

NEUORIENTIERUNG IM NATURNAHEN SCHUTZWASSERBAU IN DER STEIERMARK ?

LEBENDBAU AN FLIESSGEWÄSSERN AUF AREALKUNDLICHER GRUNDLAGE ¹⁾

Von Arnold Zimmermann

Ludwig Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz,

Graz

ZUSAMMENFASSUNG

Die vom Europarat in Straßburg zur Zeit in den Mittelpunkt des Naturschutzes gerückte "Feuchtgebiets-Kampagne 1976" sowie die vom BMLF am 28.4.1972 und 30.7.1974 gegebenen, den naturnahen Schutzwasserbau betreffenden Richtlinien, lassen eine auf die Steiermark bezogene "Standortsbestimmung" in diesem Fachbereich wünschenswert erscheinen. Dabei kommt vor allem der angewandten Vegetationskunde große Bedeutung zu.

Neben grundsätzlichen Bemerkungen zum naturnahen Wasserbau wird insbesondere der Wert der Arealkunde für eine sachgemäße Anwendung des Lebendbaues herausgestellt. Einige konkrete Beispiele hiezu leiten von der theoretischen Betrachtung zur Praxis über.

Im nachstehenden Anhang sind einige der wichtigsten Leitlinien moderner, naturnaher Konzeption aus den "Richtlinien für den Schutzwasserbau" (BMLF 1973) auszugsweise wiedergegeben.

1. EINLEITUNG

Naturnaher Verbau an Fließgewässern: ein vieldiskutiertes Thema von immer neuer Aktualität. Gerade im Jahr der vom Europarat in Straßburg in den Vordergrund gerückten "Feuchtgebietskampagne" sollte auch dieses so wichtige Kapitel der Ingenieurbiologie und Landschaftspflege jedem an der Erhaltung einer biologisch gesunden Umwelt Interessierten in Erinnerung gerufen werden. Kann doch Art und Weise baulicher Maßnahmen eine Landschaft entscheidend prägen und besonders die Verbauung von Fließgewässern kann landschaftsökologisch und landschaftsgestaltend sehr großflächig wirksam werden. Diskussionen um das Für und Wider solcher Eingriffe sind also nicht bloß Sache des Technikers oder auch des Biologen - sie betreffen vielmehr Existenzgrundlagen der Allgemeinheit. Im folgenden wird daher versucht, eine zusammenfassende Übersicht der wichtigsten, im naturnahen Wasserbau üblichen Praktiken einerseits, einen Ausblick auf die künftigen Entwicklungsmöglichkeiten andererseits zu geben; dabei sollen insbesondere die Vorteile einer auf arealkundliche Bestandesaufnahmen gegründeten Lebendbauweise erläutert werden.

Eigentlichen Anlaß zu einer solchen "Standortsbestimmung" im heutigen Schutzwasserbau geben die vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft am 28.4.1972 (Zl. 38.408-IV/9b-1972) bekanntgemachten Richtlinien - wegweisend für den künftigen Schutzwasserbau; diese Richtlinien sowie der von Bundesminister Dipl.Ing. Weihs unterfertigte Erlaß vom 30.7.1974, der ins einzelne gehende Erläuterungen enthält, zeigen am deutlichsten, daß ein erfreulicher Meinungsumschwung Platz gegriffen hat, daß man auch in der Verwaltung nicht an den Notwendigkeiten biologischer und ökologischer Prioritäten vorübergehen konnte.²⁾ Im wesentlichen münden diese Bestimmungen in der Veranlassung, künftige Projekte zur Begutachtung hinsichtlich naturnaher Bauausführung an die amtlichen Naturschutzstellen oder gleichwertige Institutionen auszusenden, wenn ein Teil der

¹⁾ Wurde vom Verfasser am 28.5.1976 in Weiz unter dem Referatstitel "Vegetationsbau am Fließgewässer" vorgetragen (TV "Die Naturfreunde" Österreich, Ref. Natur- u. Umweltschutz).

²⁾ In der Steiermark sind die Fachabteilungen IIIa und IIIb der Landesbaudirektion der Steiermärkischen Landesregierung mit dem Schutzwasserbau befaßt.

Kosten vom Bund getragen werden soll. Einige besonders gravierend erscheinende Gesichtspunkte aus den "Richtlinien für den Schutzwasserbau" (BMLF 1973 mit Erlaß vom 28.4.1972) sind im Anhang auszugsweise wiedergegeben.

2. BEGRIFFSDEFINITION

Allgemein verbindliche, einheitliche Definitionen für "naturnahe Bauweise" bzw. "Lebendbau" bestehen nicht (SCHLÖTER 1971). Jedenfalls stellt der Ausdruck "naturnahe Bauweise" den umfassenderen Begriff dar, indem darunter auch die Einbeziehung toten Materiales, aber eben in "naturnaher" Ausführung (z.B. Blocksteinwurf, "Schauberger-Rampe" u.ä.), verstanden werden muß. Naturnahe Verbauung bedeutet in vielen Fällen eine harmonisch abgestimmte Verbindung von Tot- und Lebendbauweise ("Kombinierte Baumethode" nach BUCHWALD 1969). Letztere ist demnach eine Teilkomponente der naturnahen Verbauung und zwar diejenige, die sich der lebenden Pflanze als Baustoff bedient. Etwa gleichbedeutend mit "Lebendbau" sind u.a. die Begriffe "Grünverbauung" (PRÜCKNER 1965 will darunter allerdings nur Bepflanzungstechniken im Sinne von SCHIECHTL 1958, also z.B. Hangbegrünungen u. dgl. verstanden wissen), weiters: "biologische Verbauung", "Ingenieurbiologie", "technischer Pflanzenbau" u.s.f. Die vom BMLF 1973 herausgegebene Broschüre "Hochwasser-Muren-Lawinen" (Wasserwirtschaft, 2:134) definiert das Wesen des naturnahen Wasserbaues folgendermaßen: "Der naturnahe Wasserbau schließt alle baulichen Maßnahmen ein, die aus wasserwirtschaftlichen Gründen durchgeführt werden und die die Biologie am und im Gewässer berücksichtigen".

3. VOR- UND NACHTEILE DES LEBENDBAUES

Es seien hier nur die zentralen Punkte in Form eines knappen Überblickes einander gegenübergestellt. Auf eine ausführlichere Darlegung längst bekannter Lehrsätze kann dabei verzichtet werden.

Als **V o r t e i l e** fallen besonders ins Gewicht:

1. Lebendbau erzielt neben der primär gewünschten Schutzfunktion ökologische Wirksamkeit, wobei letztere in Anbetracht der meist mit technischen Mitteln ausgeführten Ufersicherungen heute vielfach über den Schutzwert zu stellen ist; Lebendbau wäre in diesem Sinn als Ufergehölz- bzw. "Auwald"-Sanierung zu verstehen.
2. Lebendbau ist anpassungsfähig, er besitzt die Fähigkeit zu selbständiger Weiterentwicklung und zur Regeneration. Optimale Wirksamkeit wird auf lange Sicht erreicht.
3. Lebendbau paßt sich - richtige Ausführung vorausgesetzt - harmonisch in das natürliche Landschaftsbild ein.

Als **N a c h t e i l e** werden angeführt:

1. Keine **s o f o r t i g e** optimale Schutzfunktion (vgl. aber oben Punkt 1!)
2. Keine universelle Verwendbarkeit: Lebendbau ist Extrembelastungen nicht immer in ausreichendem Maße gewachsen; in Extremlagen, z.B. oberhalb der Waldgrenze, sind dem Lebendbau schon von Natur aus enge Grenzen gesetzt.
3. Lebendbau beansprucht meist mehr Platz als Totbauten.

Daß die Lebendbauweise entgegen der noch vor wenigen Jahrzehnten herrschenden Meinung (vgl. PRÜCKNER 1965) sich heute durchzusetzen beginnt, zeigt, daß sich die Vorteile gravierender als die Nachteile erwiesen haben. Der erwähnte Erlaß des BMLF unterstreicht diese im Interesse des Landschaftshaushaltes so notwendig gewordene Kehrtwendung auch auf Verwaltungsebene.

4. ANWENDUNGSBEREICH

Der Lebendbau besitzt in der Sanierung großflächiger Bodenverwundungen ein außerordentlich breites Tätigkeitsfeld, insbesondere dort, wo man die "Grünverbauung" im Sinne SCHIECHTL's (vgl. Abschnitt 2) meint. Hier sei nur ein einzelner, für den Planer aber besonders verantwortungsvoller Aufgabenbereich herausgegriffen, nämlich der Lebendbau an Fließgewässern, also die im Gefolge von Regulierungen anfallenden Sanierungsarbeiten.

