

Glossar Landschaftsstruktur

In diese Glossar sollen wichtige Begriffe im Zusammenhang mit der Landschaftsstruktur zusammengestellt werden. Der gegenwärtige Stand ist als Arbeitsstand zu betrachten. Ergänzungen und Änderungsvorschläge sind jederzeit willkommen !

Zusammengestellt von:

Dr. Ulrich Walz
Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.
Weberplatz 1
01217 Dresden
u.walz@ioer.de

und

Dr. Ralf-Uwe Syrbe
Sächs. Akademie der Wissenschaften
Neustädter Markt 19
01097 Dresden
syrbe@rcs.urz.tu-dresden.de

Stand: Juli 2002

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>G</u>	<u>H</u>	<u>I</u>	<u>J</u>	<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>
<u>N</u>	<u>O</u>	<u>P</u>	<u>Q</u>	<u>R</u>	<u>S</u>	<u>T</u>	<u>U</u>	<u>V</u>	<u>W</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>

- Abundanz 3
- Anordnung 4
- Äquität 6
- Areal 3
- Arealstruktur 3
- autocorrelation 3
- Bezugseinheit 16
- Biodiversität 3
- biodiversity 3
- Biotop 4
- biotope 4
- Biotopverbund 4
- Bodenbedeckung 10
- Bodennutzung 4
- boundary 4, *Siehe Edge*
- configuration 4
- connectedness 4
- connectivity 4
- corridor 5, 10
- Diversität 5
- diversity 5
- ecotone 13
- ecotope 14
- edge 5
- Euclidean distance 5
- evenness 6
- fetch 6
- Flächenmuster 6
- Flächennutzung 6, *s.a. land use*
- Fokalfilter 7
- fragmentation 7
- Fragmentierung 7
- Fraktal 7
- Fraktale Dimension 7
- Gefüge 8
- generalisation 8
- Generalisierung 8
- Geographisches Informationssystem 8
- GIS 8
- grain 8
- habitat 9
- Habitat 9
- habitat connection 4
- Hemerobie 9
- Hemerobiestufen 9
- heterogeneity 9
- Index 9
- indicator 9
- Indikator 9
- Korridor 10
- land cover 10
- land unit 12
- land use 4, 10
- Landnutzung 10
- landscape 10
- landscape element 11, 14
- landscape energetics 11
- landscape metrics 12
- landscape pattern* 5
- landscape structure 12
- Landschaft 10
- Landschaftselement 11
- Landschaftsgefüge 11
- Landschaftshaushalt 11
- Landschaftsmaße 12
- Landschaftsstruktur 12
- Matrix 12
- Mehrfachnutzung 12
- mosaic 12
- moving window 12
- Naturraum 13
- Naturräumliche Gliederung 12
- Naturräumliche Ordnung 13
- Network 13
- nomenclature 13
- Normierung 16
- Nutzungsinterferenz 12
- Ökoton 13
- Ökotoptop 14
- Parameter 14
- Patch 14
- patchiness 14
- pattern 8
- percolation theory 14
- Pixel 15
- raster data 15
- Rasterdaten 15
- Raumeinheit 15
- Raumgefüge 15
- Raummuster 15
- Raumstruktur 15, *Siehe spatial structure*
- reference unit 16
- reintegration of landscapes 16
- richness 16
- scale 16
- semivariance 16
- semivariogram 16
- site 16
- spatial structure 16, *Siehe Raumstruktur*
- standardisation 16
- Standort 16
- stepping stone 17
- Struktur 17
- system 17
- Textur 17
- texture 17
- Top 14
- Trittstein 17
- vector data 17
- Vektordaten 17

A

Abundanz, Mengendichte (abundance)

Die auf eine Flächeneinheit bezogene durchschnittliche Zahl der Individuen einer Art (Individuendichte). Der Begriff Abundanz wird auch in der Geoökologie für den Mengengrad, die durchschnittliche Zahl von Topen in einer Flächeneinheit, verwendet ([Neef 1981](#)).

Areal (range) (distribution area)

Physiogeographie: Räumlicher Bereich einer von der Umgebung verschiedenen Eigenschaft, eines „Merkmals“ ([Herz 1983](#)).

Ökologie: Dauerhaftes Siedlungsgebiet eines tierischen oder pflanzlichen Organismus ([Kutter 1993](#)).

- einer bestimmten Nutzung.

Arealstruktur

Lagebeziehungen und Anordnung der Topo in einer Geochore ([Haase 1991](#)).

Bestimmende Merkmale ([Syrbe 1999](#)):

- Kopplungseigenschaften, die innere Verknüpfungen durch Geoprozesse beschreiben
- Anordnungsmuster und –typen, also Aussagen zu Formen und Lagebeziehungen der Teilareale
- Leit- und Begleittypen niederrangiger Einheiten
- Menseigenschaften, welche die Maß- und Größenverhältnisse kennzeichnen
- die innere räumliche Heterogenität (eine Form der landschaftlichen Diversität).

autocorrelation (Autokorrelation)

Autocorrelation tests whether the observed value of a variable at on locality is significant dependent on values of the variable at other localities ([Sokal & Oden 1978](#)).

B

Biologische Vielfalt, Biodiversität (biodiversity)

Mannigfaltigkeit der Formen von Lebewesen. Gewöhnlich wird zwischen drei Ebenen von Vielfalt unterschieden, die jedoch ineinander übergreifen:

- genetische Vielfalt
- Artenvielfalt

Ökosystemvielfalt ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994](#))

The variety of life forms, especially number of species, but including number of ecosystem types and genetic variation within species ([Forman 1995](#)).

Biotop (biotope) (habitat)

Durch abiotische Standortmerkmale geprägte Lebensstätte einer Biozönose (synökologischer Begriff in Abgrenzung zu Habitat) ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1984](#)).

Region of relatively uniform environmental conditions, occupied by a given plant community and its associated animal community ([European Commission 2000](#)).

Biotopverbund (habitat connection)

Räumliche Verbindung von Biotopen, die auf diese Lebensräume angewiesene Lebensgemeinschaften Ausbreitung bzw. Austausch ermöglicht. Sie ist unmittelbar, wenn eine gemeinsame Grenze bzw. Übergangszone vorliegt, oder mittelbar, wenn lediglich funktionelle Beziehungen bestehen ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994](#)).

