©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 15: 25–43. Göttingen 1995.

Konzept, Kartierung und Anwendung der potentiellen natürlichen Vegetation mit dem Beispiel der PNV-Karte des unteren Inntales

– Paul Seibert und Michaela Conrad-Brauner –

Zusammenfassung

Das von TÜXEN (1956) vorgestellte Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation ist im Laufe der Zeit weiterentwickelt worden und hat eine systematische Darstellung durch KOWARIK (1987) erfahren, die alle neu aufgetretenen Aspekte behandelt. Die Methoden der Feldkartierung haben bei der praktischen Durchführung neue Probleme bewältigen müssen und sind dementsprechend ergänzt worden. Am Beispiel einer Karte „Potentielle natürliche Vegetation im unteren Inntal" werden neu aufgetretene Probleme des theoretischen Konzeptes und der Feldkartierung und ihrer Ergebnisse behandelt. Die vielseitige Anwendung der PNV bei der Landnutzungsplanung und seit zwei Jahrzehnten zunehmend auch im Naturschutz ist weiterentwickelt worden, hat jedoch auch neue Kritiker gefunden.

Abstract: Concept, mapping and application of the potential natural vegetation taking the PNV-map of the lower Inn-Valley as an example

The concept of potential natural vegetation introduced by TÜXEN (1956) has been developed over the years. This development has been systematically documented, illustrated and updated by KOWARIK (1987). The methods of field mapping had to overcome new problems during the practical implementation and these methods needed to be changed accordingly. Taking this map "Potential natural vegetation of the lower Inn-Valley" as an example new problems which arose with the theoretical concept had to be dealt with. The wide-ranging PNV-application on the planning of landusage and also increasingly for the last two decades on nature preservation has been developed further, but it also brought about new critics.

1. Einleitung

Mit seinem Beitrag „Die potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung" legte TÜXEN (1956) ein neues Konzept vor, das aus den jahrzehntelangen Diskussionen über „Klimax", „natürliche Vegetation", „Naturlandschaft", „Urlandschaft" u.a. hervorgegangen war (vgl. auch FIRBAS 1949). Der neue Begriff und sein klar definierter Inhalt wurden sehr rasch als neuer Beitrag aus dem Bereich der Vegetationskunde angenommen; damit waren die Auseinandersetzungen über Sinn und Bedeutung der alten Begriffe im wesentlichen zu einem gewissen Abschluß gebracht.

Es ergab sich eine klare Unterscheidung zwischen realer, realer natürlicher und potentieller natürlicher Vegetation. Da sich die Betrachtungen auf die Vegetation verschiedener Zeiträume, heutige, frühere, ja sogar, spekulativ, auch zukünftige Vegetationszustände beziehen kann, konnte der Begriff „ursprüngliche Vegetation" der früheren realen Vegetation, vor dem Eingriff des Menschen, gleichgesetzt werden.

Auf die Landschaft bezogen ergaben sich dementsprechend die Begriffe „reale (oder aktuelle) Landschaft" – bei TÜXEN (1956) „Wirtschafts-(Kultur-)Landschaft bis reale oder aktuelle Naturlandschaft" –, „reale oder aktuelle Naturlandschaft", bezogen auf den Zustand vor den Eingriffen des Menschen gleich „Urlandschaft", und „potentielle Naturlandschaft".

Trotz klarer Definition wurde der neue Begriff „potentielle natürliche Vegetation" sehr verschiedenartig aufgefaßt und löste neue Diskussionen aus. Auch bei der Kartierung der potentiellen natürlichen Vegetation (PNV) entwickelten sich neue Fragestellungen, die TÜXEN übersehen hatte oder die es zu seiner Zeit noch gar nicht gab.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Auch die von TÜXEN erwähnten Anwendungsmöglichkeiten wurden erweitert, in Europa vor allem durch die zunehmende Bedeutung des Naturschutzes und der Landschaftspflege, in den Entwicklungsländern vor allem durch die Möglichkeit, in wenig erforschten Regionen relativ rasch Vorschläge für die Landnutzungsplanung zu entwickeln.

Trotz allem wurde in den Kreisen der Anwender von Karten der PNV immer wieder Kritik laut, nicht nur an den Ergebnissen der Kartierungen sondern auch grundsätzliche Kritik an dem Konzept der PNV. Auf diese Kritik soll zuletzt auch kurz eingegangen werden.

2. Konzept, Interpretation und Weiterentwicklung durch verschiedene Autoren

Das Konzept der PNV löste bei Vegetationkundlern, Geographen und Landschaftspflegern langandauernde Diskussionen aus, die durch unterschiedliche Interpretation des Vorschlages von TÜXEN, wie insbesondere auch bei der Zeitdimension und der Berücksichtigung des anthropogenen Einflusses hervorgerufen waren. KOWARIK (1987) hat das große Verdienst, alle wesentlichen Beiträge, die von den Bearbeitern und Anwendern der PNV geleistet wurden, systematisch dargestellt zu haben, z.T. auch solche Gesichtspunkte, die von den Bearbeitern berücksichtigt waren, ohne daß viel darüber gesprochen wurde.

Es ist an dieser Stelle nicht nötig, die Beiträge dieser in der TUEXENIA 7, 1987, erschienenen Arbeit von KOWARIK zu wiederholen. Sie sollen nur kurz skizziert und seine Schlußfolgerungen wiedergegeben werden.

Die PNV kann nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für verschiedene Zeitpunkte der Vergangenheit und der Zukunft entworfen werden. Ziel der meisten Kartierungen ist die Konstruktion und die Darstellung der heutigen PNV, die sich, wie schon TÜXEN (1956) betont, nach Aufhören des menschlichen Einflusses schlagartig einstellen würde. Häufige Fehldeutungen ergeben sich aus der Vorstellung, daß die PNV einen mehr oder weniger begrenzten Entwicklungszeitraum beinhalten müsse. KOWARIK betont indessen, daß die PNV keine vorweggenommene, sich tatsächlich in Raum und Zeit entwickelnde Endgesellschaft, sondern ausschließlich ein abstrakter, hypothetischer Vegetationszustand sein kann.

KOWARIK hat sich gründlich mit der Frage befaßt, wie der menschliche Einfluß bei der Konstruktion der PNV zu berücksichtigen sei. Ausgehend von dem Ausschluß direkter anthropogener Einflüsse durch Nutzungen im weitesten Sinn werden die indirekten Einflüsse insbesondere über Standortveränderungen behandelt. Diese sind nach dem Grad ihrer Reversibilität zu beurteilen, ob sie für die PNV relevant sind oder nicht. Einigkeit besteht darüber, daß irreversible Veränderungen als Konstruktionsgrundlage zu berücksichtigen sind. Als Beispiele sind von TÜXEN (1956) anthropogene Auelehmbildung, Ortsteinbildung, Eutrophierung von Böden im Siedlungsbereich, Änderung des Grundwasserhaushaltes u.a. benannt worden, die von TRAUTMANN (1966) noch durch weitere Beispiele ergänzt wurden: abgetorfte Hochmoore, Rieselfelder, Rekultivierungsflächen des Tagebaus, Kiesgruben, Steinbrüche, Abraumhalden. Hinzufügen kann man noch Gewässerregulierungen, Wasserableitungen, Bau von Staustufen, der für das später folgende Beispiel eine wichtige Rolle spielt.

Reversible Standortveränderungen sind dagegen anders zu beurteilen. KOWARIK unterscheidet zwischen solchen, die ihre Wirkung in kurzer Zeit verlören, und anderen, die sich in ihrer Wirkung erst nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten abschwächten. Da für die PNV festgelegt ist, daß sie als sich schlagartig einstellend gedacht werden muß, wird man die sich erst nach langer Zeit abschwächenden Wirkungen in die Nähe der irreversiblen Veränderungen stellen, also als für die PNV relevant betrachten müssen.

Schließlich wird in diesem Zusammenhang noch auf die Berücksichtigung von Siedlungsflächen und zuletzt auf den Einfluß von Erweiterung und Verminderung des Arteninventars eingegangen.

In einem weiteren Abschnitt nimmt KOWARIK zu der Berücksichtigung von fortwährend vom Menschen beeinflußten Umweltbedingungen bei der Konstruktion der PNV Stellung und befaßt sich hier vor allem mit den Auswirkungen von Luftverunreinigungen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

TÜXEN 1974 (in NEUHÄUSL 1980) hält Immissionen einer Fabrik nicht für irreversibel. NEUHÄUSL (1980, 1984) hat als Konsequenz dieser Aussage der PNV das Konzept einer „Umweltgemäßen natürlichen Vegetation" (UNV) gegenübergestellt, bei dem auch großräumig wirksame Umweltveränderungen wie z.B. Luftverunreinigungen als Ergebnis aktueller menschlicher Tätigkeit Berücksichtigung finden. Als in den 80er Jahren die neuartigen Waldschäden diskutiert wurden und davon die Rede war, daß es in fünf Jahren keinen Wald mehr geben würde, hat sich SEIBERT (1982) in einem Gutachten über die PNV im Nationalpark Bayerischer Wald, in dem auch die natürlichen Baumartenanteile zu benennen waren, dadurch aus der Affäre gezogen, daß er seine PNV auf den Zeitraum etwa 1960–1970 bezogen hat.

Jedoch darf man nicht ohne weiteres davon ausgehen, daß solche großflächigen Einwirkungen wie Immissionen oder auch Gewässerverschmutzungen in jedem Fall irreversibel oder nur langfristig reversibel sind. Wo tatsächlich durch sie Veränderungen der Vegetation eingetreten sind, soll man sie unter dem Aspekt des „schlagartigen Einstellens" der PNV berücksichtigen. Alles andere ist spekulativ. Der Mensch beginnt zwar meistens sehr spät, seine Fehler einzusehen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Doch hat die deutliche Verbesserung der Luftsituation im Ruhrgebiet, wie auch die Regeneration mancher Fließgewässer und Seen mit Rückkehr von Fischarten und damit auch anderen Lebewesen nach Abstellen schädlicher Abwassereinleitungen gezeigt, daß diese Wirkungen nicht fortdauernd anhalten müssen. KOWARIK (1987) unterscheidet anthropogene Wirkungen, die 1. bereits zu langfristigen reversiblen Standortveränderungen geführt haben, oder 2. durch andauernde menschliche Tätigkeit von außen auf die Bezugsfläche einwirken. Unseres Erachtens sollten die unter 2. genannten Wirkungen bei der Konstruktion der PNV keine Berücksichtigung finden. Das schließt nicht aus, daß man in bestimmten Fällen sich dem Vorgehen von NEUHÄUSL anschließt. Dann muß man das aber klar zum Ausdruck bringen und von UNV sprechen.

