

LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE PLANUNG IN DER FLURBEREINIGUNG AUF DER GRUNDLAGE DES ORTHOPHOTOS

G. Oberholzer, München

1. DIE AUFGABE DER LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHEN PLANUNG IN DER FLURBEREINIGUNG

Die Flurbereinigung in der Bundesrepublik Deutschland hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einer integralen Neugestaltungsmaßnahme des ländlichen Raumes entwickelt und umfaßt heute nicht nur, wie früher allein, die Landwirtschaft, sondern auch Natur und Landschaft, die Siedlungen, die Infrastruktur und gebietsweise auch den Wald.

Das Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) vom 16.03.1976 nennt als planerische Leitziele: die Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft, die Förderung der allgemeinen Landeskultur und die Förderung der Landentwicklung. Unter Landeskultur werden dabei alle ökonomischen und ökologischen Aspekte, die den Bemühungen um die land- und forstwirtschaftlich genutzte und betreute Landschaft zugrunde liegen, verstanden. Damit ist, neben der Förderung der Land- und Forstwirtschaft im engeren Sinne, auch die ökologische Komponente in den Vordergrund gerückt. Ja noch mehr, viele Beispiele umfassender Neuordnungsmaßnahmen im Sinne ganzheitlicher Lösungen zeigen, daß durch die Flurbereinigung die Landentwicklung insgesamt, also die Bemühungen um die dauerhafte Verbesserung der Lebens- und Arbeitsverhältnisse im ländlichen Raum in entscheidender Weise unterstützt werden können.

Die Flurbereinigung hat, neben einer Ausweitung, auch eine gewisse Schwerpunktverlagerung in ihren Aufgaben erfahren. Im 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts verstand man unter der Bereinigung der Fluren eine Bereinigung von Mängeln der traditionellen Grundstücksstruktur. Besonders in den Realteilungsgebieten war im Laufe der Jahrhunderte eine Kleinteiligkeit des Besitzes entstanden, welche neue betriebswirtschaftliche Erfordernisse wie Mechanisierung und Rationalisierung stark behinderte. Mit der Vergrößerung der Grundstücke durch die Flurbereinigung war notwendigerweise oftmals auch eine Beseitigung eines Teiles der landschaftlichen Elemente verbunden - es galt ja, die Ernährungsversorgung zu sichern, eine gesellschaftspolitische Aufgabe ersten Ranges.

Mit der Erfüllung dieses Zieles, ja mit der immer stärker werdenden Übererfüllung durch Überproduktion, gleichzeitig mit einer damit einhergehenden Landschaftsverarmung durch landwirtschaftliche Intensivierung, verschiebt sich die Zielsetzung der Flurbereinigung immer mehr in den ökologischen Bereich. Deshalb ist die landschaftsökologische Planung in jedem Flurbereinigungsverfahren heute eine zentrale Aufgabe, gilt es doch, wieder eine naturnahe Kulturlandschaft zurückzugewinnen. Das umfaßt die Erhaltung und Sicherung der noch bestehenden naturnahen Flächen, jedoch auch eine Neuschaffung, was in vielen sog. ausgeräumten Agrargebieten mehr oder weniger eine Renaturierung bedeutet. Besondere Chancen dafür kann man in Zukunft von der Stilllegung landwirtschaftlicher Flächen im Rahmen des Überschubabbaus durch die EG erwarten. Eine Bodenordnung wird dabei jedoch unumgänglich sein, denn das Land muß dorthin verlegt werden, wo es für landschaftspflegerische Maßnahmen benötigt wird.

Der zentrale Plan für die Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes ist der Plan nach § 41 FlurbG, in den alle Maßnahmen, also auch die landschaftsökologischen, aufgenommen und rechtlich festgestellt werden. Und dieser Plan wird dann sofort verwirklicht. Der Flurbereinigungsingenieur ist deshalb sowohl Planer wie auch Planvollzieher.

