



Verprobung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz

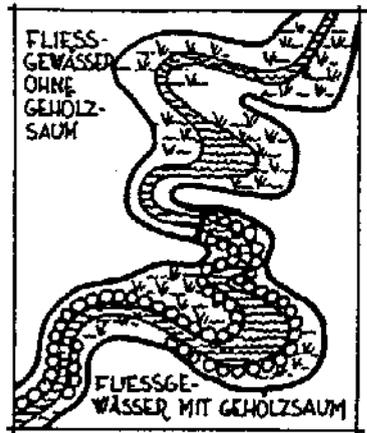
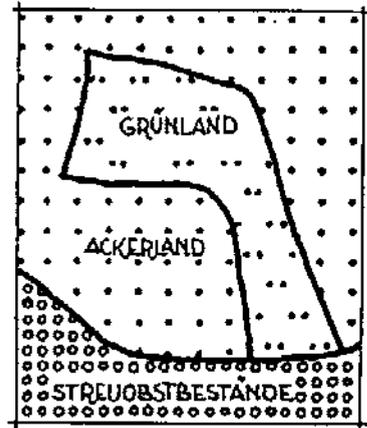


Materialien zur Ländlichen Neuordnung — Heft 27
Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
München, im Juli 1991
ISSN 0175-8713



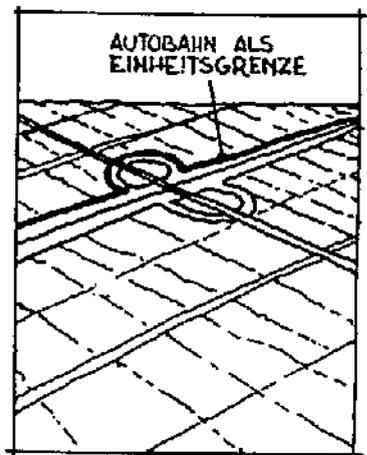
Zugleich als Heft 14 der Materialiensammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und
Landentwicklung der TU München

**Verprobung des Verfahrens zur
landschaftsästhetischen Vorbilanz**



Abschlußbericht eines Forschungsvorhabens

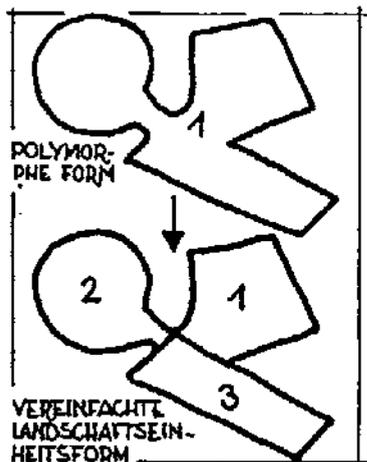
Auftragnehmer: Lehrstuhl für Bodenordnung
und Landentwicklung der
Technischen Universität München
und
Werkstatt für Landschafts- und
Freiraumentwicklung Dr. W. Nohl
- Kirchheim b. München



Im Auftrag der Bayerischen Flurbereinigungs-
verwaltung

Verfasser: Univ.Prof. Dr.-Ing. R. Hoisl,
Dr.rer.hort. W. Nohl,
Dipl.-Ing. S. Zekorn-Löffler,

München/Kirchheim im Oktober 1990



Dank

Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) hat in Anbetracht der zunehmenden Bedeutung landschaftsästhetischer Fragestellungen dieses bisher noch kaum bearbeitete Gebiet mutig aufgegriffen und die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Bearbeitung zügig geschaffen. Für die Vergabe des Forschungsauftrages zur Verprobung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz danken die Verfasser dem Staatsministerium und der Flurbereinigungsdirektion München.

Die Arbeit basiert auf den Ergebnissen eines Forschungsprojekts zur Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung, dessen Teil I: 'Empirische Grundlagen zum Erlebnis in der Agrarlandschaft', und dessen Teil II: 'Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz' ebenfalls vom StMELF gefördert und veröffentlicht wurden.

Für das Interesse am Zustandekommen der vorliegenden Arbeit danken die Verfasser insbesondere den Herren Ministerialrat Dr.-Ing. H. Magel (StMELF), Abteilungsdirektor R. Widermann und Oberregierungsrat Dr. G. Aulig (Bereich Zentrale Aufgaben der Bayerischen Flurbereinigungsverwaltung an der Flurbereinigungsdirektion München). Die Durchführung des Projekts unterstützten die Flurbereinigungsdirektionen München (Bereich Zentrale Aufgaben), Bamberg und Landau. Herrn Prof. F. Auweck wird für die prompte Einarbeitung der Forschungsergebnisse in den Entwurf einer Kartieranleitung für die Nutzungs- und Kleinstrukturen in der Flurbereinigung gedankt.

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung.....	5
2	Zusammenfassende Einführung in das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz.....	6
2.1	Visuelle Landschaftseinheiten als räumliche Bezugseinheiten.....	7
2.2	Ästhetische Eigenwerte.....	7
2.3	Schutzwerte.....	8
2.4	Vorhandenes ästhetisches Potential.....	8
2.5	Ästhetische Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen.....	8
2.6	Visuelle Verwundbarkeit und modifizierte Wirkungsintensität der Flurbereinigungsmaßnahmen.....	10
2.7	Zusammenführung des vorhandenen ästhetischen Potentials mit der modifizierten Wirkungsintensität von Flurbereinigungsmaßnahmen.....	11
3	Modifikation und Standardisierung des Verfahrens.....	13
3.1	Standardisierung der Werte für den Eigenarterhalt.....	13
3.2	Behandlung der raumabhängigen Wirkungskonstanten.....	15
3.3	Behandlung der Schlagvergrößerung.....	18
4	Überprüfung einzelner Verfahrensbausteine.....	21
4.1	Visuelle Einwirkungsbereiche.....	21
4.2	Altersfaktor.....	25
4.3	Visuelle Verwundbarkeit.....	28
5	Bilanzierungsergebnisse in den Untersuchungsgebieten.....	32
5.1	Auswahl und Beschreibung der Untersuchungsgebiete.....	32
5.2	Planungsentwurf für die Flurbereinigungsmaßnahmen.....	36
5.3	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.....	39
5.3.1	Ästhetische Potentialwerte.....	39
5.3.2	Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet.....	45
5.3.3	Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet.....	51
5.3.4	Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart und Landschaftseinheit.....	54
5.3.5	Unterteilung der Testgebiete nach Landschaftsräumen.....	58
5.3.5.1	Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet.....	59
5.3.5.2	Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet.....	64

6	Ansätze zur formalen Überprüfung des Verfahrens.....	69
6.1	Güteüberprüfung der ästhetischen Potentialwerte.....	69
6.2	Güteüberprüfung des gesamten Bilanzierungsverfahrens.....	73
7	Vereinfachungen einzelner Verfahrensteile und Komfort.....	75
7.1	Ergänzende Verfahrensregeln.....	75
7.2	Erfassungsvorgang.....	78
7.3	Datenaggregation.....	81
7.4	Überlegungen zu einer Verkürzung des Bilanzierungsverfahrens.....	83
8	Erfahrungen bei der Anwendung des Verfahrens.....	87
8.1	Bereitstellung der Planungsinformationen.....	87
8.2	Arbeits- und Kostenaufwand.....	89
8.3	Integration des Verfahrens in den Flurbereinigungsablauf...	92
8.4	Bezug zur Nutzungs- und Kleinstrukturkartierung.....	95
8.5	Entwicklungsmöglichkeiten.....	99
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	102
	Literaturverzeichnis.....	107
 ANHANG		
	"Überarbeitete" Verfahrensregeln.....	108

1 Problemstellung

Das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz wurde im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten entwickelt (HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1987, 1989). Bereits während der Verfahrensentwicklung konnten die Verfahrensregeln am Beispiel eines Flurbereinigungsgebietes im Tertiärhügelland (Kleinberghofen, Lkr. Dachau) erfolgreich getestet werden. Um abzusichern, daß das Verfahren auch auf andere Landschaften angewandt werden kann, wird es in zwei weiteren Untersuchungsgebieten verprobt. Ausgewählt wurde das Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Riekofen, Lkr. Regensburg, mit seinen weitgehend ebenen Lagen, und das Gebiet des Verfahrens Niedermirsberg, Lkr. Forchheim, mit einem sehr bewegten Relief. Die Durchführung des Verfahrens in den unterschiedlichen Untersuchungsgebieten erlaubt es, neue Erfahrungen zu sammeln und diese gleichzeitig in das Verfahren wieder einzuarbeiten. Ebenfalls konnten Probleme hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Verfahrens gelöst und Vereinfachungen und Verbesserungen vorgenommen werden. Letztendlich zielt die vorliegende Untersuchung darauf ab, anhand der mehrmaligen Anwendung die weitgehende Gültigkeit des Verfahrens zur ästhetischen Vorbilanz nachzuweisen.

Im Kapitel 2 dieser Untersuchung werden zunächst die wesentlichen Bestandteile des Bilanzierungsverfahrens erläutert. Bevor allerdings in Kapitel 5 die Untersuchungsgebiete und die Bilanzergebnisse näher beschrieben und interpretiert werden, erfolgt in Kapitel 3 die Darstellung und Diskussion der vorgenommenen Modifikationen und Standardisierungen des Verfahrens. Da einzelne Verfahrensbestandteile bisher noch nicht ausreichend überprüft worden sind, wird dies im Kapitel 4 anhand empirischer Untersuchungen und der Anwendung des Verfahrens in den Verprobungsgebieten - soweit möglich - nachgeholt. Wenn in den Kapiteln 3 und 4 partiell auf Bilanzergebnisse der Untersuchungsgebiete zurückgegriffen wird, dann geschieht dies immer nur zur argumentativen Absicherung der Neufassungen. Die eigentliche Darstellung der Verprobungsgebiete mit Hilfe der Bilanzergebnisse erfolgt in Kapitel 5. Sodann wird in Kapitel 6 die Frage erörtert, ob und inwieweit das Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz tatsächlich den ästhetischen Wert einer realen Landschaft vor und nach Durchführung von Flurbereinigungsmaßnahmen wiedergibt. Die Kapitel 7 und 8 liefern wichtige Hinweise für die Effizienz und die verbreitete Anwendung des Verfahrens.

2 Zusammenfassende Einführung in das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz

Das Bewertungsverfahren geht von dem Grundkonzept aus, daß für die Bestimmung der ästhetischen Verluste/Gewinne eines Flurbereinigungsgebiets zum einen das vorhandene ästhetische Potential einer Landschaft und zum anderen die Wirkungsintensität der geplanten Maßnahmen maßgebend sind. Das vorhandene ästhetische Potential wird abgeleitet aus den ästhetischen Eigenwerten der Landschaft und erweitert um den Einfluß von natur- oder kulturhistorischen Schutzwerten in der betreffenden Landschaft. Die ästhetische Wirksamkeit der Flurbereinigungsmaßnahmen erfährt noch eine Modifizierung durch den Einfluß des visuellen Verwundbarkeitsgrades der Landschaft.

Der Bezug zur Fläche wird über ästhetische Einwirkungsbereiche der geplanten Maßnahmen und über visuelle Landschaftseinheiten, das sind homogene Erlebnisgebiete im Flurbereinigungsgebiet, hergestellt.

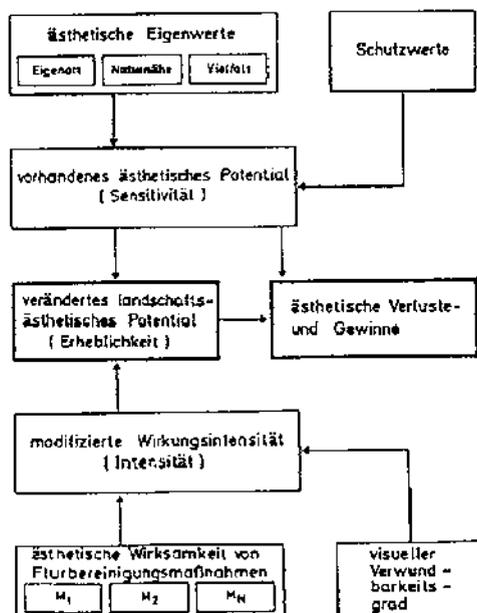


Abb. 1: Modell zur Bestimmung der durch Flurbereinigung bewirkten landschaftsästhetischen Verluste/Gewinne

Im folgenden wird vor allem in Zusammenhang mit den Bilanzierungsergebnissen mit dem Begriff des ästhetischen Potentials gearbeitet, womit die mit dem Bilanzierungsinstrument erfaßbare ästhetische Qualität eines Raumes gemeint ist. Im einzelnen wird zwischen dem **vorhandenen** (vor Durchführung der Maßnahmen) und dem **veränderten** (nach Durchführung der Maßnahmen) Potential differenziert. Desgleichen werden bei den Potentialwerten auch **vorläufige** (nicht flächengewichtete) und **endgültige** (flächengewichtete) Potentialwerte unterschieden.

In den anschließenden Unterkapiteln werden die wichtigsten Bausteine des Bewertungsverfahrens knapp zusammengefaßt dargestellt (Detailinformationen s. HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER, 1989).

2.1 Visuelle Landschaftseinheiten als räumliche Bezugseinheiten

Die grundlegenden Raumeinheiten im Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz stellen die visuellen Landschaftseinheiten dar. Es sind Räume mit homogenem Erlebnischarakter, die wiederum in ihrer Gesamtheit das Flurbereinigungsgebiet in phänomenologisch unterscheidbare Räume gliedern.

Bei der Unterteilung des Flurbereinigungsgebiets in visuelle Landschaftseinheiten wird nur die freie Feld- und Wiesenflur berücksichtigt, größere Wald-/Siedlungsflächen scheiden aus. Die freie Flur wird im folgenden als Verfahrensgebiet bezeichnet. Als Anhaltspunkt für die durchschnittliche Größe von Landschaftseinheiten dient die Angabe einer Mindestgröße (3 - 5 ha) und einer Maximalgröße (50 ha). Der Abgrenzungsvorgang für die Landschaftseinheiten wird durch eine hierarchische Kriterienabfolge systematisiert, die sich aus den Bedingungen für gleichartiges Erleben ableitet:

- (1) ähnliche geomorphologische Ausprägung des Reliefs,
- (2) gleichartige Flächennutzung,
- (3) anthropogene Landschaftselemente als Einheitsgrenzen bei Ausfall der Bedingungen (1) - (2),
- (4) Vereinfachung der unter den Bedingungen (1) - (3) entstandenen Landschaftseinheitsformen in einfache geometrische Formen.

2.2 Ästhetische Eigenwerte

Zur Beschreibung der Schönheit einer Landschaft (vorhandenes ästhetisches Potential) dienen die Indikatoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenart. Die Erfassung aller Kriterien erfolgt flächengewichtet, so daß die ermittelten Gesamtwerte einer Landschaftseinheit für die Fläche der Einheit standardisiert sind. Um die verschiedenen Bewertungen rechnerisch zusammenfassen zu können, werden schließlich die ermittelten Werte für Vielfalt, Naturnähe bisher (vgl. dazu auch Kap. 3.1) auf eine Skala von 1 bis 50 und für Eigenart auf eine Skala von 1 bis 25 transformiert. Die Synthese der Werte für Vielfalt, Naturnähe und Eigenart wird als Maß des ästhetischen Eigenwertes einer Landschaftseinheit angesehen.

Wesentliche Faktoren zur Operationalisierung der ästhetischen Eigenwerte sind:

Vielfalt:

- Elementendichte (punktförmiger/linien-/flächenhafter Elemente) in einer Landschaftseinheit - positive und negative -
- Flächennutzungswechsel.

Naturnähe

- Flächen unterschiedlicher Naturnähestufe in einer Landschaftseinheit.

Eigenart/Eigenarterhalt

- Erfassung der Stärke des durch großmaßstäbliche Eingriffe seit den letzten 40 Jahren verursachten Eigenartverlustes; eine Vorzeichenumkehr ergibt den Werte für den Eigenarterhalt.

2.3 Schutzwerte

Mit den Schutzwerten werden Landschaftselemente (auch nicht sichtbare) im Bewertungsverfahren berücksichtigt, die aufgrund ihrer natur- und kulturhistorischen Bedeutung das ästhetische Erleben von Landschaften beeinflussen. Das Operationalisierungskonzept ähnelt dem des Eigenarterhaltes. Es setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Erfassung gesetzlich geschützter und sonstiger schützenswerter Objekte,
- Überführung der ermittelten Anzahl an Schutzwertepunkten pro Landschaftseinheit in einen Schutzwertefaktor.

2.4 Vorhandenes ästhetisches Potential

Um das vorhandene ästhetische Potential einer Landschaftseinheit zu bestimmen, wird der ermittelte ästhetische Eigenwert (= Mittelwert der ästhetischen Kriterien Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt) schließlich mit dem Schutzwertefaktor gewichtet.

2.5 Ästhetische Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen

Für die Flurbereinigungsmaßnahmen aus den Bereichen Wegebau, Gewässerbau, Bodenschutz, Dorfrand, Landschaftspflege, Freizeit/Erholung und Bodenordnung liegen ästhetische Bewertungsmaßstäbe vor, die aus Bewertungsskalen mit einem Wertespektrum von +50..bis..-50 bestehen. Mit dem Vorzeichenwechsel in der Skala wird zum Ausdruck gebracht, daß sowohl positiv als negativ wirkende Maßnahmen berücksichtigt werden müssen. Die Bewertungsskalen einzelner gestalterischer Maßnahmenprägungen (z.B.

Linienführung eines Weges) für eine bestimmte Maßnahmenart (z.B. "Wege ohne Bepflanzung") sind nach ihrer wahrnehmungspsychologischen Bedeutung gewichtet.

Zusätzliche Bewertungspunkte erhalten alle diejenigen Maßnahmenarten, deren Eingrünungselemente auf bestehende Vernetzungsstrukturen treffen (Einführung einer "Vernetzungsskala").

Der ermittelte ästhetische Wert einer Maßnahme wird mit einer raumabhängigen Wirkungskonstanten (im Tertiärhügelland = + 10) addiert, um zu verhindern, daß positive Maßnahmen aufgrund der Aggregation mit wertemäßig größeren vorhandenen ästhetischen Potentialen (Mittelbildung) als negativ wirkende Maßnahmen verrechnet werden.

Für Vegetationselemente wird die zeitliche Dimension bei der Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen mit Hilfe eines Altersfaktors berücksichtigt. Dabei geht der grundlegende Bewertungsmaßstab von einer ästhetischen Bewertung von Maßnahmen mit Eingrünungselementen mittleren Alters aus. Die Anbringung des Altersfaktors bewirkt insofern für Neuanpflanzungen eine Reduzierung und bei Beseitigung besonders alter Gehölze (älter als 50 Jahre) eine Verschlechterung der ermittelten ästhetischen Werte von Flurbereinigungsmaßnahmen.

Der Unterschied von Beseitigungsmaßnahmen gegenüber Neuschaffungsmaßnahmen wird durch Vorzeichenwechsel der ästhetischen Werte festgehalten. So entspricht beispielsweise die Anzahl der Negativpunkte bei Beseitigung einer Hecke der Anzahl der Positivpunkte bei Pflanzung einer Hecke in ähnlicher Lage, gleiches Alter vorausgesetzt. Veränderungsmaßnahmen liegen vor, wenn im Zuge der Flurbereinigung alte bestehende Elemente überformt werden. Ihr ästhetischer Wert wird durch die Differenzbildung der ästhetischen Werte zwischen neuem und altem Element berechnet.

Der Flächenbezug der Maßnahmen wird über ästhetische Einwirkungsbereiche hergestellt. Unter Berücksichtigung wahrnehmungspsychologischer Gesichtspunkte erstrecken sich solche Einwirkungsbereiche über die eigentliche Grundfläche einer Maßnahme hinaus. Hohe Elemente (über Sichthöhe) sind ästhetisch wirksamer und erhalten deshalb eine größere Einwirkungsbereichsfläche zugeordnet als solche unter Sichthöhe. Überlappende Flächen von Einwirkungsbereichen bei massiert auftretenden Maßnahmen werden nicht gesondert behandelt, d.h. diese Flächen werden wie nebeneinanderliegend betrachtet. Bei Veränderungsmaßnahmen stellt die jeweils größere Einwirkungsbereichsfläche des neuen oder alten Elementes für alle darauffolgenden Berechnungen die gültige Einwirkungsbereichsfläche dar.

Als Sonderfall wird im Bewertungsverfahren die Schlagvergrößerung behan-

delt. Da die Schlaggrößen im Flurbereinigungsverfahren erst nach dem Bodenordnungsprojekt festliegen, wird vorab der voraussichtliche Grad der Schlagvergrößerung innerhalb einer Landschaftseinheit als Schlagvergrößerungsverhältnis (alt/neu) geschätzt und als Faktor zum Ausdruck gebracht.

2.6 Visuelle Verwundbarkeit und modifizierte Wirkungsintensität der Flurbereinigungsmaßnahmen

Es wird davon ausgegangen, daß aufgrund der Ausstattung der Landschaft und der damit verbundenen "Absorptionsfähigkeit" ein und dieselbe Maßnahme in verschiedenen Landschaften ästhetisch unterschiedlich wirksam ist. Dementsprechend wird dieses landschaftsabhängige Kriterium analog zum Schutzwertefaktor als ein die ästhetische Wirksamkeit von Maßnahmen modifizierender Faktor eingeführt. Als Pessimalzustand wird im Bewertungsverfahren von einer ausgeräumten Landschaft mit hohem Verwundbarkeitsgrad ausgegangen. Hier beträgt der Verwundbarkeitsfaktor 1.0. In vielfältigeren Landschaften mit einer hohen Elementendichte und damit geringer visueller Verwundbarkeit kann sich der Faktor bis auf 0.8 erniedrigen. Präzisierend ist darauf hinzuweisen, daß unter visueller Verwundbarkeit der Grad an Einsehbarkeit bzw. Transparenz einer Landschaft nach Durchführung der Maßnahmen verstanden wird. Die Transparenz ist im allgemeinen durch die vorkommende Elementendichte bestimmt. Da bei der Erfassung von Vielfalt ebenfalls die Elementendichte erhoben wird, können ein Teil der Daten aus dieser Erhebung für die Erfassung der visuellen Verwundbarkeit übernommen werden. Zusätzlich muß allerdings die Elementendichte der Landschaft nach der Ausführung geplanter Flurbereinigungsmaßnahmen erfaßt werden.

Wesentliche Bestandteile der Erfassung der visuellen Verwundbarkeit sind:

- Erfassung punktförmiger, den Blick verstellender Elemente,
- Erfassung linienhafter, nicht transparenter Elemente,
- Erfassung flächenhafter Elemente,
- Addition aller erfaßten Elemente und Standardisierung des Endwertes über die Bildung des Verhältnisses dieses Wertes zur Fläche der Landschaftseinheit. Auf dieser Grundlage Vergabe des Faktors für den Grad an visueller Verwundbarkeit.
- Gewichtung der ästhetischen Wirksamkeit der Flurbereinigungsmaßnahmen mit dem visuellen Verwundbarkeitsfaktor ergibt die modifizierte Wirkungsintensität der Maßnahmen.

2.7 Zusammenführung des vorhandenen ästhetischen Potentials mit der modifizierten Wirkungsintensität von Flurbereinigungsmaßnahmen

Das veränderte ästhetische Potential wird für den Einwirkungsbereich einer Maßnahme als arithmetisches Mittel des vorhandenen ästhetischen Potentialwertes und des Intensitätswertes der Maßnahme berechnet. Diese Berechnung wird für die Einwirkungsbereiche jedes Maßnahmenabschnitts durchgeführt. Die sich aus den beiden Bewertungsskalen (0 bis 50 und -50 bis +50 für die modifizierte Wirkungsintensität) ergebenden Werte für das veränderte ästhetische Potential in den Einwirkungsbereichen werden wiederum auf den Skalenbereich von 0 bis 50 begrenzt. Damit kann der Vergleich von vorhandenem mit verändertem ästhetischen Potential, d.h. die Bilanzierung (ästhetische Verluste/Gewinne) erfolgen, wobei die durch eine Maßnahme bzw. einen Maßnahmenabschnitt bewirkte Veränderung des ästhetischen Potentials sich nur auf den zugehörigen Einwirkungsbereich bezieht.

Auf der Ebene der Landschaftseinheiten ergeben sich die Gewinne und Verluste durch subtraktives Zusammenführen der veränderten ästhetischen Potentialwerte mit dem vorhandenen Potentialwert in den Einwirkungsbereichen der Landschaftseinheit. Dazu werden einerseits der veränderte Potentialwert und andererseits der vorhandene Potentialwert für jeden Maßnahmenabschnitt mit den Flächen zugehöriger Einwirkungsbereiche multipliziert (Flächengewichtung) und jeweils über alle Maßnahmenabschnitte einer Landschaftseinheit aufaddiert. Durch Vergleich dieser zwei Ergebnisse und anschließender Division durch die Gesamtfläche der Landschaftseinheit wird der Verlust/Gewinn bezogen auf die Landschaftseinheit nachgewiesen. Durch Aufaddierung der an der Größe des Verfahrensgebiets relativierten Verluste/Gewinne kann der Gesamtverlust/-gewinn für das gesamte Verfahrensgebiet ermittelt werden.

Weiter können ästhetische Verluste/Gewinne einzelner Maßnahmenarten (z.B. "Wege ohne Bepflanzung") bzw. aller Maßnahmen pro Landschaftseinheit (oder auch Verfahrensgebiet) analog der oben beschriebenen Methode berechnet werden.

Davon abweichend werden - nach dem bisherigen Vorgehen (vgl. den neuen Vorschlag in Kap. 3.3) - die ästhetischen Verluste/Gewinne von Schlagvergrößerungen berechnet. Der durch Schlagvergrößerung erzielte ästhetische Verlust/Gewinn einer Landschaftseinheit wird durch Subtraktion des mit dem geschätzten Faktors für die Schlagvergrößerung multiplizierten Wertes für das zugehörige vorhandene ästhetische Potential von diesem selbst berechnet. Der Flächenbezug verläuft wieder analog zu den übrigen Maßnahmen.

Folgende wesentliche Ergebnisse liegen nach Durchführung des Bilanzierungsverfahrens vor:

Ästhetische Gewinne/Verluste:

- pro Maßnahmenabschnitt,
- pro Maßnahmenart in einer Landschaftseinheit,
- pro Maßnahmenart im gesamten Verfahrensgebiet,
- für alle Maßnahmenarten einer Landschaftseinheit/des Verfahrensgebiets,
- pro Landschaftseinheit im Verfahrensgebiet.

3 Modifikation und Standardisierung des Verfahrens

Obwohl bereits die einmalige Anwendung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz in dem Testgebiet Kleinberghofen (Tertiärhügelland) konsistente und nachvollziehbare Bilanzergebnisse ergab, konnten über die Wirkungsweise bzw. Plausibilität einzelner Bausteine noch keine verbindlichen Aussagen getroffen werden (HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER, 1989). Erst mehrmalige Anwendungen in unterschiedlichen Regionen erbringen ausreichende Erfahrungen, um das Verfahren bzw. Teile davon im Hinblick auf eine vor allem geographisch verbreitete Anwendung zu standardisieren und -soweit wie nötig - zu modifizieren. Unter der Standardisierung des Verfahrens wird eine Formalisierung, verbunden mit einer Vereinheitlichung verstanden. Bei den zu standardisierenden Verfahrensbestandteilen handelt es sich um die Erfassung des Eigenarterhaltes, die Bestimmung der raumabhängigen Konstanten sowie die Behandlung der Schlagvergrößerung.

3.1 Standardisierung der Werte für den Eigenarterhalt

Die Werte für Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt werden zu einem ästhetischen Eigenwert zusammengefaßt. Dies und die weitere Verrechnung mit der Wirkungsintensität von Maßnahmen setzt in methodischer Hinsicht eine weitgehende Unabhängigkeit der ästhetischen Prädiktoren voraus. Eine zweifache Heranziehung ein und desselben Landschaftselementes für die Bewertung würde zu Verzerrungen führen. Bei der Zusammenführung der ästhetischen Prädiktoren in Kleinberghofen zeigte sich, daß für eine ästhetisch eher durchschnittliche Agrarlandschaft, als welche sich das Tertiärhügelland in den empirischen Untersuchungen herausstellte, die Werte für den Eigenarterhalt verhältnismäßig hoch ausfielen, wodurch wiederum der ästhetische Eigenwert erhöht wurde. Aus diesem Grund wurden zunächst die Werte für den Eigenartverlust halbiert unter der Annahme, daß ein Teil des Eigenarterhaltes bereits durch die beiden übrigen Prädiktoren mitgetragen werden. Die Skala für den Eigenarterhalt wurde demnach im Gegensatz zu den anderen beiden ästhetischen Eigenwerten auf 1 - 25 verkürzt.

Soll das Verfahren jedoch vereinheitlicht und formalisiert werden, ist die Notwendigkeit jeder Abweichung im methodischen Vorgehen noch einmal zu überprüfen. Vergleicht man die Ergebnisse zum ästhetischen Potential in Kleinberghofen, die sich aufgrund der halbierten Eigenartskala ergeben, mit denen, die auf der Skala von 1 - 50 basieren, so unterscheiden sie sich, wie Tabelle 1 zeigt, nicht wesentlich. Das Wertespektrum der ästhetischen Potentialwerte verschiebt sich nur wenig weiter in den oberen Bereich von 29 auf 32. Es treten zwar vor allem im mittleren Wertebereich der ästhetischen Potentialwerte (der halbierten Skala) zwischen

14 und 20 einige Rangplatzverschiebungen auf, die jedoch im Hinblick auf die insgesamt 24 Landschaftseinheiten nicht ins Gewicht fallen. Der Rangkorrelationskoeffizient von $R = .90$ ($p < 1\%$) zwischen den Potentialwerten auf der Grundlage der halbierten Eigenartskala und denen der 1-50-er Skala bringt dies zum Ausdruck. Der Unterschied zwischen dem durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert für das gesamte Verfahrungsgebiet auf der ganzen Skala von 21 und dem auf der halbierten Skala von 18 ist ebenfalls nicht von Bedeutung.

Tab. 1: Vergleich der Eigenart-/Eigen- und Potentialwerte von Kleinberghofen basierend auf der halbierten Eigenartskala mit denen basierend auf der vollständigen Skala

Landschafts- einheitsnr.	Eigenarterhalt		ästhetischer Eigenwert		ästhetisches Potential	
	1-25	1-50	1-25	1-50	1-25	1-50
14.0	5.63	11.26	2.44	3.91	3	4
15.2	4.07	8.14	8.39	8.35	9	9
1.2	6.25	12.50	10.75	11.04	13	13
1.1	6.88	13.76	13.73	13.73	16	16
16.0	17.50	35.00	12.20	48.01	13	18
17.0	16.88	33.76	11.92	15.56	14	19
18.0	21.25	42.50	14.88	19.48	15	19
10.2	24.07	48.14	12.50	18.44	14	20
12.2	15.63	31.26	13.30	16.30	16	20
3.1	17.19	34.38	17.11	19.99	17	20
4.0	8.75	17.50	16.32	16.52	20	20
9.0	24.07	48.14	12.97	18.83	14	21
11.0	33.13	46.26	13.86	19.26	15	21
2.0	16.25	32.50	16.64	19.28	18	21
8.0	21.25	42.50	18.42	22.44	18	22
15.1	13.13	26.26	17.24	18.74	21	22
10.1	23.13	46.26	16.37	21.35	18	23
13.0	20.32	40.64	17.67	21.50	19	24
12.1	23.44	46.88	18.66	23.36	21	26
3.2	21.25	42.50	19.56	23.39	22	26
5.2	24.07	48.14	24.80	28.69	27	32
7.0	24.07	48.14	22.39	26.68	27	32
6.0	24.07	48.14	25.50	29.27	28	32
5.1	22.50	45.00	16.36	29.47	29	32
#	17.70	35.40	16.00	20.57	18	21

Wie den Tabellen 12 und 13 in Kapitel 5.3.1 zu entnehmen ist, ergeben sich die gleichen Tendenzen für die beiden Verprobungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg. In Riekofen verändert sich das Wertespektrum des ästhetischen Potentials von 8 bis 46 (halbierte Eigenartwerte) auf 13 bis 49. Der durchschnittliche ästhetische Potentialwert für das Gesamtgebiet vergrößert sich von 17 auf 22. Durch die Begrenzung der ästhetischen Potentialwerte auf einen Maximalwert von 50 wird das Wertespektrum

in Niedermirsberg nicht weiter ausgedehnt. Dementsprechend gibt es in diesem Testgebiet nur wenige Rangplatzverschiebungen und die durchschnittlichen ästhetischen Potentialwerte unterscheiden sich nur unwesentlich (34 versus 36).

Aufgrund dieser in den Ergebnissen zum Ausdruck kommenden geringen Wirkung der Skalenhalbierung, erscheint die Anpassung der Eigenartskala auf den Skalenbereich von 1 bis 50 der anderen Eigenwerte (Vielfalt, Naturnähe) methodisch wie auch hinsichtlich einer größeren Transparenz des Verfahrens sinnvoll. In inhaltlicher Hinsicht sei daran erinnert, daß bei der Erfassung der Eigenart nur die großen Eigenartverluste, wie die durch Hochspannungsmasten, Industrieanlagen, großflächige Nutzungsänderungen u.a. verursachten, berücksichtigt werden. Kleinere Eigenartverluste, wie sie durch Ausräumung der Landschaft entstehen, werden dagegen über die beiden anderen Kriterien, Vielfalt und Naturnähe, erfaßt. Der Einfluß dieser großmaßstäblichen Eingriffe in die Landschaft sollte auch aus diesem Grund voll in die Erfassung des Eigenarterhaltes eingehen. Die geringfügige Anhebung der ästhetischen Potentialwerte kann bewirken, daß bei Planung positiver Maßnahmen durch die Mittelung mit den höheren ästhetischen Potentialwerten größere ästhetische Verluste entstehen. Wie im nächsten Kapitel näher erläutert, werden diese negativen Effekte mit Hilfe der raumabhängigen Wirkungskonstanten unterbunden.

3.2 Behandlung der raumabhängigen Wirkungskonstanten

Bei der Zusammenführung von ästhetischem Potentialwert der Landschaft und Wirkungsintensität der Maßnahme ergibt sich für den jeweiligen Einwirkungsbereich ein neuer ästhetischer Potentialwert. Dieser sollte bei positiv bewerteten Maßnahmen (größer 0 auf der Bewertungsskala) höher oder zumindest gleich hoch wie der bisherige Wert liegen. Dies ist jedoch bei Maßnahmen, die im Bereich zwischen 0 und dem Wert des bisherigen ästhetischen Potentialwerts liegen, nicht der Fall. Blieben solche kleinen, positiven Maßnahmen unberücksichtigt, würde in der Methodik des Verfahrens das Planungsziel, positive Landschaftsentwicklungen zu fördern, unterlaufen. Es wurde daher eine Additionskonstante eingeführt, die bei der Verschmelzung (Summierung) von Potentialwert und Intensitätswert im Zuge der Mittelbildung angebracht wird. Um die ästhetischen Potentialwerte verschiedener Gebiete vergleichbar zu halten, wird die Konstante methodisch auf der Seite der Wirkungsintensität der Maßnahmen verrechnet. Im Unterschied zum Manual der ästhetischen Vorbilanz (vgl. HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER, 1989), in dem die Konstante sofort mit dem Maßnahmenwert addiert wird, vor der Multiplikation mit den zusätzlichen Faktoren, wird aus methodischen Gründen vorgeschlagen, die Wirkungskonstante tatsächlich unmittelbar vor Mittelung mit dem vorhandenen ästhe-

tischen Potentialwert an den Wirkungsintensitätswert einer Maßnahme anzubringen. Diese modifizierte Form der Konstantenanbringung liegt auch den in Kapitel 5 vorgestellten Ergebnissen für die beiden Verprobungsgebiete zugrunde (vgl. Anhang).

Während im Manual zur ästhetischen Vorbilanz die Konstante lediglich für das Tertiärhügelland nach inhaltlichen Überlegungen bestimmt wurde, kommt es nun darauf an, ein Verfahren zu entwickeln, mit Hilfe dessen für jeden Landschaftsraum eine spezifische Konstante bestimmt werden kann.

Die Höhe der Konstanten ist von zwei Faktoren abhängig. Zum einen sollte erreicht sein, daß natürliche Landschaftselemente wie Hecken, Einzelbäume oder -sträucher auch tatsächlich positiv wirken, obwohl sie in einem relativ niedrigen Wertebereich (um 10 oder niedriger) angesiedelt sind. Im Sinne einer ästhetisch positiven Landschaftsentwicklung wird man solche Elemente, die der überall anzutreffenden Ausräumung der Landschaft entgegenwirken, nicht negativ bewerten dürfen. Zur Bestimmung der Wirkungskonstanten wird deshalb - als eine Art Indikator für solche Maßnahmen - von der Pflanzung eines Einzelbaums, mit einem ästhetischen Wert von +11 als Eichwert ausgegangen. Zum anderen ist es sinnvoll, als zweites Maß zur Bestimmung der Höhe der raumabhängigen Konstanten, den durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert (arithmetisches Mittel) aller Landschaftseinheiten im zugehörigen Landschaftsraum anzusetzen. Aus der Differenz zwischen dem Eichwert für eine relativ niedrig bewertete Maßnahme (+11) und dem durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert eines Landschaftsraums ergibt sich die gesuchte (raumabhängige) Konstante. Für Landschaftsräume mit einem sehr niedrigen durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert (unter 11) ist dabei die Wirkungskonstante auf Null zu setzen, da nun die ästhetischen Werte der einzelnen Maßnahmen bei der Zusammenführung mit dem Potentialwert mehr oder weniger ganz berücksichtigt werden.

Im Testgebiet Kleinberghofen ergibt sich beispielsweise ein durchschnittlicher ästhetischer Potentialwert von 21 (vgl. Tab. 1) und damit eine Wirkungskonstante von +10. Wie Tabelle 2 (vgl. Kap. 5.3.1) zeigt, beträgt der durchschnittliche ästhetische Potentialwert im Flurbereinigungsgebiet Riekofen 22 und demnach die Wirkungskonstante +11. Dagegen errechnet sich für das bergige Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg mit einem durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert von 36 eine Wirkungskonstante von +25 (vgl. Kap.5.3.1).

Um zu vermeiden, daß starke landschaftsräumliche Unterschiede innerhalb eines Flurbereinigungsgebiets durch die Wirkungskonstante nivelliert werden, kann es sinnvoll sein, das Gebiet entsprechend den naturräum-

lichen Grenzen noch einmal zu unterteilen. Bei der Durchführung der ästhetischen Bilanzierung sind dann die sich ergebenden Gebietsteile als selbständige Teile eines Flurbereinigungsverfahrens mit unterschiedlichen Wirkungskonstanten zu behandeln. In Kapitel 5.2.5 werden solche Unterteilungen von Flurbereinigungsgebieten am Beispiel der beiden Verprobungsgebiete vorgenommen und die Ergebnisse diskutiert.

Auch bei diesem Verfahren zur Bestimmung der Wirkungskonstanten, das die Spezifik einer Landschaft aufnimmt, bleiben immer noch ästhetisch positiv wirksame Maßnahmen, die nach Zusammenführung mit dem ästhetischen Potentialwert negativ bewertet werden. Es handelt sich dabei einmal um alle Maßnahmen, im Wertebereich zwischen 10 und 0, die mit größeren ästhetischen Potentialwerten als der Maßnahmenwert einschließlich Wirkungskonstanten zusammengeführt werden. Beispielsweise würde sich bei der Wirkungsintensität einer Maßnahme mit dem Wert von +5, einer Wirkungskonstante von +10 und einem ästhetischen Potentialwert von 25 ein veränderter ästhetischer Potentialwert von $(15 + 25) / 2 = 20$ ergeben und damit ein ästhetischer Verlust von $20 - 25 = -5$. Zum anderen schlägt die Wirkungskonstante nicht ausreichend durch, wenn Maßnahmen einen höheren Wert als 10 besitzen, jedoch der zugehörige ästhetische Potentialwert größer als der Maßnahmenwert einschließlich Wirkungskonstante ist. Besäße eine Maßnahme z.B. eine Wirkungsintensität von +15, bei einer Wirkungskonstante von +10 und einem ästhetischen Potentialwert von 30, so würde im zugehörigen Einwirkungsbereich der veränderte ästhetische Potentialwert $(25 + 30) / 2 = 27.5$ lauten und ein ästhetischer Verlust von $27.5 - 30 = -2.5$ entstehen. Um zu verhindern, daß diese an sich positiven Maßnahmen Verluste bewirken, wird in solchen Fällen bei der Aggregation der Werte für das veränderte ästhetische Potential das vorhandene ästhetische Potential eingesetzt. In diesen Fällen ergeben sich demnach weder ästhetische Verluste noch Gewinne. In Teilen des Flurbereinigungsgebiets, die als sehr schön bewertet werden, können demnach solche positiven Maßnahmen trotz Einführung einer Wirkungskonstanten nicht zu einer Wertsteigerung beitragen.

Umgekehrt kann es bei negativ bewerteten Maßnahmen vorkommen, daß sie nach der Datenaggregation als Gewinne verrechnet werden. Dieser Fall tritt immer dann auf, wenn das vorhandene ästhetische Potential kleiner ist als der Maßnahmenwert einschließlich Wirkungskonstante. Bei einem Wirkungsintensitätswert von -5 beispielsweise, einer Wirkungskonstante von +25 und einem vorhandenem ästhetischen Potential von 10, errechnet sich ein Potentialwert von $(20 + 10) / 2 = 15$ und ein ästhetischer Gewinn von $15 - 10 = +5$. Da ästhetisch negativ bewertete Maßnahmen sich als solche auch innerhalb des Bewertungsverfahrens niederschlagen sollten, wird der Maßnahmenwert einschließlich Wirkungskonstante in der Weise verändert, daß nach der Zusammenführung der Werte der ästhetische Ver-

lust dem negativen Maßnahmenwert entspricht (näheres dazu s. Anhang).

