

## NATURWISSENSCHAFTLICHE THEMEN

### DIE "KARTE DER AKTUELLEN VEGETATION VON KÄRNTEN" AUS GEOGRAPHISCHER SICHT

Martin SEGER, Klagenfurt\*

mit 1 Abb. im Text und einer Farbkarte als Beilage<sup>1)</sup>

#### INHALT

|  |     |
|--|-----|
| <i>Abstract</i> .....  | 175 |
| <i>Zusammenfassung</i> .....   | 176 |
| 1. Zur Fassung der aktuellen Vegetation nach Vegetationstypen .....                                  | 176 |
| 2. Die Kartenerstellung: Nutzung des digitalen Datensatzes<br>"Rauminformationssystem Kärnten" ..... | 180 |
| 3. Ökologisch-orientierte Erläuterungen zur "Karte der aktuellen<br>Vegetation von Kärnten" .....    | 182 |
| 4. Literaturverzeichnis.....   | 191 |

#### *Abstract*

*The "Map of the actual vegetation of Carinthia" – a geographical view*

*A detailed "Map of the actual vegetation of Carinthia, Austria" was produced on the scale of 1:150.000. Reference is made to the use of a digital land-use dataset (Landinformationssystem Carinthia) for preparing it. The patterns of the existing actual vegetation of forest types and alpine vegetation are explained. Initially a few problems of vegetation typology are discussed.*

---

1) Die beiliegende Farbkarte ist ein Präsent der Fa. Ed. Hölzel für die Leser der "Mitteilungen".

\* o.Univ.-Prof. Dr. Martin SEGER, Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Klagenfurt, A-9020 Klagenfurt, Universitätsstraße 65-67; e-mail: martin.seger@uni-klu.ac.at; <http://www.uni-klu.ac.at/groups/geo/>

## Zusammenfassung

*Die Vorstellung einer detailreichen "Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten" im Maßstab 1:150.000 wird zum Anlass genommen, dazu einen Beitrag aus geographischer Sicht zu liefern. Nach Fragen zur Vegetationstypisierung wird auf die Entstehung und Produktion der Karte eingegangen, und abschließend werden Erläuterungen und Erklärungen zum räumlichen Muster der aktuellen Vegetation geboten.*

## Einleitung

In diesem Beitrag wird eine "Karte der aktuellen Vegetation Kärntens" im Maßstab 1:150.000 von HARTL, STERN und SEGER (2001) vorgestellt. Sie baut auf eine Karte der Landnutzung Kärntens auf und ist nach 31 Vegetationstypen gegliedert.

Aus geographischer Sicht erscheint es darüber hinaus sinnvoll, (1) Aspekte der Methodik der Vegetationsdifferenzierung, (2) Fragen der Kartenherstellung und (3) Gedanken zum Verteilungsmuster der aktuellen Vegetation, wie dies die gegenständliche Karte zeigt, vorzustellen.

## 1. Zur Fassung der aktuellen Vegetation nach Vegetationstypen

### 1.1 Zielsetzungen und Wissensbasis

Die Karte der aktuellen Vegetation (vgl. Farbkarte als Beilage) widmet sich vorrangig der Zusammensetzung der Wälder nach Vegetationstypen sowie der Differenzierung der Vegetation oberhalb der Waldgrenze. Alleine die Wälder bedecken in Österreich nahezu 50% der Landesfläche, und in Kärnten mehr als die Hälfte des Territoriums. Das soll auch in einem an Geographen gerichteten Bericht als Anlass dafür gelten, vor den Erläuterungen zur Kartenerstellung (vgl. Pkt. 2) sowie vor den Ausführungen zur Verbreitung einzelner Vegetationstypen (vgl. Pkt. 3) einige Anmerkungen und Begriffsklärungen zur Vegetationsgliederung zu geben. Wie jede andere Typisierung auch, ist es zunächst das Ziel der Vegetationsgliederung, die Vielfalt der realen Komplexität zu strukturieren und in einem überschaubaren Schema zu fassen. Die in diesem Sinne leicht erfassbare Übersicht der Vegetationstypen (vgl. Kartenlegende) erlaubt es, deren räumliches Verbreitungsmuster zu studieren und zu interpretieren (vgl. Pkt. 3) sowie in Abhängigkeit vom individuellen Wissensstand, zu beurteilen und zu bewerten.

Einer Kartierung des Pflanzenbestandes nach Vegetationstypen wohnt ein mehrfacher Zweck inne: Die vorliegende Karte

- stellt eine Grundlage für die überörtliche Raumplanung im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes dar,

- bietet für die Naturkunde eine Struktur der Vegetationsdecke nach zum Teil wissenschaftlich gefassten Vegetationstypen,
- zeigt das unterschiedliche Ausmaß des Einflusses des wirtschaftenden Menschen auf die natürliche Vegetation,
- gibt aufgrund ökosystemarer Zusammenhänge Hinweise auf klimatische und edaphische Standortverhältnisse,
- benennt mit den Vegetationstypen zugleich Habitate, d.h. Lebensräume für bestimmte Faunen, und bietet so Hinweise für die Zusammensetzung der freilebenden Tierwelt,
- ist über den Begriff des Vegetationstyps ein Indikator für die dazugehörigen Pflanzenarten.

Vor dem Hintergrund der Komplexität floristischer, systematischer, arealkundlicher und ökologischer Sachverhalte der Vegetationskunde ist es verständlich, dass sich die Geographie in ihrem Ausbildungsschema den Anliegen der Vegetationsgeographie nur marginal widmet. Das ist insofern bedauerlich, als damit Fragen von gesellschaftlicher Relevanz, die mit der Differenzierung und der Bewertung von Vegetationstypen zusammenhängen, und die stets im Kontext menschlichen Handelns zu sehen sind, so gut wie nicht behandelt werden (anthropogene Veränderungen der natürlichen Vegetation, Bewertung von landschaftsprägenden Vegetationstypen durch den Tourismus, Naturschutzfragen). Dabei erscheint es durchaus möglich, dass eine Vielzahl der in der Legende der Karte angeführten Vegetationseinheiten auch von einem "top down"-Ansatz, also von der Artenkenntnis dominierter floristischer Merkmale her, erfassbar und kartographisch ausgrenzbar ist, und nur in speziellen Fällen erscheint das "bottom-up"-Wissen, also ein vegetationskundlich-floristisches Expertenwissen, dazu unabdingbar notwendig.

Diese Aussage wird durch den Sachverhalt untermauert, dass Vegetationseinheiten nach den jeweils physiognomisch-phänotypisch auffälligen Erscheinungen der Vegetation benannt werden, zum Beispiel nach häufigen oder visuell dominanten Pflanzenarten. Die Waldtypenliste in der Legende der gegenständlichen Karte (vom Zirbenwald bis zu den Schwarzerlenbeständen) ist ein gutes Beispiel dafür. In diesem Sinne versuchen fachlich einschlägige Lehrbeauftragte den Studierenden am Institut für Geographie in Klagenfurt Waldtypen (für kleinmaßstäbige Karten) oder Biotoptypen (bei großmaßstäbigen Aufnahmen) durch Übung des Erkennens und Ansprechens näherzubringen.

## **1.2 Zur Strukturierung der aktuellen Vegetation nach Vegetationstypen**

Um die in der vorliegenden Karte verwendeten Vegetationstypen nach ihrer Stellung innerhalb des Fachgebietes der Vegetationskunde und der Geobotanik einordnen zu können, wird die folgende Übersicht geboten. Zunächst ist festzuhalten, dass das fachinhaltliche Interesse an der Vegetationsdifferenzierung sowohl von der Geographie her gegeben ist als auch von Seiten der Botanik, wobei die Hintergründe und Basisinteressen (das "erkenntnisleitende Interesse" nach HABERMAS) aber vielfach fachimmanent verschieden sind. Bei der Bearbeitung angewand-

ter und zum Beispiel planungsorientierter Fragestellungen jedoch wird dieser Gegensatz meist obsolet. Anzumerken ist ferner, dass von Seiten der Botanik das Fachgebiet der Geobotanik mit Pflanzengeographie gleichgesetzt wird (z.B. seit FIRBAS 1958), ein typischer und klassischer Fall eines "Geoastes" einer Disziplin, die aus traditioneller Auffassung von Geographie als "Nachbarfach" bezeichnet wurde.