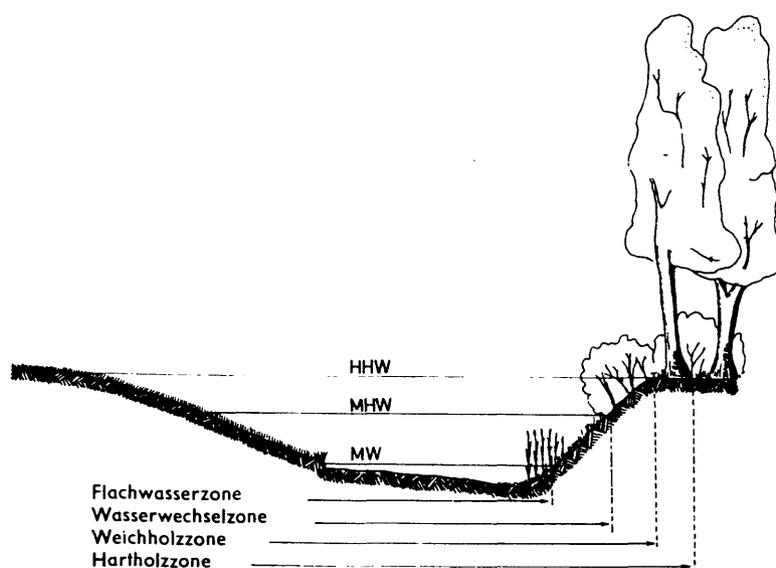
R e g u l i e r u n g e n verfolgen in erster Linie zwei Hauptziele: 1. Sicherung vor Hochwässern, 2. Gewinnung von Kultur- und Bauland. Darauf sind die Eingriffe in den natürlichen Flußlauf abgestimmt, nämlich: Verbreiterung des Abflußprofils (in freier Landschaft meist auf HQ 30 bemessen), verbunden mit einer Tieferlegung der Sohle, Entfernung des Gehölzbewuchses im Hochwasserprofil und schließlich Laufbegradigung. Die landschaftsökologisch mitunter äußerst nachteiligen Folgen dieser

Vorgangsweise sind hinlänglich bekannt (komprimiert dargestellt z.B. von BIELENBERG 1965); so mußten z.B. erst kürzlich im Südburgenland Absenkungen des Grundwasserspiegels bis zu 2 m festgestellt werden.

5. TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG DES LEBENDBAUES

Um Lebendbau-Methoden sinnvoll anwenden zu können, muß schon der technische Teil des Projektes biologisch tragbar, d.h. naturnah konzipiert sein. Ist das nicht der Fall, so wird die nachträgliche Bepflanzung nicht voll funktionsfähig und damit mehr oder weniger nur Dekoration, "Landschaftskosmetik" sein. "Biologisch richtig" bedeutet zunächst eine möglichst den naturgegebenen Verhältnissen angepaßte Linienführung der Regulierungsstrecke. Jedes natürliche Flußtal ist ein an tektonische Linien gebundenes Tal oder ein Erosionstal. Davon und von der kinetischen Energie des Wassers ist der Verlauf eines Fließgewässers abhängig. Grundsätzlich nehmen also mit abnehmen der kinetischen Energie Anzahl und Weitung der Krümmungen vom Oberlauf gegen den Unterlauf hin zu. Das besagt für den naturnahen Flußbau: möglichst geringfügige Begrädnigungen, keine unmotivierten Durchstiche, keine streng geometrischen, schablonenhaften Figuren. Unvermeidlich ist es dabei freilich, daß man so in Konflikt mit der ursprünglichen Forderung des Schutzwasserbaues nach raschem Wasserdurchfluß kommen wird. Ebenso wird die Frage der Geschiebeanlandung im Zusammenhang mit der Vorflut Probleme aufwerfen, ist es doch immer der vom Techniker gewünschte Idealzustand, eine Gefälle zu haben, bei dem weder Abtragung noch Anlandung erfolgt ("Ausgleichsgefälle"). Dies allein schon beleuchtet die Wurzeln des Widerstreits von Kultur- und Naturlandschaft.

Biologisch richtig heißt weiterhin, das Querprofil nach Möglichkeit dem Profil eines naturbelassenen Flußbettes anzupassen, also: wo immer es geht, Ausbau zum Doppelprofil, eventuell mit zum Prallufer abgeschrägter Sohle ("Asymmetrisches Regelprofil" nach SEIBERT 1960, Abb. 1) und den verschiedenen Krümmungsradien angepaßten Böschungswinkeln; die in der Praxis übliche Abflachung der Böschung am Außenufer steht im Widerspruch zur natürlichen Querschnittsform, ebenso die immer gleichbleibende Profildbreite. Nach KLEINE 1963 sollen die Böschungswinkel grundsätzlich nicht zu flach sein, um die Uferbepflanzung mit Gehölzen besser zur Wirkung kommen zu lassen. Das gängige Trapezprofil ist nur dort zweckmäßig, wo zwischen Niederwasser und Hochwasser nur geringe Unterschiede bestehen (MANN 1974) oder wo auf Tal-Schwemmböden das Flußgefälle sehr gering ist (PRÜCKNER 1965). Ansonsten ist der Einbau von Bermen, sei es in Totbauweise oder in Form von Weidenruten (PRÜCKNER 1965) zu empfehlen. Prinzipiell sollte das Hochwasserprofil überhaupt so bemessen sein, daß eine Bepflanzung mit Weiden schon in Höhe der Mittelwasserlinie möglich ist; ein bloßes Deckwerk mit Rasensoden z.B. entspricht nicht den natürlichen Gegebenheiten und kann daher nicht in vollem Umfang als naturnah gelten. Betonierte Uferböschungen oder verfugte Steinplatten sind



Asymmetrisches Regelprofil eines Bachlaufes mit Wasserstandszonen und Vegetationszonen:
HHW = Höchst-Hochwasserstand; MHW = mittlerer Hochwasserstand; MW = Mittelwasserstand.
(In Anlehnung an Seibert 1967 und Luchterhandt 1966.)

Abb. 1: Aus F. WOLKINGER. Mittel der Landschaftspflege. - In: Landschaftsschutz und Landschaftspflege. Schriftenreihe des Österreichischen Institutes für Naturschutz und Landschaftspflege, 2 (1970).

vom biologischen Standpunkt, speziell auch in Anbetracht eines ungehinderten Grundwasseraustausches, selbstverständlich abzulehnen, wenigstens in der freien Landschaft; doch wird diese Bauwerksform heute ohnedies als unwirtschaftlich nur mehr selten praktiziert. Rauher Blocksteinwurf, der den Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser nicht unterbindet, hat in die moderne Flußbaupraxis allgemein Eingang gefunden (Abb. 2).



Abb. 2: Ansätze zur naturnahen Verbauung eines Baches: Lachtal, August 1974.
Foto: S. Plank.

Ein weiterer Blickpunkt naturnaher Verbauung, der allerdings die eigentliche Thematik dieses Referates weniger berührt, ist die Gestaltung von Sohlrampen. Diesbezüglich ist vom biologischen Standpunkt aus der "räumlich gekrümmten Sohlrampe" ("Schauberger-Rampe") der Vorzug zu geben. Diese Sohlrampe ist im wesentlichen ein räumlich gekrümmter, mäßig geneigter Blocksteinwurf mit Pilotensicherung. In Oberösterreich haben sich Rampen dieser Art im übrigen auch bei Hochwasserführung ausgezeichnet bewährt (PAPLHAM 1970).

Die schon jahrzehntelang vertretene und neuerdings wieder sehr an Aktualität gewinnende Ansicht, daß die biologisch, landschaftlich und auch technisch günstigste Lösung des Hochwasserproblems Rückhalteräume (Retentionsbecken) darstellen und damit biologisch fragwürdige "Hochleistungs"-Regulierungen vielerorts zur wasserbaulichen Vergangenheit werden lassen könnten, sei hier nur am Rande zu bedenken gegeben (vgl. z.B. WURZER 1972, Steir. Naturschutzbrief 1976).

Grundsätzliches bzw. Näheres zu dem hier Ausgeführten ist der schon erwähnten Broschüre "Hochwasser-Muren-Lawinen" des BMLF (auszugsweise auch in "Natur und Land", Heft 4, 1975) zu entnehmen.

6. ÖKOLOGISCHE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG DES LEBENDBAUES

Das ausschließliche Material des Lebendbaues, die Pflanze, hängt in ihrem Gedeihen von den natürlichen Standortsfaktoren ab. Daher ist vor einer planmäßigen Uferbepflanzung eine Orientierung über die wichtigsten ökologischen Verhältnisse des Planungsraumes, wie Klima, Relief und Boden nötig. In der Regel liegen entsprechende Unterlagen hiezu in den zuständigen Ämtern und Instituten bereits vor. Seltener ist man jedoch über die jeweils herrschenden Vegetationsverhältnisse ausreichend informiert. Eine der detaillierteren Planung vorausgehende vegetationskundliche Bestandaufnahme ist deshalb für die Erstellung eines gezielten Bepflanzungsvorschlages meist unumgänglich. Eine solche Bestandaufnahme kann allerdings durch ausreichende arealkundliche Unterlagen zumindest erleichtert, wenn nicht überhaupt teilweise ersetzt werden (vgl. Ab-

