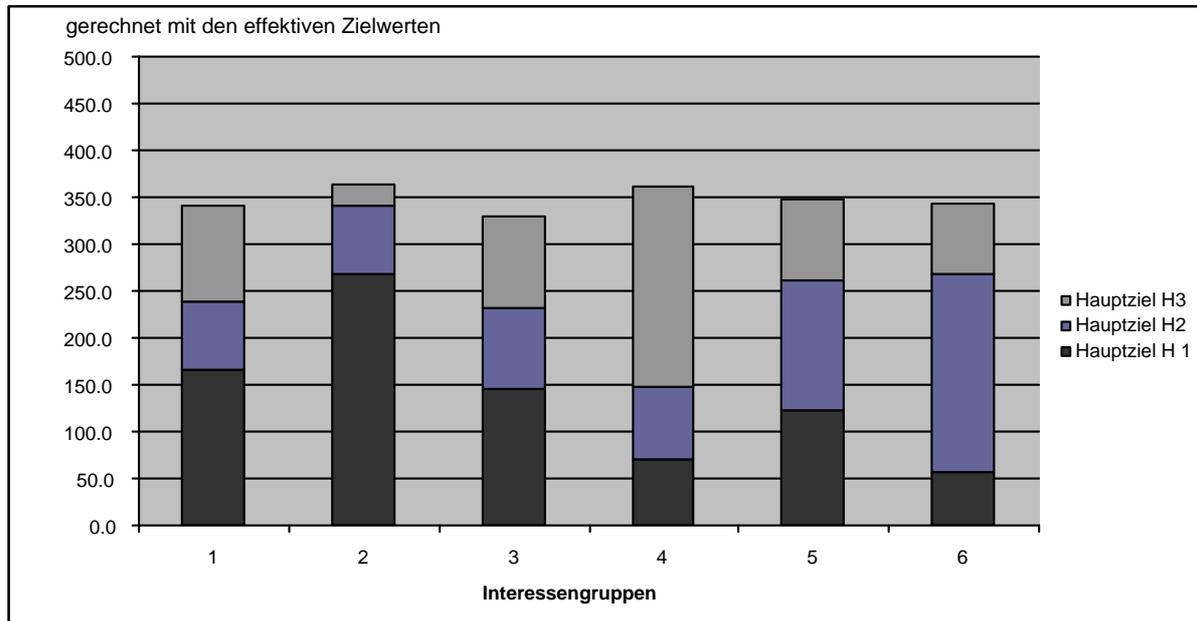
Das 3D-Flächendiagramm zeigt 3 grössere und sich deutlich abhebende Interessenbereiche:

1. Im Hauptzielbereich H1 (Landwirtschaft) für die beiden Gruppen Grundeigentümer und Landwirte;
2. Im Hauptzielbereich H2 (Ökologie, N&L) für die beiden Gruppen N&L sowie Raumplanung;
3. Im Hauptzielbereich H3 (Öffentlich-Rechtliches) für die 3 Gruppen Behörden, Landwirtschaftsamt und N&L.

Diese Verteilung widerspiegelt die bereits geschilderte ausgeglichene Bewertung durch alle beteiligten Gruppen.