Was nun die Kennzeichnung der Pflanzendecke und ihrer Differenzierung anlangt, handelt es sich stets, d.h. unbeschadet des Maßstabes, um die Bestimmung von Vegetationseinheiten und um deren Verortung innerhalb eines Untersuchungsraumes. Vegetationstypen im hier verwendeten Sinne (Karte der aktuellen Vegetation) sind nach physiognomisch-ökologischen Merkmalen gefasste Vegetationseinheiten (GLAVAC 1996). Aus geographisch-geoökologischer Sicht als Teil von Ökotopten oder Ökotopt-Mosaiken aufzufassen, ist der an sich unscharfe Begriff des Vegetationstypus etwa dem Begriff der Phytozönose gleichzusetzen. Nach dem Objekt-Attribut-Ansatz stellen die Vegetationstypen jene Objekte dar, die durch Attribute der Vegetationsdecke, d.h. durch zu benennende Pflanzenarten oder Wuchsformen charakterisiert werden. Vegetationstypen sind dabei unterschiedlich häufig wiederkehrende Ähnlichkeiten in der Vegetationszusammensetzung. Solche Ähnlichkeiten der Zusammensetzung der Vegetation beruhen in der Regel auf ähnlichen klimatischen und edaphischen Ansprüchen einzelner Pflanzen, daneben auf den durch die Wuchskonkurrenz an einem Standort gegebenen Bedingungen, und schließlich auf dem Einfluss durch den wirtschaftenden Menschen.

Eine einfache Form der Erfassung der Vegetation stellen Pflanzenformationen dar, dominante Wuchsformen wie zum Beispiel Laub- und Nadelwälder (bzw. deren Mischformen), Hartlaubgehölze (bzw. deren Degradationsstadien), natürliches Grasland, Feuchtgesellschaften usw. Die Vegetationsgliederung im globalen Maßstab bedient sich aufgrund der notwendigen Generalisierung vielfach der Formationsbegriffe, aber auch in der Begriffshierarchie der Pflanzensoziologie und Vegetationskunde kehren sie als generelle Kennzeichnung in kleinmaßstäbigen Darstellungen wieder.

Eine weitere Kennzeichnung von Vegetationstypen, welche noch abseits vertiefter floristischer Kenntnisse (d.h. der Artenkenntnis bzw. der Fähigkeit des Pflanzenbestimmens) liegt, ist die Differenzierung von Vegetationsformationen nach zusätzlichen Merkmalen der Wuchsformen in der Baum- und Krautschicht, nach der Höhe und Dichte des Bewuchses und der Erfassung von "Sonderformen" des Pflanzenlebens (z.B.: Epiphyten, Sukkulente, Polsterpflanzen etc.). In Räumen außerhalb des uns vertrauten mitteleuropäischen Florengebietes ist eine solche Kennzeichnung der Vegetation vielfach die einzige Möglichkeit der Vegetationsansprache. Aber auch sonst ist eine differenzierte Benennung der Vegetationsformation vielfach den geographischen Interessen durchaus angemessen. Dies besonders auch dann, wenn man es versteht, Wuchsformen als Indikator für die ökologischen Standortverhältnisse zu deuten, um so eine Verbindung herzustellen zwischen grundlegendem, aber präsentem vegetationskundlichem Wissen und den Beobachtungen vor Ort. Dem Objekt "Vegetationstypus" werden auf diese Art nicht nur Merkmale der Wuchsform (Formation) zugeordnet, sondern auch geoökologische Merkmalsausprägungen der Standortverhältnisse. Auf diese Weise werden ökosystemare Zusammenhänge und Wech-

selwirkungen erschlossen. Sie erlauben es im Umkehrschluss, aus generellen und lokalen Standortmerkmalen das Auftreten bestimmter Vegetationstypen zu prognostizieren. Auch dem floristisch wenig Gebildeten ist es im vertrauten Umfeld in der Regel möglich, den Formationsbegriff weiter zu differenzieren, indem bestimmte auffällige Pflanzenarten erkannt und benannt werden können. Vom Formationsbegriff "Laubwald" gelangt man so zur Vegetationseinheit Buchenwald, Eichenwald etc. Und bei einiger weiterer Bildung ist es möglich, etwa einen Eichen-Hainbuchenwald als warmgetönten Laubwaldtyp oder den Wald in der montanen Buchenstufe aufgrund der auffälligen Baumartenzusammensetzung als Buchen-Tannen-Fichtenwald anzusprechen, usw.

Diesem Prinzip der Benennung eines bestimmten Vegetationstyps aufgrund der physiognomisch dominanten Pflanzenarten folgt in gewissem Grade auch die Vegetationskunde, wenngleich diese den betreffenden Vegetationstyp zusätzlich über eine Bestandsaufnahme der zugehörigen Pflanzenarten (Florenliste mit Deckungsschätzungen) detailliert zu beschreiben vermag. Der Vorteil der Benennung von Vegetationstypen nach visuell dominanten Arten besteht nun darin, dass damit die Ergebnisse geobotanischer Arbeit einem breiten Interessenskreis vermittelt und nahe gebracht werden können. In diesem Sinne sind auch die in der "Karte der aktuellen Vegetation" enthaltenen Vegetationstypen zu sehen: Auch für den relativen Laien verständlich, beruhen Ansprache und Abgrenzung der Waldtypen und der subalpin-alpinen Vegetationseinheiten auf umfangreichen Zusatzinformationen aus geobotanischem Fachwissen.

In diesem Zusammenhang ist die in Europa gängige vertiefte Analyse zur Differenzierung und Klassifizierung der Vegetation zu erwähnen, die Erfassung von Pflanzenbeständen nach den Methoden der Pflanzensoziologie. Über Florenlisten hinausgehend, werden dabei den in begrenzten Aufnahmefeldern vorgefundenen Arten empirisch ermittelte Merkmale zugeordnet, so z.B. der "Deckungsgrad", als Anteil der Flächenbedeckung einer Art. Und aus dem Vergleich mehrerer Aufnahmefelder ergibt sich die Häufigkeit des Auftretens einer Art ("Stetigkeit"). Auf diese Weise werden Pflanzengemeinschaften definiert und (nach charakteristischen Arten) benannt, die Basiseinheit in diesem hierarchischen System ist die Assoziation, und wichtige übergeordnete Einheiten werden als "Verbände" bezeichnet. Dies wird hier deshalb erwähnt, weil sich die Frage stellt, warum nicht in der "Karte der aktuellen Vegetation" auf die pflanzensoziologischen Begriffe zurückgegriffen wurde. Darauf gibt es eine zweifache Antwort. Zum einen können übergeordnete pflanzensoziologische Einheiten räumlich nur dort ausgewiesen werden, wo ein Mosaik an "Assoziationen" aus Vorarbeiten bekannt ist, und solche Informationen liegen landesweit nur punktuell vor. Und zum anderen werden die eingangs erwähnten Zielsetzungen, die mit der "Karte der aktuellen Vegetation" verbunden sind, durch die vorliegende Differenzierung nach Vegetationstypen (vgl. Kartenlegende) voll erfüllt. Darüber hinaus ist anzumerken, dass sich diese Vegetationstypen weitgehend mit höherrangigen pflanzensoziologischen Kategorien decken. Genau untersuchte Dauer- und Sondergesellschaften dagegen müssen vernachlässigt werden, weil ihre Verbreitung in Relation zum Aufnahme- und Kartenmaßstab (1:150.000) zu klein sind.

## **2. Die Kartenerstellung: Nutzung des digitalen Datensatzes "Rauminformationssystem Kärnten"**

Der Vorgang, nach dem thematische Karten wie jene der "aktuellen Vegetation" entworfen werden, ist *prima vista* recht einfach: Es bedarf dazu jener Experten, die aufgrund ihrer Erfahrung im Stande sind (1) Vegetationstypen nach floristisch-vegetationskundlichen Merkmalen zu erkennen, und (2) einen Typenschlüssel zu entwerfen, der in vernünftiger Relation zum beabsichtigten Kartenentwurf steht. Anschließend gilt es, (3) diese Typen in der Natur anzusprechen und (4) gegen andere Typen abzugrenzen. Erfolgt dann noch (5) das kartenmäßige Festhalten dieser Abgrenzung und wird (6) eine visuell ansprechende und einprägsame Legende erstellt, dann ist der Kartenentwurf auch schon fertig. Nun bedarf es nur mehr der wie auch immer durchgeführten (7) kartographischen Arbeit bis hin zu den reifen Druckvorlagen, und dem (8) Kartendruck steht nichts mehr im Wege.

Bedenkt man aber die Komplexität des Vorhabens, so verwundert es nicht, dass sich die Zahl wissenschaftlich anspruchsvoller und kartentechnisch hochwertiger Produkte in Grenzen hält. Das gilt besonders für Karten, die zudem noch zum Ziel haben, in hoher räumlicher Detailliertheit bestimmte Themen für eine größere Region darzustellen.

