Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 22, 1993

Digitale Aufbereitung der landbaulichen Standortskarten von Baden-Württemberg als Grundlage für Ökologische Planungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Karl-Josef Durwen, Friedrich Weller und Christian Tilk

Synopsis
Ecological compensating measures must be coordinated with given natural conditions of a certain landscape. Site maps on an ecological basis such as agricultural site mapping of Baden-Wuerttemberg can be a valuable help.
For individual measures it is actually necessary to have detailed large-scale maps, but these are rarely available. The present general mapping of the whole country of Baden-Wuerttemberg, however, can give better framework conditions even in this case. There are two reasons: on the one hand more detailed data exist than could be utilized on the general scale; on the other hand the exactness of the statements can be improved by methods of substitution and by increasing the plausibility. For this purpose the existing maps and data underwent digital processing.
First examples of utilization in the form of factor maps, evaluation maps and combinations with secondary sources show encouraging results.

Ausgleichsmaßnahmen, Standortskartierung, Baden-Württemberg, Landschaftsökologie, Landschaftsentwicklung, EDV, GIS, digitale Karten, Datenbank, Faktorenkarten, Geländemodell, Leitbilder

1. Notwendigkeit einer standortsgemäßen Abstimmung

Ökologische Ausgleichsmaßnahmen haben vorrangig das Ziel, bei gravierenden Eingriffen in die Landschaft an anderen Stellen naturnahe Biotope zu verbessern oder neu zu schaffen, um dadurch insbesondere seltenen und gefährdeten Arten eine Überlebenschance inmitten unserer vielseitig beanspruchten Kulturlandschaften zu bieten. Solche Vorhaben können jedoch nur dann von nachhaltigem Erfolg begleitet sein, wenn Boden und Klima die geeigneten standörtlichen Voraussetzungen für die angestrebten Biozönosen bieten.

Die notwendige Abstimmung zwischen den geplanten Biozönosen und den Standortsverhältnissen kann grundsätzlich auf zwei ganz verschiedenen Wegen erfolgen: Entweder orientiert man sich an den bestehenden Standortsverhältnissen und beschränkt sich von vornherein auf die hier unter dem Einfluß bestimmter Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen möglichen Gesellschaften oder man entwickelt eine Wunschvorstellung von den künftigen Biozönosen und gestaltet die Standortsverhältnisse entsprechend deren Ansprüchen um. Letzteres praktizieren wir in vielfältiger Weise in unseren Gärten und sonstigen innerstädtischen Grünflächen. In der freien Landschaft dagegen sollte ein solches Vorgehen die Ausnahme sein. Wenn dem heute vielfach nicht so ist und beispielsweise Feuchtgebiete angelegt werden, wo sie von Natur aus nie vorkommen, oder wenn zur "Biotopverbesserung" Steine in eine Lößlandschaft gekarrt werden, so beweist dies, daß die moderne "Macher-Mentalität" auch vor Landschaftsplanern und Naturschützern nicht Halt gemacht hat.

Es kann aber nicht das Ziel sein, Biotopverluste infolge von baulichen Eingriffen oder von Nivellierungen in der modernen Agrarlandschaft dadurch auszugleichen, daß man für ganz Mitteleuropa von der Ostsee bis zum Alpenrand ein "einheitliches Allerlei" aus einigen genormten Biotoptypen vom Amphibienteich bis zum Steinhaufen schafft. Vielmehr kommt es darauf an, die Besonderheiten jeder einzelnen Landschaft innerhalb dieses so vielfältigen Raumes zu erfassen und anstehende Ausgleichsmaßnahmen darauf abzustimmen und in regionale Prioritätenlisten umzusetzen (vgl. hierzu DUELLI 1993). Hierfür genügt die Kenntnis der derzeitigen Nutzung einschließlich der bei der sogenannten "Biotopkartierung" erfaßten Biozönosen allein nicht. Notwendig sind zusätzlich auch Kenntnisse über die durch Relief, Böden und Klima bestimmten natürlichen Standortsverhältnisse. Von ihnen hängen die Möglichkeiten einer Landschaftsentwicklung und der darin integrierten Ausgleichsmaßnahmen sowohl direkt als auch indirekt ab. Direkte Einflüsse ergeben sich aus der unmittelbaren Wirkung der Standorte auf die Entwicklung der Biozönosen, indirekte über die vom Standort mitbestimmten Formen der

land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, mit denen die Ausgleichsmaßnahmen um die Fläche konkurrieren oder mit denen sie bei extensiven Nutzungen kombiniert werden können.

2. Standortskarten als Hilfsmittel für die Abstimmung

Für die notwendige Abstimmung ökologischer Ausgleichsmaßnahmen auf die landschaftstypischen Standortsverhältnisse können ökologisch fundierte Standortskarten, für deren Erstellung in den letzten Jahrzehnten von landwirtschaftlicher, forstwirtschaftlicher und geographischer Seite verschiedene Verfahren entwickelt wurden (vgl. u.a. FINKE & MARKS 1979, HAASE & al. 1991, KOPP 1975, LESER & KLINK 1988, MÜHLHÄUSSER & al. 1983, SCHLENKER 1964, SCHREIBER 1969), eine wertvolle Hilfe leisten. Dies soll an Beispielen aus der landbaulichen Standortskartierung in Baden-Württemberg erläutert werden.

Für konkrete Einzelmaßnahmen sind parzellenscharfe Karten in großen Maßstäben erforderlich. Solche werden in der Regel jeweils nur in einem einzigen oder einigen wenigen Exemplaren benötigt und deshalb nicht gedruckt. Ein in größerer Auflage veröffentlichtes Beispiel liegt jedoch für die Gemarkung Sipplingen am Bodensee im Maßstab 1:5.000 vor, und zwar in Form einer synoptischen Faktorenkarte zur Charakterisierung des potentiellen Nutzungsspektrums (VOGELGSANG & al. 1975). Über diese Form der Darstellung und das zugrunde liegende Kartierverfahren von ELLENBERG und Mitarbeitern ist früher bereits mehrfach berichtet worden (u.a. WELLER 1979). Hier sei deshalb nur erwähnt, daß es sich um ein kombiniertes Kartierverfahren handelt, bei dem neben der Geländemorphologie sowohl vegetationskundliche als auch bodenkundliche und klimatologische Kritierien zur Bewertung der wirksamen Standortsfaktoren und einer darauf basierenden Abgrenzung von Standortseinheiten herangezogen werden.

