©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)
Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 9, 123-137. Hannover 1997

Geobotanik und Landschaftskartierung – Beispiele aus Italien

- Franco Pedrotti, Camerino -

Abstract

The geobotanical criteria that can be used in interpreting and evaluating vegetation for a correct management of the natural environment are the following: typology of the current natural vegetation and of the potential vegetation, dynamic tendencies of the vegetation and vegetation series. On the basis of these criteria it is possible to elaborate four different types of vegetation maps, that is, classic phytosociological maps of the current and potential natural vegetation, integrated phytosociological maps and dynamic tendency maps. This method of research is applied in the protected biotopes of Trentino (central Alps), which contain both dry land environments and humid environments such as bogs, lakes and swamps. In addition, the methodology used to make an environmental map, which was derived from a map of vegetation series and dynamic tendencies of the vegetation, with the addition of information on geology, geomorphology, climate, soil and anthropic activity.

1. Einleitung

Eines der komplexesten und schwierigsten Umweltprobleme unserer Zeit betrifft die Erhaltung und die Pflege der Naturlandschaft, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schutzgebiete. Die Erhaltung und die Pflege beziehen sich auf zwei verschiedene Aspekte, und zwar:

- die Raumplanung,
- den Schutz und (im Rahmen der Landschaftspflege) die Wiederherstellung der Naturlandschaft, wie Seen, Moore, Sümpfe, Wälder, Wiesen usw.

Die Raumplanung hat zum Ziel, das Gebiet in ökologisch homogene Zonen einzuteilen, sowohl was deren Struktur als deren Funktion betrifft, die für differenzierte Schutzformen vorgesehen sind; diese Raumplanung soll auch die Funktionalität der Ökosysteme innerhalb der Schutzgebiete und die Beziehungen zwischen den Schutzzonen und den umliegenden Gebieten wahren.

Der Schutz der Naturlandschaft zielt auf die Erhaltung der Ökosysteme hin, und damit auf deren dynamisches Gleichgewicht, das aus einer Gesamtheit sich ergänzender Faktoren besteht, die nicht voneinander getrennt gesehen werden können; die Landschaftsplege soll die durch falsche menschliche Eingriffe gefährdeten Ökosysteme in den (wenn möglich) ursprünglichen Zustand zurückführen oder zumindest ein dynamisches sekundäres Gleichgewicht schaffen, das einen bestimmten Grad an Natürlichkeit garantiert.

Planung, Schutz und Wiederherstellung der Naturlandschaft können nur auf der Basis von gründlichen wissenschaftlichen Kenntnissen erfolgen, so daß schädliche Maßnahmen vermieden werden, die zu mehr oder weniger tiefgreifenden Änderungen der Naturlandschaft führen können, ja sogar zu deren Zerstörung selbst in Schutzgebieten.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Die Zielsetzung dieses Referats ist es, den Beitrag der Geobotanik an der Lösung der obengenannten Probleme hervorzuheben. Als Anhaltspunkt dazu sollen einige Erfahrungen aus Schutzgebieten der Alpen und des Apennin dienen.

2. Geobotanische Kriterien

Die geobotanischen Kriterien, die zur Interpretation und Bewertung der Vegetation für eine effektive Erhaltung und Pflege der Naturlandschaft benutzt werden können, sind folgende: Die Typologie der aktuellen natürlichen Vegetation (oder realen Vegetation) und der potentiellen Vegetation, mit der Kenntnis der Pflanzengesellschaften, der dynamischen Tendenzen der Vegetation und der Vegetationsserie.

Die Vegetationsserie, die auch als Sigmetum bezeichnet wird, besteht aus Gesellschaften, die sich in einer bestimmten, ökologisch homogenen Raumeinheit – auf deutsch „Fliese", auf spanisch „Tesela" genannt – entwickelt haben und dynamisch miteinander verbunden sind. Die am weitesten entwickelte ist die Klimaxvegetation dieses bestimmten Gebiets; sie wird Hauptseriengesellschaft genannt, während die anderen Gesellschaften der Serie nach TÜXEN (1956) als Ersatzgesellschaften bezeichnet werden.

Mit Hilfe der Vegetationsserie kann man sowohl den Zusammenhang der Pflanzengesellschaften definieren als auch die dynamischen Beziehungen, die sie verbinden. Dadurch werden nicht nur die räumlichen, sondern auch die zeitlichen Beziehungen deutlich. Durch das Erkennen der Serien kommt es also zur zeitlich-räumlichen Ergänzung zusammengehörender Gesellschaften.

RIVAS MARTINEZ (1984, 1985 und 1987) hat ein theoretisches Modell zur Darstellung von Vegetationsserien vorgelegt, das aus einem Schema der zur Diskussion stehenden Gebietseinheit bzw. Fliese besteht. Dabei werden die Gesellschaften aufgeführt, welche die Serie aufbauen – von den Pionier- bis zu den Schluß- oder Klimaxgesellschaften. Die wesentlichen Serienstufen sind nach GÉHU (1991): Hochwald, Niederwald, Strauchvegetation, Grasland, Rasen und Therophytengemeinschaften.

Ein Vegetationsprofil, das am Levicosee im trientinischen Valsugana aufgenommen wurde (PEDROTTI 1994a), enthält den Restbestand eines Bruchwaldes, der zur Assoziation *Thelypteridi-Alnetum glutinosae* Klika 1940 gehört (Verband *Alnion glutinosae* Malcuit 1929, Ordnung *Alnetalia glutinosae* Tüxen 1937, Klasse *Alnetea glutinosae* Braun-Blanquet et Tüxen ex Westhoff et al. 1946). Außerdem sind Feuchtwiesen wie eine Pfeifengraswiese (*Succiso-Molinietum* (Kowacs 1962) Soo 1969) und eine Hochstaudenflur (*Lysimachio-Filipenduletum* Balatova-Tulackova 1978) vorhanden, die zu den Verbänden *Molinion* Koch 1926 beziehungsweise *Filipendulion* (Lohmeyer in Oberdorfer et al. 1967) Balatova-Tulackova 1978, der Ordnung *Molinietalia* Koch 1926 und der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937 em. Tüxen 1970 gehören. Auf den moorig-sumpfigen Wiesen ist ein Großseggenrasen als Fadenseggenried (*Caricetum lasiocarpae* Oswald 1923 em. Dierssen 1982) ausgebildet (Verband *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949, Ordnung *Scheuchzerietalia palustris* Norhagen 1937, Klasse *Scheuchzerio-Cariceta fuscae* Tüxen 1937). Weiterhin befinden sich in dem Biotop Restbestände eines Röhrichts auf moorigem Boden (*Thelypteridi-Phragmitetum* Kuiper 1957), das dem Verband *Magnocaricion elatae* Koch 1926, der Ordnung *Phragmitetalia* Koch 1926 und der Klasse *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941 zugerechnet wird. Die Hochstaudenflur und die Pfeifengraswiese haben sich nach Rodung des moorigen Erlenwalds entwickelt; Großseggenrasen und das Röhricht befinden sich am Seeufer.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Diese Gesellschaften wachsen in einer Schwemmlandebene. Der Erlenwald stockt auf hydromorphen Böden mit schlammigen Sedimenten eines Sumpflands und gewissen Torfanteilen und die Krautvegetation, in der ein *Thelypteridi-Phragmitetum* (SARTORI 1994) vorherrscht, auf organischen Böden.

