©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Vegetationsökologische Charakterisierung der Auenvegetation und Darstellung der Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen auf kalkalpine Wildflusslandschaften dargestellt am Beispiel der Unteren Vellach (Karawanken, Südalpen)

Von Gregory EGGER, Josef KOWATSCH, Maximillian THEISS, Thomas KUCHER & Karoline ANGERMANN

Schlagworte:
Vellach, Kalkalpen, Auenvegetation, Flussdynamik, Naturnähe, Flussverbauung.

Zusammenfassung:
Im Rahmen der Studie werden die auenspezifischen Vegetationstypen an der unteren Vellach flächendeckend erhoben und hinsichtlich der floristischen Zusammensetzung, Standortscharakteristika, Verbreitung, Nutzung und Naturnähe dokumentiert. Teilabschnitte der unteren Vellach sind reguliert und gesichert. In diesen Bereichen kommt es zu einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und zu Flussbetteintiefungen. Uferstandorte, wie Uferanrisse und Flachwasserzonen werden hier auf Grund der mangelnden Geschiebeumlagerung sowie der fehlenden Anlandungs- und Erosionsprozesse nicht mehr ausgebildet. Auf Grund der geänderten Habitatbedingungen ist aus vegetationsökologischer Sicht ein Verlust von Uferpionierstandorten gegeben bzw. findet in den besicherten Abschnitten keine Initiierung von Pioniervegetationstypen statt. Des Weiteren ist ein Rückgang naturnaher Auwaldbestände und ein verstärktes Aufkommen von Neophyten zu verzeichnen. Trotz dieser lokalen Eingriffe zeichnet sich die untere Vellach über weite Abschnitte durch einen hohen Natürlichkeitsgrad aus, wie er an vergleichbaren Flüssen in Österreich nur mehr selten vorzufinden ist.

Einleitung

Die Vellach weist im Vergleich zu anderen Flüssen einen über weite Strecken natürlichen bis naturnahen Verlauf auf. Insbesondere im Unterlauf sorgt die hohe Dynamik für eine starke Geschiebeumlagerung und ermöglicht das Entstehen zahlreicher Schotter- und Sandbänke. Die Flussdynamik bedingt auch die Ausbildung natürlicher bis naturnaher Auwaldbestände. Dieser hohe Grad an Natürlichkeit ist an vergleichbaren Flüssen in Österreich nur mehr selten gegeben (EGGER & THEISS 2000). Vergleichbare Flüsse, deren Verlauf ebenfalls von großflächigen Kalkschutthalden geprägt wird, sind beispielsweise die Soča in Slowenien, der Tagliamento in Italien (LIPPERT et al. 1995), der Lech in Tirol (MÜLLER & MÜLLER 1998, MÜLLER et al. 1992, MÜLLER 1991, LANTSCHNER-WOLF et al. 1981, SCHARM 1995) sowie

Key words:
Vellach, limestone alps, river floodplain vegetation, river dynamics, naturalness, river regulation.

Abstract:
Within this study, floristic composition, habitat characteristics, spreading, utilization and naturalness of river floodplain vegetation types of the Vellach river had been documented and analyzed. Parts of the Vellach river have been regulated during the last decades. In those areas the flowing rate has been increased and the river bed was sunken to a very low level. Todays riparian zone habitats, like beaches and shallow water areas can not be developed anymore, because of missing erosion processes. Because of the changing conditions of the habitats, specific vegetation typs, like riparian plant-associations are getting lost. An initializing for the development of pioneer-stages in those regulated parts of the Vellach river can not take place. Also, a decrease of river floodplain forests and a massive increase of neophytic species can be documented as an result of human interferences. In spite of all local interferences, many parts of the Vellach river can be characterized through a high grade of naturalness, which is becoming rare on fluvial systems in Austria.

 ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1:
Die Umlagerungsstrecken an der unteren Vellach zählen zu den naturnähesten Flussabschnitten Kärntens. Foto: G. Egger

die Isar in Deutschland (LINHARD 1964, JÜRGING & SCHAUER 1998, SCHAUER 1998, JERZ et al. 1986, KATHREIN 1993).

Teilabschnitte der Unteren Vellach sind reguliert und über Quer- und Längsbauwerke gesichert. Am Beispiel der unteren Vellach soll durch eine Gegenüberstellung dieser anthropogen überprägten Bereiche mit den vom Menschen kaum beeinflussten Referenzstrecken die Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen auf die Auenvegetation von Umlagerungstrecken kalkalpiner Flüsse aufgezeigt werden.

Als Grundlage für die vorliegende Publikation dient die im Auftrag der Kärntner Landesregierung, Abt. 20-Landesplanung/Unterabteilung Naturschutz erstellten Studie „Die Vegetation der Auen an der Unteren Vellach und ihre naturschutzfachliche Bedeutung" (KOWATSCH et al. 2001).

Vorgangsweise und Methodik

Als Grundlage für die Typisierung wurden im Juni 2000 für ausgewählte Pflanzenbestände insgesamt 31 Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) aufgenommen (siehe Tabelle im Anhang). Die Namen der Gefäßpflanzen richten sich nach ADLER et al. (1994). Zur Erstellung einer Vegetationstabelle werden die Pflanzenarten getrennt nach Aufnahme und Schicht in das Datenbankprogramm Turboveg eingegeben und mit dem Programm Megatab (Version 1.99) sowie Twinspan (HILL 1979) bearbeitet. Unter Einbeziehung pflanzensoziologischer und vegetationskundlicher Literatur (GRABHERR et al. 1993, MUCINA et al. 1993a, MU-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2:
Ein besonderes Charakteristikum stellen die ausgedehnten Schotteralluvionen dar. Foto: G. Egger

CINA et al. 1993b) werden die Aufnahmen zu Vegetationstypen zusammengefasst.

Auf Basis eines Schwarz/Weiß Orthofotos erfolgt eine flächendeckende Kartierung im Maßstab 1:5.000. Im Zuge dieser Kartierung werden von geschlossenen Wäldern über Gebüschgesellschaften, Hochstaudenfluren, Ruderalfluren bis hin zu landwirtschaftlichen Nutzflächen insgesamt 52 unterschiedliche Vegetationstypen ausgewiesen. Um auch kleinsträumig verzahnte Vegetationsmosaike und Mischtypen zu erfassen, wird für jede ausgewiesene Fläche der flächenmäßig dominierende Vegetationstyp bzw. bei Vorhandensein eines zweiten Typs auch dieser angeführt und in den Flächenbilanzen entsprechend berücksichtigt. Für eine kartografische Übersichtsdokumentation der aktuellen realen Vegetation wird pro Fläche lediglich der flächenmäßig dominante Typ ausgewiesen (siehe Abb. 8). In KOWATSCH et al. (2001) ist die Detailkarte der Aktuellen Vegetation im Maßstab 1:5.000 beigelegt. Angaben zur Bestandesstruktur erfolgen durch die Dokumentation der Nutzungstypen, des Bestandesalters, des Totholzanteils, des Fichtenanteils und der Naturnähe der einzelnen Untersuchungsflächen.

Die GIS-Bearbeitung (Digitalisierung, Themenkartenerstellung, Flächenbilanzen) erfolgt mit dem Programm ArcView 3.2.

Als Kriterium zur naturschutzfachlichen Bewertung der Vegetationsbestände wird die Naturnähe bzw. der Hemerobiegrad herangezogen. Die Beurteilung wird anhand folgender Parameter vorgenommen:

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- Grad der Abweichung der potenziell natürlichen Vegetation[1] von der aktuellen Vegetation
- Anteil standortsfremder Arten bzw. Neophyten
- Veränderung der natürlichen Bestandesstruktur
- Anteil an Kulturzeigern

Die Naturnähe wird in fünf Naturnähestufen (Hemerobieklassen) definiert (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1: Definition der Naturnähestufen

Stufe	Naturnähe	Definition
1	Natürlich	Darunter versteht man Bestände mit einer natürlichen, ursprünglichen Vegetationszusammensetzung. Reale und potenzielle Vegetation stimmen überein. Die Bestandesstruktur entspricht den natürlichen Entwicklungsabläufen.
2	Naturnah	Im Unterschied zu der natürlichen Vegetation ist hier ein menschlicher Eingriff feststellbar. Bestände dieser Naturnähestufe sind das Produkt einer naturnahen Bewirtschaftung. Sowohl die Baum- als auch die Krautschicht können geringe Abweichungen im Vergleich zur potenziell natürlichen Artenzusammensetzung aufweisen.
3	Mäßig verändert	In der Vegetation kommt es zu Dominanzverschiebungen zwischen aktuellen und potenziell natürlichen Arten. Standortsfremde oder fremdländische Arten sind jedoch höchstens beigemengt oder fehlen völlig. In der Krautschicht findet man häufig Kulturzeiger, die jedoch selten dominieren.
4	Stark verändert	Hier findet man den Großteil der intensiv genutzten Wirtschaftswälder und das Intensivgrünland. Zumindest die Baumschicht, häufig auch die Krautschicht, zeigen eine starke Abweichung von ihrem potenziell natürlichen Zustand. Die Bestände sind zumeist struktur- und totholzarm.
5	Künstlich	Bestände dieser Naturnähestufe weisen eine maximale Abweichung von der potenziell natürlichen Vegetation auf. Die Krautschicht weist einen hohen Anteil von gesellschaftsfremden Arten bzw. Neophyten auf oder fehlt. Die Bestände sind strukturarm. Zum Beispiel Ackerflächen und mit Hochstauden bewachsene Deponieflächen werden als künstlich eingestuft.

NATURRÄUMLICHE ÜBERSICHT

Lage

Das Untersuchungsgebiet liegt im Süden von Kärnten, im Bereich der Ortschaft Gallizien am Unterlauf der Vellach. Der ca. 5 km lange Vellachabschnitt reicht von der Brücke

1 Potenziell natürliche Vegetation: die ohne Zutun des Menschen, an diesem Standort und unter den heutigen Standortsbedingungen wachsen würde.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

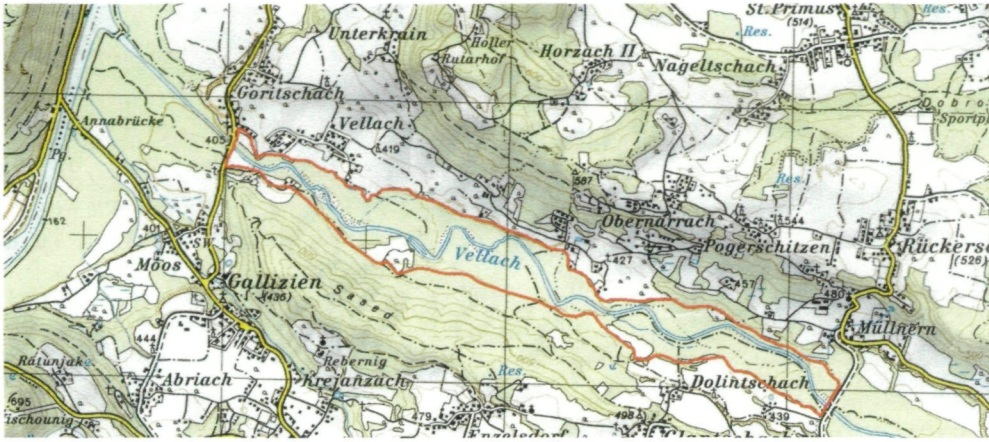


Abb. 3:
Lage des kartierten Auwaldbereiches der Vellach zwischen Müllnern und Goritschach (ÖK Blatt 203, Maria Saal).

südlich von Müllnern (435 m) im Osten, bis zur Brücke südlich von Goritschach (405 m) im West-Nordwesten. Der kartierte Auenbereich nimmt eine Fläche von insgesamt 1,56 km² ein.