Die landschaftsökologische Planung ist ein Teil der Gesamtplanung, denn eine Neuordnung von landwirtschaftlichen und landschaftsökologischen Strukturen lassen sich nicht voneinander trennen. Das Planungsziel ist ja auch keine reine Naturlandschaft - das wäre Wald in unseren Breiten - , sondern eine zum großen Teil offene und von landwirtschaftlichen Familienbetrieben bewirtschaftete Kulturlandschaft, die nicht nur als schöner empfunden wird, sondern die auch ökologisch vielfältiger und somit artenreicher ist.

2. DAS ORTHOPHOTO ALS PLANERISCHES HILFSMITTEL

Am Anfang der Planung steht die landschaftsökologische Bestandsaufnahme mit einer umfassenden Erhebung der Natur- und Nutzungsfaktoren. Das geschieht einerseits durch örtliche Erkundungen, die vor allem die Details erfassen, die aber wegen der örtlich begrenzten Sichtweite nicht immer die größeren Bezüge erkennen lassen. Das Zu-nahe-sein verhindert oftmals den Überblick über wichtige Zusammenhänge. Deshalb bedeutet andererseits das Sich-über-das-Ganze-erheben einen wesentlichen Informationsgewinn. Das liefert zwar schon das Luftbild, jedoch noch viel effektiver das Orthophoto, besonders wenn es auf den in der Flurbereinigung verwendeten Kartenmaßstab und -ausschnitt abgestimmt ist.

Die Flurbereinigungsverwaltung von Baden-Württemberg hat seit einigen Jahren das Orthophoto im Maßstab 1:2.500, in gewissen Fällen auch 1:1.000 und 1:5.000, eingeführt. Es wird auf der Grundlage des Luftaufnahmefilms Aviphot Pan 200 PE der Firma Agfa-Gevaert mit dem Orthoprojektor Orthocomp Z 2 erstellt, wobei die Steuerdaten aus dem durch photogrammetrische Auswertung entstandenen digitalen Geländemodell abgeleitet werden. Die Luftbildmaßstäbe liegen zwischen 1:5.000 und 1:7.500.

Neue technische Hilfsmittel benötigen auch eine besondere Methodik der Anwendung, damit ihre Vorteile wirklich genutzt werden. Deshalb haben wir eine Anleitung zur Interpretation des Orthophotos für die Flurbereinigungsplanung erarbeitet, die 1987 vom Landesamt für Flurbereinigung Baden-Württemberg in Ludwigsburg herausgegeben wird [1].

2.1 DIE SYSTEMATIK DES VORGEHENS

Der eigentliche Interpretationsvorgang wird in ein vierstufiges Handlungssystem eingeordnet. Die Interpretation muß einesteils durch eine Datenerhebung vorbereitet und anderenteils durch einen Feldvergleich nachbereitet werden, wobei daran unmittelbar anknüpfend die ersten planerischen Gedanken entwickelt werden.

Das Handlungssystem besteht demnach aus den folgenden 4 Schritten:

1. Erhebung der Ausgangsdaten
2. Interpretation des Orthophotos
3. Feldvergleich
4. Erste planerische Gedanken zur Neugestaltung.

In der Praxis werden diese Schritte nicht immer hintereinander vollzogen, sondern mehr gemischt.

2.1.1 DIE ERHEBUNG DER AUSGANGSDATEN

Die Interpretation des Orthophotos kann nur dann fundiert vorgenommen werden, wenn die Ausgangsgrundlagen des wiedergegebenen Geländes bekannt sind. Dazu gehören vor allem die natürlichen Faktoren und die gegenwärtige Landnutzung, nicht nur für den engen Bereich des Orthophotoausschnittes, sondern für den größeren Raum, in dem er sich befindet. Es handelt sich dabei vor allem um die systematische Erhebung von 8 Parametern mit Hilfe vorhandener Karten und Vorplanungen. Sie werden dabei nicht nur analysiert, sondern zwingen zu einer geographisch ganzheitlichen Behandlung. Im nachfolgenden Ablaufschema sind den einzelnen Parametern die in Baden-Württemberg zur Verfügung stehenden Kartenwerke und andere Hilfsmittel zugeordnet.