Aus dem Profil kann das Schema der Vegetationsserie abgeleitet werden, das der Serie der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) oder des *Thelypteridi-Alneto glutinosae* Sigmetum entspricht (Abb. 1).

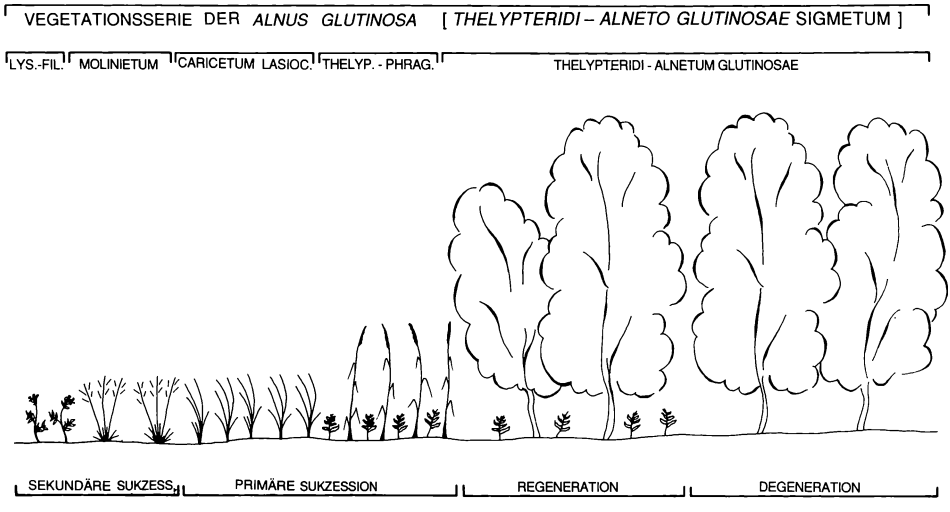

Abb. 1: Vegetationsserie von *Alnus glutinosa* [*Thelypteridi-Alneto glutinosae* Sigmetum] im geschützten Biotop des Levicosees (Trentino): LYS.-FIL.: *Lysimachio-Filipenduletum*; THELYP.-PHRAG.: *Thelypteridi-Phragmitetum*.

In dem Schema sind auch die ökologischen Prozesse aufgeführt, die in den verschiedenen Gesellschaften der Serie ablaufen, wie von FALINSKI und PEDROTTI (1990) aufgeführt; auf diese Weise gewinnt das Modell an Bedeutung, sowohl auf theoretischer als auch auf Anwendungsebene, da es zu einer Art graphischer Diagnose des betreffenden Gebietes wird. Das Wissen um die dynamischen Tendenzen (Fluktuation, Degeneration, Regeneration, Regression, primäre Sukzession, sekundäre Sukzession) erlaubt eine objektive Bewertung des Vegetationszustands (PEDROTTI 1994b und 1994c).

POTT (1992) erläutert, daß jede Gesellschaft eine räumliche, zeitliche und funktionale Ordnung darstellt. Diese Eigenschaften versuchen wir in dem vorgeschlagenen schematischen Modell der Vegetationsserie und der dynamischen Tendenzen der dazugehörigen Gesellschaften gemeinsam wiederzugeben.

Außerdem können Schemata aufgestellt werden, die mehrere Serien beinhalten. Diese werden eine neben der anderen in einer topographischen Sequenz oder Kette angeordnet, von denen THEURILLAT (1992) verschiedene Typen unterscheidet. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie eine vervollständigte Interpretation von Vegetation und Landschaft erlauben.

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, daß vier verschiedene Arten von geobotanischen Karten verwirklicht werden können, die einander ergänzende Informationen enthalten. Es handelt sich um folgende Kartentypen:

1 – Klassische pflanzensoziologische Karte (Karte der realen oder natürlichen aktuellen Vegetation). Die pflanzensoziologische Karte der realen Vegetation ist eine Bestands-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

aufnahme des botanischen Reichtums eines bestimmten Gebietes. Man kann sagen, daß sie ein Inventar der Biodiversität auf der Ebene der Lebensgemeinschaft und des Lebensraumes darstellt und damit die Basis für alle weiteren Forschungen zur Erhaltung und Pflege der Landschaft ist.

2 – Integrierte pflanzensoziologische Karte oder Karte der Vegetationsserien. Sie drückt den klimatischen und geomorphologischen Determinismus der Sigmeten aus. Man kann sagen, daß sie eine Bestandsaufnahme der Biodiversität auf der Ebene der Landschaft und der Gesellschaftskomplexe ist. Da diese Karte in sich sowohl die Eigenschaften der realen als auch der potentiellen Vegetation vereint, sind ihre Einsatzmöglichkeiten sehr umfangreich. Sie läßt die Darstellung der zukünftigen Entwicklungperspektiven zu.

3 – Karte der dynamischen Tendenzen der Vegetation. Diese Karte gibt auch den Natürlichkeitszustand der Pflanzengesellschaften wieder. Sie ist folglich besonders nützlich, um die Qualität und den Zustand der Vegetation zu bewerten.

4 – Karte der potentiellen Vegetation; diese Art von Karte zeigt die komplexesten Gesellschaften, besitzt aber eine geringere Bedeutung als die integrierte pflanzensoziologische Karte, weil sie alle Kenntnisse über die aktuelle Vegetation außer acht läßt, die jedoch in der integrierten pflanzensoziologischen Karte zu finden sind. Sie stimmt mit der integrierten pflanzensoziologischen Karte überein, wenn in der letztgenannten nur die Hauptseriengesellschaften abgebildet sind.

3. Einige Beispiele

Die aufgeführten Kriterien wurden bei den Vegetationserhebungen der sogenannten geschützten Biotope im Trentino (Nord-Italien) angewendet, wo vorwiegend Feuchtgebiete wie Moore, Seen und Sümpfe, aber auch terrestrische Lebensräume mittlerer und trockener Standorte ausgewiesen wurden. Einige Beispiele aus diesen Biotopen seien weiter unten genannt. Die Ergebnisse der durchgeführten Forschungen dienten als Basis zur Erarbeitung der Raumplanung und der Landschaftspflege.

Im Moor von Fiavé (westliches Trentino) gibt es drei Vegetationsserien, und zwar – wenn man von der Mitte des Moores zu dessen Peripherie geht – die Serie von *Salix pentandra* und von *Salix cinerea*, denen auf den äußeren Hügeln des Moores die Klimax-Serie von *Fagus sylvatica* folgt. Die organischen Böden des Moores von Fiavé haben sich auf Torf mit einem Schlammanteil und zutage tretendem Grundwasser gebildet. Der pH-Wert reicht von basisch zu leicht sauer (SARTORI 1994).

Von dem Gebiet wurde eine pflanzensoziologische Karte der realen Vegetation im Maßstab 1:2000 angefertigt, von der die schematische Karte in Abb. 2 abgeleitet ist. Dargestellt ist die räumliche Verteilung der Pflanzengesellschaften, wobei das *Gentiano asclepiadeae-Molinietum coeruleae* Oberdorfer 1957 em. Oberdorfer et al. 1967 am weitesten verbreitet ist. Die in der Karte enthaltenen, fast immer rechteckigen Einheiten sind stark von menschlichen Tätigkeiten beeinflußt und geben die Formen der einzelnen Eigentumsparzellen wieder. Dasselbe kann man auch auf der Karte der dynamischen Tendenzen feststellen, bei denen der sekundäre Sukzessionsprozeß vorherrscht, bedingt durch die Aufgabe der regelmäßigen Mahd (Abb. 3). In der Karte der Vegetationsserien oder der integrierten pflanzensoziologischen Karte sind die Gesellschaften mit der gleichen Graphikart für jede Serie abgebildet (Abb. 4), während die Karte der potentiellen Vegetation nur die drei Hauptseriengesellschaften wiedergibt (Abb. 5).