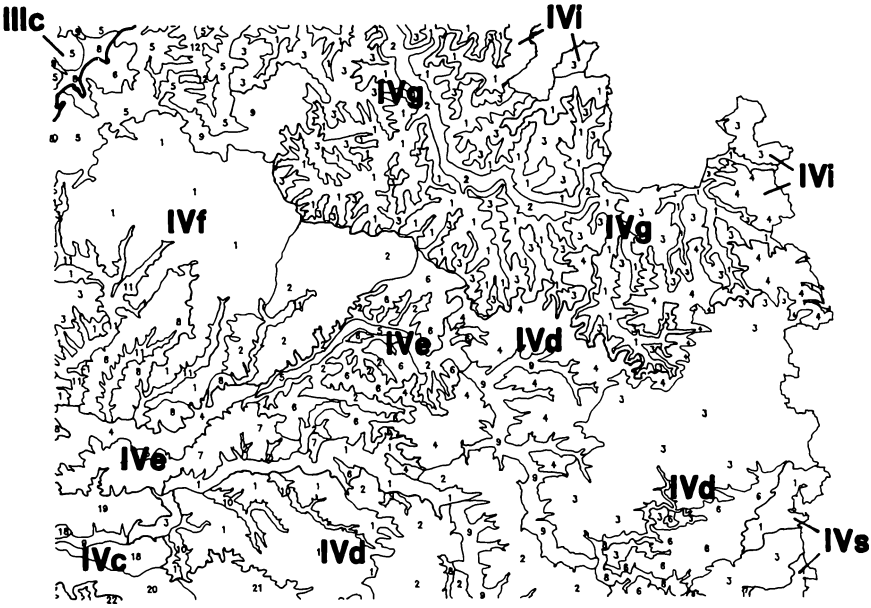
Das oft kleinräumig wechselnde Mosaik von Standortseinheiten läßt sich bei kleineren Maßstäben nicht mehr im einzelnen darstellen. Hier werden dann Zusammenfassungen zu übergeordneten chorischen Einheiten oder Standortskomplexen erforderlich. Dies gilt schon bei den für die Regionalplanung gebräuchlichen Maßstäben in der Größenordnung von 1:50.000 (z.B. WELLER & al. 1980), erst recht für eine landesweite agrarökologische Gliederung im Übersichtsmaßstab 1:250.000 (WELLER 1990). Auf einer solchen Übersichtskarte können nicht mehr die Details, sondern nur noch die dominierenden Standortsverhältnisse bzw. die von diesen abhängigen, in dem betreffenden Gebiet vorrangigen landbaulichen Nutzungsmöglichkeiten wiedergegeben werden. Aus der umfangreichen Erläuterungstabelle, die der Karte beigegeben ist, lassen sich aber Hinweise auf die Variationsbreite der vorkommenden Standortseinheiten und ihrer Eigenschaften entnehmen. Dies soll an einem Beispiel aus dem Nordosten Baden-Württembergs, dem Muschelkalk-Tauberland, aufgezeigt werden (Abb. 1).

3. Beispielsraum "Muschelkalk-Tauberland"

Der farbigen Originalkarte (siehe WELLER 1990) ist zu entnehmen, daß das Muschelkalk-Tauberland (IV g) aufgrund seiner Standortsverhältnisse nicht für eine einzelne bestimmte Kulturart besonders prädestiniert ist, sondern zu den Gebieten zählt, die eine Mischnutzung mit verschiedenen Kulturarten ermöglichen bzw. erfordern. Dazu gehört in allen Standortskomplexen der Ackerbau, im einen Fall kombiniert mit Grünland (IV g 2), im anderen mit Obstbau (IV g 3) und im dritten mit beiden zuzüglich Weinbau (IV g 1). Dies geht auch aus der Spalte "Vorrangige landbauliche Nutzungsmöglichkeiten" in der zur Karte gehörenden Erläuterungstabelle (Tab. 1) hervor, ergänzt durch Angaben über charakteristische Leitpflanzen für den Anbau. Als solche wurden aus dem gesamten Katalog möglicher Kulturpflanzen nur einige wenige Arten ausgewählt, die zur weiteren Charakterisierung des durch Klima- und Bodenverhältnisse bestimmten landbaulichen Potentials besonders geeignet erschienen.

Zusätzlich erfährt man aus dieser Tabelle, daß die Eignung der verschiedenen Standortseinheiten innerhalb eines Komplexes sehr unterschiedlich sein kann und welche standörtlichen Ursachen dem zugrunde liegen. Weiterhin wird ersichtlich, daß die Standortsvielfalt innerhalb des Tauberlandes, namentlich in den Muschelkalktälern, besonders groß ist. Dies zeigt sich in den großen Variationsbreiten sowohl für die Hangneigung als auch für Bodenart, Gründigkeit, Wärme, Wasser-Luft-Haushalt und potentielle Trophie des Bodens sowie für die Kaltluftgefährdung.

Auf die Wiedergabe von Ausschnitten der übrigen besprochenen Karten größeren Maßstabes mußte aus Platzgründen verzichtet werden, weshalb diesbezüglich auf die Originale verwiesen sei (VOGELGSANG & al. 1975, WELLER & al. 1980).



