

PARAMETER DER PRAKTISCHEN LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHEN DIFFERENZIERUNG UND BEWERTUNG AM BEISPIEL GRIECHENLANDS

von H.NAGL^x, A.ZAMANI^{xx}, S.VERGINIS^{xxx}

Die laute und weltweite Diskussion um Zerstörung unserer Umwelt beschäftigt sich vornehmlich mit den direkten Auswirkungen auf pflanzliche, tierische oder menschliche Lebensgemeinschaften. In vielen Fällen werden dabei die eigentlichen Umweltsysteme, die die biotischen Systeme bestimmen, übersehen. Diese aber bestimmen das Naturraumpotential im allgemeinen, die Umwelt der Lebensgemeinschaften zu über 90 %. Es ist daher vornehmlich die Aufgabe der geographisch orientierten landschaftsökologischen Forschung, die einzelnen Potentiale zu erfassen, zu quantifizieren und zu bewerten. Ebenso ist es notwendig, die Räume landschaftsökologisch zu differenzieren, um die einzelnen Standorte einer sinnvollen, optimalen und damit potentialerhaltenden Nutzung zuzuführen. Zahlreiche Messungen und Analysen sind dabei notwendig, um die komplizierten Stoff- und Energiesysteme zu erfassen. Letztlich muß betont werden, daß zwischen der (Bio-)Ökologie und der Landschaftsökologie ein wesentlicher Unterschied besteht: Erstere strebt die Erhaltung der naturnahen Systeme und damit im extremen Fall ihren Schutz (vor dem Menschen) an, letztere hat zum Ziel, das Leistungsvermögen des Naturraumes optimal für den Menschen zu quantifizieren und zu differenzieren, wie dies Abb. 1 zeigt.

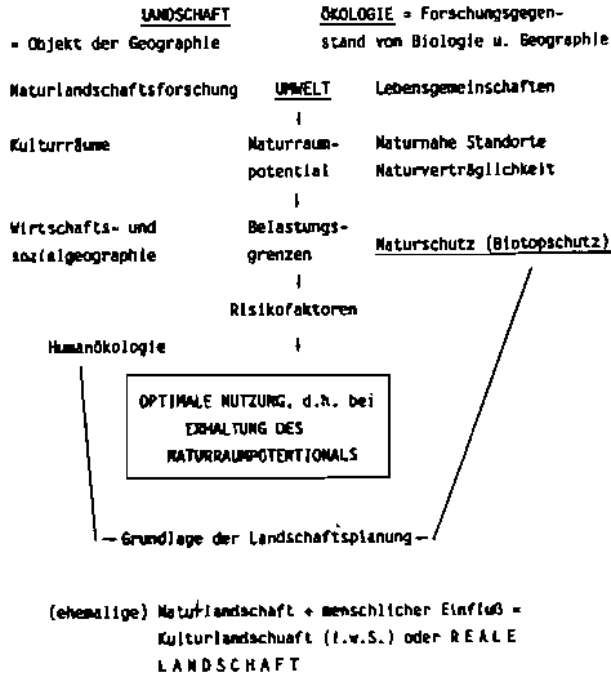
x) Univ.Prof.Dr.H.NAGL: Institut für Geographie der Universität Wien, Universitätsstr. 7,1010 Wien, Österreich

xx) Univ.Prof.Dr.A.ZAMANI: Institut für Geographie der Universität Athen. Panepistimiopolis, Zografou 15784, Athen, Griechenland

xxx) Univ.Doz.DDr.S.VERGINIS: Institut für Geographie der Universität Wien, Universitätsstr. 7,1010 Wien, Österreich

Abbildung 1

AUFGABEN DER LANDSCHAFTSÖKOLOGIE



Faktoren (Parameter) für eine angewandte landschaftsökologische Differenzierung oder landschaftsökologische Gliederung (am Beispiel Griechenlands)

1. Begriffsbestimmung: Landschaftsökologie - Landschaft

Unter Landschaftsökologie versteht man nach C.TROLL (1968) "das Studium des gesamten, in einem bestimmten Landschaftsausschnitt herrschenden komplexen Wirkungsgefüges zwischen den Lebensgemeinschaften (Biozönos) und ihren Umweltbedingungen. Dies äußert sich räumlich in einem bestimmten Verbreitungsmuster... oder einer naturräumlichen Gliederung verschiedener Größenordnung (vgl. H.LESER, 1978). Der Begriff Landschaftsökologie soll im Sinne C.TROLLS (1970) bewußt zwei Aspekte enthalten: die horizontale Betrachtungsweise ist auf die naturräumliche-ökologische Ordnung eines Gebietes gerichtet, also geographisch-landschaftskundlich,

die vertikale hingegen ist biologisch-ökologisch orientiert, weil sie sich auf das ökologische Wirkungsgefüge an den einzelnen Standorten bezieht (vgl. H.LESER, 1978).

Die Landschaft, als Forschungsobjekt der Landschaftsökologie, ist die horizontale Verflechtung von verschiedenen vertikal integrierten Einheiten. Diese Einheiten können möglicherweise homogen sein (Ökotope) und zu größeren Einheiten zusammengesetzt werden (Ökotopengefüge).

