Zeitschrift: Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Band: 46 (1978)

Artikel: Gesellschaftskomplexe und Landschaftskartierung : methodische und praktische Überlegungen

Autor: Doing, Hendrik

Kapitel: 4: Landschaftskartierung mit Hilfe der Gesellschaftskomplexe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377693

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Feinerde (z.B. *Blackstonia*)

4. Geschlossene Rasen (z.B. *Brachypodium ramosum*)
5. Heideartige Strauch- und Zwergstrauchgesellschaften (z.B. *Erica*- und *Cistus*-Arten)
6. Buschwald bzw. Gebüsch (z.B. *Quercus ilex, Pistacia, Arbutus*)
7. Wäldchen von *Pinus halepensis*.

Das in der Legende einzig genannte *Quercetum ilicis*, als Klimaxwald, fehlt oft ganz!

4. Landschaftskartierung mit Hilfe der Gesellschaftskomplexe

Im vorigen Abschnitt wurde erörtert, warum die meisten Vegetationskarten - mit Ausnahme von Karten sehr grossen Massstabs oder besonders homogener Gebiete (z.B. mit Wäldern bzw. Klimaxvegetation) - eigentlich als Karten von Komplexen lokaler Vegetationstypen angesehen werden müssen, deren Zugehörigkeit zu bestimmten syntaxonomischen Einheiten nicht immer gegeben ist. Sie vergegenwärtigen eine bestimmte Kategorie von solchen Karten, nämlich Karten der dominanten Vegetation. Ebensowenig wie bei den Arten in der Syntaxonomie darf man aber nicht-dominante Elemente vernachlässigen. Andere Möglichkeiten, die Karteneinheiten zu analysieren, zu beschreiben und zu benennen, wurden wiederholt angewandt (DOING KRAFT 1963; DOING 1964, 1974a, 1974b; TüXEN 1973). So kann man geographische Einheiten voneinander unterscheiden auf Grund von Kenn-, Trenngesellschaften usw. Zum Teil hatte schon SCHWICKERATH (1954 und 1966) sich mit dieser Problematik auseinandergesetzt.

4.1. *"Sigma-Taxonomie"*

Von einer Reihe von Autoren (siehe in TüXEN 1978a), wird neuerdings ein Verfahren angewandt, wobei die Gesellschaftskomplexe umgrenzt, benannt und in eine hierarchische Klassifikation eingeordnet werden auf Grund von Kenn- und Trenngesellschaften, anzudeuten als "Sigmassoziationen", Sigma-Verbände, -Ordnungen, Klassen usw. Nimmt man diese Methode als Grundlage für Landschaftskartierungen, so ist dagegen folgendes einzuwenden:

1. Der Name "Sigmassoziation" ist in mehreren Richtungen irreführend. Die pflanzensoziologische BRAUN-BLANQUET-Schule ist besonders in den angloamerikanischen Ländern bekannt als "Sigmatismus", nach der "Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine" in Montpellier (EGLER 1954). Man erwartet deshalb unter diesem Namen die Bedeutung "Assoziation im Sinne der S.I.G.M.A.", ein Eindruck der sich mit dem Bekanntwerden der neu aufgestellten Nomenklaturregeln noch verstärken wird. Man vergisst bei uns manchmal, dass der Begriff "Assoziation" auch in anderen Schulen noch immer verwendet wird (z.B. SPECHT 1972). Der Name "Gesellschaftskomplex" ist viel klarer, in die meisten Sprachen leicht zu übersetzen und für viele Fachgenossen auch ausserhalb der BRAUN-BLANQUET-Schule schon ein vertrauter Begriff. Der Gesellschaftkomplex ist als Ganzheit wegen der intensiven Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Gesellschaften mehr als ihre Summe (Sigma): eher möchte man hierfür das "Integralzeichen" verwenden. Ferner handelt es sich, wie schon erörtert und unter Ziffer 3 nachfolgend wiederholt, nicht um einen Komplex von Assoziationen, sondern von lokalen Typen mit sehr verschiedenem syntaxonomischem Status, wie auch klar aus verschiedenen Beiträgen des obgenannten Symposiums (TüXEN 1978a) hervorgeht.