Ermensee plus

Gesamtnutzwert pro Interessengruppe



Interessengruppe

Charakter / Zugehörigkeit

1 Grundeigentümer

privat

2 Landwirte

privat

3 Landwirtschaftliche Ämter

öffentlich

4 Behörden (Regional, lokal)

öffentlich

5 Fachstellen

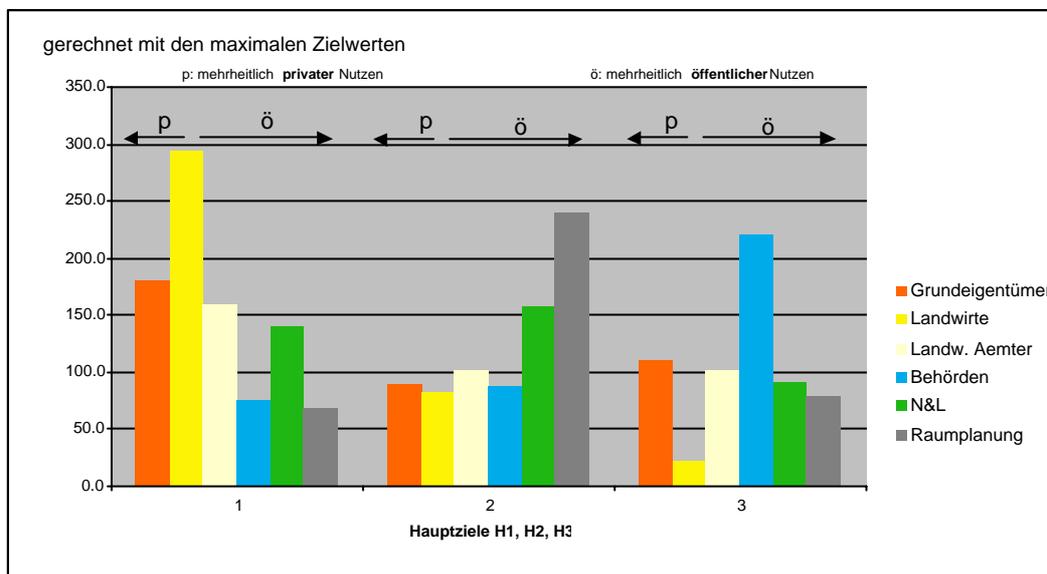
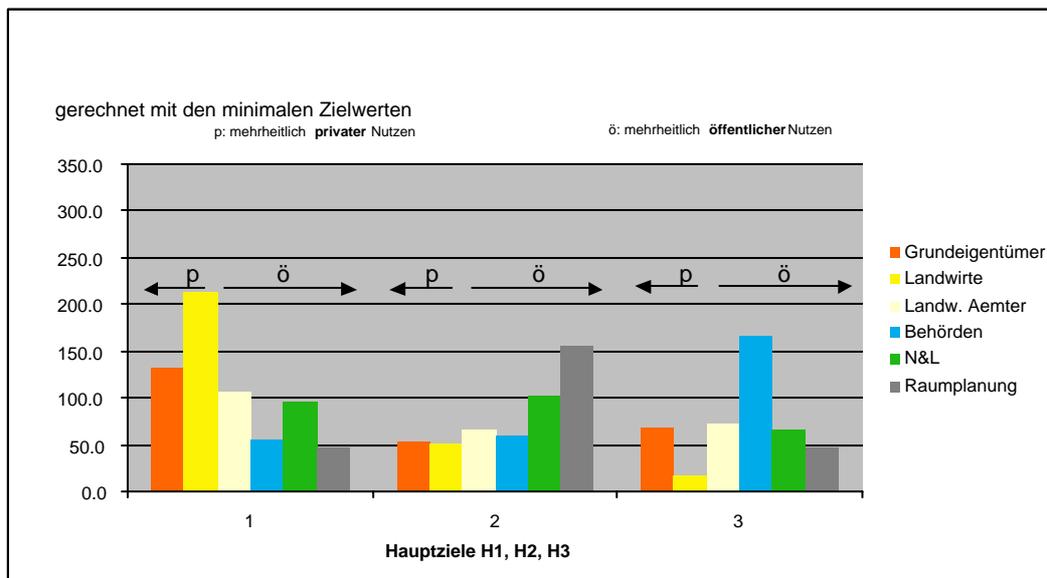
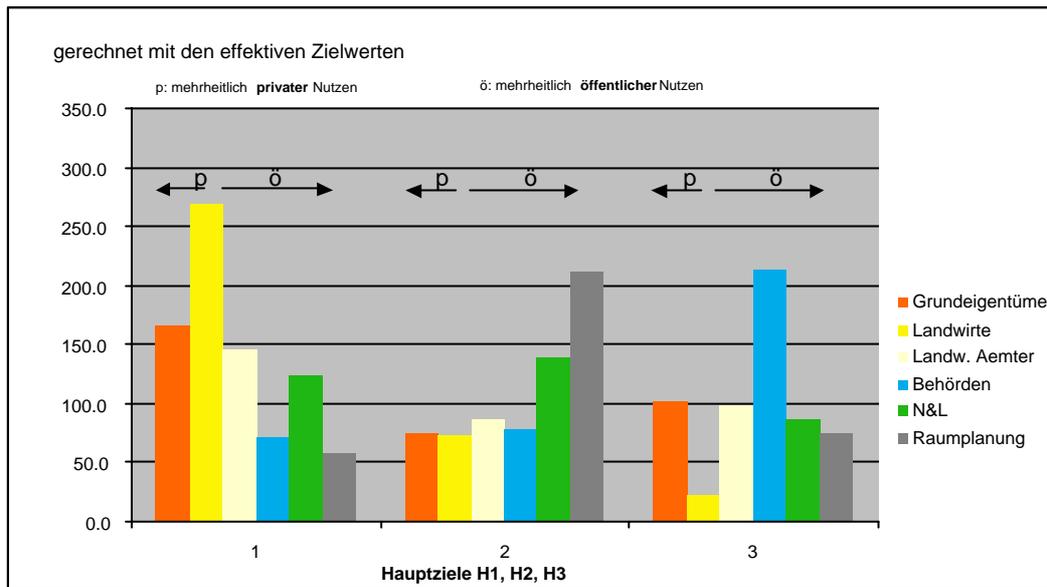
öffentlich