III Odenwald

IIIc Odenwald-Randplatten

IIIc5 Walldürn-Hundheimer-Ebenen

IIIc8 Buchen-Walldürner Odenwald-Randmulde

IIIc9 Waldtäler der östlichen Odenwald-Randplatten

IV Neckar- und Mainland

IVc Neckarbecken

IVc9 Unterstes Kocher- und Jagsttal

IVc18 Kocher-Jagst-Lößgäuflächen

IVc19 Lampoldshausener Hügelland

IVc20 Brettach-Hügelland

IVc21 Öhringer Becken

IVc22 Zabergäu und Leintal

IVd Hohenloher Ebene

IVd1 Westliche Hohenloher Ebene

IVd2 Mittlere Hohenloher Ebene

IVd3 Östliche Hohenloher Ebene

IVd4 Nördliche Randzone der Hohenloher Ebene

IVd6 Rot am See-Kirchberger Mulden

IVd7 Crailsheim-Satteldorfer Randbuchten

IVd8 Kirchberg-Haller Muschelkalktäler

IVd9 Buchenbach-Braunsbacher Muschelkalktäler

IVd10 Muschelkalktäler von Kupfer, Sall und Ohrn

IVe Unteres Kocher-Jagstland

IVe1 Künzelsau-Sindringer Kochertal

IVe2 Crispenhofen-Dörzbacher Täler

IVe3 Ohrnberger Kochertal

IVe4 Schöntal-Neudenauer Jagsttal

IVe5 Krautheimer Jagsttalsohle

IVe6 Dörzbach-Ingelfinger Kocher-Jagst-Höhen

IVe7 Sindringen-Schöntaler Kocher-Jagst-Höhen

IVf Bauland

IVf1 Altheim-Rosenberger Muschelkalkhügelland

IVf2 Ballenberg-Assamstadter Hügelland

IVf3 Seckach-Schefflenz-Gäu

IVf5 Buchen-Külsheimer Muschelkalkhügelland

IVf6 Walldürner Gäurandmulde

IVf8 Möckmühl-Leibenstadter Hochflächen

IVf9 Ahorn-Lettenplatte

IVf11 Seitentäler der unteren Jagst

IVf1 Erfeld-Hardheimer Muschelkalktäler

IVg Muschelkalk-Tauberland

IVg1 Muschelkalktäler des Tauberlandes

IVg2 Welkersheim-Werbacher Taubertalgrund

IVg3 Muschelkalkhochflächen des Tauberlandes

IVi Mainfränkische Gäulandschaften

IVI1 Messelhausen-Großrinderfelder Gäu

IVI3 Ochsenfurter Gau

IVI4 Freudenbacher Gäu

IVs Keuperstufenrand der Hohenloher Ebene

IVs1 Fischach-Ellrichshausener Gipskeuperhügelland

GRENZEN der/des

GROSSLANDSCHAFTEN (I,II,usw.)

TEILLANDSCHAFTEN (Ia,Ib,usw.)

STANDORTKOMPLEXE (Ia1,Ia2,usw.)

LANDES

Abb. 1: Stark vereinfachter und verkleinerter Ausschnitt aus der im Original mehrfarbigen "Ökologischen Standorteignungskarte für den Landbau in Baden-Württemberg 1:250.000" (WELLER 1990) für den Bereich des Muschelkalk-Tauberlandes (IV g) und seiner Umgebung. Thematische Aussagen sind der zugehörigen Erläuterungstabelle (Tab. 1) zu entnehmen.

Tab. 1: Ausschnitt aus der Erläuterungstabelle zur "Ökologischen Standorteignungskarte für den Landbau i Baden-Württemberg 1:250.000" für den Bereich des Muschelkalk-Tauberlandes (IV g).

	Landschaftliche Merkmale				Mechanisch wirksame Geländefaktoren (nur LF)				Physiologisch wirksame Faktoren (nur LF)				
	Geomorphe Einheit [1]	Waldfläche [2]	Siedlungsfläche [2]	Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) [2]	Hangneigung [2]	Bodenart [3]	Gründigkeit [2]	Besonderheiten [4]	Wärme [2]	Wasser-Luft-Haushalt des Bodens [2]	Potentielle Trophie des Bodens [2]	Kalkgehalt und Azidität des Bodens [2]	Kaltluftgefährdung [2]
IVg Muschelkalk-Tauberland													
IVg1 Muschelkalktäler des Tauberlandes	tH-Th	2	2	6	0-7(-9)	FL-L-XL/C-XTL/C	(1-)3-9	(ü)(Z)	(4-)6-8	(1-)3-5(5-6)	(1-)4-7(8)	5-9	(3-)5-7(-9)
IVg2 Weikersheim-Werbacher Taubertalgrund	E-F	0	4	6	0-1(-3)	FL-(X)L	(5-)7-9	(ü)	7	(4)5(6-8)	(5)6-7(8)	5-9	7-9
IVg3 Muschelkalkhochflächen des Tauberlandes	e-g	3	1	6	0-3	FL-L-XL/C-XTL/C	(1-)3-9		(5)6(7)	(2-)4-5(6)	(2-)4-7	5-9	3-7

	Eignung für die Kulturarten (nur LF)				Vorrangige landbauliche Nutzungsmöglichkeiten (nur LF) [5]	Charakteristische Leitpflanzen für den Anbau (nur LF)	
	Weinbau [2]	Obstbau [2]	Ackerbau [2]	Grünland [2]		Feldfrüchte [6]	Obstarten [7]
IVg Muschelkalk-Tauberland							
IVg1 Muschelkalktäler des Tauberlandes	0-5(-7)	(0-)3-5(-7)	0-7	1-7	A+G+O+W	(Wz,KM,Lz,Gem) [a]	(Ap,Bi,Zw,Sa) [a,b]
IVg2 Weikersheim-Werbacher Taubertalgrund	0	(0-)5(-7)	0-9	(5-)7	A+G	Wz,(KM),Zu,Gem	(Ap,Bi,Zw) [b]
IVg3 Muschelkalkhochflächen des Tauberlandes	0	(0-)3-7(-9)	(1-)5-7(-9)	(1-)5-7	A+O	Wz,KM,Zu,Lz,Gem	Ap,Bi,Zw,Ki

Erläuterungen zu Tabelle 1:

1) e = Flachlandschaft
   E = Schwemmebene (Aue, Niederung, Terrasse)
   F = Hangfuß
   g = Flachhügellandschaft
   tH = schmales Tal mit steilen Hängen
   Th = breites Tal mit mäßig geneigten Hängen

2) Die Zahlen beziehen sich auf eine landesweit gültige Relativskala mit folgender Abstufung
   0 = äußerst gering
   1 = sehr gering
   2 = gering bis sehr gering
   3 = gering
   4 = mittel bis gering
   5 = mittel
   6 = mittel bis groß
   7 = groß
   8 = groß bis sehr groß
   9 = sehr groß
   In der Erläuterung zur Originalkarte werden diese Stufen für jeden einzelnen Faktor genauer interpretiert

3) L = Lehm, lehmig
   FL = Feinlehm
   T = Ton, tonig
   X = Stein, steinig
   C = Karbonatgestein (meist Kalk, teilw. Dolomit)

4) (ü) = teilweise überschwemmungsgefährdet
   (Z) = teilweise terrassiert

5) A = Ackerbau
   G = Grünland
   O = Obstbau
   W = Weinbau

6) Wz = Weizen
   KM = Körnermais (inkl. Silomais)
   Zu = Zuckerrüben
   Lz = Luzerne
   Gem = Gemüsearten mit geringeren Wärmeansprüchen

7) Ap = Apfel (inkl. Mostbirnen und Beeren)
   Bi = Birne
   Zw = Zwetschge
   Ki = Süßkirsche
   Sa = Sauerkirsche

   a) Wegen verbreiteter Hanglagen Bewirtschaftung vielfach stark erschwert; obstbauliche Angaben oft nur für Extensivanbau von Verwertungsobst.
   b) Nur Sorten mit geringerer Spätfrostempfindlichkeit.