Wie jedes wissenschaftliche Konzept durch neue Erkenntnisse weiterentwickelt werden kann, so ist das auch mit der PNV. Der ständige Bezug auf bestimmte Aussagen TÜXENs auch bei dem Auftreten neuer Aspekte, die TÜXEN 1956 nicht beachtet hat oder die er gar nicht kennen konnte, bringt uns nicht weiter, was keineswegs etwas gegen das grundsätzliche Konzept aussagen soll. Infolgedessen ist die neue Definition von KOWARIK (1987) ein Fortschritt, der aber sicher auch noch nicht das letzte Wort sein kann. Sie soll nachstehend vollständig zitiert werden:

„Die heutige PNV sei eine rein gedanklich vorzustellende, nicht zukünftigen, sondern gegenwärtigen Standortbedingungen entsprechende höchstentwickelte Vegetation, bei deren Konstruktion neben den natürlichen Ausgangsbedingungen auch nachhaltige anthropogene Standortveränderungen mit Ausnahme derjenigen zu berücksichtigen sind, die durch die Existenz der PNV, d.h. im Zuge eines gedachten Regenerationszyklus, ausgeglichen wären. Die Wirkung bestehender sowie zukünftiger direkter menschlicher Eingriffe innerhalb der Bezugsfläche (Mahd, Düngung, Pflügen, Tritt u.a.) ist auszuschließen, sofern sie nicht bereits zu nachhaltigen Standortveränderungen geführt hat, wogegen der von außen einwirkende Einfluß übergreifender, auch durch fortwährende anthropogene Steuerung geprägter Umweltbedingungen (z.B. Veränderungen des Wasserhaushalts, der Luftqualität) sowie Florenveränderungen zu berücksichtigen sind".

Hier würden wir noch als Nebensatz die Ergänzung hinzufügen: „(... zu berücksichtigen sind,) soweit sie sich bis heute auf die Vegetation verändernd ausgewirkt haben".

3. Kartierung der PNV und ihre praktischen Probleme

Das von KOWARIK dargestellte theoretische Konzept der PNV stellt einen wesentlicher Beitrag auch für die Kartierung der PNV dar. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß manche Darlegungen gar nicht oder nur wenig zur Geltung kommen. Das hängt mit dem gewählten Maßstab und, meist damit verbunden, mit der Differenzierung der Vegetationsgliederung zusammen. Auf der anderen Seite treten bei der Kartierung Probleme auf, die zwar mit dem theoretischen Konzept nicht viel zu tun haben, sich aber auf den Inhalt der Karten der PNV auswir-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ken. Auf diese Fragen soll im folgenden eingegangen und an Hand von Beispielen, eben auch anhand der beigefügten Vegetationskarte des unteren Inntales, Stellung genommen werden.

3.1 Die Rolle des Maßstabs und der Differenzierung der Vegetationsgliederung

TÜXEN (1956) ging bei seinen Überlegungen zur Kartierung der PNV wohl von der Herstellung kleinmaßstäblicher Karten aus. Die von ihm nachgewiesenen Karten der heutigen PNV und ähnlicher Vegetationskarten umfaßt die Maßstäbe zwischen 1 : 40 000 000 (KRAUSE 1952 für Europa und Westsibirien) und 1 : 25 000 (z.B. SCHWICKERATH 1954 für das Mtb. Stolberg). Einige wenige Karten, die eher Karten der realen Vegetation von naturnahen Waldgebieten sind, erreichen den Maßstab 1 : 10 000 (z.B. TÜXEN 1954 für den nördlichen Harzrand). Infolgedessen mußte TÜXEN sich mit manchen Problemen nicht befassen, weil sie bei diesen kleinmaßstäblichen Karten gar nicht auftreten, indem die kartierten Vegetationseinheiten Komplexe darstellen, in denen die problemstellenden Einheiten nicht vorkommen (z.B. natürliche, schmale Ufer begleitende Pflanzengesellschaften, Waldmäntel und -säume, Schutt- und Felsfluren u.a.). Auch von den flächenhaft unbedeutenden Anfangs- und Folgegesellschaften will TÜXEN absehen.

Mit dem Maßstab eng verbunden ist die Differenzierung der Vegetationsgliederung. In großmaßstäblichen Karten, etwa 1 : 5 000, lassen sich Untereinheiten der Assoziation bis zur Variante und Subvariante darstellen. Kleinmaßstäbliche Karten können bestenfalls Subassoziationen wiedergeben, in der entgegengesetzten Richtung oft nur Verbände, schließlich nur Formationen, die nicht mehr in die Syntaxonomie der Schule BRAUN-BLANQUET gehören.

SEIBERT (1974c) hat gezeigt, daß es verschiedene Arten von Gesellschaftskomplexen gibt. Auch die PNV ist ein solcher Gesellschaftskomplex und zwar ein syndynamischer, in dem alle Pflanzengesellschaften zusammengefaßt sein können, die syndynamisch zueinander in Beziehung stehen. Die Stadien einer natürlichen Sukzession lassen sich ebenso zu einem Gesellschaftskomplex zusammenfassen wie die anthropogenen Ersatzgesellschaften einer Kulturlandschaft mit der natürlichen Ausgangsgesellschaft, aus der sie hervorgegangen sind und zu der sie bei Aufhören des menschlichen Einflusses wieder hinstreben würden.

Die Möglichkeit einer kartenmäßigen Darstellung hört aber schon bei großen Maßstäben auf, wenn man sie unter den verschiedenen Arten der Gesellschaftskomplexe zusammenfaßt. Der synsystematische Gesellschaftskomplex, bei dem die Kartiereinheiten zu höheren synsystematischen Einheiten vereinigt werden, wurde schon bei der Differenzierung der Vegetationsgliederung angesprochen. Auch ein anderer Gesellschaftskomplex, der synökologische, bei dem Pflanzengesellschaften zusammengefaßt werden, die in bestimmten ökologischen Eigenschaften übereinstimmen, z.B. Wasserstufen, Nährstoffstufen, bringt keine Vereinfachung des Kartenbildes. Da die Größen der jeweiligen Gesellschaftskomplexe sehr unterschiedlich sind, ist es fast immer notwendig, zusätzlich rein räumliche Zusammenfassungen vorzunehmen, bei denen die oben genannten Gesichtspunkte nicht zum Zuge kommen.

Diese Art der Zusammenfassung hat SEIBERT (1974c) als topographischen Gesellschaftskomplex bezeichnet. Selbst wenn man bei einer Grünlandkartierung 1 : 5 000 die Röhrichte eines Bachufers nicht darstellt oder wenn man bei der Bildung von Vegetationsgebieten für Karten des Maßstabs 1 : 500 000 oder kleiner eine ganze Flußaue in dem Dominanzkomplex der vorherrschenden potentiellen Waldgesellschaft aufgehen läßt, bildet man einen solchen topographischen Gesellschaftskomplex.

Freilich bestehen auch bei diesen Komplexen zwischen ihren Kontaktgesellschaften noch andere als rein räumliche Beziehungen; denn im Gelände sind die verschiedenen Pflanzengesellschaften nicht wahllos nebeneinander angeordnet. Doch liefern die verbindenden Faktoren in diesen Fällen keinen Gesichtspunkt für eine sinnvolle Komplexbildung.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3.2 Konstruktion einer Karte der potentiellen natürlichen Vegetation auf der Basis anderer standortrelevanter Unterlagen und Karten

Sozusagen als Vorläufer von den durch Feldkartierungen erarbeiteten Karten der PNV hat SEIBERT (1968) für Bayern eine „Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern" im Maßstab 1 : 500 000, in Fachkreisen oft „Bayernkarte" genannt, erstellt. Aufgrund der Kenntnisse, die er sich in 10 Jahren auf landschaftspflegerisch und vegetationskundlich orientierten Dienstfahrten über die Pflanzendecke des Landes erworben hatte, konstruierte er eine Karte, für deren Vegetationsgrenzen weitgehend die „Bodenkundliche Übersichtskarte von Bayern" im gleichen Maßstab verwendet wurde. Klimakarten, im ostbayerischen Grenzgebirge und den Alpen jedoch überwiegend topographische Karten waren weitere Hilfmittel. Weitere Geländearbeiten zur Klärung offener Fragen wurden über längere Zeit durchgeführt. Die Karte sollte eine Lücke schließen, da es bislang nur die von RUBNER (RUBNER & REINHOLD 1953) im Maßstab 1 : 2 500 000 herausgegebene Karte gab und die eben angelaufene Kartierung der PNV der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1 : 200 000 (TRAUTMANN 1966) bis zu ihrer Fertigstellung wohl noch einige Jahre brauchen würde. Bis heute ist noch kein Blatt dieser Karte über bayerisches Gebiet erschienen.

Die etwas gewagte Herausgabe dieser Karte hat zahlreiche Diskussionen ausgelöst, die ohne diese Karte als Basis gar nicht möglich gewesen wären. In mehrtägigen Exkursionen wurden mit LOHMEYER, TRAUTMANN, T. MÜLLER, NOIRFALISE, W. HOFMANN und mit Kennern der örtlichen Verhältnisse zahlreiche Fragen diskutiert, die zu verbesserten Auffassungen führten. Zur Diskussion kamen die Probleme: Frage nach der PNV anhand naturnaher oder scheinbar naturnaher Wälder (Nieder- und Mittelwälder, Fichtenbestände auf Wuchsorten von Fichten-Tannenwäldern und Buchen-Tannenwäldern), Frage nach der PNV in waldlosen Gebieten, Frage des Maßstabs, der Vegetationskomplexe, Abgrenzungshilfen u.a. Weitere eigene vegetationskundliche Studien und Forschungen durch den Autor und Diskussionen und Exkursionen mit Kollegen und Schülern, v.a. auch die Transektkartierung gemeinsam mit Ankea JANSSEN (JANSSEN & SEIBERT 1991, JANSSEN & BUSHART 1993) haben die Kenntnis der Verbreitung der Pflanzengesellschaften in Bayern ergänzt, verfeinert und weiter abgesichert.

Bedauerlicherweise scheiterte die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz angeregte Neubearbeitung dieser Karte an den durch die wirtschaftliche Rezession bedingten Einsparungen, d.h. die erforderlichen Haushaltsmittel wurden vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen hierfür nicht eingeplant.

3.3 Methoden der Feldkartierung

Über die Kartierung der heutigen PNV hat bereits TÜXEN (1956) eingehende Angaben gemacht.

Die wertvollsten Anhaltspunkte bilden die im Kartierungsgebiet noch vorhandenen Bestände der realen natürlichen Vegetation.

Als wesentliche Hilfen werden syndynamische Beobachtungen und Erfahrungen genannt, also die Kenntnis des Zusammenhanges zwischen der PNV und den Ersatzgesellschaften, der vor allem aus dem Kontakt dieser beiden Gesellschaften abgeleitet werden soll, wo ihr Standort gleich ist. Auch die Kontakte mit natürlichen Gesellschaften anderer Standorte sind von Bedeutung, sodaß der Inhalt eines übergeordneten Gesellschaftkomplexes nicht beliebig sein kann.

Für eine sehr wichtige Hilfe wird der Zusammenhang zwischen Pflanzengesellschaft und Boden, insbesondere mit dem Bodenprofil, angesehen. Hier bezieht sich TÜXEN fast ausschließlich auf seine Beobachtungen im nordwestdeutschen Flachland.