Natur- & Landschaftsschutz

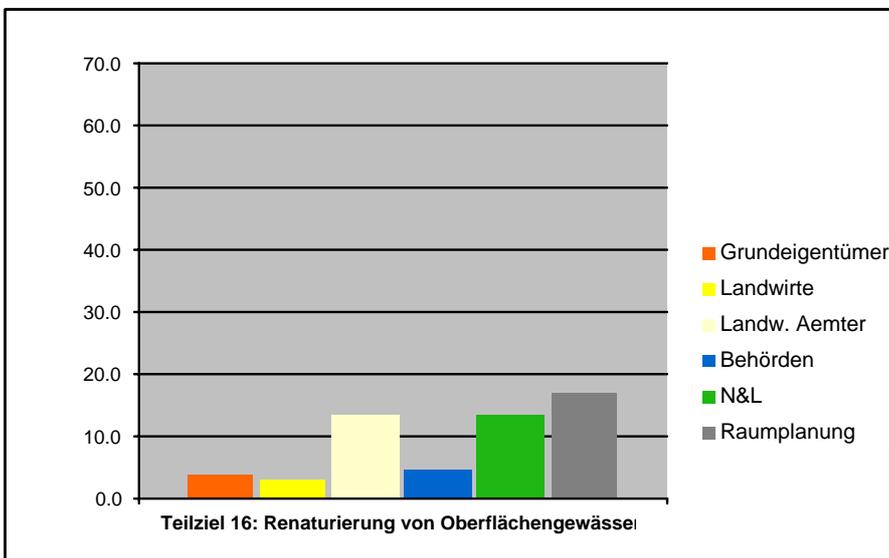
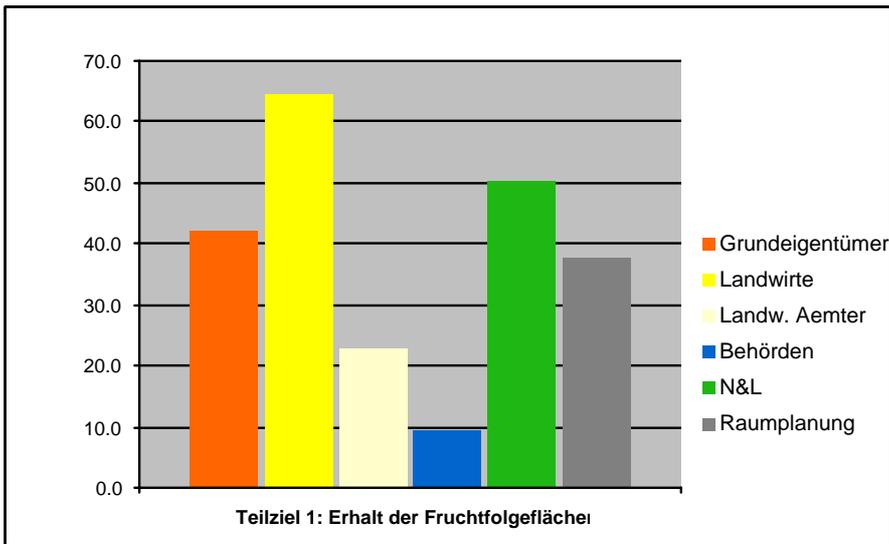
6 Raumplanung

öffentlich

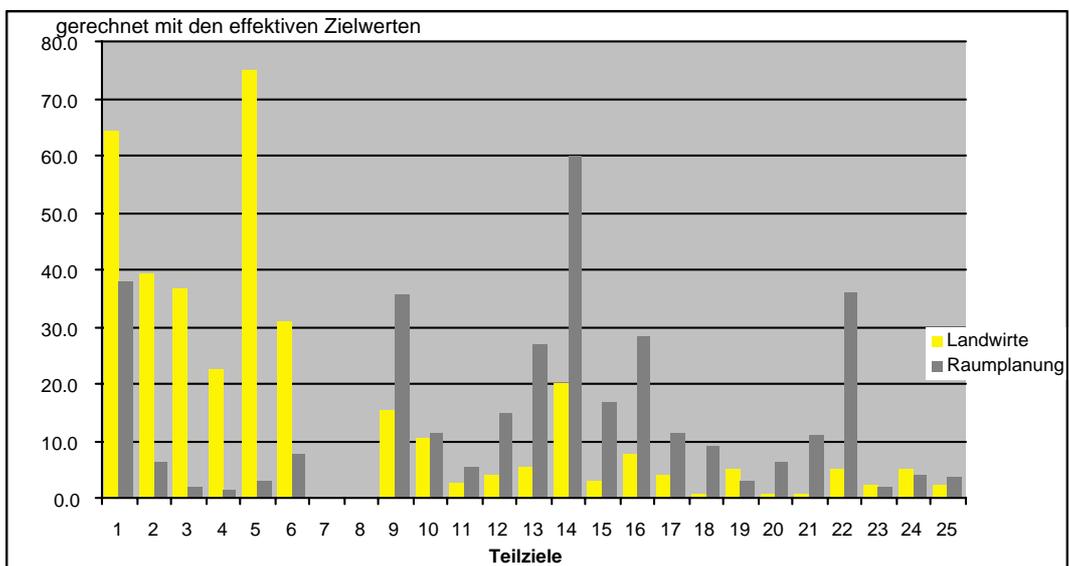
Nutzwertberechnung der Interessengruppen pro Hauptziel