2. Das vorhandene Tatsachenmaterial genügt noch nicht um schon jetzt abstrakte ("syn-syntaxonomische") Einheiten darauf zu basieren. Die Nomenklatur (z.B. "*Tortulo-Phleosigmetum-Ligustro-Betulo sigmetosum*") ist wenig geeignet um von nicht "Eingeweihten" verstanden und angenommen zu werden.

3. Die Annahme, dass die konkrete Vegetation eines Gebietes in abstrakte Typen aufgeteilt werden kann, z.B. in eine Reihe von Assoziationen aus der BRAUN-BLANQUETschen Klassifikation, ist in sehr vielen Fällen nicht erlaubt (siehe Kap. 2 dieser Arbeit). Ueberhaupt ist es unerwünscht, ein praktisch so wichtiges und überall in der Welt anwendbares Konzept wie das des Gesellschaftskomplexes mit einer ganz bestimmten Klassifikation zu verbinden, welche in grossen Gebieten nicht angewandt wird. Dieser Einwand richtet sich also sowohl gegen den Namen als auch gegen den Inhalt des Begriffs "Sigmassoziation".

4.2. *Potentielle natürliche Vegetation*

Die von einigen Autoren (GÉHU 1976, GÉHU und GÉHU 1978, RIVAS-MARTINEZ 1978) vorgeschlagene Bindung der Komplexe an eine bestimmte Einheit der "potentiellen natürlichen Vegetation" - ein stark hypothetischer Begriff - würde nochmals eine unnötige und sogar sehr unerwünschte Beschränkung bedeuten. Dies wurde auf dem Symposium (in: TüXEN 1978a) von anderen Autoren zum Ausdruck gebracht. Eine ausführliche kritische Betrachtung über diesen Begriff (DOING 1974) kann wie folgt zusammengefasst werden:

1. In der Kulturlandschaft ist die heutige potentielle natürliche Vegetation (bei uns gewöhnlich als Waldgesellschaft) meistens nicht einmal annähernd vorhanden. Durch irreversible Veränderungen in der Landschaft weicht sie oft stark ab von der ursprünglichen Vegetation, so dass sie auf Grund von historischen Untersuchungen und etwaigen noch vorhandenen natürlichen Waldresten nicht mit Sicherheit konstruiert werden kann. Es ist sehr fragwürdig, ob sie sich in Zukunft jemals dort einstellen wird. Vollständige Wiederbewaldung (wie auf den diesbezüglichen Karten dargestellt) würde landschaftsökologische Konsequenzen haben (Erosion, Lokalklima, Wasserhaushalt usw.), deren Auswirkung auf die Vegetation schwer zu übersehen ist.

Was man kartiert, sind in Wirklichkeit an erster Stelle "analoge Böden" (PALLMANN 1948). Es handelt sich also nicht um Vegetations- sondern vielmehr um "Standorts"-Karten. Statt einer für den Benützer unkontrollierbaren Hypothese sollte man die Legende aus festgestellten Geländebeobachtungen aufbauen: also auf die Böden, die aktuellen Gesellschaftskomplexe und die Art der menschlichen Eingriffe. Bei Einschätzung der natürlichen Vegetation kann man nicht umhin, einen Zeitfaktor (100, 1000 oder 10000 Jahre) mit einzubeziehen. In der Praxis lässt sich nicht mit längeren Zeiträumen arbeiten. Damit wird "potentielle natürliche Vegetation" praktisch synonym mit "Plesioklimax" (GAUSSEN).

2. Auch in den nicht so stark veränderten Landschaften sind die seit langem einwirkenden menschlichen Einflüsse nicht genügend bekannt und werden noch immer stark unterschätzt. Besonders für die natürliche Verbreitung der Holzarten ist noch vieles problematisch. Der Begriff "natürlich" ist also

auch hier eine unsichere Grundlage für eine Kartierung. Ein Beispiel dafür ist die Frage ob im nordwesteuropäischen Tiefland Buchen- oder Eichenwald (auf nicht zu nassen Böden) das Endstadium ist, z. B. im Eichen-Birkenwaldgebiet.