Geologie und Flussmorphologie

Vom Vellach-Ursprung in den Karawanken auf der Vellacher Kotschna (ca. 1.000 m Seehöhe) bis Bad Vellach verläuft der Fluss entlang einer Kerbtalstrecke. Das starke Gefälle sorgt für eine hohe Umlagerung des Geschiebematerials der Vellach. Zwischen dem Abschnitt Bad Vellach und der Pegelmessstation Miklautzhof kommt es zu einer Gefällsabnahme, verbunden mit einer beginnenden Talaufweitung. Das Sohlental wird zur charakteristischen Talform an der Unteren Vellach. Durch die weitere Abnahme des Gefälles bis zur Mündung in die Drau gelangen die großen Geschiebemengen zur Ablagerung und bauen somit das schotterreiche Flussbett auf, in dem die Vellach furkierend in Richtung Draumündung verläuft. Entsprechend der Talform wechseln an der Vellach furkierende, pendelnde und gestreckte Flussabschnitte einander ab.

Durch die Natürlichkeit des Flusses und die hohe Dynamik können sich an der Vellach eine Vielzahl von Prall- und Gleitufern ausbilden, die wiederum strömungsstärkere Bereiche sowie ruhige Buchten und Kolke bedingen. Auflagerungen tragen zum Entstehen vieler Inseln bzw. Bänke bei, die je nach Sediment als Feinsedimentbank, Kiesbank oder Schotterbank angesprochen werden können.

Boden

Im unmittelbaren Flussuferbereich der Vellach sind durchwegs Initialstadien der Bodenentwicklung vorzufinden, die im unmittelbaren Zusammenhang mit der hohen Flussdynamik stehen. Die durch hohen Grobanteil charakterisierten Rohauböden weisen einen kaum ent-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 4:
Der ÖK-Blatt Ausschnitt 203 (Maria Saal) aus dem Jahre 1963 zeigt den nahezu unbeeinflussten Flusslauf, wie er bis in die 50-iger Jahre noch ausgebildet war.

wickelten A-Horizont sowie einen äußerst geringen Humusanteil auf.

Die flussnahen Talbereiche des Untersuchungsgebietes werden von lehmig-sandigen, z. T. schluffig-sandigen Böden mit geringem bis mäßigem Grobanteil (Kies, Schotter) charakterisiert. Die Böden sind als vergleyte, kalkhaltige Graue und Braune Auböden anzusprechen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bodenform	Wasserverhältnisse	Organische Sustanz	Bearbeitbarkeit	%-Anteil im UG
Rohauboden	Gut wasserversorgt; gute Speicherkapazität	Am Beginn der Bodenentwicklung; Initialstadium; *schwach humos*	Wegen der geringen Gründigkeit nicht für Acker- und Grünland-*nutzung geeignet*	ca. 20%
Vergleyter, kalkhaltiger Grauer Auboden aus feinem Schwemm-material über Schotter	Gut versorgt durch Grundwasser, hohe Durchlässigkeit, geringe Speicherkraft	Mittel- bis schwach humos; Mull	Bei Acker- und Grün-landnutzung gut zu bewirtschaften	ca. 70%
Vergleyter, kalkhaltiger Brauner Auboden aus vorwiegend grobem Schwemmmaterial (Kalk, Dolomit)	Gut versorgt durch Grundwasser; hohe Durchlässigkeit, mäßige Speicherkraft	Stark bis mittel-humos; Mull	Bei Acker- und Grün-landnutzung gut zu bewirtschaften	ca. 10%

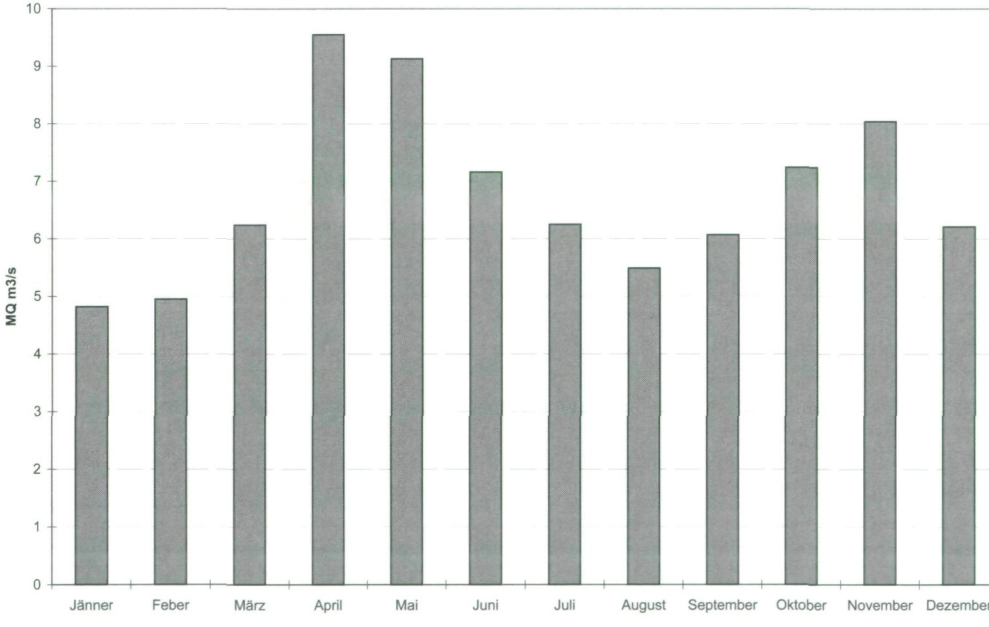
Tabelle 2:
Übersicht der Bodenformen im Untersuchungsgebiet (UG) (Datenquelle: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 2000).

Hydrologie

Die Vellach ist mit einem Einzugsgebiet von 212,5 km² (HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 1995) und einem Mittelwasserabfluss von 6,77 m³/s der größte Drauseitenzubringer der Karawanken (HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 1996). Das Nivo Pluviale Regime mit ausgeglichenem Jahresgangcharakter der Vellach wird durch das maximale Abflussdoppelmonat April und Mai und durch ein Nebenmaximum im Herbst gekennzeichnet (MADER et al. 1996). Bei mittleren jährlichen Hochwasserereignissen (MJHQ) werden an der Vellach ca. 81 m³/s abgeführt (siehe Tabelle 3).

Der maximale Abfluss (HHQ) lag in der Periode 1951-

Abb. 5:
Mittlere Monatsmittel des Abflusses der Vellach (MQ, Station Miklauzhof) für die Jahresreihe 1951 - 1993 (Datengrundlage: HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 1996).



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1993 bei 190 m³/s (28.08.1986) der niederste (NNQ) bei 0,37 m³/s (28.01.1987) (HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 1996).

Tabelle 3: Abflusswerte der Pegelstelle Miklautzhof der Vellach für die Messreihe 1951-1993 (Datengrundlage: HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 1996).

Pegel	NQT [m³/s]	MJNQT [m³/s]	MQT [m³/s]	MJHQ [m3/s]	HHQ [m³/s]	NQ:HQ50
Miklautzhof	1,25	2,54	6,77	80,8	190	1:152

Klima

Die Karawanken bewirken durch ihre Stauwirkung große Niederschlagsmengen. Zusätzlich treten durch den submediteranen Einfluss auch im Herbst ergiebige Regenfälle auf. Die Wärmeverhältnisse werden durch die Angaben der meteorologischen Stationen St. Kanzian am Klopeiner See (450 m) und Eisenkappel (554 m) charakterisiert.

Tabelle 4: Monatsmittel der Lufttemperaturen (° C) der Stationen St. Kanzian am Klopeiner See (450 m) und Eisenkappel (554 m) (Datengrundlage: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 2000).

St. Kanzian am Klopeiner See (450 m)												
Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
-4,9	-2,8	3,3	8,6	14,1	17,3	19,3	18,1	14,2	8,6	2,4	-2,6	7,9
Eisenkappel (554 m)												
Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
-4,2	-2,0	2,6	7,6	12,2	15,8	17,4	16,7	13,0	8,0	1,7	-2,8	7,2

Das Klagenfurter Becken bildet ein Übergangsgebiet vom niederschlagsarmen Norden des Landes zum regenreichen Süden, d. h. die Niederschläge steigen mit Annäherung an das Bergland. An durchschnittlich 90 bis 100 Tagen regnet es.

Tabelle 5: Monatssumme der Niederschläge (mm) der Stationen St. Kanzian am Klopeiner See (450 m) und Eisenkappel (554 m) (Datengrundlage: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 2000).

Klopein am Klopeiner See (450 m)												
Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahressumme
46	40	56	85	101	119	112	136	113	102	80	61	1051
Eisenkappel (554 m)												
Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahressumme
70	61	87	113	127	139	144	142	133	144	119	90	1371

Die Vegetation im Überblick

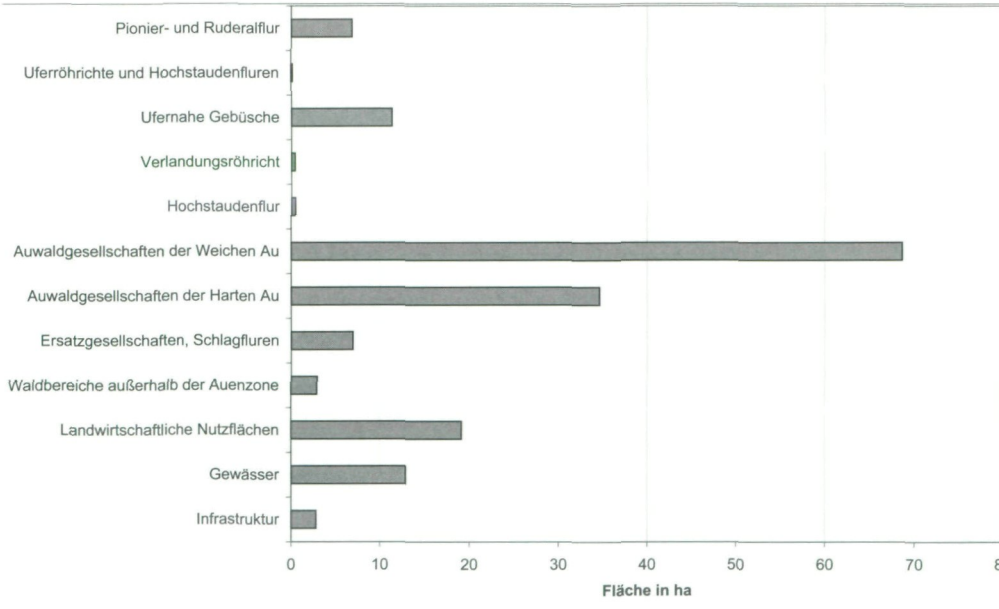
Die Ausbildung der verschiedenen Vegetationstypen im Talbodenbereich der Vellach wird im Wesentlichen von der Morphodynamik der Vellach bestimmt. Auf den etwas flussferneren und höher gelegenen Standorten sind die Auwälder zum Teil forstwirtschaftlich überprägt.