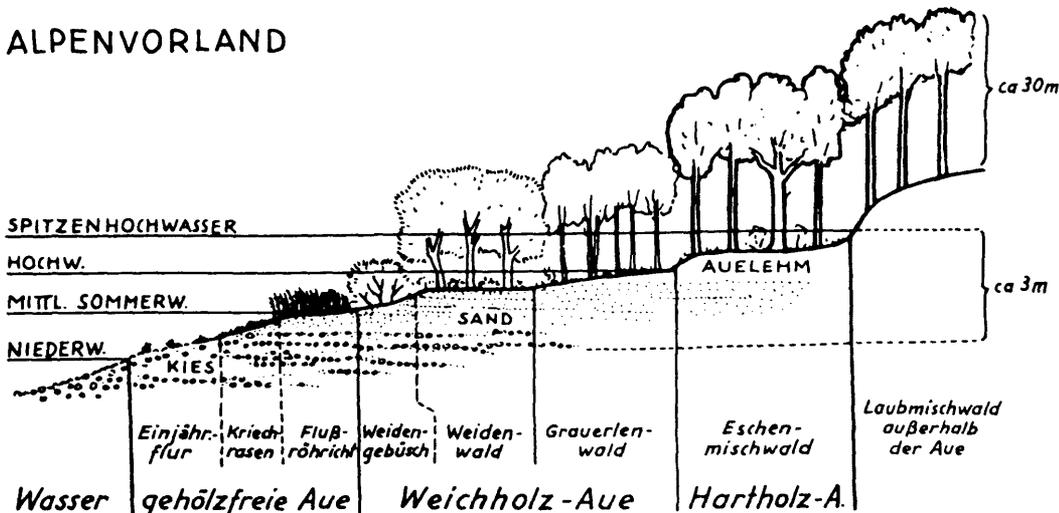
schnitt 6.3.). In den folgenden Abschnitten werden einige wichtige Grundlagen für die Ausarbeitung konkreter Bepflanzungspläne herausgegriffen und näher erläutert.

6.1. Die heute potentiell natürliche Vegetation (h.p.n.V.)

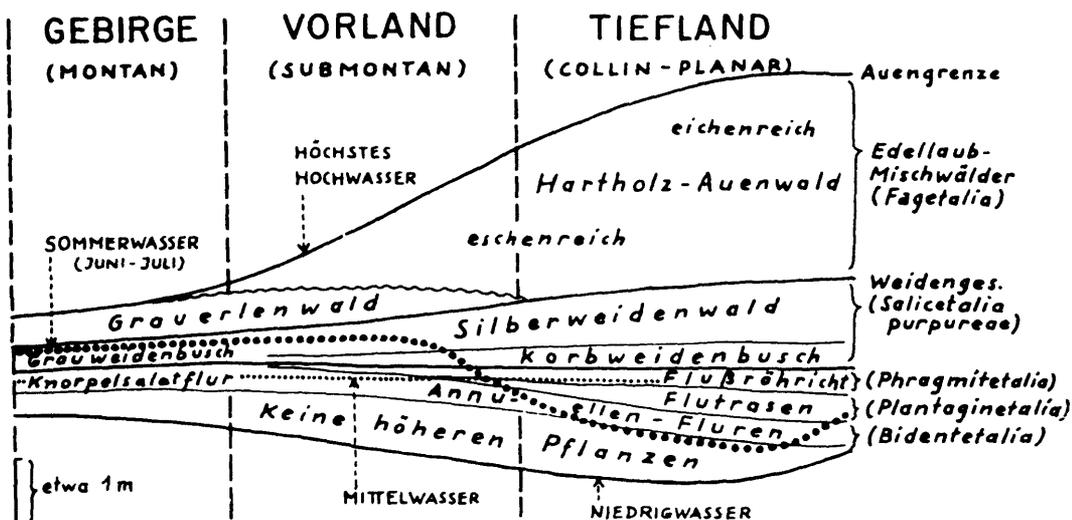
Die Bestandesaufnahme soll letzten Endes zur Abschätzung der h.p.n.V. führen. Die h.p.n.V. ist diejenige Vegetation, die sich nach Aufhören des menschlichen Einflusses schließlich von selbst einstellen würde. Da die h.p.n.V. in der Endphase die ökologisch am besten angepaßte Pflanzengesellschaft ist, stellt sie auch die stabilste Vegetationsform dar; so benötigt sie einen entsprechend geringen Pflegeaufwand und sollte daher mit gewissen Einschränkungen (vgl. Abschnitt 6.3.) Endziel eines rationellen Bepflanzungsplanes sein. Natürlich weiß man im groben, vorwiegend regional, über die Vegetationszonierung an Fließgewässern Bescheid. Das aus ELLENBERG 1963 entnommene Schema (Abb. 3) kann im wesentlichen als für ganz Mitteleuropa gültig betrachtet werden. Auwaldgesellschaften werden ja in der Hauptsache von einem Faktor, nämlich dem Wasser, geprägt. Sie sind sogenannte *azonale* Gesellschaften, die sich durch zwei oder mehrere Vegetationsgürtel bzw. Klimazonen hindurch in ihrer Zusammensetzung nur wenig ändern.

Flußauen und ihre Vegetation

ALPENVORLAND



Schematischer Querschnitt durch die vollständige Serie der Auenvegetation am Mittellauf eines Flusses im Alpenvorland. In Anlehnung an MOOR (1958).



Schematischer Längsschnitt durch die Vegetationsabfolge in Flußauen von den Alpentälern bis ins küstennahe Tiefland in Beziehung zum Jahresmittel (dünn punktiert) und Sommermittel (dick punktiert) sowie zur Schwankungshöhe des Wasserstandes.

Immerhin handelt es sich aber doch eben nur um ein Schema, das lokal Abwandlungen erfahren kann; sei es durch besondere geographische Lage (die in der Steiermark durch die Randlagensituation zweifellos gegeben ist!), durch bestimmte Bodenverhältnisse oder durch verschiedene Intensität der menschlichen Einflußnahme. All diese Variablen müssen aber in jedem einzelnen konkreten Fall größtenteils erst im Gelände erhoben werden.

Als Leitlinien lassen sich aus Abb. 3 ablesen: die Zonierung in ufernahe und uferfernere Vegetationsstreifen, die in den Auwäldern der Tieflandflüsse der sogenannten "Weichen Au" und der "Harten Au" entsprechen; beide Auwaldstreifen zeigen in Abhängigkeit vom Grundwasserspiegel ihre jeweils eigene, charakteristische Artenzusammensetzung, die sich am augenfälligsten in der Baumschicht ausdrückt: Weide, Pappel und Erle bilden auf der einen Seite die Weiche Au, Eiche, Esche, Ulme und Ahorn auf der anderen Seite die Harte Au. Weiters ist aus dem Abbildungsschema ersichtlich, daß der im Tiefland noch breite Auwaldsaum im Gebirge, also am Oberlauf der meisten steirischen Flüsse, sich immer mehr einengt, an Artenreichtum und Vielfalt der Gehölzzusammensetzung einbüßt, bis schließlich im wesentlichen nur mehr der Grauerlen- und Grauweidensaum der engen Gebirgstäler übrig bleibt. Dies macht deutlich, daß der A r e a l k u n d e , welche über die räumliche Verbreitung der Pflanzensippen Aufschluß gibt, bei der Planung eine reelle Bedeutung zukommen muß.

6.2. Beitrag der Arealkunde zur Auswahl standortgemäßer Gehölze

Wenn auch die Forderung nach standortgemäßer Uferbepflanzung längst erhoben und anerkannt sein mag, fehlte es bisher doch weitgehend an notwendigsten Grundlagen, die dem Wasserbauingenieur in dieser Hinsicht eine Orientierungshilfe bieten können. So konnte dabei, wie es sich etwa am Beispiel Katschbach bei Murau erwiesen hat, nicht viel mehr als eine Verunsicherung des einseitig-technisch ausgebildeten Sachverständigen herauskommen.

Es besteht wohl kaum ein Zweifel, daß besonders die Kenntnis der natürlichen Verbreitung unserer bach- und flußbegleitenden Gehölze einen wichtigen Aspekt des Lebendbaues ergibt. An entsprechenden Verbreitungskarten mangelte es aber bislang nicht nur in der Steiermark. Die von verschiedenen regionalen Arbeitsgemeinschaften nun aber schon seit Jahren intensiviertere, planmäßige floristisch-geobotanische Durchforschung ganz Mitteleuropas (vgl. z.B. EHRENDORFER & HAMANN 1965, NIKLFELD 1971, HEATH & PERRING 1975) verspricht, in allernächster Zeit Abhilfe zu schaffen. In der Steiermark sind die teilweise von der Landesregierung subventionierten Kartierungsarbeiten inzwischen so weit gediehen (vgl. hierzu ZIMMERMANN 1976), daß für etliche Arten bereits einigermaßen repräsentative Arealkarten angeboten werden können. Für die Landesbaudirektion, Fachabt. Ib und IIIa erstellte Gutachten (PLANK & ZIMMERMANN 1975, 76; ZIMMERMANN & OTTO 1975; ZIMMERMANN & PLANK 1976) beruhen auf derartigen Erhebungen. Eine entsprechende, speziell auf die Steiermark zugeschnittene Broschüre, die vor allem Kartenunterlagen enthalten wird, ist in Vorbereitung.