3. Offene Gewässer möchte man nicht als Erlenbruchwald oder Hochmoor, offene Dünen nicht als Wald kartieren. Im allgemeinen bedeutet dies, dass man, wo primäre oder zyklische Sukzessionsprozesse im Gang sind, nicht eine potentielle, sondern die aktuelle Vegetation kartieren soll. Bei Annahmen über den Verlauf von Sukzessionen können leicht Irrtümer unterlaufen. Sukzession wirkt bekanntlich besonders in ihren späteren Stadien nivellierend auf die Landschaft. Stark verschiedene Ausgangssituationen können sich zu der gleichen Klimax-Assoziation entwickeln und für eine Kartierung wichtige Unterschiede so durch die primäre Sukzession stark verwischt werden. So können z.B. auf verschiedenen Gesteinsarten (geologische Unterlagen) die Endstadien der Sukzession zu derselben Waldassoziation gehören, bei ganz verschiedenem Mosaik der heutigen Vegetation, verschiedener Eignung für Verwendungszwecke usw. Ganz klar zeigt sich dieser Effekt auf stark durchlässigen Sandböden. Auf Flugsand, Decksand, grobkörnigen Flussablagerungen, kalkreichen und kalkarmen Meeresdünen und allerhand künstlichen ("man-made") Böden kann grossflächig überall dieselbe *Quercion robori-petraeae*-Assoziation als "potentielle natürliche Vegetation" in Betracht kommen. Die gewählte Grundlage führt also in solchen Fällen zu einer zu grossen Vereinfachung. Auf Grund der aktuellen Vegetation, des Substrats und der Geomorphologie würde man hier meistens mehrere Kartierungseinheiten unterscheiden. Wenn verschiedene Wege zu demselben Endstadium führen, sollte man diese verschieden bewerten können.

4. Nur auf kleinsten Massstäben (C. 1:1000000 und kleiner), also für Karten von ganzen Kontinenten u. dgl., ist man hauptsächlich auf die potentielle natürliche Vegetation angewiesen, die aber als "zonale" Vegetation zu definieren ist, d.h. Klimax-Vegetation auf "normalen" Böden (Eu-Klimatop nach H. WALTER).

5. Das Grundproblem des Kartenmassstabs wird durch Kartierung von Komplexen, umgrenzt auf Grund einheitlicher potentieller natürlicher Vegetation, nur zum Teil gelöst. Das Auftreten der Landausnützungs- und sekundären

Sukzessionsreihen (Wald, Gebüsch, Mähwiese, Weide, Acker usw.) ist nur ein Aspekt des Landschafts-Mosaiks (DOING 1974). Es kann aber auch notwendig sein, Typen zusammenzufassen, welche auf Grund von abiotischen (sowohl bodenkundlichen als lokalklimatischen) Faktoren verschieden sind. So gibt es Landschaften, wo geringe Höhenunterschiede mit einem kleinflächigen Wechsel von grundverschiedenen Standorten und zugehörigen Vegetationstypen oder Sukzessionsreihen korrelieren. Ueberschwemmungsgebiete (u.a. auch Termiten-Savannen), Moore, Dünen mit nassen Tälern, felsige Hänge und Bergsturzgebiete sind Beispiele von Landschaften mit mehr oder weniger permanentem Kleinmosaik-Charakter, wo man z.B. im Massstab 1:25000 Elemente mit verschiedenartiger potentieller natürlicher Vegetation meistens auf der Karte irgendwie zusammenfassen muss. Da eine Kartenfläche wenigstens in einer Richtung minimal 5 mm messen soll, können auf diesem Massstab Bestände mit weniger als 125 m Länge nicht mehr auf der Karte wiedergegeben werden. Tatsächlich müsste man in solchen Fällen also einen "Komplex von Synassoziationen" kartieren. Dabei ist allerdings die kartenmässige Wiedergabe der Einzelbestände oft gar nicht notwendig oder erwünscht. In vielen Fällen sind diese leicht genug im Gelände oder auf Luftphotos erkennbar. Der Vorteil einer grösseren Detaillierung wiegt oft gegen den Nachteil der Unübersichtlichkeit nicht auf. Wo kurzfristige Sukzession eine Rolle spielt, beeinträchtigt sie auch die Gültigkeitsdauer der Karte.