Abb. 2 zeigt die vertikale Integration am Standort zu einem Ökotope aus abiotischen Physiotope (Umwelt) und belebten Biotope (Lebensgemeinschaften), andererseits ist nun jedes Ökotope dort zu einem anderen abzugrenzen, wo sich Energie- und Stoffumsätze eindeutig verändern, doch sind die Grenzen wegen der vielfältigen Beeinflussungen und Wechselbeziehungen oft schwer zu finden.

Abb. 2: Hauptstufen der Integration zur Landschaft
(BOBEK-SCHMITHÜSEN)

Abb. 2: Hauptstufen der Integration zur Landschaft (Bobek-Schmithüsen)

Anorganische Welt	"türliche Lebenswelt"		Menschenwelt
Physikalische Kausalität	Biologische Gesetzmäßigkeit		Geistige Gesetzmäßigkeit
Räumliche Determination			Freie Einpassung i. d. Lebensspielraum
"KULTURLANDSCHAFT"			
Natürlicher Gesamtkomplex o. Landesnatur (Ökotopengesellschaft) (siehe unten)			Menschl. Gesellsch. (sozialräuml. Grd.E.)
Anorganischer Gesamtkomplex (Fliese, Physiotope)	Biologischer Gesamtkomplex (Biotope)		Menschliche Gruppen (menschl. Teilkompl.)
Elementarkomplexe Kruste Wasser Luft	Pflanzen	Tiere	Menschen

Ein Einzelökotop umfaßt meist alle folgende abiotischen Sphären und Lebensgemeinschaften:

ÖKOTOP *****	
PHYSIOTOP	BIOTOP
abiotische, physik. Umwelt	biot. Sphäre, Lebenswelt
Lithosphäre (Gestein, Chemismus)	Phytosphäre (Produzenten)
Morphosphäre (Relief)	Zooposphäre (Konsumenten)
Atmosphäre (Klima)	Destruenten (Zerleger, Remineralisation, Übergang zu Physiotopt)
Hydrosphäre (Wasserhaushalt)	+ Konkurrenz
Pedosphäre (Boden) = Übergang zu Biotop	

Infolge des komplexen Charakters der Landschaft zeigt die moderne landschaftsökologische Forschung immer mehr Übergänge von der statischen Betrachtung des Gegenstandes "Landschaft" zur dynamischen des Gegenstandes "landschaftliches Ökosystem". Demnach kann Landschaft als ein "offenes stoffliches und/oder energetisches System, das sich in einem dynamischen Gleichgewicht befindet und eine gewisse Amplitude aufweist", aufgefaßt werden (vgl. H.LESER, 1978).

Neben der Bestandsaufnahme der statischen Eigenschaften und Merkmale von Geofaktoren wird den ablaufenden ökologischen Prozessen und haushaltlichen Fragen größeres Augenmerk geschenkt. Die Funktion der einzelnen Geofaktoren (Relief, Gestein, Boden, Wasser, Klima, Fauna, Vegetation, Mensch) innerhalb der landschaftlichen Ökosysteme und ihre Auswirkung auf deren Weiterentwicklung wird überprüft.

Die Landschaftsökologie beschäftigt sich mit der realen Landschaft bzw. den realen landschaftlichen Ökosystemen, welche die untrennbare Verquickung von landnaher (Wechselwirkung natürlicher und biotischer Faktoren) und menschlicher Beeinflussung und Prägung darstellen.

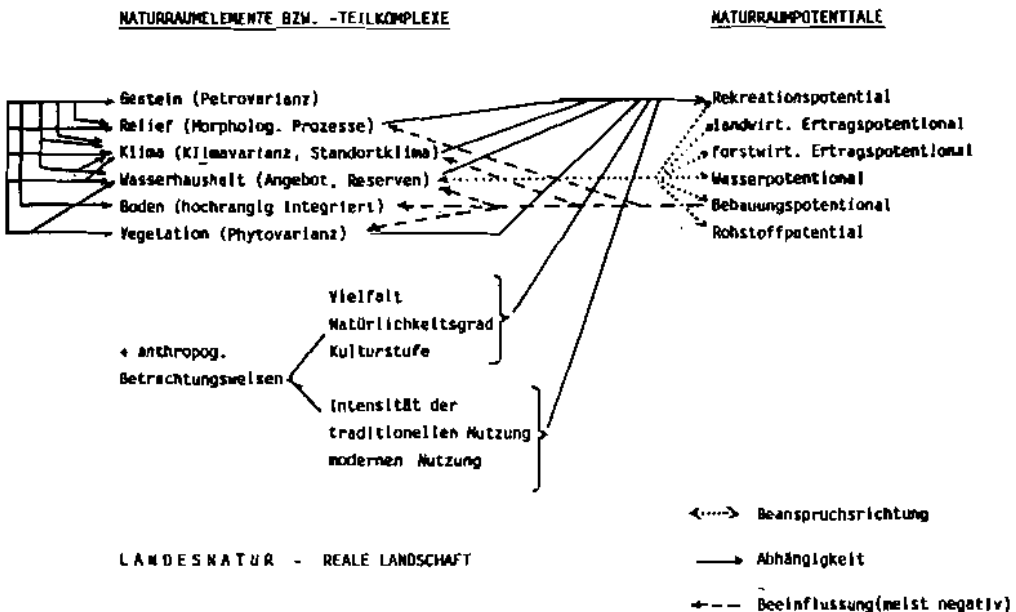
Hauptforschungsziel der Landschaftsökologie ist es, Erdräume als landschaftliche Ökosysteme zu erkennen, zu erforschen, qualitativ und quantitativ zu kennzeichnen und zwar im Hinblick auf die Nutzung durch den Menschen. Aufnahme und Darstellung der Inhalte der Einheiten und der dazu erfolgenden

Prozeßabläufe sowie die Erfassung von deren Verbreitung, die sich in einem bestimmten Raummuster repräsentiert, ist die Aufgabe.