Nach dieser knappen Schilderung der augenblicklichen Situation zum Grundsätzlichen. Ausnahmslos sollen, wie schon aus dem oben Gesagten hervorgeht, zumindest in unverbautem Gebiet nur h e i m i s c h e Arten zur Bepflanzung verwendet werden, da diese am besten an die bestehenden Umweltbedingungen angepaßt sind, gleichsam in das bestehende Ökosystem-Netz "eingewachsen" sind und daher keiner aufwendigen Pflege bedürfen; dies wurde bereits bei der Besprechung der h.p.n.V. betont.

Was aber ist "heimisch"? Prinzipiell nur diejenige Art, die im betreffenden Planungsraum bodenständig ist. Die Kenntnis des natürlichen Verbreitungsgebietes einer Pflanzenart ist daher eine grundlegende Orientierungshilfe und zugleich Voraussetzung für einen sinnvollen Bepflanzungsentwurf. Nicht zuletzt auch deshalb, weil sich eine Sippe z.B. im Zentrum ihres Areals nicht selten anders verhält als etwa im Randbereich ("relative Standortkonstanz"; WALTER 1960, 73). So werden z.B. Steppenpflanzen aus dem kontinentalen Osten in mehr atlantischen Klimaten zu ausgesprochenen "Kalkpflanzen", Gebirgssippen ziehen sich in tiefen Lagen gewöhnlich in schattige Schluchten zurück, die Buche, in ihrem Optimum in sämtlichen Expositionen waldbildend, weicht in höheren Gebirgslagen auf die Südhänge aus u.s.f.; dergleichen Beispiele ließen sich in großer Zahl bringen. Solche Verhaltensweisen lassen sich auf geschwächte Wettbewerbsfähigkeit an Verbreitungsgrenzen zurückführen. Es müssen dann lokalklimatisch oder edaphisch günstige "Ausweichnischen" gefunden werden, welche die veränderte großklimatische Situation kompensieren können.

Als Folgerung für den Lebendbau ergibt sich daraus: Die Gehölzartenwahl muß sich nicht nur an dem bloßen Vorhandensein oder Fehlen einer Art orientieren, sie muß auch die jeweilige Konkurrenzkraft, die sich bis zu einem gewissen Grad auch aus dem Verbreitungsbild ersehen läßt, berücksichtigen - mit anderen Worten: es kommt nicht zuletzt auf den Areal-Schwerpunkt an. Während z.B. die Stieleiche im Zentrum ihres Verbreitungsgebietes das Bild der Aulandschaft entscheidend mitprägt, wird man sie an der Peripherie ihres Areales auf den Talschwemmböden meist vergeblich suchen. Ähnliches trifft für die Hainbuche, die Winterlinde u.a. zu. Eine von vornherein richtige Einschätzung dieser Gegebenheiten wird im Endeffekt bessere, raschere und auch billigere Resultate erzielen. Freilich ist der Rahmen gerade im Flußbau recht weit gespannt, da die flußbegleitende Gehölzflora ziemlich allgemein verbreitet ist und deshalb auch der Auwald, wie erwähnt, als azonale Waldgesellschaft aufzufassen ist. In reliefmäßig

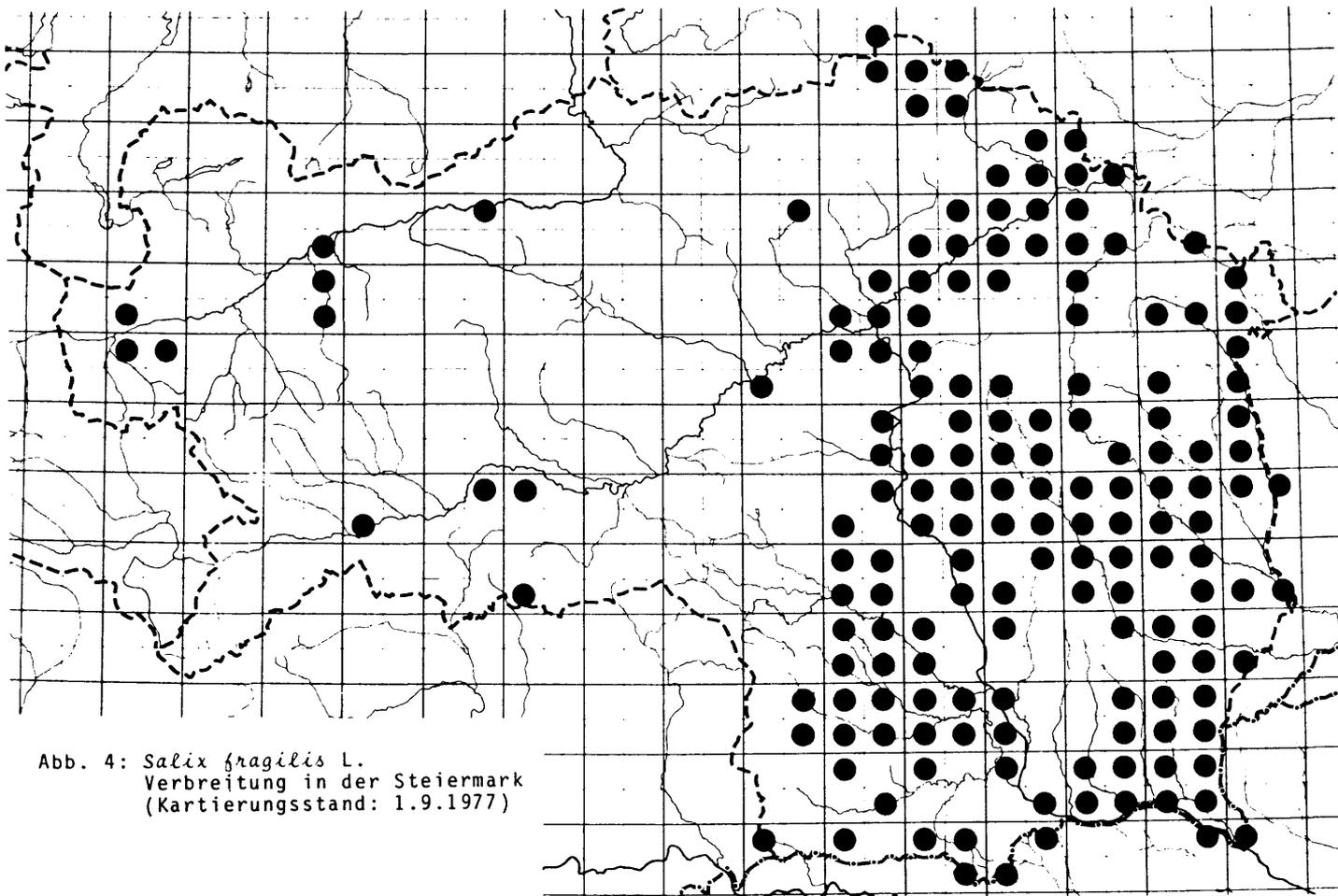


Abb. 4: *Salix fragilis* L.
Verbreitung in der Steiermark
(Kartierungsstand: 1.9.1977)