Als zeitraubendes Problem bei der Geländearbeit, die vegetationskundlichen Qualifikationen vorausgesetzt, erweist sich Nr. 5, die geometrisch richtige Übertragung der Vegetationstypen von der Anschauung vor Ort in eine Karte. Die beliebte Kartierung vom Gegenhang her, von dem aus ein "kartenähnlicher" Blick auf das Gelände möglich ist, ist längst nicht überall gegeben. Und beim vorgegebenen mittleren Maßstab und einer landesweiten Kartierung bleibt der Einsatz eines GPS (Global Positioning System), mit dem die Grenze einer Vegetationseinheit abgeschritten wird, um dabei die Daten für einen Polygonzug zu gewinnen, ein Scherz. Auch die Verwendung von Luftbildern versagt bei der gegebenen Aufgabenstellung. Was heute an Luftbildern landesweit verfügbar ist, sind die Orthofotokarten des BEV (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien), schwarz-weiß und im Maßstab 1:10.000. Sie sind für die gegebene Fragestellung unbrauchbar, weil die notwendigen Differentialkriterien für eine Ansprache von Vegetationstypen aus den Bildern nicht erkannt werden können. Mit der Nutzbarkeit von Satellitenbildern ist es ähnlich, sie sind im gegenständlichen Fall nicht zu gebrauchen, weil die Pixelgröße als kleinste räumliche Einheit der Satelliteninformation schon wesentlich größer ist als die objektbezogenen Merkmale der Vegetationstypen, als die einzelnen Bäume oder Gehölztypen. Vegetationstypen aber werden nach dominanten Arten benannt.

Selbstverständlich scheidet aus diesem Grund auch die digitale Bildverarbeitung von Satellitendaten aus, wenn auch die Gliederung der Vegetation einen beliebten Anwendungsbereich der Fernerkundung darstellt. Auf einen kurzen Nenner gebracht, vermag die Satelliteninformation eine Vegetationsdifferenzierung, wie sie sich in der Legende der gegenständlichen Karte darstellt, nicht im entferntesten zu liefern. Das betrifft zum einen die Einbeziehung bestimmter Zusatzinformationen

(Kristallin/Kalk, oder: Fichtenwald/Fichtenforst, etc.) und zum anderen ein Grundproblem der Satellitendaten: die Daten der Reflexion des Sonnenlichtes von der Erdoberfläche sind nicht immer eindeutig bestimmten Objektklassen zuzuordnen. Im gegenständlichen Fall haben, vom Mischpixelproblem ganz abgesehen, bestimmte Baumarten eine so ähnliche "spektrale Signatur" (digitaler Messwert), dass sie nicht mit der notwendigen Sicherheit und ohne Kontrolle vor Ort als Vegetationstyp angesprochen werden können. Was als einzig möglicher Weg zur Vegetationskartierung bleibt, scheint also die Kombination der Geländearbeit mit Originalluftbildern, eine aussichtslos mühevollere Vorgangsweise. So bleibt das Problem bestehen, dass andere Informationen zur angemessenen räumlichen Verortung und Abgrenzung dieser Typen notwendig sind.

Vor dem Hintergrund dieser arbeitstechnischen Problematik der Vegetationskartierung im mittleren Maßstab kam es zum Kontakt der Botaniker mit dem Institut für Geographie in Klagenfurt, wo unter der Leitung des Autors dieses Berichtes ein digitaler Datensatz der Landnutzungs- und Landoberflächentypen Kärntens (und ganz Österreichs, vgl. SEGER 1995, 2000) gerade fertig gestellt worden war. Die Kernfrage lautet, ob und inwieweit die dabei erfassten Polygone der geographischen Raumtypisierung für das Ziel der landesweiten Vegetationskartierung in Frage kommen und nutzbar sind. Die Voraussetzungen dafür sind aus folgenden Gründen gut und gegeben:

- Sowohl die "geographische Realraumanalyse" als auch die angepeilte Vegetationskarte bewegen sich im "Mittleren Maßstab", mit einer Geländeaufnahme im Maßstab 1:50.000.
- Die Vegetationskartierung bezieht sich vorwiegend auf naturnahe Vegetationstypen, d.h. auf Wälder, auf das Höhenstockwerk darüber und auf einige Dauergesellschaften des Feucht- und Trockenbereiches.
- Diese Flächen sind auch in der geographischen "Realraumanalyse" (Landnutzungs- und Landoberflächenkartierung) differenziert erfasst, wie die folgenden Ausführungen zeigen.

Die Waldflächen wurden bei der "Realraumanalyse" flächendeckend nach Gehölztypen gegliedert, und Waldtypen wurden nach Hauptbaumarten bzw. nach deren Mischung ausgewiesen (vgl. SEGER 2000). Die Information dazu bildeten rezente Farbinfrarotluftbilder. Die Bildinterpretation und die Übertragung der Waldtypen-Polygone in die Karte 1:50.000 erfolgte durch die erfahrenen Waldzustands-Interpreten Ch. SEGER und P. SCHUHBÖCK, und dem BEV sei für unterschiedliche Formen der Hilfestellung an dieser Stelle gedankt. Die Differenzierung des subalpin-alpinen Höhenstockwerkes erfolgte durch A. SCHABUS anhand der Interpretation von Landsat-TM-Bildvergrößerungen im Maßstab 1:50.000, wobei besonders auf Unterschiede in der Vegetationsdeckung der alpinen Rasen und Zwergstrauchheiden, auf die Vegetationsformationen an der oberen Waldgrenze sowie auf die Übergänge zur Felsregion geachtet wurde. Beide Arbeitsschritte beanspruchten für die Erfassung des ganzen Staatsgebietes mehrere Jahre, und die dazu nötigen Material- und Personalkosten wurden im Zuge des Geographie-Forschungsschwerpunktes "Österreich –

Raum und Gesellschaft" beim FWF (Fonds zur Förderung der Wissenschaften, Wien) eingeworben. Die Initiative zu diesem Forschungsschwerpunkt stammt von E. LICHTENBERGER, zugleich Koordinatorin des Gesamtprojektes, die erläuterten Arbeitsschritte wurden im Rahmen des Teilprojektes von M. SEGER durchgeführt, und eine technische Hilfestellung bei der Umsetzung der Kartierungsergebnisse in digitale Daten erfolgte durch F. KELNHOFER, TU Wien.

Für das Projekt "Aktuelle Vegetation Kärntens" kommt es in der Folge zu einem Vergleich zwischen den Typen der "Realraumkartierung" und schon vorhandenen Vegetationskartierungen, bzw. zu einem Test im Gelände. Dabei wird geprüft, inwieweit die terrestrisch und vor Ort wahrgenommenen Vegetationstypen mit der Abgrenzung zum Beispiel von Waldtypen in der geographischen Landnutzungsanalyse übereinstimmen. Diese Überprüfung fällt sehr positiv aus, sie ist zugleich eine externe Evaluierung der von uns erstellten Landes-Rauminformation. Zugleich wird festgestellt, dass die Wald- und Gebirgsraum-Polygone, die durch generelle Landoberflächen-Begriffe gekennzeichnet sind, von entsprechenden Experten auch mit spezifisch vegetationskundlichen Begriffen belegt werden können: die Polygone des "Landinformationssystems Kärnten" (Realraumanalyse) können daher als Grundlage einer Vegetationskartierung verwendet werden. Die Arbeit der Vegetationskundler bestand folgend darin, diese Polygone vor Ort mit vegetationskundlichen Begriffen zu belegen, und gegebenenfalls neue Abgrenzungen in einer Arbeitskarte einzutragen. Beispiel: Die Abgrenzung von Laubwald gegen Nadelwald liegt geometrisch zutreffend vor, die differenzierte Vegetationsansprache (z.B. nach Nadelwald-Typen) wird von den Geobotanikern durchgeführt. Diese Veränderungen, die etwa 15% der Polygone betrafen, wurden digital nachgeführt, und eine Codierung der Polygone nach dem Schlüssel der "Karte der aktuellen Vegetation" wurde vorgenommen.

### **3. Ökologisch-orientierte Erläuterungen zur "Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten"**

#### **3.1 Vegetationstypen, Muster ihrer Raumlage und weitere Kartenmerkmale**

Eine ausführliche Beschreibung der Typen der aktuellen Vegetation wie auch der zugehörigen geogenen und klimatischen Grundlagen findet sich in der jüngst erschienenen Publikation des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten (HARTL, STERN & SEGER 2001). Die folgenden Ausführungen dagegen zielen mehr auf ein generelles Verstehen der Vegetationsdifferenzierung und der Vegetationsverteilung ab, wie dies in der gegenständlichen Karte zum Ausdruck kommt.