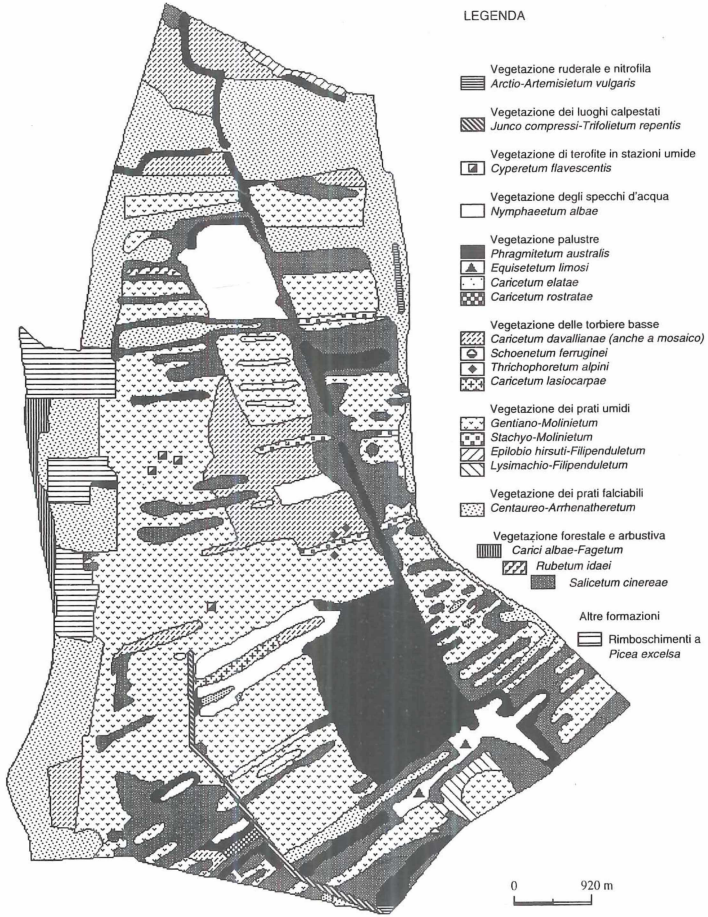

Abb. 2: Pflanzensoziologische Karte der realen Vegetation des Moores von Fiavé (Trentino) (aus CANULLO et al. 1994)

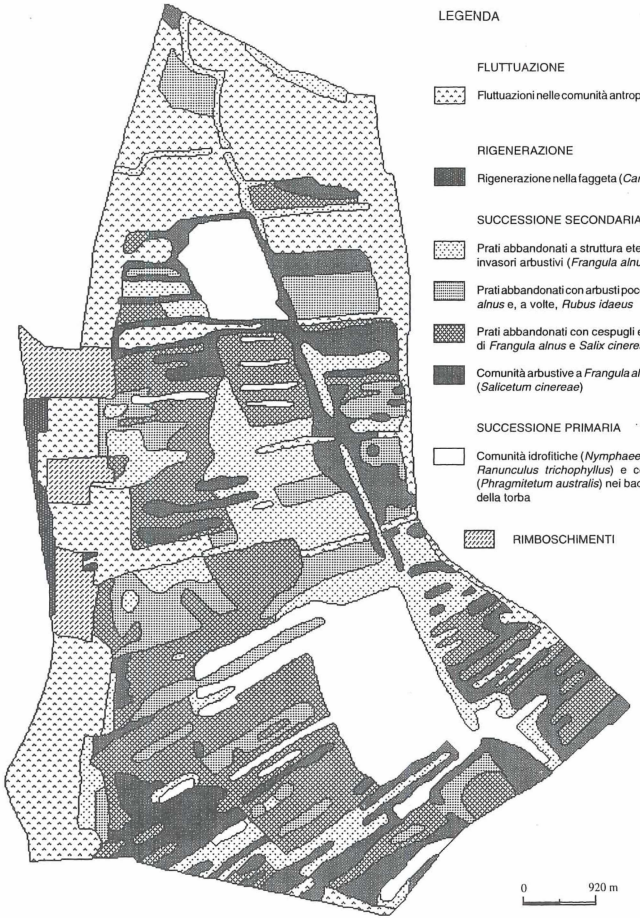

Abb. 3: Karte der dynamischen Tendenzen der Vegetation des Moores von Fiavé (Trentino) (aus CANULLO et al. 1994)

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

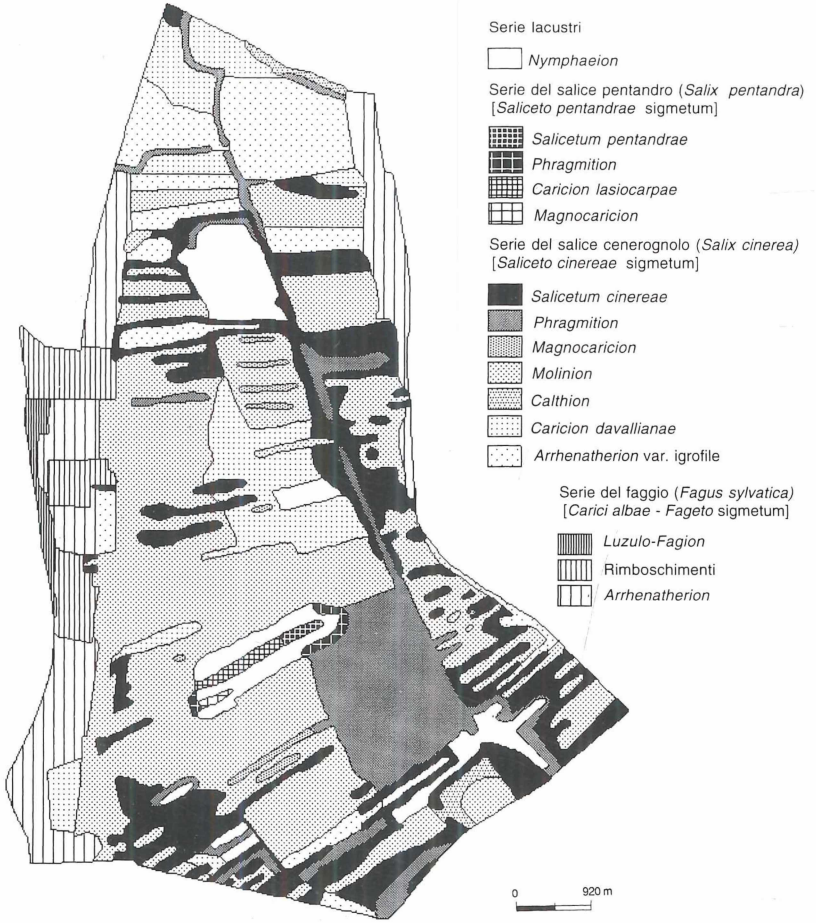

Abb. 4: Integrierte pflanzensoziologische Karte (oder Karte der Vegetationsserien) des Moores von Fiavé (Trentino)