Tab. 2: Einfluß der raumabhängigen Wirkungskonstanten in den drei Verprobungsgebieten Kleinberghofen, Riekofen, Niedermirsberg

Verprobungsgebiet	ästhet. Wirkungs- Potential konstante		Maßnahmenabschnitte, für die die Konstante wirksam ist			
			zusätzliche Daten- modifikationen erforderlich sind			
			Anzahl	in %	Anzahl	in %
Kleinberghofen	21	10	299	72	114	28
Riekofen	22	11	502	81	114	19
Niedermirsberg	16	25	101	87	45	13

Wie Tabelle 2 zeigt, steigt der Einfluß der Konstanten in den drei landschaftlich sich stark unterscheidenden Verprobungsgebieten mit der Höhe des durchschnittlichen ästhetischen Potentials und damit auch mit der Größe der Wirkungskonstanten für einen Landschaftsraum. Es wäre jedoch nicht zulässig aus diesem Tatbestand eine Gesetzmäßigkeit abzuleiten, da der Einfluß der Konstanten ebenfalls von den Werten für die Wirkungsintensität wesentlich bestimmt wird. Der Einfluß der Wirkungskonstanten ist nämlich auch von der Art der Flurbereinigungsplanung abhängig. Werden beispielsweise viele Maßnahmen im ästhetischen Wertebereich zwischen 0 und 11 geplant und liegen die ästhetischen Potentialwerte der Landschaftseinheiten höher als die Maßnahmenwerte einschließlich Wirkungskonstante, wie dies vor allem in Kleinberghofen der Fall ist, so bleibt die Wirkungskonstante ohne Einfluß.

Die Einführung einer raumabhängigen Konstanten und der damit verbundenen zusätzlichen Datenmodifikationen ist somit grundlegend. Sie erlaubt es, trotz extrem schöner oder auch häßlicher Landschaftseinheiten zu konsistenten Bilanzergebnissen zu gelangen, die die ästhetische Ausgangsbewertung der Maßnahmen konsistent widerspiegeln. Genaue Regeln zur Bestimmung der raumabhängigen Wirkungskonstanten befinden sich im Anhang.

3.3 Behandlung der Schlagvergrößerung

Durch die Zusammenlegung der Grundstücke entstehen als Folge der Flurbereinigung tendenziell vergrößerte landwirtschaftliche Schläge (=Flächen mit einheitlicher Frucht). Ob und wie stark die Schläge in einem Flurbereinigungsverfahren wachsen, ist erst nach dem Bodenordnungsprojekt feststellbar. Da das ästhetische Bewertungsinstrument jedoch schon im Planungsstadium eingesetzt werden soll, ergibt sich die Notwendigkeit, das Ausmaß der Schlagvergrößerung vorab zu schätzen. Dies hat na-

türlich größere Ungenauigkeiten als bei den übrigen Maßnahmen zur Folge, bei denen die Planung bereits genau festliegt und entsprechende exakte Einwertungen auf den Maßnahmenskalen durchgeführt werden können. Wegen dieser Schätzunsicherheit wurde im Manual zur ästhetischen Vorbilanz die Schlagvergrößerung nicht als eigenständige Maßnahmenskala in das Verfahren eingebracht, sondern als ein relativ pauschaler Korrekturfaktor.

Sowohl aus methodisch-formalen Gründen als auch hinsichtlich einer weiteren Vereinfachung des Verfahrens ist es jedoch wünschenswert die Erfassung der Schlagvergrößerung an die Erfassung aller anderen Maßnahmen anzupassen. Wie sich bei der mehrmaligen Anwendung des bisherigen Verfahrens gezeigt hat, erschwert gerade der Schlagfaktor die Verfahrensdurchführung bei der Aggregation der Werte, da er immer gesondert auf allen Auswertungsebenen "mitgeschleppt" werden muß.

Im Gegensatz zu anderen Maßnahmen, die nur Teile von Landschaftseinheiten einnehmen, überdeckt jedoch die Schlagvergrößerung ganze Landschaftseinheiten. Um daher ein Übergewicht dieser Maßnahmen bei der Aggregation der Werte zu vermeiden, können sie nur teilweise flächenhaft berücksichtigt werden. Geht man einerseits vom Ergebnis des Expertenratings (vgl. HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1989, S. 210; 15 % der Gesamtbeeinträchtigung) und andererseits von der Tatsache aus, daß viele andere Maßnahmen (z.B. Ausräumung der Landschaft) bereits die Folgen der Schlagvergrößerung partiell beinhalten, so erscheint ein verbleibender durch die Schlagvergrößerung zu erfassender Einfluß von 10 % sowohl quantitativ als auch qualitativ angemessen. Aus diesem Grund wird für eine Landschaftseinheit, in der Schläge vergrößert werden, von einer Einwirkungsbereichsfläche von 10% der Landschaftseinheitsfläche ausgegangen.

Bei der Einführung einer Maßnahmenskala für die Schlagvergrößerung, entsprechend den Skalen aller anderen Maßnahmen, wird für die erste Maßnahmenskala einerseits wertemäßig von der ursprünglichen Maßnahmenskala und andererseits von den Ausprägungen des Schlagfaktors ausgegangen (s. Anhang). Zusätzlich wird eine zweite Skala eingeführt, die die Hängigkeit der Landschaft mit berücksichtigt. Dies erscheint notwendig, da gerade in hängigen Lagen die Schlagvergrößerung ästhetisch wesentlich negativer wirkt als in ebenen Lagen. Da zu diesem Kriterium weder empirische Untersuchungen noch sonstige Grundlagen existieren, wird der Wertebereich von 0 auf -10 begrenzt.

Zur Überprüfung der Skala für die Schlagvergrößerung und der Festsetzung des Einwirkungsbereiches wurden die ästhetischen Gewinne/Verluste der Schlagvergrößerung im Flurbereinigungsgebiet Kleinberghofen nach dieser neuen Methode berechnet. Wie die Tabelle 3 zeigt, sinkt der ästhetische Gesamtverlust im Verfahrensgebiet von -4.09 (mit Schlagfaktor) auf

-3.47. Der ästhetische Verlust, der nur durch Schlagvergrößerung verursacht wird, halbiert sich von -0.88 (mit Schlagfaktor) auf -0.34. Entsprechend den Ausgangsüberlegungen nimmt die Schlagvergrößerung einen Anteil an der Gesamtveränderung von 9.4 % ein, im Gegensatz zu den 20.4 % der Bilanz mit Schlagfaktor. Aufgrund der Reduzierung des Einwirkungsbereiches auf 10 % der Landschaftseinheitsfläche fällt demnach auch nicht die Erhöhung der Einwirkungsbereichsfläche von 58770 ar auf 61160 ar ins Gewicht.

Tab. 3: Behandlung von Schlagvergrößerung nach altem und neuem Vorgehen im Flurbereinigungsgebiet Kleinberghofen

	Einwirkungs- bereich in ar	insgesamt Verlust/ Gewinn in Gebiet	nur für Schlagvergrößerung Verlust/ Gewinn	-Anteil an der Gesamtverände- rung in Gebiet (%)
Bilanzergebnis mit Schlagfaktor (altes Verfahren)	58770	-4.09	-0.88	20.42
Bilanzergebnis mit Be- handlung der Schlag- vergrößerung wie andere Maßnahmen (neuer Vorschlag)	61160	-3.47	-0.34	9.35

Die Verprobung des Verfahrens in den beiden anderen Gebieten erbringt ebenfalls, wie noch in den Kapiteln 5.2.3 und 5.2.4 zu zeigen sein wird, mit der vereinfachten Methode der Erfassung der Schlagvergrößerung konsistente Ergebnisse.

4 Überprüfung einzelner Verfahrensbausteine

Nicht alle Bausteine des Verfahrens zur ästhetischen Vorbilanz lassen sich auf empirische Grundlagen zurückführen. Im folgenden wird versucht für die visuellen Einwirkungsbereiche und die Altersfaktoren empirische Grundlagen nachzuliefern, um einerseits die bestehenden Konzepte zu überprüfen und andererseits für die visuelle Verwundbarkeit die Stärke ihres Einflusses auf die ästhetische Gesamtbilanz in praktischen Beispielen zu ermitteln.

4.1 Visuelle Einwirkungsbereiche

Die ästhetische Wirkung von Flurbereinigungsmaßnahmen erstreckt sich nicht nur auf die von ihnen eingenommene Fläche, sondern beeinflusst auch die Umgebung. Für die Festlegung der visuellen Einwirkungsbereiche von Maßnahmen im Bewertungsverfahren spielt in erster Linie die Nahumgebung (bis 100 m) eine Rolle, in der die Struktur der Objekte im allgemeinen noch erkennbar ist. Da niedrige Objekte die Wahrnehmung durch ihre Details fesseln, Details (etwa Blätter, Zweige, usw.) aber bei Entfernungen von mehr als 30 m nur noch schwer zu differenzieren sind, wurde niedrigen Objekten (unter Augenhöhe) ein Einwirkungsbereich von 30 m ($r = 30$ m) zugesprochen, während die Einwirkungsbereiche von Objekten über Augenhöhe (höher als 2.00 m) bis 100 m ($r = 100$ m) reichen.

Mit Hilfe einer Fotostudie wird der Versuch unternommen, zuverlässigere Anhaltspunkte für die Größenabgrenzung der Einwirkungsbereiche zu gewinnen. Als Repräsentanten für niedrige Objekte werden Wege - sowohl versiegelte als auch wassergebundene - systematisch in gleichgroßen Entfernungsabschnitten bei zunehmender Entfernung fotografiert. Die Fotoreihe beginnt in 5 m Entfernung vom Weg. In konstanten 5 m-Entfernungsabschnitten endet die Fotoreihe, wenn der Weg nicht mehr sichtbar ist. Für wassergebundene Wege trifft das schon zwischen 50 und 60 m zu, während versiegelte Wege bis zu 75 m sichtbar sind. Bei der Sichtung des Fotomaterials lassen sich wie Abbildung 2 zeigt, deutlich 3 Wahrnehmungsstufen unterscheiden. So sind etwa im Abstand zwischen 5 und 10 m die einzelnen Steine des wassergebundenen Weges noch wahrnehmbar. Bei 25-30 m ist der Mittelstreifen des Weges soeben noch wahrnehmbar. Die letzte Wahrnehmungsstufe liegt schließlich bei 50 m - hier verschwimmen die Wege zu einer Linie. Anhand dieses Bildmaterials läßt sich zeigen, daß ab 30 m die Eindeutigkeit der Struktur des fotografierten Weges verloren geht. Eine Festlegung der Einwirkungsbereiche niedriger Objekte auf 30 m erscheint demnach gerechtfertigt zu sein.

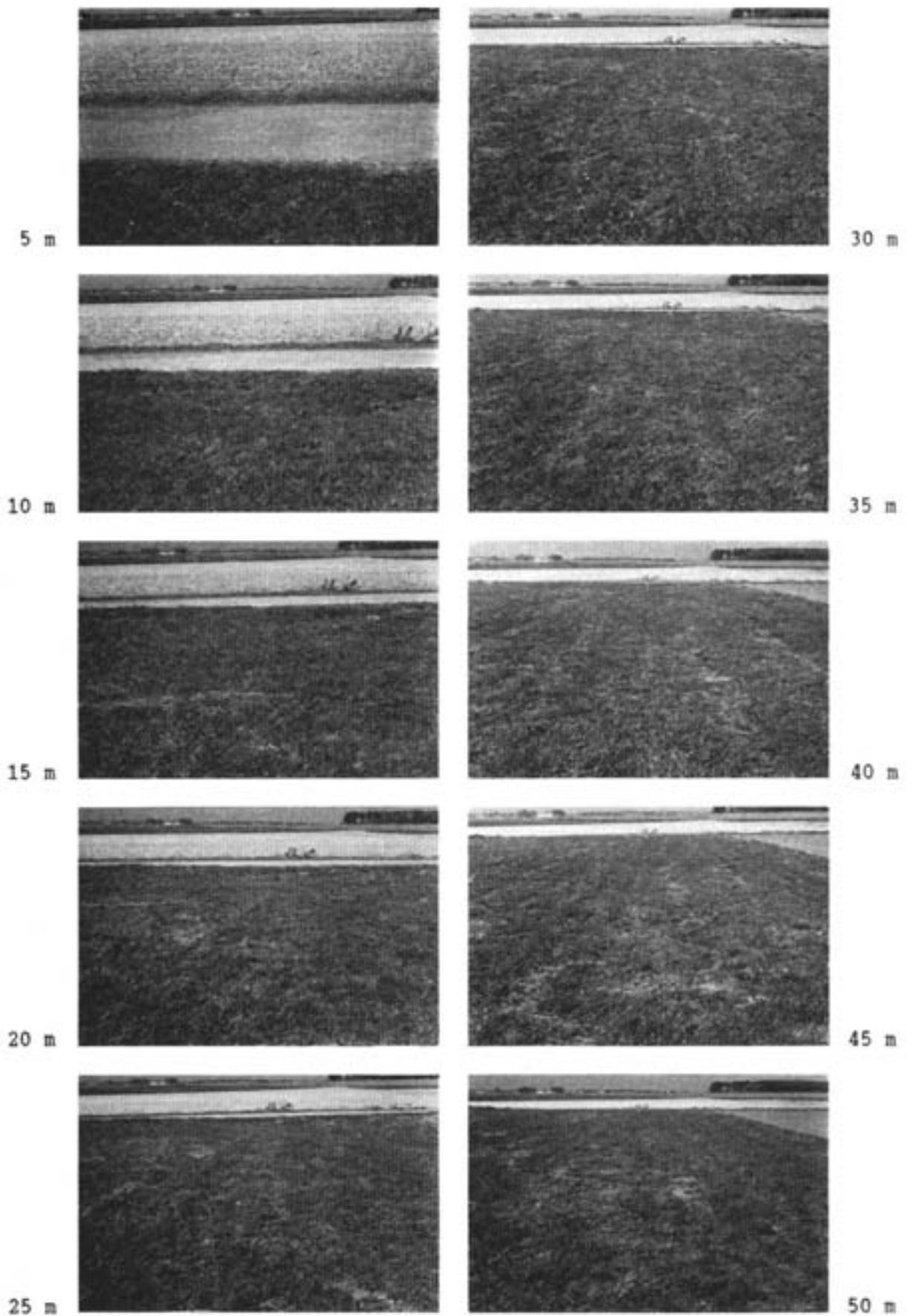


Abb. 2: Fotostudie zur Überprüfung der Größe der Einwirkungsbereiche am Beispiel eines Weges

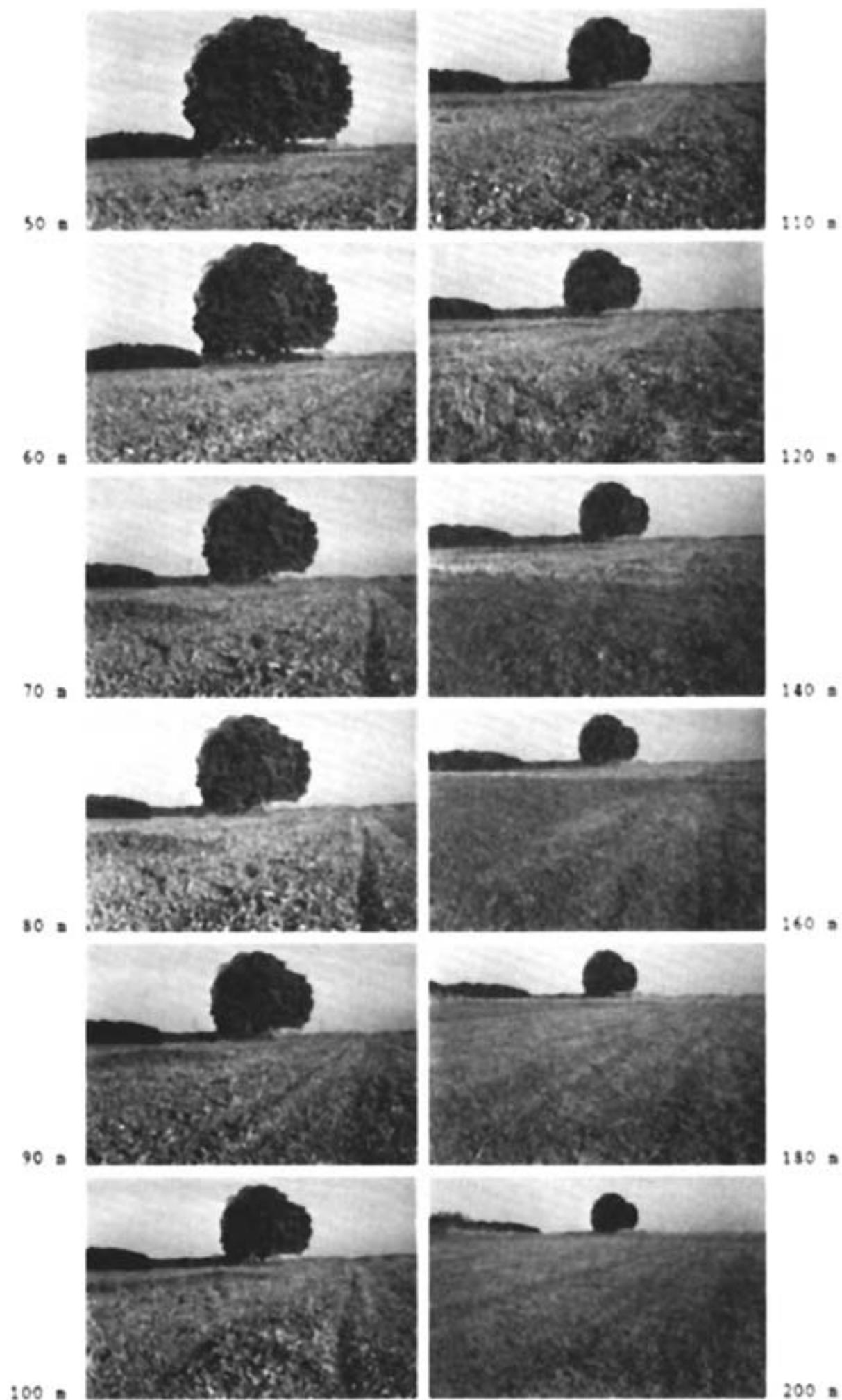


Abb. 3: Fotostudie zur Überprüfung der Größe der Einwirkungsbereiche an Beispiel eines Einzelbaumes

Zur Untersuchung der Einwirkungsbereichsgröße von Objekten über Augenhöhe wurden Fotoreihen mit Einzelbäumen in einem Alter von 10 - 30 Jahren und einer Höhe von 10 - 15 m angefertigt. Die Fotoserie beginnt meist in 50 m Entfernung zum Einzelbaum, da er erst in diesem Abstand in seiner gesamten Gestalt auf dem Foto (Normalobjektiv) abgebildet werden kann. Bis zu einer Entfernung von 120 m wird in 10 m -Abschnitten fotografiert, danach in 20 m-Abschnitten. Diese Fotoserien werden in 200 m Entfernung beendet, da der Einzelbaum sich schließlich von den Elementen des Hintergrunds nicht mehr als dominant abhebt. Wie Abbildung 3 zeigt, sind die Wahrnehmungsstufen in diesen Fotoreihen nicht so eindeutig abzugrenzen wie bei den Wegen, da die Plastizität der Baumkrone noch bis zu einem relativ großen Abstand ins Auge sticht. Dennoch kann zwischen 50 und 60 m die erste Wahrnehmungsstufe unterschieden werden, innerhalb der Details des Baumes (Stamm, Äste, Zweige, Blätter) gut erkennbar sind. Ab 60 und 70 m Entfernung läßt die Individualität des einzelnen Baumes nach, die einzelnen Blätter bzw. Zweige lassen sich nur noch mit Mühe unterscheiden. Eine dritte Wahrnehmungsstufe, bei der der Einzelbaum mit seinen Einzelheiten an Bedeutung verliert, dagegen aber ganzheitlich-flächig wirkt, ist zwischen 140 und 160 m Abstand festzustellen. Der vorgeschlagene Einwirkungsbereich von 100 m für Elemente über Sichthöhe scheint demnach vertretbar zu sein.

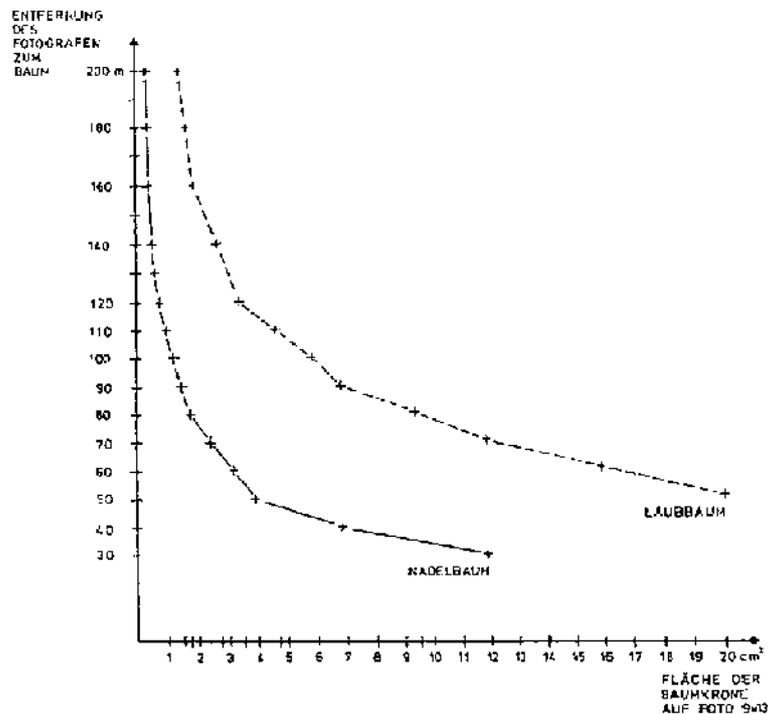


Abb. 4: Überprüfung der Einwirkungsbereiche - Zusammenhang zwischen der Entfernung des Fotografen zum Einzelbaum und der Baumkronenfläche auf den Fotos

In einem weiteren Auswertungsschritt wurde in allen Baumfotos die Baumkronenfläche ermittelt. Wie der in Abbildung 4 dargestellte Zusammenhang zwischen der Entfernung des Fotografen vom Einzelbaum und der Baumkronenfläche der Fotos zeigt, ist der Verlauf der Kurve für beide Fotoreihen erwartungsgemäß asymptotisch. Demnach müssen bei weiter Entfernung des Fotografen zum Baum verhältnismäßig große Entfernungen zurückgelegt werden, damit sich die Fläche der Baumkrone nur unwesentlich verkleinert. Umgekehrt vergrößert sich die Baumkronenfläche drastisch bei geringen Abstandsverminderungen des Fotografen in unmittelbarer Nähe des Baumes. Da die Eindrucksstärke eines Gegenstands - ceteris paribus - immer auch eine Funktion der Größe des Gegenstands ist, kann davon ausgegangen werden, daß die Bedeutsamkeit eines Gegenstandes ästhetisch dort nachläßt, wo er mit zunehmender Entfernung nur noch unwesentlich kleiner wird. Nach Abbildung 4 liegt bei den Laubbäumen der Wendepunkt der Asymptote etwa bei 100 m Entfernung, während er beim Nadelbaum (eine zwar alte, aber in ihrem Wuchs wesentlich gedrungene Kiefer) bei 70 m liegt. Auch in Hinblick auf diese zusätzlichen Ergebnisse erscheint der festgesetzte Einwirkungsbereich von 100 m für hohe Elemente angemessen.

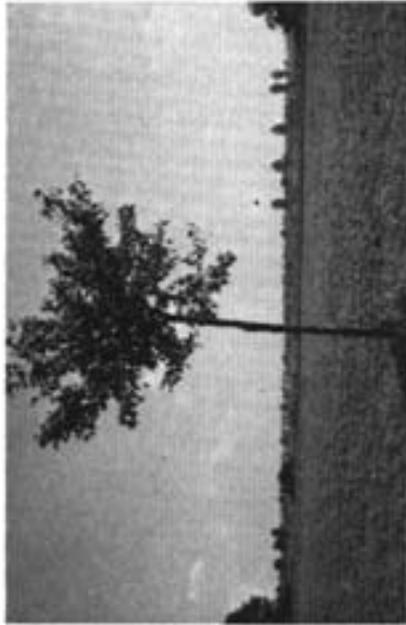
4.2 Altersfaktor

Im Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz gelten alle bewerteten Maßnahmen mit Vegetation - ausgehend von den empirischen Untersuchungen - als solche mittleren Alters. Es leuchtet aber ein, daß alte Vegetationsbestände i.d.R. auch als besonders schön erlebt werden. Der aus der empirischen Untersuchung abgeleitete Wert für das Vegetationsobjekt mittleren Alters muß daher für jüngere Bestände (weniger als 10 Jahre) verringert und für ältere Bestände (mehr als 50 Jahre) vergrößert werden. Um die Handhabbarkeit der Skalen nicht zu erschweren, wurden innerhalb des Verfahrens keine neuen Skalenwerte für junge und alte Vegetationsobjekte eingeführt, sondern an den sich ergebenden Endwerten der Vegetationsmaßnahmen Faktoren angebracht, die das Alter berücksichtigen. Aufgrund eigener empirischer Ergebnisse (HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1987) ergaben sich für das Manual zur ästhetischen Vorbilanz die Altersfaktoren 0.6 für jüngere und 1.4 für ältere Objekte.

Inwiefern diese Faktoren tatsächlich die Unterschiede im Gefallen wiedergeben, soll anhand einer empirischen Untersuchung überprüft werden. Dafür wurden insgesamt 9 Fotos angefertigt, die Einzelbäume in folgenden drei verschiedenen Alterstadien zeigen (vgl. Abb. 5):

- 0 bis 15 Jahre alt (3 Fotos),
- 10 bis 50 Jahre alt (3 Fotos),
- > 50 Jahre alt (3 Fotos).

0 bis 15 Jahre alt



10 bis 50 Jahre alt



> 50 Jahre alt

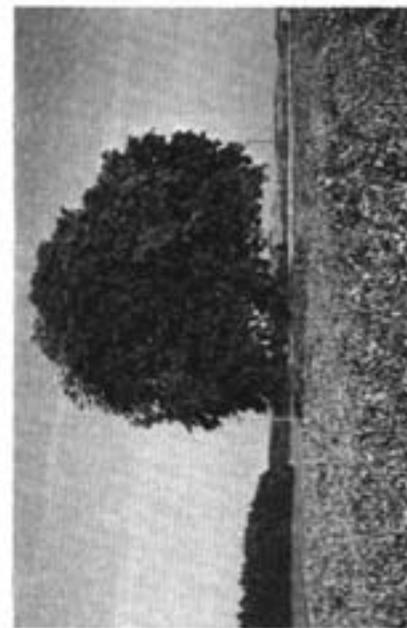


Abb. 5: Fotoserie zur Überprüfung der Altersfaktoren

schlecht	1	2	3	4	5	gut
Anzahl Fotos	1	3	6	3	1	

Abb. 6: Verteilungsschlüssel des Foto-Q-Sorts zum Altersfaktor

Zusätzlich wurden zur Ablenkung der Befragten vom Befragungsgegenstand in die Fotoserie 5 Bilder eingefügt, die andere Vegetationselemente zeigten. Die Befragung wurde mit Hilfe der Q-Sort-Methode durchgeführt. Die Befragten wurden aufgefordert, aus der Fotoserie (14 Fotos) zunächst dasjenige Bild herauszusuchen, das ihnen am meisten gefällt und danach das, was ihnen am wenigsten gefällt. Aus dem Stapel der nun noch verbleibenden Fotos wurden schließlich wieder die 3 Bilder herausgesucht, die am schönsten sind und danach die 3 häßlichsten Fotos. Zum Schluß blieben 6 Fotos übrig, die folglich durchschnittlich gefallen (s. Abb. 6).

Auf diese Weise wurden insgesamt 24 Studenten im Alter von 23 bis 30 Jahren befragt. 58 % von ihnen studierten ein naturwissenschaftliches und 42 % ein geisteswissenschaftliches Fach. Unter den Studenten befanden sich wenig mehr Männer (58 %) als Frauen (42 %). Den personenbezogenen Daten zu Folge handelt es sich also um eine nach Alter und Lebenssituation relativ homogene Gruppe.

Tab. 4: Mittelwerte der Gefallensurteile der Befragten (N = 24) für einzelne Fotos differenziert nach Altersstadien

jugen	Fotos mit mittelalten Einzelbäumen	alten
2.54	2.83	3.21
2.58	2.92	3.25
2.88	2.96	3.46
2.67	2.90	3.31

Obwohl weder der Versuchsleiter noch die Versuchspersonen über den eigentlichen Zweck der Befragung informiert waren, sind die Gefallensurteile homogen und eindeutig ausgefallen. Wie Tabelle 4 zeigt lassen sich nach Herausnahme der Ablenkungsfotos die Gefallensurteile für die 9 Fotos drei Wertebereichen zuordnen. Die jungen Einzelbäume liegen im Wertebereich

tebereich zwischen 2.54 und 2.88 (Mittelwerte), während die mittelalten Einzelbäume von 2.83 bis 2.96 reichen. Davon abgesetzt erhalten die alten Einzelbäume Mittelwerte zwischen 3.21 und 3.46.

Daß der mittelalte Baum mit einem Durchschnittswert von 2.83 negativer als der junge Einzelbaum mit 2.88 bewertet wurde, liegt mit großer Wahrscheinlichkeit am Vordergrund des Fotos. Während das Foto mit mittelaltem Baum im Vordergrund ein Stoppelfeld zeigt, ist der junge Baum von Grünland umgeben. Die Tendenz, daß Einzelbäume mit zunehmendem Alter besser gefallen, kommt auch in den Mittelwerten über die Fotos einer Altersklasse zum Ausdruck. Die vorgeschlagenen Altersfaktoren im Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz mit 0.6 für junge, 1.0 für mittelalte und 1.4 für alte Einzelbäume entsprechen dieser Tendenz. Die Tatsache, daß das Bewertungsgefälle in den empirisch ermittelten Werten zwischen mittelalten und alten Bäumen fast doppelt so hoch (Differenz = 0.41) ist wie zwischen den jungen und mittelalten Gehölzen (Differenz = 0.23), mag in der Altersklasse der auf den Fotos dargestellten mittelalten Bäumen begründet sein. Zur besseren visuellen Differenzierung wurden nämlich in der Klasse der mittelalten Einzelbäume nur solche fotografiert, die nicht älter als 25 Jahre waren. Unter der Annahme, daß sich das Erscheinungsbild der mittelalten Einzelbäume zwischen 25 und 50 Jahren durchaus noch in Richtung der alten Bäume verschiebt, erscheint eine Anhebung des bestehenden Altersfaktors für alte Bäume nicht empfehlenswert. Wir gehen vielmehr davon aus, daß die vorliegenden Altersfaktoren das Alter von Vegetationsstrukturen realitätsnah wiedergeben. Im übrigen verdeutlichen diese empirischen Ergebnisse, wie immens die ästhetische Wirksamkeit alter Vegetationsstrukturen ist.

4.3 Visuelle Verwundbarkeit

Die visuellen Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen in der Landschaft werden über die Erfassung der Intensität einzelner Maßnahmen bisher unabhängig von der Umgebung bestimmt. Je nach Beschaffenheit der Landschaft kann jedoch ein und dieselbe Maßnahme ästhetisch unterschiedlich wirksam sein. Je ausgeräumter und damit überschaubarer eine Landschaft ist, desto auffälliger ist eine Maßnahme oder anders ausgedrückt, je weniger kann sie von der Landschaft "verkraftet" werden. Dieser von der Transparenzqualität der Landschaft in starkem Maße abhängige Faktor läßt sich der Maßnahmenseite im Bewertungsmodell zuordnen, da die Intensität der Maßnahmenwirkung vom Verwundbarkeitsgrad beeinflusst wird. Die visuelle Verwundbarkeit wird dementsprechend als ein die ästhetische Wirksamkeit von Maßnahmen modifizierender, multiplikativer Faktor (im folgenden auch VV-Faktor genannt) im Bilanzmodell eingeführt. So wird davon ausgegangen, daß eine Maßnahme in einer stark verwundbaren, etwa

in einer ausgeräumten Landschaft ästhetisch uneingeschränkt wirksam ist. Hier beträgt der Verwundbarkeitsfaktor 1.0. Andererseits wird die gleiche Maßnahme in einer wenig verwundbaren, beispielsweise in einer kleinteilig-vielfältigen, Landschaft abgedämpft, die Landschaft erhält hier den Faktor 0.8. Landschaften mit einer mittelmäßigen Vielfalt an Kleinstrukturen werden als mäßig verwundbar angesehen und um den Faktor 0.9 verkleinert. Mit diesen Faktoren (1.0, 0.9, oder 0.8) ist die ästhetische Wirksamkeit einer Maßnahme zu multiplizieren, um die modifizierte Wirkungsintensität dieser Maßnahme zu erhalten.

Entsprechend der Zuordnung der visuellen Verwundbarkeit zur Maßnahmenfassung im Bewertungsmodell liegt es nahe, von dem Landschaftszustand nach Ausführung der Flurbereinigungsmaßnahmen auszugehen, während es im Rahmen der Erhebungen des ästhetischen Potentials auf die Erfassung des Landschaftszustands vor Durchführung der Flurbereinigungsmaßnahmen ankommt.

Bei der Erstellung des Bilanzmodells wurden die Faktoren für die visuelle Verwundbarkeit anhand des Testgebiets Kleinberghofen bestimmt. Da sich in diesem Gebiet jedoch die Landschaftseinheiten in ihrer visuellen Verwundbarkeit nur unwesentlich unterscheiden, wird die Faktorenhöhe noch einmal anhand der beiden Verprobungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg überprüft. Entsprechend dem unterschiedlichen Landschaftscharakter beider Gebiete, weisen in Riekofen 30 % aller Landschaftseinheiten (von insgesamt 30 Landschaftseinheiten) eine geringe visuelle Verwundbarkeit auf. Im vielfältigeren Niedermirsberg sind dies immerhin 59 % aller Landschaftseinheiten (von insgesamt 41 Landschaftseinheiten). Zur Ermittlung der Effizienz des Faktors, werden ästhetische Bilanzen mit unterschiedlichen Faktorenhöhen gerechnet. So wird einer ästhetischen Bilanzierung ohne VV-Faktor eine mit den ursprünglichen Faktoren 1.0, 0.9, 0.8 und eine weitere mit den modifizierten VV-Faktoren 1.0, 0.8, 0.6 gegenübergestellt. Wie Tabelle 5 zeigt, verändert sich der Gesamtgewinn/-verlust je Flurbereinigungsgebiet nach Anwendung der unterschiedlichen Faktoren nur geringfügig. Dabei ist der Unterschied zwischen der Bilanz ohne VV-Faktor und der mit den VV-Faktoren 1.0/0.8/0.6 in Riekofen merklich höher und nachvollziehbarer als in Niedermirsberg. Während in Riekofen der Gesamtgewinn stetig sinkt, bleibt der Gesamtgewinn in Niedermirsberg mehr oder weniger konstant. Aufgrund der geringen Unterschiede zwischen den Gesamtergebnissen der beiden Verprobungsgebiete, die teilweise auf die vielen Mittelungen zurückzuführen sind, wird von der relativ abstrakten Auswertungsebene des gesamten Verfahrensgebiets auf die Auswertungsebene der einzelnen Landschaftseinheiten gewechselt.

Am Beispiel der Einheit 4 in Riekofen und der Landschaftseinheit 23 in Niedermirsberg wird die Wirkung der VV-Faktoren auf die Gewinne und Ver-

Tab. 5: Ästhetischer Verlust/Gewinn im gesamten Flurbereinigungsgebiet von Riekofen und Niedermirsberg

Flurbereinigungs- verfahren	Ästhetischer Gewinn/Verlust		
	ohne VV-Faktor	VV-Faktoren 1.0/0.9/0.8	VV-Faktoren 1.0/0.8/0.6
Riekofen	0.18	0.09	-0.02
Niedermirsberg	3.10	3.12	3.10

Tab. 6: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart am Beispiel verschiedener VV-Faktoren und der Landschaftseinheit 4 im Flurbereinigungsgebiet Riekofen

Maßnahmenart	Ästhetische Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit						Differenz zwischen (1) und (5)
	ohne VV-Faktor		VV-Faktoren: 1.0/0.9/0.8		VV-Faktoren: 1.0/0.8/0.6		
	%-Anteil an Ge- samtveränderung (1)	(2)	%-Anteil an Ge- samtveränderung (3)	(4)	%-Anteil an Ge- samtveränderung (5)	(6)	
Durchlässe	-0.14	2.74	-0.12	3.36	-0.10	4.62	0.04
Feldgehölze	0.08	1.61	0.06	1.55	0.00	0.00	0.08
Vege ohne Bepflanzung	-0.42	8.16	-0.38	10.62	-0.32	14.87	0.10
Vege entlang v. Gewässern	0.24	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
Vege mit Bepflanzung	0.33	6.45	0.10	2.74	0.09	4.01	0.24
Unbruch	0.44	8.55	0.27	7.40	0.09	4.12	0.35
Feuchtbiotop	0.41	7.82	0.20	5.64	0.00	0.00	0.41
Fließgewässer	3.12	60.12	2.47	68.70	1.56	72.37	1.56
Insgesamt	4.06	100.00	2.59	100.00	1.14	100.00	2.92

Tab. 7: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart am Beispiel verschiedener VV-Faktoren und der Landschaftseinheit 23 im Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg

Maßnahmenart	Ästhetische Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit						Differenz zwischen (1) und (5)
	ohne VV-Faktor		VV-Faktoren: 1.0/0.9/0.8		VV-Faktoren: 1.0/0.8/0.6		
	%-Anteil an Ge- samtveränderung (1)	(2)	%-Anteil an Ge- samtveränderung (3)	(4)	%-Anteil an Ge- samtveränderung (5)	(6)	
Vege ohne Bepflanzung	0.14	1.76	0.08	1.16	0.05	0.93	0.09
Baumündungen	-0.38	4.81	-0.32	4.74	-0.26	5.10	0.12
Hecken	0.54	6.87	0.43	6.47	0.22	4.32	0.32
Vege mit Bepflanzung	6.84	86.57	5.88	87.64	4.50	89.65	2.34
Insgesamt	7.14	100.00	6.07	100.00	4.50	100.00	2.64

luste je Maßnahmenart und Landschaftseinheit untersucht. Dabei handelt es sich jeweils um diejenigen Einheiten mit den größten Differenzen zwischen den Ergebnissen der Bilanz ohne VV-Faktor und mit VV-Faktoren. Die größten Differenzen in den Ergebnissen (Tab. 6 und Tab.7) treten verständlicherweise immer bei den Maßnahmenarten auf mit dem höchsten Anteil am Gesamtgewinn/-verlust je Landschaftseinheit. Für die Einheit in Riekofen sind das die Fließgewässer, deren ästhetischer Gewinn von 3.12 ausgehend um 1.56 auf 1.56 absinkt. In Niedermirsberg sind dies die Wege mit Bepflanzung, für die sich der ästhetische Gewinn von 6.84 auf 4.50 um 2.34 reduziert.

Zusammenfassend zeigt sich (Tabellen 5 bis 7), daß die Faktoren für die visuelle Verwundbarkeit weniger auf die Gesamtergebnisse als auf die landschaftseinheitsbezogenen Ergebnisse einwirken. In Niedermirberg erbringt die Veränderung der Bilanzausgangswerte angefangen von der Ausparung des VV-Faktors bis zu einer verdoppelten Berücksichtigung eine Differenz im Gesamtgewinn der Landschaftseinheit 23 von 37 %. Da offensichtlich der VV-Faktor Bedeutung für die Ergebnisse auf der Ebene der Maßnahmenarten je Landschaftseinheit besitzt, ist es sinnvoll den VV-Faktor auch bei zukünftigen Bilanzen zu berücksichtigen. Ausgehend von diesen Ergebnissen sind die ursprünglichen Faktoren mit 1.0/0.9/0.8, aufgrund derer sich auch schon die Ergebnisse um 14 % (bei Wegen mit Bepflanzung in Niedermirsberg) bis 20 % (bei Fließgewässern in Riekofen) verändern, ausreichend bemessen. Ist ein Bilanzanwender ausschließlich an kurzfristig zu ermittelnden Gesamtergebnissen interessiert, so ist es demnach ohne weiteres möglich, von der Erfassung der visuellen Verwundbarkeit abzusehen, ohne daß stark verfälschte Ergebnisse für das Gesamtgebiet zu erwarten sind.

5 Bilanzierungsergebnisse in den Untersuchungsgebieten

In den beiden vorangegangenen Kapiteln wurden einzelne Bausteine des ästhetischen Bilanzierungsverfahrens überprüft oder modifiziert. Das folgende Kapitel befaßt sich nun mit der Darstellung und Diskussion der Bilanzierungsergebnisse in den beiden Verprobungsgebieten Riekofen und Niedermirsberg. Diesen Ergebnissen liegen die Modifikationen einzelner Bausteine des Bewertungsverfahrens zugrunde, wie sie im Kapitel 3 dargestellt wurden.

5.1 Auswahl und Beschreibung der Untersuchungsgebiete

Das Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz wurde bereits am Beispiel eines Flurbereinigungsgebiets im Tertiärhügelland (Kleinberghofen, Lkr. Dachau) durchgeführt. Um festzustellen, ob das Verfahren auch in anderen Landschaftsräumen sinnvolle Ergebnisse liefert, wurden zwei Flurbereinigungsgebiete ausgewählt, die sich landschaftlich von dem in Kleinberghofen deutlich unterscheiden. Es ist zu erwarten, daß landschaftliche Unterschiede gleichzeitig verschiedene Nutzungsintensitäten und Flurbereinigungsmaßnahmen zur Folge haben. Geht man davon aus, daß das Flurbereinigungsgebiet Kleinberghofen Landschaften mit welligen bis hügeligen Lagen repräsentiert, welche mit mittlerer Intensität bewirtschaftet werden, dann kommt es nun darauf an, das Verfahren zum einen in einer bergigen Landschaft mit eher extensiver landwirtschaftlicher Nutzung und zum anderen in einer ebenen Landschaft mit deutlich intensiver Nutzung zu verproben. Gleichzeitig ist für die Überprüfung des Bilanzverfahrens wichtig, daß innerhalb des Verprobungsgebiets ein breites Spektrum an Flurbereinigungsmaßnahmen geplant wird.

Da als Voraussetzung zur Anwendung des Bilanzverfahrens planfeststellungsreife Entwürfe für den Plan nach § 41 FlurbG einschließlich der Landschaftsplanung in der Flurbereinigung Stufe 1 und 2 vorliegen müssen, ist die Auswahl der dafür in Frage kommenden Gebiete begrenzt.