Nutzwertverteilung der Interessengruppen pro Teilziel

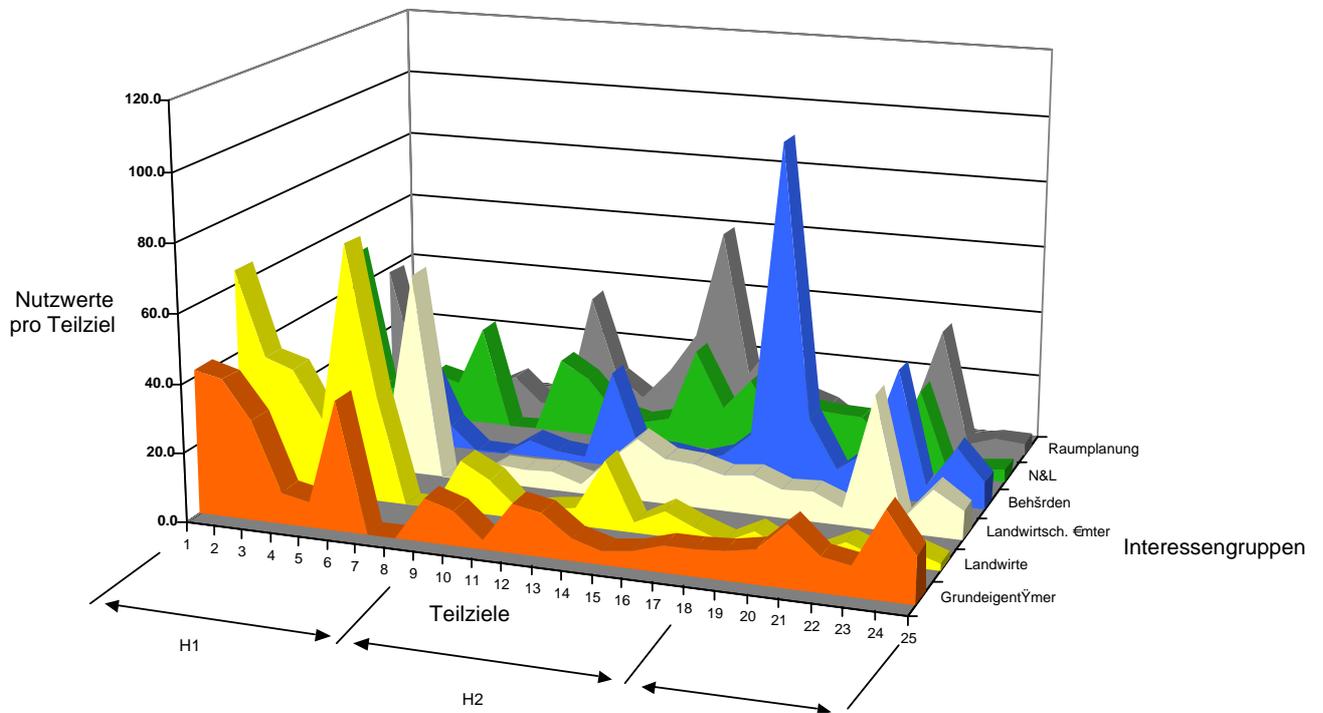


Vergleich der Nutzwertverteilung der Interessengruppen "Landwirte" und "Raumplanung"