6. Die Ursachen der räumlichen Korrelation von Gesellschaften können sehr verschiedenartig sein. Für die Aufstellung kartographischer Einheiten soll auch deshalb als Ausgangspunkt nur diese geographische Affinität dienen. Die Ursachen können dabei ebensowenig eine Rolle spielen wie bei der Aufstellung von Vegetationseinheiten die der Affinität zwischen den einzelnen Arten. Direkte Abhängigkeitsbeziehungen (Parasitismus usw.), gleichwertige Toleranz für ungünstige Umweltfaktoren und Vermeidung der Konkurrenz durch Nischen-Spezialismus (z.B. Vorkommen in verschiedenen Schichten) sind solche Ursachen, welche niemals Anleitung waren zu grundsätzlichen Unterscheidungen zwischen den Pflanzengesellschaften. Eine formelle Klassifikation von Komplexen von Synassoziationen, wozu die Bindung von Kartierungseinheiten an die potentielle natürliche Vegetation zwingen würde, stellt zu hohe Anforderungen an unser Vermögen zur einwandfreien Unterscheidung zwischen den Ursachen des Vegetations-Mosaiks in jedem konkreten Fall. Man kann hier nur

pragmatisch vorgehen, d.h. nach der lokal vorhandenen Landschaftsstruktur.

4.3. *Oekologische Beziehungen innerhalb der Landschaft*

Die Möglichkeit, eine naturgemässe Klassifikation von Pflanzengesellschaften aufzustellen, beruht auf den gegenseitigen Einwirkungen der Pflanzen, d.h. grösstenteils auf biologischen Ursachen. Auf die Ursachen von geographischen Korrelationen zwischen Gesellschaften wird im Symposiumsbericht (TüXEN 1978a) kaum eingegangen (vgl. Abschnitt 4.2.6.). Diese sind (DOING 1974):

I. Dynamischer Art

a. Die verschiedenen Gesellschaften gehören zu einer primären Sukzessionsreihe, entweder progressiv oder regressiv. Es handelt sich hier um geologische Prozesse.

b. Sie gehören zu einer sekundären Sukzessionsreihe. Diese Reihen sind meistens anthropogen bedingt und regressiv, obwohl natürliche Katastrophen (Sturm, Brand) auch bei uns vorkommen. Die progressive Entwicklung führt auf die Dauer zur potentiellen natürlichen Vegetation.

II. Statischer Art

c. Die Ursache des gemeinschaftlichen Vorkommens beruht auf einer regelmässigen Abwechslung verschiedener Gesteinsarten (geologischer Substrate).

d. Diese beruht auf Differenzierung zwischen den verschiedenen Reliefelementen einer Berg- oder Hügellandschaft (Gipfel oder Kamm, Oberhang, Mittelhang, Hangfuss, Tal usw.). In der Bodenkunde deutet man solche Reihen an als "Catena". Wo die "Landschaftssukzession" noch im Gange ist, enthalten diese Reihen auch ein dynamisches Element (I.a.).

e. Zonationen, welche auf eine örtlich einwirkende extreme Umweltkomponente zurückzuführen sind, z.B. offenes Wasser mit seinen Ufern (ohne Verlandung), ein Störungs- und Verschmutzungszentrum usw.

Diese Ursachenkomplexe, die überwiegend von aussen her auf die Vegetation einwirken, können getrennt oder gemischt, aber unabhängig voneinander auftreten (THALEN 1978). Soweit ein innerer Zusammenhang existiert, ist dieser hauptsächlich geologisch-geomorphologisch-klimatologisch geartet und sehr stark historisch bestimmt. Biologische Wechselwirkungen finden sich

eher noch in der Tierwelt (z.B. zwischen Brut- und Ernährungsbiotop) als in der Vegetation (z.B. Einwehen von Laubstreu aus einem angrenzenden Wald). Als Objekt für eine Klassifikation bleiben also nur die Geländetypen (="Landschaften", betrachtet als Oekosystemkomplexe) übrig.