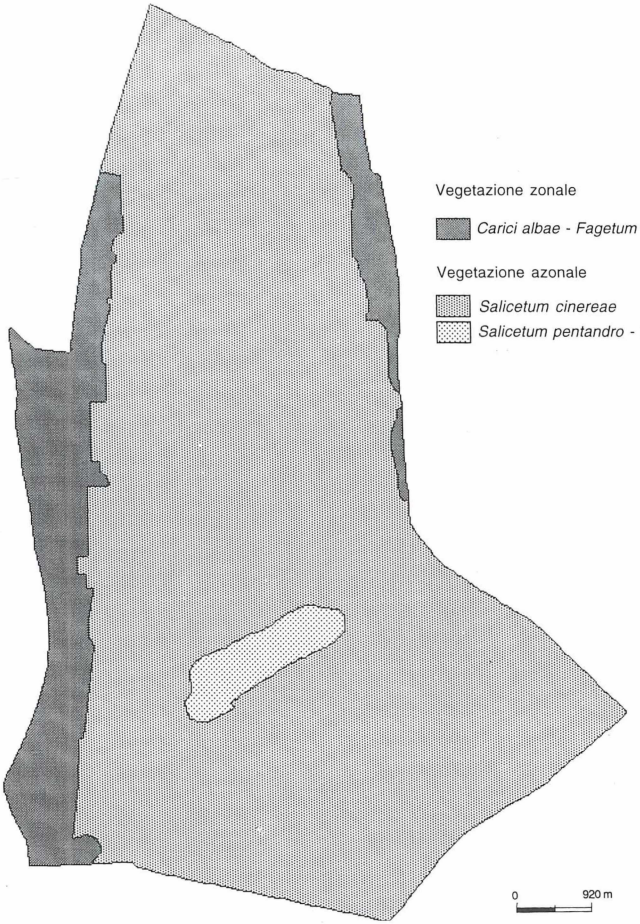

Abb. 5: Pflanzensoziologische Karte der potentiellen Vegetation des Moores von Fiavé (Trentino).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Die Marocche von Dro (südliches Trentino) setzen sich aus großen Kalkschuttablagerungen zusammen, die aus nacheiszeitlichen Erdrutschen stammen. Sie haben das Aussehen von Hügeln, deren höchster Punkt 353,6 m erreicht. Im Dialekt des Trentino bedeutet das Wort „maroch, maroc" Stein, Fels, Felsstück (RICCI 1904, GROFF 1955).

Die Vegetation der Marocche besteht vorwiegend aus Pioniergesellschaften und in einigen Zonen aus Strauch- und Waldvegetation. In diesem Gebiet wurden die folgenden vier Vegetationsserien (PEDROTTI & MINGHETTI 1994) erhoben:

1 – Edaphisch-klimatische basophile präalpische Hügelserie der Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) [*Fraxino orni – Ostryeto carpinifoliae* Sigmetum]:

Blumeneschen- und Hopfenbuchen-Wald (*Fraxino orni – Ostryetum carpinifoliae* Braun-Blanquet 1961);
Strauchvegetation des Perückenstrauchs und der Felsenbirne (*Cotino-Amelanchieretum ovalis* Pedrotti et Minghetti 1994);
Steinweichselstrauch (*Prunetum mahaleb* Nevole 1931 ex Th. Müller 1986);
Unkrautgesellschaften (*Panico-Setarion* Sissingh in Westhoff et al. 1946);
Nitrophile Vegetation (*Echio-Melilotetum* Tüxen 1947);
Rasen von Blaugras und Aufrechter Trespe (*Euphrasio tricuspidatae – Seslerietum albicantis* Pedrotti et Minghetti 1994)
Rauhgras-Pioniervegetation (*Stipetum calamagrostidis* Braun-Blanquet 1918);
Farn-Pioniervegetation (*Asplenietum trichomano – rutae-murariae* Kuhn 1937, Tüxen 1937);

2 – Edaphisch-xerophile, auf Felsen wachsende basophile präalpische Hügelserie der Steineiche (*Quercus ilex*) [*Celtidi australis – Querceto ilicis* Sigmetum]:
Steineichenwald (*Celtidi australis – Quercetum ilicis* Pedrotti 1992);

3 – Edaphisch-topoklimatische basophile alpische Hügelserie der Buche (*Fagus sylvatica*) [*Carici albae – Fageto* Sigmetum]:
Buchenwald (*Carici albae – Fagetum* Rübel 1930 ex Moor 1952 em. Lohm. 1953);

4 – Lakustrische Serie (Verlandungsserie), nach ihren Gesellschaften *Cladietum marisci* Allorge 1922 (Zobrist 1935) und *Phragmitetum australis* von Soo 1927 bestimmt.

Dieselben Vegetationsserien können auch nach pflanzengeographischen Kriterien der Zoneneinteilung bestimmt werden:

- zonale edaphisch bedingte Klimax-Vegetation, mit der Gesellschaft *Fraxino orni – Ostryetum carpinifoliae*;
- höhenmäßig extrazonale Vegetation mit der Gesellschaft *Carici albae-Fagetum*, die sich unterhalb (auf 280 m) des für sie typischen Höhenbereichs (900 – 1200 m) entwickelt hat, wegen der besonderen mikroklimatischen Bedingungen;
- latitudinal extrazonale Vegetation mit der Gesellschaft *Celtidi australis – Quercetum ilicis*, in der die Steineiche eine Gesellschaft außerhalb der Mittelmeerregion bildet;
- azonale Vegetation von edaphischem Determinismus, mit Gesellschaften der lakustrischen Serien *Cladietum marisci* und *Phragmitetum australis*.

Die verbreiteste Serie ist diejenige von *Ostrya carpinifolia*.

In den verhältnismäßig jungen Marocche von Dro herrscht die primäre Sukzession vor, vor allem in den neueren Ablagerungen (Abb. 6). Das *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* hat sich in den Spalten von festem Gestein auf Erdböden des Typs „Litosols de laizine" entwickelt (nach der Nomenklatur des Référentiel Pédologique; AFES 1992). Das *Stipetum calamagrostis* steht auf kleinflächigem Schutt mit Böden des Typs „Litosols cailloutiques"; das