Für den ebenen Landschaftstypus wurde das Flurbereinigungsgebiet Riekofen, Lkr. Regensburg, herangezogen. Das Flurbereinigungsverfahren Riekofen gehört zur Verfahrensgruppe Riekofen, Taimering II und Sengkofen im Regierungsbezirk Oberpfalz. Wie der Abbildung 7 zu entnehmen ist, liegt Riekofen zwischen Straubing und Regensburg 5 km südlich der Donau. Die das Flurbereinigungsgebiet von Süden nach Norden halbierende Staatsstraße 2146 bindet das Gebiet an die nördlich verlaufende Europastraße E5/B8 Straubing/Regensburg an. Es ist der naturräumlichen Haupteinheit des Dungaubeckens zuzuordnen, das sich von Regensburg bis über Plattling hinaus 80 km parallel zur Donau entlang zieht. Dabei kann das Flurberei-

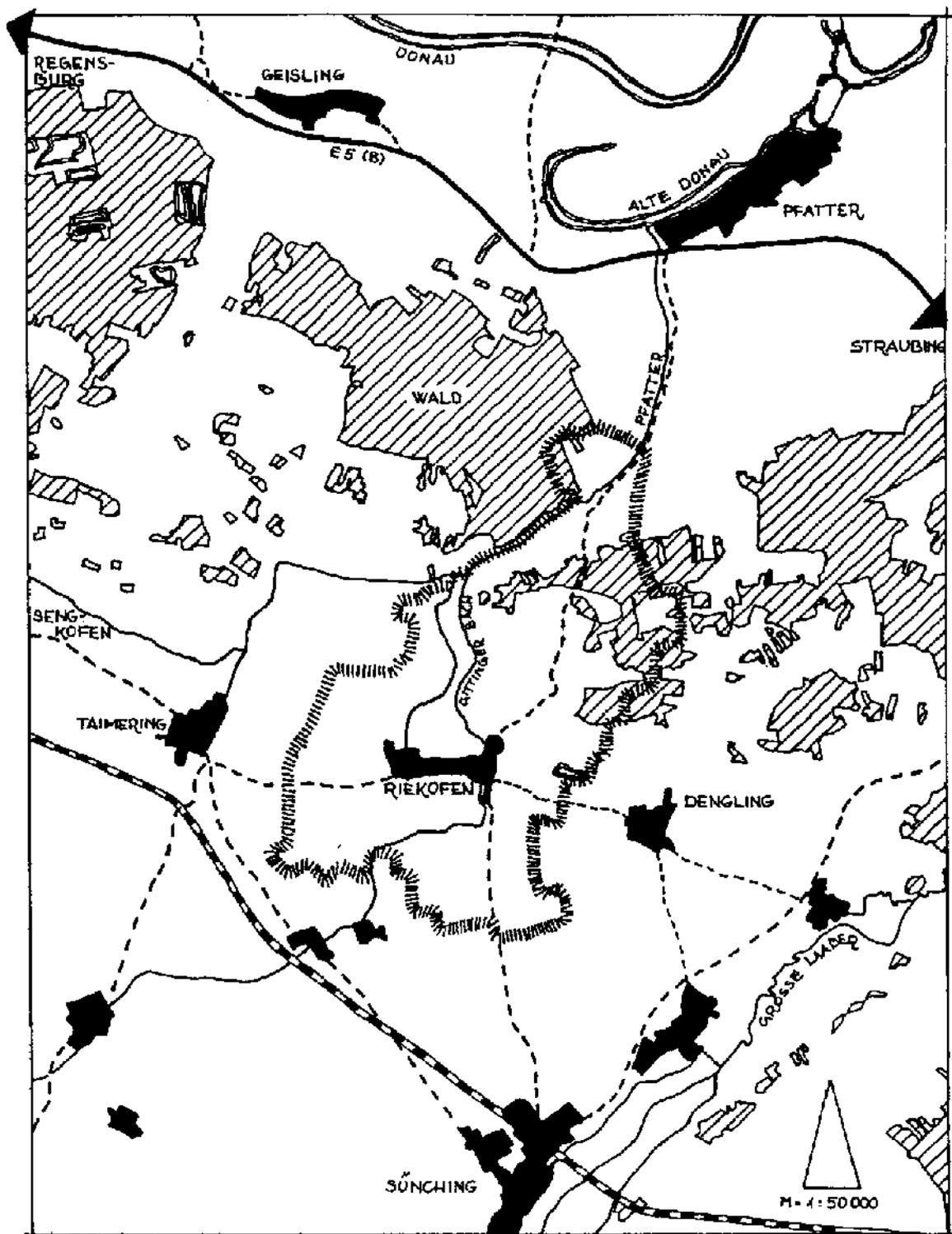


Abb. 7: Lageskizze für das Flurbereinigungsgebiet Riekofen

nigungsgebiet Riekofen in folgende zwei naturräumlich sich unterscheidende Gebiete unterteilt werden:

- **der intensiv genutzte, ausgeräumte Bereich des Regensburger Gäus**
Dieser Teil des Gebiets südlich des Ortes Riekofen, mit lößbedeckten Terrassen und flachen Lößhügeln, ist von seichten Niederungen mit vereinzelt feuchten Grünlandresten im Bereich des von Süd-

westen nach Norden durchfließenden Gittinger Bachs durchzogen. Dieser Bereich ist landwirtschaftlich intensiv genutzt.

- **der Auenbereich der Pfatter mit geringerer Nutzungsintensität**

Der nördliche Gebietsteil liegt in der Pfatterau. Neben Grünland, vor allem längs der Pfatter und ihren Altläufen, treten auch relativ große zusammenhängende Auwaldkomplexe auf. Die Nutzungsintensität nimmt in Richtung auf die Feuchtbereiche ab.

Das gesamte Flurbereinigungsgebiet ist unter Ausschluß des Siedlungsbereichs von Riekofen und der Waldflächen 740 ha groß. 56 % der Fläche (415 ha) können dabei dem Auenbereich der Pfatter zugeordnet werden, 43 % der Fläche (325 ha) dem Regensburger Gäu (s. Tab. 8).

Tab. 8: Größe des Verfahrensgebietes von Riekofen und seiner zwei naturräumlichen Teilgebiete

Verfahrensgebiet	Fläche in ha in %	
Regensburger Gäu	324.66	43.9
Pfatterau	415.05	56.1
insgesamt	739.71	100.0

Zur Verprobung der ästhetischen Bilanz in bergigen Lagen wurde auf Wunsch des Auftraggebers das Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg, Lkr. Forchheim, ausgewählt, da in diesem Gebiet gleichzeitig eine ökologische Bilanz durchgeführt wird.

Das Flurbereinigungsgebiet liegt im Nordosten von Forchheim ca. 5 km nordwestlich von Ebermannstadt (s. Abb. 8). Das Gebiet ist durch eine Ortsverbindungsstraße an die Bundesstraße 470 Forchheim/Gößweinstein angeschlossen. Parallel dazu verläuft die Bahnlinie Forchheim/Ebermannstadt. Naturräumlich betrachtet liegt das Gebiet am westlichen Rand der nördlichen Frankenalb in der naturräumlichen Einheit des Fränkischen Jura in unmittelbarer Nähe des westlichen Albtraufes. Das Flurbereinigungsgebiet, im Einzugsbereich des Fischbachtals, einem Nebental der Wisent gelegen, zeigt eine Gliederung in deutlich unterscheidbare Teilgebiete mit jeweils eigenständiger physiognomischer und landschaftlicher Charakteristik. Analog der Unterteilung für die ökologische Bilanz abgegrenzten Landschaftseinheiten können folgende Teilbereiche unterschieden werden (FH WEIHENSTEPHAN, FACHBEREICH LANDESPFLEGE 1988):

- **Talbereiche**

Der Grund des Fischbachtals bildet in Niedermirsberg nach Norden einen natürlichen Talabschluß und ist relativ eng angelegt. An der breitesten Talstelle ist das Dorf Niedermirsberg eingebettet. Die

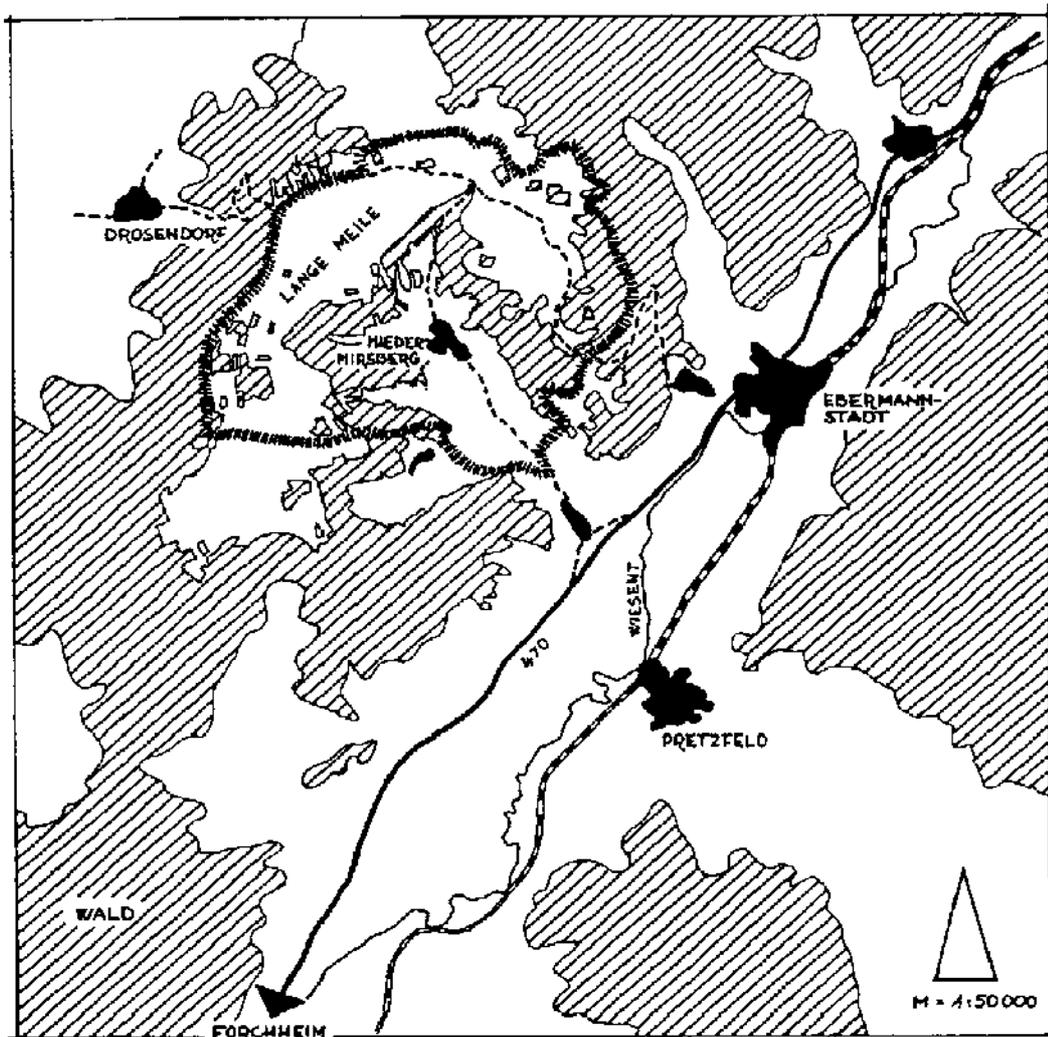


Abb. 8: Lageskizze des Flurbereinigungsgebiets Niedermirsberg

feuchten grundwassernahen Standorte werden geprägt durch Feucht- und Naßwiesen, die von vereinzelt Hochstaudenbrachen und bachbegleitenden Gehölz- und Staudenfluren durchzogen sind. Im Westen des Ortes schließen 2 kleine Wiesentälchen an.

- **Hangbereiche**

Die Einhänge sind vor allem im Unter- und Mittelhangbereich terrasiert und als Obstwiesen oder schmale Acker genutzt. Gelegentliche Verbrachung oder Aufforstung deuten auf die zunehmende Nutzungsaufgabe hin. Die durchwegs steilen Oberhänge sind meist waldbestockt und gelegentlich von Felsrippen des Eisensandsteins oder des Malms durchzogen.

- **Hochflächenbereiche**

Die flachwellige Hochflächenlandschaft 'Langen Meile' in ca. 500 m über NN wird größtenteils ackerbaulich genutzt. Nur wenige Kiefern-aufforstungen auf flachgründigen Kuppen, Magerrasenreste und schmale Ranken sowie Raine unterbrechen den monotonen Hochflächencharakter. Die bereits früher durchgeführte Flurbereinigung in diesem Gebiet mit entsprechend großen Schlägen verstärkt diese Monotonie, die auch im Bereich des westlich gelegenen Segelflugplatzes nicht entscheidend gemildert wird.

Tab. 9: Größe des Verfahrensgebietes von Niedermirsberg

Verfahrensgebiet	Fläche in ha in %	
Hochfläche	301.24	68.5
Hangbereich	66.82	15.2
Talbereich	71.91	16.3
insgesamt	439.97	100.0

Die Fläche des Flurbereinigungsgebiets beträgt nach Ausgrenzung der Siedlungs- und Waldflächen 440 ha. Der größte Teil des Gebiets (69%) wird von den Hochflächen eingenommen, während die Hang- und Talbereiche lediglich 15 % bzw. 16 % der Gesamtfläche umfassen (s. Tab. 9).

5.2 Planungsentwurf für die Flurbereinigungsmaßnahmen

Das Ergebnis der ästhetischen Bilanz ist im starken Maße von dem Planungsentwurf für die Flurbereinigungsmaßnahmen und den dahinter stehenden Planungszielen abhängig. Dementsprechend wird im folgenden zunächst auf die Entwürfe zum Plan nach §41 FlurbG der beiden Flurbereinigungsgebiete eingegangen.

Wie Tabelle 10 zeigt werden im gesamten Flurbereinigungsgebiet Riekofen am häufigsten Wege mit oder ohne Bepflanzung geplant. 35 % aller Wegeabschnitte gehören zu den Wegen ohne Bepflanzung, 18 % zu den Wegen mit Bepflanzung. Zieht man zur Beschreibung die ästhetischen Einwirkungsbereiche heran, dann zeigt sich, daß dagegen die größte Einwirkungsbereichsfläche (26 %) verständlicherweise von den Wegen mit Bepflanzungen überstrahlt wird, da sie einen weitaus größeren visuellen Einwirkungsbereich besitzen (100 m) als die Wege ohne Bepflanzung (30 m). 19 % der Einwirkungsbereichsfläche aller Maßnahmen wird demnach von den Wegen ohne Bepflanzung eingenommen. Ebenfalls verhältnismäßig häufig (10 % aller Maßnahmenabschnitte) werden Maßnahmen im Bereich der Fließgewässer und fließgewässerbegleitende Maßnahmen wie Wege (9 % aller Maßnahmenabschnitte) vorgenommen. Die restlichen 28 % aller Maßnahmenabschnitte decken ein breites Spektrum von Maßnahmenarten wie Feuchtbiotope, Feldgehölze, Gräben, Umbruch, etc. ab.

Unterteilt man das Flurbereinigungsgebiet in seine landschaftlichen Teilbereiche, so ergibt sich entsprechend der landschaftlichen Charakteristika auch eine spezifische Verteilung der Maßnahmenarten. Im südlichen ausgeräumteren Teil des Flurbereinigungsgebietes überwiegen die

Wege ohne Bepflanzungen (46 % aller Maßnahmen und 30 % der Einwirkungsbereichsfläche), während im nördlichen vielfältigeren Teil fast genauso viele Wege mit Bepflanzung wie ohne Bepflanzung (20 % gegenüber 30 % aller Maßnahmen und 27 % gegenüber 15 % der Einwirkungsbereiche) geplant werden. Da im Bereich der Pfatterau häufiger Fließgewässer oder Gräben vorkommen, treten dort auch mehr gewässerbegleitende Maßnahmen wie Wege entlang von Gewässern, Brücken, Feuchtbiotope und Gräben auf. Entsprechend verhält es sich auch mit den Kleinstrukturen wie Feldgehölze, Hecken und Hochraine. Dort wo sich aufgrund der naturräumlichen Ausstattung bereits Kleinstrukturen befinden, werden zusätzlich Kleinstrukturen eingebracht. Wie den Gesamtwerten zu entnehmen ist, wird in den Auebereichen in Riekofen doppelt so häufig eingegriffen wie im intensiv genutzten Süden (201 Maßnahmenabschnitte gegenüber 415). Der enorme Unterschied in der Größe der Einwirkungsbereiche (322 ha gegenüber 806 ha) kann allerdings auch auf das vermehrte Auftreten von Kleinstrukturen mit größeren Einwirkungsbereichen (100 m) zurückzuführen sein.

Tab. 10: Verteilung der Flurbereinigungsmaßnahmen im Verprobungsgebiet Riekofen

Maßnahmenart	in Flurbereinigungsgebiet		davon im Regensburger Gän		davon im Naturraum Pfatterau	
	Anzahl d. Maßn.- abschnitte in %	Einwirkungs- bereiche (ha) in %	Anzahl d. Maßn.- abschnitte in %	Einwirkungs- bereiche (ha) in %	Anzahl d. Maßn.- abschnitte in %	Einwirkungs- bereiche (ha) in %
Wege mit Bepflanzung	113 18.3	291.04 25.9	10 14.9	73.92 22.9	83 20.0	317.96 27.0
Wege ohne Bepflanzung	216 35.1	213.35 18.9	92 45.8	93.39 29.0	124 29.9	119.96 14.9
Fließgewässer	59 9.6	154.80 13.7	20 10.0	51.39 15.9	39 9.4	103.41 12.8
Wege entlang Gewässern	56 9.1	108.57 9.6	15 7.5	9.10 2.8	41 9.9	99.47 12.3
Feuchtbiotope	36 5.8	86.20 7.6	7 3.5	14.40 4.5	29 7.0	71.80 8.9
Feldgehölze	30 4.9	61.79 5.5	6 3.0	9.40 2.9	24 5.8	52.39 6.5
Schlagvergrößerung	19 3.1	55.24 4.9	7 3.5	25.44 7.9	12 2.9	29.80 3.7
Gräben	21 3.4	44.94 4.0	3 1.5	7.78 2.4	18 4.3	37.16 4.6
Umbruch	17 2.8	25.37 2.2	6 3.0	5.30 1.6	11 2.7	20.07 2.5
Sträucher	9 1.5	22.50 2.0	3 1.5	8.60 2.7	6 1.4	13.90 1.7
Hecken	3 0.5	14.80 1.3	- -	- -	3 0.7	14.80 1.8
Alleen	5 0.8	14.80 1.3	5 2.5	14.80 4.6	- -	- -
Dorfränder	7 1.1	13.10 1.2	2 1.0	2.50 0.8	5 1.2	10.60 1.3
Bäume	8 1.3	11.60 1.0	4 2.0	5.90 1.8	4 1.0	5.70 0.7
große Brücken	10 1.6	5.50 0.5	- -	- -	10 2.4	5.50 0.7
Kochraine	3 0.5	1.30 0.3	- -	- -	3 0.7	3.30 0.4
Durchlässe	4 0.6	1.28 0.1	1 0.5	0.28 0.1	3 0.7	1.00 0.1
insgesamt	616 100.0	1129.02 100.0	201 100.0	322.20 100.0	415 100.0	806.81 100.0

Während in Riekofen Wege mit Bepflanzung nur wenig häufiger als Wege ohne Bepflanzung geplant wurden, sind im Flurbereinigungsgebiet Niedersmirsberg die Wege mit Bepflanzung die dominierenden Maßnahmen im gesamten Gebiet (45 % aller Maßnahmen und 63 % der Einwirkungsbereichsfläche,

s. Tab. 11). Nur noch 19 % aller erfaßten Maßnahmenabschnitte sind als Wege ohne Bepflanzungen vorgesehen und überdecken einen Einwirkungsbe- reich von 9 % der Gesamtfläche. Die restlichen Maßnahmen kommen in ähn- licher Häufigkeit vor wie in Riekofen. Entsprechend der landschaftlichen Charakteristik des Gebiets werden hier aber andere Maßnahmen geplant. So scheint es für die Region typisch zu sein, die Wegeeinmündungen in Ge- meindeverbindungsstraßen "normgerecht" auszubauen und versiegelte Einmün- dungsbereiche vorzusehen (11 % der Maßnahmen und 2 % der Einwirkungsbe- reiche).

Tab. 11: Verteilung der Flurbereinigungsmaßnahmen im Verprobungsgebiet Niedermirsberg

Maßnahmenart	in Flurbereinigungsgebiet				davon auf Hochfläche				davon im Hangbereich				davon in Tal			
	Anzahl Maß-	Einwirkungs-	Anzahl Maß-	Einwirkungs-	Anzahl Maß-	Einwirkungs-	Anzahl Maß-	Einwirkungs-	Anzahl Maß-	Einwirkungs-	Anzahl Maß-	Einwirkungs-	Anzahl Maß-	Einwirkungs-		
	nahmenab-	bereiche	nahmenab-	bereiche	nahmenab-	bereiche	nahmenab-	bereiche	nahmenab-	bereiche	nahmenab-	bereiche	nahmenab-	bereiche		
	schn. in %	(ha) in %	schn. in %	(ha) in %	schn. in %	(ha) in %	schn. in %	(ha) in %	schn. in %	(ha) in %	schn. in %	(ha) in %	schn. in %	(ha) in %		
Wege mit Bepflanzung	154	44.6	402.68	62.6	99	43.4	278.70	62.4	31	59.6	86.90	80.7	24	36.9	37.08	41.6
Wege ohne Bepflanzung	66	19.1	59.63	9.3	42	18.4	42.59	9.5	10	19.2	6.00	5.6	14	21.5	11.04	12.4
Umbruch	25	7.2	34.17	5.3	25	11.0	34.17	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Wege entlang Gewässern	16	4.6	29.04	4.5	-	-	-	-	7	13.5	12.74	11.8	9	13.8	16.30	18.3
Hochraine	8	2.3	21.46	3.3	8	3.5	21.46	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Fließgewässer	5	1.4	20.17	3.1	-	-	-	-	1	0.9	1.00	0.9	4	6.2	19.17	21.5
Hecken	7	2.0	17.70	2.8	7	3.1	17.70	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Einmündungen	38	12.0	14.70	2.3	22	9.6	8.70	1.9	3	5.8	1.10	1.0	13	20.0	4.90	5.5
Panctbiotop	6	1.7	12.19	1.9	6	2.6	12.19	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Besesteinriegel	5	1.4	9.52	1.5	5	2.2	9.52	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Schlagvergrößerung	5	1.4	9.35	1.5	5	2.2	9.35	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Blüne	5	1.4	7.30	1.1	5	2.2	7.30	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-
kulturelle Elemente	3	0.9	3.80	0.6	3	1.3	3.80	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Trockenbiotop	1	0.3	0.80	0.1	1	0.4	0.80	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Fischteiche	1	0.3	0.60	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.5	0.60	0.7
insgesamt	345	100.0	643.11	100.0	228	100.0	446.28	100.0	52	100.0	107.74	100.0	65	100.0	89.09	100

Für das Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg konnten in Kapitel 5.1 die drei charakteristischen Teilgebiete Hochfläche, Hang- und Talbereiche unterschieden werden. Wie sich die unterschiedlichen Flurbereinigungs- maßnahmen auf die einzelnen Teilbereiche verteilen, zeigt Tabelle 11. Erwartungsgemäß sind auf der im Verhältnis zu den beiden anderen Räumen landwirtschaftlich intensiv genutzten Hochfläche die meisten Maßnahmen (228 versus 52 und 65 Maßnahmenabschnitte) mit der größten Einwirkungs- bereichsfläche (446 ha versus 108 ha und 89 ha) vorgesehen. In diesem Teilbereich des Flurbereinigungsgebietes treten auch die meisten Maßnah- menarten auf. Dabei handelt es sich hier in erster Linie um typisch agrarstrukturelle Maßnahmen zur Nutzungsintensivierung wie Schlagvergrö- ßerung, Umbruchsmaßnahmen, Versetzung von Hecken und Hochrainen. Auf- grund der dort herrschenden Armut an Fließ- und Stillgewässern sind

keine gewässerbedingten Maßnahmen geplant. Am häufigsten wird auf der Hochfläche das bestehende Wegenetz durch Wege mit Bepflanzungen ergänzt (43 % aller Maßnahmen und 62 % der Einwirkungsbereiche).

Wenn in den Hangbereichen eingegriffen wird, dann geschieht dies in der Regel durch den Ausbau von vorhandenen Wegen mit Bepflanzungen. Das begründet den enorm hohen Prozentsatz an Wegeabschnitten mit Bepflanzung (60 %; Einwirkungsbereichsanteil sogar 81 %).

Im Bereich des Fischbachtals nimmt der Anteil der Wege mit Bepflanzung wieder ab, sie bleiben aber dennoch die dominierende Maßnahmenart (mit 37 % der Maßnahmenabschnitte und 42 % der Einwirkungsbereiche). Entsprechend der Talsituation nimmt der Anteil der bachbegleitenden Maßnahmen (Wege entlang Gewässer und Fließgewässer) zu.

5.3 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Im folgenden wird auf die Ergebnisse der ästhetischen Vorbilanz für die beiden Verprobungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg eingegangen. Anhand der Ergebnisse werden die landschaftlichen Ausgangsbedingungen in den Verprobungsgebieten und die zugehörige Flurbereinigungsplanung beschrieben und im Hinblick auf die Überprüfung des Verfahrens zur ästhetischen Vorbilanz diskutiert. Die ästhetische Bilanz wurde für diese zwei Gebiete unter Anwendung des Manuals zur Vorbilanz (s. HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1989) und unter Berücksichtigung der modifizierten Bausteine berechnet (Kap. 3). Es werden dabei zunächst die Gesamtergebnisse der Flurbereinigungsgebiete dargestellt. Am Ende des Kapitels werden schließlich zur weiteren Verfahrensüberprüfung die Bilanzergebnisse getrennt für jeden Teilbereich eines Verprobungsgebietes vorgestellt.

5.3.1 Ästhetische Potentialwerte

Bevor die ästhetischen Potentialwerte der Verprobungsgebiete erläutert werden, seien einige Hinweise zur Abgrenzung homogener Erlebnisgebiete bzw. visueller Landschaftseinheiten gegeben. Da das Flurbereinigungsgebiet Riekofen sehr flach ist, bietet das Relief nur wenig Anhaltspunkte zur Abgrenzung der Einheiten. Im südlichen, ausgeräumteren Teil des Gebietes wird fast flächendeckend Ackerbau betrieben, so daß auch ein Wechsel der Flächennutzung kaum Anlaß zur Abgrenzung einer Einheit gibt. So bilden relativ häufig "künstliche" Elemente wie Straßen die Grenzen der Landschaftseinheiten. Aber auch ehemals bedeutsame Leitlinien in der Landschaft wie der Gittinger Bach werden trotz vorherrschendem Ackerbau als eigene visuelle Landschaftseinheiten hervorgehoben.

Wie aus Tabelle 12 ersichtlich, spiegeln sich die Unterschiede zwischen dem nördlichen und südlichen Teil des Gebiets in der durchschnittlichen Einheitsgröße wieder. Während im Gäubereich eine durchschnittliche Größe von 33 ha erreicht wird, geht diese im Bereich der Pfatterau auf 21 ha zurück. Im Gegensatz zum Süden bewirken hier große Waldkomplexe oder extensiv genutzte Flächen öfter eine Abgrenzung von Landschaftseinheiten. Straßen dienen jedoch auch hier als Grenzen.

Tab. 12: Ästhetische Eigen- und Potentialwerte für das Flurbereinigungsgebiet Riekofen

nr.	Landschaftseinheiten		Vielfalt 1-50	Naturaähe 1-50	Eigenart- erhalt 1-50	ästhet. Eigenwert 1-50	Schutz- wert	ästh. Potentialw. mit Eigenartskala	
	-größe in ha	-Beschreibung						1-25	1-50
2	46.06	Ebene/Acker	0.98	0.00	38.90	13.29	1.0	8	13
3	34.74	Ebene/Acker	2.23	1.00	37.78	13.67	1.0	9	14
6	24.81	Ebene/Acker	2.22	0.00	39.76	13.83	1.0	9	14
10	38.32	Ebene/Acker	1.05	0.00	40.66	13.90	1.0	9	14
5	49.07	Ebene/Acker	1.07	0.08	43.38	13.44	1.0	9	15
7	33.55	Ebene/Acker/Waldrand	6.26	0.06	30.74	12.35	1.1	10	14
8	33.00	Ebene/Acker/Waldrand	4.32	0.42	38.76	14.50	1.0	10	15
9	33.24	Ebene/Acker/Gräben	7.30	2.46	34.80	14.72	1.0	11	15
1	23.35	Ebene/Acker/Waldrand	5.58	5.10	39.36	16.68	1.2	15	20
4	8.62	kleines Bachtal/Grünland	19.14	7.70	33.00	19.95	1.1	19	22
♣	32.47	Bereiche in Regensburger Glu	♣ 5.02	♣ 1.68	♣ 37.62	♣ 14.63		♣ 11	16
11	35.45	Ebene/Acker	0.85	0.00	44.24	15.60	1.0	9	15
13	31.33	Ebene/Acker	4.48	1.00	45.00	16.83	1.0	11	17
15	31.37	Ebene/Acker	3.53	1.09	45.04	16.55	1.1	12	18
12	31.33	kleines Bachtal/Acker	10.13	2.07	43.40	18.53	1.0	14	19
16	14.47	kleines Bachtal/Acker	8.98	3.28	46.06	19.44	1.0	14	19
19	22.42	Ebene/Acker/Waldrand	2.90	1.41	49.64	17.98	1.1	13	20
17	33.55	Ebene/Acker	2.24	0.24	49.46	17.31	1.2	13	21
18	23.15	Ebene/Acker/Kleinstrukturen	7.34	2.03	47.02	18.80	1.1	14	21
25	19.59	Ebene/Acker/Waldrand	3.96	2.35	50.00	18.77	1.1	14	21
22	12.88	kleines Bachtal/Gräben	18.25	5.58	48.86	24.23	1.0	19	24
27	23.15	Ebene/Acker/Waldrand/Kleinstrukturen	5.51	2.30	50.00	19.27	1.3	17	25
23	11.77	Ebene/Acker/Waldrand/Kleinstrukturen	8.28	4.99	50.00	21.09	1.2	18	25
20	7.27	Ebene/Acker/Waldrand/Kleinstrukturen	11.69	13.27	50.00	24.99	1.1	22	27
14	17.42	kleines Bachtal/Grünland/Fischteich	20.81	8.50	45.00	24.77	1.1	23	27
28	27.11	Ebene/Acker/Waldrand/Gräben	11.71	3.92	50.00	21.88	1.3	21	28
21	16.02	Ebene/Acker/Waldrand	15.61	10.92	50.00	25.51	1.1	23	28
24	11.22	Ebene/Acker/Waldrand/Kleinstrukturen	12.48	6.54	50.00	23.01	1.3	23	30
29	30.43	Ebene/Acker/Grünland/Waldrand/Feldgehölze	10.31	8.61	50.00	22.91	1.3	23	30
26	9.67	Pfattersal/Kurwaldreste/Grünland	33.87	30.16	50.00	37.77	1.3	46	49
30	4.45	Pfattersal/Acker/Straße/Kleinstrukturen	37.08	25.84	50.00	37.64	1.3	46	49
♣	20.75	Bereiche der Pfatterau	♣ 11.49	♣ 6.71	♣ 48.19	♣ 22.14		♣ 20	26
♣	24.66	Flurbereinigungsgebiet Riekofen	♣ 9.33	♣ 5.03	♣ 44.67	♣ 19.64		♣ 17	22

Die ermittelten Ergebnisse für die Vielfalt, die Naturnähe und den Eigenarterhalt bestätigen die naturräumlichen Unterschiede der beiden Gebietsteile Gäu und Pfatterau (vgl. Tab. 12). So beträgt der durchschnittliche Vielfaltswert für den ausgeräumten Süden des Gebiets weniger als die Hälfte im Vergleich zu dem strukturreicheren nördlicheren Teil (5.02 im Gäu; 11.49 im Auebereich). Da die Kleinstrukturenarmut im wesentlichen auf eine steigende Nutzungsintensität zurückzuführen ist, sind bei den Naturnähewerten die gleichen Tendenzen festzustellen. Der durchschnittliche Naturnähewert beträgt 6.71 im Auebereich, im Gäubereich dagegen nur noch 1.68. Darüberhinaus befinden sich auch fast alle starken Eigenartsverluste - in diesem Falle hervorgerufen durch Hochspannungstrassen und Industrieanlagen - im südlichen Teil des Gebietes und wirken auf diese Landschaftseinheiten entsprechend negativ ein. Dies schlägt sich in den Eigenartswerten nieder. So beträgt der Wert für den Eigenarterhalt im südlichen Gebietsteil durchschnittlich 37.62, während er im nördlichen Teil auf 48.19 ansteigt.

Da Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt zu ästhetischen Eigenwerten zusammengefaßt werden, spiegeln diese ähnliche Tendenzen wieder (im Gäu 14.63, in der Aue 22.14). Die Schutzwerte sind unregelmäßig auf das Flurbereinigungsgebiet verteilt. Aufgrund der relativ hohen Kleinstrukturendichte (Auwaldreste), die gleichzeitig unter Natur-/Biotopschutz stehen, treten nur wenige Einheiten im Bereich der Pfatteraue mit dem geringsten Schutzwertefaktor von 1.0 auf; dagegen weisen 6 Landschaftseinheiten sogar den höchsten Faktor von 1.3 auf.

Die ästhetischen Potentialwerte werden in Tabelle 12 nach zwei unterschiedlichen Berechnungs- und Skalenmodi für die Ermittlung des Eigenarterhalts dargestellt. Die linken Werte bewegen sich im Skalenbereich von 1 bis 25, die rechten im Skalenbereich von 1 bis 50. Wie die beiden Wertereihen zeigen, treten keine wesentlichen Verschiebungen in den Rangfolgen auf. In Zukunft wird deshalb aus Gründen der Einheitlichkeit mit den Potentialwerten aus den Eigenartswerten von 1 bis 50 gearbeitet (s. Kap. 3.1). Inhaltlich spiegeln sich die aufgezeigten räumlichen Unterschiede auch in den Potentialwerten wieder. Während der Süden einen Potentialwert unter dem Durchschnitt von 16 aufweist, kann der Norden einen durchschnittlichen Potentialwert von 26 vorweisen.

Im Gegensatz zum Flurbereinigungsgebiet Riekofen bieten die räumlichen Gegebenheiten in Niedermirsberg ausreichend Anlaß, um visuelle Landschaftseinheiten nach naturräumlichen Gesichtspunkten abzugrenzen. Es besteht im Gegenteil die Gefahr, daß zu viele und zu kleine Einheiten entstehen. Insgesamt wurden in Niedermirsberg, obwohl es über die kleinere Verfahrensgebietsfläche verfügt (440 ha gegenüber 740 ha in Rieko-

Tab. 13: Ästhetische Eigen- und Potentialwerte für das Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg

-nr.	-größe in ha	Landschaftseinheiten -Beschreibung	Vielfalt	Naturnähe	Eigenart- erhalt	ästhet. Eigenwert	Schutz- wert	ästhet. Potent. Eigenartskala	
			1-50	1-50	1-50	1-50	1-25	1-50	
11	11.26	Hang/vorwiegend Ackernutzung	2.66	0.15	36.74	13.18	1.1	9	15
2	20.10	Hang/vorwiegend Ackernutzung	7.44	0.89	39.04	15.79	1.1	12	17
3	27.94	Hang/vorwiegend Ackernutzung	6.17	1.91	38.54	15.54	1.2	13	19
27	34.64	Hang/vorwiegend Ackernutzung	5.00	1.65	46.24	17.63	1.1	13	19
13	26.86	Hang/vorwiegend Ackernutzung	7.50	2.45	44.66	18.20	1.2	15	22
22	22.02	Hang/vorwiegend Ackernutzung	8.63	2.66	41.54	17.61	1.3	17	23
8	7.29	Mosaik Acker-Grünland-Feldgehölze	19.79	7.13	40.68	22.53	1.0	19	23
7	9.68	Hang/vorwiegend Ackernutzung	15.60	4.70	41.48	20.59	1.2	20	25
9	10.01	Mosaik Acker-Grünland-Feldgehölze	18.18	12.49	40.62	23.76	1.1	22	26
5	12.42	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	21.12	4.82	34.44	21.46	1.2	23	26
12	8.06	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	19.85	15.93	18.56	18.11	1.1	24	27
1	13.24	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	26.72	15.69	38.88	26.83	1.0	25	27
14	4.08	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	26.10	15.61	46.10	29.27	1.0	26	29
4	23.17	Segel-Flughafen/Magerviesen	18.00	23.89	20.05	20.65	1.1	27	30
25	16.74	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	29.08	11.71	46.24	29.01	1.1	28	32
23	11.48	Mosaik Acker-Grünland-Feldgehölze	24.91	15.94	38.52	26.46	1.2	29	32
10	10.77	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	22.91	20.52	40.52	27.98	1.2	31	34
28	6.44	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	27.56	21.00	46.24	31.60	1.1	32	35
24	13.78	Hang/vorr. Grünland/Feldgehölze/Kleinstrukt.	31.81	17.33	39.02	29.39	1.2	33	35
26	5.64	Mosaik Acker-Grünland-Feldgehölze	50.00	17.78	46.24	33.01	1.1	40	42
6	5.62	kleines Bachtal	44.72	21.94	38.50	35.05	1.2	41	42
¶	14.34	Hochflächenbereiche	¶ 20.65	¶ 11.44	¶ 39.15	¶ 23.20		¶ 24	28
43	11.80	Hang/Grünland	10.72	4.90	34.70	18.13	1.1	16	20
33	5.02	Hang/Grünland/Ranken/Streuobst	23.00	12.79	32.40	22.73	1.3	27	30
40	19.74	Grünland/Magwiesen/Fechtwiesen	27.36	15.03	33.26	25.22	1.2	28	30
36	6.08	Mosaik Streuobst-Acker-Grünland-Siedlung	50.00	24.26	22.56	32.27	1.2	41	39
32	3.12	kleines Bachtal	44.53	20.83	38.82	34.73	1.2	41	42
19	5.64	kleines Bachtal	49.20	18.16	38.68	35.35	1.2	42	42
34	3.33	kleines Bachtal	50.00	26.98	36.98	38.65	1.3	48	46
20	4.32	Mosaik Streuobst-Acker-Grünland-Siedlung	50.00	24.54	34.52	36.35	1.3	48	47
15	7.30	kleines Bachtal	50.00	31.51	42.20	41.24	1.3	50	50
30	5.56	kleines Bachtal	50.00	31.37	42.52	42.30	1.3	50	50
¶	7.19	Talbereiche	¶ 40.48	¶ 21.64	¶ 35.66	¶ 32.60		¶ 39	40
39	12.16	vorwiegend Ackernutzung/Ranken	35.03	11.47	37.46	27.99	1.3	34	36
27	3.44	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	30.41	29.56	36.66	1.3	50	48
37	6.69	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	31.46	28.68	36.71	1.3	50	48
16	5.90	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	32.88	44.64	42.51	1.3	50	50
18	7.50	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	33.15	35.82	39.66	1.3	50	50
21	10.27	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	41.09	40.74	43.94	1.3	50	50
39	3.32	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	33.13	42.04	41.72	1.2	50	50
31	3.00	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	33.20	41.84	41.01	1.3	50	50
35	5.04	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	32.94	37.62	40.19	1.3	50	50
38	9.02	Grünland/Ranken/Streuobst	50.00	32.48	37.74	40.07	1.3	50	50
¶	6.64	Hangbereiche	¶ 48.50	¶ 31.02	¶ 37.61	¶ 39.05		¶ 48	48
¶	10.72	Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg	¶ 32.18	¶ 18.70	¶ 38.62	¶ 29.64		¶ 34	36

fen), 41 Landschaftseinheiten (30 in Riekofen) abgegrenzt. Dies kommt auch in den Größenzahlen der Tabelle 13 zum Ausdruck. Die durchschnittliche Einheitsgröße schwankt dabei zwischen 14 ha auf der landwirtschaftlich intensiver genutzten Hochfläche und 7 ha in den kleinsträumigen steilen Hangbereichen einerseits und den Talbereichen von Niedermirsberg andererseits. Die kleinteilige Untergliederung der Hangbereiche ist unvermeidlich, da Waldausbuchtungen immer wieder abgeschlossene Räume bilden, die somit von den umliegenden Bereichen abgetrennt werden.

Entsprechend den Unterschieden in der naturräumlichen Ausstattung wie auch in der Nutzungsintensität geben die in der Tabelle 13 dargestellten Vielfalts- und Naturnähewerte immer dieselben groben Tendenzen in der Abfolge der Teilräume wieder. So weisen die Landschaftseinheiten auf der Hochfläche sowohl die geringsten Vielfaltswerte als auch die geringsten Naturnähewerte im Durchschnitt auf (20.65 und 11.44). Die Einheiten der überaus strukturreichen Hangbereiche erreichen hinsichtlich Vielfalt fast den Maximalwert von 50 mit einem durchschnittlichen Wert von 48.50. Ihr Naturnähewert ist mit 31.02 fast dreimal so hoch wie der auf der Hochfläche. Anders verhält es sich mit den Werten für den Eigenarterhalt. Das gesamte Gebiet ist von den Wirkungszonen der Eigenartverluste überlagert. So befindet sich unterhalb der Burg Feuerstein ein großer Steinbruch genauso wie nördlich der Hochfläche, die das gesamte Verkehrsgebiet mit ihren ästhetischen Wirkungszonen überdecken. Aber auch Hochspannungstrassen, ein Flugplatz und ein Neubaugebiet von Niedermirsberg vergrößern die Eigenartverluste, die sich relativ gleichmäßig über die drei Großbereiche verteilen. Insgesamt ist der Eigenarterhalt hier in den letzten 40 Jahren erkennbar weniger gut gelungen als in Riekofen.

Auf die Tendenz der ästhetischen Eigenwerte hat dies jedoch keinen weiteren Einfluß, denn diese folgen weitgehend den hohen Vielfalts- und Naturnähewerten. Dabei schneiden die Einheiten der Hochfläche mit einem durchschnittlichen Eigenwert von 23.20 am schlechtesten ab. Danach folgen die Landschaftseinheiten der Talbereiche mit 32.60. Die Einheiten der Hangbereiche schließlich erreichen Spitzenwerte von durchschnittlich 39.05.