In Zusammenhang damit besteht auch ein grundsätzlicher Unterschied zwischen einer Vegetations-Aufnahme und einer "Sigma-Aufnahme". Die erstere ist homogen in Bezug auf floristische Zusammensetzung, Struktur und Standort der Vegetation. Ein Komplex ist prinzipiell heterogen - seine Elemente sind in der Regel nicht regelmässig über seine Oberfläche verteilt. Die Wahl der zu beschreibenden Oberflächen und ihre Grösse und Umgrenzung sind also nicht unmittelbar von der Vegetation abzuleiten. Dies zeigt sich auch aus der Reihe der Beispiele während des Symposiums, die sehr verschiedener Grössenordnung sind (JAHN 1978). Sie haben aber fast alle gemeinsam, dass die Wahl und Umgrenzung des Objekts entweder (bei natürlicher Landschaft) auf morphologisch-ökologischen Gesichtspunkten (trockene Dünen, subalpine Stufe, Flusstäler) oder (bei Kulturlandschaft) auf der Art der menschlichen Eingriffe (Rebgelände, Siedlungen) beruht. Mit ebensoviel Recht als GÉHU die trockenen Dünen von den feuchten Dünentälern trennt (die letzteren kommen ohne die ersteren nicht vor!), könnte man auch die Weissdünen von den Grau- und von den bewaldeten Dünen trennen und jede Gruppe für sich an den westeuropäischen Küsten entlang verfolgen. Gewiss kämen dabei wieder andere Zusammenhänge heraus als es jetzt der Fall ist.

Will man nicht nur von oben herab, sondern auch von unten her zu einer Umgrenzung kommen, so kommt man nicht umhin, erst ausführliche Geländearbeiten zu machen, auch in einem Gebiet wo pflanzensoziologische Vorarbeiten vorhanden sind. Man müsste etwa folgendermassen vorgehen:

a. Die konkreten Bestände, einschliesslich vegetationslose Flächen, müssen beschrieben und geordnet und ihre landschaftlichen Zusammenhänge an Hand von Karten-Skizzen und Querprofilen (vgl. KNAPP 1973) an vielen Stellen festgestellt werden.

b. Aus den so erarbeiteten Vegetationsmustern können Korrelationen zwischen den Bestandestypen entnommen werden, welche man als Hilfsmittel zur Umgrenzung der Komplexe verwenden kann.

c. Die Grössenordnung der Bestandestypen-Unterschiede (gleichgültig ob zu verschiedenen Klassen, Assoziationen, Varianten usw. gehörend) ist unabhängig von ihrer Bedeutung für die Unterscheidung der Komplexe.

Dass in der aktuellen Vegetation alle wichtigen Umweltfaktoren zum Ausdruck kommen - wie wiederholt angenommen wird - ist nicht aufrecht zu halten. Bestimmte äussere (Düngung, Beweidung, Bodenbearbeitung, Erosion) oder innere (Beschattung, Streuproduktion) Einflüsse haben eine meistens stark nivellierende Auswirkung auf potentiell (im Boden und im Mikroklima) vorhandene Unterschiede in der Vegetation. So zeigt ein Gebiet oft mehr örtliche Unterschiede wenn es extensiv beweidet wird als bei intensiver Beweidung, aber auch mehr als im Klimaxwald. Oberflächlich wurzelnde Bestände können nicht auf tiefere Bodenschichten reagieren.Umgekehrt sind viele Fälle bekannt, wo Unterschiede in früherer Bewirtschaftungsweise Anlass zu wichtigen, aber reversibelen Unterschieden in der aktuellen Vegetation gaben, ohne dass sich dies mit Bodenunterschieden (abgesehen vom Humuszustand) korrelieren lässt. Boden und Vegetation müssen also beide bei der Kartierung als gleichwertige Landschaftskomponenten herangezogen werden, so wie dies z.B. im Waldbau beim "kombinierten Verfahren" (siehe ELLENBERG 1967) schon seit Jahren üblich ist.