Bodennutzung (land use)

Kultivierende Nutzung von Bodenfunktionen: Ackerbau, Forstwirtschaft usw. ([Bastian & Schreiber 1999](#)).

Bodennutzung spielt sich in Raum und Zeit ab und kann aufgefaßt werden als ein Muster verschiedener Nutzungstypen, die sich räumlich anordnen, teils überlagern und einem zeitlichen Wandel unterworfen sind ([Brassel 1988](#)).

boundary (Grenze)

A zone composed of the edges of adjacent ecosystems ([Forman 1995](#)).

C

configuration (Anordnung)

A specific arrangement of spatial elements that is found in different places ([Forman 1995](#)).

connectivity / connectedness

Als ein Maß für Zahl und Stärke der Verbindungen zwischen einander ähnlichen Teilen der Landschaft führte [Merriam \(1984\)](#) den Begriff „connectivity“ ein. Dies ist ein Parameter der Funktionsfähigkeit der Landschaft, er beschreibt Prozesse, durch die Teilpopulationen von Organismen verbunden werden ([Baudry & Merriam 1988](#)). Die Existenz von Verbindungsgliedern zwischen Ökosystemen beweist aber noch nicht, daß auf diesem Wege tatsächlich ein Austausch erfolgt. Zur Verifizierung sind oftmals aufwendige Geländebeobachtungen unumgänglich. Da diese gewöhnlich nicht ohne weiteres realisierbar sind, wird häufig von aus Topographischen Karten ablesbaren strukturellen Verbindungen in Landschaften ausgegangen, und eine Funktionsfähigkeit dieser Elemente unterstellt, ohne sie jedoch zu beweisen. Dieser strukturbezogene, primär funktionsunabhängige Sachverhalt wurde mit dem Terminus „connectedness“ belegt ([Bastian & Schreiber 1994](#); [Baudry & Merriam 1988](#)).

Connectivity is a measure of how connected or spatially continuous a corridor, network, or matrix is. (The fewer gaps, the higher the connectivity. Related to the structural connectivity concept; functional or behavioral connectivity refers to how connected an area is for a process, such as an animal moving through different types of landscape elements.)([Forman 1995](#)).

corridor

A strip of a particular type that differs from the adjacent land on both sides. (Corridors have several important functions, including conduit, barrier and habitat.)([Forman 1995](#)).

D

Diversität (diversity) Vielfalt, Verschiedenheit, Mannigfaltigkeit

Die Diversität ist ein auf eine Biozönose, ein Ökosystem oder eine Raumeinheit bezogenes Maß für die Vielfalt von Erscheinungsformen (Arten und Strukturen) und der Gleichmäßigkeit ihrer Verteilung. Zur Bestimmung der Diversität wird z.B. die Evenness (= Äquität) als Maß für die Gleichverteilung der Arten herangezogen; sie wird auch als Ausbildungsgrad der Diversität bezeichnet ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1984](#)).

Diversität und Heterogenität von Landschaft und Landschaftsausschnitten (landschaftliche Diversität, gamma- („Raum“)diversität wird absolut und im Vergleich durch die Anordnung der Landschaftselemente quantifiziert und steht in engem Zusammenhang mit dem landscape pattern ([Blaschke 1997](#); [Haber 1979a](#); [Milne 1991](#)).

Various different objects. Conversely to heterogeneity, it does not consider relations between them. Diversity relies on two components: richness and evenness ([European Commission 2000](#)).

E

edge (Kante)

The portion of an ecosystem near its perimeter, where influences of the surroundings prevent development of interior environmental conditions. (Edge effect refers to the distinctive species composition or abundance in this outer portion.)([Forman 1995](#))

When the landscape is represented as a mosaic of qualitatively different types (e.g., forest vs. grassland), edges are defined simply as the location where two types adjoin. However, when the landscape is represented as a continuum in amount or intensity of some variable (e.g., tree density), then defining edges as discrete entities becomes a problem. One solution is to define edges as the points where the local gradients exceeds some threshold ([Turner & Gardner 1991](#)).

Euclidean distance, Squared Euclidean distance, Standardized Euclidean distance

Euclidean distance may be used to calculate the linear “distance” or difference between two points that are characterized by many variables. Squared Euclidean distance (SED) is the square of the difference between the means of each variable in adjacent windows, summed across all variables used. Standardized Euclidean distance divides the measure of each variable in each sample by the largest value observed for each variable in the entire data set ([Turner & Gardner 1991](#)).

evenness (Äquität)

Maß für die Gleichverteilung von Arten bei der Bestimmung der Diversität; auch als Ausbildungsgrad der Diversität bezeichnet ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994](#)).

Evenness refers to the share of area among different classes in a reference unit ([European Commission 2000](#)).

Auf eine Biozönose, ein Ökosystem, oder eine Raumeinheit bezogenes Maß für die Gleichmäßigkeit der Verteilung von Organismen oder Strukturen in Ökosystemen ([bmwv 2000](#)).

F

fetch

Fetch is an index to the thickness of the layer of air in contact with the surface that is in equilibrium with the energy exchanges occurring at the surface. ... The properties of a moving air mass at the leading edge of a new surface obviously represent the old surface it has just passed over, and it takes some distance before a new boundary layer forms that is fully in balance with the energy exchanges occurring at the new surface. The distance that the air must travel before it achieves such an equilibrium throughout a specified thickness is called fetch ([Turner & Gardner 1991](#)).

Flächennutzung Landnutzung (Land use)

Inanspruchnahme, Gestaltung und Schutz von Teilen der Erdoberfläche oder der Naturressourcen eines bestimmten Raumes durch den Menschen. Neben der synonymen Verwendung beider Termini versteht man auch die Flächennutzung als stärker auf die bauliche Prägung einer Fläche bezogen, während im unbebauten Gelände häufiger von Landnutzung gesprochen ... wird ([Bastian & Schreiber 1999](#)).