Die unmittelbar im Flussuferbereich der Vellach gelege-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 6:
Typisch für natürliche Auensysteme ist die periodische Neuschaffung von Pionierstandorten. Foto: G. Egger

Abb. 7:
Flächenbilanz der Vegetationsgroßgruppen im Untersuchungsgebiet an der Unteren Vellach.



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

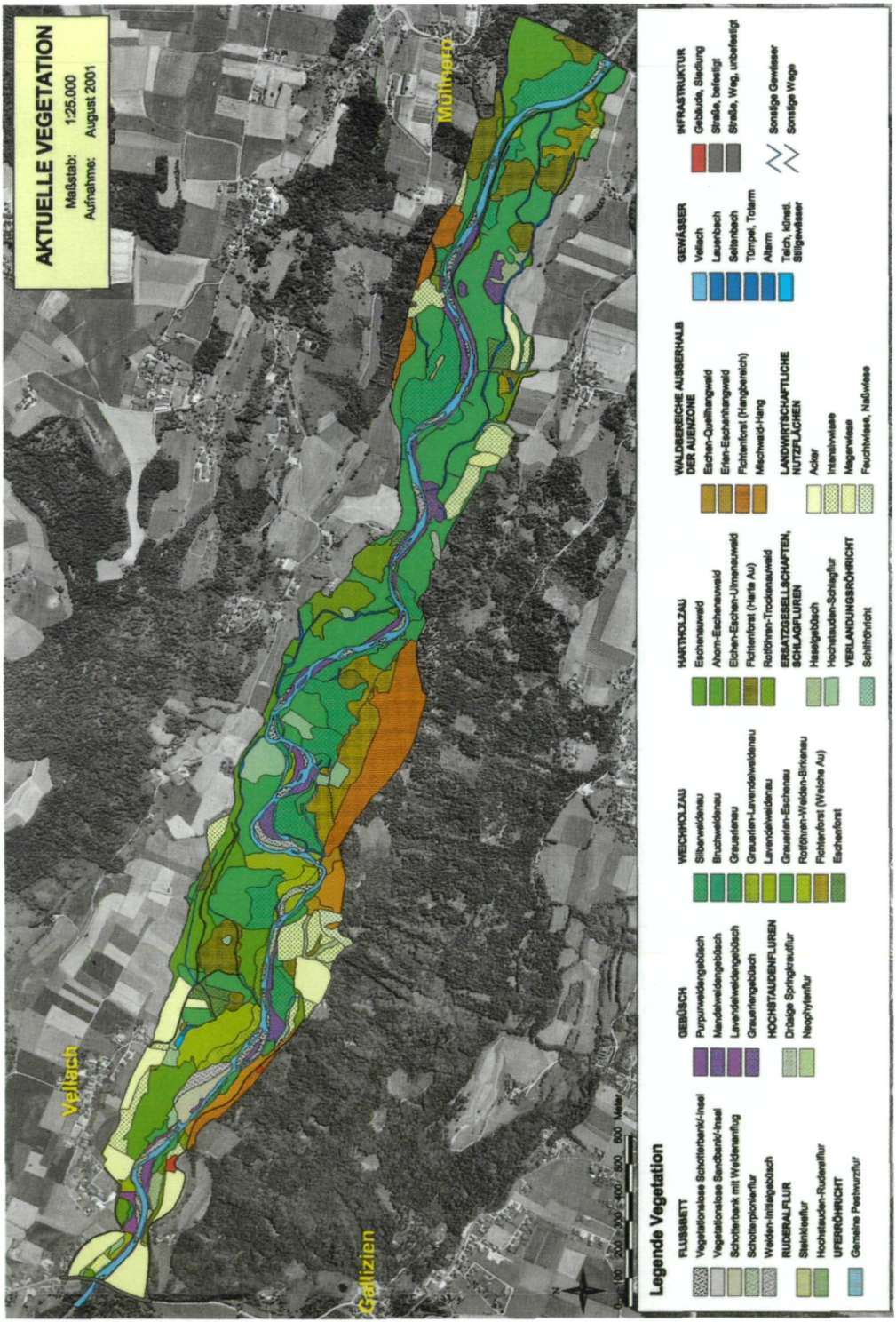


Abb. 8: Aktuelle Vegetation der Unteren Vellach (Geländekartierung August 2001).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nen Pionier- und Ruderalfluren nehmen eine Fläche von 6,85 ha ein. Die hohe Dynamik des Flusses bewirkt eine ständige Umlagerung dieser Bestände. Je nach Korngröße der Sedimentablagerungen, entstehen im Flussbett Schotter-, Kies oder Sandbänke bzw. -inseln. Mit insgesamt rund 2,20 ha sind vegetationslose Schotterbänke in und entlang der Vellach häufig anzutreffen. Vermögen Weiden Fuß zu fassen, verläuft die Entwicklung der vegetationslosen Schotterbänke über Schotterbänke mit Weidenanflug zu Weiden-Initialgebüschen, die mit 1,9 ha knapp 1,1 % der Gesamtfläche einnehmen. Die Ufergehölzstreifen werden vor allem durch Purpur- und Lavendelweidengebüsche sowie Grauerlengebüsche bestimmt. Rund 41 % der Gesamtfläche wird von Auwaldgesellschaften der Weichen Au bestimmt. Neben kleinflächigen Silber- und Bruchweidenauwäldern, Grauerlen-Lavendelweidenauwäldern und Grauerlenauwäldern ist mit 35 ha (21 %) die Grauerlen-Eschenau die dominante Auwaldgesellschaft des Untersuchungsgebietes.

Die Auwälder der Harten Au werden von den Eschenbeständen aufgebaut, die mit rund 15 ha oder 9 % die flächenmäßig zweitbedeutendste Gesellschaft des Untersuchungsgebiets darstellen. Deutlich wird in den Hartholzauwäldern bereits der forstwirtschaftliche Einfluss des Menschen. Fichtenforste nehmen mit 11,4 ha ca. 6,8 % der Gesamtfläche ein und stehen in engem Kontakt mit den Ahorn-Eschenauwäldern (3,18 ha), den Eichen-Eschen-Ulmenauwäldern (4,19 ha) und den Rotföhren-Trockenauwäldern (0,84 ha). In den randlichen, flussferneren Bereichen des Untersuchungsgebietes sind kleinere Ackerflächen (9,6 ha) und Intensivwiesen (8,26 ha) ausgebildet. Diese nehmen in Summe 11,4 % des Untersuchungsgebietes ein (siehe Abb. 7 und Abb. 8).

Pflanzengesellschaften

Klasse: Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950

Ordnung: Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944

Verband: Dauco-Melilotion Görs 1966

Assoziation: Echio-Melilotetum R. Tx. 1947, Steinkleeflur:

Die zumeist kleinflächigen Steinkleefluren besiedeln kiesige und schottrige Standorte entlang der Wege und an Geschiebeablagerungsplätzen. Charakteristisch für die Steinkleefluren ist neben dem Weißen Steinklee (*Melilotus albus*) das Vorkommen von Ruderal- und Wiesenarten, wie beispielsweise die Wilde Resede (*Reseda lutea*), der Gemeine Beifuß (*Artemisia vulgaris*), der Gemeine Natterkopf (*Echium vulgare*), das Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata* ssp. *glomerata*), das Weiße Labkraut (*Galium album*), der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) und der Gewöhnliche Löwenzahn (*Taraxacum officinale* agg.) (vgl. MOOR 1958).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Klasse: Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky' 1969

Ordnung: Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici Kopecky' 1969

Verband: Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae Görs ex Mucina 1993, Hochstauden-Schlagflur (Vegetationsaufnahme Nr. 26):

Die Hochstauden-Schlagfluren sind Ersatzgesellschaften auf frischen Auwaldstandorten und werden auf Verbandesniveau zusammengefasst. Sie nehmen eine Fläche von insgesamt 4 ha (2,4 %) ein. Charakteristisch ist das Vorkommen von Neophyten und nitrophilen, feuchteliebenden Hochstauden, wie beispielsweise der Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*).

Ordnung: Convolvuletalia sepium R. Tx. 1950 em. Mucina 1993

Verband: Senecionion fluviatilis R. Tx. 1950, Neophytenflur:

Diese auf Verbandesniveau zusammengefassten Hochstaudenfluren sind ein Mixtum aus Neophyten wie dem Drüsigen Springkraut (*Impatiens glandulifera*), der Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*), dem Schlitzblättrigen Sonnenhut (*Rudbeckia laciniata*) und dem Japanischen Staudenknöterich (*Fallopia japonica*). Ihre Gesamtfläche im Untersuchungsgebiet beträgt 0,12 ha (0,0 7%).

Verband: Andere Gesellschaften des Verbandes Senecionion fluviatilis

Assoziation: Impatiens glandulifera-Gesellschaft, Drüsige Springkrautflur:

Bei der Gesellschaft handelt es sich um eine Neophyten-Gesellschaft, die vom Drüsigen Springkraut (*Impatiens glandulifera*) beherrscht wird.

Assoziation: Rudbeckia laciniata-(Senecion fluviatilis)-Gesellschaft, Hochstauden-Ruderalflur:

Die Bestände der Hochstauden-Ruderalflur werden im Untersuchungsgebiet vom Schlitzblättrigen Sonnenhut (*Rudbeckia laciniata*) und dem Gemeinen Beifuß (*Artemisia vulgaris*) geprägt. Zusätzlich sind häufig die Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*) sowie die Kratzbeere (*Rubus caesius*) mit hoher Dominanz anzutreffen.

Assoziation: Solidago gigantea-Gesellschaft, Goldrutenflur:

Häufig treten Goldrutenfluren an stark gestörten Standorten auf. Im Untersuchungsgebiet sind sie zumeist auf Schlagflächen vorzufinden, wo sie in engem Kontakt mit Elementen anderer Hochstaudengesellschaften stehen. Die Bestände werden dominant von der Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) aufgebaut.

Verband: Petasition officinalis Sillinger 1933

Assoziation: Chaerophyllo-Petasitetum officinalis Kaiser 1926, Gemeine Pestwurzflur (Vegetationsaufnahme Nr. 19):

Die Gemeine Pestwurzflur ist im Untersuchungsgebiet

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 9:
Die Gemeine Pestwurz (*Petasites hybridus*) bildet lokal kleinflächige Bestände in unmittelbarer Flussnähe aus. Foto: G. Egger

vereinzelt im ufernahen Bereich in unmittelbaren Kontakt mit Schotterpionierflächen anzutreffen. Neben der Gemeinen Pestwurz (*Petasites hybridus*) sind vor allem noch die Purpur-Weide (*Salix purpurea*) und die Reif-Weide (*Salix daphnoides*) in den Beständen vorzufinden.

Klasse: Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941

Ordnung: Phragmitetalia Koch 1926

Verband: Phragmition communis Koch 1926

Assoziation: Phragmitetum vulgaris Soó 1927, Schilfröhricht:

Es handelt es sich dabei um artenarme Bestände, die zumeist dominant vom Schilfrohr (*Phragmites australis*) eingenommen werden. Die lokal-punktuell vorkommenden Bestände im Untersuchungsgebiet siedeln bevorzugt in Altarmen und stehen in unmittelbarem Kontakt mit dem Schlankseggenröhricht. Neben dem Schilfrohr mischen sich Arten wie der Gemeine Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), der Gemeine Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) und der Gemeine Beinwell (*Symphytum officinale* s. str.) bei.