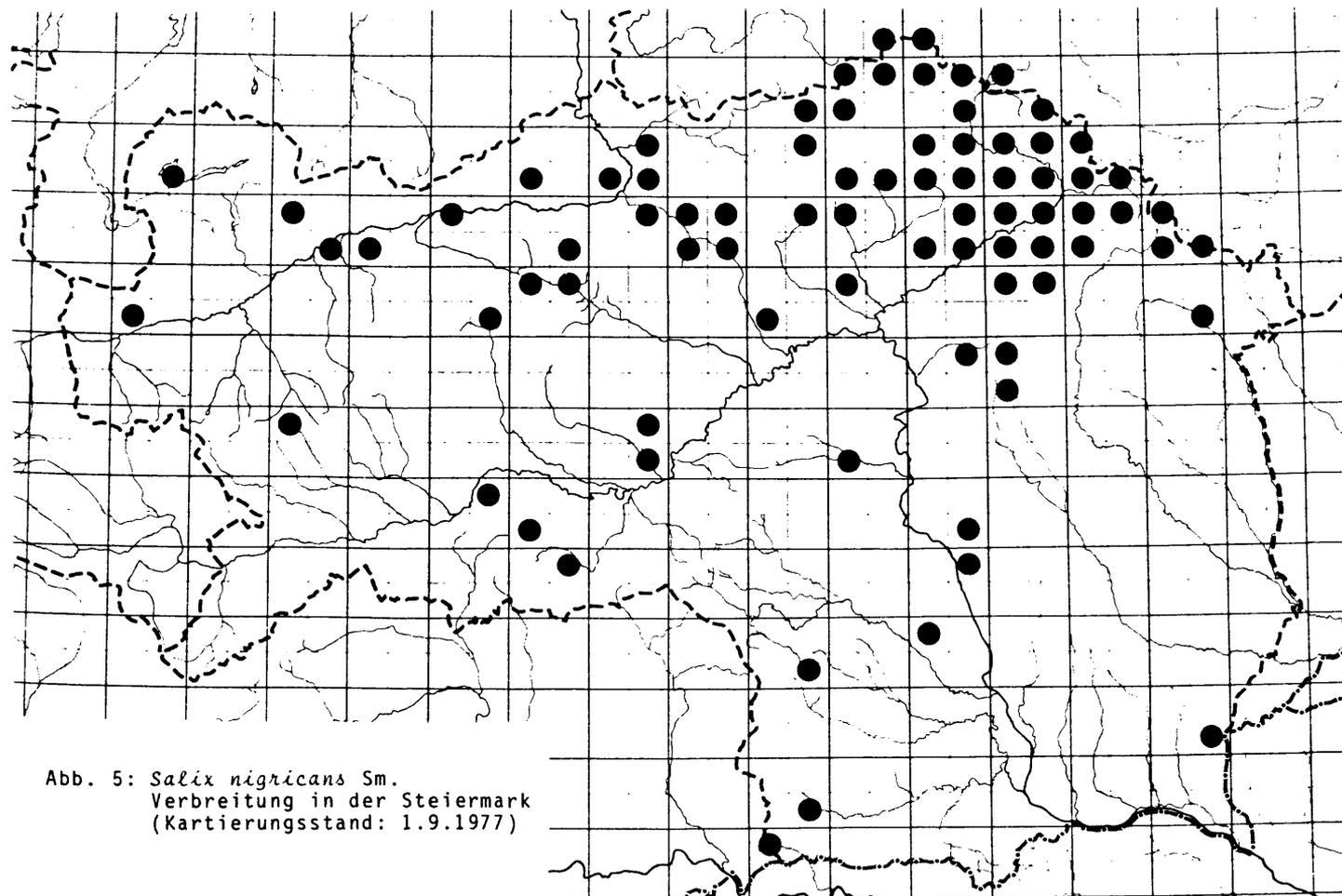


Abb. 5: *Salix nigricans* Sm.
Verbreitung in der Steiermark
(Kartierungsstand: 1.9.1977)

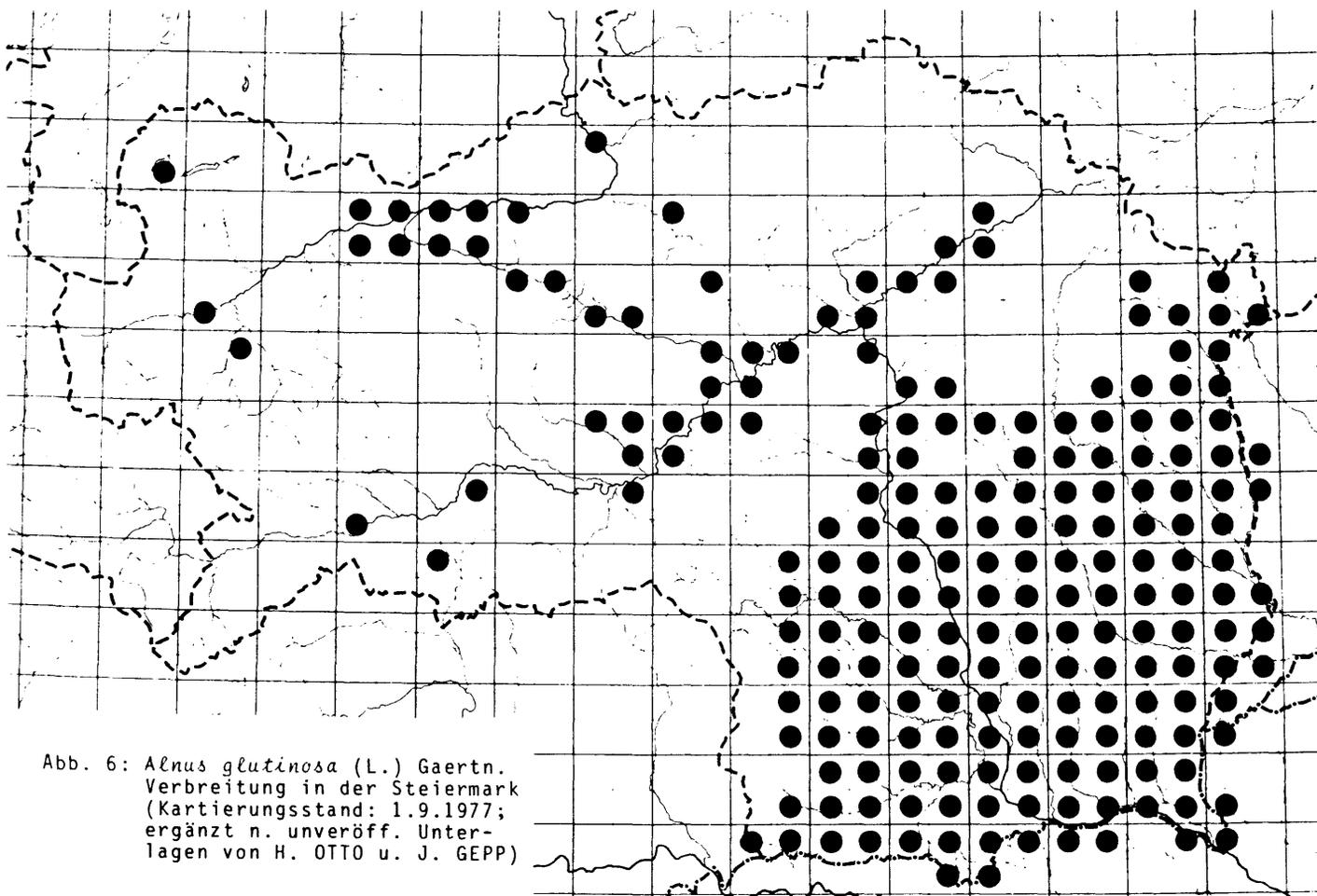


Abb. 6: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
Verbreitung in der Steiermark
(Kartierungsstand: 1.9.1977;
ergänzt n. unveröff. Unter-
lagen von H. OTTO u. J. GEPP)

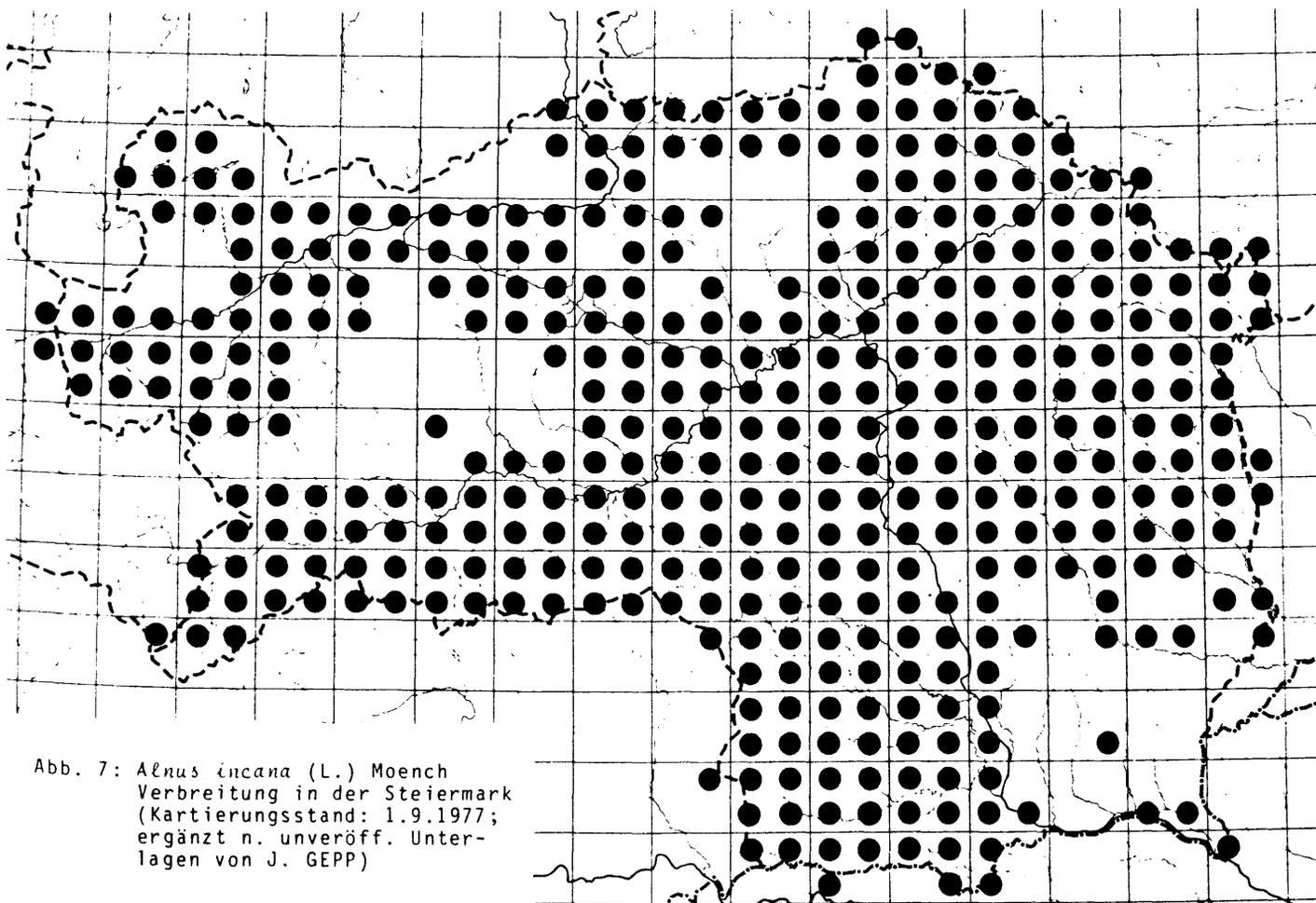


Abb. 7: *Alnus incana* (L.) Moench
Verbreitung in der Steiermark
(Kartierungsstand: 1.9.1977;
ergänzt n. unveröff. Unter-
lagen von J. GEPP)