Nutzwertverlauf über die Teilziele und pro Interessengruppe

Gerechnet mit effektiven Nutzwerten



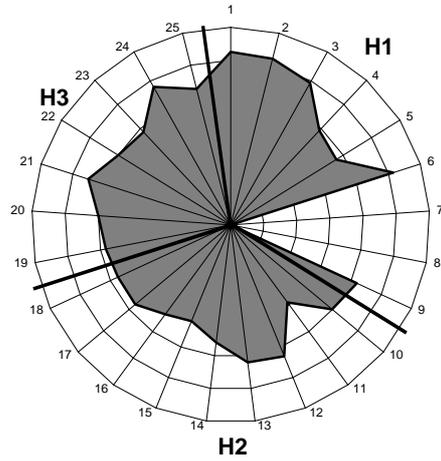
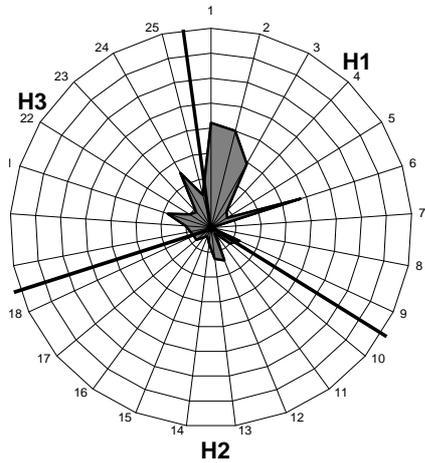
Auswertung der Nutzwertverteilung pro Interessengruppe (effektive Nutzwerte)

Sterndiagramme (lineare und logarithmische Skalen)

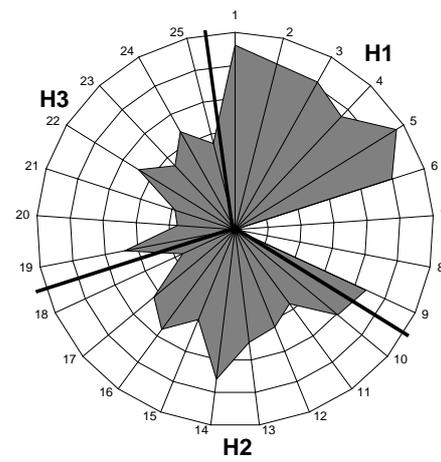
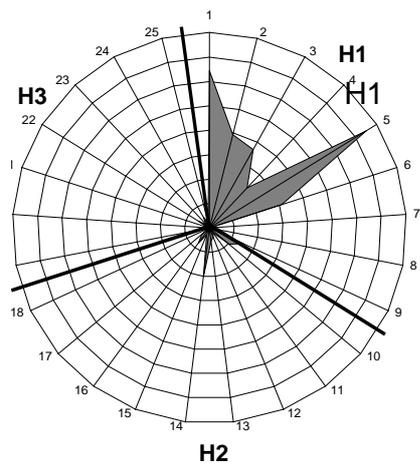
lineare Skala

logarithmische Skala

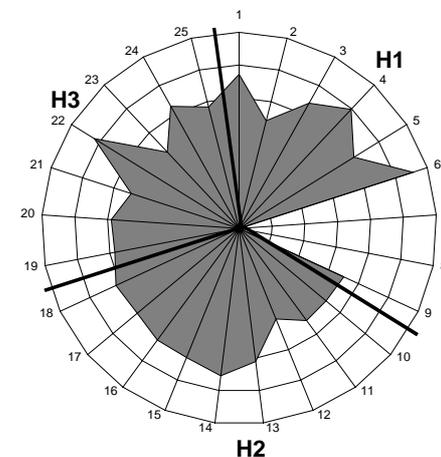
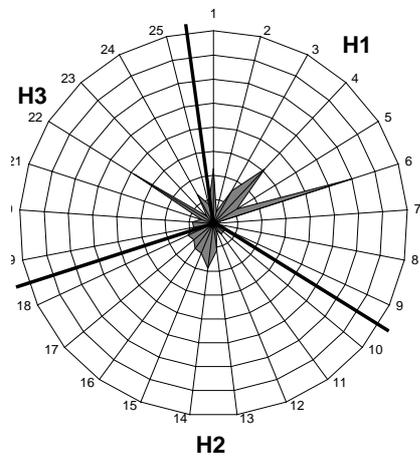
Private Grundeigentümer (keine Landwirte)