Die Landschaftsökologie schließt eine Bewertung der Landschaft im Sinne eines bestimmten Landschaftspotentials (z.B. landwirtschaftliches Potential) mit ein.

Wie eng die einzelnen Geofaktoren (Parameter) miteinander verknüpft sind und wie sie meist zusammen ein Potential bestimmen, zeigt Abb. 3. Allerdings ist es meist offensichtlich, daß ein bestimmter Parameter die anderen weitgehend mitbestimmen kann (z.B. das Relief auch das Mikroklima, den Wasserhaushalt usw.)

Abbildung 3



2. Parameter für eine landschaftsökologische Differenzierung verschiedener Größenordnung

Ein landschaftliches Ökosystem ist die funktionale Verflechtung von abiotischen und biotischen Geofaktoren, die zur Abgrenzung von landschaftsökologischen Raumeinheiten im Rahmen einer landschaftsökologischen Gliederung verwendet werden können. Den einzelnen Geofaktoren kommt dabei unterschiedliche Bedeutung zu. So verfügen nach LESER (1973) die stabilen Standorteigenschaften Relief, oberflächennaher Untergrund und Boden infolge ihres Substratcharakters über grundlegende Bedeutung für die Kennzeichnung der Ökosysteme, da sie mehr oder weniger quantitativ faßbar und flächenhaft verbreitet sind. Das Relief wirkt als Regelfaktor im Landschaftshaushalt. Der Boden kann als Ausdruck des örtlichen haushaltlichen Geschehens betrachtet werden und ein Ökosystem zu deuten helfen. Da sich diese Faktoren relativ langsam ändern, also stabil sind, bilden sie die ersten Determinanten für die Ausscheidung von Ökosystemen.

Die variablen anorganischen Standorteigenschaften sind jene, die vom oberflächennahen Wasser und vom Klima gesteuert werden. Sie machen meist jahreszeitliche Schwankungen durch, die sich auf andere am Landschaftshaushalt beteiligte Faktoren auswirken. Die organisch labilen Geokomponenten wie z.B. Humusform und Vegetation sind nur von begrenzter Bedeutung für die Kennzeichnung von Ökosystemen. Sie fungieren aber als Zeiger für Standortverhältnisse und reagieren rasch auf landschaftshaushaltliche Änderungen. Die Dynamik des ökologischen Geschehens - auch im Zusammenhang mit Nutzungsartenänderung und Beeinflussung durch den Menschen - ist dadurch bestimmbar. Die ökologische Variabilität deutet wiederum auf die Dynamik hin und drückt sich in der ökologischen Varianz und ökologischen Persistenz aus. Die ökologische Varianz ist Ausdruck kurzfristiger Änderungen im haushaltlichen Geschehen des landschaftlichen Ökosystems die ökologische Persistenz drückt die Pufferkraft gegenüber langfristigen Einwirkungen auf den Landschaftshaushalt aus.

Die Wahl und Aussagekraft der einzelnen Parameter zur Kennzeichnung der in einem Ökosystem wirksamen Geofaktoren hängt

nicht zuletzt von der Größenordnung des angestrebten Forschungsergebnisses ab. Im Rahmen dieser Arbeit soll eine landschaftsökologische Übersichtskarte von Griechenland und eine landschaftsökologische Detailkarte des Peloponnes entworfen werden.

In der landschaftsökologischen Übersichtskarte von Griechenland 1:1 000 000 können Gruppen von naturräumlichen Haupteinheiten (Makrochoren), naturräumlichen Haupteinheiten (Mesochoren) und Untereinheiten (Mikrochoren) abgegrenzt werden. Diese sind heterogene Einheiten, d.h. sie setzen sich aus den homogenen Grundeinheiten (Ökotopen) zusammen.

Zur Abgrenzung landschaftlicher Ökosysteme dieser Größenordnung sind u.a. die stabilen Standorteigenschaften von übergeordneter Bedeutung, die teilweise indirekte haushaltliche Kennzeichnung repräsentieren. So beeinflusst z.B. das Relief den Wasserhaushalt und Geländeklimahaushalt, Einfluß auf oberirdisch und unterirdisch abfließendes Wasser haben auch oberflächennaher Untergrund und Boden.

Bis zu einem gewissen Grad können auch die variablen anorganischen Standorteigenschaften Klima und Wasserhaushalt und deren Zusammenspiel berücksichtigt werden.

Die organisch labilen Geokomponenten können kaum noch in dieser Größenordnung berücksichtigt werden, ebensowenig Aussagen über die ökologische Varianz getätigt.