4. Aufbereitung mit Hilfe der EDV

Es muß betont werden, daß es sich bei den Angaben in der Tabelle um ein äußerst komprimiertes Konzentrat aus dem tatsächlich vorhandenen Datenmaterial handelt. Wenn auch genauere Kartierungen in großen und mittleren Maßstäben nur für Teile des Landes vorlagen, so bestehen doch für alle Standortskomplexe innerhalb Baden-Württembergs inzwischen ziemlich genaue Vorstellungen über die charakteristischen standörtlichen Strukturen, die zwar eine großmaßstäbige Kartierung im konkreten Einzelfall nicht ersetzen, wohl aber fundierte grundsätzliche Entscheidungen für die verschiedenen Landschaftsräume ermöglichen. Diese Daten konnten in der Erläuterungstabelle aus Platzgründen nicht wiedergegeben werden. So entstand nahezu zwangsläufig der Wunsch nach einer weiteren Aufbereitung des Materials, beispielsweise als Grundlage für die Formulierung landschaftsökologisch fundierter Leitbilder für die Landschaftsentwicklung, in deren Rahmen dann auch

ökologische Ausgleichsmaßnahmn sinnvoll in den Landschaftsraum eingeordnet werden können, wie dies beispielsweise auch SCHREIBER und LECKE-LOPATTA (1990) fordern.

Die dazu notwendige landesweite Aufbereitung und Neubewertung des vorhandenen Datenmaterials scheiterte bisher an dem hohen Zeitaufwand. Dieser hat auch dazu beigetragen, daß ein großer Teil des Materials noch gar nicht für die Praxis verfügbar gemacht werden konnte. Wesentlich ist zudem, daß die Reaktion auf aktuelle und veränderte Fragestellungen zwar methodisch und inhaltlich möglich ist, jedoch kaum unter den oft engen Entscheidungszeiträumen der Planung und der Gesamtentwicklung. Deshalb lag es nahe, sich der Möglichkeiten der EDV zu bedienen.

Zur digitalen Aufbereitung der raumbezogenen Daten bot sich die Nutzung von Software aus dem Bereich der sogenannten "Geographischen Informations-Systeme (GIS)" an (vgl. dazu z.B. BUHMANN & GENKINGER 1991). Jedoch liegt die wesentliche Stärke dieser Systeme bei der Verknüpfung verschiedener Sachdatenbereiche mit jeweils unterschiedlicher räumlicher Dimension. Bei der Standortskartierung haben wir es aber nahezu mit der umgekehrten Relation zu tun: Die räumliche Abgrenzung der Einheiten ist eindeutig, deren Beschreibung aber sehr komplex.

Somit galt es, die Aufgabe von der Seite der Datenbankstruktur her anzugehen, wobei spezielle Relationen, Masken und Plausibilitätskontrollmöglichkeiten als notwendig erachtet wurden. Unter "Plausibilität" ist dabei die nachvollziehbare und vor allem sachgerechte Interpretationshilfe zu verstehen, damit aus Daten Informationen und nicht Fehlinformationen werden (vgl. DURWEN 1991). Dazu sollten die Datenbankstruktur, die Benutzerführung und textliche Kommentare mit jeweils situationsspezifischer Erläuterung beitragen: Eine Aufgabe, die von einem einschlägig im Natur- und Umweltschutz arbeitenden Softwarehaus realisiert wurde.

Die Lösung des zweiten Problems, nämlich der räumlichen Abbildung und Bearbeitungsmöglichkeit, begann typischerweise mit dem Ziel der schnellen und kostenextensiven Digitalisierung der vorhandenen Karten. Der Schlüssel dazu war keineswegs das Scannen, wie Tests mit einem vorhandenen A0-Scanner und Raster-Vektor-Konvertierungssoftware zeigten, sondern war und ist eine Funktion im Programmpaket GEOMAP namens "Objekt-Verwaltungs-System (OVS)" (vgl. dazu HECKMANN 1993).

Dieses OVS baut nämlich im Nachhinein aus beliebigen Linienzügen eine Topologie auf, bei der Flächen - und Inseln innerhalb der Flächen - als Objekte erkannt werden. Diese Objekte können dann über eine Referenz mit der Sachdatenbank verknüpft werden, so daß auch die angestrebte Integration beider Bereiche realisiert ist. Weitere Berechnungen und kartographische Bearbeitungen sind unmittelbar möglich. Die Digitalisierkraft muß sich also bei der Eingabe keine Gedanken über, Topologien, Codes usw. machen, kann einfach in einem CAD-System arbeiten und korrigieren. Dies erleichtert, wie die Möglichkeit, verschieden erzeugte Geometrien zusammenzukopieren und erst dann mit dem OVS zu bearbeiten, beim Einsatz mehrerer Kräfte auch die Organisation erheblich.

Inzwischen wurden alle Sachdaten und Geometrien für das Land eingegeben. Beliebige Datenbankrecherchen können vorgenommen und die Ergebnisse kartenmäßig dargestellt werden.

5. Automatisierte Erstellung von Faktorenkarten

Eine erste Anwendung war es, einzelne Faktorenausprägungen als thematische Karten herauszulösen. Dieses "Herauslösen" kann nicht der eigentliche Sinn einer Komplexkartierung sein. Auch muß man sich bewußt sein, daß die Abgrenzung der jeweiligen Einheit ja nicht allein und oft auch nicht primär durch diesen Einzelfaktor bestimmt ist. Dennoch ist diese Vorgehensweise oft sinnvoll und zumindest für großräumige Betrachtungen zulässig, etwa bei Fragestellungen der Landes- oder Regionalplanung. Sie ist insbesondere deswegen angebracht, weil es leider in Baden-Württemberg zu mehreren Bereichen kaum verwendbare Faktorenkarten gibt.