Flächennutzung ist der grundsätzliche Prozess der Raumeignung durch den Menschen. Er bedeutet individuell, gruppenspezifisch oder gesellschaftlich die Inanspruchnahme von technischen oder natürlichen Gegebenheiten der Umwelt des Menschen für seine Zwecke. [...] Nutzung ist kein Zustand, sondern ein Vorgang. Wird der Vorgang ständig reproduziert, stellen sich scheinbar dauerhafte, statische Zustände ein. Der zur Verfügung stehende Raum kann gleichzeitig mehreren Nutzungsansprüchen unterliegen, damit mehrfach genutzt werden. Die Erdoberfläche ist der Bezugsraum von Nutzungen, obwohl Nutzungen zwar überwiegend, aber nicht nur auf ihr erfolgen. Damit hat Nutzung immer einen konkreten Raumbezug. Die räumliche Dimension wird durch Begriffe wie Flächennutzung, Raumnutzung oder Landnutzung zum Ausdruck gebracht. Da es sich bei der Nutzung um Vorgänge handelt, gibt es auch eine zeitliche Dimension [...] (Breuste 1994).

Flächenmuster

Ökotope, aber auch Areale von Partialkomplexen, ergeben ein landschaftstypisches Flächenmuster, das durch die Flächenform und Flächengröße hervorgerufen wird. Bislang wird das Flächenmuster ohne feste Begriffe beschrieben, es spielt aber bei der Ausscheidung höherrangiger naturräumlicher Einheiten eine große Rolle ([Leser et al. 1987](#)).

Fokalfilter

Räumlicher Filter zur Anwendung auf Rasterdaten. Das Prinzip des Fokalfilters bezieht über ein beliebig großes zweidimensionales Fenster (z. B. 3 x 3 Pixel) die Nachbarschaftsbeziehungen eines jeden Pixels ein. Das Fenster bewegt sich über das Bild und ordnet dem jeweiligen zentralen Pixel im Fenster einen aus den einbezogenen Pixeln berechneten Wert zu. Denkbar ist jede statistische Formel. Standardmäßig können meist statistische Parameter wie Median, Maximum, Minimum, arithmetisches Mittel, Mehrheit, Differenz zwischen größtem und kleinstem Wert oder die Anzahl der unterschiedlichen Werte berechnet werden. Das Analysefenster kann quadratisch, rechteckig, kreisförmig oder einer beliebigen anderen Form (auch lückig) und einer (fast) unbegrenzten Anzahl von Pixeln definiert werden. Es wandert über das ganze Bild, so daß jeder Pixel einmal als Zentralpixel auftritt. Gleichzeitig wird ein neues Bild aufgebaut, das jeweils den dem Zentralpixel zugeordneten Wert erhält. Zu berücksichtigen ist, daß an den Rändern des Bildes nicht korrekte Werte auftreten können, da Nachbarschaftspixel fehlen ([Walz 2001](#)).

Fragmentierung (der Landschaft) Verinselung (fragmentation) (of landscape)

Die Zerschneidung von Landschaften und Lebensräumen hat eine große ökologische Wirkung. Zur Quantifizierung stehen zwar durch GIS zahlreiche Werkzeuge zur Verfügung (vgl. [McGarigal & Marks 1994](#), [Johnsson 1995](#)), jedoch sind viele quantitative Verfahren abhängig von räumlicher und thematischer Auflösung der Daten ([Gustafson 1998](#); [Blaschke 1997](#)).

Refers to the division of geographical space into numerous land cover patches. High density of linear features (e.g. infrastructures) can cause landscape to be fragmented ([European Commission 2000](#)).

The breaking up of a habitat, ecosystem, or land-use type into smaller parcels. (Considered to be one of several spatial processes in land transformation).([Forman 1995](#))

Entstehung räumlich und zunehmend auch funktional isolierter, inselartig in einer andersartigen Umgebung liegender kleinerer Biotopflächen aus ursprünglich räumlich zusammenhängenden und funktional vernetzten, größerflächigen Biotopen (AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE 1994).

This term describes a generally gradual phenomenon marked by the rupture of certain linkages – a reduction in connectivity – among ecosystems in a given landscape ([Aronson & Le Floc'h 1996](#)).

Fraktal (fractal)

Ein Fraktal ist eine Menge, deren Hausdorff-Besicovitch-Dimension (auch: Fraktale Dimension) echt die topologische Dimension übersteigt ([Mandelbrot 1987](#)).

Im Allgemeinen sind Fraktale durch unendliches Detail charakterisiert, durch unendliche Länge, durch das Fehlen einer Steigung oder 'Ableitung', durch gebrochene Dimension, Selbstähnlichkeit - und sie lassen sich [...] durch Iteration erzeugen ([Briggs & Peat 1990](#)).

Fraktale Dimension (Ähnlichkeitsdimension, Box-Dimension)

Die Idee einer gebrochenen Dimensionalität gibt es seit 1919 und wurde von F. Hausdorff auf eine mathematische Grundlage gestellt. Um die genaue Dimension eines Fraktals auszurechnen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die meisten sind jedoch sehr kompliziert oder nur auf ein spezielles Fraktal anwendbar ([Homeyer et al. 1998](#)).

Ein selbstähnliches Objekt hat die Dimension D , wenn es in N identische Kopien unterteilt werden kann, die jeweils skaliert sind mit dem Faktor $r = 1 / N^{1/D}$. Sind N und r bekannt, lässt sich D bestimmen: $D = \log(N) / \log(1/r)$. ([Vornberger & Müller 2000](#)).

Die Box-Dimension schließlich ist ein systematisches Meßverfahren, mit dessen Hilfe man sogar vollkommen unregelmäßige Strukturen wie Wolken berechnen kann. Hierzu wird die Struktur einfach auf ein regelmäßiges Gitter der Maschenweite s gelegt und dann abgezählt, wieviele der Maschen oder Boxen ‚getroffen‘ werden. Schließlich wird $N(s)$ doppeltlogarithmisch gegen $1/s$ aufgetragen und die Steigung D_b entspricht dann der Box-Dimension ([Kassung 2001](#)).

G

Gefüge (pattern)

Zusammenfassende Bezeichnung für Inhalt und innere Ordnung einer heterogenen Raumeinheit der Landschaft bzw. des Naturraumes; das Gefüge wird bestimmt durch das Inventar (Bestand), das Anordnungsmuster (Verteilungsbild) und die Mensur (Maß- und Größenverhältnisse) der konstituierenden Ökotope ([Neef et al. 1973](#)).

Generalisierung (generalisation)

Generalisation is "the reduction of detail or simplification of reality". In cartography generalisation refers to geometric and thematic features of maps. The process of generalisation consists of simplification (e.g. river represented as areas at the scale of 1/50000 and as line at the scale of 1/500000), selection (selection of features while others are dropped) and classification (individual characteristics grouped into classes for comprehension and ease of representation) ([European Commission 2000](#)).

grain, grain size

The finest level of spatial resolution possible with a given data set; e.g. pixel size for raster data ([Turner & Gardner 1991](#)).