Das Landschaftsbild im Bereich einer einheitlichen natürlichen Ausgangsgesellschaft (eines größeren Gesellschaftskomplexes) ist durch einheitliche Merkmale ausgezeichnet und gibt für Karten kleinerer Maßstäbe weitere Hinweise. Solche Merkmale sind z.B. Forstgesellschaften bestimmter Baumarten, angebaute Feldfrüchte mit ihren Unkrautgesellschaften, Anteile extensiv und intensiv bewirtschafteten Grünlandes, Farbe der Böden, Straßenbäume.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Von allen Vegetationskartierungen ist diejenige der heutigen PNV die schwierigste und verlangt von ihren Bearbeitern gute Kenntnisse der vorhandenen Pflanzengesellschaften, ihrer syndynamischen und räumlichen Beziehungen und schließlich auch der entscheidenden Landschaftsmerkmale. Wer diese Kenntnisse hat, wird sich auch in fremden Ländern schnell zurecht finden.

Den ersten Prüfstein für diese von TÜXEN geschilderten Methoden bildete die Kartierung des Blattes Minden 85 der Topographischen Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1 : 200 000 (TRAUTMANN 1966). Hierbei zeigte sich, daß einige der von TÜXEN beschriebenen Methoden doch nicht so einfach anzuwenden sind, wie dieser das mit großem Optimismus annahm. Schon der angesetzte Zeitraum von vier Tagen für ein Meßtischblatt erwies sich deshalb als viel zu knapp, tatsächlich wurden 2–(3) Wochen gebraucht.

Wie TÜXEN (1956), und wie es eigentlich ganz selbstverständlich ist, betrachtet auch TRAUTMANN (1966) die Reste natürlicher und naturnaher Vegetation als Ausgangspunkt bei der Kartierung im Gelände. Wo sie fehlen, müssen Erfahrungen aus anderen vergleichbaren Gebieten herangezogen werden. Je größer die Flächen der naturnahen Vegetation sind, umso leichter lassen sich aus den hierdurch viel zahlreicheren Kontakten die Beziehungen zu den Ersatzgesellschaften herleiten. Neben Resten naturnaher Vegetation spielen die vorhandenen Gehölzarten der Hecken und Gebüsche, vor allem in waldfreien Gebieten, eine wichtige Rolle, da sie aus dem natürlichen Baum- und Strauchartenineventar stammen. Hecken und Feldgehölze, die vom Menschen angelegt sind, lassen sich an fremden Gehölzarten und andersartiger Struktur leicht erkennen.

Daß für die Herleitung der PNV die Ersatzgesellschaften der Äcker und des Wirtschaftsgrünlandes besonders wichtig sind, konnte TRAUTMANN nicht bestätigen. Wenn auch in zahlreichen vegetationskundlichen Arbeiten solche Zusammenhängen festgestellt wurden, so sind sie für größere Gebiete doch nicht geeignet, die PNV mit Sicherheit zu bestimmen. So können z.B. in Übergangsgebieten zwischen Eichen-Hainbuchen- und Buchenwäldern Ersatzgesellschaften der Äcker und des Grünlandes durchaus anstelle beider Waldgesellschaften vorkommen. Immerhin können sie als zusätzliches Erkenntnismittel verwendet werden. Nur in Ausnahmefällen sind sie für die Identifizierung und Abgrenzung der PNV geeignet. Ebenso wie Einzelgehölze in waldfreien Gebieten können auch einzelne Pflanzen der Bodenvegetation an Wegrändern, Feldböschungen und anderen nicht intensiv genutzten Flächen hilfreich sein, besonders in Fällen, in denen eine Entscheidung zwischen nur zwei Kartiereinheiten zu treffen ist.

Geradezu unentbehrlich ist die Kenntnis des Standorts beim Vergleich zusammengehörender Wald- und Ersatzgesellschaften, die oft auf Grund räumlicher Kontakte ermittelt werden. Denn nicht selten sind die Grenzen der Bodennutzung auch standörtliche Grenzen. Für die Kartierung der PNV hat bei der lokalen Abgrenzung der Boden als Standortsfaktor die größte Bedeutung. Doch kann der Kartierer aus der Fülle der Bodeneigenschaften nur einige leicht erkennbare heranziehen wie Bodenart, Bodenfarbe, Vernässungsgrad, Podsolierung und Humusform. Sie sind als Hilfe wertvoll, wenn es sich um die Abgrenzungen zwischen den Pflanzengesellschaften handelt. Deshalb ist die Auswertung von Boden- oder Standortskarten nützlich, wenn deren Grenzen zu Rate gezogen, aber nicht kritiklos übernommen werden. Jedoch kann aus den Bodentypen, so wichtig sie sind, nicht ohne weiteres auf eine bestimmte Assoziation der PNV geschlossen werden. Im ganzen gesehen spielen heute die Böden als Hilfsmittel bei der Vegetationskartierung sowohl im Hügel- und Bergland als auch im Flachland eine geringere Rolle, als dies TÜXEN angenommen hat.

Weitere Hinweise liefern die Oberflächenformen (Exposition, Hangneigung), die Höhe über dem Meeresspiegel, die Lage innerhalb oder außerhalb eines Überflutungsgebietes und andere standörtliche Merkmale.

Zahlreiche Standortsmerkmale können bereits der topographischen Karte entnommen werden. Laub- und Nadelwald, Gebüsch und Heiden, Moore und Felspartien wie auch verschiedene Nutzungsformen, allen voran Äcker und Wiesen, aber auch Weingärten und Hopfenanlagen sind durch eigene Signaturen dargestellt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Eine Kartierung der realen Vegetation ist eine wichtige Vorarbeit. So ist es selbstverständlich, daß alle derartigen, im Gebiet vorhandenen, Karten bei der Identifizierung und Kartierung der PNV ausgewertet werden sollen.

Die Kartierung des Blattes Fulda der PNV durch BOHN und Mitarbeiter (BOHN 1981), die als erste im Mittelgebirgsraum durchgeführt wurde, brachte neue Erkenntnisse und Beiträge zu den Methoden der Kartierung der PNV. BOHN äußert sich zur Vertikalgliederung und Abgrenzung der Höhenstufen, die in bewaldeten Gebieten durch entsprechende Gliederung in Höhenformen leicht durchzuführen ist. Gewisse Schwierigkeiten ergaben sich bei den Waldgesellschaften feuchter bis nasser Standorte, deren Amplitude hinsichtlich Klima und demnach auch Höhenstufen größer ist.

Im Gegensatz zu den vorher erstellten Karten des Flachlandes spielte hier auch die West-Ost-Differenzierung eine Rolle, die zu verschiedenen Gebietsassoziationen oder zu geographischen Rassen (Vikarianten) führen kann. Dabei wurde noch keine befriedigende Lösung gefunden. Wahrscheinlich ist das Gebiet trotz der Regenschattenwirkung des Vogelsberges (SEIBERT 1954) hierfür noch zu klein.

Während die topographischen Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 bei den bisher genannten Kartierungen der PNV für eine generalisierte Vegetationskarte im Maßstab 1 : 200 000 verwendet wurden, hat die topographische Karte 1 : 25 000 (Mtb) bei der Transektkartierung der potentiellen natürlichen Vegetation in Bayern für die Erarbeitung einer PNV-Karte im gleichen Maßstab gedient. Auf die hierbei gesammelten und z.T. neuen Erfahrungen soll im folgenden eingegangen werde.

Das Projekt des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU) sah vor, in allen bayerischen Landkreisen Transekte der PNV im Maßstab 1 : 25 000 induktiv zu erarbeiten, d.h. im Gelände zu kartieren.

Auf der Basis der Karte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern (SEIBERT 1968) wurden 73 Transekte so ausgewählt, daß sie alle wichtigen Einheiten der PNV repräsentativ erfassen und ihre charakteristische Abfolge im Gelände (Catenen) darstellen konnten (Abb. 1).

Die Arbeitsmethoden waren prinzipiell die gleichen wie bei den vorgenannten Kartierungen: Geländearbeit, Vergleich mit geologischen, Boden- und Standortskarten, Sammlung von zusätzlichen Informationen bei den einschlägigen Behörden (JANSSEN & SEIBERT 1991, JANSSEN & BUSHART 1993).

Im Gelände erfolgte zunächst eine Begehung der naturnahen Waldgesellschaften mit der Erarbeitung ihrer Gliederung. Diese sollte zwar so genau wie möglich sein, aber auch nicht sehr über die Gliederungsmöglichkeiten der nicht vom Wald bestockten Flächen hinausgehen, damit die Karte in der Wiedergabe der PNV-Gesellschaften ausgewogen wurde. Es zeigte sich, daß die Kartierungen in Transekten, die zu 1/3 bis 1/2 mit Wald bedeckt waren, am leichtesten und sichersten durchzuführen waren, weil durch zahlreiche Kontakte und die Standortseigenschaften der Waldgesellschaften die PNV der landwirtschaftlichen Fluren besser beurteilt werden konnte; andererseits aber waren diese nicht vom Wald bestockten Flächen übersichtlicher als der Wald, der ein engeres Netz von Begehungen erforderte.

Bei der Identifizierung der PNV-Gesellschaften gab es in einigen Gebieten neue Probleme, die bei den bisher besprochenen Kartierungen nicht in diesem Ausmaß aufgetreten waren. Es handelt sich hierbei vor allem um die Beurteilung des Natürlichkeitsgrades von Waldbeständen. In großen Teilen der fränkischen Platte sind Nieder- und noch mehr Mittelwälder vorhanden, die als reale Vegetation dem *Galio-Carpinetum* zugeordnet werden müssen. Sie sind z.T. aus Eichen-Hainbuchenwäldern, also *Galio-Carpinetum*, entstanden und entsprechen damit der natürlichen Waldgesellschaft; z.T. sind sie aber aus Buchenwäldern, meist *Asperulo-Fagetum*, abzuleiten. Hier mußten Boden, Relief, Meereshöhe u.a. Geländefaktoren als Beurteilungskriterium beigezogen werden; trotzdem blieb oft ein hoher Grad von Unsicherheit erhalten.