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

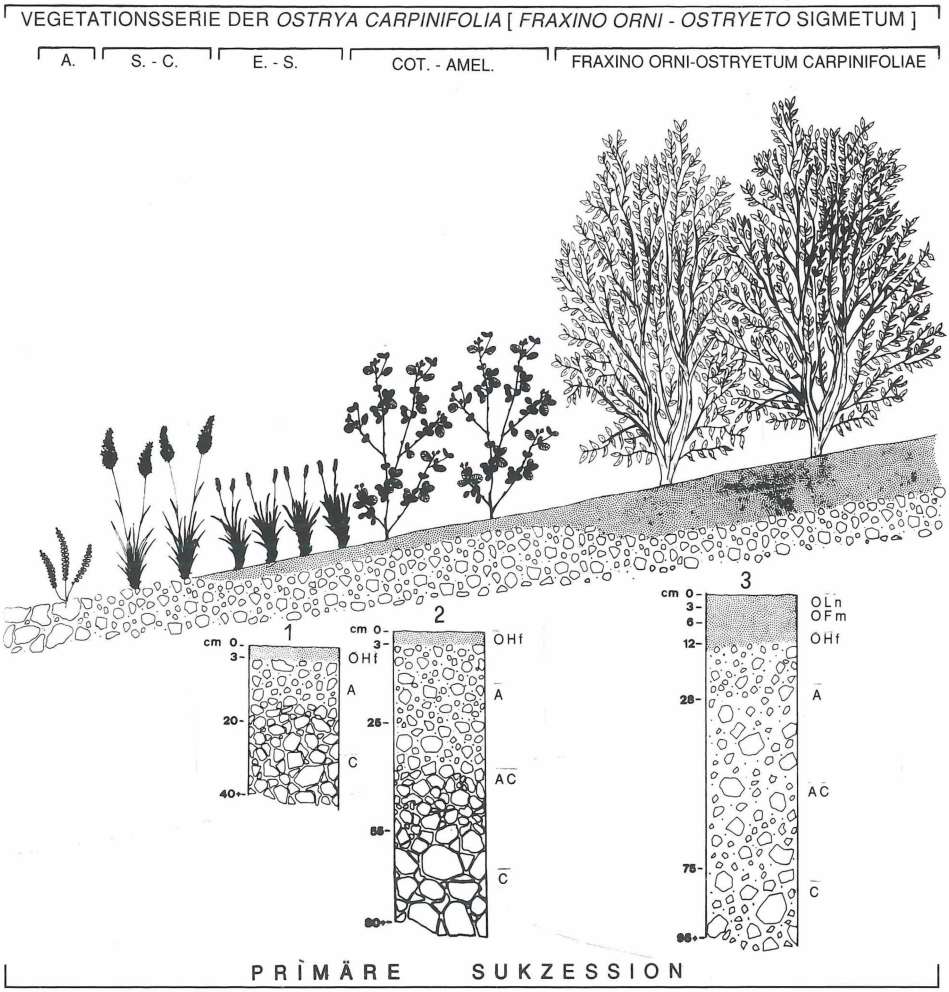

Abb. 6: Vegetationsserie von *Ostrya carpinifolia* [*Fraxino orni - Ostryeto carpinifoliae* Sigmetum] im geschützten Biotop der Marocche von Dro (Trentino). Die Gesellschaft *Fraxino orni - Ostryetum carpinifoliae* hat sich auf Böden des Typs "Rendosols" (Profil 3) entwickelt, die Gesellschaft *Cotino-Amelanchieretum ovalis* auf Böden des Typs "Peyrosols pierriques et vides" (Profil 2), die Gesellschaft *Euphrasio tricuspidatae-Seslerietum* auf flachgründigen Böden des Typs "Peyrosols pierriques et vides" (Profil 1). A.: *Asplenietum trichomano-ruta-muriariae*; S.-C.: *Stipetum calamagrostis*; E.-S.: *Euphrasio tricuspidatae-Seslerietum*; Cot.-Mel.: *Cotino-Amelanchieretum ovalis*.

Euphrasio tricuspidatae-Seslerietum albicantis ist auf festem Schutt mit flachgründigen Böden des Typs „Peyrosols pierriques et vides" zu finden; das *Cotino-Amelanchieretum ovalis* steht auf wenig oder mäßig tiefen Böden des Typs „Peyrosols pierriques et vides"; das *Fraxino orni – Ostryetum carpinifoliae* auf Böden des Typs Rendosols (SARTORI 1994; PEDROTTI et al. 1996).

Dort, wo sich die älteren Substrate befinden, laufen Degenerations- und Regenerationsprozesse ab, also in den menschlichen Eingriffen mehr oder weniger unterworfenen Wäldern. Eine sekundäre Sukzession findet hingegen auf Brachland und den abgeholzten Parzellen

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

statt. Die Fluktuation betrifft nur die in die kleinen, noch bewirtschafteten Ackerflächen eindringenden Unkraut-Gesellschaften und die Gesellschaft *Euphrasio tricuspidatae – Seslerietum albicantis*, soweit sie noch der Beweidung unterworfen ist.

Die dynamischen Tendenzen der einzelnen Gesellschaften innerhalb der Serie sind folgende: Das *Celtidi australis – Quercetum ilicis* der Steineichenserie befindet sich in einer Degenerationsphase. Das *Carici albae – Fagetum* der Buchenserie ist teilweise einem Regenerations- und teilweise einem Degenerationsprozeß unterworfen; die Ursache dafür ist das häufige Abholzen. In der Serie der Hopfenbuche ist das *Fraxino orni – Ostryetum* als Folge des Abholzens, der Auslichtung und des Eindringens von fremden Arten in die Kraut- und Strauchschicht großteils in der Degenerationsphase. Die anderen Gesellschaften sind einem primären Sukzessionsprozeß unterworfen, mit Ausnahme von *Prunetum mahaleb*, was auf eine sekundäre Sukzession auf Brachland zurückzuführen ist.

4. Umweltkartierung

Neben geobotanischen Kriterien gewinnt heutzutage die Bewertung der Umwelt nach der Gesamheit der ökologischen Faktoren an Bedeutung, im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung der Umwelt.

Viele Verfasser, wie OZENDA (1974) und andere, haben sich mit einer interessanten Frage beschäftigt, die nicht nur auf theoretischer, sondern auch auf Anwendungsebene Bedeutung hat, nämlich, ob es möglich ist, von der geobotanischen Kartierung auf eine Umweltkartierung überzugehen und auf welche Weise dieses gegebenenfalls geschehen kann.

Als Versuch einer Antwort ziehe ich die Erfahrungen aus einem Raumplanungsprojekt eines großräumigen Gebiets in den Zentralalpen heran, des Stilfsersjoch Nationalparks, in dem bereits vor über 20 Jahren Forschungen durchgeführt worden sind. Die geobotanischen Untersuchungen bezogen sich damals auf Pflanzengesellschaften, die auf zwei pflanzensoziologischen Karten der realen sowie der potentiellen Vegetation dargestellt worden sind (AZIENDA STATO FORESTE DEMANIALI 1969, PEDROTTI et al. 1970 und 1974).

1992 wurde das Dipartimento di Botanica und Ecologia der Universität Camerino gebeten, ein neues Raumplanungsprojekt für den Stilfsersjoch-Nationalpark zu erarbeiten, einerseits, weil der Park auf neue Gebiete im Veltlin und im Camonica-Tal ausgeweitet worden war, andererseits, um den veränderten politischen und sozioökonomischen Bedingungen gerecht werden zu können, denen der Park und dessen umliegende Gebiete ausgesetzt sind.

Die neu durchgeführten Erhebungen haben ergeben, daß im Gebiet des Stilfsersjoch-Nationalparks 102 Gesellschaften vorkommen, die in 39 Vegetationsserien zusammengefaßt werden.