GIS Geographic Information System (Geographisches Informationssystem)

Geographic Information System. An organised collection of specific computer hardware, software, geographic data and personnel designed to efficiently capture, store, update, manipulate, analyse and display all forms of geographically referenced information (e.g. raster/vector) that can be drawn from different sources ([European Commission 2000](#)).

Ein Geo-Informationssystem ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfasst und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden ([Bill & Fritsch 1991](#)).

H

Habitat (habitat)

Ort, an dem Organismen einer Art regelmäßig anzutreffen sind. Autökologischer Begriff in Abgrenzung zu Biotop ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1984](#)).

The ecosystem where a species lives, or the conditions within that ecosystems. (Multihabitat animals use or require more than one habitat type.)([Forman 1995](#))

Hemerobie / Hemerobiestufen

Als Hemerobie wird die Wirkung des menschlichen Einflusses auf die Geo-Ökosysteme bezeichnet. Sie drückt damit die Belastung der Landschaft aus, so daß verschiedene Stufen von natürlich über naturnah, naturfern, naturfremd bis anthropogen unterschieden werden können, die man den Hemerobiestufen zuordnen kann ([Leser et al. 1987](#)).

heterogeneity

Diverse character of a designated group of different objects ([European Commission 2000](#)).

The uneven, non-random distribution of objects. (Contrast with homogeneity, and also with arrangement where objects are spatially configured in a particular way.) ([Forman 1995](#))

I

Indikator (indicator)

Indikator: Allgemein Zeiger, Anzeiger, Weiser. Indikatoren haben meist den Vorteil der besseren Beobachtbarkeit, während das, was angezeigt wird, sich der direkten Beobachtung meist entzieht oder nur schwer und mit erheblichem Aufwand zu erheben wäre. Die Operationalisierung erfolgt dabei in Form von statistischen Merkmalen. Der Begriff „Indikator“ spielt im Zusammenhang mit Bioindikatoren und Zeigerpflanzen in Bioökologie, Biogeographie und Umweltforschung eine große Rolle. Als Indikator werden in der Landschaft sichtbare oder ermittelbare Merkmale oder Daten verstanden, mit deren Hilfe man auf indirektem Wege nicht unmittelbar erfaßbare Aspekte der Raumstruktur und raumprägende Prozesse ermitteln und analysieren kann. Beispielsweise sind Aufforstungen landwirtschaftlicher Nutzflächen Indikatoren für Extensivierungsprozesse der Landwirtschaft (nach [Leser et al. 1987](#)).

Die Qualität der Umwelt oder ihrer Teile kann nicht durch einen Gesamtindikator, sondern nur durch mehrere Indikatoren abgebildet werden. Doch auch dazu muß die Komplexität der Wirklichkeit reduziert werden, um handhabbar zu sein. Dazu werden theoriegestützte Modelle „Indikatorsysteme“ entworfen. Die Gewässergüte beispielsweise wird durch die Messung von Summenparametern, einzelner chemischer Parameter und dem Saprobienindex bestimmt.

Observed value representative of a phenomenon to study. In general, indicators quantify information by aggregating different and multiple data. The resulting information is therefore synthesised. In short, indicators simplify information that can help to reveal complex phenomenon ([European Commission 2000](#)).

Index

Ein Index ist die Aggregation von Indikatoren oder Parametern auf mathematischer oder logischer Basis, die nach festgelegten Algorithmen durchgeführt wird ([Fürst et al. 1992](#)).

J

K

Korridor (corridor)

Streifen eines speziellen Typs, der sich von dem angrenzenden Land auf beiden Seiten unterscheidet. Korridore haben verschiedene wichtige Funktionen wie Leitbahn, Barriere und Habitat ([Forman 1995](#)).

L

land cover (Bodenbedeckung)

Land cover corresponds to a (bio)physical description of the earth's surface. It is that which overlays or currently covers the ground. This description enables various biophysical categories to be distinguished - basically, areas of vegetation (trees, bushes, fields, lawns), bare soil, hard surfaces (rocks, buildings) and wet areas and bodies of water (watercourses, wetlands) ([European Commission 2000](#)).

land use Landnutzung

Land use corresponds to the socio-economic description (functional dimension) of areas: areas used for residential, industrial or commercial purposes, for farming or forestry, for recreational or conservation purposes, etc. Links with land cover are possible; it may be possible to infer land use from land cover and conversely. But situations are often complicated and the link is not so evident. Contrary to land cover, land use is difficult to "observe". For example, it is often difficult to decide if grasslands are used or not for agricultural purposes. Distinctions between land use and land cover and their definition have impacts on the development of classification systems, data collection and information systems in general ([European Commission 2000](#)).

Landschaft (landscape)

Nach Struktur (Landschaftsbild) und Funktion (Landschaftshaushalt) geprägter, als Einheit aufzufassender Ausschnitt der Erdoberfläche, aus einem Gefüge von Ökosystemen oder Ökotopeu bestehend. Eine Naturlandschaft wird überwiegend von naturbedingten, eine Kulturlandschaft überwiegend von kulturbedingten Ökosystemen eingenommen ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1984](#)).

Unter Landschaft versteht man einen durch einheitliche Struktur und gleiches Wirkungsgefüge geprägten konkreten Teil der Erdoberfläche ([Neef 1967](#)).

Wir sehen die Landschaft als eine abgrenzbare Einheit messbarer Größe, definiert durch ihre erkennbaren und sich räumlich wiederholenden Gruppen von miteinander verflochtenen

Ökosystemen, geomorphologischen Struktureinheiten und Störungsregimes ([Forman & Godron 1986](#)).

Complex concept encompassing several definitions. The one ... is considering landscape as an area containing a mosaic of land cover patches. Third dimension of space and its effect on visual perception are not taken into account. Only the spatial configuration is considered which however influences landscape physiognomy ([European Commission 2000](#)).