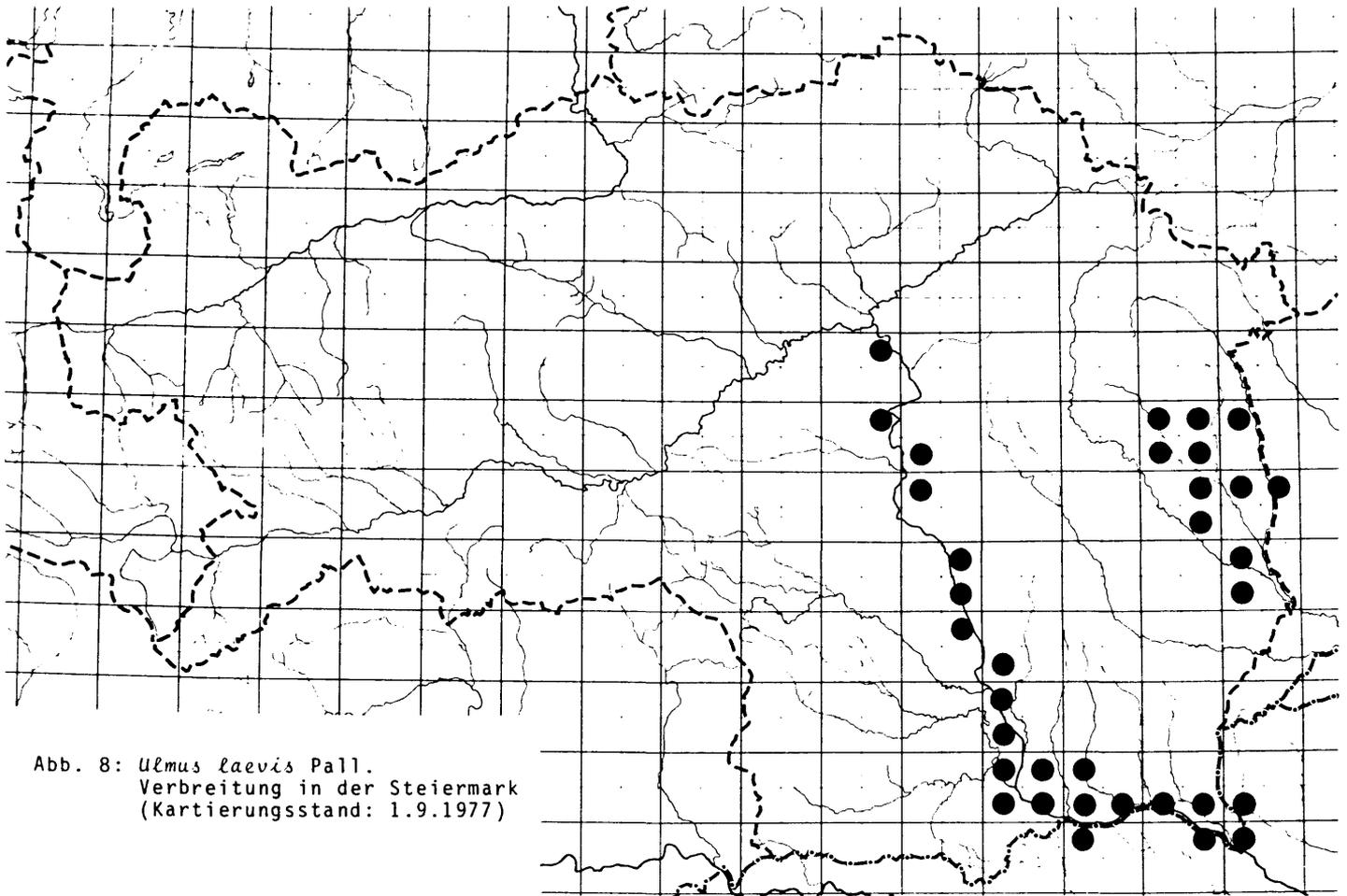


Abb. 8: *Ulmus laevis* Pall.
Verbreitung in der Steiermark
(Kartierungsstand: 1.9.1977)

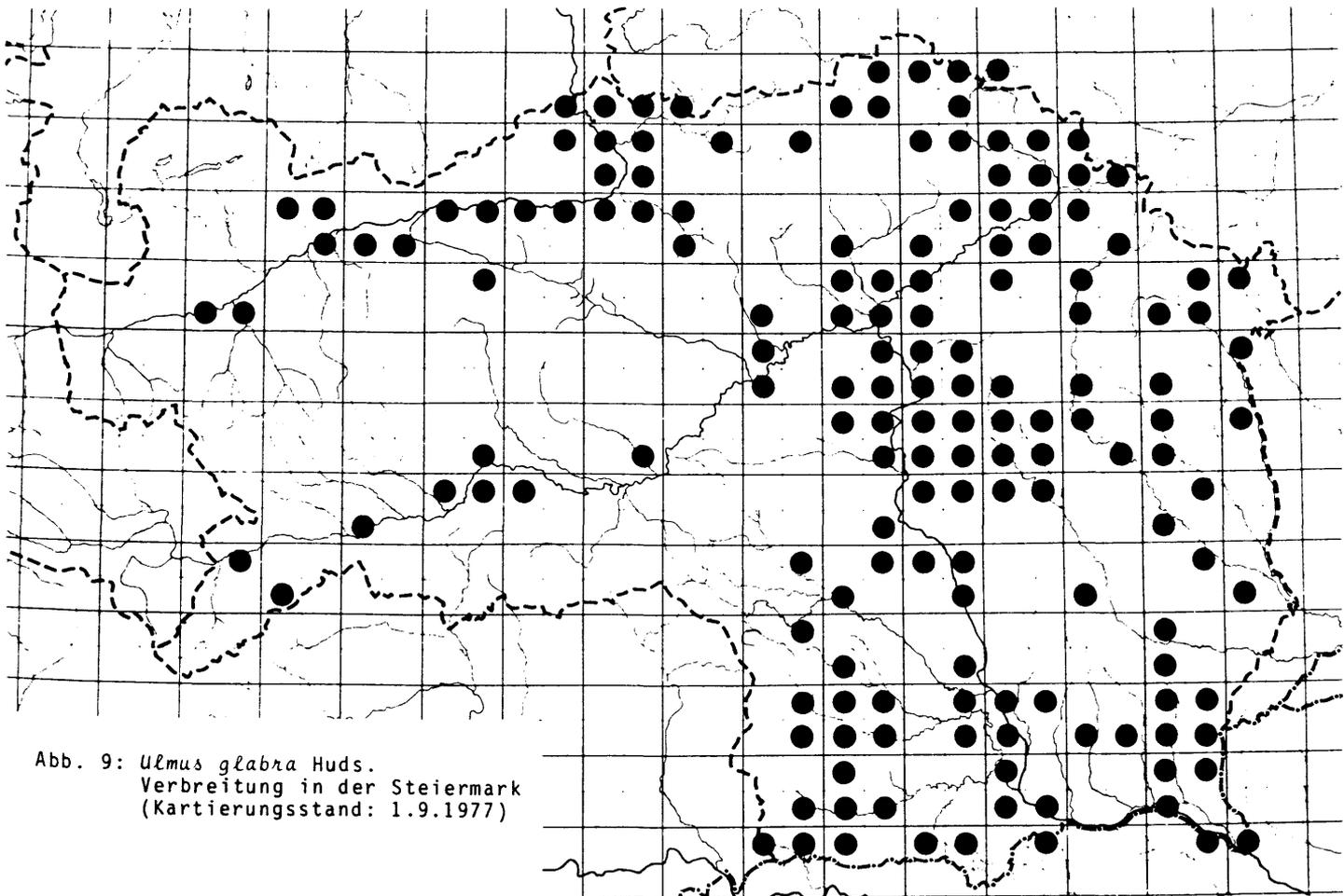


Abb. 9: *Ulmus glabra* Huds.
Verbreitung in der Steiermark
(Kartierungsstand: 1.9.1977)

reich gegliederten Gebieten, wie eben in den Alpenländern, werden sich aber dennoch Differenzierungen ergeben, wie es Abb. 3 demonstriert und wie es einige ausgewählte Beispiele im folgenden näher erläutern werden.