Das gleiche gilt auch für den Schutzwertefaktor. Immer dort wo die vielfältigsten und naturnächsten Einheiten vorkommen - hier in den Hangbereichen -, besteht auch eine hohe Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen vieler geschützter oder schützenswerter Objekte und damit hoher Schutzwertefaktoren.

In der Zusammenfassung der Einzelwerte zu ästhetischen Potentialwerten wiederholt sich diese Tendenz. Mit einem durchschnittlichen Potentialwert von 48 erreichen die Einheiten der Hangbereiche fast den ästhe-

tischen Maximalwert von 50. Dagegen sinkt derjenige der Hochflächen um 20 Punkte auf beinahe die Hälfte ab. Der durchschnittliche Potentialwert der Landschaftseinheiten im Tal kommt mit 40 dem Wert der Hangbereiche schon sehr nahe.

Vergleicht man die ästhetischen Potentialwerte von Niedermirsberg, Riekofen und Kleinberghofen, dann liegt mit einem ästhetischen Potentialwert von 21 Kleinberghofen am unteren Ende. Gleich danach folgt Riekofen mit 22. Eine Spitzenstellung nimmt dabei Niedermirsberg mit einem Wert von 36 ein. Diese Reihenfolge in der Bewertung der Gebiete erscheint in Hinblick auf die naturräumlichen Gegebenheiten durchaus plausibel. Riekofen schneidet nur wegen seines vielfältigeren nördlichen Teils ein wenig besser ab als Kleinberghofen. Mit dem Potentialwert von 26 erreicht dieser nördliche Teil, die Pfatterau, fast den durchschnittlichen Potentialwert der Hochfläche in Niedermirsberg. Diese Ergebnisse machen deutlich, daß das Bilanzierungsverfahren sensibel auf die landschaftlichen Unterschiede eingeht und diese differenziert wiedergibt. So müssen auch durchschnittlich schöne Gebiete keineswegs immer ein bewegtes Relief aufweisen, wie das im Norden von Riekofen der Fall ist. Insgesamt verdeutlicht dieser Vergleich, daß die ästhetischen Potentialwerte die Erlebniswerte von Landschaften realistisch nachzeichnen, und daß damit dieser Teil des Verfahrens zur ästhetischen Vorbilanz als valid aufgefaßt werden kann.

Es bleibt die Frage offen, wie die Verfahrensgebiete beschaffen sein müssen, um die äußersten Skalenenden - also 0 oder 50 - zu erreichen. Daß Extrempunkte erreicht werden, belegen die Werte für die einzelnen Landschaftseinheiten. So schwanken die Vielfaltswerte in Riekofen zwischen 0.85 und 37.08, während sie in Niedermirsberg von 2.66 bis 50 reichen. Die Naturnähewerte nehmen ein kleineres Wertespektrum von 0 bis 30.16 in Riekofen und in Niedermirsberg von 0.15 bis 41.09 ein. Aufgrund der verhältnismäßig geringen Anzahl an Eigenartverlusten in Riekofen sind die Eigenartwerte in Riekofen hoch und verfügen über ein kleineres Wertespektrum von 30.74 bis 50. Bei einer größeren Dichte an Eigenartverlusten sinken zwar Eigenartwerte in Niedermirsberg auf unter 20 ab, sie erreichen jedoch auch nicht die Spitzenwerte von Riekofen mit 46.24. Dies mag auf die großen Wirkungszonen um die Eigenartverluste und die kleinen Landschaftseinheiten zurückzuführen sein. Die ästhetischen Potentialwerte sowohl in Riekofen als auch in Niedermirsberg schöpfen mit den Werten 13 bis 49 und 15 bis 50 einen weiten Skalenraum aus. Damit jedoch der ästhetische Potentialwert eines Gebietes Extremwerte erreicht, müßte das Bilanzverfahren auch in extremen Gebieten (z.B. Gebiete ohne Siedlungsflächen oder Ackerflächen, usw.) angewendet werden.

5.3.2 Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet

In die folgenden Berechnungen, die zunächst für die gesamten Flurbereinigungsgebiete durchgeführt werden, fließt nach obigen Ergebnissen für das Flurbereinigungsgebiet Riekofen aufgrund des durchschnittlichen ästhetischen Potentialwertes von 22 eine raumabhängige Wirkungskonstante von +11 ein. Für das landschaftlich reizvolle Niedermirsberg geht dagegen wegen des wesentlich höheren ästhetischen Potentialwertes von 36 auch eine höhere Konstante von +25 ein (s. Kap. 3.2).

Zum besseren Überblick werden die ästhetischen Gewinne und Verluste nach ihrer Zugehörigkeit zu den bereits in den vorherigen Kapiteln beschriebenen landschaftlichen Teilbereichen geordnet und entsprechende Bilanzzwischenwerte gebildet. Diese Zwischenwerte eignen sich insbesondere zum Vergleich mit den Ergebnissen aus den Bilanzen, die getrennt für jeden Teilbereich mit unterschiedlichen Wirkungskonstanten für ein Flurbereinigungsgebiet gerechnet werden (s. Kap. 5.3.5).

Der im folgenden bewertete Stand von geplanten Flurbereinigungsmaßnahmen geht von dem Zustand aus, der sich unmittelbar nach Ausführung dieser Maßnahmen bis etwa 10 Jahre danach ergibt. Bei den Elementen, die begrünt werden (z.B. Wege), wird deshalb das Erscheinungsbild der neu gepflanzten jungen Baumbestände durch die Anbringung des Altersfaktors 0.6 berücksichtigt. Es ist somit bei Betrachtung der folgenden Ergebnisse mit einzubeziehen, daß sich nach 10 Jahren eine zusätzliche ästhetische Aufwertung des Flurbereinigungsgebietes einstellt, sofern Elemente eingegrünt werden.

Wie Tabelle 14 zeigt, treten in dem Teilbereich Regensburger Gäu in verhältnismäßig vielen Landschaftseinheiten ästhetische Gewinne auf. Im gesamten Teilbereich Regensburger Gäu gibt es deshalb einen ästhetischen Gewinn von +1.033. Zwar ist dieser Teilbereich etwas kleiner als der Bereich Pfatterau (vgl. Tab. 8), mit 33 % Anteil an der Gesamtveränderung (1.229) im Gebiet fällt der Gewinn jedoch recht gering aus. Die größte visuelle Landschaftseinheit von Riekofen - die Einheit 5 - hat die ästhetisch negativsten Eingriffe zu verkraften. Betrachtet man allein diese ausgeräumte Landschaftseinheit, so verschlechtert sich ihr ohnehin schon niedriger ästhetischer Potentialwert von 15 um 2.328 oder um fast 16 %. Unter Einbeziehung der anderen Landschaftseinheiten bewirkt diese Einheit allerdings nur 3 % der Gesamtveränderung. Die siedlungsnahe Landschaftseinheit 7 ist diejenige Einheit im Gäu, in der die Flurbereinigungsmaßnahmen am positivsten wirken. Ihr ästhetischer Potentialwert verbessert sich um mehr als die Hälfte (53 %). Dieser ästhetische Gewinn schlägt auch auf die gesamte Veränderung im Gebiet mit gut 10 % durch.

Tab. 14: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet in Riekofen

Landsch. einheits- -nr.	Teilbereich	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit		Gewinne/Verluste im Verfahrensgebiet	Veränderungen im Verfahrensgebiet	
		% Anteil an ästh. Potential			absolut	% Anteil an Gesamtveränderung
5	Regensburger Gäu	-2.328	-15.52	-0.093	0.093	2.51
1	Regensburger Gäu	-0.236	-1.18	-0.005	0.005	0.12
6	Regensburger Gäu	+0.159	+1.14	+0.003	0.003	0.09
8	Regensburger Gäu	+1.655	+11.03	+0.045	0.045	1.20
4	Regensburger Gäu	+2.591	+11.78	+0.084	0.084	2.24
10	Regensburger Gäu	+2.910	+20.93	+0.092	0.092	2.46
2	Regensburger Gäu	+3.510	+27.00	+0.132	0.132	3.55
3	Regensburger Gäu	+5.458	+38.99	+0.187	0.187	5.01
9	Regensburger Gäu	+5.148	+34.32	+0.202	0.202	5.42
7	Regensburger Gäu	+7.410	+52.99	+0.386	0.386	10.38
Σ	Regensburger Gäu			+1.033	1.229	32.98
26	Pfatterau	-9.733	-19.86	-0.304	0.304	8.18
30	Pfatterau	-18.309	-37.37	-0.262	0.262	7.04
29	Pfatterau	-3.681	-12.27	-0.230	0.230	6.19
24	Pfatterau	-7.622	-15.41	-0.229	0.229	6.17
27	Pfatterau	-3.137	-12.55	-0.155	0.155	4.15
18	Pfatterau	-3.565	-16.98	-0.144	0.144	3.88
14	Pfatterau	-3.494	-12.94	-0.129	0.129	3.47
17	Pfatterau	-2.436	-11.60	-0.091	0.091	2.45
28	Pfatterau	-2.500	-8.93	-0.090	0.090	2.42
13	Pfatterau	-1.159	-6.82	-0.050	0.050	1.35
19	Pfatterau	-1.119	-5.60	-0.022	0.022	0.60
21	Pfatterau	-0.736	-2.63	-0.010	0.010	0.28
20	Pfatterau	-0.426	-1.58	-0.003	0.003	0.07
22	Pfatterau	+1.210	+5.04	+0.038	0.038	1.03
25	Pfatterau	+2.272	+10.82	+0.036	0.036	0.98
15	Pfatterau	+1.045	+5.81	+0.051	0.051	1.36
23	Pfatterau	+1.801	+7.20	+0.066	0.066	1.77
12	Pfatterau	+3.839	+20.21	+0.150	0.150	4.04
16	Pfatterau	+4.196	+22.08	+0.187	0.187	5.03
11	Pfatterau	+8.462	+56.41	+0.245	0.245	6.59
Σ	Pfatterau			-0.947	2.492	67.02
Σ	Riekofen			-0.086	3.721	100.00

Sucht man nach einem zusammenfassenden sinnverständlichen Ausdruck für die Gewinne und die Verluste im Teilbereich "Regensburger Gäu", dann kann man z.B. die prozentualen Anteile der Gewinnveränderungen (= Addition aller Einheiten mit Gewinnen = |1.131|) und der Verlustveränderungen (= Addition aller Einheiten mit Verlusten = |0.098|) an der Gesamtveränderung (1.229) berechnen. Dabei zeigt sich, daß 92 % der Veränderungen in den Landschaftseinheiten dieses Teilbereichs in der Summe ge-

winnbringend sind, während nur 8 % der Veränderungen zu Verlusten in den Landschaftseinheiten führen.

In der bei weitem vielfältigeren Pfatterau haben die Flurbereinigungsmaßnahmen für die meisten Landschaftseinheiten (13 Einheiten von insgesamt 21) ästhetisch negative Folgen. In diesem ästhetisch sensitiveren Bereich treten 67 % aller ästhetischen Veränderungen von Riekofen auf. Die ästhetischen Verluste des Teilgebietes mit -0.947 tragen wesentlich dazu bei, daß insgesamt im Verfahrensgebiet ein ästhetischer Verlust von -0.086 erzielt wird. Im Verhältnis zu den Gesamtveränderungen im Bereich Pfatterau (2.492) machen diese Verluste immerhin 69 % aus. In der Landschaftseinheit 26, die zu den schönsten zählt (mit einem Potentialwert von 49), ist bei Durchführung der geplanten Maßnahmen mit dem höchsten ästhetischen Verlust von -0.304 und gleichzeitig dem höchsten Anteil an der Gesamtveränderung von 8 % zu rechnen. Die am wenigsten attraktive (ausgeräumte) Einheit 11 in der Pfatterau mit dem geringsten ästhetischen Potential (in Höhe von 15), zeigt den höchsten ästhetischen Gewinn. Verglichen mit den anderen Landschaftseinheiten beträgt der ästhetische Gewinn +0.245. Er hat mit fast 7 % den zweitgrößten Anteil an der Gesamtveränderung von Riekofen.

Unterscheidet man in der Pfatterau wieder nach Gewinnveränderungen (|0.773|) und Verlustveränderungen (|1.719|) und setzt diese ins Verhältnis zu den Gesamtveränderungen (|2.492|), dann zeigt sich, daß in der Summe 69 % der Veränderungen zu ästhetischen Verlusten führen werden, während nur 31 % ästhetische Aufwertungen (= Gewinnveränderungen) bringen. Die Tendenz ist hier in der ästhetisch hochwertigen Pfatterau also gegenläufig zum Regensburger Gäu.

Es liegt auf der Hand, daß sich diese beiden Tendenzen gegenseitig aufheben, wenn man Gewinn- (|1.904|) und Verlustveränderungen (|1.817|) für das gesamte Verfahrensgebiet ins Verhältnis zum Gesamt aller geplanten Veränderungen (|3.721|) bringt. 51 % aller Veränderungen im Flurbereinigungsgebiet Riekofen sind dann ästhetisch verbessernde, 49 % dagegen verschlechternde Veränderungen. Das Verfahren der ästhetischen Vorbilanz macht also deutlich, daß zwar der Grundsatz, ästhetisch deteriorierte Landschaften aufzubessern, beachtet wurde; dagegen wurde das landschaftsplanerische Ziel, ästhetisch hochwertige Landschaften zu sichern und zu schützen, offensichtlich nicht erreicht.

Genauso wie im Regensburger Gäu, überwiegen auf der landwirtschaftlich intensiver genutzten Hochfläche in Niedermirsberg die Landschaftseinheiten mit ästhetischen Gewinnen (vgl. Tab 15). Lediglich 4 von 21 Einheiten verbuchen ästhetische Verluste. Entsprechend hoch ist demzufolge der Gewinn für die gesamte Hochfläche (+3.7596). Aufgrund des größeren Flä-

chenanteils am Gesamtgebiet (68 % der Gesamtfläche) haben die Veränderungen der Landschaftseinheiten dieses Teilbereiches auch mit 80 % den höchsten Anteil an der Gesamtveränderung. Der größte ästhetische Verlust dieses Teilbereiches wird mit -0.0438 in der durchaus schönen Einheit 12 (ästhetischer Potentialwert von 27) erreicht. Wie den Prozentangaben zu entnehmen ist, fällt aber dieser Verlust nicht ins Gewicht. Ganz anders verhält es sich mit der Landschaftseinheit 2. In dieser Einheit mit dem zweitgeringsten ästhetischen Potential des Gesamtgebiets (17) werden durch die geplanten Maßnahmen die höchsten Gewinne des Gesamtgebiets mit $+0.5981$ erreicht; das entspricht dem größten Anteil an der Gesamtveränderung (12 %). Bei einer isolierten Betrachtung der einzelnen Landschaftseinheiten zeigt allerdings die Einheit 11 den höchsten Prozentsatz (90 %) an ästhetischer Verbesserung. Im Vergleich mit den anderen Einheiten verliert sie aber an Gewicht, da sie verhältnismäßig klein ist.

Faßt man diese Ergebnisse nach dem prozentualen Anteil der Gewinnveränderungen ($|3.8298|$) und der Verlustveränderungen ($|0.0554|$) an den Gesamtveränderungen ($|3.8852|$) auf der Hochfläche in Niedermirsberg zusammen, so zeigt sich, daß in der Summe 99 % aller Veränderungen in den Landschaftseinheiten gewinnbringend sind. Lediglich 1 % der Veränderungen führen zu ästhetischen Verlusten in den Landschaftseinheiten.

Die Maßnahmen im größeren Talbereich von Niedermirsberg haben mit fast 7 % den geringsten Anteil an der ästhetischen Gesamtveränderung. Es gibt ebenso viele Landschaftseinheiten mit Gewinnen wie mit Verlusten. Die beiden landschaftlich überaus reizvollen Einheiten 15 und 30 mit dem maximal erreichbaren landschaftlichen Potential von 50, erleiden die größten ästhetischen Verluste (-0.0777 und -0.0650). Bezogen auf die Gesamtveränderung in diesem Teilbereich sind diese Verluste jedoch nicht hervorstechend (2 % und 1 % Anteil an der Gesamtveränderung). Auch hier zeigt sich wieder die Tendenz, daß Einheiten mit niedrigen Potentialwerten (Einheit 41) größte Gewinne erreichen.

Unter Berücksichtigung der Gewinnveränderungen ($|0.1521|$) und Verlustveränderungen ($|0.174|$) und ihr Verhältnis zu den Gesamtveränderungen ($|0.3261|$) im Talbereich, führen in der Summe 53 % der Veränderungen zu ästhetischen Verlusten und 47 % zu ästhetischen Gewinnen. Im Gegensatz zur Hochfläche sind also im ästhetisch höherwertigen Talbereich durch die geplanten Flurbereinigungsmaßnahmen deutliche ästhetische Verluste zu erwarten.

In den steilen Hangbereichen, wo in der Regel maximale ästhetische Potentialwerte erreicht werden, entstehen schließlich, mit einer Ausnahme, durch Flurbereinigungsmaßnahmen nur noch ästhetische Verluste. Insgesamt

Tab. 15: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet in Niedermirsberg

Landsch. einheits- -nr.	Teilbereich	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit		Gewinne/Verluste in Verfahrensgebiet	Veränderungen in Verfahrensgebiet	
		W-Anteil an ästh. Potential			absolut	W-Anteil an Gesamtveränderung
12	Hochfläche	-1.295	-4.80	-0.0438	0.0438	0.90
4	Hochfläche	-0.280	-0.93	-0.0093	0.0093	0.19
28	Hochfläche	-0.217	-0.62	-0.0020	0.0020	0.04
14	Hochfläche	-0.049	-0.17	-0.0003	0.0003	0.01
26	Hochfläche	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
24	Hochfläche	+0.348	+0.99	+0.0069	0.0069	0.14
5	Hochfläche	+1.022	+3.93	+0.0332	0.0332	0.68
6	Hochfläche	+2.579	+6.54	+0.0337	0.0337	0.69
9	Hochfläche	+4.476	+17.22	+0.0640	0.0640	1.32
25	Hochfläche	+2.197	+6.87	+0.0701	0.0701	1.45
10	Hochfläche	+3.253	+9.57	+0.0772	0.0772	1.59
8	Hochfläche	+13.551	+58.92	+0.1723	0.1723	3.55
23	Hochfläche	+6.069	+28.97	+0.2239	0.2239	4.62
27	Hochfläche	+4.807	+25.30	+0.2379	0.2379	4.91
1	Hochfläche	+5.390	+19.96	+0.2648	0.2648	5.46
7	Hochfläche	+9.410	+37.64	+0.3348	0.3348	6.90
11	Hochfläche	+13.515	+90.10	+0.3391	0.3391	6.99
13	Hochfläche	+6.836	+31.07	+0.4025	0.4025	8.30
3	Hochfläche	+6.562	+36.54	+0.4161	0.4161	8.58
22	Hochfläche	+5.889	+25.60	+0.5404	0.5404	11.14
2	Hochfläche	+12.136	+71.39	+0.5981	0.5981	12.33
I	Hochflächenbereiche			+3.7596	3.8852	79.82
15	Tal	-7.452	-14.90	-0.0777	0.0777	1.60
30	Tal	-8.183	-16.37	-0.0650	0.0650	1.34
20	Tal	-3.704	-7.88	-0.0229	0.0229	0.47
32	Tal	-1.026	-2.44	-0.0046	0.0046	0.09
34	Tal	-0.661	-1.44	-0.0031	0.0031	0.06
36	Tal	+0.082	+0.21	+0.0007	0.0007	0.01
19	Tal	+0.709	+1.69	+0.0057	0.0057	0.12
33	Tal	+1.560	+5.20	+0.0195	0.0195	0.40
40	Tal	+0.964	+3.21	+0.0630	0.0630	1.30
41	Tal	+3.788	+18.94	+0.0639	0.0639	1.32
I	Talbereiche			-0.0205	0.3261	6.71
39	Hang	-4.056	-11.27	-0.1700	0.1700	3.51
17	Hang	-20.000	-41.67	-0.1429	0.1429	2.95
18	Hang	-5.373	-10.75	-0.1175	0.1175	2.42
38	Hang	-6.237	-8.47	-0.0793	0.0793	1.64
35	Hang	-7.222	-14.44	-0.0520	0.0520	1.07
31	Hang	-9.967	-19.93	-0.0427	0.0427	0.88
29	Hang	-3.916	-7.83	-0.0186	0.0186	0.38
21	Hang	-0.887	-1.77	-0.0157	0.0157	0.32
16	Hang	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
37	Hang	+1.000	+2.00	+0.0146	0.0146	0.30
I	Hangbereiche			-0.6241	0.6387	13.47
I	Niedermirsberg			+3.1150	4.8504	100.00

beträgt der ästhetische Verlust dort -0.6241 und hat damit einen Anteil an der Gesamtveränderung von ca. 13 %. Entgegen der bisher öfter festgestellten Tendenz erreichen die ästhetisch am geringsten bewerteten Einheiten 17 und 39 hier die größten Verluste. Dabei ist zu berücksichtigen, daß ihre Potentialwerte immer noch bei 48 und 36 liegen. Immerhin hat die im Hangbereich größte Einheit 39 auch mit fast 4 % den höchsten Anteil an der Gesamtveränderung im Teilgebiet. Für den Anwender des Bewertungsverfahrens sollte demnach dieses Ergebnis Anlaß sein, seine Planung noch einmal in dieser Einheit zu kontrollieren. Die Einheit 37, mit einem Potentialwert von 48, erzielt mit $+2.08$ den einzigen Gewinn im Hangbereich. Für das Gesamtgebiet spielt dieser ästhetische Gewinn jedoch keine Rolle (0.3 % der Gesamtveränderung).

Unterscheidet man in den Hangbereichen wieder nach Gewinnveränderungen ($|0.0146|$) und Verlustveränderungen ($|0.6241|$) und setzt diese ins Verhältnis zu den Gesamtveränderungen ($|0.6387|$), dann zeigt sich, daß in der Summe 98 % der Veränderungen zu ästhetischen Verlusten führen, während lediglich 2 % der Veränderungen in den Landschaftseinheiten gewinnbringend sind. Im Vergleich zur Hochfläche kehren sich damit in den Hangbereichen die Tendenzen um. Hier sind anteilig fast genauso viele ästhetische Verluste zu erwarten, wie auf der Hochfläche Gewinne.

Der geringe Flächenanteil der Tal- und Hangbereiche an dem gesamten Flurbereinigungsgebiet hat zur Folge, daß die in den beiden Teilgebieten festgestellten Tendenzen nicht wesentlich durchschlagen, wenn man Gewinn- ($|3.9965|$) und Verlustveränderungen ($|0.8535|$) für das gesamte Verfahrensgebiet Niedermirsberg ins Verhältnis zum Gesamt aller geplanten Veränderungen ($|4.85|$) bringt. 82 % aller Veränderungen im Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg sind dann ästhetisch verbessernde, nur 18 % dagegen verschlechternde Veränderungen. Ähnlich wie im Flurbereinigungsgebiet Riekofen werden demnach auch in Niedermirsberg ästhetisch minderwertige Landschaften in hohem Maße entwickelt, während ästhetisch hochwertige Landschaften nicht ausreichend gesichert und geschützt werden.

Insgesamt lassen sich unabhängig vom Gebiet folgende Tendenzen in den Ergebnissen feststellen: In Landschaftseinheiten mit relativ niedrigen Potentialwerten werden problemlos mit Hilfe landschaftsplanerischer Maßnahmen ästhetische Gewinne erreicht. Landschaftlich reizvollere Einheiten mit höheren Potentialwerten sind ausgesprochen sensitiv gegenüber jedem Eingriff und weisen deshalb die meisten ästhetischen Verluste auf. Das Bilanzierungsverfahren kann also gut nachzeichnen, daß in der Flurbereinigung derzeit offenbar die Tendenz besteht, zwar ästhetisch wenig attraktive Landschaftseinheiten zu entwickeln, ästhetisch hochwertigen Einheiten jedoch nicht den notwendigen Schutz zukommen zu lassen.

Auch unter Zuhilfenahme der Ergebnisse von Kleinberghofen erscheinen die Ergebnisse, die das Vorbilanz-Verfahren liefert, durchaus realitätsnah. Wie schon bei den ästhetischen Potentialwerten steht dabei Kleinberghofen mit einem Gesamtverlust von -4.00 an letzter Stelle. In Riekofen gleichen sich mit -0.086 Verluste und Gewinne beinahe aus. In Niedermirsberg kann man dagegen - insgesamt gesehen - mit einem deutlichen ästhetischen Gewinn von +3.115 rechnen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß in Kleinberghofen im Gegensatz zu den anderen beiden Gebieten noch keine "zeitgemäße", naturästhetischen und ökologischen Grundsätzen verpflichtete Landschaftsplanung innerhalb der Flurbereinigung durchgeführt wurde, erscheinen diese Gesamtergebnisse durchaus plausibel. Der positive Einfluß der Landschaftsplanung ist vor allem im Bereich der Hochfläche in Niedermirsberg zu beobachten. Immerhin werden dort Gewinne in Höhe von +3.8 erzielt. Dieser gering erscheinende Wert darf jedoch in seiner Bedeutung nicht unterschätzt werden. Er besagt beispielsweise, daß sich der flächengewichtete vorhandene ästhetische Potentialwert von 30 auf 33 also um 10 % erhöht. Und in Kleinberghofen bedeutet der Wert -4.00, daß sich das ästhetische Potential von 22 auf 18, also um ca. 18 % verringert. Eine Verbesserung oder Verringerung des ästhetischen Potentials des Gesamtgebietes von 10 bis 18 % durchschnittlich für alle Einheiten eines Flurbereinigungsgebiets macht sich sicherlich für jeden Betrachter der Landschaft bemerkbar.

Aufgrund dieser Ergebnisse kann angenommen werden, daß das Bilanzierungsverfahren sowohl ausreichend standardisiert als auch sensitiv genug ist, um die ästhetischen Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen für Landschaftseinheiten in landschaftlich sich stark unterscheidenden Gebieten angemessen wiederzugeben.

5.3.3 Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet

Im vorherigen Unterkapitel wurde dargestellt, in welchen Landschaftseinheiten die meisten ästhetischen Gewinne oder Verluste bei Durchführung der geplanten Maßnahmen entstehen. Welche Flurbereinigungsmaßnahmen diese Gewinne/Verluste verursachen, soll nun im folgenden aufgezeigt werden.

Für die ästhetische Wirksamkeit der Maßnahmen ist neben der Ausprägung der Maßnahmen die Häufigkeit im Vorkommen entscheidend. So wird z.B. die Mehrheit (59 %) aller Einwirkungsbereiche im Flurbereinigungsgebiet von Riekofen von sechs Maßnahmenarten dominiert, die ästhetische Gewinne verursachen (s. Tab. 10 und Tab. 16). Die ästhetischen Verluste dagegen spielen sich auf nur 41 % der Einwirkungsbereichsflächen ab, werden aber

durch ein breiteres Spektrum an Maßnahmenarten erzielt.

Tab. 16: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet Riekofen

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		absolut	%-Anteil an Gesamtveränderung
Wege ohne Bepflanzung	-0.621	0.621	14.23
Schlagvergrößerung	-0.412	0.412	9.43
Gräben	-0.331	0.331	7.57
Feldgehölze	-0.258	0.258	5.90
Umbruch	-0.221	0.221	5.06
große Brücken	-0.147	0.147	3.38
Sträucher	-0.091	0.091	2.09
Norfränder	-0.042	0.042	0.95
Durchlässe	-0.018	0.018	0.42
Bäume	+0.012	0.012	0.27
Alleen	+0.124	0.124	2.83
Wege entlang Gewässern	+0.126	0.126	2.88
Feuchtbiotope	+0.394	0.394	9.03
Wege mit Bepflanzung	+0.412	0.412	9.43
Fließgewässer	+1.158	1.158	26.52
Insgesamt	-0.085	4.367	100.00

In Riekofen sind 14 % der ästhetischen Gesamtveränderung auf die relativ häufig geplanten "Wege ohne Bepflanzung" (19 % der erfaßten Einwirkungsbereiche, s. Tab. 10) zurückzuführen. Dabei ist ihre ästhetische Wirkung am negativsten von allen durchgeführten Maßnahmen (Verlust = -0.621). Überraschenderweise haben die Maßnahmen an den Fließgewässern in Riekofen mit ca. 27 % den höchsten Anteil an der Gesamtveränderung, obwohl sie nicht so häufig vorkommen wie die Wege mit Bepflanzung. Gleichzeitig bewirkt diese Maßnahmenart den höchsten ästhetischen Gewinn. Die Erklärung liegt darin, daß in den meisten Fällen die Fließgewässer in Riekofen renaturiert werden, was im Bewertungsverfahren entsprechend positiv "belohnt" wird. Danach folgen schließlich die Wege mit Bepflanzung und Feuchtbiotope mit jeweils einem Anteil an der Gesamtveränderung von ca. 9 % und einem ästhetischen Gewinn von +0.412 bzw. +0.394. Hier werden oft bestehende Wege bepflanzt und Feuchtbiotope im Bereich des Gittinger Bachs oder der Pfatter ausgewiesen. Einen ebenso großen Einfluß (9 %) auf die Gesamtveränderung übt die Schlagvergrößerung aus, die vor allem in dem intensiv genutzten südlichen Teil stattfindet. Dabei bewirkt die Schlagvergrößerung den gleichen ästhetischen Verlust (-0.412), wie die Wege mit Bepflanzung Gewinne bringen. Durch Berücksichtigung von Gräben und Feldgehölze sowie durch Umbruchsmaßnahmen entstehen weitere ästhetische Verluste, die allerdings nur einen niedrigen Anteil von 8 % - 5 % an der Gesamtveränderung haben. Alle übrigen Maß-

nahmen werden seltener durchgeführt und beeinflussen demnach das Endergebnis weniger deutlich.

In Niedermirsberg kommt es aufgrund des geringen Anteils ästhetisch negativ bewerteter Maßnahmen (von 16,7 %, s. Tab. 11) an der gesamten Einwirkungsbereichsfläche, zu einem positiven Gesamtergebnis (vgl. Tab. 17). Einmündungen, Umbruchsmaßnahmen, Wege entlang von Gewässern, Fließgewässer und Schlagvergrößerung sind hier diejenigen Maßnahmenarten, die ästhetische Verluste erzielen. Dabei ist bei den Wegen entlang von Gewässern in erster Linie die Änderung von Wegeoberflächen (z.B. Ausbau eines Erdwegs zum versiegelten Weg) für die ästhetischen Verluste verantwortlich. Bei den Fließgewässern handelt es sich um die Renaturierung des Fischbachs im Talbereich. Hier verändert sich das Erscheinungsbild des Baches zunächst durch Baumpflanzungen, die aufgrund ihrer Jugend noch nicht positiv ästhetisch wirksam sind. Erst nach 10 Jahren macht sich der enorme ästhetische Gewinn dieser Maßnahme bemerkbar.

Tab. 17: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet Niedermirsberg

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		Anteil an absolut	Anteil an Gesamtveränderung
Einmündungen	-0.3275	0.3275	6.90
Umbruch	-0.2261	0.2261	4.72
Wege entlang Gewässern	-0.1309	0.1309	2.76
Fließgewässer	-0.0893	0.0893	1.88
Schlagvergrößerung	-0.0454	0.0454	0.96
Fischteiche	+0.0026	0.0026	0.05
Trockenbiotope	+0.0103	0.0103	0.22
kulturelle Elemente	+0.0293	0.0293	0.62
Wege ohne Bepflanzung	+0.0475	0.0475	1.00
Hochraine	+0.0585	0.0585	1.23
Bänne	+0.0834	0.0834	1.76
Lesesteinriegel	+0.1249	0.1249	2.63
Feuchthotope	+0.1364	0.1364	2.87
Tecken	+0.2063	0.2063	4.36
Wege mit Bepflanzung	+3.2329	3.2329	68.88
Insgesamt	+3.115	4.749	100.00

Bei weitem überragend ist mit 68 % der Einfluß von Wegen mit Bepflanzungen auf die ästhetische Gesamtveränderung in Niedermirsberg. Dieses Ergebnis war zu erwarten, da bereits ihr Anteil an der gesamten Einwirkungsbereichsfläche mit 63 % sehr hoch ist (s. Tab. 11). Ihr Gewinn von +3.23 macht deutlich, daß auch ihr Anteil am Gesamtgewinn (+3.115) hoch ist. Letztendlich hätte in diesem Flurbereinigungsbeispiel zur über-

schlagsmäßigen Ermittlung des Gesamtergebnisses allein die ästhetische Bewertung der Wege mit Bepflanzung ausgereicht (s. Kap. 7.4). Die höchsten ästhetischen Verluste werden in Niedermirsberg durch die Planung von befestigten Wegeeinmündungen erzielt. Immerhin sind 7 % der Gesamtveränderungen auf diese eigentlich vermeidbaren Maßnahmen zurückzuführen. Umbruchsmaßnahmen vor allem im Flughafenbereich und das Pflanzen von Hecken führen noch mit jeweils 4 % (an der Gesamtveränderung) zur merklichen Veränderung vor allem im Bereich der Hochfläche. Alle anderen Maßnahmen sind jedenfalls für das Endergebnis der Bilanz weniger ausschlaggebend.

Zusammenfassend wird anhand dieser Ergebnisse deutlich, wie stark die ästhetischen Bilanzergebnisse von der Art der Planung und damit indirekt auch vom Raum abhängig sind. So unterscheidet sich das Maßnahmenspektrum und die Form der Maßnahmenausgestaltung der beiden Flurbereinigungsgebiete wesentlich. In Niedermirsberg, einem Gebiet mit vielen Flächen, die aufgrund ihrer ungünstigen Lage oftmals brachzufallen drohen, können Wegeausbaumaßnahmen wesentlich zur Aufrechterhaltung der Kulturlandschaft beitragen. Bei einer vorsorglichen Landschaftsplanung und entsprechenden landschaftlichen Voraussetzungen - oft werden Wege an vorhandene Kleinstrukturen angelehnt - schlagen diese Maßnahmen nicht negativ durch, sondern sie wirken sich im Gegenteil sogar positiv aus.

Ganz anders verhält es sich mit Riekofen. Hier haben die Flurbereinigungsmaßnahmen immer noch in erster Linie den Zweck der Ertragsmaximierung. Entsprechend negativ schlagen diese dafür typischen Maßnahmen (Wege ohne Bepflanzung, Umbruchsmaßnahmen, Schlagvergrößerung, Beseitigung von Gräben oder Feldgehölzen, etc.) zu Buche. Die Landschaftsplanung kann durch "Ersatzmaßnahmen" wie Renaturierung von Fließgewässerabschnitten, Anlage von Feuchtbiotopen und Bepflanzung mancher Wege diese ästhetischen Verluste aber nicht ausgleichen, da, wie sich zeigt, dafür nicht genügend Fläche zur Verfügung steht. In dieser Hinsicht scheint das Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz also ebenfalls sensitiv genug zu sein, um Stärken und Schwächen der jeweiligen Flurbereinigungsplanung aufzudecken und damit Möglichkeiten zur Korrektur des Planungskonzepts zu bieten.

5.3.4 Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart und Landschaftseinheit

Zur Überprüfung der Konsistenz des Bilanzverfahrens im Detail, werden nun die Ergebnisse für einzelne Maßnahmenarten innerhalb einer Landschaftseinheit näher betrachtet. Bei der Darstellung der Verluste und Gewinne je Landschaftseinheit im Vefahrensgebiet ergaben sich Landschaftseinheiten (vgl. Tab. 14 und 15 in Kap. 5.3.2), die hoch beteiligt

sind am Gesamtergebnis für die jeweiligen Gebiete. Anhand solcher extremer Landschaftseinheiten wird in den Tabellen 18 bis 20 gezeigt, wie verschieden eine Maßnahmenart in unterschiedlichen Landschaftseinheiten ästhetisch wirkt und damit auch entsprechend bewertet wird.

Eine solche Landschaftseinheit ist z.B. die Einheit 7 im Teilbereich des ausgeräumten Regensburger Gäus von Riekofen. Sie besitzt ein geringes ästhetisches Potential von 14, weist aber einen Gewinn innerhalb der Einheit von +7.418 auf. Außer Schlagvergrößerung werden hier keine ästhetisch negativ wirkenden Maßnahmen durchgeführt (vgl. Tab. 18).

Tab. 18: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart in der Landschaftseinheit Nr. 7 (ästhetisches Potential = 14) im Teilbereich Regensburger Gäu von Riekofen

Maßnahmenarten	Einwirkungs- bereiche in a	Verluste/ Gewinne	Veränderungen	
			absolut	% - Anteil an Gesamtveränderung
Schlagvergrößerung	336	-0.211	0.211	2.69
Bäume	90	+0.057	0.057	0.72
Feldgehölze	60	+0.066	0.066	0.84
Unbruch	90	+0.127	0.127	1.62
Vege entlang Gewässern	182	+0.143	0.143	1.83
Vege ohne Bepflanzung	1841	+0.577	0.577	7.36
Feuchtbiotop	470	+0.590	0.590	7.53
Vege mit Bepflanzung	1808	+1.897	1.897	24.26
Fließgewässer	1493	+4.172	4.172	53.21
Insgesamt	6370	+7.418	7.440	100.00

Da die Landschaftseinheit direkt an die Einheit des Gittinger Bachs stößt und dort Renaturierungsmaßnahmen geplant sind, deren große Einwirkungsbereiche weit in die Einheit 7 hineinstrahlen, sind Fließgewässer diejenigen Maßnahmen, die zu höchsten ästhetischen Gewinnen führen (+4.172). Über die Hälfte der Gesamtveränderung (53 %) ist auf diese Maßnahmenart zurückzuführen. Dabei ist ihr Einwirkungsbereich nicht so groß wie z.B. der von Wegen mit Bepflanzung. Daß dieses Ergebnis keine Einzelercheinung ist, beweist bereits der Einfluß der Fließgewässer auf das Gesamtergebnis im Gebiet (s. Tab. 16). Allerdings ist der Einfluß der Fließgewässer im Gesamtgebiet nur halb so groß (26 %). Die Wege mit Bepflanzung, die sich wieder vorwiegend längs des Gittinger Bachs in der benachbarten Einheit ziehen, wirken fast zu einem Viertel (24 %) auf die Gesamtveränderung der Einheit ein und erzielen einen Gewinn von +1.897. Genauso verhält es sich auch mit den Feuchtbiotopen. Auch ihr Gewinn reduziert sich auf +0.59 und dementsprechend ihre Bedeutung für das Gesamtergebnis. Obwohl die Wege ohne Bepflanzung den größten Einwirkungs-

bereich der Einheit einnehmen, ist ihr Anteil an der Gesamtveränderung mit 7 % nicht wesentlich. Aber immerhin werden sie qualitativ so gestaltet, daß es zu keinen Verlusten in dieser Einheit kommt ganz im Gegensatz zum Gesamtgebiet, wo durch diese Maßnahme die höchsten Verluste erzielt werden.

Diese Ergebnisse machen deutlich, welche Bedeutung für den ästhetischen Wert einer Landschaftseinheit die benachbarten Einheiten und die in ihnen geplanten Maßnahmen haben können.

Im Gegensatz zur vorhergegangenen Landschaftseinheit gehört die nun folgende Einheit 26 mit einem ästhetischen Potential von 49 zu den schönsten Einheiten im Bereich der Pfatterau. So reizvoll die natürliche Ausstattung auch sein mag, die ästhetischen Verluste, die sich hier nach Durchführung aller Maßnahmen einstellen, sind mit -9.733 immens (vgl. Tab. 19). Es ist hier keine einzige Maßnahmenart konzipiert, die ästhetischen Ansprüchen genügen könnte.

Tab. 19: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart in der Landschaftseinheit Nr. 26 (ästhetisches Potential = 49) im Teilbereich Pfatterau von Riekofen

Maßnahmenarten	Einwirkungsbereiche in a	Verluste/ Gewinne	Veränderungen	
			absolut	% - Anteil an Gesamtveränderung
Feldgehölze	300	-2.352	2.352	24.27
Gräben	330	-1.811	1.811	18.61
Wegen entlang Gewässern	930	-1.639	1.639	16.84
Umbruch	216	-1.411	1.411	14.50
Fließgewässer	130	-1.257	1.257	12.92
große Brücken	60	-0.612	0.612	6.28
Wegen mit Bepflanzung	980	-0.439	0.439	4.51
Wegen ohne Bepflanzung	30	-0.212	0.212	2.18
Insgesamt	3826	-9.733	9.730	100.00

Da die Einheit mit 9.67 ha verhältnismäßig klein ist, reicht es aus, daß ein Feldgehölz beseitigt oder verpflanzt wird, um die größten ästhetischen Verluste von -2.352 zu erzeugen. Fast ein Viertel der Gesamtveränderung wird von dieser einen Maßnahme verursacht. Aber auch Maßnahmen wie Ausbau von Fließgewässern, Gräben, Wegen entlang von Gewässern und Umbruchsmaßnahmen sind in ihrer Gesamtheit nicht so gestaltet, daß sie in dieser sensitiven Landschaftseinheit Gewinne erzielen könnten. Im Gegenteil, ihre Verluste, die zwischen -1.811 und -1.257 liegen, sind als relativ hoch einzustufen, betragen sie doch zwischen 19 % und 13 % an der Veränderung. Daß in solchen äußerst empfindlichen Bereichen wie der

nördlichen Pfatterau Maßnahmen zur Intensivierung der Landwirtschaft durchgeführt werden, bleibt genauso unverstänlich, wie die Begradigung eines Mänders der Pfatter. Eine Anwendung des Instruments der ästhetischen Vorbilanz würde derartige planerische "Fehlgriffe" frühzeitig aufdecken.

Die ästhetische Bewertung dieser Einheit zeigt, wie wichtig die Einzelergebnisse zu den visuellen Landschaftseinheiten sind, um gezielt ästhetische Defizite aufzudecken.

Die Landschaftseinheit 2 in Niedermirsberg liegt am nördlichen Rand der landwirtschaftlich intensiver genutzten Hochfläche. Da innerhalb dieser Einheit relativ wenige Kleinstrukturen vorhanden sind, gehört ihr ästhetischer Potentialwert mit 17 zu den niedrigsten in Niedermirsberg. Durch die Einbringung landschaftsspezifischer Kleinstrukturen wie Bäume, Trockenbiotope, Eingrünung kultureller Elemente und Wege sowie durch Anlage von Lesesteinriegeln wird diese Einheit ästhetisch wesentlich aufgewertet. Es erfolgen nur wenige Maßnahmen zur Nutzungsintensivierung (s. Tab. 20). Dies bringt auch der hohe ästhetische Gesamtgewinn für die Einheit von +12.136 zum Ausdruck.