Betrachten wir die hochmontane Serie der Fichte (*Picea abies*), die auf süd-exponierten Hängen auf Grundgestein in einer Höhe zwischen 1.600 m und 2.100 m verbreitet ist. Der Fichtenwald (*Homogyno – Piceetum*) ist in Auflichtungen mit naturnaher (Wiesen und Weiden) und synanthropischer (in Ackerflächen eindringende nitrophile) Vegetation durchsetzt. Die Serie setzt sich also folgendermaßen zusammen:

Alpische acidophile hochmontane Klimax-Serie der Fichte (*Picea abies*) [*Homogyno – Piceeto* Sigmetum]

Fichtenwald (*Homogyno – Piceetum* Zukrigl 1973)
Salweiden-Gebüsch (*Salicetum capreae* Schreier 1955)
Trauben-Holunder-Gebüsch (*Sambucetum racemosae* Oberdorfer 1973)
Himbeer-Schlag (*Rubetum idaei* Gams 1927)
Weidenröschen-Schlag (*Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii* Tüxen 1937)

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Goldhaferwiese (*Trisetetum flavescentis*)
Bürstlingsweiden und -mähder (*Sieversio montanae – Nardetum strictae* Lüdi 1948)
Unkrautgesellschaften (*Galinsogo – Portulacetum* Braun-Blanquet ex Pedrotti 1959)
Trittgesellschaften (*Sagino – Bryetum argentei* Diemont et al. 1940 und *Lolietum perennis* Gams 1927)

Die Gesellschaften, die diese Serie zusammensetzen, sind verschiedenen ökologischen Prozessen unterworfen, und zwar der Regeneration und Degeneration (Wald), der Sekundärsukzession (brachliegende Wiesen und Weiden, sekundäre Strauchvegetation und mit ihr verbundene Gesellschaften) und der Fluktuation unter menschlichem Einfluß (noch bewirtschaftete Weiden und gemähte Wiesen, nitrophile Gesellschaften).

Allgemeiner können die Gesellschaften der Serie aufgrund der ablaufenden Prozesse in zwei Gruppen, jede mit der ihr eigenen Funktion, eingeteilt werden: in Wald und die darin befindlichen Lichtungen (Rodungsflächen).

Jedoch ist auch diese Unterscheidung für eine vollständige Interpretation nicht ausreichend, denn Lichtungen haben sehr verschiedene Eigenschaften, die sich nach der Art der menschlichen Einflußnahme richten. Im höheren Bergfichtenwaldgürtel kann man folgende menschliche Niederlassungen unterscheiden, die jeweils die Existenz bestimmter Gesellschaften nach sich ziehen: Erbhöfe (Abb. 7), Sommerhöfe (Abb. 8) und Almen (Abb. 9). Aus Tabelle 1 kann man entnehmen, daß einige Gesellschaften in allen drei Typen von Lichtungen vorkommen, während die Unkrautgesellschaften nur auf den Lichtungen der Erbhöfe zu finden sind, die mähbaren Wiesen nur auf Erb- und Sommerhöfen und die Bürstlingsrasen nur auf den Lichtungen der Almen.

Tab. 1: Verbreitung der Gesellschaften in verschiedenen Umwelteinheiten.

	Erbhöfe	Sommerhöfe	Almen
Salicetum capreae	+	+	+
Sambucetum racemosae	+	+	+
Rubetum idaei	+	+	+
Epilobietum angustifolii	+	+	+
Sagino-Bryetum argentei	+	+	+
Matricario-Lolietum perennis	+	+	+
Galinsogo-Portulacetum	+	.	.
Trisetetum flavescentis	+	+	.
Sieversio montanae-Nardetum	.	.	+

Für eine Umweltbewertung sind diese Unterteilungen wesentlich und müssen deshalb für eine deskriptive und kartographische Synthese beachtet werden.

Aufgrund der obengenannten Erläuterung ist die Umweltkartierung des Stilfserjoch-Nationalparks in folgenden, hier schematisch wiedergegebenen Passagen ausgeführt worden (Abb. 10):

- Erkennung der Fliesen, das heißt, von homogenen Gebietsteilen unter geologischen (Art der Unterlage), geomorphologischen (Kegel, Karseen, Hänge etc.), topographischen (Höhe über dem Meeresspiegel und Lage), klimatischen und pedologischen Gesichtspunkten;

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

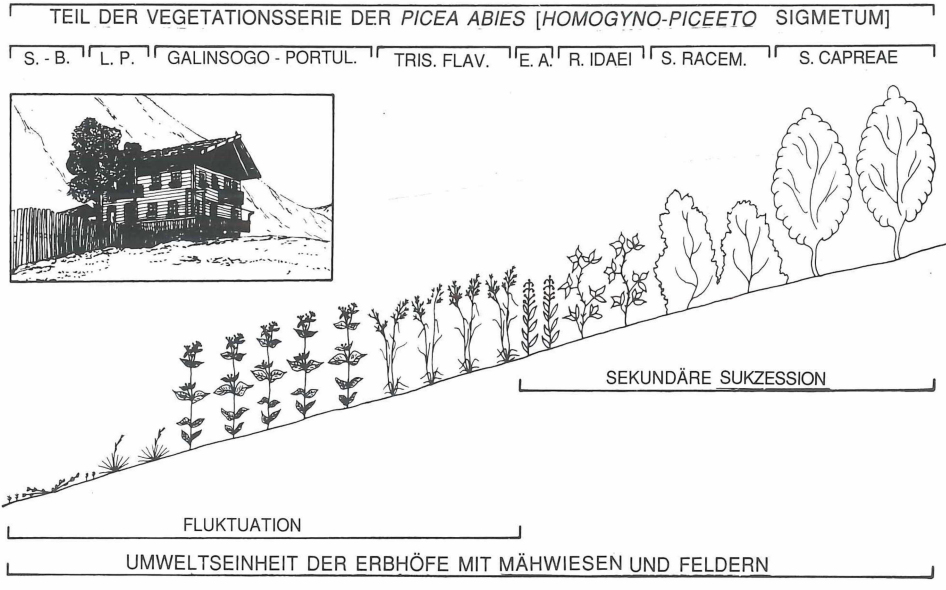

Abb. 7: Teil der Vegetationsserie von *Picea abies* [*Homogyno - Piceeto* Sigmetum] im Hoch-Martelltal, orographisch linker Hang, 1600 - 2100 m, südliche Lage (Stilfserjoch-Nationalpark): Umwelteinheit der Erbhöfe mit Mähwiesen und Feldern. S.-B.: *Sagino-Bryetum argentei*; L.P.: *Lolietum perennis*; TRIS. FLAV.: *Trisetetum flavescentis*; E.A.: *Epilobietum angustifolii*; R. IDAEI: *Rubetum idaei*; S. RACEM.: *Sambucetum racemosae*; S. CAPREAE: *Salicetum capreae*.