Landwirte



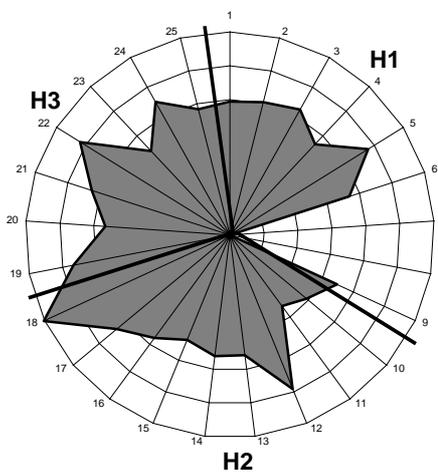
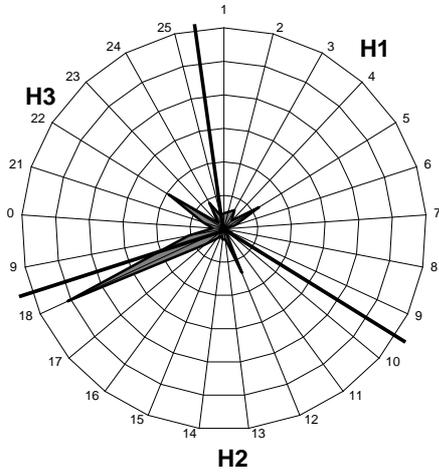
Landwirtschaftliche Ämter und Fachstellen (Kanton und Bund)



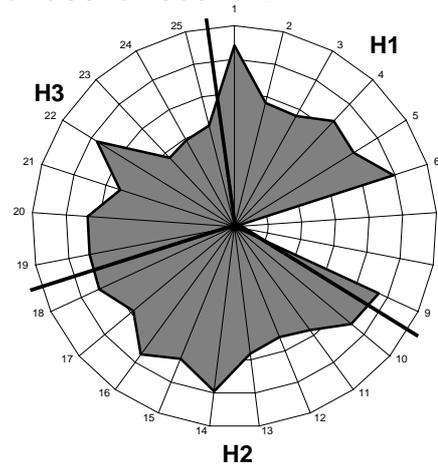
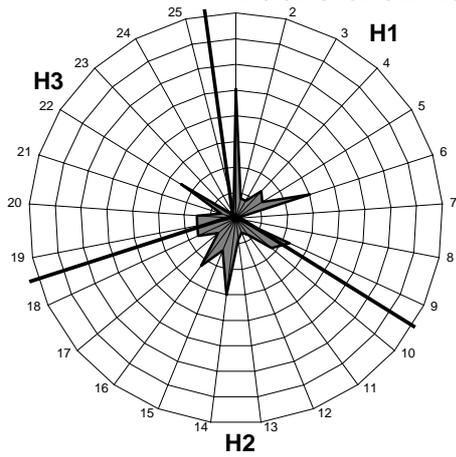
lineare Skala

logarithmische Skala

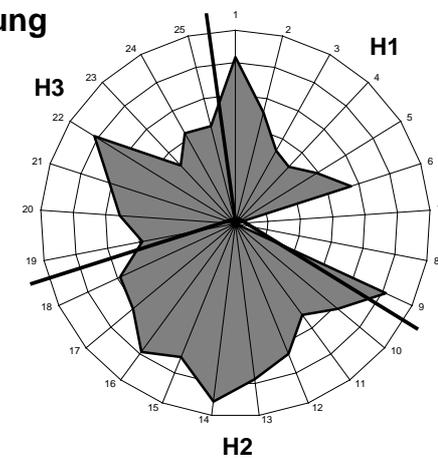
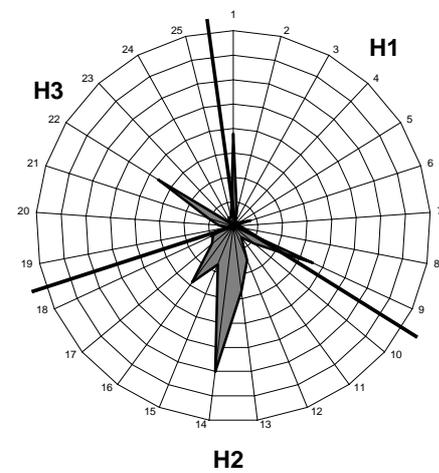
Lokale und regionale Behördenvertreter



Fachstellen Natur- und Landschaftsschutz



Raumplanung



6.3 Sensitivitätsanalyse

Die NWA verlangt den Umgang mit einer grösseren Datenmenge. Dies betrifft insbesondere die Bestimmung der Indikatoren und damit der Zielwerte. Wie bereits im Teil 4, Kapitel 4.2.2 erwähnt, handelt es sich dabei z.T. um unscharfen Daten. Es wird deshalb notwendig, die Auswirkungen der Veränderung bzw. der Unschärfe von Eingangsdaten (= Ausprägungen von Indikatoren) auf das Endergebnis zu überprüfen. Die Sensitivitätsanalyse zeigt auf, wie stark die Berechnung der Nutzwerte von unscharfen Eingangsgrössen beeinflusst wird.