ABLAUFSHEMA UND HILFSMITTEL ZUR ERHEBUNG DER AUSGANGSDATEN (BADEN-WÜRTTEMBERG)

<u>PARAMETER</u>	<u>KARTENWERKE UND ANDERE HILFSMITTEL</u>
Lage	Topographische Karten: TK 50, TK 25; Straßenkarte Baden-Württemberg (SK 200); Andere Verkehrskarten; Fahrpläne der Bundesbahn.
Naturraum	Die naturräumliche Gliederung Deutschlands; Deutscher Planungsatlas Bd. VI Bad.-Württ.; Historischer Atlas Baden-Württemberg; Topographischer Atlas von Baden-Württemberg.
Geologischer Untergrund	Geologische Übersichtskarte von Südwestdeutschland 1:600.000 (GÜ 600); Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1:200.000 (GÜ 200); Geologische Karten 1:25.000 (GK 25).
Relief	Topographische Karten: TK 50, TK 25, DGK 5.
Boden	Bodenübersichtskarte 1:600.000 im Deutschen Planungsatlas Bd. VI Bad.-Württ.; Bodenkarten (Reichsbodenschätzung).
Klima	Klima-Atlas von Baden-Württemberg; Deutscher Planungsatlas Bd. VI Bad.-Württ.; Landwirtschaftlicher Vorplanungsbericht.
Vegetation	Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg 1:900.000; Vegetationskundliche Karten 1:25.000 (VK 25); Biotop-Kartierung Baden-Württemberg 1:25.000; Forstliche Standortkartierung von Baden-Württemberg, insbesondere die Karten der regionalen Gliederung 1:600.000 und die Standortskarten 1:10.000.
Landwirtschaft	Landwirtschaftlicher Vorplanungsbericht; Flurbilanz; Agrarökologische Karten; Historischer Atlas von Baden-Württemberg; Die Vererbung des landwirtschaftlichen Grundeigentums in Baden-Württemberg 1:350.000.

Für manche Faktoren liegen nur kleinmaßstäbige Karten vor; sie können deshalb nur auf größere Räume bezogen werden. Ihren Inhalt auf einen großmaßstäbigen Interpretationsausschnitt zu projizieren, bedarf deshalb einer gewissen Vorsicht. Zumindest geben diese kleinmaßstäbigen Karten eine erste Annäherung an den Sachverhalt.

2.1.2 DIE INTERPRETATION DES ORTHOPHOTOS

Nach der Erhebung und Sichtung der Ausgangsgrundlagen beginnt die eigentliche Interpretation des Orthophotos. Als zusätzliche Hilfsmittel werden gleichmaßstäbige Kartenwerke, die dem Orthophoto entweder durch Auflegen als Klarsichtfolie oder durch Einkopie direkt überlagert werden, zu Rate gezogen. Für eine vertiefte Interpretation als unumgänglich hat sich dabei die direkte Kombination mit folgenden Karten erwiesen:

a) KATASTERKARTE

Sie zeigt die Abhängigkeit der einzelnen Landschaftselemente von der Grundstücksstruktur: Gehölze, Hecken, Böschungen und Steinriegel markieren oft sichtbarlich Grundstücksgrenzen. Änderungen in der Grundstücksstruktur bedeuten oftmals eine Gefährdung dieser Elemente; deshalb müssen Landschaft und Eigentumsordnung als Ganzes gesehen werden.

b) BODENKARTE

Sie stellt die Ergebnisse der Bodenschätzung nach dem Gesetz über die Schätzung des Kulturbodens vom 16.10.1934 dar - mit der Einteilung des Bodens in verschiedene Klassen, die durch den Bodenbeschrieb und durch Wertverhältniszahlen charakterisiert werden. Diese Wertverhältniszahlen werden in der Regel durch Zu- und Abschläge auf die heutigen Ertragsverhältnisse transformiert und in einem besonderen Wertermittlungsrahmen für die Flurbereinigung zusammengefaßt.