Für die landschaftsökologische Übersichtskarte 1:1 000 000 werden zur Abgrenzung von landschaftlichen Ökosystemen folgende Parameter in ihrer wechselseitigen Beziehung betrachtet:

Stabile Standorteigenschaften

Relief: Höhe (mit der Höhe ändern sich Strahlung, Temperatur, Niederschlag, Vegetation)

Exposition (wichtig für Strahlung, Niederschlag, Winde)

Böschung (Auswirkung auf Strahlung, Vegetation, Nutzung, Gefährdung)

Oberflächennaher Untergrund : ist im Hinblick auf Mineralhaushalt und Hydrogeologie von Bedeutung

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Boden: als Ausdruck des haushaltlichen Geschehens des gesamten Ökosystems

Variabel anorganische Standorteigenschaften:

Klima: Niederschlag (pro Jahr und jahreszeitlich, da mediterranes Klima, Trockenperioden, Niederschlagsintensität, Niederschlagsvariabilität)

Temperatur (Jahresmittel, jahreszeitl. Temperaturmittel, Jahres- und Tageschwankungen, extreme, Häufigkeiten)

PE (potentielle Verdunstung)

Wasserhaushalt: Anteil der oberirdischen und unterirdischen Wasserzirkulation

Vegetation und Nutzung

Dennoch darf niemals übersehen werden, daß zwar der Forschungsvorgang analytisch, die Wirkung in der Natur immer synthetisch-integrativ ist, wie dies das Diagramm Abb. 4 zu zeigen versucht.

Wie aus der Pfeildichte hervorgeht, ist der Boden ein hoch-integrativer Komplex, der viele anderen Aussagen (Parameter) in sich vereint und dementsprechend viele Aussagen ermöglicht; in der Wirkung auf andere Teilkomplexe steht wohl das Klima (Standortklima) an erster Stelle, welches die Art der Reliefgenese, Wasserhaushalt, Böden, Vegetation, Boden usw. mitbestimmt.

Die Bedeutung von landschaftsökologischen Übersichtskarten liegt in der Vermittlung von Einsichten in die Raumstrukturen eines Erdraumes. Landschaftsökologische Inhalte werden bereits generalisiert dargestellt. Der prozessuale und dynamische Aspekt tritt zurück.

Zahlreiche Detailinformationen, sowie Einblick in das haushaltliche Geschehen landschaftlicher Ökosysteme bietet eine landschaftsökologische Detailkarte, die für den N-Peloponnes angelegt wird (1:25 000).

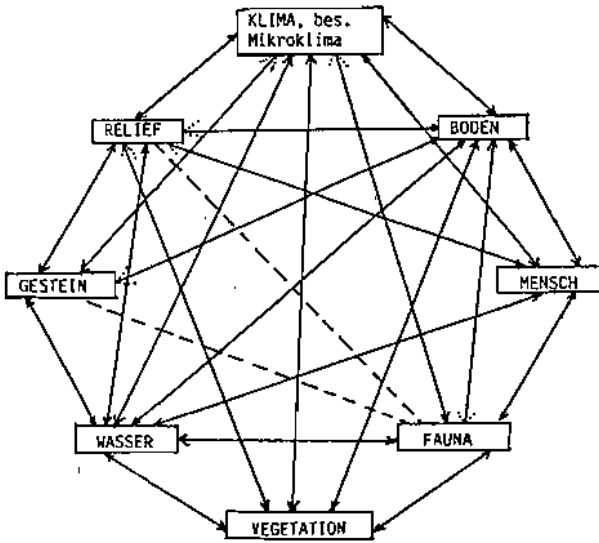


Abb. 4: Wechselwirkungen von TEILKOMPLEXEN (Geofaktoren) in einem Ökosystem

Punktierte Pfeile bzw. strichlierte Linien ergeben geringe Einflüsse bzw. nur indirekte Wirkungen an (z.B. Bodenfauna über biochemische Verwitterung auf das Gestein).

Eine flächenhafte Abgrenzung von Ökotope ist in dieser Größenordnung möglich. Ein Ökotope (landschaftliche Grundeinheit) ist ein offenes stoffliches System mit dem Merkmal der haushaltlichen Homogenität. Ökotope sind sehr labil; ändert sich ein Geofaktor, so ändert sich der gesamte Ökotope. Zwischen benachbarten Ökotope herrschen haushaltliche Beziehungen.

Zur Abgrenzung der Ökotope werden in der landschaftsökologischen Detailkarte des Sperchiostales folgende Parameter verwendet:

Stabile Standortelgenschaften

Relief: Höhe, Exposition, Böschung

Oberflächennaher Untergrund:

Boden: Bodenart (wird mit Hilfe der kombinierten Korngrößenanalyse nach KUBIENA bestimmt)

Bodentyp

Bodenfarbe (nach dem System von MUNSELL)

CaCO₃-Gehalt (in % oder mg) nach SCHEIBLER

Bodengefüge (Aggregatgehalt und Aggregatgefüge, beeinflusst Wasserdurchlässigkeit und Wasserkapazität)

Variabel anorganische Standorteigenschaften

Bodenwasserhaushalt: wird zu einem gewichtigen Teil von der Bodenart bestimmt, wodurch auch Mineral- und Nährstofftransport bestimmt werden