Dabei gilt es, in Bezug auf die kartographische Darstellung der aktuellen Vegetation des Bundeslandes Kärnten (Farbkarte im Maßstab 1:150.000 als Faltkarte beiliegend), auf drei grundlegende Aussageebenen hinzuweisen, die diese Karte bietet:

1. *Vegetationstypen*: Gegenstand der Vegetationskartierung sind vornehmlich die Wälder, die mehr als die Hälfte der Landesfläche bedecken, sowie die waldfreien Hochlagen, und daneben verschiedene Feuchtgesellschaften. Die Differenzierung dieser Bereiche nach Vegetationstypen (vgl. Legende sowie manche trockene Waldgesellschaften der Tieflagen der Karte) orientiert sich an der üblichen vegetationskundlich-ökologischen Gliederung der Pflanzendecke.
2. *Vegetations- und Landnutzungsmuster*: Es ist die räumliche Verortung und Verteilung der einzelnen Vegetationstypen, die mit dem Begriff "Muster" angesprochen werden. Diese Merkmale der Raumlage und der kartographisch-geometrischen Gestalt der erfassten Vegetationseinheiten beruhen auf der Verschränkung von natürlichen Wuchsbedingungen und anthropogenen Eingriffen. Letztere beziehen sich sowohl auf die Veränderungen der natürlichen (potentiellen) Vegetation, besonders was die Wälder betrifft als auch auf Umfang und Muster der Landwirtschaftsflächen, die hier stets auf vormaligem Waldland entstanden sind.
3. *Maßstabsbezogene doppelte Generalisierung*: Wie bei jedem thematisch-kartographischen Modell erzwingt der Maßstab der Darstellung eine "doppelte Generalisierung". Das betrifft sowohl die Strukturierung der Vielfalt und Komplexität der Vegetationsdecke nach Aussageziel und fachinterner Logik (Vegetationstypen) als auch die angemessene Vereinfachung der Karteninhalte. Bei dem gegebenen Kartenentwurf im Maßstab 1:50.000 stellt der Darstellungsmaßstab 1:150.000 jene Verkleinerung dar, bei welcher die im Entwurf erfassten Details visuell noch gut wahrnehmbar sind.

Neben den insgesamt 31 Vegetationstypen und ihrer Verteilung bietet die Karte als wesentliche Zusatzinformation eine Differenzierung des Dauersiedlungsraumes, wobei zwischen Wirtschaftsgrünland, Acker-Grünland-Komplexen und Siedlungsflächen unterschieden wird. Als Wirtschaftsgrünland sind Areale ausgewiesen, in denen den Wiesen und Weiden mehr als 60% Flächenanteil zukommt. Die dazu benötigten Daten sowie jene der Siedlungsflächen-Abgrenzung und die weiteren Karteninhalte (vgl. Kartenlegende) stammen aus dem digitalen "Rauminformationssystem Kärnten", welches der Autor für das Amt der Kärntner Landesregierung erstellt hat. Ein angemessenes Namensgut erleichtert die topographische Orientierung, und Bezirks- und Gemeindegrenzen sind neben anderen linearen Strukturen (Verkehrswege, Gewässer) in der Karte enthalten.

### **3.2 Standortverhältnisse und Vegetationstypen**

Die vielfältigen Farbareale und Farbmuster stellen eine differenzierte Erfassung der aktuellen Verteilung, vornehmlich der Waldtypen und der subalpin-alpinen Vegetationstypen, dar. Sie geben zugleich ein Bild von der unterschiedlichen Inanspruchnahme des Raumes durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen, und durch den Siedlungsraum. Dieses "was ist wo" beschreibend zu erklären, zumindest in groben Zügen, also zu erweitern durch ein "und warum", ist Gegenstand der folgenden Ausführungen. Dabei ist evident, dass die aktuelle Vegetation die Wechselwirkung zweier großer Systeme widerspiegelt, die das Bild der Landoberflächen und

Legende zur Vegetationskarte Kärnten (vgl. Abb. 1)

### **I. Waldfreie Vegetation der Hochlagen**

- 1 Pioniervegetation auf Schutt und Fels
- 2 Subalpine und alpine Rasen, Extensiv-Weiden über Silikatgestein
- 3 Subalpine und alpine Rasen, Extensiv-Weiden über Karbonatgestein
- 4 Weiderasen und Bergmäher über Silikatgestein
- 5 Weiderasen und Bergmäher über Karbonatgestein
- 6 Zwergstrauchheiden, Mosaik Zwergstrauchheiden/Weiderasen über Silikatgestein
- 7 Zwergstrauchheiden, Mosaik Zwergstrauchheiden/Weiderasen über Karbonatgestein
- 8 Lärchwiesen
- 9 Grünerlen- und subalpines Weidengebüsch
- 10 Latschenkrummholz

### **II. Wälder**

- 11 Zirbenwald und Lärchen-Zirbenwald
- 12 Fichten-Lärchenwald
- 13 Lärchen-Fichtenwald
- 14 Fichtenwald, sekundäre Fichtenforste über Silikatgestein
- 15 Fichtenwald, sekundäre Fichtenforste über Karbonatgestein
- 16 (Buchen)-Tannen-Fichtenwald, Buchen-Tannenwald, Tannenwald über Silikatgestein
- 17 (Buchen)-Tannen-Fichtenwald, Buchen-Tannenwald, Tannenwald über Karbonatgestein
- 18 Buchenwald
- 19 Nadel-Laubmischwald (Rotföhren-Buchenwald, Fichten-Buchenwald)
- 20 Nadel-Mischwald mit Laubholzeinsprengungen
- 21 Rotföhrenwald
- 22 Rotföhren-Fichten-Mischwald
- 23 Schwarzföhrenwald
- 24 Warmer Laubmischwald (Manna-Esche, Hopfenbuche, Mehlbeere, Eichen)
- 25 Feuchter Laubmischwald (Erlen-, Eschen-, Weiden-, Bergahorn)
- 26 Grauerlenbestände
- 27 Weidenbestände
- 28 Schwarzerlenbestände

### **III. Feuchtgesellschaften**

- 29 Röhrichte- und Großseggenfluren
- 30 Niedermoor
- 31 Hochmoor

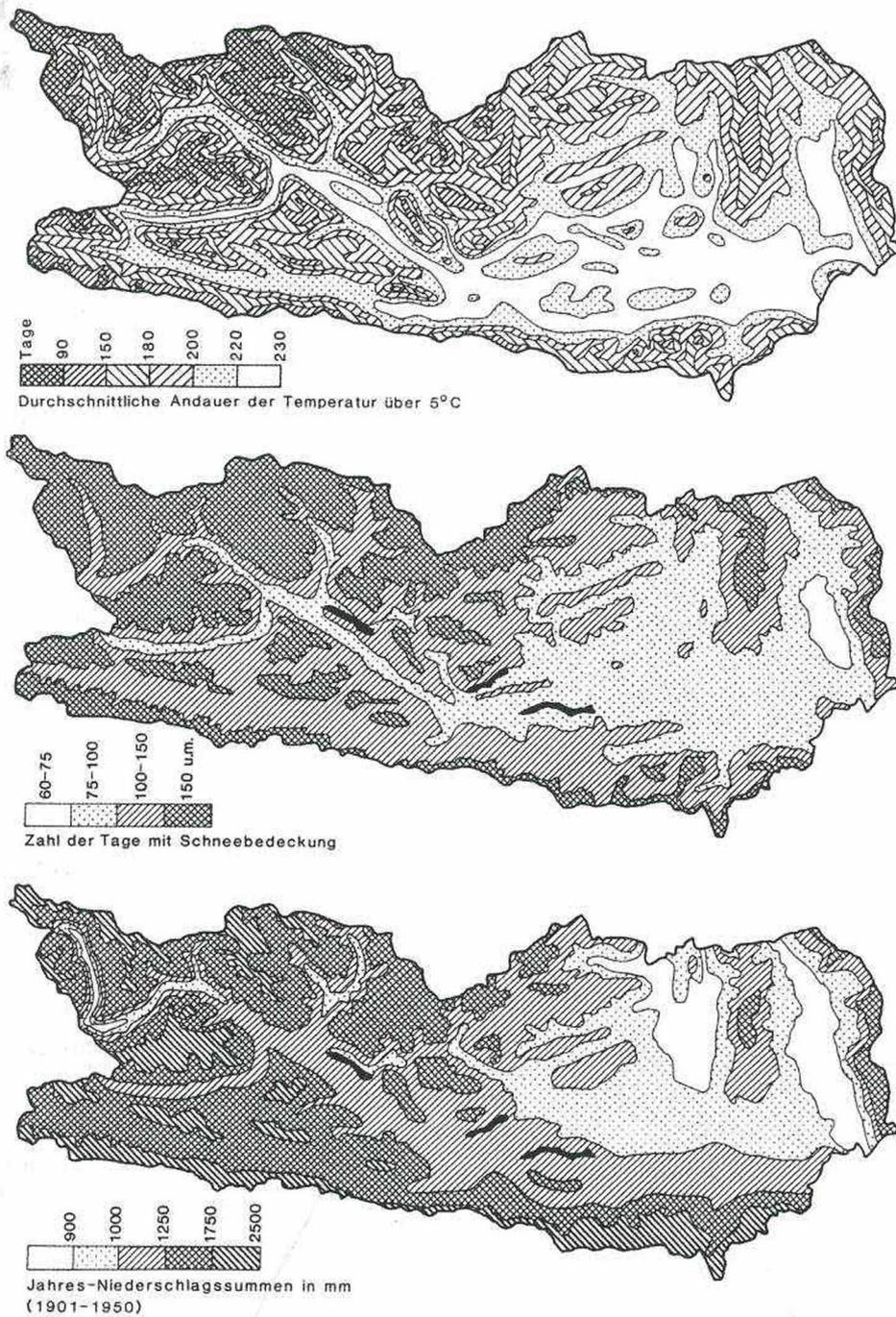


Abb. 1: Ausgewählte Merkmale des Klimas in Kärnten, zum Teil nach PASCHINGER 1979