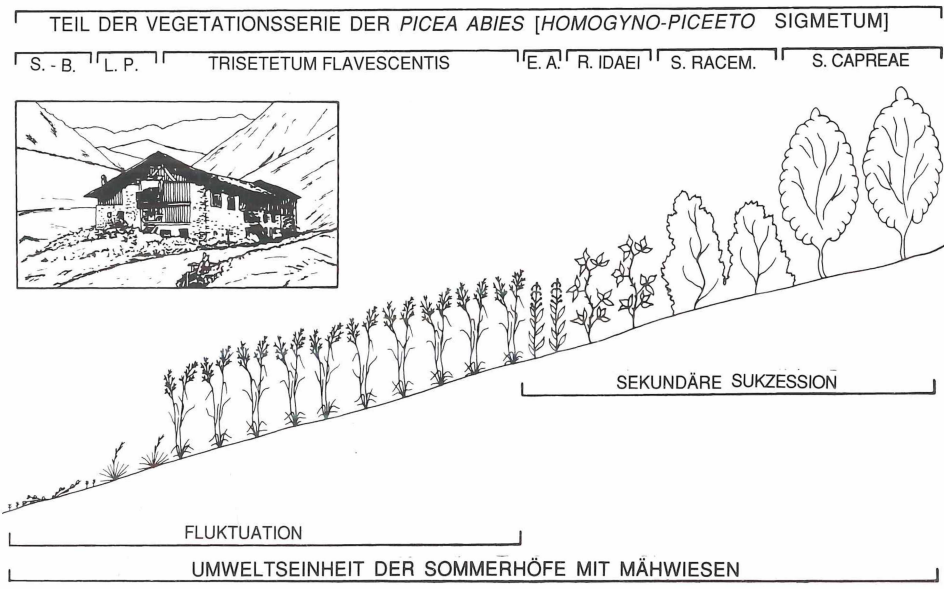

Abb. 8: Teil der Vegetationsserie von *Picea abies* [*Homogyno - Piceeto* Sigmetum] im Hoch-Martelltal, orographisch linker Hang, 1600 - 2100 m, südliche Lage (Stilfserjoch-Nationalpark): Umwelteinheit der Sommerhöfe mit Mähwiesen. S.-B.: *Sagino-Bryetum argentei*; L.P.: *Lolietum perennis*; E.A.: *Epilobietum angustifolii*; R. IDAEI: *Rubetum ideaei*; S. RACEM.: *Sambucetum racemosae*; S. CAPREAE: *Salicetum capreae*.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

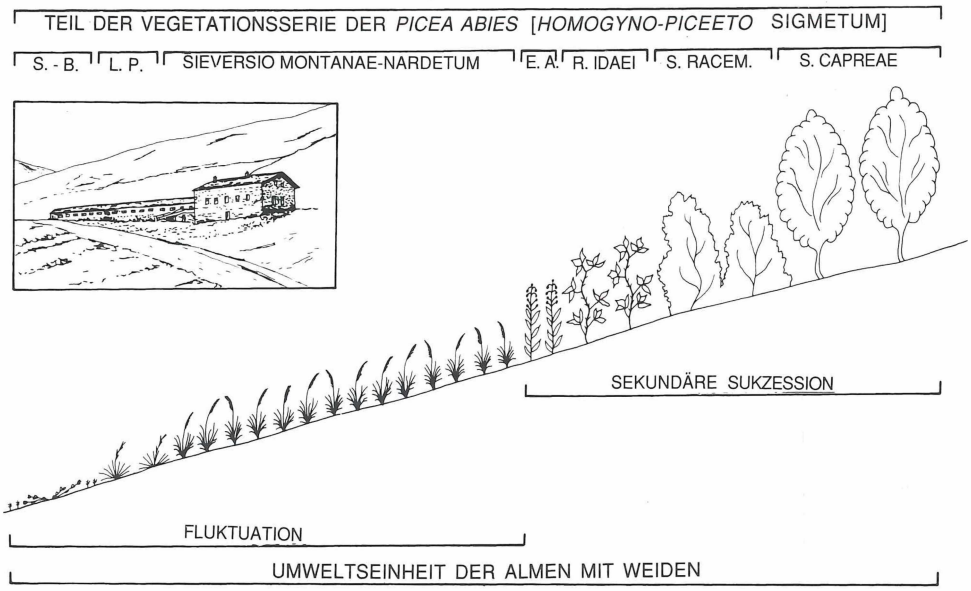

Abb. 9: Teil der Vegetationsserie von *Picea abies* [*Homogyno - Piceeto* Sigmetum] im Hoch-Martelltal, orographisch linker Hang, 1600 - 2100 m, südliche Lage (Stilfserjoch-Nationalpark): Umwelteinheit der Almen mit Weiden. S.-B.: *Sagino-Bryetum argentei*; L.P.: *Lolietum perennis*; E.A.: *Epilobietum angustifolii*; R. IDAEI: *Rubetum idaei*; S. RACEM.: *Sambucetum racemosae*; S. CAPREAE: *Salicetum capreae*.

- Erkennung der Vegetationsserie;
- Unterteilung der Serien aufgrund ihrer von menschlichen Tätigkeiten abhängigen Funktionalität.

Auf diese Weise wurden auf dem Gebiet des Parks 37 Arten von Umwelteinheiten (oder Landschaftseinheiten) erhoben, die in einer Karte mit Maßstab 1: 50.000 aufgezeichnet wurden.

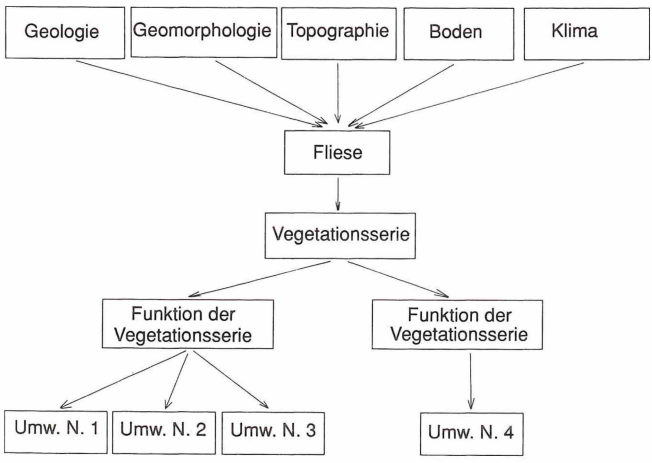

Abb. 10: Angewandte Methode beim Übergang von der Vegetations- auf die Umweltskarte.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Jede Umwelteinheit wird durch einen kurzen Begriff charakterisiert, der sich auf die wichtigsten Umwelt- und Vegetationseigenschaften bezieht – in der Weise, wie es in der Umweltkarte von Camerino von MARTINELLI (im Druck) durchgeführt wurde. In einer Tabelle werden dann einige ausführlichere Angaben über die verschiedenen Typen von Umwelteinheiten aufgeführt, die sich auf folgende Kriterien beziehen: Lithologie, Morphologie, Pedologie, Klima, reale Vegetation, wesentliche Pflanzenarten, wesentliche Tierarten, Bodennutzung, menschliche Niederlassungen (Ortschaften, Einzelhöfen). Zum Beispiel sind die vier zuvor erwähnten Umwelteinheiten folgendermaßen gegliedert:

Mittelhohe und niedere, von Schluchten unterbrochene Hänge, mit Nadelwäldern (Fichtenwald) und dazugehöriger Ersatzvegetation;

Terrassen, Grate, Neigungen und Erhebungen mit Almen, die von aus Fichtenwäldern entstandenen Lichtungen („campivoli") mit Weiden umgeben sind;

Terrassierungsfolge auf dem Mittelhang mit mähbaren Wiesen, auf denen sich Heuschuppen, Hütten und Sommerhöfe befinden;

Terrassierungsfolge auf dem Mittelhang mit mähbaren Wiesen und manchmal kleinen Anbauflächen, mit Erbhöfen.

Die Umwelteinheitenkarte ist also für die Zoneneinteilung des Parkgebiets benutzt worden, die in Italien durch das Gesetz über Schutzgebiete vom 6. Dezember 1991, Nr. 394 geregelt ist. In diesem Gesetz ist von vier Typen von Zonen, nämlich A, B, C und D die Rede, die jeweils eine besondere Bedeutung haben und einem stufenweise abnehmendem Schutz unterliegen.