Ordnung: Magnocaricion elatae Koch 1926

Verband: Caricenion gracilis (Neuhäusl 1959) Oberd. et al. 1967

Assoziation: Caricetum gracilis Almquist 1929, Schlankseggenröhricht:

In Talauen ist es an tief liegende, lang überschwemmte Senken und Ränder von Altwasserarmen gebunden. Die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10:
Mit geringer Stetigkeit und zumeist auf etwas stabilere Bereiche beschränkt, kommt auf Schotterpionierstandorten das Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium dodonai*) vor. Foto: G. Egger

Schlankseggenbestände des Untersuchungsgebietes stehen in engem Kontakt mit dem Schilfröhricht und weisen eine ähnliche Begleitartengarnitur auf.

Klasse: Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948
Ordnung: Epilobietalia fleischeri Moor 1958
Verband: Salicion incanae Aichinger 1933

Assoziation: Myricario-Chondrilletum Br.-Bl. in Volk 1939, Schotterpionierflur (Vegetationsaufnahme Nr. 12):

Auf etwas geschützteren Schotter- und Sandstandorten können sich einige charaktistische Pionierarten halten. Die Bestände sind sehr lückig, wechseltrocken und werden entweder in zwei- bis dreijährigen Intervallen von Hochwässern wieder zerstört oder gehen in Weidengebüsche über. Neben Weidenarten können einzelne Grünlandarten wie Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* s. str.), Gewöhnlicher Hornklee (Lotus corniculatus), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Pionierarten wie Huflattich (*Tussilago farfara*) oder Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium dodonai*) vorkommen.

Klasse: Salicetea purpureae Moor 1958
Ordnung: Salicetalia purpureae Moor 1958
Verband: Salicion eleagno-daphnoidis (Moor 1958) Grass 1993, Weiden-Initialgebüsch (Vegetationsaufnahme Nr. 2):

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 11:
Charakteristisch für die wechseltrockenen Schotterpionierstandorte ist das Aufkommen der Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*).
Foto: G. Egger

Auf etwas höher aufgeschütteten Schotterbänken im Flussbett können sich ein bis wenige Meter hohe, unregelmäßig lückige Strauchweiden-Initialgebüsche mit Purpur-Weide (*Salix purpurea*) und Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) ausbilden. Sie liegen ca. 0,5 m über der Mittelwasserlinie, werden bei Hochwasser jedoch vom strömenden Wasser überflutet. Durch die fortwährende Sandauflagerung während der Überschwemmungen werden die Standorte sukzessive über das Mittelwasserniveau angehoben, was stellenweise mit einem langsamen Bestandesschluss der Strauchschicht verbunden ist. Die Krautschicht der lückigen Strauchbestände ist durch eine Reihe von lichtliebenden Arten wie Weißer Steinklee (*Melilotus albus*), Gemeine Waldrebe (*Clematis vitalba*), Pfeffer-Knöterich (*Persicaria hydropiper*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) gekennzeichnet.

Asssoziation: Salicetum incano-purpureae Sillinger 1933, Lavendelweidengebüsch (Vegetationsaufnahme Nr. 1, 13, 21):

Der Lavendelweidenbusch besiedelt höher gelegene Auenstandorte, die episodisch überflutet und kaum umgelagert werden. Er bildet dichte Gebüsche oder, wenn die dominanten Weiden zu Bäumen durchwachsen, auch 10 bis 15 m hohe Waldbestände. Der Lavendelweidenbusch stockt im Untersuchungsgebiet zumeist auf extrem flachgründigen Böden mit gering mächtigem Humushorizont. Konstant wird die Gesellschaft neben der hochsteten Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) noch von der Grau-Erle (*Alnus incana*), der

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Purpur-Weide (*Salix purpurea*), dem Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), der Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*) und dem Roten Hartriegel (*Cornus sanguinea*) begleitet. Die Krautschicht ist lückig und wird von Rohbodensiedlern und Reifezeigern aufgebaut.

Assoziation: Salicetum incano-purpureae Sillinger 1933, Lavendelweidenau (Vegetationsaufnahme Nr. 7, 24):

Über reiferen Böden und bei ungestörter Entwicklung können aus den Lavendelweidengebüschen Auwaldbestände hervorgehen, in denen neben der Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) weitere Baumarten angetroffen werden können. An der Unteren Vellach können solche artenreichen Lavendelweidenauwälder besonders über Böden mit durchschnittlich 5 bis 10 cm hoher Humusauflage und ca. 20 cm tiefem A-Horizont (Grauer Auboden) vorgefunden werden. Syntaxonomisch ist die Lavendelweidenau dem Lavendelweidengebüsch gleichzusetzen, wenngleich die Auenbestände artenreicher sind. Dominiert wird die Gesellschaft von der Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), der Grau-Erle (*Alnus incana*), der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*), dem Roten Hartriegel (*Cornus sanguinea*), der Kratzbeere (*Rubus caesius*) und der Gewöhnlichen Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*). Häufig sind Trockenzeiger wie die Weiße Segge (*Carex alba*), der Eingrifflige Weißdorn (*Crataegus monogyna* agg.), der Schlehdorn (*Prunus spinosa* s. str.) oder der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*) vorzufinden. Das Bestandesalter reicht von sehr jungen bis hin zu Beständen mittleren Alters.

Assoziation: Salicetum incano-purpureae Sillinger 1933, Grauerlen-Lavendelweidenau (Vegetationsaufnahme Nr. 3, 5, 29):

Dieser im Untersuchungsgebiet nur auf einer rund 1 ha (0,6 %) großen Fläche einmalig vorkommende Vegetationstyp stellt den Übergang zwischen der auf wechseltrockenen Standorten vorkommenden Lavendelweidenau und der gut wasserversorgten Grauerlenau her. Die Sukzession dieser flachgründigen Bestände verläuft in Richtung Grauerlenauwald. Die Böden der Standorte im Untersuchungsgebiet werden noch periodisch überflutet. Die Bestände liegen ca. 1,5 m über Mittelwasser. Zu den konstanten Begleitern des Vegetationstyps zählen die Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), die Grau-Erle (*Alnus incana*), die Kratzbeere (*Rubus caesius*), die Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) sowie der Huflattich (*Tussilago farfara*). Zusätzlich sind dem jungen Bestand einige Fichten beigemischt.

Verband: Salicion albae Soó 1930

Assoziation: Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955, Mandelweidengebüsch:

Mandelweidengebüsche zählen zu den größerflächigen Beständen an der Unteren Vellach. Insgesamt nehmen die von der Mandelweide dominierten Bestände eine Fläche von

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

7,7 ha (4,5 %) ein und sind galeriewaldartig im Uferbereich ausgebildet. Die Bestände sind zumeist als Gebüschsaum der Grauerlen-Eschenau und der Silberweidenau vorgelagert. Sie werden von der Mandel-Weide (*Salix triandra*) dominiert. Weiters können die Silber-Weide (*Salix alba*), die Bruch-Weide (*Salix fragilis* s. str.) und die Purpur-Weide (*Salix purpurea*) am Aufbau beteiligt sein. An stark geschiebeführenden Flussabschnitten an der Vellach wird das Korbweiden-Mandelweidengebüsch durch das Purpurweidengebüsch abgelöst. An Standorten mit fehlender Dynamik und mit bereits vorhandener Humusauflage können sich bereits die Baum- und Straucharten weiterentwickeln und artenreichere Mischwälder mit der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) und der Grau-Erle (*Alnus incana*) ausbilden.

Assoziation: Salicetum albae Issler 1926, Silberweidenau (Vegetationsaufnahme Nr. 20):

Silberweidenbestände nehmen im Untersuchungsgebiet eine Fläche von 7,7 ha (4,5 %) ein und sind über das Gesamtgebiet inselartig verbreitet. Sie kommt meist in saum- bis bandförmigen Beständen in Ufernähe und streifenweise im verlandenden Altwassergebiet vor. Reine Silberweidenbestände sind im Untersuchungsgebiet selten. Häufig bilden sich Mischbestände aus, in denen neben der Silber-Weide (*Salix alba*) die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) und die Bruch-Weide (*Salix fragilis* s. str.) vertreten sind. Diese Standorte werden nur mehr von Extremereignissen erfasst und stocken auf Grauen Auböden mit durchschnittlich 5 bis 10 cm hoher Humusauflage. Da bei Überschwemmungen laufend organisches Schwemmgut angereichert wird, ist der Unterwuchs reich an nitrophilen Arten wie die Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*), die Auen-Kratzbeere (*Rubus caesius*) und das Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Assoziation: Salicetum fragilis Passarge 1957, Bruchweidenau (Vegetationsaufnahme Nr. 9):

Die lockere Baumschicht wird von der Bruch-Weide (*Salix fragilis* s. str.) und deren Hybride mit der Silber-Weide (*Salix alba*), der Hybrid-Weide (*Salix x rubens*), aufgebaut. Die Salicetum fragilis-Bestände bilden Gebüsche von 2 bis 5 m Höhe oder kleine Wäldchen, in denen die Bruch-Weide bis 10, gelegentlich 15 m hoch wird. Die Standorte werden zumeist jährlich mehrfach überschwemmt. Der Boden ist ein Rohboden oder in weiter entwickelten Beständen ein vergleyter Grauer Auboden. Die Bruch-Weide (*Salix fragilis* s. str.) bevorzugt ständig feuchte, wasserzügige und eher basenarme Standorte in eher sommerkühlen Gebieten. Aspektbeherrschend in der Krautschicht sind die Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*), das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), das Kleine Springkraut (*Impatiens parviflora*) und die Kratzbeere (*Rubus caesius*).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gesellschaft mit Klassenzugehörigkeit

Assoziation: Salix purpurea-Gesellschaft, Purpurweidengebüsch (Vegetationsaufnahme Nr. 6):

Im Untersuchungsgebiet nehmen die Purpurweidengebüsche insgesamt eine Fläche von 0,9 ha (0,45 %) ein. Dabei bildet die Purpur-Weide (*Salix purpurea*) lockere Bestände auf mehrmals jährlich überfluteten und teilweise umgelagerten Schotterbänken im Uferbereich der Vellach. Als weitere Weidenarten sind die Silber-Weide (*Salix alba*), die Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) und die Mandel-Weide (*Salix triandra*) vertreten. An der strömungszugewandten Seite ist dem Gebüsch häufig ein Rohrglanzgrasröhricht oder eine Schneepestwurzflur vorgelagert. Die Zusammensetzung in der Krautschicht kann variieren. Sie wird häufig von einer zufälligen Anschwemmung von Samen und Pflanzenteilen beeinflusst. Dominante und stete Begleiter sind neben der Purpur-Weide, die Lavendel-Weide, das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*) sowie die Kratzbeere (*Rubus caesius*).

Klasse: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Ordnung: Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Verband: Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski et Wallisch 1928

Unterverband: Alnenion glutinoso-incanae Oberd. 1953

Assoziation: Alnetum incanae Lüdi 1921, Grauerlengebüsch (Vegetationsaufnahme Nr. 14, 23):

Grauerlengebüsche sind im Untersuchungsgebiet an periodisch bis episodisch überfluteten ufernahen Standorten anzutreffen. Sie weisen zumeist tonig oder sandig-kiesige Böden mit hochanstehendem oder zeitweise austretendem Grundwasser auf. Die Gebüsche werden in der Strauchschicht von der Grau-Erle (*Alnus incana*) dominiert. Daneben sind die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) und mit geringerem Anteil auch die Fichte (*Picea abies*) vorzufinden. Die Krautschicht ist zumeist üppig ausgebildet. Es dominieren Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*), Topinambur (*Helianthus tuberosus*) und Gemeine Pestwurz (*Petasites hybridus*).