Bei den Waldbeständen aus Kiefer oder Fichte ist es in NW-Deutschland leicht, sie als Forstgesellschaften zu bezeichnen, weil diese Baumarten, bis auf wenige Ausnahmen, hier nicht vorkommen. Bei der Transektkartierung hingegen gab es oft die Schwierigkeit, bei den aktuell vorhandenen Beständen zwischen zwei Gesellschaften zu entscheiden, wenn der Kiefer

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

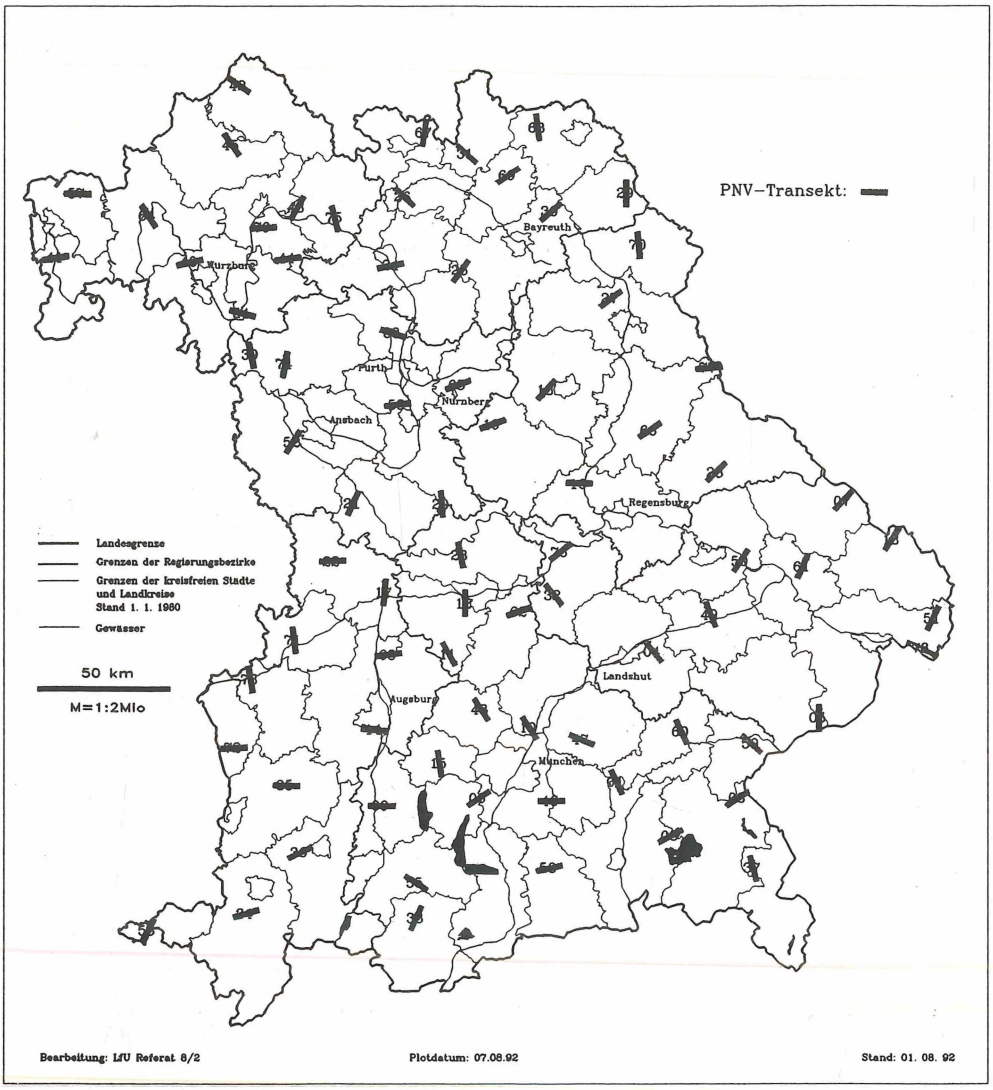


Abb. 1: Kartierung der potentiellen natürlichen Vegetation in Transekten

und Fichte die charakteristischen Arten der Gesellschaften, die sie von Natur aus beherrschen, gefolgt sind. Konkrete Beispiele sind Kiefernbestände des *Vaccinio-Quercetum*, die heute die Artenkombination des *Leucobryo-Pinetum haben*, wobei man nicht einmal weiß, ob diese Änderung reversibel oder, z.B. nach intensiver Streunutzung, irreversibel ist. Hiermit vergleichbare Paare gibt es auch bei Fichtenbeständen, z.B. *Luzulo-Fagetum* mit Tanne → *Vaccino-Abietetum, Asperulo-Fagetum* → *Galio-Abietetum, Galio-Abietetum* → *Homogyno-Piceetum*, um nur einige zu nennen.

Mehr noch als bei den Ersatzgesellschaften landwirtschaftlicher Flächen der Blätter Minden (TRAUTMANN 1966), Hamburg-West (KRAUSE & SCHRÖDER 1979) und Fulda (BOHN 1981) zeigte sich bei den Ackerunkrautgesellschaften zusätzlich zu den Wirkungen des Einsatzes von Mineraldünger diejenige von Herbiziden, durch welche die früher viel differenzierteren Gesellschaften ihrer charakteristischen Arten beraubt und nivelliert worden sind. Sie haben heute sozusagen einen geringeren Natürlichkeitsgrad als früher. Auf sie wurde des-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

halb wenig geachtet, was vor der Feldbestellung und nach dem Umbruch ohnehin nicht möglich war. Hier mußte sich die Abgrenzung der Vegetationseinheiten mehr als sonst nach den in den Wäldern ermittelten Beziehungen vor allem zu Relief und Boden stützen.

Als wissenschaftliches Ergebnis der Transektkartierung ist anzumerken, daß der Vergleich der Transektkarten mit der Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern eine Reihe Korrekturen für die letztgenannte Karte erbrachte.

Bei dem Vergleich ist zu bedenken, daß die Übersichtskarte 1 : 500 000 als „Vegetationsgebiete" bezeichnete Gesellschaftskomplexe darstellt. In den Transektkarten im Maßstab 1 : 25 000 dagegen können viele auch kleinflächig verbreitete Pflanzengesellschaften sichtbar gemacht werden.

Dieser Vergleich wurde für die ersten 56 Transekte durchgeführt und zeigt, daß in der Hälfte des Materials deutliche Unterschiede zwischen den Karten vorliegen (JANSSEN & SEIBERT 1991). In der nachfolgenden Übersicht ist dargestellt, in wieviel Transekten (Tr.) die unter A. bis H. angegebenen Unterschiede vorkommen:

A.	Bayernkarte:	Wachtelweizen-Platterbsen-Buchenwald	
	Transektkarte:	Waldmeister-Tannen-Buchenwald	2 Tr.
B.	Bayernkarte:	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	
	Transektkarte	Waldmeister- bzw. Hainsimsen-Buchenwald	11 Tr.
C.	Bayernkarte:	Wärmeliebende Kiefern- und Eichenwälder	
	Transektkarte:	Seggen- und Platterbsen-Buchenwald	3 Tr.
D.	Bayernkarte:	Heidelbeer-Tannenwälder	
	Transektkarte:	Hainsimsen-Tannen-Buchenwald	6 Tr.
E.	Bayernkarte:	Zahnwurz-Tannen-Buchenwald	
	Transektkarte:	Waldmeister- und Dornfarn-Tannen-Buchenwald	1 Tr.
F.	Bayernkarte:	Preiselbeer-Eichenwald	
	Transektkarte:	Hainsimsen-Buchenwald	1 Tr.
G.	Bayernkarte:	Hainsimsen-Buchenwald	
	Transektkarte:	Waldmeister- und Zahnwurz-Buchenwald	3 Tr.
H.	Bayernkarte:	Waldmeister-Tannen-Buchenwald	
	Transektkarte:	Labkraut-Buchen-Tannenwald	1 Tr.
	Übereinstimmung		28 Tr.

Insgesamt ist zu erkennen, daß durch die Geländearbeiten nicht nur die Kenntnis der PNV wesentlich erweitert, sondern auch die Arbeitsmethoden ergänzt und verfeinert wurden.

3.4 Potentielle natürliche Vegetation im unteren Inntal

3.4.1 Aufgabe und Methoden der Kartierung

Im Rahmen ihrer Dissertation über die naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet „Unterer Inn" hat CONRAD-BRAUNER (1994) eine Karte „Potentielle natürliche Vegetation im unteren Inntal" vorgelegt, die in Anlehnung und Erweiterung der Transektkartierung erarbeitet wurde, um die Einbindung der Vegetation des Naturschutzgebietes in die der weiteren Umgebung aufzuzeigen.[1]

Eine Besonderheit der Vegetation im unteren Inntal ist, daß sie deutlich in zwei Großräume gegliedert ist. Die reale natürliche Vegetation der holozänen Innaue innerhalb der Hochwasserdämme ist im wesentlichen identisch mit der potentiellen natürlichen Vegetation, während die reale Vegetation der großteils land- und forstwirtschaftlich genutzten ausgedämmten Altaue nur teilweise der PNV entspricht. Auf der Niederterrasse ist die PNV nahezu nirgends identisch mit der realen Vegetation. Eine Ausnahme bilden einige naturnahe Waldreste auf der

[1] Die Karte wird hier im Original übernommen (= Karte 5)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ebene und die größeren zusammenhängenden Laubwälder der Terrassenhänge und randlichen Anstiege zum Tertiärhügelland.

Ziel der Kartierung der PNV ist es, einheitliche Flächen zu ermitteln, die das natürliche Wuchspotential auch im Bereich der Äcker und Forste widerspiegeln. Siedlungsgebiete, Verkehrswege und Baggerseen wurden wegen der dortigen kleinräumig variablen, irreversiblen Standortsveränderungen durch Aushub, Aufschüttung meist standortsfremder Materialien nicht berücksichtigt. Eine Erfassung der anstelle von Äckern, Grünland und Forsten entstehenden natürlichen Waldvegetation ist für landeskulturelle Fragestellungen in den Bereichen der Land- und Forstwirtschaft, aber auch der zukünftigen Siedlungs- und Verkehrsplanung im Sinne einer langfristig ökonomisch und ökologisch sinnvollen Landnutzung von großer Bedeutung.

Die Arbeitsmethoden der Kartierung sind im wesentlich die gleichen wie bei der Transektkartierung. Jedoch erforderte hier das in zahlreiche Terrassen gegliederte Gebiet eine besondere Beachtung des Feinreliefs.

Die Überlegungen zu dem hohen Anteil natürlicher Vegetation in allen Entwicklungsstadien brachten Erkenntnisse zum theoretischen Konzept der PNV.

Es gibt in Deutschland wenige Gebiete mit absolut natürlicher Vegetation. Innerhalb der Staustufen am unteren Inn, wo sich in mehr als 40 Jahren nach dem Einstau des Flusses durch Anlandungen neue Standorte entwickelt haben und weiter entwickeln, ist das jedoch der Fall, weil sich die entwickelnden Sukzessionsstadien, auch der Wald, ohne menschliche Eingriffe entwickeln konnten. Das Gebiet gehört den Innwerken Töging, wird nicht bewirtschaftet, und durch die Naturschutzverordnung ist auch das Betreten nur den einheimischen Fischern gestattet. So könnte man, wenn man den durch den Menschen bedingten (Staustufenbau), aber durch die natürlichen Anlandungen natürlichen Standort als gegeben hinnimmt, fast von ursprünglicher Vegetation und Urwäldern reden. Gewöhnlich wird darunter jedoch nur die Vegetation verstanden, die früher vor den Eingriffen des Menschen, auch den irreversiblen, verbreitet war.