Dazu wurde neben dem Zielwert auch der Zielwertbereich eingeführt (Kap. 4.2.2). Für die Sensitivitätsanalyse müssen jeweils mit dem unteren und oberen Wert des Zielwertbereichs der Gesamtwert sowie auch die Teilnutzen berechnet werden. Damit lässt sich der Unsicherheitsbereich bestimmen innerhalb dessen die Nutzwerte liegen. Diese Aussage ist von Bedeutung, um die Genauigkeit der NWA zu relativieren und die Ergebnisse richtig interpretieren zu können.

Gleichzeitig wird auf der Teilzielebene auch ersichtlich, bei welchen Teilzielen die grössten Zielwertbereiche auftreten, d.h. bei welchen Teilzielen, die Nutzwertanalyse am sensibelsten auf Veränderungen der Eingangsgrössen reagiert. Dies hängt sowohl vom Datentyp und der Datenmenge als auch von der Wahl der Transformationsfunktion ab:

Datentyp, Datenmenge:

Handelt es sich bei einem Parameter insgesamt nur um wenige Objekte wie z.B. beim Teilziel T23 (Anzahl der realisierbaren Projekte für Spezialnutzungen), kann der Zielwert erheblich schwanken. Beim Teilziel T23 sind es in Ermensee nur 3 Projekte. Falls in der Planungsphase angenommen wird, dass die Anzahl Projekte um +/- ein oder sogar zwei Projekte schwanken kann, ergibt sich ein relativ grosser Zielwertbereich von 0 bis 4.25. Es ist zu überprüfen, wie realistisch dies ist. In einzelnen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass die Angaben exakt sind und keine Unschärfe zu berücksichtigen ist. Die Unschärfebetraachtung ist immer auf den Datentyp zu beziehen.

Im Falle von Prozentangaben, die z.T. auch auf Schätzungen beruhen, muss dagegen immer mit einer Ungenauigkeit der Angaben gerechnet werden. Beispiele sind, wie bereits erwähnt, die Teilziele T12 oder T13, bei denen es um das Ausmass der Umsetzung eines LEK bzw. des Richtplanes in % geht.

Vorgehen bei grossen Zielwertbereichen:

Da die NWA eine *ex ante* Bewertung ist, sind zum Zeitpunkt ihrer Durchführung nicht alle Teilprojekte einer Melioration bis ins Detail bekannt oder noch in einem zu frühen Planungsstadium, um konkrete Aussagen zu machen. Falls dadurch zu grosse Unsicherheiten, d.h. Zielwertbereiche entstehen, kann mit **Varianten** gearbeitet werden. Dies würde bedeuten, dass die Teilnutzen der Haupt- und Teilziele sowie der Gesamtnutzen der verschiedenen Interessengruppen für den maximalen und den minimalen Zielwertbereich je als das Resultat für eine Projektvariante ausgewiesen werden. Dies hätte gleichzeitig den Vorteil, dass für die weiteren Planungsarbeiten konkrete Informationen vorliegen, in welchen Bereichen die Melioration noch verbessert werden könnte.

Transformationsfunktion:

Je nach Typ der Transformationsfunktion wirken sich Unschärfen unterschiedlich stark auf den Zielwert aus:

- Bei einer **degressiven Funktion** wird sich der Zielwert bei einer Zielerfüllung zwischen 80 und 100% nicht mehr viel verändern. Bei einer tiefen Zielerreichung von 10 bis 20% werden jedoch die Zielwerte entsprechend stärker schwanken. Mit anderen Worten: Es könnte sich lohnen, mit wenigen Zusatzverbesserungen den Zielwert und damit das Gesamtergebnis des Projektes zu verbessern.

Beispiel T4 (Verbesserung der Erschliessung): Befindet sich eine Melioration in topographisch schwierigem Gelände, würde eine 100 %-tige Zielerreichung von T4 u.U. nur mit grossem technischen und finanziellen Aufwand erreicht werden. Dem müsste der dadurch gewonnen zusätzliche landwirtschaftliche Nutzen gegenüber gestellt werden. Diese Abwägung muss ergeben, wie viel Restaufwand für einen möglichst maximalen Zielwert betrieben werden soll.

- Bei einer **exponentiellen Funktion** verhält sich dieser Effekt genau umgekehrt. Hier ergibt sich für die weitere Planung die Schlussfolgerung, dass erst bei einer sehr weitgehenden Zielerreichung auch ein grosser Zielwert erreicht wird. Ein zusätzlicher Aufwand, würde also markant zu einem markant höheren Teilzielwert beitragen.

Beispiel T7 (Bewirtschaftungsstrukturen schaffen, damit zukünftige Bodenschädigungen vermieden werden können), 17.1 (Reduktion der Bewirtschaftungsflächen in Fallrichtung ab 2% Hangneigung in ha): Hier macht es wenig Sinn, wenn nur ein paar wenige erosionsgefährdete Teilflächen anders bewirtschaftet werden. Solche Massnahmen müssen möglichst umfassend greifen, damit sie auch die entsprechende Wirkung erzielen, d.h. das Erosionsrisiko markant reduziert wird.