- a) Wasserdurchlässigkeit (kf-Wert; gibt die Wassermenge an, die in filterartigen Stoffen bei einem Gefälle von $l=1\text{sec}$. durch einen Bodenquerschnitt von $F=1\text{cm}^2$ fließt); die Wasserdurchlässigkeit wird im Labor bei einer 105° trockenen Stechzylinderprobe (atro) überprüft; bei natürlichen Lagerungsverhältnissen im Gelände steht sie auch im Zusammenhang mit der zu Beginn der Berechnung vorhandenen Bodenfeuchte.
- b) Max.Wasserkapazität (WKmax; ist diejenige Wassermenge, die ein Boden im Stechzylinder bis zur Sättigung aufnehmen und gegen die Schwerkraft halten kann). Die WKmax kann in Volumen % (%WV) oder Masse % ausgedrückt werden (%W) und wird ebenfalls im Labor überprüft.
- c) Feldkapazität (FK; darunter versteht man den Wassergehalt, der sich im natürlich gelagerten vegetationslosen Böden 2-3 Tage nach intensiver Beregnung feststellen läßt; dabei wird außer dem Haftwasser auch das nutzbare Sickerwasser miterfaßt). Die Feldkapazität wäre ein besseres Maß für die natürliche Speicherfähigkeit als die WKmax.
- d) Rohdichte (sie ist das Verhältnis von Bodenmasse zum Gesamtvolumen). Bei der Bestimmung der Feuchtrohdichte ist das bei der Probenentnahme enthaltene Wasser miteinbezogen, für die Bestimmung der Trockenrohhdichte wird das Wasser durch Trocknung bei 105°C entfernt.

e) Substanzvolumen (SV %; kann aus dem Verhältnis $\frac{R_t}{R_s}$ berechnet werden)

Anschließend ist eine Bestimmung des Porenvolumens und Luftvolumens mit Hilfe der WK_{max} in % WV möglich (Vol.Diagramm).

Der Bodenwasserhaushalt ist ein wesentlicher Parameter für eine landschaftsökologische Differenzierung, da er Aufschluß über das durch das Zusammenwirken von klimatischen Elementen und den physikalischen wie auch den chemischen Bedingungen des Bodens bedingten haushaltlichen Geschehen gibt.

Klima: durch direkte Messung gewonnene Elemente (RICHTER):

Lufttemperatur (Jahresmittel, jahreszeitliches Mittel, mittl. Min./Max., absolute Min./Max.).

Die Wärmesumme während der Vegetationszeit ist nicht aussagekräftig, vielmehr ist der strahlungsbedingte Wärmegenuß des Bodens bzw. der Pflanzenoberfläche entscheidend (NAGL), vor allem in Gebirgsräumen. Gut lassen sich auch Gunst- und Ungunstgebiete durch Reduktion auf den Meeresspiegel bzw. durch Abweichungen vom Höhenmittel, aber durch die unterschiedliche Häufigkeit von besonders hohen oder niedrigen Tagesmittel ableiten.

Niederschlag (Jahressumme, jahreszeitliche Verteilung) Starkniederschläge und Tagesmaxima, vor allem aber auch die Intensität und Häufigkeit von Trockenperioden, die hygrische Kontinentalität, die oft stark von der thermischen abweichen kann.

Die Niederschlagsberechnungen mit zunehmender Höhe erscheinen besonders problematisch, weil die Mengenzunahme mit der Höhe stark variiert oder sogar abnehmen kann, sodaß hier ein dichtes Stationsnetz oder zumindest eine flächenhafte Messung von

Niederschlags-Einzelereignissen notwendig wird, um die räumliche Differenzierung ableiten zu können.

Windrichtung und Windstärke (ökologisch bedeutsam infolge der mechanischen Beanspruchung der Vegetationsdecke eines Standortes einerseits, wegen der Beeinflussung der Evapotranspiration andererseits)

Strahlungsmenge und Sonnenscheindauer: Die Strahlungsmenge (-intensität) ist einerseits wie einleitend erwähnt - stark von Höhe, Exposition und Geländeneigung abhängig (angegeben in Kcal, KJ oder kWh), andererseits ist die Sonnenscheindauer nicht eindeutig parallel zu den Werten der Strahlungsenergie, da hier die Art, Dichte und Höhe der dazwischen auftretenden Bewölkung stark verändernd wirkt. Noch weniger aussagekräftig ist die Bewölkung selbst, da sie anormal verteilt ist und Mittelwerte (wie übrigens auch bei der Temperatur) selten auftreten und ökologisch nichts aussagen.

Indirekt gewonnene (berechnete) Elemente

Evapotranspiration (PE und AE; letztere in Zusammenhang mit den Bodenanalysen). Jährliche und jahreszeitliche Verteilung
Wassermangel und Wasserüberschuß
Wasserbilanzdiagramme

Organisch labile Geokomponenten

Organische Substanz des Bodens (darunter versteht man den Glühverlust der Trockenmasse in % des Ausgangsmaterials)
Die organische Substanz beeinflusst Wasserdurchlässigkeit und Wasserkapazität

Reale Vegetation (als Zeiger der haushaltlichen Verhältnisse eines Standortes)

Nutzung: Änderung der Nutzung fast ausschließlich anthropogen bedingt, wodurch sich allerdings auch der Ökotyp ändert

Ökologische Variabilität

Sie soll vor allem im Hinblick auf die ökologische Persistenz überprüft werden, d.h. die Pufferkraft der Ökosysteme gegenüber langfristigen Einwirkungen auf den Landschaftshaushalt. Dadurch kann die Dynamik eines Ökosystems erforscht werden. Durch den Parameter Gefährdung soll dies ausgedrückt werden.