der Landnutzung bestimmen. Es ist dies das *System der Ökofaktoren* einerseits, und zum anderen jenes der *raumwirksamen Aspekte des gesellschaftlichen Systems*. Aus den Wechselwirkungen dieser beiden Systeme erklärt sich der Unterschied zwischen potentieller und aktueller Vegetation speziell in den Vegetationstypen des Waldes, und ebenso das Muster der agrarischen Landnutzung. Darauf wird weiter unten eingegangen. Denn zunächst wird die Verteilung der natürlichen Vegetationstypen im Raum angesprochen. Sie richtet sich nach der unterschiedlichen Ausprägung der Geofaktoren, wobei Relief und Höhenstufung weitere Differentialkriterien darstellen. Aus einem regionalen Blickwinkel ist daneben in Kärnten der süd-nördliche Niederschlagswandel von den Randalpen zu den Binnenalpen von besonderer Bedeutung. Und nicht zu vernachlässigen ist der illyrisch getönte Einfluss im "Unterland" und im Lavanttal, diese Landesteile sind zugleich die östlichsten wie auch die niedrigst gelegenen Gebiete und daher klimatisch besonders begünstigt. Drei Kärtchen ausgewählter Klimamerkmale (vgl. Abb. 1) unterstreichen die drei wesentlichen Parameter zur Differenzierung der natürlichen Vegetation: *Höhenstufung und Vegetationsperiode, Randketten-Zentralalpen-Gegensatz, Gunstlage des Unterlandes*.

Der submediterrane Klimaeinfluss ist in Kärnten aufgrund der mehrfach gestaffelten Barriere der südalpinen Gebirgsketten gering. Submediterrane Florenelemente wie Hopfenbuche und Mannaesche dringen jedoch, zum Teil bestandbildend, bis in das südliche Kärnten vor (FRANZ 1998). Sofern maßstabsmäßig darstellbar, wurden diese Waldtypen bei der Vegetationskartierung erfasst und in der Karte dargestellt. Warmgetönte Laubbuschwälder (Legende Nr. 24) finden sich (vgl. Karte) an zahlreichen, meist südexponierten Standorten. Bezogen auf submediterranyllyrisch beeinflusste Vegetationstypen beobachten wir in Kärnten die "randliche" Auflösung zonaler Vegetationstypen, sie finden sich hier nur an entsprechend begünstigten Standorten. Und heute auch nur dort, wo der anthropogene Einfluss dieser Wälder nicht durch Wirtschaftsförste ersetzt wurde.

Neben den klimatischen Einflüssen sind es die *geogenen und edaphischen Faktoren*, die die Differenzierung von Vegetationstypen bedingen. In der "Karte der aktuellen Vegetation" werden die subalpin-alpinen Rasen, Zwergstrauchheiden und Bergmäher nach dem Substrat differenziert, wobei zwischen kristallinen Gesteinen (und bodensauerem Milieu) und Kalk unterschieden wird. Über Kalken ist die Flora im Vergleich zu silikatischem Untergrund aus ökophysiologischen Gründen wesentlich artenreicher und zum Teil auch anders zusammengesetzt. Auch bei den montanen und subalpinen Waldtypen wird zwischen Standorten auf Kristallin bzw. über Kalk unterschieden, die Auswirkungen auf die Vegetation beziehen sich in Wäldern vornehmlich auf die floristische Zusammensetzung der Krautschicht. Auf die Differenzierung der Vegetation nach den lithologischen Kriterien geht R. STERN in der Publikation zur gegenständlichen Karte (HARTL, STERN & SEGER 2001) ein.

Weitere Standorttypen stellen unterschiedliche Feuchtgebiete dar. In erster Linie sind hier die flussbegleitenden Vegetationstypen der Grauerlen-, Weiden- und Schwarz-erlenbestände zu nennen (Legende Nr. 26, 27, 28). Im niederschlagsreichen südwestlichen Landesteil finden sich ausgedehnte Erlenbestände auch in diversen Hanglagen, zum Teil als Folgevegetation nach einer landwirtschaftlichen oder nach forstlicher Nutzung. Daneben wird auf die diversen Feuchtgesellschaften verwiesen

(Legende Nr. 29, 30, 31), die sich im vormals vergletscherten Bereich des Kärntner Beckens, d.h. bis östlich von Völkermarkt (Endmoränen des Draugletschers) als Folge der ungleichsinnigen Abflussverhältnisse, die das Eis hinterlassen hat, gebildet haben.

Der Bodenwasserhaushalt bzw. die "Feuchtestufen" des Standortes spielen darüber hinaus eine besondere Bedeutung in der natürlichen Differenzierung der tiefmontanen bis hochmontanen Vegetationsstufe, also etwa zwischen 450 m und 1.200 m Höhe. Hier stellen Buchenwälder (Legende Nr. 18) bei ausgeglichenen edaphischen und klimatischen Verhältnissen die Klimaxgesellschaft der Vegetation dar, weil die Wuchskraft der Rotbuche anderen Baumarten überlegen ist; mit zunehmender Seehöhe ist die Buche mit Tannen und Fichten (Legende Nr. 16, 17) vergesellschaftet. Im feucht-schattigen Gelände ("Schluchtwald"), und zum Teil ebenfalls in Hochlagen, wird die Buche von anderen Laubgehölzen abgelöst (z.B.: Erlen, Eschen, Bergahorn, Legende Nr. 25). Und an extrem wasserdurchlässigen und periodisch sehr trockenen Standorten wie Kalkfels und Kalkschutt (was zu sommerlicher Trockenheit führt, wie zu verstärkter winterlicher Frosttrockenheit) entwickeln sich, weil andere Baumarten aufgrund ihrer geringeren ökologischen Amplitude damit ausgeschaltet werden, natürliche Schwarzföhren-Bestände (vereinzelt, Legende Nr. 23) sowie (verbreitet) Rotföhrenbestände (Legende Nr. 5, 6). Letztere weisen eine extrem weite ökologische Amplitude auf, sie finden sich aufgrund geringer Konkurrenz auch an bodensauren und nassen Standorten. Solche Bestände sind nicht zu verwechseln mit den in den Niederungen verbreiteten Rotföhren-Mischwäldern, die ein Resultat der menschlichen Veränderungen der natürlichen Wälder darstellen.

### **3.3 Aktuelle Vegetation und potentielle Vegetation – ein genereller Vergleich**

Die obigen Ausführungen sind Teil jener Ökosystem-Theorie, die die natürliche Vegetation aus dem Zusammenwirken von standortbezogenen Ökofaktoren erklärt ("Ökodreieck": Klima-Boden-Vegetation). Zeigt also, so stellt sich die Frage, die aktuelle Vegetation nach wie vor (d.h. trotz der menschlichen Eingriffe) ein ausgewogenes "Reaktionsgleichgewicht" zu den klimatischen und edaphischen Standortverhältnissen? Dieser Frage nachgehend, wird ein Vergleich zwischen den Vegetationskarten der natürlichen, "potentiellen" Vegetation (WAGNER 1971, HARTL 1976) und der gegenständlichen Karte vorgenommen. Ein unmittelbarer Vergleich ist aufgrund des kleinen Maßstabes der Karten der potentiellen Vegetation in diesen beiden Literaturstellen nicht möglich. Und auch die vegetationskundlichen Begriffe in den verschiedenen Karten sind nur zum Teil kompatibel. Zudem sind die zu vergleichenden Karten aus einem sehr unterschiedlichen Informationsstand heraus entwickelt worden: die Karte der "natürlichen Vegetation" (WAGNER 1971) ist auf einen kleinen Maßstab ausgerichtet (1:1 Mio.), nutzt das Wissen um die Indikatorfunktion von Relief- und Geländeformen für einen Typ der "potentiellen Vegetation", und ist etwa mit dem Prinzip der "Naturräumlichen Gliederung" vergleichbar. Karten der "potentiellen Vegetation" sind Prognosen über räumliche Verteilungen anhand theoretischer Überlegungen, und die Zahl der dabei verwendeten Klassen ist hier a priori begrenzt. Karten vom Typ der "aktuellen Vegetation" dagegen beruhen

**Vegetationseinheiten der potentiellen Vegetation**  
(WAGNER 1971, Atlas der Republik Österreich),  
**und zugeordnete Vegetationstypen der "aktuellen Vegetation"**  
(Nummern der Kartenlegende, in Klammer)

**I Höhenstufen der Vegetation**

Die Höhenstufen der Vegetation werden als klimabedingte Variationen der "zonalen" Vegetation wie folgt gefasst:

*Alpin-subalpine Stufe*

- Pioniervegetation (aktuell: Typ 1)
- subalpine und alpine Rasen (aktuell: Typ 2, 3)
- Zwergstrauchheiden und
- subalpine Strauchstufe (aktuell: Typ 6, 7, 8, 9)

*Subalpin-montane Stufe*

- subalpin-inneralpiner Zirben- und Lärchenwand (aktuell: Typ 11)
- subalpiner (Fichten-) Lärchenwald und (Lärchen-) Fichtenwald (aktuell: Typ 12, 13)
- Tannen-Fichten-, Buchen-Tannen-Fichtenwälder (aktuell: Typ 16, 17)
- tiefmontane Buchenwälder (aktuell: Typ 18)

*Die Beckenlagen und Talniederungen*

- "zonal": warmgetönte untere (submontane) Buchenstufe, Eichen-Hain-Buchenwald (aktuell: kein eigener Vegetationstyp)

Die "zonale Vegetation" stellt die Klimaxgesellschaft eines klimatisch definierten Großraumes dar, bezogen auf den Bereich der Niederungen und des Flachlandes. In den tieferen Lagen Kärntens ist diese Klimaxgesellschaft nicht mehr großflächig vorhanden, weil entweder durch die Ackernutzung verschwunden oder forstlich verändert.