Assoziation: Alnetum incanae Lüdi 1921, Grauerlenau (Vegetationsaufnahme Nr. 8, 22):

Grauerlenbestände sind im Untersuchungsgebiet mit einer Gesamtfläche von rund 9,7 ha (5,8 %) anzutreffen, wobei reine Grauerlenbestände an der Unteren Vellach nur selten ausgebildet sind. Häufig stehen sie im engen Kontakt mit Eschenauwäldern oder Mandelweidengebüschen. Die Bestände werden von oft gleichaltrigen Grau-Erlen (*Alnus incana*) dominiert, die Strauchschicht wird vor allem durch die Traubenkirsche (*Prunus padus*), den Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*) und verschiedene Salix-Arten, die Krautschicht durch nitrophile Arten wie u. a. die Kratzbeere

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

(*Rubus caesius*), den Geißfuß (*Aegopodium podagraria*), das Echte Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), die Goldnessel (*Lamiastrum montanum*), die Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*) gekennzeichnet. Die Mehrzahl der Grauerlenauwälder der Unteren Vellach sind relativ junge Bestände. Der Fichtenanteil innerhalb der Bestände ist generell gering und vorwiegend in älteren Beständen anzutreffen.

Assoziation: Alnetum incanae Lüdi 1921, Subassoziation Alnetum incanae fraxinetosum, Grauerlen-Eschenau (Vegetationsaufnahme Nr. 15, 16):

Wesentlich für die Entwicklung einer Grauerlen-Eschenau ist die geringe Übersandung der Standorte bei Hochwasserereignissen. Die Bodenentwicklung kann daher ungestört ablaufen und führt zu einem charakteristischen verbraunten Grauen Auboden mit mehr oder minder mächtigem A-Horizont. Häufig besteht eine enge Verzahnung mit der Grauerlenau. Die Grauerlen-Eschenauwälder des Untersuchungsgebietes zählen mit einer Gesamtfläche von 35,2 ha (21 %) zu den flächenmäßig bedeutendsten Auwaldtypen der Unteren Vellach. Die Mehrzahl der Bestände wird nieder- und mittelwaldartig genutzt. Die floristische Zusammensetzung ähnelt jener der Grauerlenau. In der Baumschicht dominieren die Grau-Erle (*Alnus incana*) und die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), die vor allem durch die Niederwaldbewirtschaftung gefördert werden. In der Strauch- und Krautschicht sind weiters noch Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Gewöhnlicher Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Knollen-Beinwell (*Symphytum tuberosum* s. lat.) und Einbeere (*Paris quadrifolia*) vorzufinden. In einigen Beständen ist der Fichtenanteil mit 50 bis 75 % überdurchschnittlich hoch.

Assoziation: Alnetum incanae Lüdi 1921, Subassoziation Alnetum incanae fraxinetosum, Eschenau (Vegetationsaufnahme Nr. 28):

Die Eschenauwälder sind mit 15 ha (9 %) die zweitgrößten Bestände im Untersuchungsgebiet. Sie stellen ein Bindeglied zwischen den Silberweidenwäldern und den Ulmen-Eschen-(Eichen-)Wäldern dar. Die Baumschicht wird von der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) und der Silber-Weide (*Salix alba*) gebildet. Die Eschenauwaldbestände im Untersuchungsgebiet unterliegen zumeist einer reduzierten Dynamik und sind vorwiegend auf einer etwas höher gelegenen Auenterrasse vorzufinden. Die Böden weisen eine ca. 5 cm hohe Humusauflage auf. Konstante Begleiter sind neben der dominierenden Gemeinen Esche weiters der Geißfuß (*Aegopodium podagraria*), die Haselwurz (*Asarum europaeum*), die Gemeine Haselnuss (*Corylus avellana*), der Eingrifflige Weißdorn (*Crataegus monogyna* agg.) sowie die Silber-Weide (*Salix alba*). Das Bestandesalter reicht von jüngeren Ausbildungen mit Stangenholz bis zu Beständen mittleren Alters.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 12:
Siebenbürgische Telekie (*Telekia speciosa*) eine sehr seltene Neubürgerin an zumeist feuchten Waldstandorten. Foto: M. Theiss

Assoziation: Alnetum incanae Lüdi 1921, Erlen-Eschenhangwald (Vegetationsaufnahme Nr. 11):

Die niederwaldartig genutzten Erlen-Eschenhangwälder sind im Bereich von wasserzügigen Hängen sowie entlang kleiner Bäche und in vernässten Gräben vorzufinden. Die meist 10 bis 15 Meter hohe Baumschicht wird von der Grau-Erle (*Alnus incana*) und der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) aufgebaut. Im Unterwuchs dominieren schattenertragende Feuchte- und Nährstoffzeiger wie die Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*) oder die Knoten-Braunwurz (*Scrophularia nodosa*).

Unterverband: Ulmenion Oberd. 1953

Assoziation: Querco-Ulmetum Issler 1926, Eichen-Eschen-Ulmenauwald (Vegetationsaufnahme Nr. 31):

Die Eichen-Eschen-Ulmen-Auwälder der Unteren Vellach nehmen eine Gesamtfläche von 4,2 ha (2,5 %) ein. Reine Eichen-Eschen-Ulmen-Auwälder sind im Untersuchungsgebiet selten. Häufig stehen sie im engen Kontakt mit Fichtenforsten. Die Gesellschaft ist reich an Gehölzarten und kann vielschichtig aufgebaut sein. Als Hauptholzart treten die Stiel-Eiche (*Quercus robur*), die Fichte (*Picea abies*) und die zumeist forstwirtschaftlich geförderte Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) auf. Weiters kann sich die Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) beimischen. Die Eichen-Eschen-Ulmen-Auwälder bestocken im Untersuchungsgebiet Braune Auböden mit mindestens 20 cm Tiefe und weisen auf eine ausgeprägte Bodenreife hin. Die Bestände unterliegen einer stark reduzierten Dynamik und liegen ca. 2 bis 3 m über Mittelwasser. Die Bestände werden zum Teil forstwirtschaftlich intensiv

 ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

genutzt. Konstante Begleiter der Gesellschaft sind Feld- und Berg-Ahorn (*Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Eingriffliger Weißdorn (*Crataegus monogyna* agg.), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*), Weiße Segge (*Carex alba*), Geißfuß (*Aegopodium podagraria*), Gemeine Waldrebe (*Clematis vitalba*), Kleb-Salbei (*Salvia glutinosa*) und Einbeere (*Paris quadrifolia*). Die Mehrzahl der Vegetationstypen sind Bestände mittleren Alters.

Verband: Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani Klika 1955

Linden- und Hasel-reiche Gesellschaftsgruppe

Assoziation: Carici pendulae-Aceretum Oberd. 1957, Ahorn-Eschenauwald (Vegetationsaufnahme Nr. 4):

Der Ahorn-Eschenauwald stellt einen Mischwald dar, der auf nährstoffreichen, frischen bis feuchten Böden stockt. Die Gesellschaft wird vom Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) dominiert. Die Bestände an der Unteren Vellach liegen zumeist auf seltener überfluteten Auterrassen, ca. 3 m über Mittelwasser. Die reifen Böden sind als tief verbraunte, feinerdereiche Auböden zu charakterisieren. Die Ahorn-Eschenauwälder nehmen eine Fläche von insgesamt 3,2 ha (1,9 %) ein. Die Baum- und Strauchschicht wird von der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) und der Gemeinen Haselnuss (*Corylus avellana*) dominiert. Konstante Begleiter der Gesellschaft sind die Gewöhnliche Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), das Ausdauernde Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), der Efeu (*Hedera helix*), die Kratzbeere (*Rubus caesius*), der Kleb-Salbei (*Salvia glutinosa*), das Kleine Immergrün (*Vinca minor*) sowie das Leberblümchen (*Hepatica nobilis*).

Ahorn-reiche-Gesellschaftsgruppe

Assoziation: Hacquetio-Fraxinetum excelsioris Marinček in Wallnöfer et al. 1993, Eschen-Quellhangwald (Vegetationsaufnahme Nr. 10):

Günstige Voraussetzungen für die Entwicklung des Eschen-Quellhangwaldes bilden mergelig-tonige, durch Sickerwässer oder Quellaustritte gut durchfeuchtete Böden. Der Unterschied zum Erlen-Eschenhangwald liegt vor allem in der Bodenbeschaffenheit (Schuttboden und quellig-lebhafte Durchsickerung). Der Eschen-Quellhangwald wird im Untersuchungsgebiet mit insgesamt 0,4 ha (0,2 %) kartiert. Als dominante Baumart kann die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) angegeben werden. Lediglich vereinzelt kann die Fichte (*Picea abies*) in diesen Quellhangwäldern Fuß fassen.

Linden- und Haselreiche Gesellschaftsgruppe (Tilienion)

Assoziation: Corylus avellana-(Tillio-Acerion)-Gesellschaft, Haselgebüsch:

 ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 13:
Auf trockenen, zumeist grundwasserfernen Böden entwickelt sich ein Rotföhren-Trockenauwald mit zahlreichen Weiden-Arten in der Strauchschicht. Foto: G. Egger

Monodominante, z. T. äußerst dicht ausgebildete Gebüsche, die von der Gemeinen Haselnuss *(Corylus avellana)* dominiert werden. Sie nehmen eine kartierte Fläche von 2,94 ha (1,7 %) ein.

Klasse: Erico-Pinetea Horvat 1959

Ordnung: Erico-Pinetalia Horvat 1959

Verband: Erico-Pinion sylvestris Br.-Bl. in Br.-Bl et al. 1939

Assoziation: Dorycnio-Pinetum sylvestris Oberdorfer 1957, Rotföhren-Trockenauwald (Vegetationsaufnahme Nr. 27):

Die Standorte über Schotter und Kies, die diese Gesellschaft bevorzugt besiedelt, zeichnen sich durch Nährstoffarmut sowie durch extreme Trockenheit aus. Der Untergrund ist zumeist durchlässig und der Grundwasserspiegel liegt häufig in mehr als 1,5 m Tiefe. Die Gesellschaft nimmt eine Fläche von 0,8 ha (0,5 %) ein. Die Baumschicht wird von der Rot-Föhre (*Pinus sylvestris*) und der Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) gebildet. In der Strauchschicht treten vor allem Weiden, wie die Reif-Weide (*Salix daphnoides*) und die Purpur-Weide (*Salix purpurea*) in den Vordergrund. Die artenreiche Krautschicht wird durch ein Gemisch verschiedenster Arten gebildet. Als konstanter Begleiter kann die Finger-Segge (*Carex digitata*) angeführt werden.

Assoziation: Dorycnio-Pinetum sylvestris Oberdorfer 1957, Rotföhren-Weiden-Birkenau (Vegetationsaufnahme Nr. 18):

Der Rotföhren-Weiden-Birkenauwald entwickelt sich auf

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

jungen fluviatilen Ablagerungen als Waldfolgegesellschaft aus dem Myricario-Chondrilletum oder dem Lavendelweidengebüsch. Es kann als Pioniergesellschaft des Rotföhren-Trockenauwaldes angesehen werden. Rotföhren-Weiden-Birkenauwälder sind mit insgesamt 0,4 ha nur kleinflächig im Untersuchungsgebiet vertreten. Als konstante Begleiter sind die Grau-Erle (*Alnus incana*), die Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*), die Purpur-Weide (*Salix purpurea*), der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*), die Reif-Weide (*Salix daphnoides*) und das Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium dodonai*) zu nennen. Weitere Begleiter sind neben der Fichte (*Picea abies*) und der Rot-Föhre (*Pinus sylvestris*) noch die Hänge-Birke (*Betula pendula*) sowie eine Reihe von Trockenzeigern wie die Felsennelke (*Petrorhagia saxifraga*), der Gewöhnliche Wundklee (*Anthyllis vulneraria* agg.) und der Schnabelfrüchtige Bergflachs (*Thesium rostratum*).