Ziel einer landschaftsökologischen Kartierung ist es, Aussagen (sowohl quantitativ als auch qualitativ) über hauswirtschaftliche Geschehnisse eines Ökotops zu machen, unter einem ganz bestimmten Aspekt.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Bewertung des Sperchiostales im Hinblick auf das landwirtschaftliche Potential und dessen optimale Nutzung sowie dessen Gefährdung angestrebt. Den bodenwasserhaushaltlichen Verhältnissen wird dabei größtes Augenmerk geschenkt, da diesen besonders im mediterranen Bereich mit einer ausgeprägten Periodizität der Niederschläge und damit verbundenen sommerlichen Trockenperioden überragende Bedeutung zukommt. Quantitative Aussagen über Prozesse und Dynamik der Ökosysteme müssen dagegen etwas zurücktreten, da diese langjährige Detailuntersuchungen notwendig machen würden.

So kann die landschaftsökologische Kartierung und Differenzierung eines Raumes die wesentlichste Grundlage der Planung werden: Quantifizierte (objektive) Raumeinheiten mit bestimmten Naturraumpotentialen, mit ihren Risikofaktoren und ihren Belastungsgrenzen werden von einer qualitativen (subjektiven) Aussage über die empfohlene Nutzungsart überlagert, wobei subjektiv nicht willkürlich heißt, sondern den jeweils ökonomisch vertretbaren und von der menschlichen Gesellschaft erwünschten Anspruch an das Potential ausdrückt, welches aber dabei in seiner Regenerationsfähigkeit erhalten bleiben muß.

Nutzung: Änderung der Nutzung fast ausschließlich anthropogen bedingt, wodurch sich allerdings auch der Ökotyp ändert

Ökologische Variabilität

Sie soll vor allem im Hinblick auf die ökologische Persistenz überprüft werden, d.h. die Pufferkraft der Ökosysteme gegenüber langfristigen Einwirkungen auf den Landschaftshaushalt. Dadurch kann die Dynamik eines Ökosystems erforscht werden. Durch den Parameter Gefährdung soll dies ausgedrückt werden.

Ziel einer landschaftsökologischen Kartierung ist es, Aussagen (sowohl quantitativ als auch qualitativ) über haus haltliche Geschehnisse eines Ökotyps zu machen, unter einem ganz bestimmten Aspekt.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Bewertung des Sperchiostales im Hinblick auf das landwirtschaftliche Potential und dessen optimale Nutzung sowie dessen Gefährdung angestrebt. Den bodenwasserhaushaltlichen Verhältnissen wird dabei größtes Augenmerk geschenkt, da diesen besonders im mediterranen Bereich mit einer ausgeprägten Periodizität der Niederschläge und damit verbundenen sommerlichen Trockenperioden überragende Bedeutung zukommt. Quantitative Aussagen über Prozesse und Dynamik der Ökosysteme müssen dagegen etwas zurücktreten, da diese langjährige Detailuntersuchungen notwendig machen würden.

So kann die landschaftsökologische Kartierung und Differenzierung eines Raumes die wesentlichste Grundlage der Planung werden: Quantifizierte (objektive) Raumeinheiten mit bestimmten Naturraumpotentialen, mit ihren Risikofaktoren und ihren Belastungsgrenzen werden von einer qualitativen (subjektiven) Aussage über die empfohlene Nutzungsart überlagert, wobei subjektiv nicht willkürlich heißt, sondern den jeweils ökonomisch vertretbaren und von der menschlichen Gesellschaft erwünschten Anspruch an das Potential ausdrückt, welches aber dabei in seiner Regenerationsfähigkeit erhalten bleiben muß.

LITERATURNACHWEIS

- BOBEK, H. (1957): Gedanken über das logische System der Geographie. Mitt. d. Geogr. Ges., Band 99, Heft 1, S 122-145, Wien.
- HOFMANN, M. (1985): Biogeographie und Landschaftsökologie. Grundriß der Allg. Geogr., Teil IV.- F. Schönigh, Paderborn-München-Wien-Zürich.
- JANETSCHKE, H. (1982), Hrsg.: Ökologische Feldmethoden, Ulmer-Vlg., Stuttgart.
- LESER, H. (1978): Landschaftsökologie. S 180, Stuttgart.
- NAGL, H. u. VERGINIS, S. (1977-1978): Talentwicklung und Grundwasserhaushalt im oberen Kampgebiet, Waldviertel, NÖ. Sonderdrucke aus Geogr. Jahresbericht aus Österreich. Band XXXVII, S. 34-53, ersch. 1979, Wien.
- NAGL, H. (1984): Umweltprobleme und landschaftsökologische Forschung. Mitt. Ver. z. Verb. naturwiss. Kenntnisse, Wien. Lokalklima und Grundwasserreserven als Grundlage des Rekreations- und Landwirtschaftspotentials im zentr. Waldviertel.-Schr. Reihe d. Inst. f. Landschaftsplanung der TU, H 6, Wien.
- REMMERT, H. (1980): Ökologie.- Springer-Vlg. Berlin-Heidelberg-New York.
- WALTER, H. (1970): Vegetationszonen und Klima - Ulmer-Vlg., Stuttgart.
- VERGINIS, S. (1978): Das Verhältnis von ober- und unterirdischer Wasserzirkulation am Beispiel des Anavissos-tales (Attika-Griechenland). Beitr. z. Quartär- und Landschaftsforschung. Festschrift zum 60. Geb. von J. FINK, S 330-349, Wien.
- VERGINIS, S. (1981): Beiträge zur Physischen Geographie des Nord-Peloponnes (Griechenland). Habilitationsschrift d. Univ. Wien, S 338 (im Druck).