Unentbehrlich für den Lebendbau sind vor allem die schmalblättrigen Weiden. Freilich erfüllen sie nur dann funktionelle Aufgaben als Uferschutz, wenn sie nahe der Mittelwasserlinie angesetzt werden; eine Tatsache, der³⁾ im Profil-Entwurf des Wasserbau-Ingenieurs viel zu selten Rechnung getragen wird. Abb. 4 zeigt, daß z.B. die Bruchweide, *Salix fragilis*, nicht überall in der Steiermark optimale Wuchsbedingungen vorfindet. Sie besitzt ein relativ geschlossenes Areal in der Mittelsteiermark und im Mürztal, ist in der übrigen Obersteiermark aber nur vereinzelt - im Gebiet der Enns, im oberen Murtal - anzutreffen (ZIMMERMANN & OTTO 1975). Da sie etwas wärmeliebend ist, liegt die Obergrenze ihrer Verbreitung durchschnittlich bei 800 m. Ihre edaphischen Ansprüche weichen von denjenigen ihrer Verwandten, der Silberweide (*Salix alba*), insofern ab, als sie eher etwas saures Substrat bevorzugt (ZIMMERMANN & OTTO 1975). Im Sinne einer optimalen Standortanpassung würde es sich also empfehlen, die Bruchweide in der westlichen Obersteiermark weitgehend durch andere Weidenarten, etwa die Purpurweide (*Salix purpurea*), die Fahlweide (*Salix rubens*) oder die Reifweide (*Salix daphnoides*) zu ersetzen.

Umgekehrt wird man die etwas breiterblättrige Schwarzweide, *Salix nigricans* (Abb. 5), hauptsächlich an Oberläufen in nördlichen Teilen der Steiermark, insbesondere auch in Wildbach-Verbauungsgebieten einzubringen suchen (ZIMMERMANN & OTTO 1975).

Ähnliche Schwerpunkt-Differenzierungen zeigen auch unsere beiden baumförmigen Erlenarten, *Alnus glutinosa* und *Alnus incana* (Abb. 6 und 7). Darauf wurde bereits an anderer Stelle eingehend Bezug genommen (ZIMMERMANN 1976).

Ein letztes Beispiel mögen uns die Verbreitungsbilder der Flatterulme, *Ulmus laevis*, und der Bergulme, *Ulmus glabra*, vor Augen führen (Abb. 8 und 9). Wir entnehmen den Darstellungen, daß die beiden Ulmenarten⁴⁾ durchaus unterschiedliche Optima besitzen, auch wenn sich die Vorkommensbereiche häufig überschneiden: *Ulmus laevis* in den Tieflandauen wärmerer Zonen (nordwärts an der Mur etwa bis Frohnleiten regelmäßig in der Au vertreten), *Ulmus glabra* in Schlucht- und Grabenwäldern, in Eschen-Bachbegleitwäldern, gelegentlich aber auch an den Ufern der Tieflandsflüsse, nahezu im ganzen Gebiet. Einer Art mit geringem Ausbreitungsvermögen gegen Norden hin steht also eine Sippe mit breiter ökologischer Amplitude gegenüber.

Um eine möglichst hohe Stabilität des Endzustandes der Bepflanzung zu erreichen und damit den Pflegeaufwand möglichst rationell zu halten, wird auf derartige Arealdifferenzierungen besonders geachtet werden müssen.

6.3. Bepflanzungspläne und -ausführung

Bepflanzungspläne, die auf eine umfassende und zugleich detaillierte Arealdokumentation gegründet sind, bedeuten eigentlich noch "Neuland" im naturnahen Schutzwasserbau. Für die Steiermark sind planmäßig erstmals seit dem Vorjahr derartige Bepflanzungsvorschläge auf arealkundlich gesicherter Grundlage für konkrete Objekte ausgearbeitet worden (PLANK & ZIMMERMANN 1975, 76, ZIMMERMANN & PLANK 1976) - was natürlich nicht besagen soll, daß lokale Vegetationskartierungen nicht immer schon Voraussetzung für den naturnahen Wasserbau gewesen sind (z.B. HUNZIKER 1960, LOHMEYER & KRAUSE 1975); gute Arealkarten können nun aber - und darin liegt ihr Wert für die Praxis - den Aufwand für Geländeuntersuchungen auf ein Minimum herabsetzen und doch eine standortgemäße Holzartenwahl verbürgen.

Arealkundlich orientierte Bepflanzungspläne haben weiters den bereits mehrfach betonten Vorteil, die erwünschte Stabilisierung des Endzustandes, aber auch die vollkommene Einpassung der Vegetation in die Landschaft zu sichern. Allerdings ist bei der Ausarbeitung des Konzeptes im Detail zu berücksichtigen, daß schon durch die Bauarbeiten selbst in der Regel eine Änderung der ursprünglichen Standortqualität herbeigeführt wird, z.B. durch Bodenaufschüttung oder -verdichtung (Baumaschinenbelastung!), durch Änderung (gewöhnlich Verschlechterung) der Wasserversorgung des Wurzelraumes. Nicht die h.p.n.v. der Ausgangssituation, sondern eine den neuen Bedingungen angegliche Modifikation derselben wird daher anzustreben sein, und zwar weiterhin unter besonderer Bedachtnahme auf die jeweiligen Arealverhältnisse.

Hinsichtlich der R e a l i s i e r u n g eines Bepflanzungsplanes im Gelände empfiehlt sich vom ökologischen Standpunkt ein möglichst behutsames Vorgehen im Sinne einer natürlichen Sukzession, d.h., daß eine Bepflanzung in zwei Schritten, nämlich

³⁾ Diese wie auch die folgenden Verbreitungskarten beruhen im wesentlichen auf der Datensammlung der Floristisch-geobotanischen Arbeitsgemeinschaft in Graz (s. auch Quellenangabe im Schrifttum). Sie sind besonders im Tauerngebiet und im Salzkammergut zwar noch ergänzungsbedürftig ("provisorische" Karten!), vermögen aber dennoch schon jetzt einen relativ klaren Eindruck von der Schwerpunktverteilung der einzelnen Arten zu geben. Eine Vergleichskarte des Bearbeitungsstandes zum Zeitpunkt 1.3.1976 ist bei ZIMMERMANN 1976 zu finden.

⁴⁾ Allerdings erscheint die Verwendung von Ulmen-Arten in der Flußbaupraxis wegen des epidemischen "Ulmensterbens" (vgl. z.B. PLANK 1975, WOLKINGER & PLANK 1975) problematisch.

einer Pionierphase mit vorwiegend Pionierhölzern und einer Endphase mit den Baumarten der Schlußgesellschaft (für den südlichen Teil der Steiermark in den oben erwähnten Schriften zusammengestellt) einer natürlichen Vegetationsabfolge am nächsten kommt. Über Bepflanzungsdichte und -ausgestaltung sowie über die diversen Pflanzungstechniken selbst gibt eine Fülle einschlägiger Anleitungen aus der Feder erfahrener Praktiker - nur einige der umfassendsten Darstellungen seien genannt - erschöpfend Auskunft: KIRWALD 1951, 68; OLSCHOWY & KÖHLER 1956; SCHIECHTL 1958, 73; PFLUG 1959; BITTMANN 1965, 68, 69; PRÜCKNER 1965; SEIBERT 1967; BUCHWALD 1969; Bund Deutscher Garten- und Landschaftsarchitekten 1971; SCHLÜTER 1971; ÖNORM B 2241 (1973).

Um abschließend noch einmal die Gesamthematik dieses Referates, "Neuorientierung im naturnahen Schutzwasserbau ...", anklingen zu lassen: Man wird sicherlich nicht eine Umstellung "von heute auf morgen" in der bisher üblichen Wasserbaupraxis erwarten dürfen; der vorhandene Maschinenpark, die jahrelang eingelernten und aufeinander eingespielten Arbeitsgruppen sind zweifellos Fakten, die in Rechnung zu stellen sind (vgl. z.B. MOOSBRUGGER 1965). Letztlich aber wird sich allmählich doch die Arbeitsausrüstung den realen Erfordernissen anpassen müssen und nicht umgekehrt; dazu sollte auch die Arealkunde (Floristik) ihren Beitrag leisten können, indem sie den Wasserbau-Abteilungen übersichtliche, praxisbezogene Unterlagen zur Verfügung stellt. Inwieweit also der heutige Wasserbau nicht nur "pro forma" auf Prioritäten der Biologie und Landschaftsökologie Wert legt (s. Anhang), sondern auch in der Realität den biologisch betonten Weg beschreitet, werden die kommenden Jahre weisen. - Schließlich wäre es im Interesse einer umfassenden Raumordnung wenig rationell, würden Baupraxis in der Landschaft und biologische Dokumentation nicht voneinander Kenntnis nehmen.