Tab. 20: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart in der Landschaftseinheit Nr. 2 (ästhetisches Potential = 17) im Teilbereich Hochfläche von Niedermirsberg

Maßnahmenarten	Einwirkungs- bereiche in a	Verluste/ Gewinne	Veränderungen	
			absolut	% - Anteil an Gesamtveränderung
Schlagvergrößerung	201	-0.175	0.175	1.39
Einmähdungen	20	-0.029	0.029	0.23
Unbruch	20	-0.017	0.017	0.14
Bäume	30	+0.078	0.078	0.62
Trockenbiotope	80	+0.209	0.209	1.66
kulturelle Elemente	150	+0.391	0.391	3.11
Lesesteinriegel	250	+1.232	1.232	9.80
Wege mit Bepflanzung	2440	+10.447	10.447	83.05
Insgesamt	3449	+12.136	12.560	100.00

Dominierende Maßnahme innerhalb der Einheit ist der Weg mit Bepflanzung, wie Tabelle 20 zeigt. Mit 83 % Anteil an der Gesamtveränderung und einem Flächenanteil von 71 % an allen erfaßten Einwirkungsbereichen, würde für eine überschlägige Ermittlung des ästhetischen Gewinns dieser Einheit die Bewertung der Wege mit Bepflanzung ausreichen. Schließlich werden durch sie allein ein Gewinn von +10.447 erzielt. Hervorzuheben ist auch der ästhetische Gewinn von +1.232 durch die Erweiterung eines Lesestein-

riegels.

Insgesamt zeigt sich, daß die teilweise bereits für das Gesamtgebiet geltenden Tendenzen sich auch in den Ergebnissen für jede einzelne Landschaftseinheit niederschlagen. Sowohl in Riekofen mit der Einheit Nr. 7 als auch in der Niedermirsberger Einheit Nr. 2 wiederholen sich - etwas stärker ausgeprägt - die Tendenzen der Ergebnisse für das gesamte Verfahrensgebiets. Im Gegensatz zum Gesamtgebiet kommt jedoch auf dieser Auswertungsebene die Funktion und Bedeutung weniger häufig durchgeführter Maßnahmen, wie z.B. die Anlage von Lesesteinriegeln oder großer Brücken innerhalb einer Einheit stärker zum Ausdruck, während sie in der Masse der Maßnahmen des Gesamtgebiets vollkommen untergehen. Demzufolge ist für den Anwender des Bilanzierungsverfahrens die Durchsicht der Einzelergebnisse empfehlenswert, um unerwartete große ästhetische Verluste für bestimmte Landschaftseinheiten zu erkennen. Wie bei der Konzeption der ästhetischen Vorbilanz beabsichtigt, ist das Bewertungsinstrument nach diesen Ergebnissen zu urteilen in der Lage, sowohl differenzierte Ergebnisse für die einzelnen Landschaftseinheiten zu liefern, als auch andererseits den Zusammenhang zu den Gesamtergebnissen des Flurbereinigungsgebiets herzustellen.

5.3.5 Unterteilung der Testgebiete nach Landschaftsräumen

Die landschaftlichen Unterschiede innerhalb der einzelnen Flurbereinigungsgebiete sind, wie bereits in dem Kapitel 5.1 beschrieben, deutlich erkennbar. Dies kommt auch in den durchschnittlichen ästhetischen Potentialwerten dieser landschaftlichen Teilgebiete zum Ausdruck (s. Tab. 12 und 13). Aufgrund der raumabhängigen Wirkungskonstante, die für jeden Teilbereich eines Flurbereinigungsgebiets gültig ist, könnte es dazu kommen, daß die wesentlichen landschaftlichen Unterschiede in den Bilanzergebnissen nivelliert werden. Zur Untersuchung dieser Fragestellung und gleichzeitig zur Überprüfung des Bewertungsinstruments werden deshalb erneut Bilanzen gerechnet, in denen die Teilbereiche der Gebiete wie eigene Verfahrensgebiete mit zugehörigen eigenen Wirkungskonstanten behandelt werden. Durch Anwendung der ästhetischen Vorbilanz in kleineren Raumeinheiten wird somit der Versuch unternommen, den Einfluß der Wirkungskonstanten zu erproben.

Entsprechend den Ergebnissen zu den ästhetischen Potentialwerten werden folgende Wirkungskonstanten für die jeweiligen Teilgebiete angesetzt (s. Tab. 12, 13):

- Riekofen	(11) :	Teilgebiet Regensburger Gäu =	5
- Riekofen	(11) :	Teilgebiet Pfatterau =	15

- Niedermirsberg (25) :	Teilgebiet Hochfläche	= 16
- Niedermirsberg (25) :	Teilgebiet Talraum	= 29
- Niedermirsberg (25) :	Teilgebiet Hang	= 37

Vor allem die Wirkungskonstanten der Teilgebiete von Niedermirsberg verdeutlichen die starken landschaftlichen Unterschiede. Im Vergleich zur Konstante des Gesamtgebiets (25) weichen vor allem die Konstanten der Hochfläche (16) und der Hangbereiche (37) am meisten ab.

In die Berechnungen der einzelnen Teilgebietsbilanzen gehen außer den unterschiedlichen Wirkungskonstanten dieselben Ausgangswerte ein wie bei den Bilanzen der Gesamtgebiete. Da die Ergebnisse der Gesamtgebietsbilanzen, nach Teilräumen gegliedert, bereits dargestellt wurden, können nun die Unterschiede in den Ergebnissen leicht überblickt werden.

5.3.5.1 Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet

Im folgenden werden die auf der Grundlage der veränderten Wirkungskonstanten berechneten Ästhetischen Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Teilraum (vgl. Tab. 21) im Vergleich mit den Ergebnissen der Gesamtgebiete diskutiert (vgl. Tab. 14).

Tab. 21: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet im Teilgebiet Regensburger Gäu (Riekofen)

Landsch.- einheits- -nr.	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit %-Anteil an ästh. Potential		Gewinne/Verluste in Verfahrensgebiet	Veränderungen in Verfahrensgebiet %-Anteil an absolut Gesamtveränderung	
5	-3.880	-25.87	-0.467	0.467	18.56
6	-1.696	-12.11	-0.103	0.103	4.10
1	-0.617	-3.09	-0.035	0.035	1.41
8	+0.048	+0.32	+0.004	0.004	0.15
4	+0.967	+4.40	+0.094	0.094	3.72
2	+1.116	+8.58	+0.126	0.126	5.01
10	+2.381	+17.01	+0.223	0.223	8.87
9	+2.607	+17.38	+0.306	0.306	12.16
3	+3.725	+26.61	+0.382	0.382	15.18
7	+4.960	+35.43	+0.776	0.776	30.84
I			+1.306	2.516	100.00

Für den Teilraum Regensburger Gäu (Riekofen) treten wesentliche Unterschiede im ästhetischen Gesamtgewinn aber auch in den einzelnen Landschaftseinheiten im Vergleich zu den gebietsbezogenen Werten kaum auf

(+1.306 versus +1.033). Diejenigen Einheiten mit extremen ästhetischen Verlusten oder Gewinnen im Teilraum behalten in den Teilgebietsergebnissen ihre Rangposition. Da sich die vorgenommenen Maßnahmen nun auf eine kleinere Gesamtfläche (= Teilbereichsfläche) beziehen, gewinnen auch kleinere Größenunterschiede in den Einwirkungsbereichen oder Landschaftseinheiten zusätzlich neben der Wirkungskonstanten in den Ergebnissen an Bedeutung. Aus diesen Gründen kommt es bei den Landschaftseinheiten mit mittleren Verlusten oder Gewinnen zu einzelnen, kleinen Rangplatzverschiebungen. Weiterhin wird das Wertespektrum der ästhetischen Verluste und Gewinne vergrößert (-0.467 bis +0.776 versus -0.093 bis +0.386) und folglich kommt es zu Verschiebungen im neutralen Wertebereich. Die Einheit Nr. 6 beispielsweise hat jetzt einen ästhetischen Verlust von -0.103 gegenüber einem Gewinn von +0.003 bei den gebietsbezogenen Ergebnissen zu verzeichnen.

Tab. 22: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet im Teilgebiet Pfatterau (Riekofen)

Landsch.- einheits- -nr.	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit		Gewinne/Verluste in Verfahrensgebiet	Veränderungen in Verfahrensgebiet	
	%-Anteil an ästh. Potential			absolut	%-Anteil an Gesamtveränderung
26	-8.972	-18.31	-0.421	0.421	12.03
30	-17.166	-35.03	-0.368	0.368	10.51
24	-5.665	-18.88	-0.256	0.256	7.31
19	-2.531	-8.44	-0.237	0.237	6.78
27	-1.865	-7.46	-0.138	0.138	3.94
18	-1.747	-8.32	-0.106	0.106	3.03
14	-1.909	-7.07	-0.106	0.106	3.03
28	-1.322	-4.72	-0.071	0.071	2.03
13	-0.644	-3.81	-0.042	0.042	1.20
17	-0.615	-2.93	-0.035	0.035	1.00
19	+0.142	+0.71	+0.004	0.004	0.11
20	+0.399	+1.48	+0.004	0.004	0.11
21	+1.013	+3.62	+0.022	0.022	0.63
25	+3.497	+16.65	+0.084	0.084	2.40
22	+2.373	+9.89	+0.113	0.113	3.23
23	+3.121	+12.48	+0.171	0.171	4.88
15	+2.876	+15.98	+0.209	0.209	5.97
12	+5.132	+27.01	+0.301	0.301	8.60
16	+5.868	+30.78	+0.391	0.391	11.17
11	+9.766	+65.11	+0.424	0.424	12.11
Σ			+0.028	3.501	100.00

Ähnlich wie im Teilgebiet Regensburger Gäu bleiben in der Pfatterau die Landschaftseinheiten Nr. 26 und 30 sowie 12, 16, und 11 nach wie vor diejenigen Einheiten mit den höchsten Verlusten bzw. Gewinnen. Aus den gleichen Gründen wie bereits an den Verhältnissen im Regensburger Gäu

diskutiert, treten auch hier Rangplatzverschiebungen bei den Einheiten auf, die sich - bedingt durch die größere Anzahl an Landschaftseinheiten in diesem Teilgebiet - schließlich auch in der ästhetischen Gesamtveränderung bemerkbar machen. Auch hier kommt es zu einer Aufweitung des Wertespektrums der Gewinne und Verluste gegenüber der gesamtgebietsbezogenen Auswertung, wobei die positiven Maßnahmen stärker durchschlagen - wohl wegen der größeren Wirkungskonstanten. Die Folge davon ist, daß das Ergebnis insgesamt positiver ausfällt (statt -0.947 nun +0.028). Der Effekt, daß im Teilgebiet Regensburger Gäu weniger Unterschiede im Vergleich zu den gesamtgebietsbezogenen Ergebnissen festzustellen sind als in der Pfatterau, ist voraussichtlich auf die weitaus niedrigere Wirkungskonstante von 5 im Regensburger Gäu gegenüber 15 in der Pfatterau zurückzuführen.

Tab. 23: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet auf der Hochfläche in Niedermirsberg

Landsch.- einheits- -nr.	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit %-Anteil an Isth. Potential		Gewinne/Verluste in Verfahrensgebiet	Veränderungen in Verfahrensgebiet %-Anteil an absolut Gesamtveränderung	
12	-3.487	-13.91	-0.1691	0.1691	4.63
5	-2.745	-10.56	-0.1280	0.1280	3.50
4	-1.609	-5.36	-0.0764	0.0764	2.09
24	-1.451	-4.15	-0.0410	0.0410	1.12
25	-0.825	-2.58	-0.0378	0.0378	1.04
14	-2.525	-4.71	-0.0211	0.0211	0.58
28	-2.217	-0.62	-0.0020	0.0020	0.04
26	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
10	+0.849	+2.50	+0.0289	0.0289	0.79
6	+2.164	+5.15	+0.0406	0.0406	1.11
9	+2.478	+9.53	+0.0508	0.0508	1.39
27	+1.262	+6.64	+0.0896	0.0896	2.45
1	+1.459	+5.40	+0.1028	0.1028	2.81
23	+2.727	+8.52	+0.1442	0.1442	3.95
8	+12.730	+55.35	+0.2321	0.2321	6.36
3	+3.352	+17.64	+0.3047	0.3047	8.34
7	+6.972	+27.89	+0.3556	0.3556	9.74
13	+4.265	+19.39	+0.3600	0.3600	9.86
22	+2.866	+12.46	+0.3770	0.3770	10.32
11	+11.173	+74.15	+0.4001	0.4001	10.96
2	+9.360	+55.06	+0.6613	0.6613	18.11
I			+2.643	3.6522	100.00

Dieselben Beobachtungen wiederholen sich auch in Niedermirsberg. Unabhängig vom Teilgebiet weiten sich die Wertespektren der Verluste und Gewinne auf und für einige Landschaftseinheiten verkehren sich die Verluste in Gewinne oder umgekehrt.

Bei den Landschaftseinheiten der Hochfläche vollzieht sich ein reger Wechsel der Rangplätze in den Bilanzwerten von Tabelle 15, doch treten auch hier keine grundsätzlichen Veränderungen der Rangreihen auf (Korreliert man beide Rangreihen, erhält man einen Übereinstimmungskoeffizienten von .88). Auch die Einheiten Nr. 12 und 2 mit extremen ästhetischen Verlusten oder Gewinnen behalten ihre Rangplätze. Da die Wirkungskonstante mit 16 aber deutlich geringer ist als bei Bezug auf das Gesamtverfahren (25), fallen - erwartungsgemäß - die Gewinne auch geringer aus. Im Vergleich zum gebietsbezogenen Gewinn von +3.7596 verringert sich der Gewinn auf der Hochfläche auf +2.643.

Im Teilbereich des Tals von Niedermirsberg verändert sich die Reihenfolge der Landschaftseinheiten mit ihren ästhetischen Gewinnen und Verlusten nicht, außer daß die beiden Landschaftseinheiten mit den extremsten Gewinnen Nr. 40 und 41 ihre Rangplätze vertauschen und wertemäßig größere Gewinne erzielen. Da aber bei der teilgebietsbezogenen Auswertung die Wirkungskonstante mit 29 wieder größer ist als bei der gesamtgebietsbezogenen Auswertung, kommt es anstelle eines schwachen Verlusts von -0.0205 (vgl. Tab. 15) zu einem Gewinn von +1.1005.

Tab. 24: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet im Talbereich von Niedermirsberg

Landsch.- einheits- -nr.	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit %-Anteil an ästh. Potential		Gewinne/Verluste im Verfahrensgebiet	Veränderungen im Verfahrensgebiet %-Anteil an absolut Gesamtveränderung	
15	-6.740	-13.40	-0.6841	0.6841	15.75
30	-6.924	-13.85	-0.3788	0.3788	12.32
20	-2.731	-5.81	-0.1161	0.1161	3.78
32	-0.256	-0.61	-0.0079	0.0079	0.36
34	+0.300	+0.65	+0.0098	0.0098	0.32
36	+1.234	+3.16	+0.0738	0.0738	2.40
19	+2.092	+4.98	+0.1161	0.1161	3.78
33	+3.680	+11.60	+0.2989	0.2989	9.72
41	+4.317	+21.59	+0.5012	0.5012	16.30
40	+2.416	+6.05	+1.0876	1.0876	35.38
I			+1.1005	3.0743	100.00

Die Änderungen in den ästhetischen Verlusten und Gewinnen sind im Hangbereich von Niedermirsberg ähnlich denen im Talbereich. Hier ergeben sich gegenüber der Tabelle 15 wiederum keine Rangplatzverschiebungen der Landschaftseinheiten mit Ausnahme der Einheit 39, die vorher bei der Bewertung des Gesamtgebiets diejenige Einheit war mit den größten Verlusten (-0.17). Mit einem Verlust von -0.1242 liegt sie nun im mittleren

Wertebereich. Die Änderung der Wirkungskonstante ist hier besonders groß (37 gegen 25). Im Gegensatz zum Teilbereich Pfatterau im Flurbereinigungsgebiet Riekofen, wo die Erhöhung der Wirkungskonstante eine ästhetische Verbesserung zur Folge hat, verstärken sich im Hangbereich von Niedermirsberg die ästhetischen Verluste wesentlich.

Tab. 25: Ästhetische Verluste/Gewinne je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet im Hangbereich von Niedermirsberg

Landsch.- einheits- nr.	Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit %-Anteil an ästhet. Potential		Gewinne/Verluste in Verfahrensgebiet	Veränderungen in Verfahrensgebiet %-Anteil an absolut Gesamtveränderung	
17	-14.300	-29.79	-0.6494	0.6494	29.00
18	-4.039	-8.08	-0.5613	0.5613	25.06
18	-2.954	-5.91	-0.3515	0.3515	15.70
35	-3.009	-7.70	-0.1780	0.1780	7.95
31	-5.367	-10.73	-0.1462	0.1462	6.53
39	-0.466	-1.29	-0.1242	0.1242	5.55
21	-0.645	-1.29	-0.0726	0.0726	3.24
29	-2.108	-4.22	-0.0636	0.0636	2.84
16	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
37	+1.000	+2.08	+0.0926	0.0926	4.14
Σ			-2.054	2.2394	100.00

Sie liegen bei -2.054, in den gebietsbezogenen Ergebnissen dagegen "nur" bei -0.624. Dieses Ergebnis mag auch auf andere Einflußfaktoren, wie die Höhe der ästhetischen Potentialwerte der Landschaftseinheiten, den veränderten Flächenbezug oder das Verhältnis positiver und negativer Maßnahmen im Teilgebiet im Unterschied zum Gesamtgebiet zurückzuführen sein.

Wie die Ergebnisse aller Teilräume zeigen, kommt es zwar wertemäßig zu Verschiebungen, die grundlegenden Tendenzen in den ästhetischen Verlusten und Gewinnen bleiben jedoch erhalten. Sowohl der verkleinerte Flächenbezug als auch die veränderten, nun teilbereichsspezifischen Wirkungskonstanten bewirken generell eine Aufweitung des Wertespektrums der ästhetischen Verluste und Gewinne und tragen damit zu einer größeren Differenzierung bei. Dies schließt oftmals auch einen Wechsel der Vorzeichen ein, wie z.B. im Talbereich von Niedermirsberg. Die Zunahme der durchschnittlichen Gewinne oder Verluste korreliert empirisch gesehen oftmals mit der Differenz der Wirkungskonstanten, wie sie für Teilbereiche und für das gesamte Flurbereinigungsgebiet errechnet werden. Je höher die Wirkungskonstante ist, desto höher wird der Gewinn der gleichen positiven Maßnahme und desto geringer der Verlust einer negativen Maßnahme. Diese Tendenzen sind am deutlichsten bei den relativ großen Wer-

teveränderungen der Teilgebiete mit hohen Wirkungskonstanten wie z.B. in Niedermirsberg zu beobachten.

Trotz teilweise erheblicher Veränderungen in den Einzelergebnissen bleiben die Gesamttendenzen freilich erhalten. Beispielsweise bleibt die ästhetische Gesamtbewertung des Regensburger Gäus sowohl bei den Teilgebietsergebnissen als auch bei den gesamtgebietsbezogenen Ergebnissen immer wesentlich positiver als die der Pfatterau. Dasselbe gilt auch für Niedermirsberg. Auch hier zeigt sich, daß bei teilbereichsorientierten Wirkungskonstanten die Hochfläche wesentlich besser abschneidet als die Tal- und Hangbereiche, insbesondere besser als der Hangbereich. Diese Tendenzen sind nicht nur bei den Gesamtergebnissen stabil, sondern - von Rangverschiebungen abgesehen - auch bei den landschaftseinheitsbezogenen Ergebnissen.

Offensichtlich werden bereits bei der gesamtgebietsbezogenen Auswertung trotz ein und derselben Wirkungskonstante die landschaftlichen Unterschiede bis zu einem gewissen Grade berücksichtigt. Die Teilgebietsbilanz führt jedoch zu differenzierteren Ergebnissen, die vor allem auf die besonderen landschaftlichen Charakteristika eingehen. Von Nachteil bei dieser differenzierten Bewertung ist allerdings, daß die Gewinn- und Verlustwerte der einzelnen landschaftseinheiten eines Teilgebietes nicht mehr direkt mit denen anderer Teilgebiete verglichen werden dürfen, da ihre Flächengewichtung mittels einer anderen Gesamtfläche erfolgt. Andererseits zeigen die vom Wertespektrum meist extremeren Ergebnisse einer Teilgebietsbilanz genauer und ortsbezogener die Mängel einer Planung auf. An dieser Stelle ist jedoch nicht sinnvoll zu entscheiden, welcher Weg der Auswertung (teilgebiets- oder gesamtgebietsbezogen) der richtige ist, da nicht genügend Erfahrungen in der verbreiteten Anwendung des Bewertungsinstruments vorliegen. In Anbetracht der heute zahlreichen Ansprüche an die Landschaft und die damit verbundenen Belastungen, liegt es allerdings nahe, die Unterschiede in den Landschaften stärker zu berücksichtigen, d.h. in der Auswertung z.B. nach naturräumlichen Gesichtspunkten zu differenzieren.

5.3.5.2 Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet

Zur weiteren Überprüfung der Ergebnisse für die Teilgebiete können die Verluste und Gewinne je Maßnahmenart und Teilgebiet präzisere Hinweise für die Lage der Maßnahmen liefern, die Verluste oder Gewinne erzielen. Dabei werden, aufgrund der unterschiedlichen Wirkungskonstanten der Gebiete, mehr die landschaftlichen Charakteristika berücksichtigt. Im folgenden werden die Ergebnisse der Teilgebiete (Tabellen 26 - 30) mit den Verlusten/Gewinnen der Gesamtgebiete verglichen (s. Kap. 5.3.3 Tab. 16 und 17).

Tab. 26: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Teilgebiet Regensburger Gäu (Riekofen)

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		%-Anteil an absolut	Gesamtveränderung
Wege ohne Bepflanzung	-0.790	0.790	18.40
Schlagvergrößerung	-0.591	0.591	13.78
große Brücken	-0.147	0.147	3.38
Dorfränder	-0.077	0.077	1.79
Gräben	-0.022	0.022	0.51
Durchlässe	-0.014	0.014	0.32
Dämme	+0.003	0.003	0.07
Wege entlang Gewässern	+0.025	0.025	0.58
Unbruch	+0.027	0.027	0.62
Feldgehölze	+0.052	0.052	1.20
Feuchtbiotope	+0.140	0.140	3.27
Alleen	+0.371	0.371	8.65
Wege mit Bepflanzung	+0.468	0.468	10.89
Fließgewässer	+1.714	1.714	39.92
Insgesamt	+1.305	4.393	100.00

Wie bereits bei den Ergebnissen je Landschaftseinheit und Teilgebiet zu beobachten war, verlieren diejenigen Maßnahmen, die extreme Verluste oder Gewinne verursachen (Wege ohne Bepflanzung, Schlagvergrößerung bzw. Fließgewässer und Wege mit Bepflanzung) ihre Bedeutung auch nicht im Teilgebiet des Regensburger Gäus (s. Tab. 26). Der größere Anteil der Schlagvergrößerung an der ästhetischen Gesamtveränderung (14 % versus 9 %) ist voraussichtlich auf die kleinere Bezugsfläche des Teilgebiets zurückzuführen. Da nur in diesem Bereich Alleen angelegt werden sollen, verdrängen sie mit ihrer ästhetisch besonders positiven Wirkung die seltener geplanten Feuchtbiotope (vgl. Tab. 10) auf die nächst tiefere Rangplatzposition, so daß Alleen 9 % und die Feuchtbiotope 3 % Anteil an der ästhetischen Gesamtveränderung haben (vgl. Tab. 16). Im Regensburger Gäu werden im Gegensatz zum Gesamtgebiet keine Feldgehölze verpflanzt oder beseitigt, so daß hier Feldgehölze ästhetische Gewinne von +0.052 gegenüber einem Verlust im Gesamtgebiet von -0.258 erbringen.

Im Teilgebiet der Pfatterau sind Wege ohne Bepflanzung und Fließgewässer, wie im Gesamtgebiet, ebenfalls diejenigen Maßnahmen mit den größten Verlusten bzw. Gewinnen. Es ergeben sich jedoch einige Verschiebungen in der Reihenfolge der ästhetisch bewerteten Maßnahmen. Im Auenbereich der Pfatter werden bei weitem mehr Gräben, die ästhetisch negativ wirken, angelegt, so daß im Gegensatz zum Gesamtgebiet durch die Gräben ein

Tab. 27: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Teilgebiet Pfatterau (Riekofen)

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		absolut	%-Anteil an Gesamtveränderung
Wege ohne Bepflanzung	-0.572	0.572	12.17
Gräben	-0.417	0.417	8.87
Schlagvergrößerung	-0.343	0.343	7.28
Feldgehölze	-0.319	0.319	6.78
Unbruch	-0.315	0.315	6.69
große Brücken	-0.214	0.214	4.54
Sträucher	-0.132	0.132	2.81
Durchlässe	-0.019	0.019	0.41
Dorfränder	-0.007	0.007	0.15
Bänne	+0.009	0.009	0.20
Wege entlang Gewässers	+0.344	0.344	7.32
Wege mit Bepflanzung	+0.541	0.541	11.49
Feuchtbiootope	+0.623	0.623	13.25
Fließgewässer	+0.848	0.848	18.04
Insgesamt	+0.028	4.704	100.00

Tab. 28: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart auf der Hochfläche in Niedermirsberg

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		absolut	%-Anteil an Gesamtveränderung
Unbruch	-0.6396	0.6396	11.97
Kinnändungen	-0.3423	0.3423	6.41
Schlagvergrößerung	-0.1563	0.1563	2.92
Wege ohne Bepflanzung	-0.1301	0.1301	2.43
Hochraine	-0.0817	0.0817	1.53
Trockenbiotope	+0.0066	0.0066	0.12
kulturelle Elemente	+0.0123	0.0123	0.23
Bänne	+0.0492	0.0492	0.92
Lesesteinriegel	+0.0992	0.0992	1.86
Feuchtbiootope	+0.1104	0.1105	2.07
Kecken	+0.1276	0.1276	2.39
Wege mit Bepflanzung	+3.5882	3.5882	67.14
Insgesamt	+2.643	5.3436	100.00

größerer Verlust entsteht als durch Schlagvergrößerung. Im Gesamtergebnis von Riekofen wirkt sich offensichtlich die negative Bewertung der häufiger geplanten Verpflanzungen oder Beseitigungen von Feldgehölzen (-0.319) im Bereich der Pfatterau stärker aus als die positive Bewertung

von neugeschaffenen Feldgehölzen im Bereich des Regensburger Gäus. Genauso wie Gräben werden auch Feuchtbiotope im Auenbereich häufiger angelegt (s. Tab. 10) als im Gäubereich. Da sie ästhetisch meist sehr gut bewertet werden, erzielen sie mehr Gewinne als die Wege mit Bepflanzung, wie das im Gesamtgebiet der Fall ist.

Die Hochfläche in Niedermirsberg nimmt die größte Fläche des gesamten Flurbereinigungsgebiets ein. Die ästhetische Bewertung der auf ihr geplanten Maßnahmen ähnelt deshalb deutlich der des Gesamtgebiets. Lediglich Umbruchsmaßnahmen, die nur hier in diesem intensiver genutzten Teilgebiet durchgeführt werden, übertreffen die Wegeeinmündungen in ihrer schlechten ästhetischen Beurteilung. Während im Gesamtgebiet die Anlage bzw. Begrünung der Hochraine ästhetische Gewinne erzielt, werden auf der Hochfläche Hochraine oftmals beseitigt, so daß es hier zu ästhetischen Verlusten kommt.

Tab. 29: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Talbereich von Niedermirsberg

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		%-Anteil an	absolut Gesamtveränderung
Einmündungen	-0.6947	0.6947	23.90
Fließgewässer	-0.2083	0.2083	7.17
Wege ohne Bepflanzung	+0.0277	0.0277	0.95
Fischteiche	+0.0295	0.0295	1.02
Wege entlang Gewässern	+0.2411	0.2411	8.30
Wege mit Bepflanzung	+1.7052	1.7052	58.67
Insgesamt	+1.1005	2.9065	100.00

Wie Tabelle 11 zeigt, werden im Talbereich anteilig die meisten Wege entlang Gewässern und Maßnahmen im Bereich von Fließgewässern geplant. Aus diesem Grund, aber auch wegen des eingeschränkten Spektrums an Maßnahmen, haben sowohl diese Maßnahmen als auch die Wegeeinmündungen hier mehr Anteil an der Gesamtveränderung wie im Gesamtgebiet. Dabei sind im Talbereich die Wege entlang den Gewässern ästhetisch verträglicher konzipiert, so daß sie im Gegensatz zum Gesamtgebiet ästhetische Gewinne bringen.

Im Gegensatz zum Gesamtgebiet ist das Spektrum der ästhetisch wirksamen Maßnahmen im steilen Hangbereich von Niedermirsberg sehr gering. Dabei haben alle Maßnahmenarten innerhalb des Bereichs ästhetische Verluste zur Folge. Aufgrund der geringen Anzahl von Wegeeinmündungen bewirken sie auch die geringsten ästhetischen Verluste, im Gegensatz zum Gesamtgebiet, in dem diese die negativsten Werte erreichen. Wege mit Bepflan-

zungen schließlich werden nicht wie im Gesamtgebiet am positivsten, sondern am negativsten bewertet. Dies ist auf den in diesem Raum vorwiegenden Ausbau vorhandener Wege mit Bepflanzung zurückzuführen, bei dem die Veränderung der Wegeoberfläche meist ästhetisch negativ verbucht wird.

Tab. 30: Ästhetische Verluste/Gewinne je Maßnahmenart im Hangbereich von Niedermirsberg

Maßnahmenarten	Verluste/Gewinne	Veränderungen	
		Anteil an absolut	Anteil an Gesamtveränderung
Wege mit Bepflanzung	-1.3297	1.3297	64.73
Wege entlang Gewässern	-0.4085	0.4085	19.89
Wege ohne Bepflanzung	-0.2169	0.2169	10.56
Bänndungen	-0.0990	0.0990	4.82
Insgesamt	-2.054	2.054	100.00

Wie die Ergebnisse der Tabellen 26 bis 30 zeigen, sind die teilgebietsbezogenen Bilanzwerte für die Maßnahmenarten bei weitem konkreter auf den Eingriffsort bezogen. Wie das auch schon bei den Ergebnissen zu den Landschaftseinheiten festzustellen war, zeigen die vom Wertespektrum meist extremen Ergebnisse verständlicher und ortsbezogener die Mängel bzw. Stärken einer Planung auf. Nur in Teilen sind solche präziseren Angaben auch über die einheitsbezogene Maßnahmenauswertung des Gesamtgebiets zu erhalten. Insgesamt zeigt sich vor allem im Flurbereinigungsgebiet Riekofen, daß sich die gesamtgebietsbezogenen Ergebnisse zu den Maßnahmen tatsächlich aus denen der Teilgebiete zusammensetzen, ortsspezifische Besonderheiten wie z.B. der Steilhangbereich in Niedermirsberg sind aber in der Masse der bewerteten Maßnahmen meist nicht mehr erkennbar. Aus dieser Sicht wäre es vor allem in Niedermirsberg mit seinen sich landschaftlich stark unterscheidenden Teilgebieten, der daraus resultierenden unterschiedlichen Planung von Maßnahmen und den unterschiedlichen Wirkungskonstanten empfehlenswert, das Flurbereinigungsgebiet zur ästhetischen Bilanzierung in Teilgebiete zu unterteilen.

6 Ansätze zur formalen Überprüfung des Verfahrens

Nach testtheoretischen Erkenntnissen hängt die Brauchbarkeit eines Instruments wie das der ästhetischen Vorbilanz weitgehend davon ab, a) wie objektiv, b) wie zuverlässig und c) wie gültig die Ergebnisse des Bewertungsverfahrens sind. Wie bereits im Manual zum Bewertungsverfahren hingewiesen wurde, ist die Objektivität des Verfahrens durch die Vorgabe operationaler Regeln und standardisierter Formblätter gegeben (HOISL, MOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1989). Zusätzlich liegen nun EDV-Programme vor, die sowohl die Datenerfassung und Datenmodifikationen als auch die Aggregation der Werte unterstützen und somit zur weiteren Systematisierung und Objektivierung des Bewertungsverfahrens beitragen (s. Kap. 7.2, 7.3).

Wie Kapitel 5 zeigt, ergibt die Anwendung des Bewertungsverfahrens selbst bezüglich der Maßnahmen in extremen Gebieten konsistente Bilanzergebnisse. Darüberhinaus spiegeln die Ergebnisse ästhetischer Bilanzen innerhalb von Teilbereichen der Untersuchungsgebiete sowohl die Ergebnisse des gesamten Flurbereinigungsgebiets als auch die ortsspezifischen Besonderheiten wieder. Die Zuverlässigkeit des Verfahrens erscheint demnach zufriedenstellend zu sein.

Die Gültigkeit des Bewertungsverfahrens bzw. der Nachweis ob das Verfahren tatsächlich das mißt, was es messen soll, ist bereits für die Erfassung der Wirkungsintensität der Flurbereinigungsmaßnahmen geführt worden (HOISL, MOHL, ZEKORN, ZÖLLNER, 1989). Dabei wurde über ein Außenkriterium - Gefallensurteile von Versuchspersonen aus vorhergehenden Untersuchungen - die Gültigkeit der Verfahrenswerte überprüft. In der vorliegenden Untersuchung wird nun für einen weiteren Bilanzteil, nämlich für die Bestimmung der ästhetischen Potentialwerte, die Validität überprüft. Im Anschluß daran wird auf Versuche zur Validierung des gesamten Bewertungsinstruments und die dabei auftretenden Probleme eingegangen.

6.1 Güteüberprüfung der ästhetischen Potentialwerte

Die ästhetischen Potentialwerte, die im Rahmen des Bewertungsverfahrens die Ausgangslage in landschaftsästhetischer Hinsicht erfassen, sind grundlegend für die Bilanzergebnisse. Deshalb ist es wichtig, auch für diesen Baustein der ästhetischen Vorbilanz die Gültigkeit der Werte zu überprüfen.

Wie bei der Güteüberprüfung der Wirkungsintensität von Maßnahmen werden auch hier die ästhetischen Potentialwerte über ein Außenkriterium - Gefallen von Versuchspersonen - validiert. Da Fotos von Landschaftseinheiten in den seltensten Fällen einen Gesamteindruck von einer visuellen

Landschaftseinheit vermitteln können, eignet sich für diesen Zweck eher ein Spaziergang durch das Untersuchungsgebiet. Es wurde deshalb eine Route für einen Spaziergang durch acht sich in ihren landschaftlichen Gegebenheiten möglichst abwechslungsreich unterscheidenden und die Gesamtcharakteristik im Flurbereinigungsgebiet repräsentierenden Landschaftseinheiten von Riekofen ausgewählt. Dabei wird jede Landschaftseinheit einmal durchquert, so daß die Versuchspersonen einen Gesamteindruck erhalten. Beim Betreten der einzelnen Landschaftseinheiten werden die Befragten auf die sichtbaren Grenzen der Einheiten aufmerksam gemacht. Um den Versuchspersonen den Bewertungsprozeß zu erleichtern, sind die zu beurteilenden Landschaftseinheiten zusätzlich in einem Untersuchungsheft skizziert. Abbildung 9 zeigt am Beispiel der Einheit 1 eine Seite des Untersuchungshefts. An einem Standpunkt, der einen Überblick über die jeweilige Einheit erlaubt, werden die Versuchspersonen aufgefordert, ihr Gefallensurteil auf einer Bewertungsskala von 1 bis 9 abzugeben. Da diese Art der Befragung hohe Anforderungen an die Vorstellungskraft der Befragten stellt, wurde auf acht Experten als Befragte zurückgegriffen.

Zur Überprüfung der Einigkeit der Befragten (insgesamt 8 Personen) in ihrem Urteil wird anhand der Befragungsergebnisse ein Konkordanztest durchgeführt. Mit einem Konkordanzkoeffizienten von $W = 0.86$ ($\chi^2 = 47.89$; für alle $\chi^2 > 18.5$, $p < 1\%$) besteht ein hohes Maß an Konsistenz im Urteil der acht Experten.

Tab. 31: Vergleich der Gefallensurteile (Mittelwerte \bar{x} und durchschnittliche Rangplätze = \bar{R}) der Experten mit den Bilanzwerten für acht ausgewählte Landschaftseinheiten im Flurbereinigungsgebiet Riekofen

Landschafts- einheitsnr.	Gefallensurteile		Ästhetischer Potentialwert
	\bar{x}	\bar{R}	
10	1.50	7.75	14
7	2.63	6.56	14
16	2.88	6.31	19
1	4.75	5.33	20
28	6.38	3.44	28
24	6.88	2.69	30
23	7.00	2.81	25
29	8.00	1.31	30
\bar{x}	5.00	4.50	22.5

Wie die Mittelwerte der Gefallensurteile sowie die durchschnittlichen Rangpositionen der Landschaftseinheiten im Gefallen der Befragten der

Beurteilung von 8 visuellen Landschaftseinheiten nach Gefallen

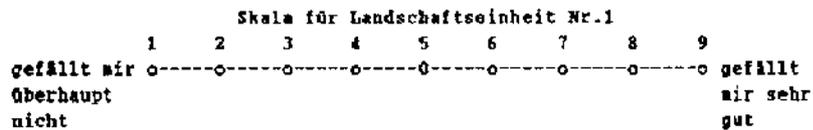
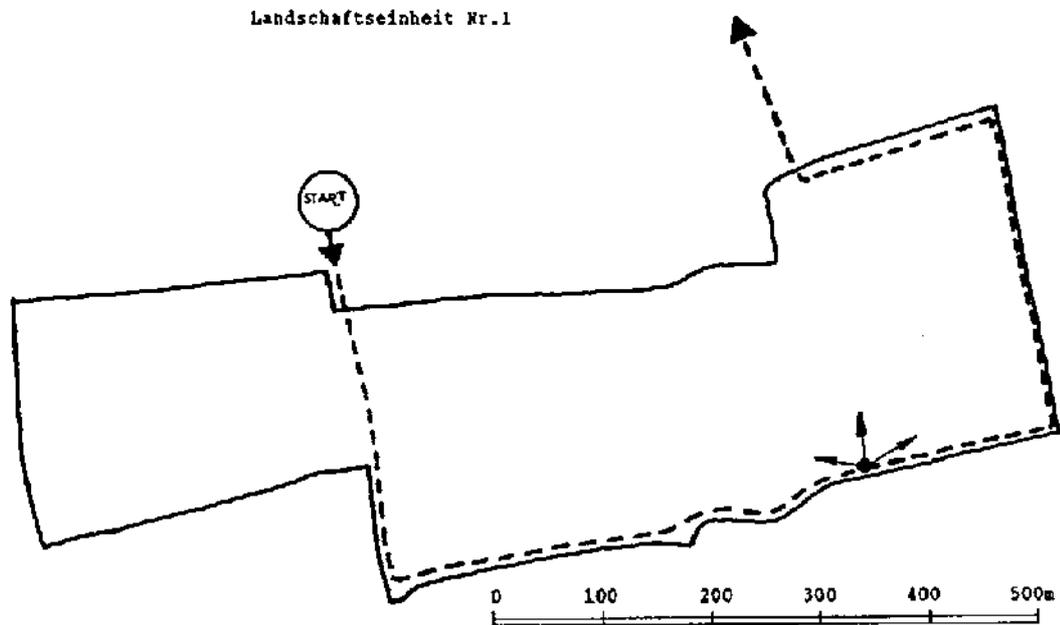


Abb. 9: Beispiel für den Verlauf des Spaziergangs der Experten durch die Landschaftseinheit Nr. 1 (Auszug aus dem Untersuchungsheft)

Tabelle 31 zeigen, besteht ein großer Grad an Übereinstimmung in der ästhetischen Beurteilung der Landschaftseinheiten. Mit Ausnahme der Landschaftseinheit Nr. 23 weisen die ästhetischen Bilanzwerte die gleiche Rangfolge der Landschaftseinheiten auf wie bei den Gefallensurteilen. Die offenbar überzogene Bewertung der Einheit 23 ist evtl. auf die Position der Landschaftseinheit in der Abfolge der Landschaftseinheiten innerhalb des Spaziergangs zurückzuführen. So ist sie die erste vielfältigere Einheit nach vier relativ monotonen Landschaftseinheiten. Der Wechsel schlägt offensichtlich ganz besonders positiv im ästhetischen Urteil durch.

Tab. 32: Rangkorrelationkoeffizienten zwischen den Mittelwerten der Gefallensurteile und den Bilanzwerten sowie zwischen den mittleren Rangplätzen im Gefallen der Landschaftseinheiten und den Bilanzwerten

	ästhetische Potentialwerte der Landschaftseinheiten
Gefallensurteile der Befragten	
- Mittelwerte	.91
- mittlere Rangplätze	.96

(für alle R) .83, p (1%)

Die Rangkorrelationkoeffizienten zwischen dem Gefallen der Experten und der ästhetischen Bewertung der Vorbilanz zeigen die große Übereinstimmung der beiden Bewertungen (s. Tab. 32).

Die ästhetischen Potentialwerte der ästhetischen Vorbilanz entsprechen demnach fast genau dem Urteil der Experten und geben damit die Realität in zufriedenstellendem Maße wieder. Die Gültigkeit des Verfahrens hinsichtlich der Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials kann somit erfolgreich nachgewiesen werden.

Tab. 33: Rangkorrelationkoeffizienten zwischen dem Gefallen der Experten und den Bilanzergebnissen für Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt sowie der partielle Rangkorrelationskoeffizient (Zahl im Fettdruck) zwischen Gefallen und Vielfalt im Verfahrensgebiet Riekofen

	Gefallen	Vielfalt	Naturnähe	Eigenarterhalt
Gefallen	--	.64	.88	.82
Vielfalt	-.33	--	.57	.79
Naturnähe	--	--	--	.61

(für alle R) .64, p (5%)

In einer Zusatzauswertung wurde weiter versucht, über den Vergleich von Rangfolgen für Gefallen, Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt denjenigen Faktor der drei landschaftsbeschreibenden Faktoren des Bewertungsverfahrens Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt, der die Gefallensurteile der Experten am meisten bestimmt, ebenfalls über Rangkorrelationen zu ermitteln. Wie Tabelle 33 zeigt, orientieren die Experten ihre ästhetischen Urteile offenbar am stärksten am Erlebnis von Naturnähe ($R = .88$)

und Eigenart ($R = .82$).