Ein Beispiel für eine solche extrahierte Faktorenkarte ist die in Abbildung 2 dargestellte Kaltluftgefährdung. Eine solche Darstellung kann schon für sich betrachtet wesentliche Hinweise in bezug auf Anbaumöglichkeiten von Sonderkulturen oder als Indikator für Inversions- und austauscharme Lagen im Hinblick auf Industrieansiedlungen usw. geben. In Verbindung mit der ebenfalls selektier- und darstellbaren Karte der dominierenden Wärmestufe jedes Standortskomplexes und der ergänzenden Darstellung der auftretenden Wärmestufen-Differenzen als Maß für die Heterogenität, vergrößern sich die wärmeklimatischen Interpretationsmöglichkeiten entsprechend.

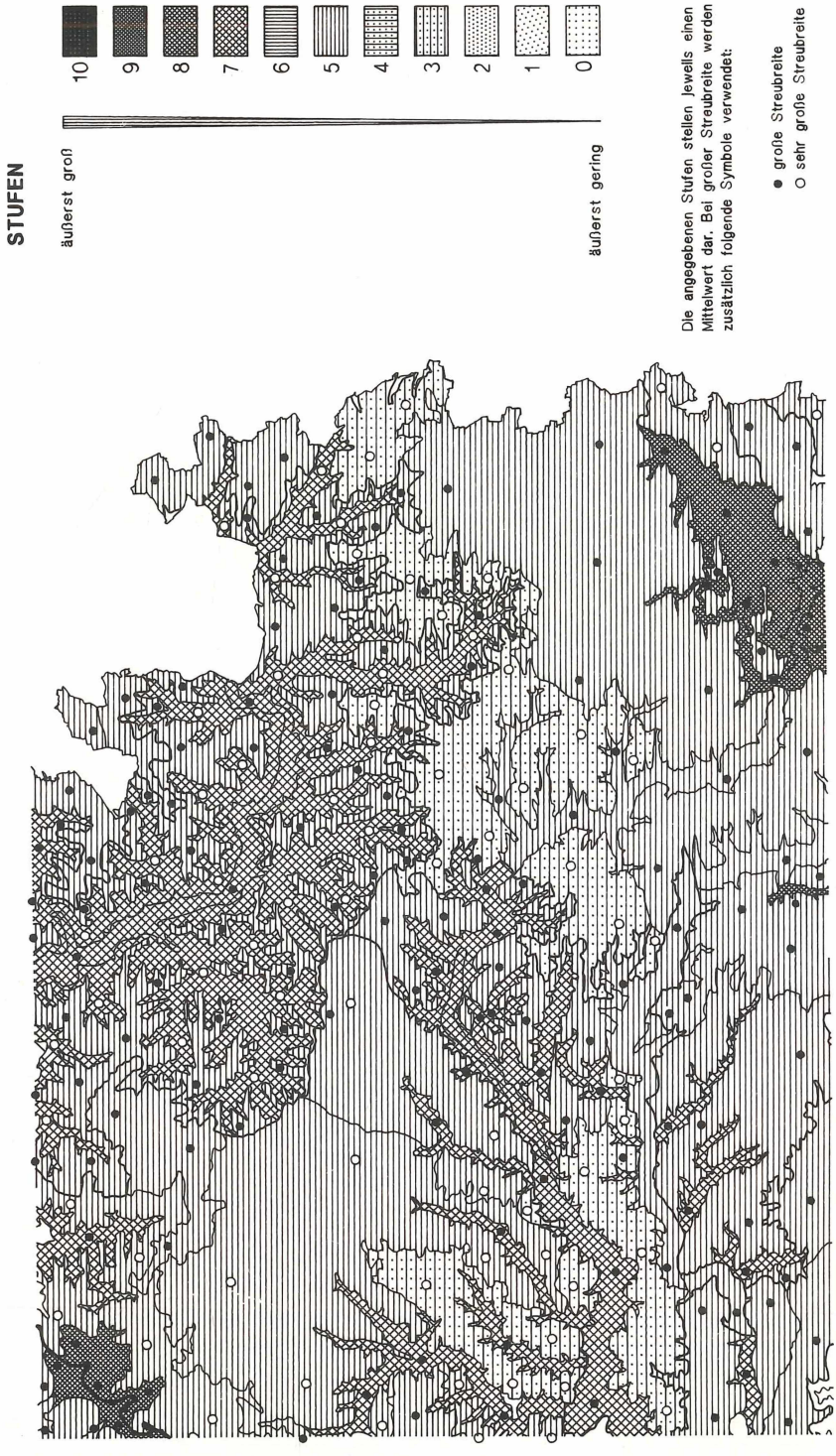


Abb. 2: Kaltluftgefährdung im Muschelkalk-Tauberland und seiner Umgebung. Beispiel für eine extrahierte Faktorenkarte (verkleinert).

6. Ansätze zur Verbesserung der Aussagenschärfe

Der Maßstab der Übersichts-Kartierung läßt, wie ausgeführt, leider unterhalb der Ebene der Standortskomplexe keine konkrete Lokalisation zu, obschon diese für viele Standortsfragen, von der Anbaumöglichkeit für Sonderkulturen über Aussagen zum Biotop-Potential bis hin zur Erholungs- oder Siedlungsplanung wichtig wäre. Zur Verfeinerung sind jedoch - ohne Neuerhebungen - drei Wege möglich:

- Aus der Geländeaufnahme liegen konkretere Angaben vor als später publiziert. Diese spezifischen Hinweise werden in einem gezielten Hinweissystem und einem "Ergänzungsblatt" mit allgemeiner Beschreibung in der Datenbank abgelegt. Somit kann der Nutzer unter Hinzuziehung von z.B. topograpischen Karten oder durch Nacharbeit im Gelände selbst mit reduziertem und zielgerichtetem Aufwand eine Verfeinerung vornehmen.

- Die Informationsbasis wird dahingehend verbessert, daß bei verschiedenen Faktorenausprägungen innerhalb eines Standortskomplexes zusätzlich die jeweiligen relativen Anteile vorkommender Ausprägungen klassifiziert werden.