- Bei einer **linearen Funktion** werden in allen Bereichen der Zielerreichung die Zielwerte linear schwanken. Hier gilt das einfache Prinzip: "Je mehr desto besser".

Fallbeispiel Ermensee plus:

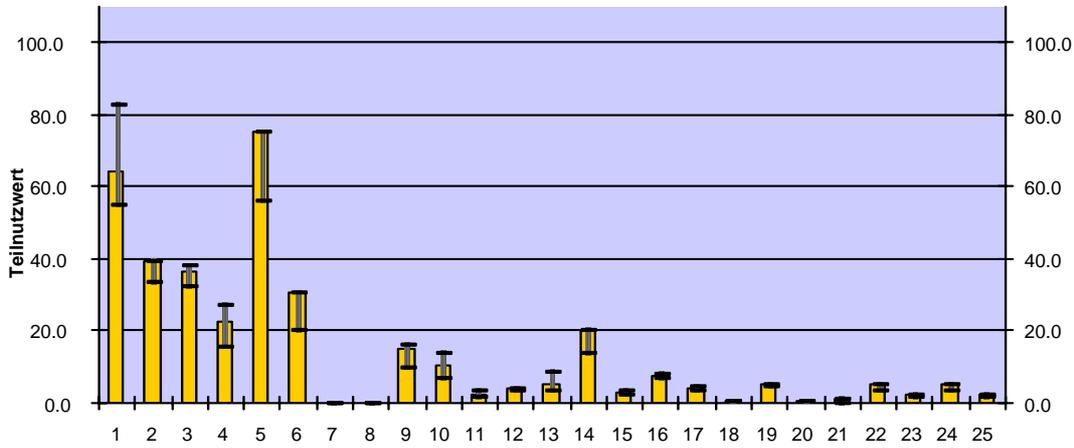
Es zeigt sich, dass durch die Zielwertbereiche die Teilnutzwerte der Teilziele oder Hauptziele zwischen 10% und 30% variieren. Das Gesamtergebnis in seiner Aussage wird jedoch nicht beeinflusst. Die nachfolgende **Abbildung Verteilung der Teilnutzwerte mit Teilnutzwert-Bereich** (Beispiele: Landwirte, Behörden, Raumplanung, **Teil 6 / 20**) zeigt, dass sich die Nutzwerte pro Interessengruppe oder Teilziel im Umfang ändern, jedoch nicht in ihrer charakteristischen Verteilung (siehe dazu auch die tabellarische Zusammenfassungen zu den Resultaten von Ermensee plus, Teil 6 / 3 sowie Anhang 3).

Ermensee plus

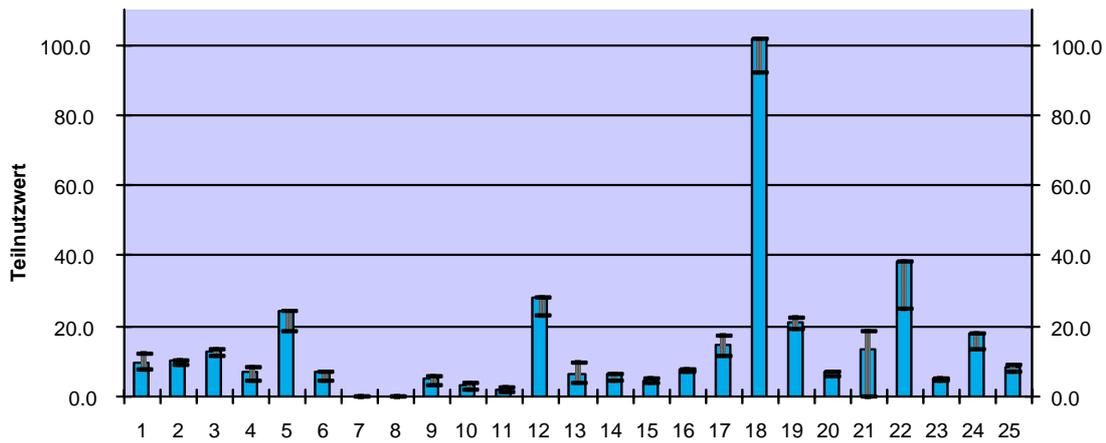
Verteilung der Teilnutzwerte mit Teilnutzwert-Bereich

Beispiele Landwirte, Behörden, Raumplanung

LANDWIRTE



BEHÖRDEN



RAUMPLANUNG