Weitere Standorts- bzw. Vegetationstypen:

Schotterbank/-insel: Schotterbänke und -inseln stehen den größten Teil der Vegetationsperiode unter Wasser und fallen nur während der Niedrigwasserstände trocken. Die Bestände sind, bedingt durch die hohe Dynamik des Flusses, zumeist völlig vegetationslos oder kurzfristig von einzelnen Individuen wie Rotbuchenkeimlinge und Weidenkeimlinge (Purpur-, Mandel-, Silber-, Lavendelweide; *Salix purpurea*, *S. triandra*, *S. alba*, *S. eleagnos*) besiedelt.

Sandbank/-insel: Die Standorte unterliegen einer ständigen Anlandung mit Feinsedimenten. Sandbänke an der Unteren Vellach nehmen eine Gesamtfläche von lediglich 0,2 ha (0,1 %) ein. Sie sind insbesondere in strömungsberuhigten Bereichen von Buchten, im Mündungsbereich von Lauenbächen und an strömungsabgekehrten Seiten von Schotterbänken anzutreffen. In den meisten Fällen bleiben die Sandbänke vegetationslos. Gelegentlich kommen Keimlinge wie beispielsweise das Feinstrahl-Berufkraut (*Erigeron annuus*) oder Weiden- und Rotbuchenkeimlinge vor (vgl. KOWATSCH 2000). Sie vermögen jedoch auf Grund der extremen Morphodynamik nur für kurze Zeit Fuß zu fassen.

Hang-Mischwälder: Diese nehmen an der Unteren Vellach eine Gesamtfläche von 2,3 ha (1,3 %) ein. Zu den dominierenden Baumarten zählen die Fichte (*Picea abies*), die Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die Rot-Föhre (*Pinus sylvestris*) sowie der Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*).

Forste: Die Gesamtfläche der Forste im Untersuchungsgebiet beträgt rund 32,3 ha (13 %). Es handelt sich dabei in erster Linie um Fichtenforste (30,2 ha; Vegetationsaufnahme Nr. 17) auf höheren, nur selten überfluteten Bereichen und kleinflächigen Eschenforsten (2,1 ha; Vegetationsaufnahme Nr. 30) sowie punktuellen Aufforstungen mit Rot-Föhre (*Pinus sylvestris*).

Abb. 14:
Unterspülte Drahtkofferbuhne.
Foto: G. Egger

Flussbaumaßnahmen

Die ersten Maßnahmen zur Ufersicherung an der Vellach wurden bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts gesetzt. Dabei handelte es sich um lokale Eingriffe, welche im Zuge von Sanierungsarbeiten nach Hochwasserereignissen durchgeführt wurden. In den Jahren 1950 bis 1952 wurde schließlich ein generelles Projekt zur Vellachregulierung ausgearbeitet. Es wurde allerdings nicht vollständig umgesetzt. An der Vellach werden seit 1950 systematische Verbauungsarbeiten durchgeführt. Dabei gelangten im Untersuchungsgebiet (Fkm 1,3 bis 6,5) folgende Verbauungstypen zum Einsatz:

- **Bruchsteinberollung/-wurf:** Längsbauwerke zur Sicherung von Pralluferabschnitten und Böschungsfüßen sowie in Form von lokalen Bruchsteinvorlagen zur Sicherung bestehender Schutzbauten (Buhnenköpfe).
- **Damm/Uferwall:** Im Zuge von Bachbetträumungen zur Beseitigung von örtlichen Anlandungen bzw. zur Steigerung der Abflusskapazität wurde das Geschiebe mittels Bagger oder Schubraupe zu den Uferbereichen hin in Form von Uferwällen verlagert.
- **Holzverbau:** „Lebende Verbauung" (Längsbauwerk) aus örtlich gewonnenem Material und Lärchenholz (Holzpiloten) zur lokalen Ufersicherung bzw. Sanierung von Uferanrissen.
- **Buhnen:** Querwerke zur lokalen Ufersicherung und zur Sanierung von Uferanrissen hauptsächlich im Bereich von Außenbögen bzw. beidufrig zur Einengung und Eintiefung des Flussbetts. Ausgestaltung in Form von starren Betonrip-

 ©Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

penbuhnen bzw. als bewegliche Drahtkofferbuhne (bestehend aus Bruchsteinen, die von einem Draht-Maschengeflecht umgeben werden). Die Sanierung bzw. Sicherung der Buhnenköpfe gegen Unterspülungen erfolgt mittels Lärchenpiloten und einem Vorwurf aus groben Bruchsteinen.

- **Sohlrampe:** Querwerke zur Stabilisierung der Bachsohle in Abschnitten mit verstärkter Tiefenerosion bzw. an Stelle von Absturzbauwerken zur Überwindung größerer Gefällsstufen in Form grober Blocksteine in Kombination mit Betongurten.

Auf Grund der hohen Geschiebeführung der Vellach sind nach jedem größeren Hochwasserereignis zumindest kleinräumige Ufersanierungsmaßnahmen zur Behebung von Hochwasserschäden durchgeführt worden. Die letzte zusammenfassende Bestandsaufnahme der durchgeführten Verbauungsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet wurde Ende der 80-er Jahre vom Amt für Wasserwirtschaft in Klagenfurt gemacht und planlich dargestellt. Dieser Plan und die flächendeckende Geländekartierung bilden die Grundlage für eine Darstellung der aktuellen Verbauung der Vellach im Untersuchungsgebiet (siehe Abb. 15).

Hinsichtlich der Verbauungstypen dominieren an der Vellach im Untersuchgsgebiet Bereiche mit Buhnen (hauptsächlich Außenbogensicherungen). Mittels Bruchsteinberollungen bzw. -schüttungen sind nur drei Uferabschnitte (Fkm 6,5 bis 6,2 – linksufrig; Fkm 4,2 – rechtsufrig; Fkm 1,6 bis 1,35 – linksufrig) verbaut. Der Außenbogen von Fkm 4,35 bis 4,2 wurde mittels Holzverbau gesichert. Dämme und Uferwälle, die im Zuge von Flussbetträumungen entstanden, sind überwiegend im unteren Abschnitt des Untersuchungsgebiets zu finden. Zur Sicherung der Gewässersohle wurden bei Fkm 6,5 (Brücke südlich von Müllern) und bei Fkm 5,3 zwei Sohlrampen errichtet.

Durch die an der Vellach gesetzten Verbauungsmaßnahmen wurde vor allem in der oberen Hälfte des Untersuchungsgebiets (Fkm 6,5 bis 3,6) der ehemals furkierende bzw. pendelnde Flussverlauf, wie er heute noch im unteren Abschnitt des Untersuchungsgebiets ausgebildet ist (Fkm 3,6 bis 1,9), auf einen mehr oder weniger gestreckt ausgebildeten Hauptarm eingeengt. Die ursprünglich hohe Morphodynamik der Vellach mit ständigen Verlagerungen und Umformungen des Flussbetts ist in den verbauten Abschnitten deutlich eingeschränkt, die Breiten- und Tiefenvariabilität verrin-

Verbauungstyp	linksufrig	rechtsufrig
Keine Verbauung	2.800 m	3.200 m
Bruchsteinberollung /-schüttung	550 m	100 m
Dämme	800 m	400 m
Holzverbau	-	200 m
Buhnen (inkl. Drahtschotterbuhnen)	1850 m (57 Stück)	1.700 m (47 Stück)
Sohlrampen	2 Stück	

Tabelle 6:
Bilanz der Verbauungstypen

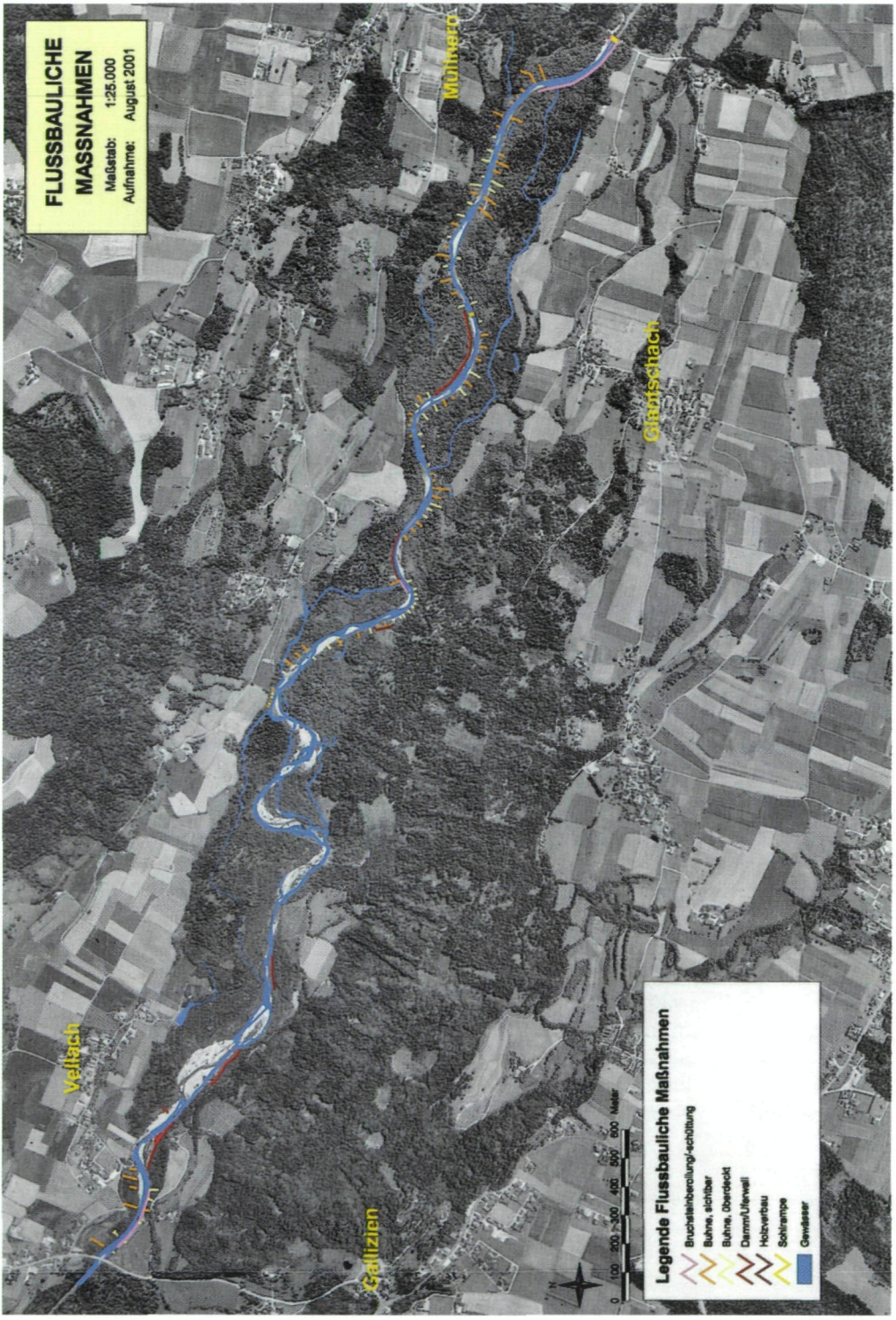


Abb. 15: Flussbauliche Maßnahmen an der unteren Vellach.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gert. In weiterer Folge verursachten die gesetzten Maßnahmen einen Rückgang charakteristischer Ufer-Pionierstandorte. Lokale Eintiefungen der Sohle können zu Unterspülungen von Buhnenköpfen führen, wodurch deren Schutzwirkung verloren geht und ständige Sanierungsarbeiten notwendig sind.