Die Pioniergesellschaften im Verlandungsgebiet sind zunächst nur einjährig und gehen relativ rasch in die Folgegesellschaften über. Die Entwicklung verläuft also fast schlagartig. Trotzdem müssen diese realen natürlichen Gesellschaften als die heutige PNV betrachtet werden, wie KOWARIK (1987) überzeugend dargelegt hat, auch wenn er wohl kaum Gelegenheit hatte, in Mitteleuropa solche Vegetationskomplexe kennenzulernen. Daß diese einjährigen Pionier- und kurzlebigen Folgegesellschaften in der Karte nicht erscheinen, hängt nur damit zusammen, daß sie für die Darstellung in dem Maßstab der Karte zu klein sind und in dem übergeordneten Vegetationskomplex des Silberweidenwaldes, z.T. auch der Röhrichte und Großseggenriede aufgehen.

3.4.2 Durchführung und Ergebnisse der Kartierung

Den im Gelände erarbeiteten Kartierungsschlüssel, d.h. den Zusammenhang zwischen Vegetation, Standort und Landnutzung, zeigt auszugsweise die nachstehende Tabelle 1. Sie stellt freilich nur eine vereinfachte Zusammenschau dar. Weitere wichtige Kriterien, wie die Krautartenkombination, das Relief und das Verkehrsnetz, konnten hier nicht aufgeführt werden, da deren Interpretation im Hinblick auf die PNV je nach den örtlichen Gegebenheiten (Landnutzung und Ausbildung der lokal konvergierenden bzw. divergierenden Terrassenstufen) erfolgen mußte. Der Kartierungsschlüssel entstand ausgehend von der Pflanzenartenkombination der realen Vegetation (insbesondere der naturnahen Waldreste), aus der Gesamtbetrachtung mit den Standortsfaktoren (Relief, Wasserhaushalt, Boden) und der Landnutzung.

Dabei bildeten in der Terrassenlandschaft des unteren Inntals Reliefmerkmale wesentliche Kriterien für die Abgrenzung der Vegetationseinheiten. Vor allem in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten des unteren Inntals (Altaue und Niederterrasse) orientiert sich die Abgrenzung vorrangig an markanten Terrassenstufen, da dort weitere, im Gelände leicht erkennbare Kriterien rar sind. So sind in der Altaue und auf der Niederterrasse nur mehr spärliche Reste naturnaher Pflanzengesellschaften erhalten. Auf der Niederterrasse fehlen zudem

Tab.1. Vegetation, Standort und Landnutzung im unteren Inntal

Einheit der potentiellen natürlichen Vegetation	Verbreitung	Bodentyp	Wasserhaushalt	Siedlung, Verkehr	Landwirtschaftl. Nutzung	Forstwirtschaftl. Nutzung	Wichtigste Baum- und Straucharten
Silberweidenwald (Salicetum albae)	rezente Aue, in Altaue nur entlang von Altwasserarmen	Kalkrambla- und Kalkpaternia-Auengley	häufig und regelmäßig überschwemmt GW 10-115 cm u.Flur	kaum erschlossen (Wasserwirtsch.- und Forstwege)	keine	teilweise früher Niederwaldnutzung; Kanada-Pappelforst	Silberweide Rubensweide Schwarzer Holunder
Grauerlenwald (Alnetum incanae)	ausgedämmte Aue (Altaue) auf unteren Teilterrassen; in rezenter Aue auf höchsten Teilterrassen	(Auengley-)Kalkrambla oder -Kalkpaternia	regelmäßig überschwemmt; GW 95-235 cm u.Flur	s.o.	teilweise Mähwiesen	großteils früher Niederwaldnutzung Kanada- und Balsam-Pappelforste Eschenforste	Grauerle, Silberweide, Traubenkirsche, Wasserschneeball, Schwarzer Holunder
Eschenwald (Alnetum incanae)	ausgedämmte Aue auf oberen Teilterrassen	Gley-Pararendzina	episodisch, kurzfristig überschwemmt; GW 90-360 cm u.Flur	Sportanlagen; wenige neuere Bauten, kleine Straßen	großteils genutzt; Mähwiesen, Maisanbau	Forste aus Esche und Bergahorn, wenige Fichtenforste	Esche, Grauerle, Traubenkirsche, Heckenkirsche, Pfaffenhütchen
Eichen-Ulmenwald (Querco-Ulmetum) Eichen-Hainbuchenwald, Feldulmen-Ausbildung	untere Stufen der Niederterrasse	Degradierte Pararendzina (Parabraunerde) aus Decklehm über Schotter	Hochwasserfrei; GW 207-760 cm u.Flur	intensive Siedlungs- und Verkehrserschließung	überwiegend genutzt; Mähwiesen, Maisanbau u.a.	Mittel- und Hochwälder aus Stieleiche, Hainbuche, Winterlinde; Fichtenforste	Stieleiche, Esche, Heckenkirsche, Hasel
Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carp.) Reine und Buchenreiche Ausbildung	obere Stufen der Niederterrasse	Typische Pararendzina aus Decklehm über Schotter					Stieleiche, Hainbuche, Esche, Bergulme, Hasel
Eichen-Hainbuchenwald	Hochterrasse	?	Hochwasserfrei	s.o.	überwiegend genutzt; Getreide	Fichtenforste	Stieleiche, Hainbuche, Buche
Eichen-Hainbuchenwald, Bergulmen-Ausbildung	durch rückschreitende Erosion eingeschnittene Schluchten in Anstieg der NT zur Hochterrasse	Pararendzina-Gley aus Schwemmlöß und Kolluvium	Hochwasserfrei	keine Siedlungsbauten; kleine Straßen	keine Nutzung (Steilhänge)	Laubmischwald	Hainbuche, Stieleiche, Bergulme, Esche
Ahorn-Eschenwald (Aceri-Fraxinetum)	durch rückschreitende Erosion eingeschnittene Schluchten im Tertiärhügelland	Pararendzina-Gley aus Neuhofener Schichten mit Schwemmlöß	Hochwasserfrei	s.o.	s.o.	s.o.	Bergulme, Bergahorn, Esche, Schwarzer Holunder
Buchenwald (Asperulo-Fagetum, Carici-Fagetum)	Tertiärhügelland	Pararendzina, Parabraunerde, Braunerde	Hochwasserfrei	kleine Dörfer und Straßen	teilweise genutzt Mähwiesen, Mais	Laubmischwald, Buchen- oder Fichtenforst	Buche, Tanne, Stieleiche, Eberesche, Kiefer
Schwarzerlen-Eschenwald (Pruno-Fraxinetum)	Quellniederungen, spätpleistozäne Fließrinnen auf Niederterrasse, Auen der Innzuflüsse	Gley mit stark schwankendem Grundwasser, Typ. und Anmoor-Gley	Gelegentlich überschwemmt; GW um 70 cm u.Flur	keine Siedlungsbauten; Landwirtschaftswege	großteils genutzt Mähwiesen	Laubmischwald	Schwarzerle, Esche, Traubenkirsche, Heckenkirsche, Hasel
Röhrichte und Großseggenriede (Phragmitetalia)	Fluß- und Bachtäler, Quellniederungen	Auengley	meist regelmäßig überschwemmt; GW von 40 cm über bis 130 cm u.Flur	keine Siedlungsbauten; kein Verkehr	keine Nutzung	keine Nutzung	keine Gehölze

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

eindeutige pedologische Kriterien zur Abgrenzung der potentiellen natürlichen Waldgesellschaften.

Die Abgrenzung der PNV-Einheiten der Niederterrasse gegenüber denen der holozänen Aue war einfach aus dem Steilabfall der Niederterrasse abzuleiten. Auch die Kartierung der potentiellen natürlichen Vegetationseinheiten der holozänen Innaue innerhalb und außerhalb der Hochwasserdämme bereitete keine Probleme. Wegen der dort großflächig erhaltenen natürlichen bzw. naturnahen Auenwälder erfolgte die Ansprache und Abgrenzung unmittelbar anhand der realen Vegetation. Nur für die PNV der höher gelegenen Terrassen der Altaue, die großflächig landwirtschaftlich genutzt werden, mußten zusätzliche Kriterien zur Absicherung herangezogen werden. Dazu eigneten sich vor allem Terrassenstufen, aber auch die jeweilige Landnutzung (Waldanteil, Verkehrswege, Alter und Ausdehnung von Siedlungen).

Die Kartierung der potentiellen natürlichen Schwarzerlen-Eschenwälder (*Pruno-Fraxinetum*) war gleichfalls unproblematisch. Als Gesellschaft der Auen im Bereich der Innzuflüsse und der Quellniederungen konnten die Schwarzerlen-Eschenwälder anhand der naturnahen Waldreste als solche erkannt und anhand der überwiegenden Grünlandnutzung mit Kohldistel-Feuchtwiesen (*Angelico-Cirsietum oleracei*) in Verbindung mit deutlich erkennbaren Terrassenstufen klar von den zonalen Gesellschaften der Niederterrasse und den Wäldern der Innauen abgegrenzt werden.

Probleme ergaben sich jedoch bei der Kartierung der zonalen Waldgesellschaften der Niederterrassen: So fehlten bei der Kartierung der PNV der Niederterrasse eindeutige Kriterien zur räumlichen Gliederung und Abgrenzung. Die Aufnahmeflächen der realen naturnahen Waldreste liegen weit verstreut und zeigen nur in groben Zügen eine Zweigliederung der Niederterrasse in einen tiefer gelegenen Teil, in dem Eichen-Ulmenwälder neben Eichen-Hainbuchenwäldern vorkommen, und einen höher gelegenen Teil, in dem als naturnahe Waldgesellschaft nur Eichen-Hainbuchenwälder verbreitet sind.

Der Vergleich mit anderen Flußtälern Süddeutschlands legt nahe, daß die potentielle natürliche Vegetation der Niederterrassen in der Regel ein Eichen-Hainbuchenwald ist, während der Eichen-Ulmenwald – anders als am unteren Inn – meist auf den höchst gelegenen und ältesten Terrassenstufen der holozänen Aue potentiell natürlich vorkommt. Nach den Untersuchungen von SEIBERT (1975) gliedern sich die Eichen-Hainbuchenwälder der Donau-Niederterrasse in eine tiefer gelegene, jüngere Ausbildung mit Feldulme, und eine ältere, höher gelegene Ausbildung ohne Feldulme, in der in spätfrostarmen Gebieten, wie hier im unteren Inntal, die Buche hinzukommt.

Bei der Kartierung im Gelände wurde daher versucht, die Niederterrasse in einen tiefer gelegenen und einen höher gelegenen Teil zu gliedern. Dem tiefer gelegenen, jüngeren Teil wurde als PNV der Eichen-Ulmenwald, der auch real dort zu finden war, und der Eichen-Hainbuchenwald mit Feldulme, der sich wegen der seltenen Feldulmen und nur wenigen naturnahen Waldresten real nicht unterscheiden ließ, zugeordnet.