Die bisher vorhandenen Beispiele der "Sigma-Taxonomie" (GÉHU 1978, TüXEN 1978b) scheinen nicht in erster Linie auf Kartierungen zugeschnitten, wie man sie als Unterlage für Verwaltungs- und Planungszwecke verwenden möchte. Sie sind eher ein Beitrag zur Vegetationsgeographie grosser Gebiete als zur Landschaftsökologie und könnten auch aus Literaturvergleichen, also ohne genaue Geländeaufnahmen, zustandekommen.

VAN SOEST hat 1929 eine Einteilung der Niederlande in "pflanzengeographische Distrikte" veröffentlicht, aufgebaut auf die damals vorhandenen Verbreitungskarten von Arten, welche sich sehr gut bewährt hat (HEUKELS-VAN OOSTSTROOM 1977). Die Gebiete,welche darin unterschieden werden (Flussdistrikt, Dünendistrikt, Kreidedistrikt usw.) würden sich ohne weiteres als Umrahmung für die Arbeiten der "Sigma-Taxonomen" eignen (DOING 1979). Das schweizerische Verfahren (ZOLLER et al. 1978), das auf der Inventarisierung der Pflanzengesellschaften pro km^2 aufbaut, erninnert in seinem Prinzip auch stark an die Arbeitsweise der Floristen. Pflanzengeographische Karten können

auf diese Weise auf Grund von vegetationsgeographischen Gesichtspunkten korrigiert, detailliert und zu "botanisch geographischen Karten" (DOING 1970b) ergänzt werden. Man wird dabei unterscheiden müssen zwischen "landschaftlichen" Einteilungen (wie jene einzelner Klimagebiete von VAN SOEST) und (vgl. DOING 1969) Uebersichten vergleichbarer (Gross-)Landschaften über verschiedene pflanzengeographische und Klimagebiete hinweg.

Ein Beispiel des zuletzt genannten Problems ist die Uebersicht der Dünen von GÉHU (1978). Hierbei werden die westeuropäischen trockenen Dünen von Spanien bis Jütland eingeteilt in zwei "Sigma-Ordnungen": *Euphorbio-Ammophilo-Sigmetalia* und *Elymo-Ammophilo-Sigmetalia*. Dies ist eine Einteilung mit klimatologischem Hintergrund, welche dann auch für die kleineren Einheiten (Sigma-Verbände und -Assoziationen) angewendet wird. Der äusserst wichtige und nicht davon abhängige Unterschied zwischen kalkreichen und kalkarmen Dünen (mit ganz verschiedenen Gesellschaftskomplexen) wird dieser klimatischen Einteilung untergeordnet und von dieser zum Teil nicht mehr klar abgehoben. Die "Kalkgrenze" bei Bergen (Provinz Nord-Holland), bei VAN SOEST Anlass zur Trennung zwischen Dünen- und Wattendistrikt, wird übersehen. Das am reichsten gegliederte zusammenhängende Küstendünengebiet Europas in den niederländischen Provinzen Nord- und Süd-Holland (vgl. DOING 1964, 1974; DOING KRAFT 1963) wird auf diese Weise von der Einteilung GÉHUs nicht erfasst. Es zeigt sich darin auch klar der allgemeine Nachteil von klimatologisch ausgerichteten Gliederungen, nämlich das Auftreten unscharfer Grenzen und grosser Uebergangsgebiete: in diesem Fall eine Strecke von der Normandie bis Voorne (Niederlande), wo *Euphorbia paralias* und *Elymus arenarius* beide regelmässig vorkommen.

5. Landschaftskunde auf Grund der Kenntnis der Geosysteme

5.1. *Inhalt und Umgrenzung der Landschaftseinheiten*

Eine wichtige Schlussfolgerung aus der bisherigen Ueberlegung ist, dass Karteneinheiten grundsätzlich an erster Stelle auf geographischer Basis festgestellt werden müssen. Welches die ökologischen Ursachen des Mosaikcharakters der Vegetation (primäre oder sekundäre Sukzession, menschliche Einflüsse, Boden, Klima usw.) sind, ist von Fall zu Fall sehr verschieden und