Forstwirtschaftliche und landwirtschaftliche Nutzung

Der Auenbereich des Untersuchungsgebietes wird zu rund 90% von auentypischen Wäldern und Gebüschen bestockt. Die Mehrzahl der Gebüsche wird niederwaldartig genutzt. Größere Auwaldbestände unterliegen der Mittelwaldnutzung. Diese Bewirtschaftungsform nimmt zugleich mit insgesamt 71 ha den größten Anteil innerhalb der forstlichen Nutzungstypen ein. Mit insgesamt 17 ha werden lediglich kleinere Flächen insbesondere im Randbereich des Untersuchungsgebietes landwirtschaftlich genutzt.

Bewertung der Naturnähe

Natürliche Bestände sind im Untersuchungsgebiet mit rund 28 ha (15,8 %) dokumentiert. Dieser Naturnähestufe können insbesondere Gesellschaften der Pionier- und Ruderalfluren, der Weichen Au sowie die ufernahen Gebüsche zugeordnet werden. Insgesamt betrachtet stehen mit rund 42,5 ha (23,8 %) naturnahe Bestände im Untersuchungsgebiet im Vordergrund. Als „naturnah" sind an der Unteren Vel-

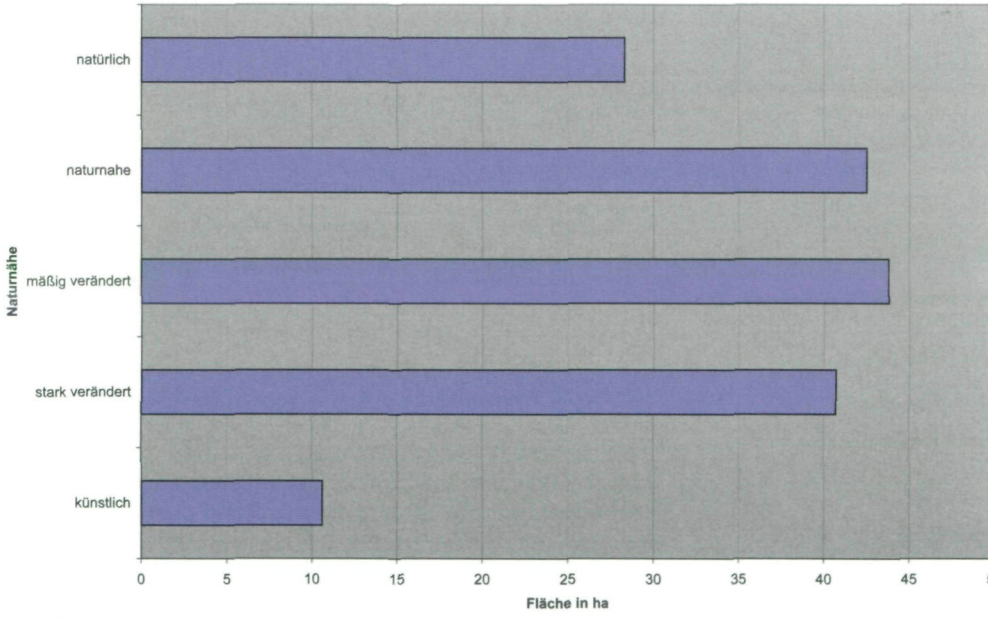


Abb. 16:
Übersicht der Naturnäheverteilung im Untersuchungsgebiet (ha).

 ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lach hauptsächlich Grauerlenauwälder, Lavendelweidenauwälder sowie die Erlen- und Eschen-(Quell-)Hangwälder einzustufen. Ebenfalls mit über 43 ha (24 %) werden Bestände eingestuft, die als mäßig verändert betrachtet werden können. Dies gilt insbesondere für die Grauerlen-Eschenauwaldbestände, die Eschenauwälder der Harten Au sowie für die Mischwald-Hangwälder. Zu den stark veränderten Beständen zählen mit insgesamt rund 40 ha (14,7 %) Forste und Ersatzgesellschaften. Als künstlich eingestuft werden vor allem Bestände auf Deponieflächen wie Neophytenfluren und Hochstauden-Ruderalfluren, sowie Ackerflächen. Insgesamt nehmen sie eine Fläche von ca. 10,6 ha (1,6 %) ein (siehe Abb. 16).

Vegetationsökologische Analyse der Flussbaumaßnahmen und Nutzungen

Die an der Vellach stattgefundenen Regulierungs- und Verbauungsmaßnahmen führten nur in geringerem Ausmaß zu Veränderungen der Raumnutzung des Talbodens. Die großflächigen, zusammenhängenden Auwaldkomplexe der Unteren Vellach liegen weitestgehend außerhalb des Einflussbereiches von landwirtschaftlichen Nutzflächen und Siedlungen. Eine landwirtschaftliche Nutzung erfolgte vor ca. 30 bis 40 Jahren in Form einer großflächigen Weide-Wirtschaft (Wald-Weide). Größere Auwaldbestände wurden mit Fichte aufgeforstet und unterliegen damit einer intensiven forstwirtschaftlichen Hochwaldnutzung.

Im Zuge der Auswertung und Darstellung der Verbauungsmaßnahmen an der unteren Vellach können drei Teilbereiche untergliedert werden (siehe Abb. 15 und Tabelle 7).

Tabelle 7:
Übersicht der Teilbereiche mit unterschiedlichen Verbauungstypen.

Verbauungsgrad	Lokalität	Länge
Unregulierter, nicht verbauter Abschnitt	südlich von Obernarrach bis südlich von Vellach	~ 1800 m
Abschnitt mit Querverbauungen	südlich von Müllnern bis südwestlich von Obernarrach	~ 2260 m
Abschnitt mit Längsverbauungen	südlich von Müllnern und westlich von Vellach	~ 620 m

Unregulierter, nicht verbauter Vellachabschnitt:

Der Flussverlauf zwischen den Ortschaften Vellach (419 m) und Obernarrach (427 m) ist nicht reguliert und weist bis auf kurze Dammabschnitte weder Längs- noch Querverbauungen auf. Die unverbauten Ufer des Teilabschnitts erlauben großflächige, flussdynamische Anlandungs- und Erosionsprozesse. Diese wiederum initiieren die Ausbildung von Sand- und Schotterbänken im und seitlich des Flussbettes. Weiden-Initialgebüsche und Schotterpionierfluren sind großflächig nur in diesem Abschnitt ausgebildet.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

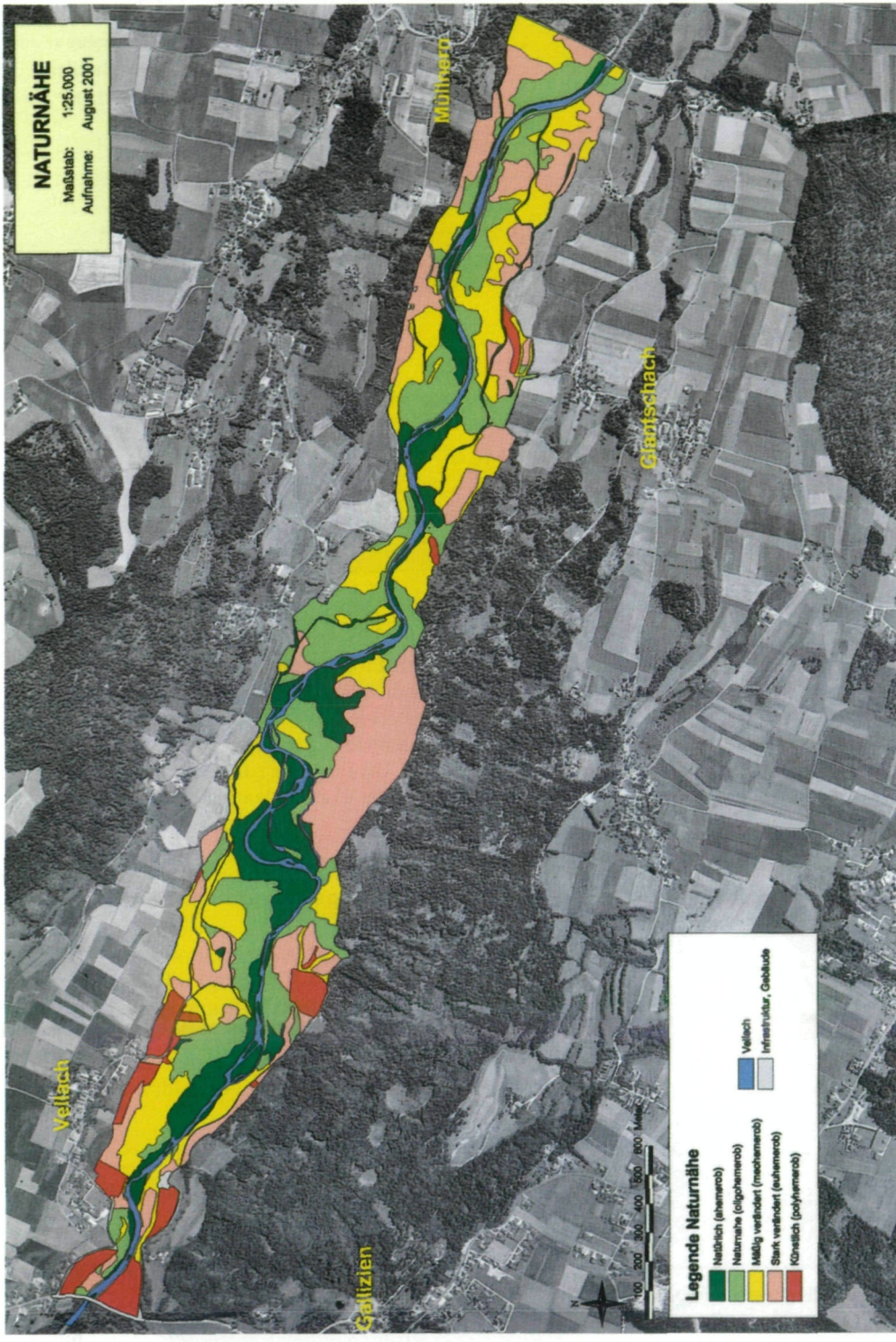


Abb. 17: Naturnähe der Vegetation an der Unteren Vellach.

 ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

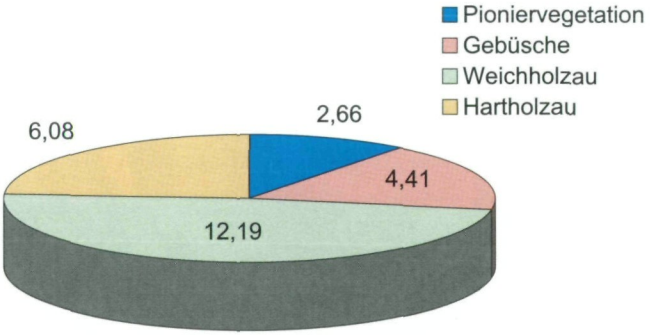


Abb. 18:
Verteilung der Vegetationstypen im unregulierten und nicht verbauten Vellachabschnitt (in ha pro 1000 m Flusslänge).