- Durch die Hinzuziehung von sekundären Quellen werden für Teilaussagen weitergehende Lokalisationen ermöglicht. So beim Beispiel des Wärmefaktors über digitale Geländemodelle: Aus den vom Landesvermessungsamt erhältlichen digitalen Höhendaten können mit GEOMAP die Inklinationen und Expositionen berechnet und verschnitten werden, so daß z.B. Aussagen wie "nur an steilen Sonnhängen" im 3D-Modell oder im Grundriß lokalisiert werden können. Die Abbildung 3 zeigt ein Beispiel für das Blatt L 6724 in dreidimensionaler Ansicht aus der Blickrichtung des "Sonnenstandes" SW.

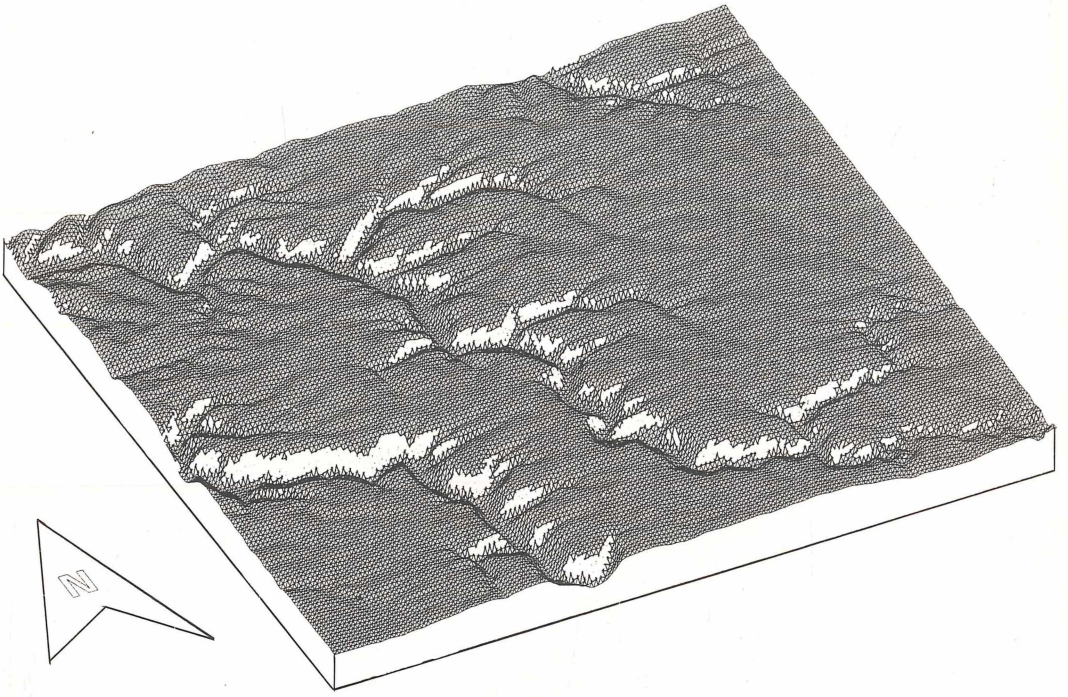


Abb. 3: Dreidimensionale Ansicht aus SW für das Blatt L 6724, berechnet mit GEOMAP auf der Basis von Rasterdaten des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg.

Zu betonen ist, daß derartige theoretische Ableitungen keineswegs Geländebegehungen und Kartierungen im größeren Maßstab ersetzen sollen. Für landesweite oder regionale Überblicke sind solche Annäherungen aber durchaus nicht unwichtig, weil sie sich schnell und kostenextensiv durchführen lassen. Auch sind sie als vorbereitende Information für weitere Erhebungen nützlich.

7. Beispiel für die Erstellung von Auswertekarten

Unter Aspekten des Naturschutzes, des Landschaftsbildes und der eventuell notwendigen Landschaftspflege wird, um ein beinahe trivial anmutendes Beispiel zu bringen, oft gefragt, welche Pflanzengesellschaften in einzelnen Teilen der Region bzw. des Landes zu erwarten bzw. "standortsgerecht" sind: Nicht im Sinne der potentiellen natürlichen Vegetation, sondern z.B. für reale Grünlandgesellschaften. Für eine solche Datenbank-Recherche sind die Ausprägungen der Faktoren "Wasser-Lufthaushalt", "Potentielle Trophie" und "Bodenart" zu verknüpfen, wobei hier der erstgenannte Faktor der bestimmende ist.

Das kartographische Ergebnis der Recherche für die potentielle Verbreitung der Trockenrasen zeigt in Abbildung 4, daß diese im Beispielsraum nur in 3 Standortskomplexen (IV g 1 und 3, IV f 12) zu erwarten bzw. "standortsgerecht" sind. In diesen Einheiten, dies zeigt der Schraffurtyp, kommen Trockenrasenstandorte jeweils jedoch nur mit geringen Flächenanteilen vor. Dieser quantifizierende Zusatz ist im Hinblick auf Fehlinterpretationen wichtig.