Der partielle Rangkorrelationskoeffizient von $R = -.33$ zwischen Gefallen und Vielfalt bedeutet, daß das Gefallen der Experten umso größer ist, je weniger vielfältig eine Landschaftseinheit ist, wenn der Einfluß der Naturnähe und Eigenart eliminiert wird. Dieses unerwartete Ergebnis wird leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß nach der Herausnahme des Einflusses von Naturnähe und Eigenart "nur noch" technisch bedingte Vielfalt übrig bleibt. Daß mit dieser allein das Gefallen der Experten negativ korreliert, ist leicht nachvollziehbar.

6.2 Güteüberprüfung des gesamten Bilanzierungsverfahrens

Für eine vollständige Güteüberprüfung des gesamten Bilanzierungsverfahrens erweisen sich Befragungen im Planungsstadium als nicht angemessen, da zu erwarten ist, daß die Befragten mit ihrer Vorstellungskraft überfordert sind, wenn sie die ästhetische Wirksamkeit der vielen noch nicht ausgeführten, im Plan nach § 41 FlurbG verzeichneten Flurbereinigungsmaßnahmen, abschätzen sollen. Entsprechende Versuche mit Studenten der Geodäsie bestätigten diese Überlegungen.

Auch Versuche, das Verfahren über die Bildung von Extremwerten zu validieren, brachten keine verwertbaren Ergebnisse. Es wurde von der Logik ausgegangen, daß sich viele extrem bewertete Maßnahmen in landschaftlich sehr schönen oder häßlichen Einheiten entsprechend in den Bilanzergebnissen niederschlagen. Deshalb wurden getrennt für jedes Flurbereinigungsgebiet die Landschaftseinheiten nach der Höhe ihrer ästhetischen Potentialwerte in folgende drei Gruppen unterteilt:

- Landschaftseinheiten mit geringem ästhetischen Potential,
- Landschaftseinheiten mit mittlerem ästhetischen Potential,
- Landschaftseinheiten mit höherem ästhetischen Potential.

Andererseits wurden die Flurbereinigungsmaßnahmen in Abhängigkeit von ihrer ästhetischen Wirksamkeit folgenden drei Wertekategorien zugeordnet:

- negative Maßnahmen,
- durchschnittliche Maßnahmen,
- positive Maßnahmen.

Über Rangkorrelationen zwischen den ästhetischen Verlusten und Gewinnen von Landschaftseinheiten jeweils einer Potentialwertklasse und dem Anteil der Einwirkungsbereiche von Maßnahmen jeweils einer Wertekategorie wurde dann versucht, den postulierten Zusammenhang nachzuweisen. Auf

diese Weise wären in die Überprüfung alle bestimmenden Faktoren des Bewertungsverfahrens eingeflossen - also sowohl qualitative als auch quantitative (über die Einwirkungsbereiche) -. Die sich ergebenden Rangkorrelationkoeffizienten sind jedoch kaum interpretierbar. Da die ästhetischen Gewinne und Verluste einer Landschaftseinheit aus dem Zusammenwirken vieler Maßnahmenabschnitte mit einerseits negativen und andererseits positiven Bewertungen entstehen, kommt es oftmals dazu, daß sie sich gegenseitig aufheben. Dies wirkt sich auch auf die Rangplätze der Landschaftseinheiten aus. Es kann deshalb kein eindeutiger linearer Zusammenhang zwischen der Höhe des Gewinns/Verlusts in einer Landschaftseinheit und dem Anteil positiv/negativ wirkender Maßnahmen vorausgesetzt werden.

Aus dem gleichen Grund scheiterte auch ein zweiter Versuch mit noch extremerer Gruppenbildung sowohl auf der Landschaftseinheitsseite mit ihren ästhetischen Gewinnen und Verlusten als auch auf der Maßnahmenseite.

Anhand der in Kapitel 5 dargestellten Bilanzergebnisse der beiden sich stark unterscheidenden Flurbereinigungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg läßt sich die das Bewertungsverfahren charakterisierende Alltagslogik gut ablesen. Demnach wird eine Landschaft ästhetisch umso mehr aufgewertet, je mehr Maßnahmen mit ästhetisch positiver Wirkung konzipiert werden. Die Gewinne oder Verluste von Landschaftseinheiten, in denen viele Maßnahmen mit durchschnittlicher ästhetischer Qualität ausgeführt werden, entsprechen dabei denen von Landschaftseinheiten, in denen wenige aber ästhetisch stark positive Maßnahmen geplant werden. Die aufsummierten Einwirkungsbereiche der Maßnahmen sind daher kein verlässliches Maß für deren ästhetische Bedeutung. Wir müssen uns derzeit damit begnügen, daß für wesentliche Bilanzteile, wie für die Erfassung der ästhetischen Wirkungsintensität von Maßnahmen, aber auch für die Bestimmung ästhetischer Potentialwerte von Landschaften genügend Hinweise auf die Gültigkeit des Gesamtverfahrens vorliegen. Die einzige Möglichkeit einer sinnvollen Güteüberprüfung des gesamten Bewertungsinstruments besteht letztlich darin, eine Ex-post-Befragung in bereits bilanzierten Flurbereinigungsgebieten vorzunehmen, in denen die konzipierten Maßnahmen schon ausgeführt und entsprechend eingewachsen sind, so daß sie ästhetisch beurteilt werden können. Da ein solches Vorgehen jedoch den zeitlichen Rahmen der vorliegenden Untersuchung überschreitet, sollte die Validitätsfrage zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgegriffen werden.

7 Vereinfachungen einzelner Verfahrensteile und Komfort

Die mehrmalige Anwendung des Verfahrens zur ästhetischen Vorbilanz bietet die Möglichkeit, gleichzeitig die Erfassung bestimmter Verfahrensteile zu vereinfachen und zu optimieren. Dazu können entsprechend entwickelte Programme zum Erfassungsvorgang und zur Datenaggregation beitragen. Zusätzlich werden einzelne Textabfassungen, die sich bei der Anwendung der Bilanz in unterschiedlichen Flurbereinigungsgebieten als mangelhaft erwiesen, verbessert. Die geänderten Verfahrensvorschriften sind im Anhang dieses Berichts zusammengefaßt.

7.1 Ergänzende Verfahrensregeln

Anhand der Verfahrensregeln konnten für die beiden Flurbereinigungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg relativ problemlos die ästhetischen Potentialwerte bestimmt werden. Lediglich bei der Bestimmung der Naturnähe fiel auf, daß innerhalb der Beispielsammlung zu den Naturnähestufen bisher die Eingrünung von Dorfrändern nicht berücksichtigt wurde. Je nach Ausprägung der Eingrünung sollten zukünftig die Dorfränder den Naturnähestufen 2 - 6 zugeordnet werden. Außerdem sollten Waldflächen, die kleiner als 3 bis 5 ha sind und deshalb als Bestandteil einer Landschaftseinheit gelten, die aber gleichzeitig an eine benachbarte Landschaftseinheit angrenzen, in die Naturnähebestimmung nur einmal eingehen. Ihre Waldränder werden demnach in benachbarten Landschaftseinheiten nicht mehr berücksichtigt.

Es hat sich als sinnvoll erwiesen, daß Flächen, die kleiner als 1000 qm sind und an mehrere Flächen unterschiedlicher Naturnähestufen angrenzen, nicht der Ackerfläche sondern derjenigen Fläche mit der nächst niedrigen Naturnähestufe zugeschlagen werden.

Weiterhin wird die Naturnäheskala um öfter vorkommende Elemente wie ausgeprägte Straßenböschungen mit Sukzessionsflächen (Naturnähestufe 3) und Gräben ohne Gehölzsaum mit nur wenig ausgeprägten krautigen Bereichen (Naturnähestufe 2) ergänzt.

Zur Erhebung der Reliefvielfalt in Form eines Faktors innerhalb der Bestimmung der Vielfalt werden die Reliefmerkmale eben, hügelig, bergig genauer über Neigungsklassen definiert (s. Anhang).

Entsprechend der Komplexität der Maßnahmenerfassung fallen für diesen Verfahrensteil die meisten Veränderungen der Verfahrensregeln an. Besonders im Flurbereinigungsgebiet Riekofen treten immer wieder Kombinationen unterschiedlicher Maßnahmenarten in den feuchten Talbereichen auf. Hier werden Fließgewässer bepflanzt und begleitende Wege konzipiert. Diese Wege wurden als 'Wege mit Bepflanzung' und nicht als 'Wege entlang Gewässer' ästhetisch eingestuft, da die Fließgewässer aufgrund der Be-

pflanzung nicht mehr vom Wege aus sichtbar sein werden. I.d.R. wird die Anlehnung von Elementen an bestehende Bepflanzungen wie auch im Falle der Wege an Waldrändern im Bewertungsverfahren positiv beurteilt, so daß die Bepflanzung genauso in die Bewertung der Fließgewässer einfließt und demnach doppelt berücksichtigt wird.

Ebenfalls in Riekofen wurden Einzelgebäude in der Landschaft beseitigt. Solche Maßnahmen sollten den Dorfrandmaßnahmen zugeordnet werden. In dieser Maßnahmenkategorie können sie als Beseitigung von Altgebäuden ästhetisch bewertet werden.

Unvorhergesehene Auswirkungen ergeben sich durch den Altersfaktor bei ästhetisch negativ bewerteten Maßnahmen mit jungen Gehölzen (z.B. Beseitigung von Wegen mit Bepflanzung). Nach den Verfahrensregeln würden sie sich mit einem Altersfaktor von 0.6 verbessern statt verschlechtern. Diese nicht beabsichtigte, umgekehrte Wirkungsweise des Altersfaktors bei negativen Maßnahmen kann durch andere Altersfaktoren korrigiert werden (s. Anhang).

Treten viele kleine visuelle Landschaftseinheiten innerhalb eines Flurbereinigungsgebiets auf, wie das in Niedermirsberg der Fall ist, so werden die visuellen Einwirkungsbereiche der Flurbereinigungsmaßnahmen oft in kleinste Segmente zersplittert. Um den Erfassungsaufwand nicht unnötig zu steigern, ist es sinnvoll eine Mindestgröße von 2000 qm als Kriterium für die Erfassung der Einwirkungsbereiche anzusetzen.

Die Einwirkungsbereiche werden bisher mit Hilfe der Kontonummern der zugehörigen Maßnahme (Numerierungssystematik der bayerischen Flurbereinigung) und einer laufenden Nummer erfaßt. Da häufig Maßnahmen durchgeführt werden mit wechselnder ästhetische Qualität, aber gleicher ästhetischer Kontonummer, ist es notwendig eine weitere Nummer für den ästhetisch zu erfassenden Maßnahmenabschnitt einzuführen, der die Nummern der zugehörigen Einwirkungsbereiche zugeordnet werden. Ein Weg beispielweise mit der Kontonummer 116 017, der in zwei Maßnahmenabschnitte unterteilt wird, erhält für den ersten Wegeabschnitt mit einer einseitigen Bepflanzung die Abschnittsnummer 1, und für den beidseitig bepflanzten Wegeabschnitt die Nummer 2. Die komplette Nummerierung für den zweiten Wegeabschnitt einschließlich des Einwirkungsbereichs würde dann 116 017 2 1 lauten. Nur auf diese Weise lassen sich wieder die ästhetischen Werte der Maßnahme dem Eingriffsort eindeutig zuordnen, was vor allem für die Erfassung von Veränderungsmaßnahmen unumgänglich ist.

Liegen Veränderungsmaßnahmen dicht an Landschaftseinheitsgrenzen, dann kann es vorkommen, daß der Einwirkungsbereich der beseitigten Maßnahme nicht mehr in die andere Einheit hineinreicht, während der Einwirkungsbereich der neugeschaffenen Maßnahme (z.B. bei der Neuschaffung von Bepflanzungen) noch deutlich die benachbarte Einheit überlagert. Die Differenz der Qualitätswerte zwischen beseitigter und neugeschaffener Maßnahme sollte dabei mit dem Einwirkungsbereichsteil der neugeschaffenen Maßnahme innerhalb der Nachbareinheit verrechnet werden.

Sowohl aus methodischen und formalen Gründen als auch hinsichtlich einer weiteren Vereinfachung des Verfahrens wird in der vorliegenden Untersuchung die Erfassung der Schlagvergrößerung an das allgemeine Verfahren zur Erfassung von Maßnahmen angepaßt. Wie sich gezeigt hat, erschwert gerade der Schlagfaktor die Verfahrensdurchführung bei der Aggregation der Werte, da er immer gesondert auf allen Auswertungsebenen mitgeführt werden muß. Bislang wurde der Schlagfaktor direkt mit dem ästhetischen Potential verrechnet, so daß für ihn die ästhetischen Verluste/Gewinne unabhängig von den übrigen Maßnahmen ermittelt wurden (s. Kap. 3.3). Aus diesen Gründen wird künftig für Landschaftseinheiten mit Schlagvergrößerung das Schlagvergrößerungsverhältnis und die Hängigkeit des Geländes wie auch bei den anderen Maßnahmen auf Bewertungsskalen (s. Anhang) abgeschätzt. Als Einwirkungsbereich wird 10 % der Fläche der jeweiligen Landschaftseinheit angesetzt.

Wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben, ist zur Bestimmung der raumabhängigen Wirkungskonstante ein modifiziertes Verfahren entwickelt worden. Aus der Differenz zwischen dem Eichwert für eine relativ niedrig bewertete positive Maßnahme (+11) und dem durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert eines Landschaftsraums ergibt sich die raumabhängige Wirkungskonstante zur Bewertung von Maßnahmen. Für Landschaften mit einem sehr niedrigen durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert, der unter 11 liegt, ist die Wirkungskonstante auf Null zu setzen, damit die ästhetischen Werte der einzelnen Maßnahmen bei der Zusammenführung mit dem Potentialwert mehr oder weniger ungeschmälert eingehen. Trotz der Wirkungskonstante können immer noch positive Maßnahmen auftreten, die insgesamt negativ bewertet werden. In diesen Fällen wird der ästhetische Verlust oder Gewinn auf Null gesetzt. Umgekehrt kann es bei negativ bewerteten Maßnahmen vorkommen, daß sie nach der Datenaggregation als Gewinne verrechnet werden. Dieser Fall tritt immer dann auf, wenn das vorhandene ästhetische Potential kleiner ist als der Maßnahmenwert einschließlich Wirkungskonstante. Da ästhetisch negativ bewertete Maßnahmen sich als solche auch innerhalb des Bewertungsverfahrens niederschlagen sollten, wird der Maßnahmenwert einschließlich Wirkungskonstante in der Weise verändert, daß, nach der Zusammenführung der Werte, der ästhetische Verlust dem negativen Maßnahmenwert entspricht (näheres s. Kap 3.2 und Anhang).

Die genauen Textabfassungen der veränderten bzw. ergänzten Verfahrensregeln befinden sich mit Verweis auf die Regeln des Manuals zur ästhetischen Vorbilanz im Anhang des vorliegenden Berichts.

7.2 Erfassungsvorgang

Wie im Testgebiet Kleinberghofen werden die landschaftsbeschreibenden Faktoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt sowie die Schutzwerte der Untersuchungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg auf Bewertungsfolien kartographisch erfaßt und die ermittelten Werte in Formblättern festgehalten. Im Gegensatz dazu wird zur Erfassung der Wirkungsintensität von Flurbereinigungsmaßnahmen ein anderer Weg eingeschlagen. Parallel zur kartographischen Aufbereitung der geplanten Maßnahmen wird die Numerierung und die ästhetische Beschreibung jedes einzelnen Maßnahmenabschnitts in ein Datenbanksystem eingegeben. Da insbesondere im Zusammenhang mit der Erfassung vieler kleiner unterschiedlicher Maßnahmenabschnitte große Datenmengen anfallen, erhöht sich die Übersichtlichkeit und Effizienz der Erfassung durch eine rechnergestützte Datenverwaltung wesentlich.

Aufgrund dieser Anforderungen an die Datenverwaltung und in Hinblick auf die später erfolgende Aggregation der Werte wird ein relationales Datenbanksystem verwendet. Beim relationalen Datenbankmodell sind die Daten über Schlüsselbegriffe (Relationen) miteinander verbunden. Diese Relationen werden meist als zweidimensionale Felder, also in Tabellenform dargestellt. Der Aufbau dieser Tabelle gleicht dem der ursprünglichen Maßnahmenformblätter (s. Tab. 34). Auch hier sind die einzelnen Maßnahmenabschnitte je Landschaftseinheit mit ihren Ausprägungen und Bewertungen untereinander angeordnet. Dadurch ist es möglich, Arbeitsschritte nicht in Einzelschritte zerlegen zu müssen, sondern mit Hilfe von relationalen- und mengenorientierten Operationen aufzulösen. Beispielsweise ist nun der Eintrag in jede Spalte nicht mehr notwendig, da über Kopiervorgänge ein ähnlich gestalteter Maßnahmenabschnitt (im System Datensatz genannt) nur in einzelnen Spalten verändert werden muß. Auch die ästhetischen Bewertungen für die einzelnen Maßnahmenabschnitte können zentral unter Vorgabe einer Bedingung in ihrer Gesamtheit automatisch eingetragen werden. Innerhalb eines relationalen Datenbanksystems kann also mehr als eine Tabelle gespeichert und Informationen aus mehreren Tabellen gleichzeitig abgerufen werden. Diese Eigenschaften sind insbesondere bei der Aggregation der Bilanzwerte vorteilhaft (s. Kap. 7.3).

Um den erforderlichen technischen Aufwand bei einer rechnerunterstützten Anwendung des Verfahrens zur ästhetischen Vorbilanz zu minimieren, wird auf ein Datenbanksystem zurückgegriffen, daß auf PC's lauffähig ist. Außerdem sollte es möglichst verbreitet sein, so daß von vornherein ein größerer Benutzerkreis mit dem Datenbanksystem vertraut ist. Zum Zeitpunkt der Entscheidung über dieses Problem wurde diesen Anforderungen am besten das von Ashton Tate entwickelte Datenbanksystem 'dBase III Plus' bzw. die erweiterte Fassung 'dBase IV' gerecht.

In einzelnen wird bei der Erfassung der Maßnahmen so vorgegangen, daß zunächst alle neugeschaffenen Maßnahmenabschnitte in die Bewertungsfolie eingezeichnet, und gleichzeitig ihre Numerierung und ästhetische Beschreibung in eine vorstrukturierte Datei eingegeben werden (s. Tab. 34). Dabei werden Fehler vor allem bei den laufenden Numerierungen der Abschnittsnummern vermieden, da über Suchvorgänge die zuletzt vergebene Nummer schnell abrufbar ist. Anschließend werden in derselben Weise die Beseitigungsmaßnahmen erfaßt. In einem nächsten Arbeitsschritt werden zentral über Steuerbefehle für alle Maßnahmenabschnitte einer ästhetischen Ausprägung deren ästhetische Einzelwerte in die Datentabelle gesetzt, zum ästhetischen Wert eines Maßnahmenabschnitts summiert und mit dem Altersfaktor multipliziert.

Zur Ermittlung der ästhetischen Werte von Veränderungsmaßnahmen werden alle Maßnahmenabschnitte, die an Veränderungsmaßnahmen beteiligt sind (sowohl Beseitigungs- als auch Neuschaffungsmaßnahmen), einschließlich ihrer Numerierung, ihrer Gestaltungsform, der Angabe der Maßnahmenart und ihrer Zugehörigkeit zur Landschaftseinheit mit ihrem ästhetischen Wert einschließlich dem Altersfaktor und dem zugehörigen Einwirkungsbereich tabellarisch dargestellt. Anhand dieser Unterlage wird über die korrespondierende Numerierung der Maßnahmenpaare, die an einer Veränderungsmaßnahme beteiligt sind, die Differenz zwischen den ästhetischen Werten der zusammengehörigen Maßnahmen gebildet und der Wert in den Datensatz der Neuschaffungsmaßnahme eingetragen. Sofern der Einwirkungsbereich der Neuschaffungsmaßnahme der größere ist, bleibt er unverändert, sonst wird der Einwirkungsbereich durch den der zugehörigen Beseitigungsmaßnahme ersetzt. Anschließend werden alle Beseitigungsmaßnahmen, die an Veränderungsmaßnahmen beteiligt sind, in der Datei gelöscht. Auf diese Weise ist die Behandlung der Veränderungsmaßnahmen weit einfacher als bei der manuellen Bearbeitung; der Vorgang könnte allerdings durch den Einsatz gezielter Programme noch weiter optimiert werden (s. Kap. 7.4).

Auch die Anbringung des Faktors der visuellen Verwundbarkeit und der raumabhängigen Wirkungskonstanten erfolgt über interaktive Datenbankoperationen. Nach der Anbringung der Wirkungskonstanten wird ein Programm eingesetzt, um unterschiedliche fehleranfällige Datenmodifikationen bei denjenigen positiv bewerteten Maßnahmenabschnitten vorzunehmen, für die die Wirkungskonstante nicht wirksam ist (s. Kap 3.2). Alle weiteren Bilanzschritte bis zur Aggregation der Bilanzwerte werden über dieses Programm gesteuert.

Auch wenn die rechnerunterstützte Erfassung eine wesentliche Erleichterung in der Anwendung der ästhetischen Vorbilanz bedeutet, kann diese bei fehlender Rechnerausstattung weiterhin mit Hilfe der Formblätter ma-

nuell durchgeführt werden.

7.3 Datenaggregation

Für die Berechnung der ästhetischen Gewinne und Verluste innerhalb der einzelnen Auswertungsebenen liegen ebenfalls Formblätter vor. Statt dem Einsatz der Formblätter bietet sich jedoch, wie in den beiden Verprobungsgebieten geschehen, die programmgesteuerte Wertaggregation an, da die ästhetischen Verluste und Gewinne je Auswertungsebene immer mit Hilfe des gleichen Algorithmus ermittelt werden. Die Zusammenführung vieler und langwieriger interaktiver Prozeduren, die bei jedem Rechnungslauf wiederholt werden müssen, in ein Programm reduziert die Rechenfehler und erspart gleichzeitig wesentlich Arbeitszeit. Es ist außerdem zu erwarten, daß das Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz umso häufiger innerhalb eines Entwurfsprozesses angewendet wird, je automatisierter die Berechnung der Bilanzwerte erfolgt. Durch die rechnerunterstützte Erfassung der Maßnahmen liegen die notwendigen, entsprechend strukturierten Ausgangswerte (s. Tab. 34) für eine programmgesteuerte Aggregation der Bilanzwerte vor.

Zur Zusammenführung der Bilanzwerte können zwei Programmversionen verwendet werden. Die in Kapitel 5 dargestellten Ergebnisse basieren auf drei einzelnen Programmen in dBase, die sich im Aufbau an den Formblättern B1 bis B3 orientieren. Danach werden je Programm folgende Ergebnisse berechnet und auf Wunsch in Tabellenform ausgegeben:

- 1) ästhetische Gewinne/Verluste je Landschaftseinheit und Verfahrensgebiet (= Formblatt B1)
- 2) ästhetische Gewinne/Verluste je Maßnahmenart und Landschaftseinheit (= Formblatt B2)
- 3) ästhetische Gewinne/Verluste je Maßnahmenart im Verfahrensgebiet (= Formblatt B3)

Ohne Kenntnisse des dBase-Datenbanksystems sind diese Programme nicht anwendbar, da Routinen, wie das Abspeichern der Ergebnisse in andere Dateien, über die interaktiven Datenbankprozeduren durchgeführt werden müssen. Vorteil dieser drei kleinen Programme ist, daß aufgrund der einfachen Programmstruktur anwenderspezifische Ansprüche problemlos in die Programme integriert werden können, ohne unbeabsichtigte Folgen auf andere Programmteile zu bewirken.

Im Rahmen einer Diplomarbeit (SCHARTL 1990) wurde ein weiteres Programm zur Datenaggregation in der dBase-Programmiersprache erarbeitet, das besonders auf Benutzerfreundlichkeit abhebt. Um das Programm komfortabel zu gestalten, wird der Benutzer über ein Standard-Menüsystem durch die einzelnen Programme geleitet. Wie Abbildung 10 zeigt, gelangt man über

das Hauptmenü - von dem aus die Dateneingabe bzw. Reorganisation der Ausgangsdaten, die eigentliche Berechnung der ästhetischen Gewinne und Verluste sowie die Ausgabe der Ergebnisse gewählt werden kann, - zu den einzelnen Optionen der nachgeordneten Arbeitsmenüs, die auf die Ansprüche des Verfahrensanwenders benutzerfreundlich eingehen. Die Bilanzergebnisse können sowohl auf dem Bildschirm aufgerufen als auch auf Papier nach den bereits genannten Auswertungsebenen ausgedruckt werden. Aufgrund der vielen aufeinander abgestimmten Programmmodule, benötigt man zur Anwendung dieses Programms nur wenige dBase-Kenntnisse, um die ästhetische Vorbilanz erfolgreich durchzuführen. Die komplexe, modular aufgebaute Programmstruktur hat allerdings zur Folge, daß nur Anwender mit dBase-Erfahrung das bestehende Programm verändern oder weitere Programmmodule einfügen können.

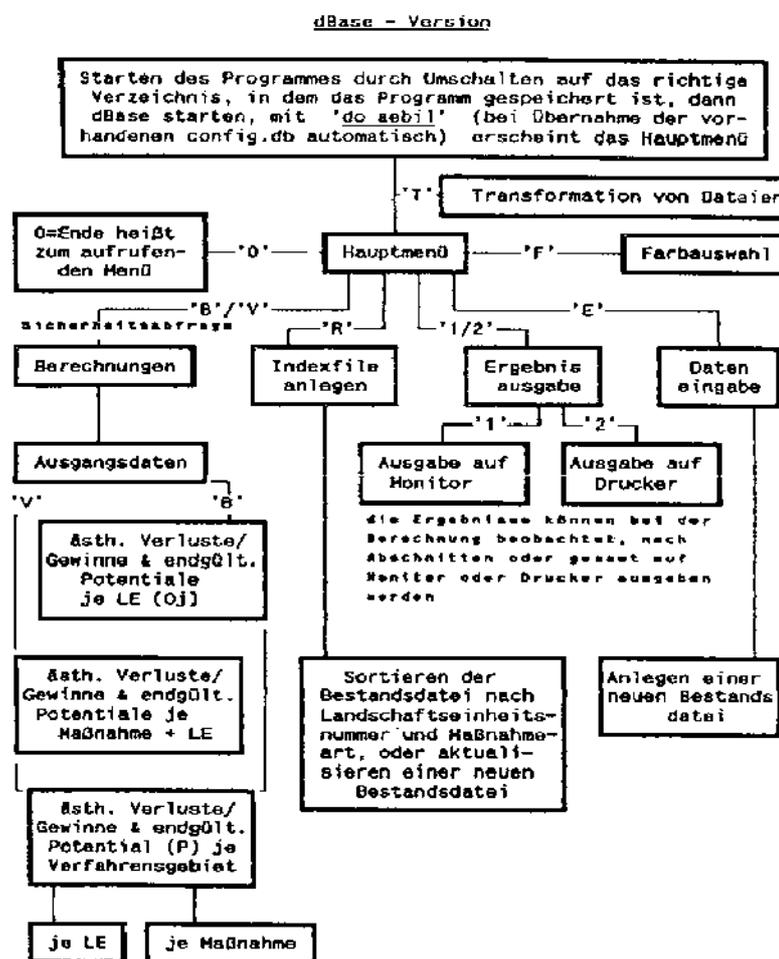


Abb. 10: Ablauf des Programms zur Bestimmung der ästhetischen Verluste und Gewinne (verändert entnommen aus Diplomarbeit Scharthl, 1990)

Über den Clipper-Compiler (Nantucket Software) wurde dieses dBase-Programm in Maschinencode übersetzt, so daß es von der MS-DOS-Betriebsebene

aus, - unabhängig von der dBase-Benutzeroberfläche -, gestartet werden kann. Auf diese Weise ist der Anwender der ästhetischen Bilanz in bezug auf die Werteaggregation nicht mehr auf das dBase-Datenbanksystem angewiesen. Da jedoch der Einsatz des Datenbanksystems bereits für die Erfassung der Maßnahmen bzw. für die Zusammenstellung der Ausgangswerte der Werteaggregation sinnvoll ist, wird sich ein EDV-orientierter Anwender das Erlernen des dBase-Datenbanksystems nicht ersparen können. Der Vorteil der "geclipperten" Programmversion liegt vor allem in ihrer Geschwindigkeit bei der Berechnung der Ergebnisse.

Obwohl insgesamt bereits viele Operationen innerhalb der ästhetischen Bilanz programmunterstützt laufen, bieten sich noch weitere Möglichkeiten einzelne Verfahrensteile über dBase-Programme zu steuern. Dies ist vor allem im Bereich der Erfassung einzelner Bilanzwerte (z.B. Maßnahmen) denkbar (s. Kap. 7.4). Dabei ist zu betonen, daß die ästhetische Bilanz nach wie vor auf den Formblättern manuell durchgeführt werden kann, wenngleich dieses Vorgehen wesentlich zeitintensiver und fehleranfälliger ist.

7.4 Überlegungen zu einer Verkürzung des Bilanzierungsverfahrens

Für eilige Anwender des Bilanzierungsverfahrens, die nur an überschlägigen Ergebnissen interessiert sind, wäre es vorteilhaft eine verkürzte Version der ästhetischen Bilanz bereitzustellen. Aus diesem Grund wird für die drei Verprobungsgebiete Kleinberghofen, Riekofen und Niedermirsberg untersucht, ob der große Erfassungsaufwand durch den Verzicht auf einen oder zwei der Prädiktoren Vielfalt, Naturnähe, Eigenarterhalt bei der Bestimmung des ästhetischen Potentials reduziert werden kann. Dazu werden Rangkorrelationskoeffizienten und partielle Rangkorrelationskoeffizienten zwischen den ästhetischen Prädiktoren gerechnet.

Wie die Tabellen 35 bis 37 zeigen, besteht zwischen Eigenarterhalt und Naturnähe nur ein geringer bis mäßiger Zusammenhang für alle drei Verprobungsgebiete. In Kleinberghofen ist dieser Zusammenhang gegenläufig, d.h. je naturnäher eine Landschaftseinheit ist, desto geringer ist ihr Eigenarterhalt. Dies mag darin begründet sein, daß sich in Kleinberghofen Eigenartverluste gerade dort massieren, wo sich besonders naturnahe Landschaftseinheiten befinden. Auf Riekofen trifft - wenn auch nur als mäßige Tendenz - der umgekehrte Fall zu: je naturnäher eine Landschaftseinheit ist, desto größer ist ihr Eigenarterhalt. In Niedermirsberg sind Naturnähe und Eigenarterhalt beinahe vollständig unabhängig voneinander. Insgesamt ist aus diesen Ergebnissen zu schließen, daß auf beide Prädiktoren nicht verzichtet werden kann.

Vielfalt und Eigenarterhalt hängen zumindest in Kleinberghofen und Niedermirsberg kaum zusammen. Lediglich in Riekofen weist der Rangkorrelationskoeffizient von $R = .32$ einen schwachen Zusammenhang zwischen Vielfalt und Eigenarterhalt auf. Daß eine Landschaftseinheit umso weniger Eigenartverluste aufzuweisen hat, je vielfältiger sie ist, scheint dabei zunächst offensichtlich zu sein. Unter Hinzunahme des partiellen Rangkorrelationskoeffizienten ($R = -.24$) stellt sich jedoch eine umgekehrte - wenn auch nicht signifikante - Korrelation heraus: je vielfältiger eine Landschaftseinheit, desto häufiger treten Eigenartverluste auf. Dieses Phänomen kann sicher durch die spezifischen Verhältnisse in Riekofen erklärt werden. Wie das auch bereits anhand der Zusatzuntersuchung im Rahmen der Expertenbefragung (s. Kap. 6.1) zum Ausdruck kam, wird in Riekofen ein Großteil der erfaßten Vielfalt durch die Naturnähe bestimmt. Wird der Einfluß der Naturnähe mit Hilfe der partiellen Rangkorrelationen ausgeschaltet, so tritt mehr die technisch bedingte Vielfalt an anthropogenen Elementen (z.B. Dorfränder, Masten etc.) der südlichen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Landschaftseinheiten in den Vordergrund. Dort befinden sich i.d.R. auch die Eigenartverluste.

Wie zu erwarten sind dagegen Vielfalt und Naturnähe in allen drei Verprobungsgebieten in starkem bis sehr starkem Maße mit $R = .55$ in Kleinberghofen, $R = .90$ in Riekofen und $R = .90$ in Niedermirsberg voneinander abhängig.

Für den Fall, daß das Bewertungsverfahren in Einzelfällen verkürzt werden soll, erscheint es aufgrund dieser Ergebnisse vertretbar zu sein, auf den Erfassungsaufwand des zeitintensiven Prädiktors Vielfalt zu verzichten, da er offenbar in starkem Maße mit Naturnähe kovariiert. Wenn allerdings in Landschaftsräumen mit vielen anthropogenen, aber wenigen natürlichen Elementen die vorhandenen Elemente nicht nur in ihrer negativen Komponente in das Bewertungsverfahren einfließen sollen, dann darf auf die explizite Erfassung der Vielfalt nicht verzichtet werden.

Wie schon in den Kapiteln 4 bis 7 angedeutet, ergeben sich auch andere Möglichkeiten, ggf. die ästhetische Bewertung - wenn auch um den Preis eines Informationsverlustes - zu vereinfachen. So zeigt sich, daß für eine überschlägige Ermittlung der ästhetischen Gewinne und Verluste im Gesamtgebiet, die Erfassung der visuellen Verwundbarkeit bei vielen Flurbereinigungsmaßnahmen nicht unbedingt notwendig ist.

Anhand der Bilanzergebnisse der beiden Flurbereinigungsgebiete konnte auch beobachtet werden, daß es bei quantitativ dominierenden Maßnahmen, wie den Wegen mit Bepflanzung in Niedermirsberg, im Grunde für einen schnellen Überblick über die Gesamtergebnisse ausreicht, lediglich diese dominierenden Maßnahmen ästhetisch zu bewerten. Die Entscheidung, ob in

Tab. 35: Rangkorrelationskoeffizienten und partielle Rangkorrelationskoeffizienten (Zahlen im Fettdruck) zwischen den Prädiktoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt im Verfahrensgebiet Kleinberghofen

	Naturnähe	Vielfalt
Eigenarterhalt	-.31	-.05
	-.34	.15
Naturnähe	----	.54
	----	.55

(alle R-Werte) .34 mit $p < 5\%$ signifikant,
 alle R-Werte) .49 mit $p < 1\%$ signifikant)

Tab. 36: Rangkorrelationskoeffizienten und partielle Rangkorrelationskoeffizienten (Zahlen im Fettdruck) zwischen den Prädiktoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt im Verfahrensgebiet Riehofen

	Naturnähe	Vielfalt
Eigenarterhalt	.46	.32
	.42	-.24
Naturnähe	----	.90
	----	.89

(alle R-Werte) .31 mit $p < 5\%$ signifikant,
 alle R-Werte) .43 mit $p < 1\%$ signifikant)

Tab. 37: Rangkorrelationskoeffizienten und partielle Rangkorrelationskoeffizienten (Zahlen im Fettdruck) zwischen den Prädiktoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenarterhalt im Verfahrensgebiet Niedermirsberg

	Naturnähe	Vielfalt
Eigenarterhalt	.09	.10
	.00	.04
Naturnähe	----	.90
	----	.90

(alle R-Werte) .30 mit $p < 5\%$ signifikant,
 alle R-Werte) .39 mit $p < 1\%$ signifikant)

einem Gebiet bestimmte Maßnahmen vorherrschen, setzt allerdings Erfahrung im Umgang mit dem Bewertungsinstrument voraus. Betrachtet man die Arbeitszeitaufstellung zur Anwendung der ästhetischen Bilanz in den beiden Flurbereinigungsgebieten (Tab. 38 bis 39, Kap.8.2), so wird die meiste Arbeitszeit für die Bestimmung der Wirkungsintensität der Maßnahmen benötigt. Insofern wirkt die Einschränkung der ästhetischen Bewertung auf lediglich dominante Maßnahmen sicherlich am meisten arbeitsszeitverkürzend. Oftmals ist allerdings davon auszugehen, daß, wie in Riekofen, wo die Maßnahmen wenig einseitig verteilt sind, der Einbezug nur eines Teiles der Maßnahmen zu bedeutenden Verfälschungen führen würde.

Mit den programmgesteuerten Verfahrensteilen kann, wie beschrieben, der Arbeitsaufwand wesentlich reduziert werden. Weitere Fortschritte in der Verkürzung der Bilanz könnten durch eine vollständige Programmsteuerung sowohl bei der Erfassung der ästhetischen Potentialwerte als auch bei der Erfassung der Maßnahmen erzielt werden.

Die mehrmalige Anwendung des Bilanzierungsverfahrens in landschaftlich stark unterschiedlichen Gebieten mit differierenden Entwurfskonzepten für die Flurbereinigungsmaßnahmen hatte zur Folge, daß das Bewertungsverfahren vor allem in dem zuletzt bearbeiteten Gebiet (Niedermirsberg) fast schon mit einer gewissen Routine eingesetzt werden konnte. Diese routinemäßige Abwicklung der ästhetischen Vorbilanz ermöglichte auch, parallel zum Bewertungsvorgang den Arbeitszeitaufwand zu erfassen. Die Integration des Bewertungsverfahrens in den Flurbereinigungsablauf hängt neben einer Reihe weiterer Faktoren mit Sicherheit auch vom Arbeitszeitaufwand ab. Aber auch der Bezug zur neu strukturierten und aktualisierten Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung - neue Vorschriften sind für die Flurbereinigung in Bayern in Bearbeitung (vgl. Kap. 8.4) - spielt für eine Übernahme des Bewertungsverfahrens in den Prozeß der Flurbereinigung wie auch für eine Vereinfachung des Bilanzierungsverfahrens eine entscheidende Bedeutung. In diesem Zusammenhang werden daher zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten für das Verfahren zur ästhetischen Vorbilanz aufgezeigt.

8.1 Bereitstellung der Planungsinformationen

Da die meisten ästhetisch zu bewertenden Elemente nicht in der Natur erhoben, sondern vorhandenen Kartenunterlagen entnommen werden, ist die Güte der Bilanzergebnisse in starkem Maße von der Qualität der im Planungsprozeß verfügbaren Planungsinformation abhängig.

Bei der Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials erweist sich die derzeitige Art der Kleinstrukturenkartierung als lückenhaft. So mangelt es der Kartierung zumeist an der notwendigen Aktualität und Komplexität. Aufgrund dessen ist der Anwender des Bilanzierungsverfahrens dazu gezwungen, den Bestand der Kleinstrukturen im Gebiet zu überprüfen und gleichzeitig dabei die erforderlichen Nutzungsangaben (Grünland/Ackerflächen/Wegeoberflächen/Waldränder usw.) festzuhalten. Schließlich kann anhand der Kleinstrukturbeschreibung auch nicht flächendeckend der Naturnähegrad bestimmt werden. Auch hierfür sind eigene Erhebungen vor Ort notwendig. Mit Einführung der neuen Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung dürften diese Schwierigkeiten nicht mehr auftreten (s. Kap. 8.4).

Der Plan nach § 41 FlurbG bildet im Flurbereinigungsverfahren die Grundlage für die Festlegung der Flurbereinigungsmaßnahmen. Einzelne Teilentwürfe verzögern jedoch häufig seine Fertigstellung. Beispielsweise stand im Flurbereinigungsgebiet Riekofen für die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen zwar fest, daß die Pfatter renaturiert werden soll; wie und in

welchem Umfang war bei Durchführung der landschaftsästhetischen Vorbilanz jedoch nicht geklärt. Es ist verständlich, daß solche grundlegenden landschaftsverändernden Maßnahmen dann auch nicht in die ästhetische Bewertung mit einfließen können. Letztendlich kann ohne vollständige Planungsunterlagen das Gesamtbild, das sich nach Ausführung der Flurbereinigungsmaßnahmen einstellen würde, durch die ästhetische Bilanz nicht bewertet werden. Beispielsweise lag für die beiden Fließgewässer Gittinger Bach und Osterwiesgraben des Flurbereinigungsgebiets Riekofen zwar jeweils eine Schemaskizze vom Wasserwirtschaftsamt Regensburg zur Renaturierung vor; wie dieser Entwurf auf die gesamte Länge der Gewässer zu übertragen ist, bleibt der Interpretation sowohl des ästhetisch Bewertenden als auch des Bauausführenden überlassen.

Auch die landschaftspflegerischen Maßnahmen sind im Plan nach § 41 FlurbG aus ästhetischer Sicht häufig nicht differenziert genug dargestellt; selbst der Teilbauentwurf gibt nicht die erforderlichen Informationen wieder. So werden für Bepflanzungsmaßnahmen schematische Darstellungsweisen gewählt, die sehr viel Spielraum in der Interpretation der Ausgestaltung zulassen. Dies ist auch bei der Systematik der Kontonummrierung festzustellen. Nicht selten werden sämtliche landschaftspflegerischen Maßnahmen unter wenigen Kontonummern zusammengefaßt, was eine präzise räumliche Zuordnung unterschiedlicher Maßnahmensprägungen unmöglich macht. Wenn andererseits angestrebt wird, daß die Landschaftsplanung innerhalb der Flurbereinigung zunehmende Bedeutung erlangt, dann müßte das auch bei der Systematik der Kontonummernvergabe durchschlagen. So könnten z.B. analog den Bautypen von Wegebaumaßnahmen, die die einzelnen Wege nach der Art ihrer Befestigung unterscheiden, auch 'Bautypen' für die Ausgestaltung landschaftspflegerischer Maßnahmen entwickelt werden. Mit Hilfe solcher Bautypen wäre die Schwierigkeit umgangen, im Maßstab 1 : 5000 landschaftspflegerische Maßnahmen in ihrer Ausgestaltung graphisch exakt darzustellen. In kleinstrukturierten Flurbereinigungsgebieten wie Niedermirsberg müßte entweder auf kleinere Maßstäbe wie 1 : 2000 oder 1 : 2500 übergegangen oder eine entsprechende Darstellung im Teilbauentwurf vorgenommen werden. Im Plan nach § 41 FlurbG sind die einzelnen Plansymbole nicht mehr voneinander unterscheidbar, was die ästhetische Bewertung entsprechend erschwert.