VERGINIS, S. u. MAUTNER, I. (1984): Die Beziehung Bodenart - maximale Wasserkapazität und Bodenart - Wasserdurchlässigkeit und deren Bedeutung im Rahmen anderer landschaftsökologischer Parameter (mit einem Beispiel aus Rappottenstein/NÖ). In: Schriftenreihe d. Inst. f. Landschaftsplanung und Gartenkunst d. TU Wien, Heft 6, S 14-28, Wien

Βασικές παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη για μια εφαρμοσμένη οικολογική (περιβαλλοντολογική) χαρταγράφηση και η εφαρμογή αυτών στον ελληνικό χώρο

Τον τελευταίο καιρό, γίνονται πολλές συζητήσεις για τη μόλυνση και την καταστροφή του περιβάλλοντος, πράγμα το οποίο απορρέει από την μόλυνση και την καταστροφή του φυσικού και ζωϊκού κόσμου.

Σε πολλές συζητήσεις όμως από αυτές δεν λαμβάνονται υπόψη τα επί μέρους περιβαλλοντολογικά συστήματα, όπως π.χ. τα βιοτικά συστήματα τα οποία καθορίζουν γενικά τους φυσικούς πόρους και τα περιβάλλον του ανθρώπου, περισσότερο από 90%. Σ'αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητη μιά γεωγραφική-περιβαλλοντολογική (οικολογική) επιστημονική έρευνα, η οποία και θα εξετάσει όλους τους φυσικούς και γεωγραφικούς παράγοντες θα τους αναλύσει και θα τους κατατάξει σύμφωνα με την συμμετοχή τους στο περιβάλλον ως φυσικούς ενεργειακούς πόρους.

Άρα λοιπόν είναι απαραίτητο το περιβάλλον μας να το χωρίσουμε οικολογικά, επειδή οι επί μέρους οικότοποι είναι εκείνοι, που θα οδηγήσουν στη σωστή χρήση των φυσικών πόρων. Γι'αυτήν τη μελέτη απαιτείται μιά αναλυτική και συνθετική εργασία, η οποία και θα περιλαμβάνει την ανάλυση και σύνθεση όλων των περιπλόκων ενεργειακών συστημάτων.

Αρχικά πρέπει όμως να τονίσουμε ότι υπάρχει μιά μεγάλη διαφορά-μεταξύ βιότοπου-οικότοπου και περιβάλλοντος. Το πρώτο περιλαμβάνει τη διαίρεση όλων των φυσικών συστημάτων και σε τελευταία ανάλυση την προστασία αυτών από τον άνθρωπο. Η εφαρμοσμένη όμως περιβαλλοντολογία (διαίρεση του περιβάλλοντος) ασχολείται με την κατάταξη (διαίρεση) και σωστή χρησιμοποίηση της προσφερόμενης φυσικής ενέργειας για το καλό της ανθρώπινης κοινωνίας.

Στην Abb. 1: παρουσιάζονται τα θέματα έρευνας της περιβαλλοντολογίας. Δηλαδή η περιβαλλοντολογία είναι αντικείμενο έρευνας της Γεωγραφίας και περιλαμβάνει την έρευνα του φυσικού περιβάλλοντος καθώς επίσης και όλες τις περιοχές που καλλιεργούνται. Πράγμα το οποίο οδηγεί σε αντικείμενα έρευνας της Οικονομικής και Κοινωνικής Γεωγραφίας, επιστήμες που ανήκουν στην ανθρωποοικολογία. Από την Ελλάδα η Οικολογία-Γεωγραφία αποτελείσμα-

τα μιάς συνδυασμένης μελέτης από τη Βιολογία και την Γεωγραφία, περιλαμβάνει τις ζωϊκές κοινότητες και εξετάζει τους φυσικούς πόρους μέσα στα όρια μιάς φυσικής συμβατικότητας. Καταλήγει στην φυσική προστασία του περιβάλλοντος. Το περιβάλλον (Umwelt) τοποθετείται μεταξύ οικολογίας και περιβαλλοντολογίας και απαιτεί μιά σωστή εκμετάλλευση των φυσικών του πόρων, δηλ. έχουμε μιά καταστροφή του περιβάλλοντος όταν δεν υπάρχει σωστή χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων. Άρα λοιπόν η ανθρωποοικολογία και η φυσική προστασία του περιβάλλοντος αποτελούν την βάση μιάς εφαρμοσμένης περιβαλλοντολογικής χαρτογράφησης (διαίρεση).

Ποιούς παράγοντες και ποιές παράμετρους πρέπει να λάβουμε υπόψη για μιά εφαρμοσμένη περιβαλλοντολογική διαίρεση, ή καλύτερα πως μπορούμε να ξεχωρίσουμε έναν αβιοτικό φυσικότοπο (περιβάλλον) από ένα βιότοπο (ζωϊκή κοινωνία), ή πως χαράζονται τα όρια μεταξύ διαφορετικών οικότοπων όταν η ενέργεια και η υλική προσφορά διαφέρουν. Αυτό δείχνει η Abb. 2: κύριοι παράγοντες για την διαίρεση του περιβάλλοντος είναι: ο ανόργανος κόσμος (φυσική αιτιολογία), οι διαφορετικές φυσικές ζωϊκές κοινότητες (βιοτική νομιμότητα) και οι ανθρωποκοινότητες (όπου επικρατεί ο νόμος της νοημοσύνης). Με αυτόν τον τρόπο διαφέρει ένας φυσικότοπος (επιφάνεια της γης-πέτρωμα-έδαφος-νερό-ατμόσφαιρα) από ένα βιότοπο (ζώα-φυτά) και από τις ομάδες ανθρώπων με βασικά παράγοντα τον άνθρωπο. Με αυτόν το τρόπο διαχωρίζεται ένας οικότοπος από ένα βιότοπο (σελίδα).