7. SCHRIFTTUM

- BIELENBERG H. 1975. Hochwasser - und doch kein Wasser. - Steir. Naturschutzbr., 86:2-6.
- BITTMANN E. 1965. Grundlagen und Methoden des biologischen Wasserbaues. - In: Der biologische Wasserbau an den Bundeswasserstraßen. Stuttgart.
- 1968. Landschaftspflege an Gewässern. - In: BUCHWALD K. & ENGELHARDT W., Handb. Landschaftspfl. Natursch., 2: Pflege der freien Landschaft. München, Basel, Wien.
- 1969. Lebendbaumaßnahmen an Still- und Fließgewässern mit Ausnahme von Wildbächen. - In: BUCHWALD K. & ENGELHARDT W. Handb. Landschaftspfl. Natursch., 4: Planung und Ausführung. München, Basel, Wien.
- BUCHWALD K. 1969. Begriffsbestimmungen und Anwendungsbereich. (Kap. 12. Baustoffe und Methoden des Lebendbaues und kombinierter Verfahren). In: l.c.
- Bund Deutscher Garten- und Landschaftsarchitekten (BDGA) 1971. Lebender Baustoff - Pflanze. - BDGA, 11. (Callwey, München).
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLF) 1973 (Hrsg.). Hochwasser - Muren - Lawinen. - Wasserwirtschaft, 2.
- 1973 (Hrsg.). Richtlinien für den Schutzwasserbau. - Wien.
- EHRENDORFER F. & HAMANN U. 1965. Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78:35-50.
- ELLENBERG H. 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - In: H. WALTER (Hrsg.). Einführung in die Phytologie, 4(2). Stuttgart.
- FRITSCH K. 1920. Beiträge zur Flora von Steiermark, I. - Österr. Bot. Z., 69:225-230.
- 1929. Siebenter Beitrag zur Flora von Steiermark. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 64/65:29-78.
- 1931. Neunter Beitrag zur Flora von Steiermark. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 67:53-89.
- 1932. Zehnter Beitrag zur Flora von Steiermark. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 68:28-50.
- HAYEK A. 1908-11. Flora von Steiermark, I. - Berlin.
- HEATH J. & PERRING F. 1975. Biologische Dokumentation in Europa. - Endeavour, 123:103-108.
- HUNZIKER T. 1960. Landschaftsgestaltungs-Gutachten zur II. Juragegewässerkorrektur. - Bern.
- KIRWALD E. 1951. Lebendbau und Gewässerpflege. - Hannover.
- 1968. Der Wald. - In: BUCHWALD K. & ENGELHARDT W. Handb. Landschaftspfl. Natursch., 2: Pflege der freien Landschaft. München, Basel, Wien.
- KLEINE H.D. 1963. Naturnaher Wasserbau bei Bächen und kleinen Flüssen. - Natur u. Landschaft, 38:145-151.
- LOHMEYER W. & KRAUSE A. 1975. Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Wasser und an den Böschungen im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. - Schr. Reihe Vegetationskde., 9.
- MANN G. 1974. Entwässerung. - In: Wasserwirtschaft in Stichworten. Hirt's Stichwortbücher, Kiel.
- MOOSBRUGGER H. 1965. Steiermark: a) Flußbau. - In: BMLF (Hrsg.). Wasserbau in Österreich - Rückblick und Vorschau. Mehrjahresplan für den Schutzwasserbau. Wien.
- NIKLFIELD H. 1971. Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. - Taxon, 20:545-571.
- Österreichisches Normungsinstitut 1973. ÖNORM B 2241. Gartengestaltung und Grünflächenbau. - Wien.

- OLSCHOWY G. & KÜHLER H. 1956. Naturnaher Ausbau von Wasserläufen. - Landwirtsch. - Angew. Wissensch., 79.
- PAPLHAM H. 1970. Naturnaher Wasserbau in Oberösterreich. - In: Amt der öö. Landesreg., Landesbaudirektion (Hrsg.). Naturnaher Wasserbau. Wels.
- PFLUG W. 1959. Landschaftspflege - Schutzpflanzungen - Flurholzanbau. - In: EUTING H. Handb. Landschaftspfl. Flurholzanbau, 1. Neuwied/Rhein.
- PLANK S. 1975. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an einigen holzabbauenden Pilzen in Auen und Bruchwäldern. - Moore, Auen und Bruchwälder in pflanzen- und tierökologischer Sicht. Tagungsber. 1. Fachtagung Ludwig Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Naturschutz, Graz:53-59.
- PLANK S. & ZIMMERMANN A. 1975. Vorschläge für eine standortgerechte Bepflanzung der Uferpromenade Stadtpark in Radkersburg. - Gutachten d. Ludwig Boltzmann-Institutes f. Umweltwiss. u. Naturschutz, Graz (vervielf. Manusk.).
- 1976. Standortgemäße Bepflanzung des regulierten Drauchenbaches. - l.c.
- PRÜCKNER R. 1965. Die Technik der Lebendverbauung. - Wien.
- SCHIECHTL H.M. 1958. Grundlagen der Grünverbauung. - Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Mariabrunn, 55.
- 1973. Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. Callwey, München.
- SCHLÖTER U. 1971. Lebendbau. Ingenieurbiologische Bauweisen und lebende Baustoffe. - Callwey, München.
- SEIBERT P. 1960. Naturnahe Querprofilgestaltung beim Ausbau von Wasserläufen. - Natur u. Landschaft, 35:12-13.
- 1967. Die Bedeutung der natürlichen Ufervegetation für die Ufersicherung von Gewässern. - Conseil de l'Europe. Sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg.
- Steirischer Naturschutzbrief (ohne Autor) 1976. Rückhalteräume - wirtschaftlichster Hochwasserschutz. Nr. 89:7.
- WALTER H. 1960. Standortslehre. - Einführung in die Phytologie, 3/1. 2. Aufl. Stuttgart.
- 1973. Allgemeine Geobotanik. - UTB 284.
- WOLKINGER F. & PLANK S. 1975. Ulmensterben im Stadtgebiet von Graz. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 105:181-199.
- WURZER E. 1972. Möglichkeiten und Grenzen des Schutzwasserbaues. - Österr. Wasserwirtschaft, 24:17-25.
- ZIMMERMANN A. 1976. Der Stand der floristischen Kartierung in der Steiermark zu Beginn der Vegetationsperiode 1976. - Not. Flora Steierm., 3:19-30.
- & OTTO H. 1975. Standortgemäße Bepflanzung von regulierten Fluß- und Bachufern für die Steiermark, A: Konzept zur standortgemäßen Holzartenwahl. - Gutachten d. Ludwig Boltzmann-Institutes f. Umweltwiss. u. Naturschutz, Graz (vervielf. Manusk.).
- & PLANK 1976. Standortgemäße Bepflanzung des regulierten Safenbaches. - l.c.
- Quellen zu den Verbreitungskarten: Datensammlung der Floristischen Arbeitsgemeinschaft Graz, zusammengestellt vom Verfasser; ergänzt aus Unterlagen der Auwaldkartierung (Leitung: BR Dr. H. OTTO, Amt der Steierm. Landesreg., Fachabt. Ib) sowie aus älterer floristischer Literatur (besonders HAYEK 1908-11, FRITSCH 1920, 29, 31, 32).

Anschrift des Verfassers: Dr. Arnold ZIMMERMANN
Ludwig Boltzmann-Institut
für Umweltwissenschaften und Naturschutz
A-8010 Graz, Heinrichstraße 5/III

ANHANG

Auszüge aus den "Richtlinien für den Schutzwasserbau" (BMLF 1973):

- 1.1.3.1. Die Wasserwirtschaft muß einerseits den natürlichen Faktor Wasser ... als wichtiges Element aller Lebensvorgänge und der Natur selbst so bewirtschaften, daß die Lebensvorgänge und die Natur ... keine nachteiligen Veränderungen erfahren ...
- 1.2.3. ... müssen die Schutzwasserbaumaßnahmen auch den ökologischen Gesichtspunkten ... entsprechen ... (Erhaltung der Gewässer als biologische Körper, Selbstreinigung, Fischerei, Naturschutz, Landschaftsschutz udgl.).
- 1.3.3. Dieser (der vorbeugende Hochwasserschutz; Anm. d. Verf.) muß nach Zielsetzungen ausgerichtet werden, die dem jeweils letzten Stand der wirtschaftlichen und fachlichen Erkenntnisse entsprechen.

Zielsetzungen:

- 2.3. Schaffung von Speichern ...
- 2.6. Anwendung naturnaher, landschaftsgerechter und wirtschaftlich optimierter

Maßnahmen zur Erreichung eines möglichst großen Schutzes mit möglichst geringem Aufwand und kleinstem Eingriff in das natürliche Geschehen.

3.1.3.4.3. Bei der Festlegung der Längs- und Querprofile sind die äußerst wichtigen Kommunikationsnotwendigkeiten mit angrenzenden Grundwasserströmen zu beachten.

3.1.3.4.7. Es sollen die ... für eine möglichst gute Nutzung und Gestaltung der Gewässer und der Landschaft zu stellenden Bedingungen erfüllt werden (Naturschutz, Landschaftsschutz, Erhaltung der biologischen Kräfte der Gewässer und ihrer Nahzonen).

Größenwert des Schutzbedürfnisses:

3.1.3.5.3. Im jährlich oder für längere Zeitdauer überfluteten Bereich ist nur verträglicher Wald (Auwald) oder geschlossene Bedeckung (Wiese) zuzulassen.

3.2.2. Insbesondere müssen in den Detailprojekten genau dargestellt sein: die Ausgestaltung des Umlandes und die Anpassungsfähigkeit des Bauvorhabens an die natürlichen Gegebenheiten.

3.2.4.2. ... Nachweis zu führen, daß diese (Schutzmaßnahmen; Anm. d. Verf.) ... keine nachteiligen Folgen, insbesondere in überörtlicher und langzeitlicher Hinsicht, erwarten lassen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Arnold

Artikel/Article: [Neuorientierung im naturnahen Schutzwasserbau in der Steiermark? Lebendbau an Fließgewässern auf arealkundlicher Grundlage. 27-39](#)