Probleme entstehen auch bezüglich des Zeitpunkts, zu dem der Plan nach § 41 FlurbG fertiggestellt wird und folglich zur ästhetischen Bewertung zur Verfügung steht. Im Idealfall sollte die Vorbilanz vor der Prüfung des vollständigen, d.h. alle fachlichen Teilentwürfe umfassenden, Plans nach § 41 FlurbG erfolgen. In Niedermirsberg wurde aber beispielsweise die Bestimmung des ästhetischen Potentials auf der Grundlage eines Planentwurfs durchgeführt, der vom Bearbeiter vor Ort erst noch um einige Bewertungsgrundlagen ergänzt werden mußte, um die Zeit bis zur Bereit-

stellung des Plans nach § 41 FlurbG für Bewertungsarbeiten zu nutzen. Gleichzeitig wurde dieser Plan mit den Themenkarten der sehr umfangreichen Landschaftsplanung Stufe 1-Entwicklung abgestimmt und notwendige Informationen übertragen. Die Bewertung der Flurbereinigungsmaßnahmen verzögerte sich jedoch solange, bis der Plan nach § 41 FlurbG schließlich fertiggestellt war, der wiederum noch einmal zur ästhetischen Bewertung teilweise überarbeitet werden mußte (z.B. kolorieren, übertragen der visuellen Landschaftseinheiten, usw.). Wie der Zeitbilanz für die ästhetische Bewertung von Niedermirsberg im folgenden Kapitel entnommen werden kann (s. Tab. 39), ist mit dieser zweimaligen Aufbereitung der Kartengrundlagen ein unvertretbarer Zeitaufwand verbunden. Gleichzeitig entstehen durch dieses Vorgehen Fehler und Ungenauigkeiten.

Die rechtzeitige Bereitstellung ausreichender Planungsunterlagen ist deshalb für die Anwendung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz unerlässlich.

8.2 Arbeits- und Kostenaufwand

Für die Integration des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz in den Planungsprozeß der Flurbereinigung werden Angaben zum durchschnittlichen Zeit- und Kostenaufwand benötigt. Deshalb wurde begleitend zur ästhetischen Bewertung der Verprobungsgebiete Riekofen und Niedermirsberg der Arbeitszeitaufwand miterfaßt.

Tabelle 38 zeigt die Arbeitszeiten, getrennt nach einzelnen Arbeitsschritten der ästhetischen Bilanz, für das Flurbereinigungsgebiet Riekofen. Insgesamt wurden ca. 7 Personenwochen (35.9 Tage) zur Durchführung der Bilanz benötigt. Unter Berücksichtigung der Gebietsfläche bedeutet dies einen Arbeitszeitaufwand von 23.5 min/ha. Die Erfassung der mehr landschaftsbetonten Kriterien wie visuelle Verwundbarkeit, Naturnähe, Eigenarterhalt und Bestimmung des ästhetischen Potentials ist dabei mit 0.3 bis 0.7 min/ha verhältnismäßig rasch erledigt. Dabei ist zu erinnern, daß die Erfassung der visuellen Verwundbarkeit letztendlich eine erweiterte Vielfaltserfassung der Landschaft mit Maßnahmen darstellt, und die meisten der erhobenen Daten zur Vielfaltsbestimmung übernommen werden können. Arbeitssparend kommt hinzu, daß in Riekofen nur wenige Kleinstrukturen vorhanden sind. Im Gegensatz dazu stehen aber die vielen geplanten Flurbereinigungsmaßnahmen (s. Kap. 5.2, Tab. 10), die alle ästhetisch bewertet werden müssen. Folglich wird für ihre Erfassung mit Abstand die meiste Arbeitszeit benötigt (12.6 min/ha). Aber auch die im vorherigen Kapitel angesprochenen Vorbereitungsarbeiten zur ästhetischen Bewertung, also beispielsweise die Aufbereitung der Kartengrundlagen bzw. deren Überprüfung und Ergänzung vor Ort, beanspruchen

relativ viel Arbeitszeit (4 min/ha), die bei in geeigneter Form vorliegenden Bewertungsgrundlagen deutlich reduziert werden könnte.

Tab. 38: Arbeitszeiten für einzelne Bewertungsschritte der ästhetischen Bilanz im Flurbereinigungsgebiet Riekofen

Bewertungsschritte	Arbeitszeiten		
	Min/ha	Stunden	Tage
Bestimmung des visuellen Verwundbarkeitsgrades	0.3	3.3	0.4
Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials	0.7	8.0	1.0
Bestimmung der Naturnähe	0.7	8.7	1.1
Bestimmung des Eigenarterhaltes	0.7	8.3	1.0
Bestimmung der Vielfalt	0.9	10.7	1.3
Bestimmung des Schutzwertefaktors	1.1	13.6	1.7
Abgrenzung visueller Landschaftseinheiten	1.2	15.3	1.9
Verteaggregation	1.3	16.0	2.0
Vorbereitungsarbeiten	4.0	49.0	6.1
Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen	12.6	155.0	19.4
Insgesamt	23.5	287.7	35.9

Obwohl das Verfahren von Niedermirsberg eine Größe von nur wenig mehr als der Hälfte von Riekofen aufweist, wurde es dennoch auch in ca. 7 Arbeitswochen ästhetisch bewertet, was flächenbezogen fast einer Verdoppelung der Arbeitszeit im Vergleich zu Riekofen entspricht (40.1 min/ha versus 23.5 min/ha; s. Tab. 39 und 38). Ähnlich wie in Riekofen benötigen die landschaftsbezogenen Erfassungskriterien den geringsten Erfassungsaufwand, auch wenn es sich hier um eine äußerst komplexe, vielseitig strukturierte Landschaft handelt. Dies macht sich aber in dem insgesamt höheren Zeitbedarf je Bewertungsschritt bemerkbar. So wird für die Bestimmung der visuellen Verwundbarkeit 0.5 min/ha Arbeitszeit in Anspruch genommen, während für die Bestimmung des Eigenarterhaltes, des Schutzwertefaktors, des vorhandenen ästhetischen Potentials und der Naturnähe 1 bis 2.4 min/ha benötigt wurden. Dies ist neben den naturräumlichen Unterschieden auch auf die hohe Anzahl der zu bewertenden Landschaftseinheiten (41 versus 30 in Riekofen) zurückzuführen.

Aufgrund der im vorherigen Kapitel beschriebenen Schwierigkeiten bei der Bereitstellung der Planungsinformationen, entfällt die meiste Arbeitszeit (13.2 min/ha) auf die Vorbereitungsarbeiten - in diesem Falle vor allem die Herstellung der Kartengrundlage zur Bestimmung des ästhetischen Potentials. Dies verdeutlicht, wie wichtig die rechtzeitige Bereitstellung vollständiger und detaillierter Planungsgrundlagen für eine zügige Durchführung der ästhetischen Bilanz ist. Danach folgt mit 7.6 min/ha die Erfassung der Wirkungsintensität der Flurbereinigungsmaßnahmen, obwohl hier im Vergleich mit Riekofen eine weitaus geringere Maß-

nahmendichte herrscht (s. Tab. 11, Kap. 5.2). Dabei ist zu beachten, daß durch die größere Anzahl der Landschaftseinheiten die Einwirkungsbereiche in der Regel mehrere Einheiten überdecken und der Erfassungsaufwand dadurch steigt. Wie in Riekofen gehören die Bestimmung der Vielfalt, die Abgrenzung visueller Landschaftseinheiten und die Werteaggregation zu den Bewertungsschritten mit einem mittleren Arbeitszeitaufwand von 3.2 bis 4.5 min/ha.

Tab. 39: Arbeitszeiten für einzelne Bewertungsschritte der ästhetischen Bilanz im Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg

Bewertungsschritte	Arbeitszeiten		
	Min/ha	Stunden	Füge
Bestimmung des visuellen Verwandtschaftsgrades	0.5	3.3	0.4
Bestimmung des Eigenarterhaltes	1.0	7.7	1.0
Bestimmung des Schutzwertefaktors	1.4	10.2	1.3
Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials	2.2	16.0	2.0
Bestimmung der Naturnähe	2.4	17.7	2.2
Bestimmung der Vielfalt	3.2	23.4	2.9
Abgrenzung visueller Landschaftseinheiten	4.1	30.0	3.8
Verteaggregation	4.5	33.0	4.1
Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen	7.6	55.5	6.9
Vorbereitungsarbeiten	13.2	96.7	12.1
Insgesamt	40.1	293.5	36.7

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, daß sich der Aufwand für die Durchführung der ästhetischen Bilanz durchaus im Grenzen hält. Es ist zu erwarten, daß bei einer Bearbeitungszeit von ca. 7 Personenwochen die ästhetische Bilanzierung voraussichtlich nicht intern durch die Flurbereinigungsbehörde erfolgen kann, sondern daß diese Arbeiten an freischaffende Landschaftsarchitekten vergeben werden. Geht man von einer Honorierung von 100 DM/Std. aus, so ergeben sich für das Flurbereinigungsgebiet Riekofen ca. 40 DM/ha und für Niedermirsberg ca. 70 DM/ha. Insgesamt entstünden für die beiden Gebiete jeweils Kosten für die Durchführung der ästhetischen Bilanz in der Höhe von ca. 30000 DM. Im Vergleich mit den durchschnittlichen Gesamtkosten (Ausführungskosten und Verfahrenskosten) des Flurbereinigungsverfahrens von ca. 8000 DM/ha würde ca. 0.5% bis 0.9 % der Kosten auf die ästhetische Bilanz entfallen. Die Höhe der Kosten erscheint durchaus vertretbar vor allem unter dem Gesichtspunkt, daß wesentliche ästhetische und damit in aller Regel auch ökologische Planungsfehler rechtzeitig aufgedeckt werden und außerdem der Planungsprozeß für die Öffentlichkeit bei weitem transparenter wird.

8.3 Integration des Verfahrens in den Flurbereinigungsablauf

Inhaltlich und arbeitsorganisatorisch erscheint es sinnvoll, die ästhetische Bilanz in die bestehenden Planungsabschnitte der Landschaftsplanung im Rahmen der Flurbereinigung zu integrieren. Dabei könnte die Vorbilanz in zwei Teilen bearbeitet werden. Das hätte den Vorteil, daß der Zeitengpaß für die Vorbilanz zwischen Entwurfsabschluß und Entwurfsprüfung aufgeweitet würde und darüber hinaus für die Aufstellung der Neugestaltungsgrundsätze landschaftsästhetische Analysen vorliegen.

Teil I der landschaftsästhetischen Vorbilanz sollte die Bewertung des Bestandes umfassen. Darin sind zunächst die visuellen Landschaftseinheiten abzugrenzen, und das vorhandene ästhetische Potential schon frühzeitig nach Abschluß der Bestandsaufnahme der Landschaftsplanung Stufe 1 - Entwicklung zu bestimmen. Da im Rahmen dieses Planungsabschnitts eine umfassende Bestandserfassung und -bewertung der natürlichen Grundlagen und Nutzungen erfolgt, stehen grundsätzlich die für die Bilanzierung notwendigen Informationen über die vorhandene Landschaft zur Verfügung (s. Abb. 11). Teil I der landschaftsästhetischen Vorbilanz kann somit schon im Rahmen von Stufe 1 der Landschaftsplanung in der Flurbereinigung ablaufen. Problematisch ist allerdings bis heute, daß diese Informationen nicht auf einer einheitlichen, digitalisierten Kartengrundlage zur Verfügung stehen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß viele einzelne thematische Karten zur Bestandserfassung keine geeignete Grundlage für die ästhetische Bewertung bilden, da alle notwendigen Informationen wieder händisch in eine Karte zusammengeführt werden müssen. Eine wesentliche Verbesserung in der Bereitstellung entsprechender Kartengrundlagen ist durch die in Vorbereitung stehende Neufassung der Anleitung zur Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung zu erwarten (s. Kap. 8.4).

Wie Abbildung 12 zeigt, kann Teil II der ästhetischen Vorbilanz, die Erfassung der Wirkungsintensität der Flurbereinigungsmaßnahmen, der visuellen Verwundbarkeit und die Werteaggregation erst nach Vorliegen eines Entwurfs zum Plan nach § 41 FlurbG innerhalb der Landschaftsplanung Stufe 2 - Gestaltung durchgeführt werden, weil dann eine genaue Planunterlage (digitalisiert) vorliegt, die sowohl das Wegenetz und die Gewässer als auch die bodenschützenden, die bodenverbessernden sowie die landschaftspflegerischen Maßnahmen einschließlich der Numerierung enthält. In dieser Hinsicht wäre die Verwendung einer digitalen graphischen Datenbasis äußerst wertvoll, da so die technischen Voraussetzungen gegeben sind, um zur Zeit des Abschlusses des Planentwurfs über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen und der Einarbeitung der Landschaftsplanung Stufe 2-Gestaltung, ohne großen Aufwand, alternative Planungsentwürfe in Kartenform

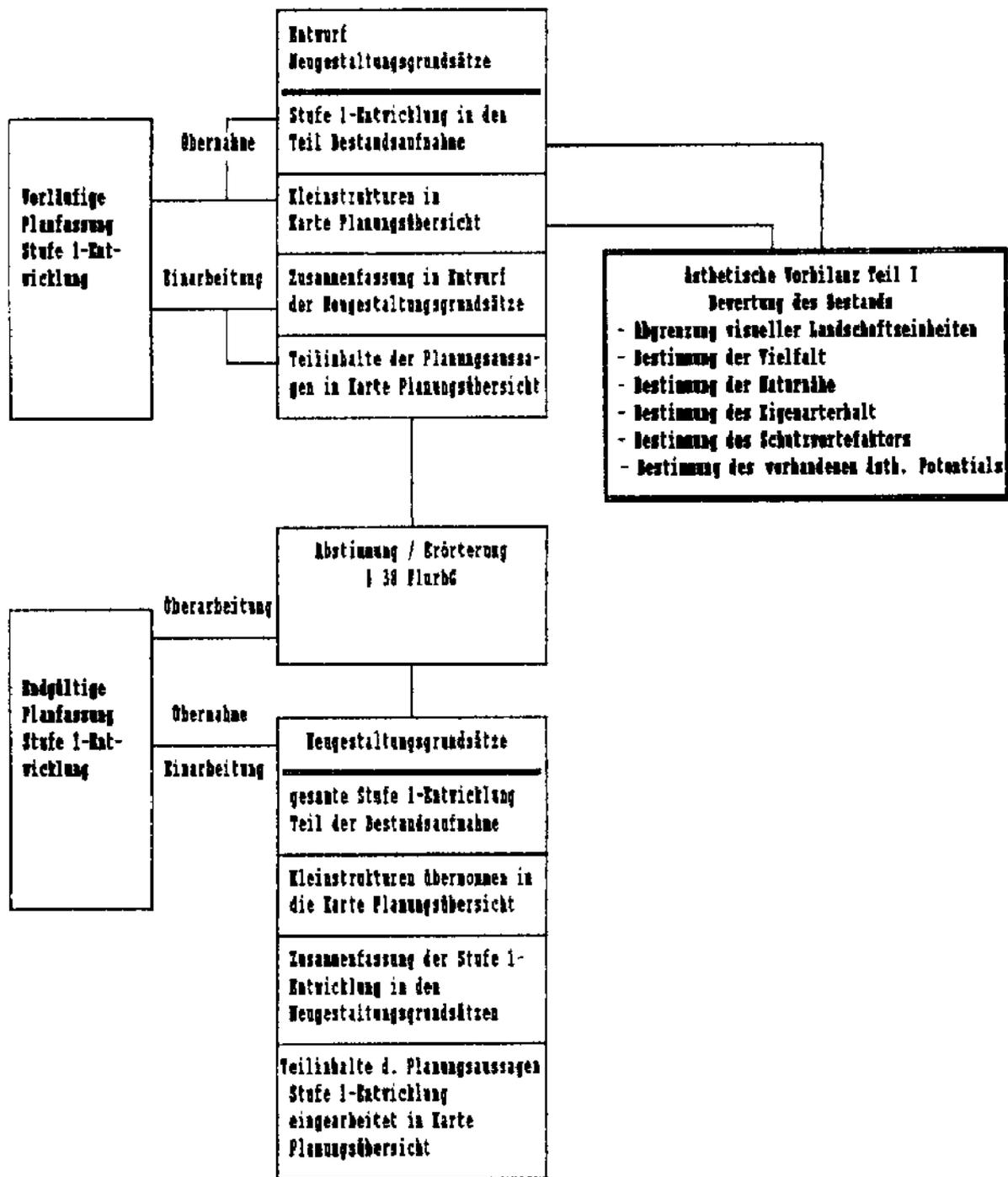


Abb. 11: Integration der ästhetischen Vorbilanz Teil I in den Ablauf der Landschaftsplanung in der Flurbereinigung Stufe 1-Entwicklung (verändert entnommen aus: PROJEKTGRUPPE LANDSCHAFTSPLANUNG IN DER FLURBEREINIGUNG 1985)

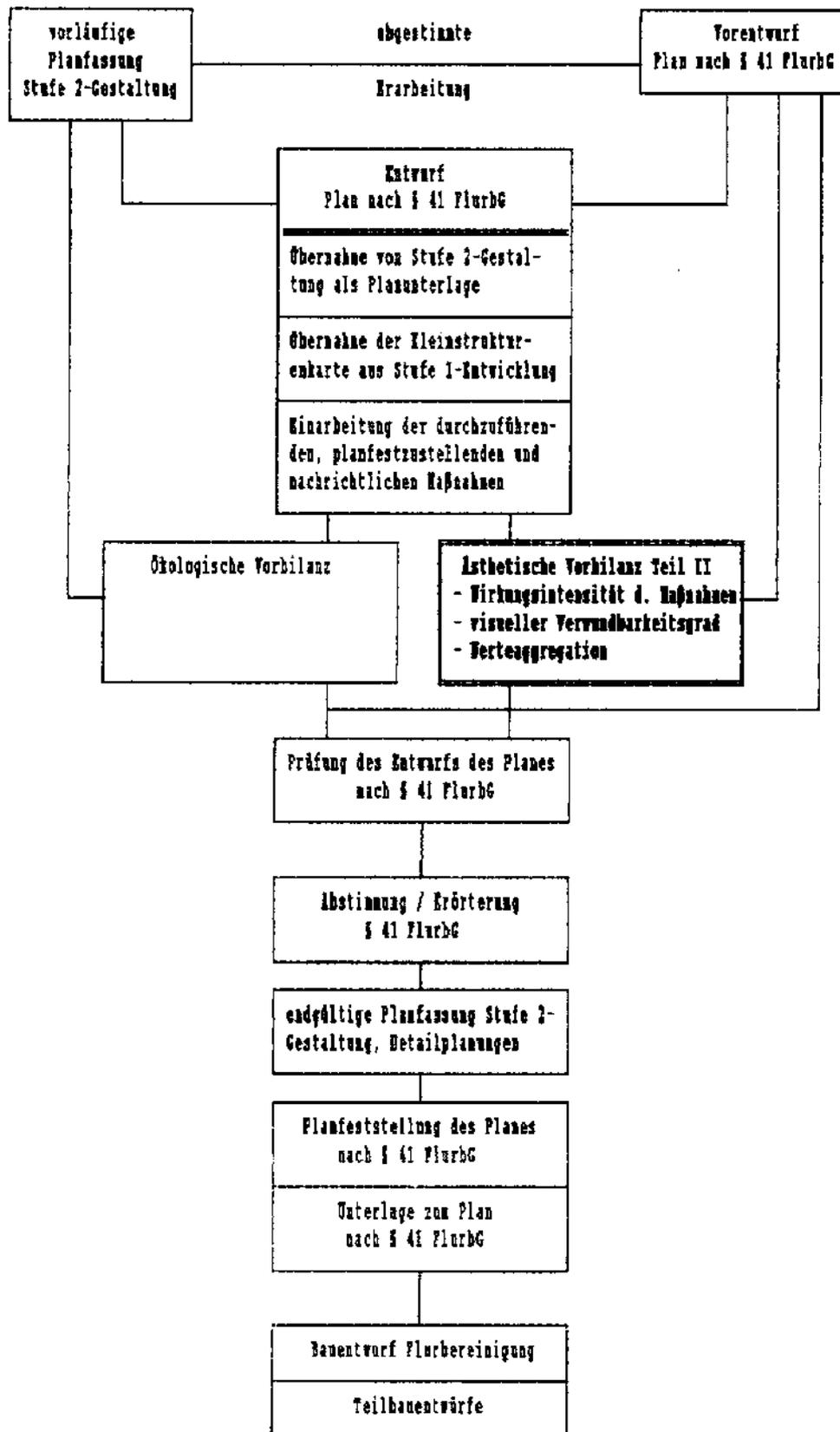


Abb. 12: Integration der ästhetischen Vorbilanz Teil II in den Ablauf der Landschaftsplanung in der Flurbereinigung Stufe 2-Gestaltung (verändert entnommen aus: PROJEKTGRUPPE LANDSCHAFTSPLANUNG IN DER FLURBEREINIGUNG 1985)

(digitalisiert) darzustellen bzw. diese ästhetisch zu bewerten (s.a. Kap.8.5). Die ästhetische Vorbilanz würde damit parallel zu einer möglichen ökologischen Vorbilanz durchgeführt werden, so daß die Ergebnisse beider Bilanzen rechtzeitig vor der Entwurfsprüfung vorlägen.

Planentwurf und Planausführung zeigen oft Abweichungen, die das Bilanzierungsergebnis beeinflussen. Eine endgültige landschaftsästhetische Bilanz müßte deshalb auf die Planausführung abstellen. Die endgültige Bilanz hat allerdings nur eine mehr dokumentarische Bedeutung. Der planerische Vorteil liegt bei der Vorbilanz, weil damit das Planungsergebnis beeinflusst werden kann.

8.4 Bezug zur Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung

Auf die Mängel der bestehenden Kleinstrukturenkartierung hinsichtlich ihrer Weiterverwendung für Bewertungen innerhalb der ästhetischen Bilanz wurde bereits hingewiesen. Wesentliche Verbesserungen sind zu erwarten, wenn der Entwicklungsauftrag "Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung in der Stufe 1 - Entwicklung" von Prof. F. Auweck abgeschlossen ist und in die Kartierpraxis einfließt. Mit dieser Kartieranleitung ist geplant, den Landschaftsbestand (sowohl anthropogene Elemente als auch natürliche Elemente) flächendeckend einschließlich aller Nutzungen im Gelände auf Kartengrundlagen im Maßstab 1:5000 zu erfassen. Diese Karteneinträge sollen danach von der Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenanbau digitalisiert werden, so daß sie in dem graphischen Informationssystem Arc-Info vorliegen. Dabei ist vorgesehen, für die Darstellung der Kleinstrukturen und Flächennutzungen die Signaturen des Plans nach § 41 FlurbG zu verwenden. Die Bewertung des Landschaftsbestands bzw. die zu erhebenden Sachdaten werden in einem dafür speziell zu entwickelnden Datenformat abgespeichert.

Wie Tabelle 40 zeigt, wurde der Erhebungsbogen und die Erfassungskriterien so auf die ästhetische Vorbilanz abgestimmt, daß die im wesentlichen erforderlichen Daten im Rahmen dieser Neufassung der Kleinstrukturenkartierung erhoben und dargestellt werden.

Es wären damit zur Bestimmung des ästhetischen Potentials nur noch programmgesteuerte Zuordnungsvorschriften zu entwickeln, die den erfaßten Elementen oder Flächen sowohl die entsprechenden Wirkungs- oder Bedeutungszonen als auch die ihnen entsprechenden ästhetischen Werte zuweisen. Nachzutragen bliebe dem Anwender der ästhetischen Vorbilanz lediglich im Rahmen der Naturnähebestimmung die Erfassung aller Flächen mit mindestens 5 Elementen und einer Dichte (z.B. Obstwiese, Hecken-/Rankengebiet) von mindestens 2 Elementen je ha. Dies könnte sowohl manuell als

auch rechnerunterstützt (Digitalisierung dieser Flächen) erfolgen. Auch die Erfassungen, die sich über die Verfahrensgebietsgrenzen ausdehnen (Eigenartverluste und Schutzwerte), wären vom Bilanzierer nachzuholen. Die Ermittlung der Länge der benötigten längstmöglichen Linie durch flächenhafte Elemente (z.B. Feldgehölze) bei der Bestimmung der visuellen Verwundbarkeit könnte durch entsprechende Rechenvorschriften gelöst werden.

Tab. 40: Liste der über die geplante Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung erfassbaren Elemente als Grundlage für die ästhetische Vorbilanz

1. VEHFAHRT

Kartographische Darstellung

- aller sichtbaren punktierten Elemente (Einzelbäume, Feldkranze, Einzelhäuser, Hochspannungsmasten, u.a.)
- der Acker- und Grünlandflächen
- aller linienhaften Elemente (Hecken, Alleen, Baumreihen, Hochraine, Fließgewässer, Gräben, Wege, Straßen, Waldränder, Dorfränder, Seeufer, u.a.)
- aller flächenhaften Elemente, die die Sichthöhe von 1.50 m unterschreiten (Stillgewässer, Röhrichte, Streu-/Feuchtwiesen, Trocken-/Halbtrockenrasen, Kleingärten, Erdklärbecken, Obstplantagen, u.a.)
- aller flächenhaften Elemente, die die Sichthöhe überschreiten (Feldgehölze, Baumgruppen, Obstbaugebiete, Stillgewässer mit Gehölzen)

Ermittlung der Länge von

- Hecken
- Alleen
- Baumreihen
- Ranken/Böschungen mit Gehölzen
- Gräben mit Gehölzen
- Fließgewässer mit Gehölzen
- Seeufer mit Gehölzen
- Waldränder
- Dorfränder
- sonstige linienhafte Elemente mit Gehölzen

Ermittlung der Fläche von

- Flächen, die die Sichthöhe unterschreiten
- Flächen, die die Sichthöhe überschreiten

2. NATURNAHE

Kartographische Darstellung

- massiv anthropogen genutzter und überbauter Flächen sowie intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen (Siedlungs-/Industrie-/Verkehrsflächen, Freizeit-/Erholungsflächen, Kleingärten/Gärten, Obstbauplantagen, Teiche, Ackerflächen, sonstige)
- weniger intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen ohne Gehölzaufwuchs (genutzte Feuchtfächen mit Wasserflächen ohne Gehölzaufwuchs, Teiche, Rückhaltebecken, Grünländer, sonstige)
- weniger intensiv genutzter land- und forstwirtschaftlicher Flächen mit Gehölzaufwuchs (genutzte Feuchtfächen mit Wasserflächen und Gehölzaufwuchs, extensive Grünländer, kurzfristige Brachflächen, monokulturell, forstwirtschaftlich genutzte Wälder, sonstige)
- extensiv genutzter land- und forstwirtschaftlicher Flächen ohne Gehölzaufwuchs (Streu-/Wäß-/Feuchtwiesen, Trocken-/Halbtrockenrasen, sonstige)

- naturbetonter Flächen mit geringfügiger bis fehlender Nutzung, mit vereinzeltem Gehölzaufwuchs (Feuchtflecken mit/ohne Wasserflächen und vereinzeltem Gehölzaufwuchs, Obstbauflecken, Laub-/Laubmischwälder, Trocken-/Halbtrockenrasen mit vereinzeltem Gehölzaufwuchs, sonstige)
- naturbetonter Flächen mit geringfügiger bis fehlender Nutzung und Gehölzaufwuchs (Feuchtflecken mit/ohne Wasserflächen mit Gehölzaufwuchs, Sukzessionsflächen mit Gehölzaufwuchs, Sukzessionsflächen mit Gehölzaufwuchs, Kleinstrukturengebiete, Streuobstwiesen, Naturwälder, sonstige)

Ermittlung der Länge von

- Dorfzändern (nach Naturstufen differenziert)
- Waldrändern (nach Naturstufen differenziert)

Ermittlung der Fläche

- aller differenzierten Flächen

3. EIGENARTVERHALT

Kartographische Darstellung aller Eigenartverluste innerhalb der Verfahrensgebietsgrenze

- großflächigen Nutzungsänderungen (z.B. Wiesenunbruch, Aufforstung)
- Kiesgruben, Steinbrüche (u.a. Abbaugruben in Betrieb oder kürzlich aufgelassen)
- Neubaugebiete
- Kippen/Deponien (unter 10 m Höhe, 10 - 30 m Höhe, über 30 m Höhe)
- große Sportanlagen
- Betonbecken für Fischzucht, Glashäuser
- kleinere Betongerinne
- Hochspannungsmasten (20 IV - über 220 IV)
- Großbauwerke wie Klinikums- oder Verwaltungsgebäude (< u. > 10 Stockwerke)
- kleine und große Industrieanlagen
- Eisenbahnlinien (nicht elektrifizierte Nebenstrecken, elektrifizierte Hauptstrecken)
- Kläranlagen
- Elemente, die vor dem 2. Weltkrieg entstanden, aber durch Ausbau oder intensive Pflegemaßnahmen verändert wurden (z.B. Talsperren, Kanäle, u.a.)
- Schnellstraßen
- Autobahnen
- große Talbrücken
- Kanäle, Flußabschnitte mit Kanalcharakter
- Fernsehtürme (incl. Umsetzer)

4. SCHUTZWERTE

Kartographische Darstellung innerhalb der Verfahrensgebietsgrenze

- aller gesetzlich geschützten Objekte (Naturdenkmäler, Naturschutzgebiete, Landschaftsbestandteile, nach Art. 68(1) BayWatschG geschützte Feuchtflecken, Mager- und Trockenstandorte, Bodendenkmäler, Baudenkmäler)
- aller sonstigen gesetzlich ungeschützten, aber schützenswerten Objekte (Biotop, u.a.)

5. ALTERSFAKTOREN

Kartographische Darstellung von

- jungen Bepflanzungen (< 10 Jahre alt)
- mittelalten Bepflanzungen (10-50 Jahre alt)
- alten Bepflanzungen (> 50 Jahre alt)

Darüber hinaus könnte die Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung auch noch Informationen zur Bewertung des Planungszustands liefern. So wäre im Falle von Maßnahmen, die im Umkreis bestehender Kleinstrukturen geplant werden, problemlos der Altersfaktor für die dort vorgenommene Maßnahme aus den Altersangaben der Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung bestimmbar.

Tab. 41: Zu erwartende Arbeitszeiten für einzelne Bewertungsschritte der Ästhetischen Bilanz im Flurbereinigungsgebiet Riekofen nach Einführung der geplanten Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung im Vergleich zu den aktuellen Arbeitszeiten

Bewertungsschritte	Arbeitszeiten	
	Stunden vorher	Stunden nachher
Bestimmung des visuellen Verwundbarkeitsgrades	3.3	1.1
Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials	8.0	8.0
Bestimmung der Naturnähe	8.7	2.9
Bestimmung des Eigenarterhaltes	8.3	2.8
Bestimmung der Vielfalt	10.7	3.6
Bestimmung des Schutzwertefaktors	13.4	4.5
Abgrenzung visueller Landschaftseinheiten	15.3	15.3
Werteaggregation	16.0	16.0
Vorbereitungsarbeiten	89.0	16.3
Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen	155.0	155.0
Insgesamt	287.7	225.5

Tab. 42: Zu erwartende Arbeitszeiten für einzelne Bewertungsschritte der Ästhetischen Bilanz im Flurbereinigungsgebiet Niedermirsberg nach Einführung der geplanten Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung im Vergleich zu den aktuellen Arbeitszeiten

Bewertungsschritte	Arbeitszeiten	
	Stunden	Stunden
Bestimmung des visuellen Verwundbarkeitsgrades	3.3	1.1
Bestimmung des Eigenarterhaltes	7.7	2.6
Bestimmung des Schutzwertefaktors	10.3	3.4
Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials	16.0	16.0
Bestimmung der Naturnähe	17.7	5.9
Bestimmung der Vielfalt	23.4	7.8
Abgrenzung visueller Landschaftseinheiten	30.0	30.0
Werteaggregation	33.0	33.0
Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen	55.5	55.5
Vorbereitungsarbeiten	96.7	32.0
Insgesamt	293.5	187.3

Geht man davon aus, daß für die betreffenden Bewertungsschritte der ästhetischen Vorbilanz - also vor allem diejenigen, die zur Bestimmung des vorhandenen ästhetischen Potentials führen - aufgrund der durch die Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung bereitgestellten Daten nur noch ein Drittel des erforderlichen Arbeitszeitaufwands anfällt, dann ergäben sich für die beiden Verprobungsgebiete bedeutende Arbeitserleichterungen. Wie die Tabellen 41 und 42 zeigen, macht sich dies besonders in dem sehr vielfältig strukturierten Flurbereinigungsgebiet von Niedermirsberg bemerkbar. Hier wären nur noch 63 % von 293.5, also 187.3 Arbeitsstunden zu leisten. Für die ästhetische Bilanz in diesem Gebiet wäre demnach mit etwas mehr als 4 Arbeitswochen zu rechnen. In dem mehr oder weniger ausgeräumten Riekofen, wo die meiste Zeit für die Erfassung der Wirkungintensität anfällt, würden sich die Arbeitsstunden von 287.7 auf 225.5 Stunden (um 22 %) verringern. Die ästhetische Bilanz könnte folglich dort in etwas mehr als 5 Arbeitswochen durchgeführt werden. Der Kostenaufwand würde ebenfalls gesenkt werden.

Eine Umsetzung der Kartieranleitung zur Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung in die Praxis würde somit wesentliche Arbeits- und Kostenersparnis in der Anwendung des ästhetischen Bilanzierungsverfahrens erbringen.

8.5 Entwicklungsmöglichkeiten

Wie die vorliegende Untersuchung gezeigt hat, ist das Verfahren zur ästhetischen Bilanz aufgrund einiger Änderungen so weit entwickelt, daß es sowohl manuell - allerdings unter hohem Zeitaufwand - als auch rechnerunterstützt in der Flurbereinigungspraxis in landschaftlich unterschiedlichen Flurbereinigungsgebieten angewendet werden kann. Das Bewertungsinstrument konnte in Teilen validiert werden, die Konsistenz der Bilanzergebnisse in den Verprobungsgebieten weist auf die weitgehende Gültigkeit des gesamten Bewertungsverfahrens hin. Die einzelnen Arbeitsschritte des Bewertungsinstruments sind auf den Planungsprozeß der Flurbereinigung, insbesondere der Landschaftsplanung, so abstimbar, daß möglichst frühzeitig die Bilanzergebnisse vor Planfeststellung des Plan nach § 41 FlurbG vorliegen. Auch der Zeit- und Kostenaufwand für die Durchführung der ästhetischen Vorbilanz liegt in einem Rahmen, der für Umweltverträglichkeitsprüfungen anzusetzen ist.

Zur weiteren Optimierung des ästhetischen Bewertungsverfahrens und sicherlich auch für den gesamten Planungs- und Entwurfsprozeß der Flurbereinigung wäre jedoch erstrebenswert, wenn die notwendigen Planungsinformationen, sowohl Geometrie- als auch Sachdaten, über ein Geoinformationssystem (GIS) zur Verfügung stünden (ZIPPELIUS 1985). Dabei liegen

die geometrischen Daten des Plans über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen, nicht mehr in Form von Karten, sondern digital in einer Geometriedatenbank vor und können an einem graphischen Bildschirm dargestellt werden. Die zeichnerischen Erfassungsarbeiten können rechnerunterstützt durchgeführt und dokumentiert werden. Die Sachdaten - beispielsweise die ästhetischen Werte der Maßnahmen - werden über eine Sachdatenbank verwaltet und den jeweiligen Elementen der Geometriedatenbank zugeordnet. Auf diese Weise können einige Bewertungskriterien - z.B. Länge eines Weges - graphisch unter direkter Weitergabe an die Sachdatenbank erfaßt werden. Die Verbindung zwischen Graphik und Sachdaten ermöglicht auch das Auffinden eines bestimmten Elementes oder einer Elementengruppe in der Graphik über seine Sachdaten und umgekehrt. Im Rahmen der ästhetischen Vorbilanz würde es somit möglich sein, mehrere Planungsvarianten in ihren ästhetischen Auswirkungen anschaulich darzustellen. Zusätzlich bietet die Technologie des GIS die Möglichkeit, auch auf Daten (z.B. Flurkarte, Kleinstrukturenkartierung) zurückzugreifen, die von anderen Institutionen oder Behörden erfaßt und fortgeführt werden. Umständliche und langwierige Neuerfassungen der Kartengrundlagen würden so vermieden.

Erste Erfahrungen in der Anwendung einer geographischen Datenbasis (Sicad - GDB) zur Durchführung der ästhetischen Vorbilanz liegen bereits vor (Diplomarbeit STICH 1990). Für einen Teilbereich des Verprobungsgebietes Kleinberghofen wurde der Plan nach § 41 FlurbG digitalisiert, eine passende Sachdatenstruktur entwickelt und weitgehend prozedurunterstützt, sowie die für das ästhetische Bewertungsverfahren notwendigen Sachdaten (Landschaftselemente und Flurbereinigungsmaßnahmen) erfaßt. Da zunächst vor allem die Voraussetzungen für die digitale Anwendung des Bewertungsverfahrens geschaffen wurden, können keine näheren Angaben zur tatsächlichen Bearbeitungszeit des eigentlichen ästhetischen Bewertungsverfahrens gemacht werden. Im Zuge einer weiteren Verbesserung von graphischen Datenbanksystemen ist zu erwarten, daß mit Hilfe solcher Systeme der Arbeitszeitaufwand vor allem für die Maßnahmenerfassung wesentlich vermindert werden kann. Außerdem könnte das ästhetische Bilanzierungsverfahren noch mehr im Sinne einer Vorbilanz greifen, wenn Planungsalternativen schon vor Fertigstellung des Plans nach § 41 FlurbG ästhetisch bewertet und ggf. verändert werden.

Auch zur Überwachung des Erfolgs der ästhetischen Vorbilanz innerhalb von Flurbereinigungsverfahren würde sich der Einsatz eines Geoinformationssystems eignen. So würde das System die erforderlichen Grundlagen liefern, um über ein entsprechendes Monitoringverfahren die langfristige Wirkungsweise der ästhetischen Vorbilanz innerhalb der Flurbereinigung zu beobachten und zu dokumentieren. Beispielsweise ließe sich der angestrebte ästhetische Zustand eines Flurbereinigungsgebiets in der Pla-

nungsphase dem Zustand unmittelbar nach Ausführung der Maßnahmen und schließlich dem Zustand nach 10 Jahren gegenüberstellen. Gleichzeitig lägen konkretere Angaben zur Effizienz des gesamten Flurbereinigungsverfahrens vor.

Im Rahmen einer solchen Verfahrensüberwachung ergäbe sich dann auch die Möglichkeit, die Gültigkeit des gesamten ästhetischen Bilanzierungsverfahrens nachzuweisen. Am Beispiel eines Flurbereinigungsgebiets könnte, nachdem die geplanten Flurbereinigungsmaßnahmen durchgeführt und bereits eingewachsen sind, über eine Befragung das ästhetische Gefallen dieser "neuen" Landschaft ermittelt werden und anschließend mit den ästhetischen Potentialwerten der Landschaft vor Durchführung der Maßnahmen verglichen werden. Die Differenz im Gefallen sollte damit auch in den durch die Bilanz ermittelten Gewinnen/Verlusten zum Ausdruck kommen.

Damit das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz als solches richtig eingeordnet wird, sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die ästhetische Vorbilanz kein statisches, für alle Zeiten allgemeingültiges Bewertungsverfahren darstellt (HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1989). Es soll nicht dazu dienen, den Entwurfsprozeß zu ersetzen, sondern dazu beitragen, diesen zu unterstützen und transparenter zu machen. Die für die einzelnen Kriterien des Bewertungsverfahrens festgesetzten ästhetischen Werte sind nicht unumstößlich. Sie basieren auf empirischen Ermittlungen, die, da es sich um die Ermittlung von Wertschätzungen handelt, dem gesellschaftlichen Wertewandel unterliegen.

Das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz wurde entwickelt, um die landschaftsästhetischen Auswirkungen geplanter Flurbereinigungsmaßnahmen zu bewerten. In vorhergegangenen Untersuchungen wurden empirische Grundlagen ermittelt, auf denen das ästhetische Bewertungsverfahren aufgebaut (HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER 1987). Eine praxisnahe Anleitung zur Durchführung einer ästhetischen Bilanz liegt im Manual zur landschaftsästhetischen Vorbilanz vor (HOISL, NOHL, ZEKORN, ZÖLLNER, 1989).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, über die Anwendung der ästhetischen Vorbilanz in zwei Flurbereinigungsgebieten, die sich landschaftlich stark unterscheiden, die Güte des Verfahrens zu überprüfen. Dabei werden auch Probleme hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Verfahrens behandelt sowie Vereinfachungen und Verbesserungen vorgenommen. So werden die Werte für den Eigenarterhalt weiter standardisiert, ein Verfahren zur Bestimmung der raumabhängigen Wirkungskonstante entwickelt und die Erfassung der Schlagvergrößerung methodisch verbessert. Einzelne Verfahrensbausteine werden durch Zusatzuntersuchungen überprüft, so die visuellen Einwirkungsbereiche, die im Zusammenhang mit der Erfassung der Flurbereinigungsmaßnahmen zu vergebenden Altersfaktoren und die Ermittlung der visuellen Verwundbarkeit, für deren Gültigkeit bisher keine Hinweise vorlagen.

Zur Verprobung des Bewertungsverfahrens wurde das Flurbereinigungsgebiet Riekofen, Lkr. Regensburg, das vorwiegend aus ebenen Lagen besteht und landwirtschaftlich intensiv genutzt wird, sowie das Flurbereinigungsverfahren Niedermirsberg, Lkr. Forchheim, ausgewählt. Niedermirsberg zeichnet sich durch seine steilen Lagen aus, die vorwiegend extensiv genutzt werden, sowie durch eine kleinteilig strukturierte Landschaft. Beide Flurbereinigungsgebiete weisen Teilgebiete sehr unterschiedlicher landschaftlicher Charakteristik auf. In die Betrachtung wurde das Flurbereinigungsgebiet Kleinberghofen, Lkr. Dachau, das bereits bei der Entwicklung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz behandelt wurde und im Landschaftscharakter zwischen Riekofen und Niedermirsberg liegt, teilweise mit einbezogen.