Η δυσκολία όμως σε μιά εφαρμοσμένη οικολογική-περιβαλλοντολογική χαρτογράφηση δεν είναι να απομονώσει κανείς τις φυσικές παραμέτρους (Γεω-παραμέτρους) και τους φυσικούς πόρους, αλλά να μελετήσει και την αλληλοεπίδρασή τους.

Η Abb. 3 και Abb. 4: μας δείχνουν την αλληλεξάρτηση αυτών των παραμέτρων και περισσότερο πως επιδρούν οι φυσικοί παράγοντες (πέτρωμα, έδαφος, νερό, βλάστηση, κλίμα κ.λ.π.) στην παραγωγή γεωργικών-κτηνοτροφικών προϊόντων, υλικών οικοδομής στην κινητήρια δύναμη κ.λ.π. Φυσικά η επίδραση του ανθρώπου μεταξύ αυτών Γεω-παραμέτρων μπορεί να είναι θετική ή αρνητική και τούτο διότι ο διαφορετικός τρόπος καλλιέργειας και η από γενεά σε γενεά παράδοση, επιδρούν πολλές φορές αρνητικά σε συστήματα ή μεθόδους μοντέρνας καλλιέργειας.

Η αλληλοεπίδραση των Γεω-παραγόντων σ'ένα οικολογικό σύστημα, φαίνεται στην ακόλουθη Θεωρητική-Πρόγραμμα Γεωγραφίας. Από Θεωρητικό πρα-

κτικό διαχωρισμό των διαφορετικών οικότοπων (μακροχώρα - μεσοχώρα - μικροχώρα) στα πλαίσια μιάς εφαρμοσμένης περιβαλλοντολογικής χαρτογράφησης με κλίμακα 1:25.000 έως 1:50.000 και με μικρές τροποποιήσεις μέχρι 1:100.000, πρέπει να λάβουμε υπόψη τις εξής παραμέτρους.

1. Ανάγλυφο: το υψόμετρο, τη μορφολογία (κοιλάδα - πλαγιά - βουνό κ.λ.π.) κλίση, ηλιοφάνεια και σκιερότητα του πρανούς.
2. Λιθολογία: διαχωρισμός των διαφορετικών πετρωμάτων (Μεγαχώρα): Ο διαχωρισμός αυτός είναι απαραίτητος πρώτα για την μελέτη της επιφανειακής και υπόγειας απορροής (υδρολογίας) και έπειτα γιατί τα διαφορετικά πετρώματα συνιστούν διαφορετικό μητρικό πέτρωμα (ορίζοντας-Γ) για το σχηματισμό και την εξέλιξη του αντίστοιχου εδάφους.
3. Έδαφος: κοκκομετρική διαβάθμιση (είδος του εδάφους) και οι εδαφολογικοί ορίτονες (τύπος του εδάφους).
4. Κλιματολογικά στοιχεία:
 - A. Θεωρητικές τιμές:

Κατευθείαν μετρήσεις βροχόπτωσης-θερμοκρασίας - υγρασίας αέρα, όχι μόνο ετήσιες αλλά και εποχιακές.
 - B. Δευτερεύοντα στοιχεία (Μέθοδος Thorntwaite):
 - α. Δυνητική εξατμισοδιαπνοή (PE).
 - ββ Πραγματική εξατμισοδιαπνοή (TE).
 - γ. Περίοδοι με έλλειμμα ή περίσσεια νερού.
 - δ. Συντελεστές υγρασίας εδάφους.
5. Εδαφολογικές εργαστηριακές αναλύσεις (σε συνδυασμό με κλιματολογικά εποχιακά στοιχεία)
 - α. Κοκκομετρική ανάλυση.
 - β. Καθορισμός χρώματος του εδάφους.
 - γ. Προσδιορισμός CaCO_3 .
 - δ. Πυκνότητα (Rs).
 - ε. Δείκτης υγρασίας (Rf). Δείκτης Ξηρασίας (Rt).
 - ζ. Δείκτης πόρων (Sv). Πορώδες (Pv). Διάγραμμα όγκου εδαφολογικών οριζόντων.
 - η. Εδαφικοί πόροι με νερό (% Wv) και αέρα (% Lv).
 - θ. Μέγιστη κατακράτηση νερού (Wkmax).
 - ι. Ταχύτητα διεύθυνσης.

Ο συνδυασμός όλων αυτών των παραμέτρων (συνθετική εργασία η οποία γίνεται σήμερα μόνο με Computer) μας επιτρέπει το διαχωρισμό οικότοπων, με σκοπό μιά σωστή καθορισμένη φυσική βλάστηση και καλλιέργεια, γιά το καλό του ανθρώπου, χωρίς όμως και να καταστρέφεται το περιβάλλον. Αυτό χαρακτηρίζεται σήμερα ως μιά εφαρμοσμένη περιβαλλοντολογική χαρτογράφηση.