Landschaftselement (landscape element)

Unschärfe, weil mehrdeutige Bezeichnung für Bestandteile der Landschaft. Landschaftselement kann ein Geofaktor, ein Regler oder ein Prozess im Geoökosystem sein. In der Frühzeit der Landschaftsökologie wurden auch landschaftsökologische Grundeinheiten als Landschaftselement bezeichnet, was dem Ökotope, Geotope, Landschaftszelle usw. entsprechen würde ([Leser et al. 1985](#)). Nach der Definition von [Bahadir et al. \(1995\)](#) sind Landschaftselemente mit Landschaftsfaktoren bzw. Geofaktoren synonym. Dazu gehören Böden, Klima, Wasser, Vegetation, Fauna und die Maßnahmen des Menschen in der Landschaft.

Landschaftselemente sind komplexe punkt- oder raumförmige Objekte der Landschaft, die:

- hinsichtlich ihrer Physiognomisch wahrnehmbaren, landespflegerisch wesentlichen Strukturmerkmale übereinstimmen,
- eine für das gesamte Objekt gemeinsame Landeskulturelle Funktionswirksamkeit besitzen,
- einer einheitlichen Nutzung und landschaftspflegerischen Behandlung unterliegen,
- eine charakteristische räumliche Einordnung in die Kulturlandschaft mit einem deutlich von der Umgebung abgrenzbaren Randbereich aufweisen und sich damit von andersartigen Landschaftselementen unterscheiden ([Niemann 1977](#))

Each of the relatively homogeneous units, or spatial elements recognized at the scale of landscape mosaic. (This refers to each patch, corridor, and the area of matrix in the landscape) ([Forman 1995](#)).

Landschaftsgefüge

Form des Raummusters, hier das Muster landschaftsökologischer Raumeinheiten repräsentierend, das hauptsächlich vom Relief und seinen feineren Merkmalen, zusammen mit dem daran gebundenen oberflächennahen Untergrund, bedingt wird. Beide stellen wichtige Funktions- und Strukturelemente der Geoökosysteme dar, das Relief als Regler und der oberflächennahe Untergrund als Substanz. Das Landschaftsgefüge ist eines der wichtigsten äußerlichen Merkmale der Landschaftsstruktur und besitzt sowohl für die Landschaftsgliederung als auch für die landschaftsökologische Forschung und deren praktische Anwendung große Bedeutung ([Leser et al. 1987](#)).

Landschaftshaushalt (landscape energetics)

Beziehungs- und Wirkungsgefüge von Lebewesen und ihrer unbelebten Umwelt in einer Landschaft und zwischen benachbarten Landschaften ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1984](#)).

Landschaftsmaße (landscape metrics)

Group of indexes used to characterise composition and spatial configuration of landscape such as diversity, homogeneity, fragmentation, etc. ([European Commission 2000](#)).

Landschaftsstruktur (landscape structure)

Aus dem Erscheinungsbild des Raummusters und aus der haushaltlichen Funktion der Raumeinheiten zusammengesetzte, also aus formalen und funktionalen Merkmalen bestehende Struktur. Dies gilt sowohl für die Naturlandschaft als auch für die Kulturlandschaft oder eine integrativ betrachtete Landschaft ([Leser et al. 1987](#)).

land unit (Landschaftseinheit)

Land unit is a tract of land that is ecologically homogeneous at the scale level concerned ([Zonneveld 1989](#)).

M

Matrix

Hintergrund-Ökosystem oder Landnutzungstyp in einem Mosaik, charakterisiert durch ausgedehnte Flächendeckung, hoher Verbindungsgrad und/oder hauptsächliche Kontrolle über die Dynamik ([Forman 1995](#)).

Mehrfachnutzung, Nutzungsinterferenz

Überlagerung verschiedener Nutzungen auf der gleichen Fläche, die von unterschiedlichen Nutzungsträgern ... ausgehen ([Neef et al. 1973](#)).

moving window

Digital image processing smoothing technique. Each pixel is assigned the value of the surrounding pixels by applying a statistical operator (i.e. mean, max, etc.) ([European Commission 2000](#)).

mosaic

A pattern of patches, corridors and matrix, each composed of small, similar aggregated objects. ([Forman 1995](#))

N

Naturräumliche Gliederung

Verfahren der geographischen Rayonierung von Naturräumen, bei dem kleinere Raumeinheiten durch Sonderung, also Teilung und fortgesetzte Untergliederung größerer Naturräume gewonnen werden. Die übergeordneten Raumeinheiten weisen dabei eine

geringere Spannweite bestimmender Merkmale, die untergeordneten stets eine erweiterte Merkmalskombination als Norm-Eigenschaft auf ([Neef et al. 1973](#)).

Delineation of landscape units developed by German geographers. The classification of spatial units is mainly based on the geophysical criteria such as geological bedrock, morphology and relief ([European Commission 2000](#)).

Naturräumliche Ordnung

Verfahren der geographischen Rayonierung von Naturräumen, bei dem größere Raumeinheiten aus der inhaltlichen Integration, zum Teil auch noch der formalen Zusammenfassung kleinerer Raumeinheiten gebildet werden ([Neef et al. 1973](#))

Naturraum

Beliebig großer Ausschnitt der Erdoberfläche (Geosphäre), der durch naturgesetzlich determinierte einheitliche Struktur und gleiches Wirkungsgefüge seiner natürlichen Komponenten gekennzeichnet ist ([Neef et al. 1973](#)).

network (Netzwerk)

An interconnected system of corridors. ([Forman 1995](#)).

Patterns of connected landscape elements, which were important for the ecological functioning of the landscape ([Schreiber 1988](#)).

nomenclature

A nomenclature is a list of categories, summarising information in a highly reduced form while attempting to maintain a maximum information content. A nomenclature normally covers a particular field of interest ([European Commission 2000](#)).

O

Ökoton (ecotone)

Grenzbereich oder Übergangsbereich zwischen verschiedenen Landschaften, in denen oft das Angebot an Lebenserfordernissen größer ist als in den beiden sich anschließenden einförmigen Landschaftsräumen. Ein Ökoton ist der Übergangsbereich zwischen verschieden ausgestatteten, aber wenig diversen ökologischen Raumeinheiten (z.B. Wald und Wiese oder zwischen einer marinen Gemeinschaft auf weichem Boden und einer solchen auf hartem Boden). Dabei ergibt sich für den Übergangssaum B den Ökoton B eine größere geoökologische Diversität (mit einem größeren Angebot an Nahrung, Deckung, mikroklimatischen Bedingungen usw.), woraus auch eine vielfältigere biotische Ausstattung der Ökotope des Ökotons folgt. Zur Gemeinschaft des Ökotons gehören gewöhnlich viele Organismen von beiden sich überschneidenden Gemeinschaften und zusätzliche Organismen, die für das Ökoton charakteristisch und darauf beschränkt sind. Oft sind Artenzahl und Populationsdichte einzelner Arten im Ökoton größer als in den angrenzenden Gemeinschaften. Die Neigung zu größerer Mannigfaltigkeit und Dichte in solchen Ökotonen heißt Randeffekt ([Odum 1983](#)). Der Begriff des Ökotons ist unabhängig von der Dimension landschaftlicher Ökosysteme ([Leser et al. 1987](#)). Ein Ökoton ist eine Verbindungszone oder

ein Spannungsgürtel, der eine beträchtliche Längenausdehnung haben kann, aber schmaler ist als angrenzende Gemeinschaften.