Die Bodenverhältnisse bilden zumeist eine entscheidende Ausgangsgröße für charakteristische Biotope, und diese wiederum bestimmen die entsprechenden Biozönosen. Die Zusammenschau von realer Landschaft und Bodenklassifizierung läßt erkennen, wo Böden gefährdeter Pflanzengesellschaften vorliegen. Es sind vor allem Vegetationstypen der nährstoffarmen Flachmoore, der Still- und Fließgewässer, der Magerrasen, der Kräuter- und Grasfluren trockenwarmer Sand-, Kies- und Felsstandorte, der Naßwiesen usw. Für die Landwirtschaft sind diese Böden meist geringwertig, und das ist eine Chance: Bei vorgegebenen finanziellen Mitteln für den Erwerb ökologischer Vorrangflächen kann die Fläche optimiert werden, wenn Böden mit geringster Wertverhältniszahl dafür ausgewählt werden.

c) HÖHENLINIENKARTE

Die Darstellung der 3. Dimension, der Höhe, läßt das Relief und die Neigungsverhältnisse erkennen, wiederum Faktoren, welche die reale und die potentielle natürliche Vegetation entscheidend mitbestimmen. Sie erleichtert aber auch geologische Analysen, so z.B. die Lage von Quellhorizonten, oder macht die Ursachen der Bodenerosion durch Wasser deutlich, so z.B. die Wassereinzugsgebiete und die Hohlformen des Geländes. Die stereoskopische Betrachtung der dem Orthophoto zugrundeliegenden Luftbilder mit Hilfe des Spiegel- oder des Linsenstereoskopes erleichtern die Analysen.

Die vorhandenen flächigen Biotope wie auch die mehr linearen und punktuellen Kleinstrukturen - Gehölze, Hecken, Bäume, Böschungen, Gewässer, Waldränder usw. - können im Orthophoto bzw. in Lichtpausen entsprechender Rasterdiapositive farblich abgegrenzt und evtl. in transparente Karten hochgezeichnet werden. Das ist eine erste ökologische Bestandsinventur.

Der Planer braucht jedoch vor allem eine kritische Sichtung des ökologischen und ökonomischen Sachverhalts durch eine systematische und auf sein Planungsziel hin konzentrierte Bildanalyse. Diese Bildanalyse trägt dazu bei, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden, Schwerpunktprobleme herauszufinden und die Zusammenhänge zu erhellen. Dabei genügt zur graphischen Kennzeichnung oft nur eine Bezugsnummer zur textlichen Problembehandlung. Linien werden nur dann eingezeichnet, wenn sie mehr abgeleitet und deshalb nicht immer eindeutig sichtbarer Natur sind oder wenn sie aus Karten übertragen wurden.

2.1.3 DER FELDVERGLEICH

Die kartengestützte Interpretation des Orthophotos kann nicht immer alle Elemente eines Geländes vollständig erfassen und analysieren. Zum Teil ist der Betrachtungsabstand ("Vogelperspektive") einfach zu groß, zum Teil sind die Elemente verdeckt; es fehlt die Farbkomponente usw. Deshalb ist die Interpretation mit einem daran anschließenden Feldbegang zu kombinieren, um die verbleibenden Fragestellungen zu klären und um evtl. neue, d.h. nichterkannte Sachverhalte zu entdecken. Ökologische Details, so z.B. die Erfassung der einzelnen Pflanzenarten und -gesellschaften, der Artendiversität, des Wuchszustandes usw., können nur an Ort und Stelle im Feld ermittelt werden, wobei nicht nur der Befliegungszeitpunkt, sondern die ganze Vegetationsperiode zu berücksichtigen ist. Dabei genügen - im Sinne rationalen Planens - sehr oft nur Stichproben, wobei für die Stichprobenverteilung das Orthophoto wiederum sehr hilfreich ist. Auch landschaftsästhetische Wertungen sind letztlich nur in der Landschaft selbst, im Aufrißbild, möglich, es sei denn, es werden terrestrische Bildaufnahmen zu Hilfe genommen.