**II "Extrazonale" Einflüsse**

Als "extrazonal" werden jene klimatisch bedingten Sonderformen der natürlichen Vegetation bezeichnet, die in benachbarten Klimaräumen ihr geschlossenes Verbreitungsgebiet haben.

- Eichen-Kiefernwälder in Ostkärnten, ähnlich wie im illyrischen Raum, bzw.
- wärmeliebende Laubgehölze mit submediterran-illyrischem Einschlag (aktuell: Typ 24)

**III Azonale Vegetation – lokalklimatisch/lokal edaphisch bedingt**

Als "azonal" werden jene Vegetationstypen bezeichnet, die sich aufgrund besonderer Standortbedingungen (generell: feuchter oder trockener als die durchschnittlichen Verhältnisse) von den Klimaxtypen des Großraumes bzw. der Höhenstufen unterscheiden. Dazu zählt die natürliche Vegetation der Feuchtgebiete (aktuell: Typ 29, 30, 31) und ökologisch nahestehende Waldtypen (aktuell: Typ 27, 28). Aber auch Wälder auf karg-trockenen Standorten, wie etwa die Rotföhren- bzw. Rotföhren-Fichten-Wälder (aktuell: Typ 21, 22) an Südhängen der Gailtaler Alpen, in den Karnischen Alpen und in den Karawanken, sowie Schwarzföhrenbestände (aktuell: Typ 23) zählen hierher (WAGNER 1971).

auf konkreten empirischen Felddaten. Ein Vergleich von potentieller und aktueller Vegetation wird so gleichsam zu einer a posteriori-Kontrolle der Karte der "natürlichen Vegetation". Verglichen wird daher zunächst nur, inwieweit bestimmte Vegetationstypen sowohl *in den Karten der potentiellen als auch der aktuellen Vegetation* enthalten sind. Dieser Vergleich erfolgt anhand eines Schemas der Vegetationseinheiten der potentiellen Vegetation, denen die in der "Karte der aktuellen Vegetation" enthaltenen Vegetationstypen zugeordnet sind (vgl. Kasten).

Im Anschluss daran wird aufgezeigt, wo speziell die Wälder durch den *menschlichen Einfluss* verändert wurden, wo die "aktuelle Vegetation" von der natürlichen stark abweicht. Anhand der heutigen Verbreitung der Rotföhren-Fichten-Wälder, die auch abseits ihrer natürlichen Verbreitung weite Flächen des Kärntner Beckens und der talnahen Hanglagen bedecken (vgl. Karte der aktuellen Vegetation), wird diese Veränderung der natürlichen Vegetation besonders deutlich. Bedingt durch die lange Zeit einer selektiven Waldnutzung sind im Umfeld der niedrigen Lagen des Dauersiedlungsraumes die vormaligen Buchenbestände (18) stark zurückgedrängt und durch Fichten-Kiefern-Bestände (22) ersetzt worden. Wo Laubholzeinsprengungen in größerem Umfang noch vorhanden sind, sind solche Mischwälder als eigener Vegetationstyp gekennzeichnet (20), so etwa im Sattnitz-Höhenzug, nördlich des Wörthersees, um Villach und in Unterkärnten. In Unterkärnten ist in den vormaligen Eichen-Kiefernwäldern (HARTL 1976) die Eiche soweit zurückgedrängt, dass dort, zum Beispiel beiderseits der Drau östlich von Völkermarkt nur mehr Kiefern-Fichten-Bestände (anstelle von autochthonen Eichen-Hainbuchenwäldern) erfasst werden.

Eine wesentliche Ausdehnung hat generell der Fichtenwald erfahren, der in Form sekundärer Fichtenforste (14, 15) weite Bereiche der vormaligen oberen Buchenstufe (des Buchen-Tannen-Fichten-Mischwaldes; 16, 17) einnimmt. Die Dominanz der sekundären Fichtenforste kommt in der Karte der aktuellen Vegetation besonders im Bereich der Niederen Gurktaler Alpen, der östlichen Karawanken und in den hochmontanen Gebieten der Mittelgebirge (Gailtaler Alpen, Nockberge, Kor- und Saualpe) zum Ausdruck. Dort stellt eine intensive Forstwirtschaft die vorrangige Inwertsetzung der natürlichen Ressourcen dar.

Das gilt wohl auch für das Bergland des Gailtales und des oberen Drautales, hier zeigt die Karte aber eine auffallend weite Verbreitung der natürlichen Buchen-Tannen-Fichtenwälder (16, 17). Der Grund dafür liegt im Niederschlagsreichtum dieses Gebietes, wodurch Buchen und Tannen besonders wuchskräftig, regenerationsfähig und für die Forstwirtschaft interessant sind. Analog dazu ist dieser Waldtyp auch im Westteil der Karawanken weit verbreitet. Nicht zuletzt ist im Bereich der steilen Hangflanken der Südalpen die schwierige Holzbringung zu erwähnen. Forststraßen sind relativ jung, und "Urwaldreste" sind mancherorts vorhanden (FRANZ 1998). Doch auch diese Wälder wurden früher genutzt (z.B. für die Verhüttung von Erzen), worauf Reste von Baumstämmen in den Schluchtgräben beispielsweise der Trögener Klamm hinweisen (mündl. Mitteilung H. HARTL).

Mit zunehmender Höhenlage nimmt der Gegensatz von aktueller und natürlicher Vegetation ab, wenn auch vielfach die Lärche forstwirtschaftlich besonders gefördert wird. Das Herabdrücken der natürlichen oberen Waldgrenze durch die Almwirt-

schaft ist bekannt, und Teile der subalpinen Zwergstrauch-Flächen sind vormaliges Waldland. Im Hochgebirge ist darüber hinaus der Fichten- bzw. Lärchen-Fichtenwald standortgemäß. Feuchte Laubmischwälder (25), die im Gebirgsraum vielerorts als aktuelle Vegetation erfasst werden, bestehen aus Bergahorn und Grauerlenbeständen, welche Letztere sich zum Teil nach der Aufgabe hochgelegener Wiesen und Weiden entwickelt haben. Das ist der Anknüpfungspunkt, um abschließend einen Blick auf die räumliche Struktur des Agrarraumes, der die Wälder ersetzt hat, zu werfen.

### 3.4 Zum räumlichen Muster des Dauersiedlungsraumes in Kärnten

Die Siedlungen und die Landwirtschaftsflächen der Äcker, des Wirtschaftsgrünlandes und der Weiden (Almflächen also ausgenommen) bilden zusammen (kleinere Waldflächen mit eingeschlossen) jenes Gebiet, welches als *Dauersiedlungsraum* bezeichnet wird. Gleichsam als Gegenstück zur Waldbedeckung stellt sich dieser Dauersiedlungsraum in der Karte dar, wobei die Unterscheidung von Acker-Grünland-Komplexen (graue Farbe) und Wirtschaftsgrünland (gelbe Farbe) einen Hinweis auf die dominante Landnutzung und Wirtschaftsform liefert. Als Wirtschaftsgrünland werden dabei Areale bezeichnet, in denen der Grünlandanteil an der Agrarfläche mehr als 60% beträgt. Diese Ausweisung wurde anhand von Satellitenbildern vorgenommen, unterstützt durch die Daten der Bodennutzungserhebungen der Statistik Österreich. Geographisch interessant erscheint das Verbreitungs- und Verteilungsmuster dieses agraren Arbeitsraumes, der im Vergleich zu den "Vorländern" des Staates einen eher bescheidenen Teil der Landesfläche einnimmt und der Kärnten als ein Land im Gebirge und als Waldland ausweist.