Ökotoptop, Top, Fliese (ecotope)

Kleinste landschaftsökologisch relevante Raumeinheit mit gleichartigen ökologischen Bedingungen (geologisches Substrat, Boden, Wasser, Klima, Vegetation und Tierwelt) ([Bastian & Schreiber 1999](#)).

P

Parameter

Mit dem Begriff Parameter werden alle direkt meßbaren konstitutiven Elemente eines Umweltmediums oder von Ökosystemleistungen bezeichnet. Parameter sind ordinal oder kardinal skalierbar. Für den Boden können dies beispielsweise bestimmte Inhaltsstoffe oder auch die Größe versiegelter oder unversiegelter Flächen in einem Bezugsraum sein. Für die Arten und Biotope nimmt die Menge der direkt meßbaren Parameter stark ab. Direkt zu messen sind z.B. die Flächengröße der Biotope oder Längen und Breiten von Biotopstrukturen ([Fürst et al. 1992](#)).

Patch (patch, ecotope, landscape element)

Ökotoptop, naturräumliche Grundeinheit, Fliese, Standortraum, Landschaftszelle, Elementarlandschaft topischer Größenordnung, bei Betrachtung nur abiotischer Faktoren: Physiotoptop. [Forman \(1995b\)](#) definiert ein Patch als eine relativ homogene nicht-lineare Fläche, die sich von ihrer Umgebung unterscheidet. Diese kleinsten, je nach Erfassungs- und Betrachtungsmaßstab als weitgehend homogen betrachteten Einzelelemente der Landschaft werden auch als ecotope oder allgemeiner landscape element ([Forman & Godron 1986](#)) bezeichnet oder einfach land unit ([Zonneveld 1989](#)). Da der Begriff ecotope in verschiedenen Sprachen unterschiedliche Bedeutung aufweist, wird in neuerer Literatur verstärkt für den Terminus landscape element plädiert (vgl. [Bridgewater 1993](#); [Blaschke 1997](#)).

Territorial unit, which represents an area covered by one single land cover class ([European Commission 2000](#)).

A relatively homogeneous nonlinear area that differs from its surroundings. (The internal microheterogeneity present is repeated in similar form throughout the area of a patch). ([Forman 1995](#)).

patchiness

Dichte der patches aller Typen ([Forman und Godron 1986](#)).

percolation theory

Percolation theory ist the study of spatially random processes. Originally applied in studies of porous materials such as ceramics and metallic films, percolation theory has found application in landscape ecology as a statement of the expected structure of landscapes under the assumption of randomness. Percolation theory provides random expectations for the aggregation of patches and the movement of animals or disturbances ([Turner & Gardner 1991](#)).

Pixel

Picture element.

R

Rasterdaten (raster data)

Im Gegensatz zu Vektordaten bezieht sich die Rasterdarstellung direkt auf Flächen statt Linien. Das geometrische Grundelement ist das Pixel, welches zeilen- und spaltenweise in einer Matrix gleichgroßer quadratischer oder rechteckiger Elemente angeordnet ist und einheitliche Flächenfüllung aufweist. Rasterdaten kennen keine Unterscheidung nach Punkt, Linie oder Fläche, d. h. es existieren keine logischen Verbindungen zwischen den einzelnen Bildelementen. Rasterdaten enthalten lediglich Werte über Eigenschaften der Pixel (Grau- oder Farbwerte, Höhen, Emissionswert u. a.) ([Bill & Fritsch 1991](#)).

One of the two major types of internal data organisation used in GIS (see also vector). Raster systems superimpose a regular grid over the area of interest and associate each cell or pixel, with one or more data records. The value associated with each grid cell may represent either real values or any scalar or nominal data values associated with the cell coordinate ([European Commission 2000](#)).

Raumeinheit

Ein geographischer Raum, der im Rahmen verschiedener Verfahren der Raumbewertung bzw. Landschaftsbewertung ausgeschieden wurde und der gewöhnlich in Vielzahl vorkommt und somit durch einen Typ repräsentiert werden kann. Die Raumeinheiten werden für die verschiedenen Stufen geographischer Betrachtungsdimensionen ausgeschieden. Es handelt sich z. B. um landschaftsökologische Raumeinheiten oder um wirtschaftsräumliche Einheiten ([Leser et al. 1987](#)).

Raummuster

Die charakteristische Anordnung von Raumeinheiten, die physiognomisch in der Realität, in der Karte und/oder im Luft- bzw. Satellitenbild wahrgenommen werden kann. Die Raummuster weisen typische Gefügemerkmale auf, aus denen auf die Entwicklung der Räume bzw. die sie gestaltenden natürlichen und anthropogenen Kräfte und Prozesse geschlossen werden kann ([Leser et al. 1987](#)).

Raumstruktur

Entsprechend der Landschaftsstruktur eine vom Erscheinungsbild des Raummusters und den Prozessen und Kräften, die innerhalb der Raumeinheiten als System funktionieren, bestimmte Struktur ([Leser et al. 1987](#)).

Raumgefüge

Wird von der Raumstruktur und damit den Raumeinheiten ausgemacht, die sich in einem charakteristischen Raummuster anordnen. Der Begriff bezieht sich überwiegend auf physiognomische Merkmale, hinter denen jedoch Prozesse und Kräfte stehen, welche die Herausbildung des sichtbaren Raumgefüges bewirkten ([Leser et al. 1987](#)).

reference unit (Bezugseinheit)

Territorial unit in which data are represented (e.g. NUTS region). The definition of unit is based on homogeneous conditions from either a biophysical or agricultural or geographical point of view ([European Commission 2000](#)).

reintegration of landscapes

This term denotes a conscious effort to reestablish preexisting relationships of connectivity among contiguous ecosystems in cases where human activities have caused ruptures and fragmentation ([Aronson & Le Floch 1996](#)).

richness

Richness refers to the number of classes in a reference unit ([European Commission 2000](#)).