5. Schlußfolgerung

Leider ist es in den letzten Jahren in Italien zu zahlreichen falschen Maßnahmen im Bereich des Schutzes und der Wiederherstellung von Landschaften gekommen, doch dieses Phänomen kann man auch in anderen europäischen Staaten feststellen. Häufig werden diese Maßnahmen sogar mit Geldmitteln von beachtlicher Höhe verwirklicht, die oft von der Europäischen Union zur Verfügung gestellt werden.

Als Beispiel möchte ich den Fall der Sümpfe von Colfiorito in Umbrien anführen. Es handelt sich um ein großräumiges, von seiner Naturausstattung her sehr interessantes Becken, das geologisch ein Karstgebiet ist und zu den schutzwürdigsten Biotopen Italiens zählt (GRUPPO LAVORO CONSERVAZIONE NATURA S.B.I., 1971). In den Jahren von 1989 – 1991 haben dort die Arbeiten eines Projekts begonnen, das als „Revitalisierung" der Sümpfe bezeichnet wurde und das unter anderem die künstliche Schließung der Karstbrunnen vorsah, was zur Änderung des Wasserstandes im Karstbecken führte. Dieser war ursprünglich variabel – hoch im Winter und sehr niedrig im Sommer – und ist jetzt das ganze Jahr über konstant. Im äußeren Teil der Sümpfe wurden hingegen zahlreiche künstliche Gräben ausgehoben und die Vegetation (Röhricht, Wasserpflanzen u.s.w.) entfernt, um die Beobachtung von Wasservögeln zu ermöglichen. Die Folgen für die zonale Gliederung der Vegetation – und im weiteren Sinn für die gesamte Umwelt und die Ökosysteme der Sümpfe von Colfiorito – werden sich bald bemerkbar machen, wie ich bereits in einem Referat betont habe, das ich vor der Italienischen Ökologischen Gesellschaft gehalten habe (PEDROTTI 1996).

Eine andere große Gefahrt droht den Naturlandschaften der Schutzgebiete Europas dadurch, daß kleine Gebiete für den Tourismus geöffnet werden, in denen sich Sümpfe, Moore und andere Biotoptypen befinden, deren Gleichgewicht immer instabiler wird und die deshalb keineswegs der Belastung durch große Menschenmassen ausgesetzt werden dürfen. Diese Forderung geschieht im Namen der nachhaltigen Entwicklung und der Vereinbarkeit

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)
von ökonomischen und ökologischen Interessen. Leider können diese Kriterien nicht immer mit Erfolg eingesetzt werden, und die oft irreversiblen Schäden muß immer die Natur tragen.

6. Literatur

AFES (1992): Référentiel pédologique. – INRA. Paris.

Azienda Stato Foreste demaniali (1969): Studi per la valorizzazione del Parco nazionale dello Stelvio. – 682 S. Direzione Parco nazionale Stelvio. Sondrio.

Canullo, R. (1994): La successione secondaria dei molinieti abbandonati. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 114-117.

Canullo, R., Pedrotti, F. & Venanzoni, R. (1994): La torbiera di Fiavé. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 78-110.

Corsini, G. (1914): Piccolo prontuario in forma di dizionarietto del dialetto trentino. – S. 344. Artigianelli, Trento.

Falinski, J. B. & Pedrotti, F. (1990): The vegetation and dynamical tendencies in the vegetation of Bosco Quarto, Promontorio del Gargano, Italy. – Braun-Blanquetia **5**: 1-31.

Géhu, J. M. (1991): L' analyse symphytosociologique et geosymphytosociologique de l'espace. Theorie et methodologie. – Coll. Phytosoc. **17**: 11-46.

Groff, L. (1955): Dizionario trentino – italiano. – S. 206. Monauni, Trento.

Gruppo Lavoro Conservazione Natura Società Botanica Italiana (1971): Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. – Succ. Savini – Mercuri, Camerino.

Martinelli, M.: Elaborazioni della cartografia tematica per la rappresentazione dell' impatto ambientale: Camerino e i suoi dintorni. – L'Uomo e l'Ambiente (in Druck).

Ozenda, P. (1974): De la carte de la végétation à une carte de l'environnement. – Doc. Cart. Ecol. **13**: 1-18.

Pedrotti, F. (1994a): Il Lago di Levico. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 114-123.

Pedrotti, F. (1994b): Interpretazione del paesaggio vegetale. – Ocrotirea Naturii Med. Inconjur. **38**(2): 97-106.

Pedrotti, F. (1994c): Serie di vegetazione e processi dinamici. – Atti Seminario „La destinazione forestale dei terreni agricoli" (Brasimone, 17-18 giugno 1994). Bologna, Soc. Bot. Ital. – Accad. Ital. Sc. For.: 41-45.

Pedrotti, F. (1995): Nota sulla vegetazione ripariale degli ambienti umidi della Bassa Valsugana (Trentino). – Doc. Phytosoc. **15**: 417-449.

Pedrotti, F. (1996): Gestione su base scientifica dei sistemi ecologici per la loro conservazione e recupero. – Atti SITE **17**: 549-554.

Pedrotti, F. & Minghetti, P. (1994): Le Marocche di Dro. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 29-65.

Pedrotti, F., Minghetti, P. & Sartori, G. (1996): Evoluzione della vegetazione e del suolo delle Marocche di Dro (Trento, Italia). – Coll. Phytosoc. **24**: 203-222.

Pedrotti, F., Orsomando, E. & Cortini Pedrotti, C. (1970): Höhenstufen und Naturschutz im Ortler-Gebiet und Stilfserjoch-Nationalpark. – Ostalp.-din. Ges. Vegetkde **11**: 161-166.

Pedrotti, F., Orsomando, E. & Cortini Pedrotti, C. (1974): Carta della vegetazione del Parco nazionale dello Stelvio (Notizia esplicativa). – S. 86. A.S.F.D. – Ufficio Amministraz. Parco Naz. Stelvio, Bormio.

Pott, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – S. 608. Ulmer, Stuttgart.

Ricci, V. (1904): Vocabolario trentino – italiano. – S. 522. Trento.

Rivas Martinez, S. et al. (1984): Los Picos de Europa. – S. 295. Leonesas, Leon.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

RIVAS MARTINEZ, S. (1985): Biogeografia y vegetaciòn. – Real Acad. Ciencias exactas, fisicas y naturales. Madrid: 1- 03.

RIVAS MARTINEZ, S. (1987): Memoria del mapa de series de vegetaciòn de Espana. S. 268. I.C.O.N.A., Madrid.

SARTORI, G. (1994): Osservazioni preliminari sui suoli del biotopo Marocche di Dro. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 118- 23.

SARTORI, G. (1994): I suoli organici del biotopo Torbiera di Fiavé. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 110-113.

SARTORI, G. (1994): I suoli del biotopo Canneto di Levico. – In: Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Camerino, Dipartimento Botanica Ecologia: 118-123

THEURILLAT, J. P. (1992): Etude et cartographie du paysage végétal (Symphytocoenologie) dans la Région d' Aletsch (Valais, Suisse). – Matér. Levé Géobot. Suisse **68**: 1-384.

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angewandt. Pflanzensoz. Stolzenau, 13: 5 – 42.

Anschrift des Verfassers:
Univ. – Prof. Dr. Dr. h.c. Franco Pedrotti, Dipartimento di Botanica e Ecologia der Universität Camerino, Via Pontoni 5, I – 62032 Camerino, Italien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Pedrotti Franco

Artikel/Article: Geobotanik und Landschaftskartierung - Beispiele aus Italien 123-137