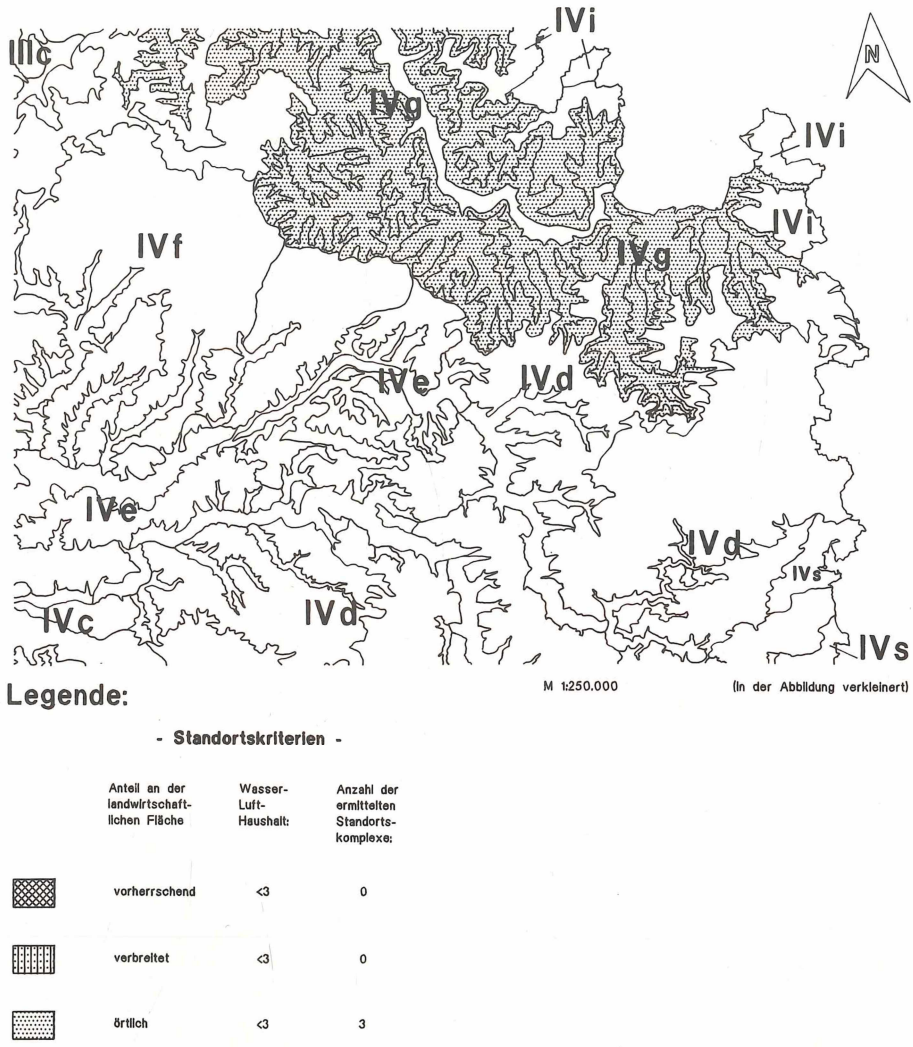
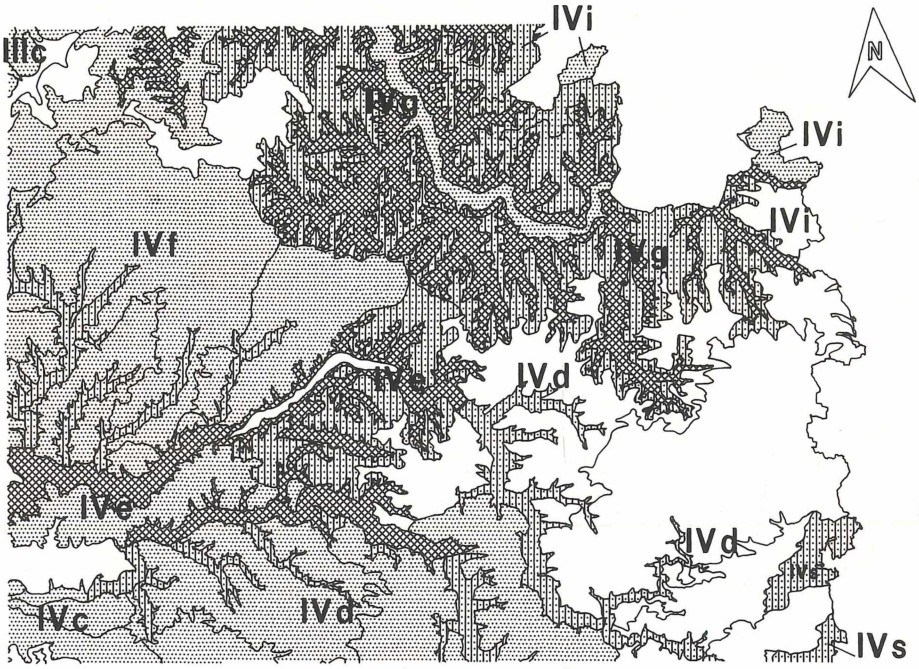


Abb. 4: Potentielle Standorte für Kalk-Trockenrasen im Muschelkalk-Tauberland und seiner Umgebung (verkleinert).

Aus der ergänzenden Beschreibung der Datenbank - hier handelt es sich um zusätzliche Daten aus der Kartierung, die bisher noch nicht aus den Aufnahmebeschreibungen extrahiert wurden - erfährt man darüber hinaus, daß z.B. die Trockenrasen in der Einheit "IV g 1", das sind die Muschelkalk-Täler des Tauberlandes, "an sehr steilen, flachgründigen Sonnhängen und Felsbändern auftreten". Dieser Hinweis, der von Einheit zu Einheit spezifisch wechselt, erhöht die Plausibilität der Aussage wesentlich.

Ähnlich wie für die Trockenrasen sind auch für Halbtrockenrasen, Salbei-Glatthaferwiesen usw. die Recherchen durchführbar und potentielle Verbreitungskarten zu erstellen. Für das Beispiel der Salbei-Glatthaferwiesen zeigt die Abbildung 5 die potentiellen Standorte, wobei hier die Stufen "örtlich", "verbreitet" und "vorherrschend" in typischer Verteilung auftreten.



Legende:

- Standortskriterien -

	Anteil an der landwirtschaftlichen Fläche	Wasser-Luft-Haushalt:	Anzahl der ermittelten Standortskomplexe:
	vorherrschend	<5	5
	verbreitet	<5	9
	örtlich	<5	16

Abb. 5: Potentielle Standorte für Salbei-Glatthaferwiesen im Muschelkalk-Tauberland und seiner Umgebung (verkleinert).

Somit kann man letztlich für jeden Standortskomplex das Spektrum der potentiellen Gesellschaften und die Gewichtung innerhalb dieses Spektrums angeben, etwa in einer Matrix, wie in Tabelle 2 für einige wenige Standortskomplexe gezeigt. Dieses Spektrum wiederum kann z.B. als Richtwert für Biotop-Planungen oder als Vergleichswert für Realkartierungen dienen (Repräsentanz).

Tab. 2: Potentielles Auftreten von Pflanzengesellschaften.