S

scale

The spatial or temporal dimension of an object or process, characterized by both, grain and extent ([Turner & Gardner 1991](#)).

semivariogram, (Semivariogramm), semivariance, (Semivarianz)

Semivariograms provide measurements of variance at many scales by comparing the values of a random variable at two points separated by a given lag distance. Given points in space, each with a value for some random variable X, the semivariance is defined as:

$$g(h) = 0,5 N(h) \sum (X_j - X_{j+h})^2 [\sum \text{from } j = 1 \text{ to } N(h)]$$

where $g(h)$ is the semivariance at lag h , $N(h)$ is the number of pair-wise comparisons at lag h , and X_j is the random variate at position j ([Turner & Gardner 1991](#)).

spatial structure

Systematic and perennial form of arrangement of objects in geographical space and of relations between these objects ([European Commission 2000](#)).

Standort (site)

In der Ökologie: Gesamtheit der am ständigen Aufenthalts- bzw. Wuchsort eines Organismus oder einer Biozönose auf diese einwirkenden physikalischen und chemischen Bedingungen ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994](#)).

In der Geographie: Ausschnitt der Landschaft, der durch das Zusammenwirken von Geländeklima, Bodeneigenschaften, Wasserhaushalt und Geländeform die Ausbildung bestimmter Lebensgemeinschaften sowie bestimmte Bodennutzungsformen begünstigt ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994](#)).

standardisation (Normierung)

Statistical technique allowing variables whose values are expressed in different measurement units to be compared. In general, the technique consists of dividing the

difference of each value to the mean by the standard deviation ([European Commission 2000](#)).

Struktur

Anordnung der Teile eines Ganzen zueinander; gegliederter Aufbau; innere Gliederung, Gefüge das aus Teilen besteht, die wechselseitig voneinander abhängen (Duden 1991).

Art der räumlichen Anordnung und der Verknüpfung der Elemente eines Systems einschließlich aller bestehenden materiellen Kopplungen ([Kutter 1993](#)).

system

A structured set of objects and / or attributs. The objects and attributes consists of components or variables (i.e. phenomena which are free to assume variable magnitudes) that exhibit discernible relationships which one another and operate together as a complex whole according to some observation pattern ([Kirkby et al. 1992](#)).

T

texture (Textur)

In the image processing literature, texture refers in the broadest sense to the pattern of brightness variations within an image or a region within an image. Texture includes such concepts as uniformity, coarseness, regularity, frequency, and linearity ([Turner & Gardner 1991](#)).

Trittstein (stepping stone)

Inselartig in einer andersartigen Umgebung gelegene Fläche, die eine Wanderung oder Ausbreitung von Organismen über größere Entfernungen ermöglicht oder verstärkt ([Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994](#)).

V

variance staircase

The variance staircase method begins with the observation that the sample variance, s^2 , associated with a mean is inversely proportional to sample size or area, n . If $\ln s^2$ is plotted as a function of $\ln n$, the result is a strait line with a slope of -1 as long as the sampled population is randomly distributed in space so that each new sample is independent of previous samples. However, if significant spatial correlation exists with correlation coefficient, r , than the next sample will not be independent and the strait line will deviate from the slope of -1 . The slope will ly between -1 and 0 ($0 \leq r < 1$) ([Smith 1938](#)).

Vektordaten (vector data)

Unter Vektordaten wird die auf Punkten beruhende Beschreibung von raumbezogenen Objekten verstanden. Ihre Grundelemente sind der Punkt, die Linie und die Fläche. Ferner werden noch Nachbarschaftsbeziehungen angegeben wie z.B. Anfangs- und Endpunkt einer Linie sowie daran angrenzende Flächen ([Bill & Fritsch 1991](#)).

One of the two major types of internal data organisation used in GIS (see also raster). Vector systems are based primarily on coordinate geometry and take advantage of the convenient division of spatial data into point, line and polygon types ([European Commission 2000](#)).

W

X

Y

Z

Literatur

Aronson, J.; & Le Floch, E. (1996): Vital landscape attributes: Missing tools for restoration ecology. *Restoration ecology* 4 (4): 377-378.

Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (1984, 3. Aufl. 1994): *Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung*. - 45 S.; Laufen / Salzach.

Bahadir, M., & Parlar, H., & Spittler, M. [Hrsg.] (1995): *Springer Umweltlexikon*. - 1176 S.; Berlin.

Bastian, O., & Schreiber, K.-F. (1994, 2. Aufl. 1999): *Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft*. - 502 S.; Jena, Stuttgart.

Baudry, J., & Merriam, H. G. (1988): Connectivity and connectedness: Functional versus structural patterns in landscapes. - *Münstersche Geographische Arbeiten*, 29: 23-28; Münster.

Bill, R., & Fritsch, D. (1991): *Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 1, Hardware, Software und Daten*. - 414 S.; Karlsruhe.

Bill, R., & Fritsch, D. (1996): *Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 2, Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen*. - 463 S.; Heidelberg.

Blaschke, T. (1997): *Landschaftsanalyse und -bewertung mit GIS. Methodische Untersuchungen zu Ökosystemforschung und Naturschutz am Beispiel der bayerischen Salzachauen*. - *Forsch. z. Dt. Landeskde.*, 243: 320 S.; Trier.

Briggs, J. & Peat, F. D. (1990): *Die Entdeckung des Chaos. Eine Reise durch die Chaostheorie* (Originaltitel: *Turbulent Mirror. An Illustrated Guide to Chaos Theory and the Science of Wholeness*, 1989)

Brassel, K.E. (1988): *Erste Bilanz*. - In: *Die Nutzung des Bodens in der Schweiz*. Züricher Hochschulforum 11: 263-279; Zürich.

Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr BMWV [Hg.] (2000): *Kulturlandschaftsforschung: Historische Entwicklung von Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Natur*. Schriftenreihe Forschungsschwerpunkt Kulturlandschaft, 7, Wien.