Für den höher gelegenen Teil ist als PNV ein Reiner Eichen-Hainbuchenwald ohne Feldulme und ein buchenreicher Eichen-Hainbuchenwald anzunehmen. Die Zweigliederung der Niederterrasse erfolgte vorwiegend nach dem Relief, d.h. anhand von markanten Terrassenstufen. Dies war leider nur in groben Zügen möglich, da sich die lokal konvergierenden bzw. divergierenden Teilterrassen nicht über die gesamte Niederterrasse hinweg verfolgen ließen und auch von Seiten der Landnutzung keine klare Gliederung zu erkennen war.

Von den anderen realen Waldgesellschaften war lediglich die naturnah erhaltene Bergulmen-Ausbildung des Eichen-Hainbuchenwaldes der schluchtartig eingeschnittenen Bachtälchen am Anstieg von der Niederterrasse zur Hochterrasse als potentielle natürliche Gesellschaft klar erkennbar und leicht abgrenzbar. Sie konnte wegen ihrer kleinflächigen Verbreitung in der Karte der PNV aber nicht eigens dargestellt werden.

Auch die Eschen-Bergulmenwälder (*Aceri-Fraxinetum*), denen die Hainbuche fehlt, waren als lokalstandörtliche Besonderheiten der schluchtartig eingeschnittenen kleinen Tälchen bei ihrem Austritt aus dem Tertiärhügelland auf die Niederterrasse anhand der natürlichen Vegetationsbedeckung leicht erkennbar. Nur die größeren Vorkommen konnten in der Karte der PNV dargestellt werden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Der bereits erwähnte Kartierungsschlüssel mit der Gegenüberstellung von Vegetation, Standort und Landnutzung (Tab. 1) und die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation 1 : 50 000 stellen das Ergebnis der Untersuchungen zur PNV dar.

3.4.3 Folgerungen für den Naturschutz in der Innaue

Die hier dargestellten vegetationskundlichen und ökologischen Untersuchungsergebnisse sind zunächst wertfrei. Doch bilden sie oft die Grundlage für Planungen und Maßnahmen der wirtschaftlichen Landnutzung, wie die wichtige Rolle der angewandten Pflanzensoziologie in Land- und Forstwirtschaft beweist. Mehr noch als diese Nutzungsdisziplinen benötigen Landschaftsplege und Naturschutz eine solide naturwissenschaftliche Grundlage für ihre Zielsetzungen, Planungen und Maßnahmen. Hier steht die naturnahe Vegetation als Repräsentant des gesamten Ökosystems im Vordergrund. So bilden die Vegetationseinheiten ja auch Biotope für zahlreiche Arten der Tierwelt.

Die primäre Zielsetzung des Naturschutzgebietes „Unterer Inn" ist faunistischer Art. Die Stauseen am unteren Inn zählen zu den bedeutendsten Sammelplätzen und Brutstätten für Wasservögel in Mitteleuropa. Zeitweise konzentriert sich dort rund ein Viertel der auf bayerischen und österreichischen Gewässern vorhandenen Schwimmvögel (REICHHOLF 1982). Dies führte dazu, daß die Stauseenkette am unteren Inn als Naturschutzgebiet ausgewiesen und in die Reihe der Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung eingestuft wurde. Sie wird unter der Nummer 17 in der Liste der Bundesrepublik Deutschland geführt, welche jene Gebiete beinhaltet, die im Sinne der „Ramsar-Konvention" zu den wichtigsten Gebieten für die Erhaltung der Wasservögel Europas gehören (HAARMANN & PRETSCHER 1976). Diese Konvention sieht vor, in jedem der Mitgliedsländer die ausgewiesenen Lebensräume so zu schützen, daß in ihnen der wesentliche Grundbestand der europäischen Wasservögel langfristig gesichert werden kann (REICHHOLF 1982).

Zur langfristigen Sicherung des Vogelbestandes sind Kenntnisse über die ökologischen Hintergründe für das Vorkommen und die Häufigkeit der Vogelarten nötig, um zu einen sinnvollen Schutzkonzept aus ornithologischer Sicht zu kommen. Dazu kann die vorliegende Arbeit als vegetationskundlich-ökologische Informationsgrundlage beitragen. So kann in einem weiteren Schritt beispielsweise festgestellt werden, inwieweit die Sammelplätze und Brutstätten der Wasservögel an bestimmte Vegetationseinheiten und Sukzessionsstadien gebunden sind.

Die primär ornithologisch orientierte Zielsetzung des Naturschutzgebietes „Unterer Inn" dürfte mit der vegetationskundlichen Zielsetzung einer langfristigen Sicherung der Vielfalt an Vegetationseinheiten und Sukzessionsstadien nicht nur kompatibel sondern fast deckungsgleich sein. Um dieser Zielsetzung gerecht zu werden, sollten Maßnahmen ergriffen werden, die sich aus den vorliegenden vegetationskundlich-ökologischen Untersuchungen ableiten lassen.

Die untere Innaue ist eine der wenigen Auenlandschaften Deutschlands, in denen auf großer Fläche seltene Pflanzengesellschaften der Krautpioniere, Weidengebüsche und Weidenwälder und Grauerlenwälder und damit eng verbunden auch seltene Vogelarten geeignete Lebensräume finden. Die Auenlandschaft verdankt ihre Erhaltung primär dem stellenweise breit belassenen Überschwemmungsbereich: Die Hochwasserdämme wurden meist nicht – wie an anderen Flüssen – unmittelbar am Flußufer errichtet, sondern etwas davon entfernt.

Der Staustufenbau seit den 40er Jahren trug wesentlich zur Bereicherung der Aue bei. Beim Einstau wurde der Flußwasserspiegel angehoben, so daß anstelle des vormals regulierten, von älteren Auenwäldern gesäumten Inn nun breite Stauräume entstanden. Der Einstau initiierte einen Neubeginn der Inselbildung und damit auch der Vegetationsentwicklung (Sukzession). Neue Inseln konnten entstehen als wertvolle Lebensräume für die selten gewordenen Pionierstadien der Auenvegetation: die Krautfluren, Weidengebüsche und Weidenwälder.

Mittlerweile sind die Stauräume weitgehend aufgefüllt; Für die Inselneubildung bleiben kaum mehr Freiräume. Die kurz nach dem Einstau weit verbreiteten Pionierstadien sind heute selten zu finden. Die Sukzession zur Bewaldung schreitet fort, während die Jugendstadien all-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

mählich verschwinden. Im Strömungsschutz der Wälder breiten sich einheitliche Schilfröhrichte aus. Setzt sich die Entwicklung ungehindert fort, ist die bisherige Vielfalt an Pflanzengesellschaften und Sukzessionsstadien am unteren Inn bedroht.

Grundsätzlich läßt sich die Entwicklung der Stauhaltungen zum einförmigen Auwald-Schilfröhrichtmosaik unter Beibehaltung der Stauhaltungen und der Hochwasserdämme letztendlich kaum aufhalten.

Inwieweit die Empfehlungen für eine Verzögerung dieser Prozesse im Interesse des Naturschutzes und der Erhaltung der zur Zeit gegebenen Vielfalt mit wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Notwendigkeiten vereinbar sind und welche Maßnahmen zu ihrer Realisierung geeignet sind, sollte von zuständiger fachkundiger Seite untersucht werden. Dabei sind wir uns bewußt, daß jede in Frage kommende Einzelmaßnahme im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit, besonders der durch sie ausgelösten kurz- und langfristigen Veränderungen der hydrologischen, sedimentologischen und morphologischen Bedingungen auch für den oberen Inn und für den unterhalb folgenden Flußabschnitt bis zur Donau genau überprüft werden muß.

4. Anwendung von Karten der PNV

Über Anwendungsmöglichkeiten von Karten der PNV in der Landnutzung und anderen Disziplinen hat TÜXEN (1956) bereits Angaben gemacht. Er spricht von Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft und anderen Zweigen der Landeswirtschaft, die allerdings viel stärker auf die Kenntnis der aktuellen Vegetation angewiesen seien, in bestimmten Fällen aber ein hohes Interesse an der PNV hätten. Landschaftspflege und Landesplanung und alle Stellen, die in größerem Rahmen, wenn die Vegetation entweder als unmittelbare Quelle wirtschaftlicher Nutzung oder als Indikator für bestimmte Standortseigenschaften von Bedeutung ist. Unter den Wissenschaftsdisziplinen wird vor allem die Geographie hervorgehoben.

TRAUTMANN (1966) nennt forstwirtschaftliche Auswertungen, vor allem die Baumartenwahl, weist aber auch darauf hin, daß Karten des Maßstabs 1 : 200 000 wertvolle Unterlagen für die waldbauliche Regionalplanung und für die Abgrenzung größerer forstlicher Wuchsräume, wie sie inzwischen, auch unter Beiziehung der „Bayernkarte", für Bayern vorgeführt wurde (FOERST & KREUTZER 1978a, 1978b).

Als nächstes wird die landwirtschaftliche Auswertung genannt, zunächst die Anbaueignung für bestimmte Feldfrüchte. In Mitteleuropa sind jedoch die Standorte und Anbaueignungen im Landbau so gut untersucht und bekannt, daß eine Karte der PNV kaum etwas Neues bringen kann. Ähnliches gilt auch für die Grünlandeignung und die Ertragssicherheit, wenn man von einigen Fällen absieht.

Anders sieht es in vielen Gebieten der Entwicklungsländer aus, wo Regionen neu besiedelt werden, in denen noch keine Untersuchungen der Vegetation und der Standorte durchgeführt wurden. Gerade der Umstand, daß solche Gebiete meistens von Leuten besiedelt werden, die keinerlei Kenntnisse im Landbau haben, verlangt nach Ratschlägen, die am raschestens über die PNV und ihre Verbreitung gewonnen werden können (vgl. SEIBERT 1974a, 1974b, 1979, 1987).

In der Landschaftspflege sind die Vegetationkarten „für den Landschaftplaner zur Zeit die beste Planungsgrundlage, da sie die vielseitigsten biologisch-ökologischen sowie wirtschaftlich-technischen Auswertungsmöglichkeiten bieten" (BUCHWALD 1964). Die Karte dient vor allem als Hilfmittel zur Gliederung der Planungsgebiete in Räume gleicher oder ähnlicher Standortseignung.

Seiner Karte der PNV, Blatt Minden, fügt TRAUTMANN (1966) Auswertekarten für anbauwürdige Holzarten, geeignete Gehölze für Schutzpflanzungen, geeignete Feldfrüchte, Ertragssicherheit und Wasserwirtschaft bei.