So zeigt selbst das Kärntner Becken, das größte inneralpine Becken der Alpen, nördlich der Drau und zwischen den Städten Villach, Treibach-Althofen und Völkermarkt gelegen, eine Waldbedeckung von mehr als der Hälfte der Fläche, in Oberkärnten erreicht der Dauersiedlungsraum überhaupt nur marginale Ausmaße. Was dabei bewusst wird, ist zum einen, dass die Bedeutung und die Wirtschaftskraft eines Gebietes über Landnutzungsstrukturen im kleinen Maßstab nicht zur Geltung kommen. Und zum anderen kann man erahnen, wie sehr bei einer auch in Zukunft unrentablen Berglandwirtschaft der Dauersiedlungsraum zugunsten des Waldlandes schrumpfen kann. Doch ist dies hier nicht das Thema, ebenso nicht der Gang der Besiedelung, respektive des partiellen Rückzuges aus den Hochlagen (LICHTENBERGER 1965, CEDE 1991). Vielmehr wird das Muster des Dauersiedlungsraumes in groben Zügen dahingehend erklärt, als es die Wechselwirkung von agrarischen Bewirtschaftungserfordernissen und dem diesbezüglichen regionalen "Naturpotential" darstellt. Dabei beziehen sich diese Bewirtschaftungserfordernisse im Wesentlichen auf agrarwirtschaftliche Perioden der Vergangenheit, was sowohl die Landnahme im Berggebiet als auch die späten Meliorationen in den Niederungen betrifft. Die Reliefverhältnisse und mit ihnen die klimatischen und edaphischen Standortmerkmale steuern die agrarische Raumnutzung. Das bezieht sich auf

- die Höhenlage, wobei die Abnahme der Vegetationszeit mit der Höhe die Landwirtschaft einschränkt,
- die Expositionsverhältnisse, welche dieses Kriterium zum Teil überspielen können ("Sonnseiten"),
- die Hangneigungsverhältnisse, die den bewirtschaftbaren Raum einschränken sowie auf
- die edaphischen Gegebenheiten, wobei in Becken- und Tallagen auf Meliorationen (des 19. und des frühen 20. Jahrhunderts) bereits verwiesen wurde, andererseits karge oder nasse Böden trotz sonstiger günstiger Bedingungen stets Waldland geblieben sind.

Auf das regionale Territorium Kärntens übertragen, bedingen diese Ansprüche weitgehend den Umfang und die Verteilung des Dauersiedlungsraumes, wie er sich in der vorliegenden Karte darstellt. Dabei ist naturgemäß der Zusammenhang mit den geologischen und geomorphologischen Fakten auffallend. So zeigt die Verteilung der Landwirtschaftsflächen im *Kärntner Becken* umfangreiche Waldgebiete zunächst überall dort, wo die Kuppen und Bergrücken des Grundgebirges die Landwirtschaft ausschließen. Gleiches gilt für jene kargen Schotterflächen, die als Produkt des Draugletschers (außerhalb seiner Endmoränen östlich von Völkermarkt: "Dobrowa") entstanden sind, beziehungsweise sich im Verlaufe des Zerfalles des Eiskörpers (z.B. östlich von Klagenfurt) gebildet haben. Ein auffälliges Muster der Rodungsflächen und der Besiedelung zeigen die Hangzonen von Kor- und Saualpe, wo Verebnungsniveaus ("Rumpftreppe") und zum Teil mäßige Hangneigungen einen Stockwerksbau von Weilern und Einödhöfen ermöglicht haben. Ähnliches gilt für die *Niederer Gurktaler Alpen*, wobei die flachen Rücken zwischen Glan-, Gurk- und Metnitztal noch umfangreiches Agrarland darstellen. Der Gegensatz zwischen bewaldeten Schattseiten und der landwirtschaftlichen Nutzung der Sonnseiten fällt auf, dies kennzeichnet natürlich besonders die *Gebirgstäler Oberkärntens*.

Zurückkommend auf die Karte der aktuellen Vegetation zeigt der Dauersiedlungsraum, wo und in welchem Umfang die Wälder der landwirtschaftlichen Nutzung gewichen sind. Zahlreich sind die Beispiele, dass sich dieser Prozess partiell auch umkehren kann, was jedoch nicht mehr Gegenstand dieses Überblickes ist.

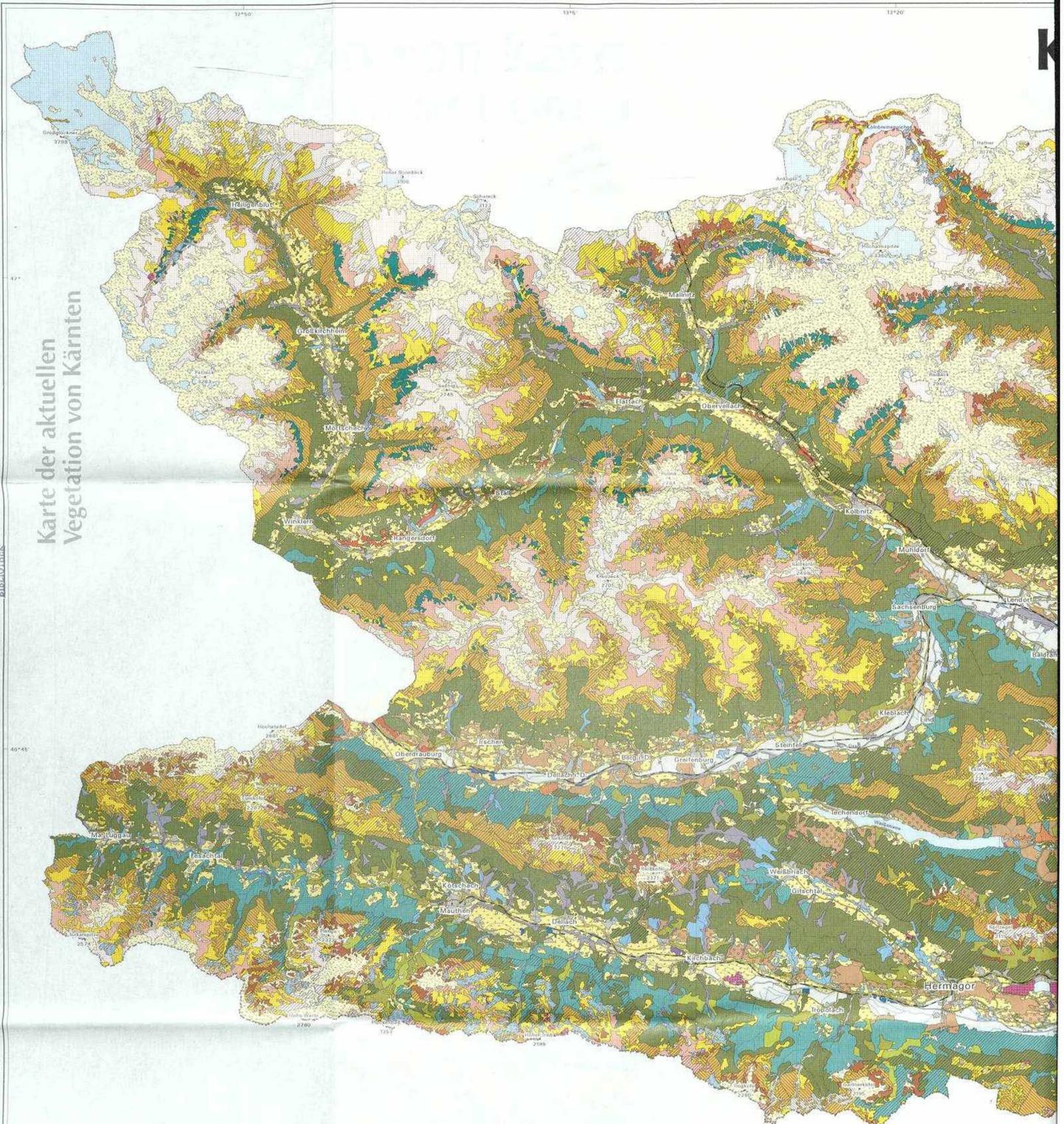
#### 4. Literaturverzeichnis

- BAILEY R. (1995), *Ecosystem Geography*. New York, Verlag Springer.
- CLAR E., KAHLER F. (1953), Begleitworte zur Geologischen Übersichtskarte von Kärnten 1:500.000. In: *Carinthia*, 11, 143, 1, S. 18-22.
- CEDE P. (1991), Die ländliche Entsiedelung in den Niederen Gurktaler Alpen (= Reihe d. Geschichtsvereins f. Kärnten, 91).
- FIRBAS F. (1958), *Pflanzengeographie*. In: STRASBURGER E. et al. (Hrsg.), *Lehrbuch der Botanik*. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag.
- FRANKENBERG P. (1982), *Vegetation und Raum* (= UTB 1177). Paderborn, Verlag Schöningh.