- Breuste, J. (1994): In: Wittig, R. & Fründ, H.-C. (Hrsg.): Stadtökologie - Versuch einer Standortbestimmung. Überarbeitete Fassung der Vorträge des ersten Arbeitstreffens des Arbeitskreises Stadtökologie in der Gesellschaft für Ökologie (12./13. November 1993 in Osnabrück). Geobotanische Kolloquien 11. Solingen: Hieronimus u. Schmidt, 1994, 110 S.
- Bridgewater, P. B. (1993): Landscape ecology, geographic information systems and nature conservation. - In: Haines-Young, R., & Green, D. R., & Cousins, S. [Ed.]: Landscape ecology and geographic information systems: 23-36; London, New York, Philadelphia.
- European Commission (2000): From land cover to landscape diversity in the european union. <http://europa.eu.int/comm/dg06/publi/landscape/index.htm>
- Forman, R. T. T. (1995): Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. - 632 p.; Cambridge.
- Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986): Landscape ecology. - 619 p.; New York, Chichester.
- Fürst, D., & Kiemstedt, H., & Gustedt, E., & Ratzbor, G., & Scholles, F. (1992): Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung. - Umweltbundesamt - Texte, 1992 (34): 411 S.; Berlin.
- Gustafson, E. (1998): Quantifying landscape spatial pattern: What is the state of the art? - Ecosystems, 1998 (1): 143-256; New York.
- Haase, G. (1991): Naturraumerkundung und Landnutzung. Geochorologische Verfahren zur Analyse, Kartierung und Bewertung von Naturräumen. = Beiträge zur Geographie 34, Akademie Verlag, Berlin, 373 S.
- Haber, W. (1979a): Raumordnungskonzepte aus der Sicht der Ökosystemforschung. - In: Akad. f. Raumforschung u. Landesplanung [Hrsg.]: Die ökologische Orientierung der Raumplanung. Forschungs- u. Sitzungsberichte, 131: 12-24; Hannover.
- Herz, K. (1983): Der Arealbegriff der Landschaftsanalyse. Wiss. Zeitschrift Päd. Hochschule Dresden, 17. Jg., Themat. Reihe, S. 119-127.
- Homeyer, A.; Hornberg, O.; Kunze, T. & Vorst, P. (1998): Fraktale. <http://www.ev-stift-gymn.guetersloh.de/uforum/physik-lk-12-1997-1998/fraktale/>.
- Johnsson, K. (1995): Fragmentation index as a region based GIS operator. - Int. J. Geographical Information Systems, 9 (2): 211-220; London.
- Kassung, C. (2001): Kultur und Wissen (3) Chaostheorie. <http://www.culture.hu-berlin.de/ck/lehre/chaostheorie/chaostheorie.html>.
- Kirkby, M. J.; Naden, P. S.; Burt, T. P. & Butcher, D. P. (1992): Computer Simulation in Physical Geography. Sec. Edition, John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Kutter, W. (Hrsg.)(1993): Handbuch zur Ökologie. Analytica Verlagsgesellschaft Berlin. 525 S.
- Leser, H., & Haas, H.-D., & Mosimann, T., & Paesler, R. (1987): Diercke-Wörterbuch der Allgemeinen Geographie. - 2 Bde: 422 und 421 S.; Braunschweig.
- Mandelbrot, B. (1987): Die fraktale Geometrie der Natur. Birkhäuser. Verlag, 491 S.
- McGarigal, K., & Marks, B. J. (1994): FRAGSTATS. Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. - Version 2.0: 67 S.; Corvallis.
- Merriam, G. (1984): Connectivity: A fundamental ecological characteristic of landscape pattern. - Proc. I. Int. Seminar IALE, 1: 5-16; Roskilde.

- Milne, B. T. (1991): Lessons from applying fractal models to landscape Patterns. - In: Turner, M. G., & Gradner R. H. [Ed.]: Quantitative methods in landscape ecology. Ecological Studies, 82: 199-235; New York, Berlin, Heidelberg.
- Neef, E. (1967): Die theoretischen der Landschaftslehre. Gotha.
- Neef, E. (Hrsg.)(1981): Das Gesicht der Erde. Nachschlagewerk der physischen Geographie. Verlag Harry Deutsch, Thun und Frankfurt/ Main, 627 S.
- Neef, E.; Richter, H.; Barsch, H; Haase, G. u.a. (1973): Beiträge zur Klärung der Terminologie in der Landschaftsforschung. Geogr. Inst. der ADW der DDR, Leipzig, 28 S.
- Niemann, E. (1977): Eine Methode zur Erarbeitung der Funktionsbelastungsgrade von Landschaftselementen. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 17: 119-157.
- Odum, E. P. (1983): Grundlagen der Ökologie. - 2 Bde.: 836 S.; Stuttgart.
- Schreiber, K.-F. (Hrsg.)(1988): Connectivity in Landscape Ecology. Proc. 2nd Int. Seminar of IALE, Münster 1987, Münster, Schöningh, Münsterische geographische Arbeiten.
- Sokal, R. & Oden, N. L. (1978): Spatial autocorrelation in biology. 1. Methodology. Biological Journal of the Linnean Society 10: 199-228.
- Smith, H. F. (1938): An empirical law describing heterogeneity in the yields of agricultural crops. Journal of Agricultural Science 28: 1-23.
- Syrbe, R.-U. (1999): Raumgliederungen im mittleren Maßstab. In Zepp, H. & Müller, M. J. (Hrsg.): Landschaftsökologische Erfassungsstandards. Ein Methodenbuch. Dt. Akademie für Landeskunde, Selbstverlag, Flensburg: 463-489.
- Turner, M. G. & Gardner, R. H. (Hrsg.)(1991): Quantitative Methods in Landscape Ecology. The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity. = Ecological Studies, Vol. 82, Springer, New York, Berlin, Heidelberg, Barcelona, Hong Kong, London, Milan, Paris, Singapore, Tokyo, 536 S.
- Vornberger, O.; Müller, O. (2000): Computergraphik. Vorlesung, gehalten im SS 2000. <http://www-lehre.informatik.uni-osnabrueck.de/~cg/2000/skript/index.html>.
- Walz, U. (2001): Charakterisierung der Landschaftsstruktur mit Methoden der Satelliten-Fernerkundung und der Geoinformatik. Berlin; 204 S. [Diss.]
- Zonneveld, I. (1989): The land unit: a fundamental concept on landscape ecology. - Landscape ecology, 3 (2): 67-89; The Hague.