Die ermittelten ästhetischen Potentialwerte für die diversen Landschaftseinheiten der Flurbereinigungsgebiete geben sowohl die großräumigen landschaftlichen Unterschiede zwischen den Flurbereinigungsgebieten als auch die kleinräumigen Unterschiede innerhalb der Flurbereinigungsgebiete wieder.

Anhand der Anzahl geplanter Maßnahmen und ihrer visuellen Einwirkungsbereiche stellt sich heraus, daß immer dort besonders viele und ästhetisch

negativ wirkende Maßnahmen (wie Wege ohne Bepflanzung) erfolgen, wo eine bisher intensive landwirtschaftliche Nutzung erhalten und weiter gefördert wird.

An den Bilanzergebnissen zu den einzelnen Landschaftseinheiten lassen sich unabhängig vom Gebiet folgende Tendenzen ablesen. In Landschaftseinheiten mit relativ niedrigen Potentialwerten lassen sich problemlos mit Hilfe landschaftspflegerischer Maßnahmen ästhetische Gewinne erreichen. Landschaftlich reizvollere Einheiten mit höheren Potentialwerten sind sehr empfindlich gegenüber jedem Eingriff und weisen deshalb die meisten ästhetischen Verluste auf.

Ein Vergleich der ermittelten Gesamtverluste oder -gewinne der einzelnen Flurbereinigungsgebiete ergibt eine realitätsnahe ästhetische Rangfolge. Dabei werden im Verprobungsgebiet Kleinberghofen (Lkr. Dachau) mit einem ästhetischen Gesamtverlust von -4 die größten Verluste verzeichnet. Danach folgt das Flurbereinigungsgebiet Riekofen mit einem geringfügigen ästhetischen Verlust von -0.086. Dagegen setzt sich Niedermirsberg mit einem ästhetischen Gewinn von +3.115 deutlich von den anderen beiden Gebieten ab. Aufgrund dieser Ergebnisse und fachkundiger Einschätzung der Gebiete kann unterstellt werden, daß das Bilanzierungsverfahren sowohl ausreichend standardisiert als auch sensitiv genug ist, um die ästhetischen Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen auf die einzelnen Landschaftseinheiten, in landschaftlich sich deutlich unterscheidenden Gebieten, angemessen wiederzugeben.

Die Bilanzergebnisse zu den einzelnen Maßnahmenarten je Flurbereinigungsgebiet verdeutlichen, daß typische Maßnahmen zur Nutzungsintensivierung (Wege ohne Bepflanzung, Umbruchsmaßnahmen, Schlagvergrößerung, usw.) in der ästhetischen Bilanz negativ abschneiden (Riekofen), während Maßnahmen, die behutsam in die Landschaft eingebettet werden (besonders deutlich am Beispiel der Wegebaumaßnahmen in Niedermirsberg zu erkennen, wo vorhandene Wege ausgebaut oder neue Wege an bestehende Strukturen angelehnt werden), ästhetisch positiv bewertet werden.

Am Beispiel von einzelnen Landschaftseinheiten aus den Untersuchungsgebieten wird aufgezeigt, daß sich die Tendenzen in den Ergebnissen für das Gesamtgebiet auch in den Ergebnissen für die einzelnen Maßnahmenarten einer Landschaftseinheit wiederholen. Auch kommt auf dieser Auswertungsebene die ästhetische Bedeutung von weniger häufig durchgeführter Maßnahmen, wie z.B. die Anlage von Lesesteinriegeln oder großer Brücken, innerhalb einer Einheit stärker zum Ausdruck, während sie in der Masse der Maßnahmen des Gesamtgebiets untergeht. Insgesamt scheinen die Ergebnisse für die einzelnen Landschaftseinheiten einerseits differenziert genug zu sein und andererseits doch den Zusammenhang zu den

Gesamtergebnissen des Flurbereinigungsgebiets herzustellen.

Zur Überprüfung der Frage, ob es zu Verfälschungen kommt, wenn für ein Flurbereinigungsgebiet mit landschaftlich sich deutlich unterscheidenden Teilbereichen nur mit einer raumabhängigen Wirkungskonstanten gerechnet wird, wurden für die einzelnen Teilbereiche der Flurbereinigungsgebiete jeweils gesondert ästhetische Bilanzen mit verschiedenen Wirkungskonstanten durchgerechnet. Generell zeigt sich, daß sich bei dieser Vorgehensweise die Ergebnisse der Teilgebiete oftmals wesentlich unterscheiden, im ganzen verändert sich jedoch nur wenig. Damit ist anzunehmen, daß bei der gesamtgebietsbezogenen Auswertung trotz ein und derselben Wirkungskonstante die landschaftlichen Unterschiede in manchen Flurbereinigungsverfahren ausreichend berücksichtigt werden. Die Teilgebietsbilanz führt dagegen zu differenzierteren Ergebnissen, die vor allem auf die besonderen landschaftlichen Charakteristika abheben. Außerdem zeigen die vom Wertespektrum meist extremeren Ergebnisse einer Teilgebietsbilanz genauer und ortsbezogener die Mängel einer Planung auf.

Über eine Expertenbefragung in Landschaftseinheiten des Untersuchungsgebiets Riekofen wurde versucht, den Verfahrensteil zur Bestimmung der ästhetischen Potentialwerte zu überprüfen. Dabei entsprechen die Gefallensurteile der Experten fast genau den Bilanzwerten, die damit wohl die Realität in zufriedenstellendem Maße abbilden. Versuche zur Validierung des gesamten Bewertungsverfahrens waren nicht erfolgreich, da es einfache Methoden nicht gestatten, die komplexe Wirkungsweise des Verfahrens auf Gültigkeit zu hinterfragen. Die konsistenten Bilanzergebnisse der Verprobungsgebiete weisen dagegen auf eine weitgehende Validität des gesamten Verfahrens hin.

Durch die mehrmalige Anwendung des ästhetischen Bewertungsverfahrens in unterschiedlichen Gebieten, fielen Schwachpunkte in den bestehenden Verfahrensregeln vor allem bei der Erfassung der Wirkungsintensität der Maßnahmen auf. Für diese wurden Alternativlösungen gefunden. Gleichzeitig wurde erstmalig versucht, die Flurbereinigungsmaßnahmen nicht mit Hilfe der entwickelten Formblätter zu erfassen, sondern rechnerunterstützt mit Hilfe eines Datenbanksystems. Dieses Vorgehen erwies sich als wesentlich weniger fehleranfällig und weniger zeitaufwendig. Für die Datenaggregation wurden aufbauend auf dem Datenbanksystem Programme entwickelt, die diesen Prozeß automatisieren und beschleunigen.

Um rasch zu überschlägigen Ergebnissen zu gelangen, kann unter gewissen Voraussetzungen auf die Bewertung einzelner Verfahrensbestandteile, wie der Vielfalt oder der visuellen Verwundbarkeit, verzichtet werden. In Gebieten, in denen nur eine bestimmte Maßnahmenart vorwiegend geplant wird, reicht es aus, nur diese ästhetisch zu bewerten, um trotzdem rele-

vante Bilanzergebnisse zu erhalten. Weitere Fortschritte in der Verkürzung der Bilanz könnten durch eine vollständige Programmsteuerung sowohl bei der Erfassung der ästhetischen Potentialwerte als auch bei der Erfassung der Maßnahmen erzielt werden.

Da die meisten ästhetisch zu bewertenden Elemente nicht in der Natur erhoben, sondern vorhandenen Kartenunterlagen entnommen werden, ist die Güte der Bilanzergebnisse im starken Maße von der Qualität der zur Verfügung gestellten Planungsinformationen abhängig. Bei der ästhetischen Bewertung in den Untersuchungsgebieten stellte sich heraus, daß mangelhafte Unterlagen und Zeitverzögerungen in der Bereitstellung der Planungsinformationen auch Probleme bei der Durchführung der ästhetischen Bilanz erbringen. Insgesamt kann für die Anwendung der ästhetischen Vorbilanz bei einer Verfahrensfläche von 440 bis 740 ha im Durchschnitt mit einem Arbeitszeitaufwand von ca. 7 Wochen und mit einem Kostenaufwand in der Höhe von ca. 30 000 DM gerechnet werden. Bei der Integration der ästhetischen Bilanz in den Flurbereinigungsablauf bietet es sich an, sie mit der Landschaftsplanung der Flurbereinigung zu verbinden. Dabei kann der Landschaftsbestand (Teil I der landschaftsästhetischen Vorbilanz) nach Erhebung und Darstellung des Bestands im Zuge der Landschaftsplanung 'Stufe 1-Entwicklung' ästhetisch bewertet werden. Die Bewertung des Planungszustands und ihre Bilanzierung (Teil II der landschaftsästhetischen Vorbilanz) sollte kurz vor der Prüfung des Entwurfs des Plans nach § 41 FlurbG erfolgen. Bei der Durchführung der ästhetischen Bilanz sind durch eine neue Anleitung zur Nutzungs- und Kleinstrukturenkartierung wesentliche Vereinfachungen und Arbeitszeiterparnisse von mehr als 20 % zu erwarten. Fast alle erforderlichen Geometrie- und Sachdaten zur Bestimmung des ästhetischen Potentials stünden damit zur Verfügung. Weitere Möglichkeiten zur Entwicklung des Bewertungsverfahrens wären durch den Einsatz eines Geoinformationssystems in der Planungsphase der Flurbereinigung gegeben. Erste Erfahrungen, die ästhetische Bilanz mit Hilfe einer graphischen Datenbasis durchzuführen, liegen bereits vor.

Insgesamt hat sich das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz in unterschiedlichen Landschaftsräumen als anwendungsfähig erwiesen. Weitere wesentliche Verbesserungen in der Anwendung erwachsen mit absehbaren Änderungen im datentechnischen Bereich durch die Einführung eines Geoinformationssystem (GIS). Da die Eingriffsregelung nach dem Naturschutzgesetz grundsätzlich auch für die Flurbereinigung gilt, und das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des EG-Rates über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei öffentlichen und privaten Projekten, in Zukunft eine UVP auch innerhalb von Flurbereinigungsverfahren voraussetzt, wird es darauf ankommen, auf besser entwickelte, benutzerfreundlichere Informationssysteme im Rahmen des Entwurfsprozesses zurückzugreifen. Es

bleibt wünschenswert, daß die ästhetische Vorbilanz routinemäßig in der Planungsphase Anwendung finden wird. Schließlich prüft die ästhetische Bilanz nicht nur, inwieweit naturschutzfachliche Ziele der Erhaltung und Entwicklung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft berücksichtigt werden; sie hinterfragt auch, ob die Lebensqualität der betroffenen Menschen durch die Beeinträchtigung ihrer Erholung in der freien Landschaft eingeschränkt wird. Das Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz erweist sich damit im Hinblick auf die Umwelt- und Sozialverträglichkeit von Flurbereinigungsverfahren als ein effektives Frühwarnsystem.

Literaturverzeichnis

FB WEIHENSTEPHAN, FACHBEREICH LANDESPFLEGE, 1988:

Landschaftsplanung in der Flurbereinigung Stufe 1 - Entwicklung;
Flurbereinigung Niedermirsberg

HOISL, R.; NOHL, W.; ZEKORN, S.; ZÖLLNER, G., 1987:

Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung - Empirische Grundlagen
zum Erlebnis der Agrarlandschaft. Materialien zur Flurbereinigung -
Heft 11. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirt-
schaft und Forsten

HOISL, R.; NOHL, W.; ZEKORN, S.; ZÖLLNER, G., 1989:

Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz. Materialien zur
Flurbereinigung - Heft 17. Bayerisches Staatsministerium für Ernäh-
rung, Landwirtschaft und Forsten

PROJEKTGRUPPE LANDSCHAFTSPLANUNG IN DER FLURBEREINIGUNG, 1985:

Leitfaden für die Vergabe von Landschaftsplanungen in der Flurbe-
reinigung auf der Grundlage der HOAI (LeitFLaPla)

SCHARTL, R., 1990:

Entwicklung eines Programmsystems für Auswertungen im Verfahren zur
landschaftsästhetischen Vorbilanz in der Flurbereinigungsplanung
auf der Grundlage von dBase.

Diplomarbeit am Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der
Technischen Universität München

STICH, C., 1990:

Grundlagen für den Einsatz eines Geoinformationssystems im Verfah-
ren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz.

Diplomarbeit am Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der
Technischen Universität München

ZIPPELIUS, K., 1985:

Flurbereinigungsinformationssystem (FLURBIS) - Beitrag für ein
Landinformationssystem. In: Berichte aus der Flurbereinigung, Heft
55, S. 133 - 174

ANHANG

"Überarbeitete" Verfahrensregeln (Veränderungen im Manual¹)

Zur besseren Übersicht werden die Teile, die korrigiert wurden, im folgenden (fett und kursiv gedruckt) wiedergegeben. Dabei wird mit den praktischen Anleitungen der Seite 31 im Bericht 1989 begonnen. Alle Querverweise und Fußnoten bezüglich der Schlagvergrößerung sind hiermit aufgehoben.

Der "Bericht 1989" wurde unter dem Titel "Verfahren zur landschafts-ästhetischen Vorbilanz" abgedruckt in:
Materialien zur Flurbereinigung - Heft 17
Bayer, Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, zugleich als Heft 13 der Materialiensammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung der TU München.

BESTIMMUNG DER VIELFALT

(S. 40 im Bericht 1989)

4. Rechenregeln

" " "
" " "
" " "

4.3 Punktezahl aller Elemente * Relieffaktor pro Landschaftseinheit

Bestimmung eines Relieffaktors und Multiplikation mit dem aus 4.2 erhaltenen Wert.

Erläuterungen

Die Höhe des Relieffaktors richtet sich nach dem Grad an Bewegtheit der Landschaftseinheit:

<i>Bewegtheit</i>	<i>Neigung</i>	<i>Relieffaktor</i>	
- eben	< 6 °	= 1.0	
- hügelig	6 ° - 18 °	= 1.1	
- bergig	> 18 °	= 1.2	
"			"
"			"
"			"

¹ NOISEL, NOEL, LEXORN, LÖLLNER 1989

BESTIMMUNG VON NATURNÄHE

(S. 42 - 43 im Bericht 1989)

1. Grundregel:
Flächen gleicher Naturnähestufe werden zusammengefaßt.

Erläuterungen

NATURNÄHESKALA	
Stufe 1: Massiv anthropogen genutzte und überbaute Flächen sowie intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen	
- Siedlungs-/Industrie-/Verkehrsflächen	- Teiche
- Freizeit-/Erholungsflächen	- Ackerflächen
- Kleingärten	- <i>Dorfränder</i>
- Obstbauplantagen	- sonstige
Stufe 2: Weniger intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen ohne Gehölzaufwuchs	
- genutzte Feuchtfächen mit Wasserflächen ohne Gehölzaufwuchs	- Rückhaltebecken
- Teiche	- Grünländer
- <i>Gräben ohne Gehölzsau</i>	- sonstige
Stufe 3: Weniger intensiv genutzte land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen mit Gehölzaufwuchs	
- Genutzte Feuchtfächen mit Wasserflächen und Gehölzaufwuchs	- Wälder, mono-kulturell,
- Grünländer, extensiv	forstwirt-
- Brachflächen, kurzfristig	lich genutzt
- <i>Dorfränder</i>	- sonstige
- <i>Straßenböschungen mit Sukzessionsfl.</i>	
Stufe 4: Extensiv genutzte land- und forstwirtschaftliche Flächen ohne Gehölzaufwuchs	
- Streu-/Naß-/Feuchtwiesen	- Trocken-/Halbtrockenrasen
	- sonstige
Stufe 5: Naturbetonte Flächen mit geringfügiger bis fehlender Nutzung, mit vereinzeltem Gehölzaufwuchs	
- Feuchtfächen mit/ohne Wasserflächen und vereinzeltem Gehölzaufwuchs	- Trocken-/Halbtrockenrasen mit vereinzeltem Gehölzaufwuchs
- Obstauflächen	
- Laub-/Laubmischwälder	
- <i>Dorfränder</i>	- sonstige
Stufe 6: Naturbetonte Flächen mit geringfügiger bis fehlender Nutzung und Gehölzaufwuchs	
- Feuchtfächen mit/ohne Wasserflächen mit Gehölzaufwuchs	- Streuobstwiesen
- Sukzessionsflächen mit Gehölzaufwuchs	- Naturwälder
- Kleinstrukturengebiete	- <i>Dorfränder</i>
	- sonstige

Besonderheiten

Flächen gleicher Naturnähestufe sollten nicht kleiner als 1000 qm sein. Kleinere Flächen sind benachbarten größeren zuzuschlagen. *Grenzen die kleineren Flächen an mehrere Flächen unterschiedlicher Naturnähestufen an, sind sie nicht der Ackerfläche sondern derjenigen Fläche mit der nächst niedrigen Naturnähestufe zuzuschlagen.*

" " "
" " "
" " "

Dorf- und Waldränder, die an Landschaftseinheiten angrenzen, werden ebenfalls berücksichtigt. *Waldflächen, die kleiner als 3 bis 5 ha sind und deshalb als Bestandteil einer Landschaftseinheit gelten, die aber gleichzeitig an eine benachbarte Landschaftseinheit angrenzen, gehen in die Naturbestimmung nur einmal ein. Ihre Waldränder werden in benachbarten Landschaftseinheiten nicht mehr berücksichtigt.*

" " "
" " "
" " "

2.5 Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen je Landschaftseinheit

(S. 65 im Bericht 1989)

" " "
" " "
" " "

Die Schlagvergrößerung wird im allgemeinen Vorgehen wie die anderen Maßnahmen erfaßt. Da die künftigen Schlaggrößen im Flurbereinigungsverfahren erst nach dem Bodenordnungsprojekt festliegen, wird vorab der Grad der Schlagvergrößerung innerhalb einer Landschaftseinheit als Schlagvergrößerungsverhältnis (alt/neu) geschätzt und als Faktor zum Ausdruck gebracht. Ebenfalls wird die Hängigkeit des Geländes innerhalb der Landschaftseinheit berücksichtigt.

" " "
" " "
" " "

2.5.1 Operationale Regeln

(S. 66, 67, 69 und 72 im Bericht 1989)

Die folgenden allgemeinen Anleitungen sind für die Maßnahmen *M1 - M27* gültig. Diese sind in Tabelle 3 aufgeführt und um ihre ästhetisch relevanten Ausprägungen erweitert. Auf die Behandlung der Schlagvergrößerung (*M20*) wird am Schluß des Kapitels eingegangen.

Tab. 3: Katalog der Maßnahmen nebst der ästhetischen Maßnahmenausprägungen (alphabetische Reihenfolge)

"	"
"	"
"	"

M 9: Dorfränder/Feriensiedlungsränder/ Einzelgebäude

Eingrünung ¹	Bauliche Beschaffenheit
- keine Eingrünung	- befestigte Lärmschutzwand
- wenig Eingrünung	- Lärmschutzwand
- totale Eingrünung	- Neubausiedlung
- starke Eingrünung mit gleichförmiger "Skyline"	- Altgebäude
- lockere Eingrünung/ starke Eingrünung mit bewegter "Skyline"	
- Streuobst	
"	"
"	"
"	"

M 20: Schlagvergrößerung

Schlagvergrößerungsverhältnis bei bestehender Schlaggröße

- $\geq 200 \text{ \AA}$, von 1 ha auf 3 ha und mehr
- $\geq 200 \text{ \AA}$, von 2 und mehr ha auf 6 und mehr ha oder $\geq 100 \text{ \AA}$, von 1 ha auf 2 ha
- $\geq 100 \text{ \AA}$, von 2 und mehr ha auf 4 und mehr ha
- keine Schlagvergrößerung

Hängigkeit

- eben (6 ‰
- schwach geneigt 6 - 12 ‰
- stark geneigt > 12 ‰

ÄSTHETISCHE WIRKSAMKEIT VON FLURBEREINIGUNGSMASSNAHMEN

(S. 76 - 79 im Bericht 1989)

"	"
"	"
"	"

2. Grundregel:

Alle geplanten Maßnahmen sind den in Tabelle 3 aufgeführten Maßnahmenarten zuzuordnen.

¹ gilt nicht für historisch geschützte Objekte, deren Offenhaltung aus Gründen des Denkmalschutzes gewünscht wird

Besonderheiten

Wird eine Maßnahme an eine bestehende Bepflanzung (z.B. Waldrand) gelegt, so gilt sie als eingegrünt, bzw. bepflanzt. Dieselbe lagebezogene Bewertungslogik gilt auch für Wege, die an bestehende Gewässer gelegt werden. Diese Wege gelten dann als "Wege entlang von Gewässern". Wird jedoch auch das Gewässer neu geschaffen, so wird das Gewässer zusätzlich noch als Einzelmaßnahme (z.B. Fließgewässer, Teich, etc.) erfaßt. Werden Fließgewässer bepflanzt und begleitende Wege konzipiert, werden die Wege als "Wege mit Bepflanzung" ästhetisch eingestuft, wenn die Fließgewässer aufgrund der Bepflanzung nicht mehr von Weg aus sichtbar sind. Die Bepflanzung fließt jedoch auch in die Bewertung der Fließgewässer ein.

. . .

Zusätzlich wird das Alter der Bepflanzungen bzw. aller Vegetationselemente mit Gehölzen mit Hilfe eines Faktors bewertet. Je nach dem Vorzeichen der bewerteten Maßnahmen und ihrer Gestaltungsform (Neuschaffung/Beseitigung) lautet der Altersfaktor unterschiedlich:

für neugeschaffene Maßnahmen im positiven Wertebereich und beseitigte Maßnahmen im negativen Wertebereich:

- junge Bepflanzung (< 10 Jahre alt) = Altersfaktor 0.6
- mittelalte Bepfl. (10 - 50 Jahre alt) = Altersfaktor 1.0
- alte Bepflanzung (> 50 Jahre alt) = Altersfaktor 1.4

für neugeschaffene Maßnahmen im negativen Wertebereich und beseitigte Maßnahmen im positiven Wertebereich:

- junge Bepflanzung (< 10 Jahre alt) = Altersfaktor 1.4
- mittelalte Bepfl. (10 - 50 Jahre alt) = Altersfaktor 1.0
- alte Bepflanzung (> 50 Jahre alt) = Altersfaktor 0.6

. . .

3b. Grundregel

Jeder der nach Grundregel 3 erhaltenen Maßnahmenabschnitte gleicher Ausprägung ist numerisch zu erfassen.

Erläuterungen

Die Nummerierung der Maßnahmenabschnitte wird entsprechend der Systematik der Kontonummern, also Durchnummerierung der Maßnahmenabschnitte mit gemeinsamer Kontonummer, vorgenommen. Begleitpflanzungen, die mit gesonderter Kontonummer geführt werden, sind unter der Kontonummer der zugehörigen Maßnahme (z.B. Weg) zu erfassen.

4. Grundregel:

Um jeden Maßnahmenabschnitt gleicher Ausprägung sind ästhetische Einwirkungsbereiche zu legen.

Besonderheiten

-
-
-

Die visuellen Einwirkungsbereiche sollten mindestens 2000 qm groß sein, um erfasst zu werden.

Für Schlagvergrößerungen wird als Einwirkungsbereich 1/10 der betreffenden Landschaftseinheitsfläche veranschlagt.

5. Grundregel

Jeder der nach Grundregel 4 erhaltenen Einwirkungsbereiche ist numerisch zu erfassen.

Erläuterungen

Die Numerierung der Einwirkungsbereiche wird entsprechend der Systematik der Kontonummern, also Durchnummerierung der Einwirkungsbereiche von Maßnahmenabschnitten mit gemeinsamer Konto- und Maßnahmenabschnittsnummer (s. Grundregel 3b), vorgenommen. Begleitpflanzungen, die mit gesonderter Kontonummer geführt werden, sind unter der Kontonummer der zugehörigen Maßnahme (z.B. Weg) zu erfassen.

Verteilung einer forablattspezifischen laufenden Nummer (Forablätter Sp.2) der einzelnen Maßnahmenabschnitte. *Statt der forablattspezifischen laufenden Nummer werden in der Spalte 2 aller Maßnahmenforablätter die nach der Grundregel 3b numerisch erfassten Maßnahmenabschnitte eingetragen.*

Besonderheiten

-
-
-

Bei Veränderungsmaßnahmen sind die Maßnahmenabschnittsnummern der Forablätter zusammengehöriger Beseitigungs- und Neuschaffungsmaßnahmen als korrespondierende Nummernpaare festzuhalten (s. Sp. 12a in Forablättern). In Sp. 1 - 3 wird eingetragen um welchen Veränderungsmaßnahmentypus es sich handelt (entweder Beseitigungs- oder Neuschaffungsmaßnahme). *Sinnvollerweise sollte dabei die Einwirkungsbereichsnummer der Neuschaffungsmaßnahme mit der der Beseitigungsmaßnahme übereinstimmen.*

-
-
-

7. Rechenregeln zur Ermittlung der ästhetischen Werte von Flurbereinigungsmaßnahmen (S. 80 im Bericht 1989)

" " " "

**7.2 Ästhetischer Wert pro Maßnahmenabschnitt
einschl. raumabhängiger Wirkungskonstante**

Addition der aus 7.1 erhaltenen Summenwerte mit einer raumabhängigen Wirkungskonstanten.

Erläuterungen

Die raumabhängige Wirkungskonstante wird aus der Differenz des durchschnittlichen ästhetischen Potentials eines Flurbereinigungsgebiets und dem Richtwert für eine relativ niedrig bewertete Maßnahme von +11 bestimmt. Im Flurbereinigungsgebiet Kleinberghofen lautet demnach die Wirkungskonstante $21 - 11 = 10$.

Besonderheiten

Für Landschaftseinheiten mit einem sehr niedrigen durchschnittlichen ästhetischen Potentialwert (unter 11) ist dabei die Wirkungskonstante auf Null zu setzen, da nun die ästhetischen Werte der einzelnen Maßnahmen bei der Zusammenführung mit dem Potentialwert mehr oder weniger ganz berücksichtigt werden.

" " " "

Achtung nur für Veränderungsmaßnahmen gültig:

" " " "

**7.5 Korrigierter ästhetischer Wert einschl.
raumabhängiger Wirkungskonstante und
Altersfaktor von Veränderungsmaßnahmen**

Addition der aus 7.4 erhaltenen Werte mit einer (Spalte 13 der Formblätter zu entnehmenden) Konstanten für Veränderungsmaßnahmen.

" " " " " "

Besonderheiten

Die Konstante kann folgende Größen annehmen:

Konstante	bei Altersfaktor (s.u. 3.) von	
Größe	korrespondierender	
	neugeschaff.	beseitigter
	Maßnahme	

<i>Wirkungskonstante</i> * 1	-> wenn 1.0	und	1.0
<i>Wirkungskonstante</i> * 1.4	-> wenn 0.6	und	1.0
<i>Wirkungskonstante</i> * 1.4	-> wenn 1.0	und	1.4
<i>Wirkungskonstante</i> * 1.8	-> wenn 0.6	und	1.4

ÄSTHETISCHE WIRKSAMKEIT VON SCHLAGVERGRÖßERUNGEN
(S. 82 im Bericht 1989)

ist ersatzlos zu streichen

Im Bericht 1989

Seite 107 ist zu streichen, stattdessen ist folgendes Formblatt einzufügen:

INTENSITÄTS- UND VORLÄUFIGE POTENTIALWERTERMITTLUNG

FORMBLATT: M 20

SCHLAGVERGRÖßERUNG

LANDSCHAFTS-EINHEITS-MQ.		VORHÄNGENDE ÄSTHETISCHER POTENTIALWERT (P)		LANDSCHAFTS-EINHEITS-GRÖßE IN A		
NUMERISCHE ERFASSUNG		ERFASSUNG DER ÄSTHETISCHEN WIRKSAMKEIT				MODIFIZIERTE WIRKUNGS-INTENSITÄT
KONTO - NR.	RFQ. MASSNAHMENARTEN-SCHNITT - NR.	ERFUNDUNGS-DECKUNG - NR.	SCHLAGVERGRÖßERUNG	WIRKUNGS-REICHWEITE	PLASSMAß-DECKUNG	REKONSTRUKTIONSKONSTANTE
			KEINE SCHLAGVERGRÖßERUNG = 0 2 100 % BEI 2 HA ± 5 2 100 % BEI 4 HA ± 10 2 200 % BEI 2 HA ± 10 2 200 % BEI 4 HA ± 15	EDEN = 0 SCHWACH GEMEINT 6-12 % ± 5 STARK GEMEINT 12-18 % ± 10	SUMME DER SPALTEN SP. ① + 2A	ERGEBNIS DER SPALTE ① WIRKUNGS-KONSTANTE K = ÄSTHETISCHER POTENTIALWERT IM GEBIET = 14 %
						ERGEBNIS DER SPALTE ② K · W · FAKTOR (FELD 2)
BERECHNUNG DES VORLÄUFIGEN ÄSTHETISCHEN POTENTIALS		VORLÄUFIGE ÄSTHETISCHER POTENTIALWERTE JE MASSNAHMENART VERGRÖßERT		VORLÄUFIGE ÄSTHETISCHER POTENTIALWERTE JE MASSNAHMENART VORGRÖßERT		
SPALTE ③ = FELD II	SPALTE ④ = SPALTE ③ · P ₂	EINWIRKUNGSBEREICHS-FLÄCHE DER MASSNAHMEN - ABSCHNITT B · A (FELD 2 / 10) · P ₁		FELD II = SPALTE ④ · E ₁		
SP. ③ = 01 WENN SPALTE ① SP. ③ = 01 WENN SP. ① > 100 SONST SP. ③ = 1						
INSGESAMT						

* FÜR ÄSTHETISCHE POTENTIALWERTER 4 · 11 WIRKUNGS-KONSTANTE = 0

2.7 Bestimmung der modifizierten Wirkungsintensität und des vorläufigen ästhetischen Potentials der Maßnahmen

(S. 128 im Bericht 1989)

" " "
" " "
" " "

Streichung von:

- Faktor für das Vergrößerungsverhältnis der Schläge

(s. Kap. 2.5.1 Ästhetische Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen - Besonderheiten / Formblatt M20 Sp. 1)

Modifizierte Wirkungsintensität und vorläufiges ästhetisches Potential von Maßnahmen

(S. 130 im Bericht 1989)

" " "
" " "
" " "

2. Rechenregeln zur Bestimmung des vorläufigen ästhetischen Potentials

2.1 Verändertes ästhetisches Potential im Einwirkungsbereich eines Maßnahmenabschnitts

Berechnung der arithmetischen Mittel der sich aus 1. ergebenden Werte und aus dem vorhandenen ästhetischen Potentialwert pro Landschaftseinheit.

Besonderheiten

• •
• •
• •

In einigen Fällen ist die Wirkungskonstante nicht in dem gewünschten Maße wirksam. Es können dabei folgende Fälle auftreten:

- *Modifizierte Wirkungsintensitätswerte von Maßnahmen ohne Wirkungskonstante zwischen 0 - 10, ästhetisches Potential > der modifizierten Wirkungsintensitätswerte*
- *Modifizierte Wirkungsintensitätswerte von Maßnahmen ohne Wirkungskonstante > 10, ästhetisches Potential > der modifizierten Wirkungsintensitätswerte*

In diesen Fällen wird bei der Aggregation der Werte für das veränderte ästhetische Potential das vorhandene ästhetische

Potential eingesetzt. Es gibt demnach dort weder ästhetische Gewinne noch Verluste.

Damit negativ bewertete Maßnahmen (modifizierte Wirkungsintensitätswerte von Maßnahmen ohne Wirkungskonstante) nach der Datenaggregation nicht als Gewinne verrechnet werden, müssen im Falle von ästhetischen Potentialwerten, die kleiner als die modifizierten Wirkungsintensitätswerte sind, der modifizierte Wirkungsintensitätswert solcher Maßnahmen ohne Wirkungskonstante folgendermaßen berechnet werden:

- Bildung der Differenz zwischen der Summe aus ästhetischem Potential und modifiziertem Wirkungsintensitätswert multipliziert mit 2 und dem ästhetischen Potentialwert. Weitere Berechnungen erfolgen über die sonst gültigen Grundregeln.
-
-
-

2.2 Vorläufiger veränderter ästhetischer Potentialwert je Maßnahmenabschnitt

Multiplikation der Einwirkungsbereichsflächen (in a) je Maßnahmenabschnitt mit dem Ergebnis von 2.1.

Besonderheiten

Bei Veränderungsmaßnahmen fließt jeweils der größere Einwirkungsbereich der korrespondierenden Maßnahmen (Neuschaffungs- und Beseitigungsmaßnahme) in die Rechnung ein.

Liegen Veränderungsmaßnahmen dicht an Landschaftseinheitsgrenzen und reicht der Einwirkungsbereich der beseitigten Maßnahme nicht mehr in die andere Einheit, während der Einwirkungsbereich der neugeschaffenen Maßnahme noch deutlich die benachbarte Einheit überlagert, dann wird die Differenz der Qualitätswerte zwischen beseitigter und neugeschaffener Maßnahme mit dem Einwirkungsbereichsteil der neugeschaffenen Maßnahme innerhalb der Nachbareinheit verrechnet.

Modifizierte Wirkungsintensität und vorläufiges ästhetisches Potential von Maßnahmen

BESONDERHEITEN

Schlagvergrößerung

(S. 132 im Bericht 1989)

ersatzlos zu streichen

2.8 Wertaggregation

" " "
" " "
" " "

2.8.1 Rechnerische Bestimmung der endgültigen Potentialwerte sowie der ästhetischen Verluste und Gewinne

2.8.1.1 Unterschieden nach Maßnahmenarten je Landschaftseinheit

(S. 135 im Bericht 1989)

Für die Berechnungen (Formblatt B1) werden folgende bisherige Ergebnisse benötigt:

" "
" "
" "

ersatzlose Streichung von:

- **Vorläufiger veränderter ästhetischer Potentialwert durch Schlagvergrößerung**

(s. Kap. 2.7.1 Modifizierte Wirkungsintensität und vorläufiges ästhetisches Potential von Maßnahmen - Besonderheiten / Formblatt M20 Sp.3)

RECHENREGELN zum Formblatt B1

BESONDERHEITEN

Schlagvergrößerung (M 20)

(S. 138 im Bericht 1989)

ersatzlose Streichung

(S. 139 - 140 im Bericht 1989)

Die Schlagvergrößerung wird nicht mehr gesondert berechnet, so daß ab den 6. Rechenschritt die Werte regulär ohne Ausnahmeregelungen bezüglich der Schlagvergrößerung bestimmt werden.

**2.8.1.3 Unterschieden nach einzelnen Maßnahmenarten im Ver-
fahrungsgebiet**
(S. 144 im Bericht 1989)

Für die Berechnungen (Formblatt B3) werden folgende Ergebnisse benötigt:

ersatzlose Streichung von:

- | |
|---|
| Ästhetischer Verlust/Gewinn durch Schlagvergrößerung je
Landschaftseinheit |
|---|

(s. Kap. 2.8.1.1 Rechenregel 5 - Besonderheiten Schlagvergrößerung
/ Formblätter M20 Sp.4)

RECHENREGELN

(S. 146 -147 im Bericht 1989)

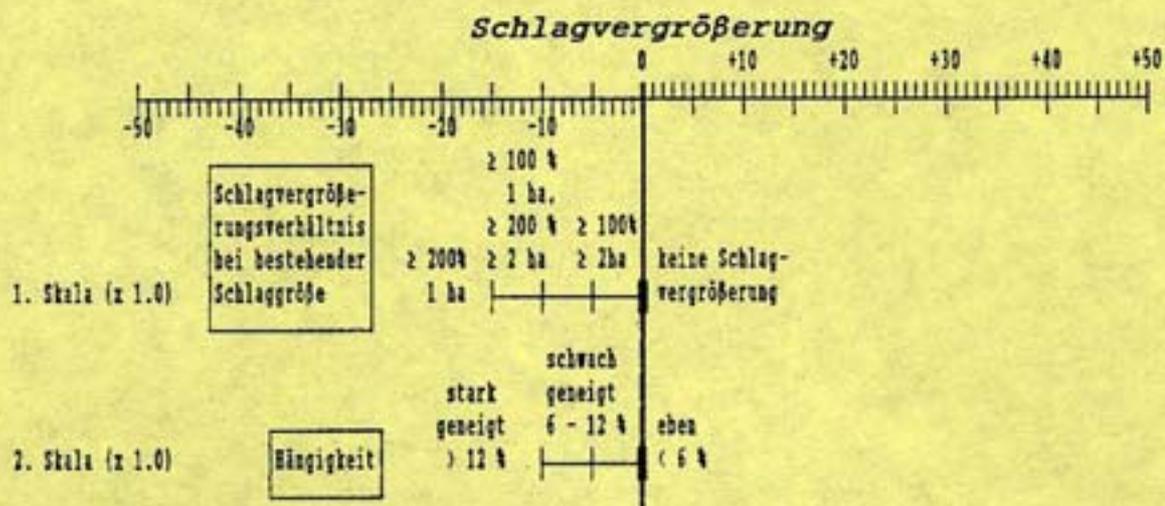
*Die Schlagvergrößerung wird nicht mehr ge-
sondert berechnet, so daß ab der Grundregel
3.1 die Werte regulär ohne Ausnahmeregelun-
gen bezüglich der Schlagvergrößerung be-
stimmt werden.*

ANHANG

Skalen zur Bestimmung der ästhetischen Wirksamkeit von Flurbereinigungsmaßnahmen

(S. 262 im Bericht 1989)

Folgende Skala ist für Schlagvergrößerungen noch einzufügen:



BISHER ERSCHIENENE MATERIALIEN ZUR LÄNDLICHEN NEUORDNUNG

- * Heft 1 Flurbereinigung und Landwirtschaft
- * Heft 2 Waldflurbereinigung
- Heft 3 Landwirtschaft und Naturschutz
- Heft 4 Flurbereinigung — heute noch aktuell?
- * Heft 5 Dorferneuerung und Flurbereinigung
- Heft 6 Flurbereinigung im Dienste des neuen Verfassungsauftrags
- * Heft 7 Modell »Dorfwerkstatt« Bürgerbeteiligung bei der Dorferneuerung
- Heft 8 Einfluß der Hangneigung auf den Wert landwirtschaftlicher Grundstücke
- Heft 9 Technischer Verfahrensablauf in der Flurbereinigung
- Heft 10 Die Ausstellung »100 Jahre Flurbereinigung in Bayern 1886 — 1986«
- * Heft 11 Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung
- Heft 12 Erhaltung ländlicher Wege — Modellversuch Herrieden
- Heft 13 Untersuchung über die Informationsbereitstellung in der Flurbereinigung
- Heft 14 Herstellung und Erhaltung dörflicher Infrastruktur — Straßen, Wege, Gewässer —
- Heft 15 Meinung der Landbevölkerung über die Flurbereinigung
- Heft 16 Der Einfluß der Flurbereinigung auf die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Betriebe in Bayern
- * Heft 17 Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz
- Heft 18 Dörfliche Ruderalvegetation — Planungsindikator in der Dorferneuerung; Teil 1
- Heft 19 Dörfliche Ruderalvegetation — Planungsindikator in der Dorferneuerung; Teil 2
- Heft 20 Das Luftbild in der Ländlichen Neuordnung
- Heft 21 Flurbereinigung und extensive Landnutzung
- Heft 22 Verbesserung von Erscheinungsbild und Akzeptanz der Flurbereinigung
- Heft 23 Ökologische Bilanzierung in der Ländlichen Neuordnung
- Heft 24 Beschäftigungseffekte durch Flurbereinigung und Dorferneuerung in Bayern
- Heft 25 Flurplanung Höhenberg
- Heft 26 Leitbild Dorf

* vergriffen

**BISHER ERSCHIENENE HEFTE DER MATERIALIENSAMMLUNG DES LEHRSTUHLS BODENORDNUNG UND
LANDENTWICKLUNG DER TU MÜNCHEN**

*** Heft 1/1977**

Dorferneuerung in der Flurbereinigung
Fortbildungsseminar des DVW vom 18.—22. April 1977 in München

*** Heft 2/1977**

Erstes Kontaktstudium Flurbereinigung
für die Bayerische Flurbereinigungsverwaltung im Wintersemester 1975/76
— zugleich erschienen als Heft 29/1977 der »Berichte aus der Flurbereinigung« —

Heft 3/1980

Dorferneuerung in der Flurbereinigung
12. und 13. DVW-Seminar vom 23.—27. Oktober 1978 und vom 26.—30. März 1979

Heft 4/1980

Zweites Kontaktstudium Flurbereinigung im Wintersemester 1977/78
— zugleich erschienen als Heft 33/1980 der »Berichte aus der Flurbereinigung« —

Heft 5/1981

M. Stumpf — Lösungsansätze zur Verbesserung des Öffentlichkeitsbezuges im Flurbereinigungsverfahren
(Dissertation)

Heft 6/1982

Drittes Kontaktstudium Flurbereinigung im Wintersemester 1979/80

Heft 7/1983

A. Heinzlmeir — Landwirtschaftlicher Bodenmarkt und Bodenpreis —
ein Beitrag zur Klärung des Einflusses der Flurbereinigung (Dissertation)

*** Heft 8/1987**

R. Hoisl; W. Nohl; S. Zekorn; G. Zöllner — Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung —
Empirische Grundlagen zum Erlebnis der Agrarlandschaft
— zugleich erschienen als Heft 11 der »Materialien zur Flurbereinigung« —

Heft 9/1988

H. Karmann — Ökonometrische Bestimmung der Einflußgrößen auf Bodenpreis und Bodenmarkt
landwirtschaftlich genutzter Flächen in der bayerischen Flurbereinigung (Dissertation)

Heft 10/1989

A. Heinzlmeir — Das Eigentum am landwirtschaftlichen Boden —
eine rechts- und wirtschaftsgeschichtliche Einführung in die Entwicklung Altbayerns

*** Heft 11/1989**

H. Stützer — Computerunterstützte Bearbeitung der Bodenordnung in der Flurbereinigung
unter besonderer Berücksichtigung der Datenverwaltung (Dissertation)

*** Heft 12/1989**

G. Zöllner — Landschaftsästhetische Planungsgrundsätze für die Flurbereinigung und ihre Vereinbarkeit
mit ökologischen und ökonomischen Anforderungen (Dissertation)

Heft 13/1989

R. Hoisl; W. Nohl; S. Zekorn; G. Zöllner — Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz — Abschlußbericht eines
Forschungsvorhabens
— zugleich erschienen als Heft 17 der »Materialien zur Ländlichen Neuordnung« —

* vergriffen