Gesellschaft	**Standortskomplex**					
	IVf1	IVf2	IVf9	IVg1	IVg2	IVg3
Trockenrasen				▒		▒
Halbtrockenrasen				▒		▒
Salbei-Glatthaferwiese	▒	▒		■	▒	▒
Typische Glatthaferwiese	■	■	■	▒	■	▒
Kohldistel-Glatthaferwiese	▒		▒		▒	
Gesellsch. nasser Standorte	▒		▒			
▒ = geringe pot. Verbreitung			■ = große pot. Verbreitung			

8. Resümee

Für die notwendige Abstimmung ökologischer Ausgleichsmaßnahmen auf die landschaftstypischen Standortsverhältnisse können ökologisch fundierte Standortskarten, wie die der landbaulichen Standortskartierung in Baden-Württemberg, eine wertvolle Hilfe leisten. Für konkrete Einzelmaßnahmen sind zwar parzellenscharfe Karten in großen Maßstäben erforderlich, die nur selten existieren, doch kann die vorhandene landesweite Übersichtskartierung von Baden-Württemberg auch hier bessere Rahmenbedingungen schaffen. Denn teilweise existieren detailliertere Daten als sie im Übersichtsmaßstab verwertet werden konnten, und andererseits läßt sich die Aussagenschärfe mit Methoden der Substituierung und Plausibilitätssteigerung erhöhen. Dazu erfolgte die digitale Aufbereitung des vorhandenen Karten- und Datenmaterials. Erste Anwendungsbeispiele in Form von Faktorenkarten, Auswertekarten und Kombinationen mit Sekundärquellen zeigen ermutigende Ergebnisse.

Die Arbeiten werden vom Umweltministerium Baden Württemberg und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg im Rahmen des Projektes Angewandte Ökologie (PAÖ) gefördert.

Literatur

BUHMANN, E. & R. GENKINGER, 1991: Graphische Datenverarbeitung in der Landschafts- und Umweltplanung. - FLL-Schr.r., Bonn: 61 S.

DUELLI, P., 1993: Ökologischer Ausgleich: Eine Herausforderung für Politik, Naturschutz und ökologische Forschung. - Verh. Ges. Ökol. 22: 3:8.

DURWEN, K.-J., 1991: Fehlinformationen durch Informations-Systeme? - Verh. Ges. Ökol. 20/2: 715-719.

FINKE, L. & R. MARKS, 1979: Die ökologische Raumgliederung als Grundlage der Landschaftsplanung - bisherige Erfahrungen und kritische Anmerkungen. - Verh. Ges. Ökol. VII: 101-112.

HAASE, G., unter Mitwirkung von BARSCH, H., HUBRICH, H., MANSFELD, K. & R. SCHMIDT, 1991: Naturraumerkundung und Landnutzung. Geochorologische Verfahren zur Analyse, Kartierung und Bewertung von Naturräumen. - Beiträge zur Geographie (Institut für Geographie und Geoökologie Leipzig) 34 (1 + 2). - Akademie Verlag GmbH, Berlin: 373 S. + 6 Beilagen.

HECKMANN, H.-J., 1993: Nutzung von GEOMAP für kommunale Kataster. - CAD-USER Jg. 4, H. 4.

KOPP, D., 1975: Kartierung von Naturraumtypen auf der Grundlage der forstlichen Standortserkundung. - Petermanns Geogr. Mitteilungen 116, 2.

LESER, H. & H.-J. KLINK, (Hrsg.), 1988: Handbuch und Kartieranleitung Geoökologische Karte 1:25.000 (Kt GÖK 25). - Forsch. z. deutschen Landeskunde 228: 349 S. - Trier (Zentralausschuß für deutsche Landeskunde).

MÜHLHÄUSSER, G., unter Mitwirkung von HÜBNER, W. & G. STUMMER, 1983: Die Forstliche Standortskarte 1:10.000 nach dem baden-württembergischen Verfahren. - Mitt. Ver. für Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung 30: 3 - 13. Stuttgart.

SCHLENKER, G., 1964: Entwicklung des in Südwestdeutschland angewandten Verfahrens der Forstlichen Standortskunde. - In: Standort, Wald u. Waldwirtschaft in Oberschwaben: 5-26. - Hrsg. v. d. Arbeitsgem. "Oberschwäbische Fichtenreviere", Stuttgart.

SCHREIBER, K.-F., 1969: Landschaftsökologische und standortskundliche Untersuchungen im nördlichen Waadtland als Grundlage für die Orts- und Regionalplanung. - Arbeiten der Universität Hohenheim 45: 166 S. + Karten, Stuttgart.

SCHREIBER, K.-F. & TH. LECKE-LOPATTA, 1990: Praktische Anwendung der Eingriffs-Ausgleichsregelung aus landschaftsökologischer Sicht. - Landschaft + Stadt 22, (4): 121-129.

VOGELGSANG, W., WELLER, F., SCHIEFER, J. & S. MÜLLER, 1975: Ökologische Standortskarte der Gemarkung Sipplingen 1:5.000. - In: EBERHARD, K. & al.: Landschaftsplan Sipplingen. - Herausgeber: Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg.

WELLER, F., 1979: Spezielle Standortseignungskarten für eine kombinierte Agrar- und Landschaftsplanung. - Verh. Ges. Ökol. VII: 173-178.

WELLER, F., VOGELGSANG, W., SCHIEFER, J. & U. WAGNER, unter Mitarbeit von HÜBNER, W., MÜHLHÄUSSER, G., MÜLLER, S. & R. REMPP, 1980: Ökologische Standorteignungskarten von Teilräumen der Region Bodensee-Oberschwaben. 4 Karten u. 59 S. Erläuterungen. - Herausgeber: Regionalverband Bodensee-Oberschwaben, Ravensburg.

WELLER, F., 1990: Ökologische Standorteignungskarte für den Landbau in Baden-Württemberg 1:250.000. - 2 Karten u. 70 S. Erläuterungen. - Herausgeber: Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Stuttgart.

Adresse

Prof. Dr. Karl-Josef Durwen, Prof. Dr. Friedrich Weller, Dipl-Ing. (FH) Christian Tilk, Institut für Landschaftsentwicklung und Landschaftsinformatik, Fachhochschule Nürtingen, Postfach 13 49, D-W-7440 Nürtingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 22_1993

Autor(en)/Author(s): Durwen Karl-Josef, Weller Friedrich, Tilk Christian

Artikel/Article: Digitale Aufbereitung der landbaulichen Standortskarten von Baden- Württemberg als Grundlage für Ökologische Planungs- und Ausgleichsmaßnahmen 191-202