- FRANZ W.R. (1998), Naturwaldreste und naturnahe Waldbestände in Kärnten. In: MILDNER P., ZWANDER H. (Hrsg.), Kärnten – Natur, S. 301-312. Klagenfurt, Naturwiss. Verein f. Kärnten.
- GLAVAC V. (1996), Vegetationsökologie. Jena, Verlag Fischer.
- HARTL H. (1976): Die Vegetation Kärntens. In: KAHLER F. (Hrsg.), Die Natur Kärntens, S. 229-281. Verlag Heyn, Klagenfurt.
- HARTL H., STERN R., SEGER M. (2001), Die Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten (= Sonderband Carinthia II). Klagenfurt, Verlag d. Naturwiss. Vereins f. Kärnten.
- HOLZNER W. et al. (Hrsg.) (1989), Biotoptypen in Österreich (= Veröff. Umweltbundesamt, 12). Wien.
- KRAINER K. (1998), Geologie Kärntens im Überblick. In: MILDNER P., ZWANDER H. (Hrsg.), Kärnten – Natur, S. 179-189. Klagenfurt, Naturwiss. Verein f. Kärnten.
- LICHTENBERGER E. (1965), Das Bergbauernproblem in den österreichischen Alpen. In: Erdkunde, 19, S. 39-57.
- MUCINA L. et al. (1993), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. 3 Bde. Jena, Verlag Fischer.
- PASCHINGER H. (1979), Kärnten, eine geographische Landeskunde. 2 Bde. Klagenfurt, Verlag d. Landesmuseums f. Kärnten.
- PASCHINGER V. (1949), Landeskunde von Kärnten und Osttirol. Klagenfurt, Kärntner Heimatverlag.
- RICHTER M. (1997), Allgemeine Pflanzengeographie (= Teubner Studienbücher: Geogr.). Stuttgart, Teubner.
- SCHIECHTL H.M., STERN R. (1974), Vegetationskartierung – Durchführung und Anwendung in Forschung und Praxis. In: Sonderband 100 Jahre Forstliche Bundesversuchsanstalt, S. 298-304. Wien.
- SCHIECHTL H.M., STERN R. (1975), Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000, Blatt 12 – Osttirol (= Documents de Cartographie Ecologique, XV), S. 59-72. Grenoble.
- SCHULTZ J. (1988), Die Ökozonen der Erde (= UTB 1514). Stuttgart, Verlag Ulmer.
- SEGER M. (1995), Realraumanalyse Österreichs. Ziele und konzeptuelle Rahmen des Projektes "Fernerkundung und Landschaftsverbrauch". In: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., 137, S. 329-348.
- SEGER M. (1998), Kärnten. Landeskundliche Einführung und geographische Gliederung. In: MILDNER P., ZWANDER H. (Hrsg.), Kärnten – Natur, S. 25-62. Klagenfurt, Naturwiss. Verein f. Kärnten.
- STERN R. (1965), Untergrund und Wald, Geologische Charakteristika zum Kärntner Waldbestand. In: Allgem. Forstzeitung, 76, 6.
- WAGNER H. (1971), Natürliche Vegetation Österreichs, Atlas der Republik Österreich. Karte IV/3, 1:1 Mio.
- WALTER H., BRECKLE S. (1994), Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Euro-Nordasiens (= Reihe Ökologie d. Erde/Geo-Biosphäre, 2). Stuttgart, Verlag Fischer.

# Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten

OÖ. LANDESMUSEUM  
BIBLIOTHEK



## I. Waldfreie Vegetation der Hochlagen Non forest vegetation in high elevation

- 1 Pioniervegetation auf Schutt und Fels  
Pioneer vegetation on alpine rockland
- 2 Subalpine and alpine Rasen, Extensiv-Wiesen über Silikatgestein  
Subalpine and alpine permanent grassland above silicate bedrock
- 3 Subalpine and alpine Rasen, Extensiv-Wiesen über Karbonatgestein  
Subalpine and alpine permanent grassland above calcareous bedrock
- 4 Weidenauen und Bergwälder über Silikatgestein  
Livestock areas and meadows in high elevation above silicate bedrock
- 5 Weidenauen und Bergwälder über Karbonatgestein  
Livestock areas and meadows in high elevation above calcareous bedrock
- 6 Zwergstrauchheiden, Mosaik Zwergstrauchheiden/Weidenauen über Silikatgestein  
Heath communities partly with patches of grasscover above silicate bedrock
- 7 Zwergstrauchheiden, Mosaik Zwergstrauchheiden/Weidenauen über Karbonatgestein  
Heath communities partly with patches of grasscover above calcareous bedrock
- 8 Lärchwälder  
Meadows with groups or single trees of European Larch
- 9 Grünlehen- und subalpine Weidengebüsch  
Bush communities of Green Alder and subalpine small willows
- 10 Latschenkrumholz  
Bush of alpine Dwarf Pine

## II. Wälder Forests and woodlands

- 11 Zirbenwald und Lärchen-Zirbenwald  
Pure Swiss Stonepine forest, mixed stand of Stonepine and European Larch
- 12 Fichten-Lärchenwald  
European Larch - Norway Spruce mixed forest
- 13 Lärchen-Fichtenwald  
Norway Spruce - European Larch mixed forest
- 14 Fichtenwald, sekundäre Fichtenforste über Silikatgestein  
Norway Spruce forest, secondary Spruce stands above silicate bedrock
- 15 Fichtenwald, sekundäre Fichtenforste über Karbonatgestein  
Norway Spruce forest, secondary Spruce stands above calcareous bedrock

## III. Feuchtgesellschaften Wetland areas

- 16 (Buchen)Eichen-Fichtenwald, Buchen-Eichenwald, Tannenwald über Silikatgestein  
Mixed forest with Beech, Fir, Norway Spruce above silicate bedrock
- 17 (Buchen)Eichen-Fichtenwald, Buchen-Eichenwald, Tannenwald über Karbonatgestein  
Mixed forest with Beech, Fir, Norway Spruce above calcareous bedrock
- 18 Buchenwald  
Beech forest
- 19 Nadel-Laubmischwald (Buche/Buche-Fichtenwald, Fichten-Buche-Mischwald)  
Mixed stands with conifers and dominant broadleaved trees
- 20 Nadel-Mischwald mit Laubbäumen  
Mixed conifer stands with single broadleaved trees
- 21 Rotföhrenwald  
Scots Pine forest
- 22 Rotföhren-Fichten-Mischwald  
Scots Pine - Norway Spruce mixed forest
- 23 Schwarzföhrenwald  
Austrian Black Pine forest
- 24 Wärmere Laubmischwald (Alnus-Eiche, Hainbuche, Mehlbeere, Eiche)  
Warm-dry mixed forest of broadleaved trees (Flowering Ash)
- 25 Frischer Laubmischwald (Eiche, Eiche, Wirsing, Bergahorn)  
Moist mixed forest of broadleaved trees (Alder, Ash, Sycamore)
- 26 Grauerlehenbestände  
Stands of Grey Alder (trees or bushes)
- 27 Weidenlehenbestände  
Alluvial woodland and bush (ie. willows)
- 28 Schwarzerlehenbestände  
Alluvial stands of Common Alder
- 29 Röhricht- und Großseggenfluren  
Reed zones, marshes, swamps
- 30 Niedermoor  
Fen
- 31 Hochmoor  
Peat bog

## IV. Landwirtschaftsflächen Farmland

- Acker-Einzelfeld-Komplexe  
Arable land mixed with pastures and meadows
- Wirtschaftsgrünland (Mähwiesen und Weiden)  
Meadows and livestock dominant

## V. Weitere Inhalte Further contents

- Gletscher  
Glacier
- Stehende Gewässer, Staubeen  
Lakes, hydro-power reservoirs
- Fließende Gewässer  
River systems
  - Hauptfluß  
Main river
  - Nebenfluß  
Subsidiary stream
  - Tunnel
  - Eisenbahn  
Railway
- Verkehrslinien  
Traffic lines
  - National
  - Landes
  - Bezirk
  - Gemeinde
- Wintersportgebiete  
Wintersports facilities
- Siedlungsflächen, Betriebsgebiete, Freizeitlebensräume, etc.  
Built up areas
- Historische Anlagen (Schlöser, Burgen, etc.)  
Historical sites
- Verkehrflächen  
Traffic areas

46°30'

13°50'

13°50'

13°20'

# Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten

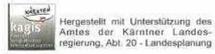
## Map of the actual vegetation of Carinthia (M 1:150.000)

H. Hartl, R. Stern und M. Seger





Geländeaufnahme 1996-2000 (unter Verwendung der Polygon-Daten aus der Realraumanalyse Österreichs); Prof. Dr. Helmut HARTL und Prof. Dr. Roland STERN  
 Kartographie: Prof. Dr. Martin SEGER  
 EDV-Bearbeitung: Thomas HAFNER, Walter LIEBHART  
 Kartengrundlage: digitales thematisches Datenset, Gauß-Krüger Netz, Berührungsméridian M31



Diese Karte widmet Ihnen  
**euro map®**  
 Verlag Ed. Hölzel Ges.m.b.H.  
 1230 Wien, Jochen-Rindt-Straße 9

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [143](#)

Autor(en)/Author(s): Seger Martin

Artikel/Article: [Naturwissenschaftliche Themen. Die "Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten" aus geographischer Sicht 175-192](#)