Bei den Blättern Hamburg-West (KRAUSE & SCHRÖDER 1979) und Fulda (BOHN 1981) werden auf der Basis der PNV als Repräsentanten der Kartierungseinheiten „Botanisch wertvolle Gebiete" ausgewiesen, unter denen auch die naturnahen Ersatzgesellschaften zu finden sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

In Bayern erfolgte auf einem anderen Sektor schutzwürdiger Gebiete, nämlich der Ausscheidung von Naturwaldreservaten durch die Forstverwaltung (SEIBERT & HÄGEN 1974), in den Jahren 1970 bis 1973 die Auswahl dieser Reservate nach der Repräsentanz auf der Grundlage der Vegetationskarte von Bayern. Aus 674 von den Forstämter angebotenen Flächen wurden 135 ausgewählt, unter absoluten Schutz gestellt und von jeglicher Bewirtschaftung ausgeschlossen (Abb. 2). So konnte TRAUTMANN (1976) feststellen: „Wahrscheinlich

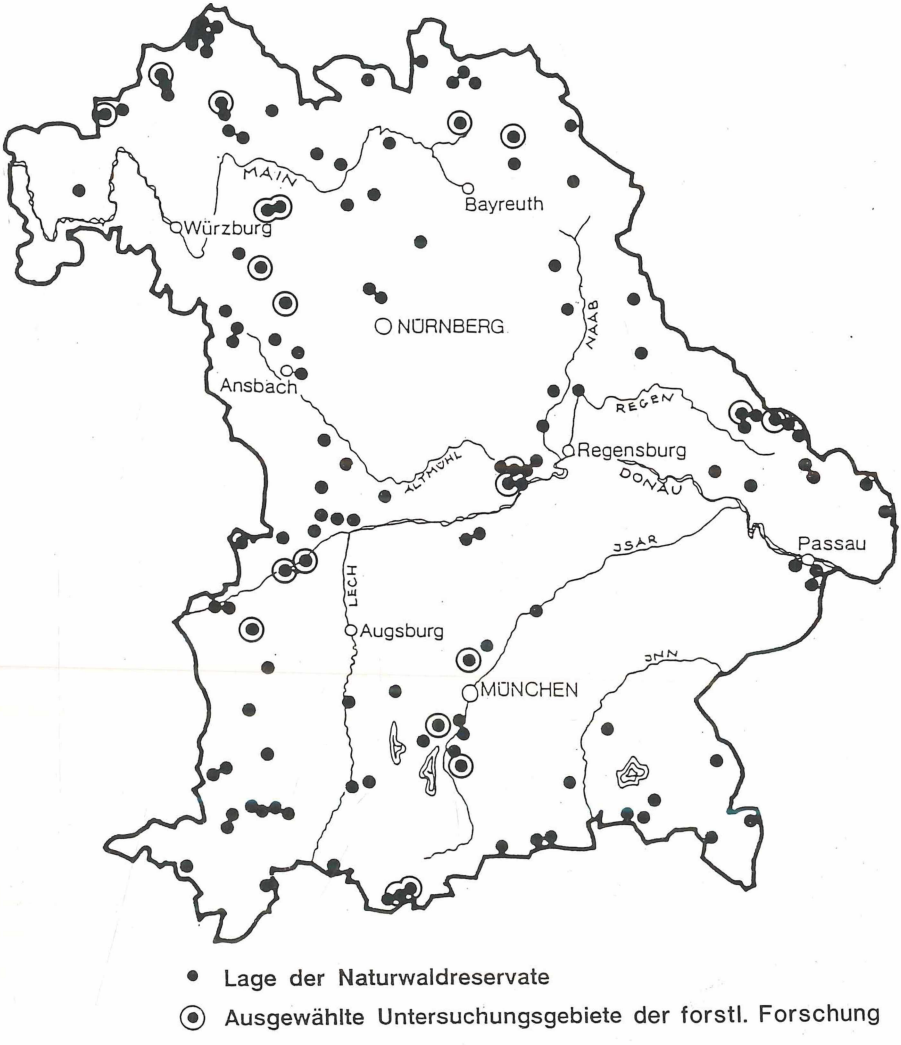


Abb. 2: Verteilung von 135 Naturwald-Reservaten in Bayern.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

verfügt der Freistaat Bayern heute über das von allen Bundesländern am besten ausbalancierte System von Naturwaldreservaten, eine hervorragende Voraussetzung für künftige vergleichende Untersuchungen". Für die Kartierung schutzwürdiger Biotope wurde der vegetationskundliche Beitrag durch die Transektkartierung der PNV in den Jahren 1985 bis 1991 geleistet. Auch hier war, wie schon erwähnt, die Bayernkarte die Voraussetzung für die Repräsentanz der ausgewählten Flächen.

Im Rahmen dieser Transektkartierung wurden weitere Anwendungsmöglichkeiten von Karten der PNV ermittelt und vorgestellt (JANSSEN & SEIBERT 1991, JANSSEN & BUSHART 1993). Hierbei steht, schon vom Auftrag her, die Bedeutung der PNV für die Theorie und Praxis des Naturschutzes im Vordergrund.

In der bisherigen Naturschutzarbeit war der „Wille des Menschen", ausgedrückt durch einzelne Interessengruppen wie Geomorphologen, Ornithologen, Amphibienfreunde, Orchideenkundler u.a. maßgeblich für die Unterschutzstellung von Einzelgebieten, so daß man von einem sektoralen Naturschutz sprechen kann. Die PNV kann dem als „Wille der Natur" gegenübergestellt werden und so zu einem integrierenden Naturschutz beitragen. Aus dem Arbeitsansatz der PNV werden Entwicklungspotentiale sowohl für Schluß- als auch für Ersatzgesellschaften deutlich, die dem eher konservierenden Naturschutz eine neue Perspektive geben können. Gleichzeitig ist die Kenntnis des natürlichen Wuchspotentials eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung von „Natur aus zweiter Hand", da die Orientierung der Maßnahmen am natürlichen Wuchspotential die einzige Gewähr dafür bietet, daß keine „botanischen Gärten" entstehen.

Von den Autoren werden für die Objektivierung planungsrelevanter Entscheidungsprozesse im Hinblick auf folgende Ziele angeboten:

- Schutz und Entwicklung naturnaher Vegetation,
- Verbesserung der Schutzfunktion vorhandener Naturschutzgebiete,
- Sicherung, Neuschaffung und Vernetzung von Biotopen,
- umweltverträgliche Landnutzung.

Konkret naturschutzrelevante Anwendungen und Vorschläge wurden auch im vorigen Kapitel in dem Abschnitt „3.4.3. Folgerungen für den Naturschutz in den Innaue" eingehend dargestellt.

Bisher ist die Dokumentation eines bestehenden Zustandes nach unseren Kenntnissen noch nicht als wesentliches Ziel der Kartierung der PNV genannt worden. Durch die zunehmenden anthropogenen Umweltveränderungen werden heute immer wieder Fragen nach älteren vegetationskundlichen Karten und Dokumenten gestellt. Um solche für die Zukunft zu sichern, ist die heutige Kartierung der PNV eine unabdingbare Notwendigkeit.

5. Kritik durch Anwender der PNV

Der Kritik durch Anwender soll eine kurze Kritik an den Anwendern vorausgestellt werden. Schon bald nach Erscheinen der Bayernkarte konnte festgestellt werden, daß sich manche Landschaftspfleger bemühten, ihre Landschaftspflegepläne mit Karten der potentiellen natürlichen Vegetation zu schmücken, indem sie einfach Ausschnitte aus der Bayernkarte, bis um das 20fache vergrößert, einbrachten. Über diese Mißgriffe braucht hier nicht weiter diskutiert zu werden. Grenzen für kleinmaßstäbliche Karten müssen zwangläufig stark vereinfacht und generalisiert werden, und kleinflächige Kartiereinheiten sind in den übergeordneten Gesellschaftskomplex aufzunehmen. Dadurch ist bei der Übertragung auf Karten größerer Maßstäbe ein falscher Grenzverlauf und der Verlust kleinflächiger, für den Naturschutz oft besonders wertvoller PNV-Gesellschaften vorprogrammiert.

Schon bald nach Beginn der Transektkartierung, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz in Auftrag gegeben war, um die Arten- und Biotopschutzkartierung zur Erreichung einer gewissen Repräsentanz zu unterstützen und sie zu ergänzen, setzte von Mitarbeitern des Arten- und Biotopschutzprogrammes (ABSP) heftige Kritik ein, die an vielen Stellen zeigt, daß diese weder den Inhalt des Begriffes PNV noch die durch die PNV ermöglichten Hilfen für die Arten- und Biotopschutzkartierung verstanden und erkannt haben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Auch der Entwurf für Band I des ABSP (BAYER. STAATSMINIST. f. LANDESENTW. u. UMWELTFRAGEN) zeigt Mängel, die auf tatsächliche oder gewollte Mißverständnisse hinweisen. So ist schon die Überschrift des Absatzs, der sich mit der PNV befaßt, unglücklich formuliert: „2.2.2.2. Potentielle natürliche Vegetation als mögliches Bewertungskriterium". Vermutlich ist hier der Wert für das ABSP gemeint. Wenn es dann aber heißt „Entwicklungsziel sind hier einzig und allein die Schlußgesellschaften, die als Gesellschaften mit dem höchsten Natürlichkeitsgrad angesehen werden", zeigt dies, daß die Bedeutung der PNV als Bezugsbasis für die Auswahl nicht nur der PNV-Gesellschaften sondern auch aller natürlichen Kontaktgesellschaften und einiger für den Naturschutz interessanten, weil seltenen Ersatzgesellschaften nicht erkannt worden ist.

Die gräßlichen Fehler, die bei der Neuschaffung von Biotopen ohne Kenntnis der PNV und ihrer natürlichen Kontaktgesellschaften gemacht werden, lassen sich häufig finden. Man braucht nur die auf der Münchener Schotterebene bei 11 m Grundwassertiefe angelegten Feuchtbiotope anzusehen, die keinen Bezug zur PNV haben und nicht leben und nicht sterben können.

Wenn es unter Bezugnahme auf Gehölzpflanzungen oder Gehölzumbau heißt: „Hierbei stellt sich allerdings die Frage, inwieweit es Sinn macht, eine PNV gezielt entwickeln zu wollen, was an sich ein Widerspruch zum Gesamtkonzept der PNV zu werten ist", und eine Seite weiter, „Nach Auffassung des ABSP ist die PNV als Leitlinie heranzuziehen bei (Gehölz)-Pflanzungen durch Naturschutz und Landschaftspflege", dann hat der Autor wohl vergessen, was er vorher geschrieben hat.

Die Kritiker beziehen sich oft auf KOWARIK (1987). Wenn KOWARIK schreibt, daß es kritische Bemerkungen zur Anwendung innerhalb der Landschaftsplanung gibt, dann sind ja wohl mehr die Anwender gemeint als das Konzept der PNV (s.o). Zweifel am Vorhandensein gesicherter Konstruktionsgrundlagen in Nichtwaldgebieten und damit verbunden an der Aussagekraft waren den Bearbeitern der PNV von Anfang an bekannt, was ja auch aus den Ausführungen in diesem Aufsatz hervorgeht. Sie sind nicht eine Erfindung der Kritiker.

Es könnten noch weitere Mißverständnisse aufgeführt werden. Doch soll zum Schluß noch einmal darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Kenntnis der PNV und ihrer Verbreitung die unentbehrliche Voraussetzung für ein repräsentatives Netz von schützenswerten Biotopen ist. BOHN (1981) hat auf der Basis seiner für das Blatt Fulda erarbeiteten und kartierten potentiellen natürlichen Vegetation „botanisch wertvolle Gebiete" ermittelt und schreibt: „Anders als bei den seit 1974 in Bayern und neuerdings auch in den übrigen Bundesländern laufenden Kartierungen schutzwürdiger Biotope erfolgte hier die Ausweisung vorrangig nach vegetationskundlichen Gesichtspunkten," und hebt hervor, daß deren Kartierung von wenigen Kartierern nach relativ einheitlichen Gesichtspunkten im Rahmen einer flächendeckenden Vegetationskartierung vorgenommen wurde.