2.1.4 ERSTE PLANERISCHE GEDANKEN ZUR NEUGESTALTUNG

Die Bestandsaufnahme eines Flurbereinigungsgebietes ist für den Flurbereinigungsplaner der erste Schritt seiner Planung, dem er jedoch sogleich den zweiten Schritt, die Mängelanalyse durch Soll-Ist-Vergleich folgen läßt. Das heißt, daß er den vorliegenden Zustand mit seinem planerischen Leitbild vergleicht und dabei erkennt, wo seine Planung zur Verbesserung der Situation ansetzen muß. Alsdann überlegt er, welche Maßnahmen getroffen werden sollten, um zu dieser Verbesserung im Rahmen der Flurbereinigung zu kommen. Die ersten planerischen Gedanken zur Neugestaltung folgen deshalb der Bestandsanalyse unmittelbar, weshalb in die Orthophotointerpretation auch diese Planungsstufe sinnvollerweise miteinbezogen wird. Sie bestimmt sehr wesentlich die Zielrichtung der Bildanalyse.

3. BEISPIELHAFTE SCHWERPUNKTE DER LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHEN PLANUNG

Anhand von Orthophotoausschnitten (hier nicht wiedergegeben) werden beispielhaft einige Schwerpunkte der landschaftsökologischen Planung aufgezeigt. Die planerische Ideenentfaltung wird durch das Medium Orthophoto besonders stimuliert, ist es doch eine exakte Abbildung eines Stückes Erdoberfläche mit all seinen biotischen und abiotischen Details. Besonders der Maßstab 1:2.500 liefert sowohl Einsicht in Einzelheiten wie auch Übersicht über Zusammenhänge.

3.1 BIOTOPERWEITERUNG UND -VERNETZUNG

Der Anteil naturnaher Flächen in unserer Agrarlandschaft ist durch die Intensivierung der Landwirtschaft stark geschrumpft. Es fehlen großflächige Biotope wie Heiden, Trockenrasen, Feuchtwiesen, Moore, naturnahe Wälder usw. Die letzten Reste davon müssen gesichert und wieder ausgeweitet werden und zwar in der Richtung, in der die natürlichen Ausgangsfaktoren wie Boden, Kleinklima, Wasserverhältnisse es zulassen. Dabei ist besonders interessant, Klarsichtfolien der Kartasterurkarten 1:2.500 aus dem 19. Jahrhundert aufzulegen, die uns zeigen, wie sich die Landschaft historisch entwickelt hat und ob ein Zurück wieder möglich ist.

Zwischen den verbleibenden Biotopinselfen sind die Abstände z.T. so groß geworden, daß ein biotischer Austausch nicht mehr möglich ist. Deshalb müssen die Biotope wieder stärker verbunden werden, z.B. durch Zwischeninseln, Trittsteine genannt, oder durch bandförmige Vernetzungen, wie sie durch mäandrierende und naturnah gestaltete Bachläufe mit breiten Ufersäumen entstehen.

Der Flurbereinigungsplaner darf Natur und Landschaft nicht für sich allein sehen, sondern muß stets auch das damit verbundene Grundeigentum berücksichtigen. Auch es wird im Rahmen der Flurbereinigung neu eingeteilt. Das ist eine große Chance, weil durch eine Neueinteilung die geeigneten Eigentümer und die zweckmäßigsten Grenzziehungen für die ökologischen Vorzugsflächen gefunden werden können. Das Zur-Deckung-bringen von Orthophoto und Neuzuteilungskarte erleichtert diese Arbeit wesentlich.

3.2 BODENSCHUTZ

Der Bodenabtrag durch Wassererosion ist in manchen Ackerbaugebieten zu einem besorgniserregenden Problem geworden. Es müssen große Anstrengungen unternommen werden, die Gefahren einer langfristigen Bodenschädigung zu bannen. Auch das ist eine landschaftsökologische Aufgabe, geht es doch um die Erhaltung der Stabilität des Naturhaushaltes. Das erfordert kombinierte Maßnahmen wie Ausrichtung der neuen Grundstücke parallel zu den Höhenlinien und rechtzeitiges Abfangen des Oberflächenwassers durch Verkleinerung der Wassereinzugsgebiete, z.B. durch Verlängerung der Bachläufe und Gräben, durch wasserhemmende Pflanzstreifen und Böschungen. Hierbei ist die Zuordnung der Höhenlinienkarte zum Orthophoto und beide wiederum zur Neuzuteilungskarte eine gute planerische Unterlage.