So ist wohl erkennbar, daß die Kritik nur von Personen kommen kann, die weder eine gründliche Ausbildung in Vegetationskunde erhalten haben noch bereit waren, die ungeheure Lernarbeit zu leisten, die für das Verstehen der PNV und ihrer Kartierungen notwendig ist, und denen die Gelegenheit oder die Einsatzbereitschaft[2] fehlte, die für monatelange Geländearbeit unter oft schwierigen Bedingungen unentbehrlich ist.

[2] „Das ist aber ein entbehrungsreiches Leben", äußerten sich die Polizeibeamten zweier Streifenwagen bei einer nächtlichen Kontrolle des Wohn-VW-Busses von Ankea Janssen, als sie ihnen erläutert hatte, „was sie da eigentlich mache".

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Literatur

BAYER. STAATSMINISTERIUM f. LANDESENTWICKLUNG u. UMWELTFRAGEN: Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern. – Bd. I, Allgemeinband. München. (Entwurf 1992/93).

BOHN, U. (1981): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. – Schr.R. Vegetationskd. 15: 330 S. Bonn-Bad Godesberg.

BUCHWALD, K: (1964): Der Landschaftsplan als Planungsmittel des Landschaftspflegers. – Vervielf. Mskr. 68 S. Hannover.

CONRAD-BRAUNER, M.(1994): Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet „Unterer Inn" und seiner Umgebung. – Beiheft 11 z. d. Ber. d. ANL: 173 S. u. Anhang. Laufen.

FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. – Jena: 480 S.

FOERST, K., KREUTZER, K. (1978): Regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns nach Hauptbaumarten. – Inst. für Bodenk. u. Standortslehre. Karte. München.

–,– (1978): Fortliche Wuchsgebietsgliederung Bayerns. – Inst. für Bodenk. u. Standortslehre. Karte. München.

GENSER, H., SEIBERT, P. (1974): Bodenkundliche und vegetationskundliche Beobachtungen im Einzugsgebiet des Rio São Francisco als Grundlage für die Landnutzungsplanung. – Mskr. Freiburg u. München.

HAARMANN, K., PRETSCHER, P. (1976): Die Feuchtgebiete internationaler Bedeutung in der Bundesrepublik Deutschland. – Vogelkundl. Bibliothek 4. Greven.

JANSSEN, A., BUSHART, M. (1993): Transektkartierung der potentiellen natürlichen Vegetation in Bayern. – Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Schriftenr. 121: 75–93. München.

–, SEIBERT, P. (1991): Potentielle natürliche Vegetation in Bayern. – Hoppea 50: 151–188. Regensburg.

KOWARIK, I. (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. – Tuexenia 7: 53–67. Göttingen.

KRAUSE, A., SCHRÖDER, L. (1979): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 3118 Hamburg-West. – Schr.R. Vegetationskd. 14: 138 S. Bonn-Bad Godesberg.

KRAUSE, W. (1952): Das Mosaik der Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Vegetationskunde. – Planta 41 (3). Berlin.

NEUHÄUSL, R.(1980): Chemischer Zustand der Atmosphäre in Industriegebieten und die natürliche Vegetation. – Acta Bot. Sci. Hung. 26 (1/2): 139–142. Budapest.

- (1984): Umweltgemäße natürliche Vegetation, ihre Kartierung und Nutzung für den Umweltschutz. – Preslia 56: 205-212. Praha.

REICHHOLF, J., REICHHOLF-RIEHM, H. (1982): Die Stauseen am unteren Inn, Ergebnisse einer Ökosystemstudie. – Ber. Akad. Naturschutz u. Landschaftspfl. 6: 47–89. Laufen/Salzach.

RUBNER, K., REINHOLD, F. (1953): Das natürliche Waldbild Europas. – Hamburg und Berlin: 288 S.

SCHWICKERATH, M. (1954): Die Landschaft und ihre Wandlung auf geobotanischer und geographischer Grundlage entwickelt und erläutert im Bereich des Meßtischblattes Stolberg. – Aachen.

SEIBERT, P. (1954): Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Görtzischen Forstbezirk Schlitz. – Angew. Pflanzensoz. 9: 63 S. Stolzenau/W.

– (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500 000 mit Erläuterungen. – Schr.R. Vegetationskd. 3: 84 S. Bad Godesberg.

– (1974a): Vegetationskundliche Studien als Grundlage für landschaftspflegerische Planungen und Maßnahmen in der Südkordillere. Forstwiss. Cbl. 93: 207–221. Hamburg u. Berlin.

– (1974b): Die Vegetationskarte von El Bolsón, Prov. Río Negro, und ihre Anwendung in der Landnutzungsplanung. – Bonn. Geogr. Abh. 62: 96 S. Bonn.

– (1974c): Die Rolle des Maßstabs bei der Abgrenzung von Vegetationseinheiten. – In: TÜXEN, R.: Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation. Ber. 12. Intern. Symp. Rinteln 1968: 295–303. Lehre.

– (1975): Die Vegetation des Donauriedes. Pflanzengesellschaften – Vegetationsgebiete – naturräumliche Gliederung – Bewertung der Landschaftsräume. – 78. Ber. Naturwiss. Verein f. Schwaben: 7–30. Augsburg.

– (1987): Ökologische Bewertung und Bewertung des Landnutzungspotentials nach naturräumlichen Einheiten in der Transecta Botánica de la Patagonia Austral. – Erdkunde 41: 226–240. Bonn.

SEIBERT, P., HAGEN, J. (1974): Zur Auswahl von Waldreservaten in Bayern. – Forstwiss. Cbl. 93: 274–283. Hamburg u. Berlin.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

TRAUTMANN, W. (1966): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt 25 Minden. – Schr.R. Vegetationskd. 1: 137 S. Bad Godesberg.
– (1976): Stand der Auswahl und Einrichtung von Naturwaldreservaten in der Bundesrepublik Deutschland. – Natur u. Landschaft 51(3): 67–72. Stuttgart.
TÜXEN, R. (1954): Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. – Vegetatio 5–6: 454–478. Den Haag.
–, (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angew. Pflanzensoz. 13: 5–42. Stolzenau/W.

Prof. Dr. Paul Seibert
Höslstraße 9
81927 München

Dr. Michaela Conrad-Brauner
Plattlinger Straße 5
81479 München

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

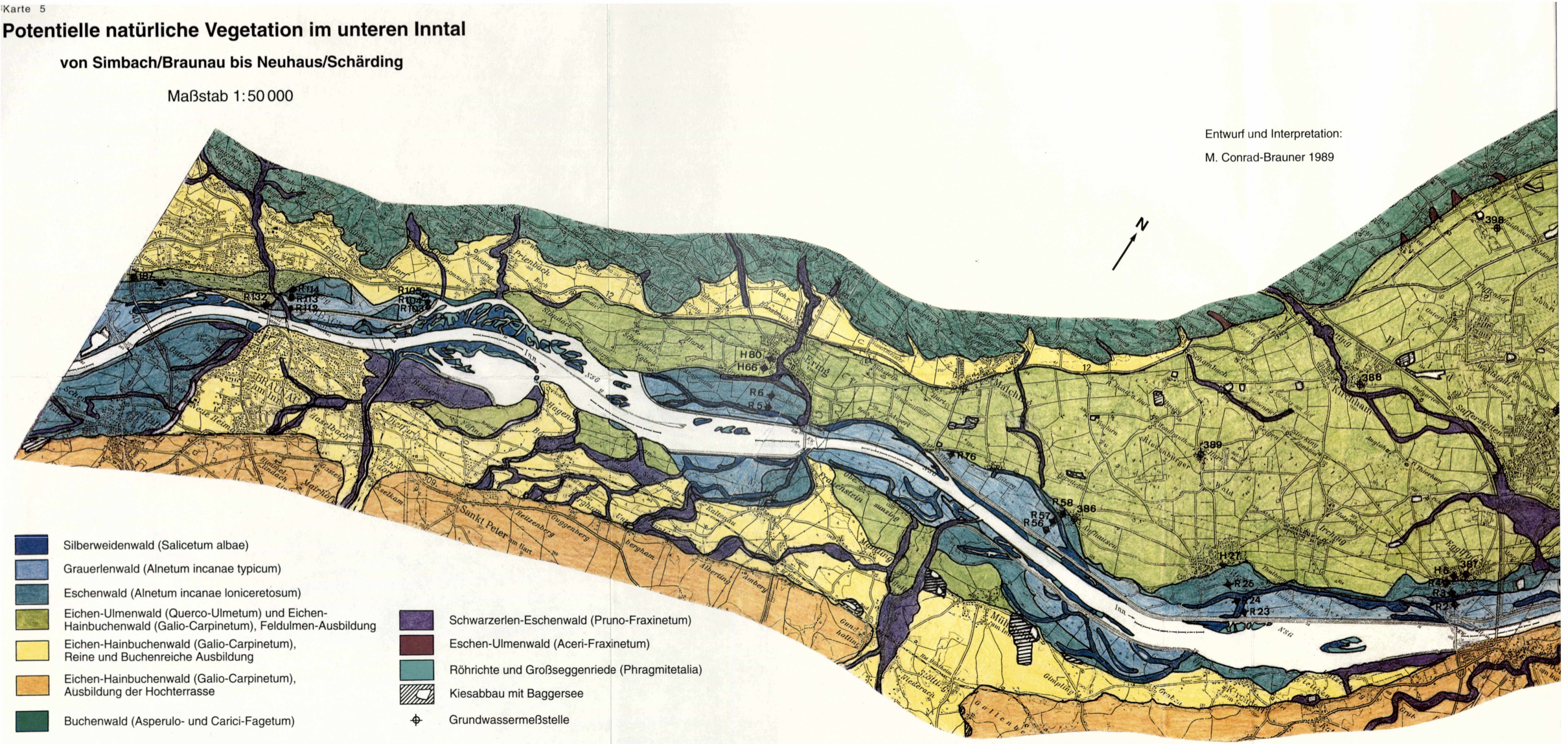
Karte 5

Potentielle natürliche Vegetation im unteren Inntal

von Simbach/Braunau bis Neuhaus/Schärding

Maßstab 1:50 000

Entwurf und Interpretation:
M. Conrad-Brauner 1989



©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Entwurf und Interpretation:

M. Conrad-Brauner 1989


Rutting
Rutting
Rutting

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: NS_15

Autor(en)/Author(s): Seibert Paul, Conrad-Brauner Michaela

Artikel/Article: Konzept, Kartierung und Anwendung der potentiellen natürlichen Vegetation mit dem Beispiel der PNV-Karte des unteren Inntales 25-43