3.3 ERHALTUNG UND VERBESSERUNG DES LANDSCHAFTSBILDES

Während es in sog. ausgeräumten Intensiv-Agrargebieten eine wichtige Aufgabe ist, der Natur wieder mehr Lebensräume zurückzugeben und das Landschaftsbild zur Vielfalt zurückzuführen, stellt sich in Gebieten mit schwierigen landwirtschaftlichen Erzeugungsbedingungen, wie z.B. in den Mittelgebirgen, die Aufgabe, die Landschaft nicht vollständig zu Wald werden zu lassen, sondern Teile davon offen zu halten. Das Orthophoto liefert in solchen Gebieten die Abbildung der aktuellen realen Vegetation mit den Feld-Wald-Grenzen, den Aufforstungsentwicklungen der letzten Jahrzehnte, den brach liegenden Steilhängen usw. Kartendarstellungen sind bei der Dynamik der Landschaftsveränderungen oft veraltet. Die Landschaftsplanung, die Wegenetzplanung und die Eigentumsneuordnung sind auch hier wiederum ein untrennbares Ganzes. Gesamtkonzeptionen verlangen die gleichzeitige und exakte Überlagerung vieler planerischer Ebenen - das Orthophoto ermöglicht dies in idealer Weise!

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] O b e r h o l z e r , G. und S e i f f e r , B.: Die Interpretation des Orthophotos für die Flurbereinigungsplanung.
Herausgegeben vom Landesamt für Flurbereinigung Baden-Württemberg in Ludwigsburg 1987
- [2] O b e r h o l z e r , G.: Landespflege in der Flurbereinigung I-III Heft 13, 18 und 21 der Schriftenreihe des Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München

ZUSAMMENFASSUNG

Die landschaftsökologische Planung ist in der Flurbereinigung zu einer wichtigen Aufgabe geworden, weil neben den ökonomischen Erfordernissen der Land- und Forstwirtschaft auch die ökologischen Zielsetzungen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Agrargebiete müssen wieder mehr zu einer naturnahen Kulturlandschaft rückentwickelt werden.

Das großmaßstäbige Orthophoto 1:2500 in Verbindung mit gleichmaßstäbigen Kataster-, Boden- und Höhenlinienkarten ist für die Planung ein hervorragendes Hilfsmittel und deshalb seit einigen Jahren bei der Flurbereinigungsverwaltung Baden-Württemberg eingeführt.

Seine Interpretation wird in ein vierstufiges Handlungssystem mit folgender Reihung eingeordnet: Erhebung der Ausgangsdaten - Interpretation - Feldvergleich - Erste planerische Gedanken zur Neugestaltung.

Zum Schluß werden beispielhaft Schwerpunkte der landschaftsökologischen Planung wie Biotoperweiterung und -vernetzung, Bodenschutz und Verbesserung des Landschaftsbildes aufgezeigt.

LANDSCAPE PLANNING IN LAND CONSOLIDATION BASED ON ORTHOPHOTOGRAPHY

Abstract

Landscape-ecological planning in land consolidation has developed itself to an important task, since in addition to the economical requirements of agriculture and forestry ecological targets have considerably increased their importance. The agricultural regions have again to be more re-developed into a true to nature landscape.

Large scale orthophotos in 1:2500 in connection with equal scale cadastre-, soil and contour line maps are excellent auxiliary means for planning, and therefore has been introduced at the land consolidation authorities in Baden-Württemberg for several years.

Its interpretation is classified into a four-stage action system with the following arrangement: Acquisition of input data - interpretation - field comparison - first ideas envisaged for the reformation.

Finally some examples of the priorities in landscape-ecological planning as e.g. biotope extension and -networking, soil protection and improvement of the landscape image are presented.

Univ.-Professor Dr.-Ing. G. Oberholzer
Lehrstuhl für Landentwicklung
Universität der Bundeswehr München
8014 Neubiberg