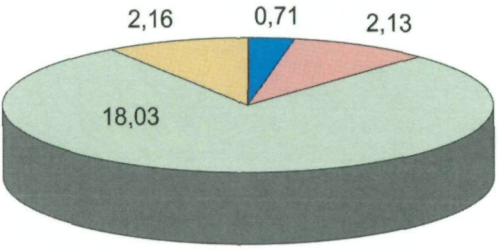


Abb. 19:
Verteilung der Vegetationstypen im mittels Buhnen gesicherten Vellachabschnitt (in ha pro 1000 m Flusslänge).

Buhnenabschnitt:

Die typischen Pioniergesellschaften der natürlichen Vellachbereiche gehen deutlich zurück bzw. Schotterbänke mit Weidenanflug fehlen vollständig. Die ufernahen Weiden- und Grauerlengebüsche sind flächenmäßig jedoch noch in größerem Umfang vorzufinden. Auch bezüglich der Gesellschaften der Weichholzau ist gegenüber dem natürlichen Abschnitt keine wesentliche Verschiebung festzustellen.

Abschnitt mit Längsverbauung:

Die Längsverbauung zeigt die gravierendsten Auswirkungen auf die Ausbildung der Vegetationstypen. Weiden- und Grauerlengebüsche und Initialgesellschaften fallen nahezu vollständig aus. Infolge der durchgehenden Ufersicherung reichen landwirtschaftliche Nutzflächen bis unmittelbar an den Fluss bzw. dominieren Wälder, die bereits einen Übergang zu reiferen Auwaldtypen erkennen lassen.

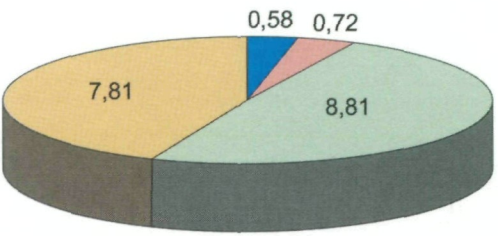


Abb. 20:
Verteilung der Vegetationstypen im mittels Längsverbauung gesicherten Vellachabschnitt (in ha pro 1000 m Flusslänge).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassende Analyse

Die Auswirkungen der Flussbaumaßnahmen und Flächennutzungen auf die Auenvegetation der Unteren Vellach lassen sich auf folgende Punkte zusammenfassen:

- **Verlust und fehlende Neubildung von Uferpionierstandorten im Regulierungsabschnitt:** Die im oberen Vellachabschnitt durchgeführten Uferverbauungen bedingen sowohl eine Stabilisierung sowie Einengung des Flussbetts. Auf Grund der gesetzten Maßnahmen kommt es bereichsweise zu Flussbetteintiefungen und zur Erhöhung der Fließgeschwindigkeit. Das Geschiebematerial wird durchtransportiert, die Charakteristik naturnaher Fließgewässer, u. a. die hohe Dynamik, geht verloren. Uferanrisse und Flachwasserzonen werden auf Grund der stark reduzierten Geschiebeumlagerung sowie der fehlenden Anlandungs- und Erosionsprozesse nicht mehr ausgebildet. Damit gehen wertvolle Lebensräume für Uferpioniergesellschaften wie der Knorpelsalatflur verloren.
- **Erhöhter Anteil reifer Sukzessionsstadien:** Durch den verstärkten Eingriff in das natürliche Störungsregime kommt es zu Verschiebungen innerhalb einzelner Sukzessionsstadien. Dies macht sich durch das verstärkte Aufkommen reiferer Stadien bemerkbar. Dabei ist eine generelle Verschiebung von jungen Sukzessionsstadien in Richtung Hartholzau gegeben (siehe Abb. 21). So entspricht der hohe Anteil an Eschenauen nicht den natürlichen Verhältnissen. Sie konnten sich auf Grund mangelnder Störungen (Überschwemmung etc.) und der dadurch bedingten Bodenreifung flächenmäßig ausbreiten.
- **Rückgang naturnaher Auwaldbestände:** Die Rodung der Auwaldbestände zur Streuwiesen- und Hutweidennutzung spielte an der Vellach nur eine untergeordnete Rolle. So ist an der Vellach mit 50 % Waldfläche noch ein überdurchschnittlich hoher Anteil erhalten geblieben. Der weitaus größere Verlust von Auwaldbeständen an der Vellach liegt in der forstwirtschaftlichen Nutzung der Bestände. Besonders Fichtenaufforstungen treten stark in den Vordergrund. Insgesamt sind rund 41 % (ca. 299 ha)

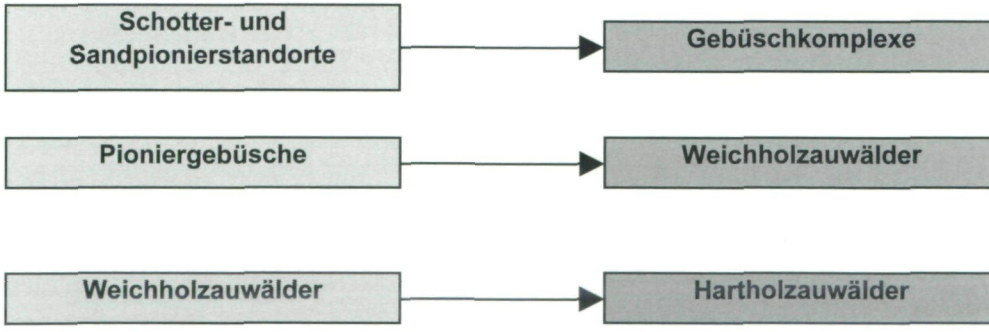


Abb. 21:
Verschiebung der Sukzessionsstadien.

 ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

der Auwälder an der Vellach mit Fichte aufgeforstet (EGGER & WIESER 1998). Dies trifft besonders flussauf des Untersuchungsgebiets verstärkt zu. Im kartierten Gebiet selbst liegt der Anteil an Fichtenaufforstungen bei 31 % im Bereich der Weichholzau und bei 89 % in der Hartholzau.

- **Verstärktes Aufkommen von Neophyten:** Mit insgesamt 0,45 ha (0,26 %) des kartierten Gebietes stellen die Neophytenbestände noch einen geringen Anteil dar. Dennoch kann die rasche Ausbreitung bestimmter Arten ein Problem darstellen. Besonders dynamische Standorte mit offen Boden sind bevorzugte Ansiedlungsgebiete von Neophyten. Im Untersuchungsgebiet dringen diese in junge Vegetationsbestände ein und können bei geeigneten Verhältnissen zur Vorherrschaft gelangen. Häufig siedeln Neophyten im Untersuchungsgebiet an ausgebaggerten Uferdämmen und breiten sich von dort rasch in die umgebenden Vegetation aus.

Geordnete Vegetationstabelle

Aufnahme-Nr.	1123 1121 2213 122 112 2 12 059146781902408334352912 6187
Corylus avellana	-s1 .3+322242++..1.....++.
Carex alba	-hl ..+31..2.....+.....
Crataegus monogyna	-hl ..rrr.+rr.....r
Acer pseudoplatanus	-t1 ....2.....
Aconitum lycoctonum	-hl .r..r+2.....
Anemone trifolia	-hl .r..r+.....
Aposeris foetida	-hl ...+1.1.....+..r.....
Aquilegia vulgaris agg.	-hl ....r.....
Asarum europaeum	-hl +1111+.21+r.r.....
Cyclamen purpurascens	-hl ...++...r.....
Daphne mezereum	-hl +.+.r.1r.+.....
Fraxinus excelsior	-t1 5.2.32.24....3.....
Hacquetia epipactis	-hl ....+...+.....
Helleborus niger	-hl ....1.1r.....
Hepatica nobilis	-hl +..11.1.+.....
Mercurialis perennis	-hl .+..1++...+.....
Paris quadrifolia	-hl +..++.rr..r.....r.....
Picea abies	-t1 ..+.1131.....
Polygonatum odoratum	-hl ....+.+r.....
Pulmonaria officinalis	-hl +.+1+rr++...+....+.....
Vinca minor	-hl ....411.43.....
Acer campestre	-hl ...r.r++.rr.....
Caltha palustris	-hl 4.....
Carex species	-hl +.....
Crepis paludosa	-hl +.....
Equisetum telmateia	-hl 2.....+.....
Fraxinus excelsior	-t3 3..1..12.....
Leucojum vernum	-hl +.....

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.		1123 1121 2213 122 112 2 12 0591467819024083343529126187
Ligustrum vulgare	-hl	+.rr.....r.....
Oxalis acetosella	-hl	+..1.....
Geum urbanum	-hl	.+.+.....r.....
Glechoma hederacea	-hl	.r.....
Symphytum officinale	-hl	.+.....r.....
Arctium lappa	-hl	.....+.....
Corylus avellana	-t1	.....2.....
Lycopus europaeus	-hl	.....r.....
Carex sylvatica	-hl	.....1.....
Dactylorhiza majalis	-hl	.....r.....
Picea abies	-t3	...2..2.....
Crataegus monogyna	-s1	.....2.....
Platanthera bifolia	-hl	.....r.....
Viola riviniana	-hl	..++...r.....
Galeopsis speciosa	-hl	..r.....
Prunus spinosa	-hl	..r.....
Ajuga reptans	-hl	...+.....
Daphne mezereum	-s1	...+.....
Quercus robur	-t1	...4.....
Ulmus glabra	-t1	...1.....
Corylus avellana	-t3	....3....1+.....
Equisetum pratense	-hl	..+1+r....+....+.+...r.....
Lonicera xylosteum	-s1	..11r111..r..1...r.....
Corylus avellana	-hl	.....+++r..+.....
Athyrium filix-femina	-hl	.r...r.r.r.....r.....
Humulus lupulus	-s1	..++....11+.....
Prunus padus	-t3	...1.....+.....
Fraxinus excelsior	-s1	1.12r...2+r.1.+.r1.....
Galeobdolon luteum	-hl	.+r.+..r..1+.....
Prunus padus	-s1	111.+.+.r.+.....r1.....
Lamium orvala	-hl	r2+..++..r1+.....
Deschampsia cespitosa	-hl	+11..+.....+.r..+.....
Viburnum lantana	-s1	..1+.....r.....r..
Thalictrum aquilegiifolium	-hl	....r...+r.....r.
Anemone nemorosa	-hl	.r.....+.....r.....
Angelica sylvestris	-hl	r.....2.+.+r+..r...+.....r..
Salvia glutinosa	-hl	..r1r++..+.r+r.+..rr.r...r..
Viburnum lantana	-hl	..r++....+.....r..r.....
Aegopodium podagraria	-hl	1422+2.3+22212r.21.+.....+..
Cirsium oleraceum	-hl	1++1+.r.+r+11+rr..+rr+.....
Impatiens parviflora	-hl	13.....++++....r.rr.....
Maianthemum bifolium	-hl	....+.....
Mycelis muralis	-hl	....rr..r.....+.....
Geranium phaeum	-hl	.....+..r..+.....
Matteuccia struthiopteris	-hl	.+...3....3+.....
Cardamine impatiens	-hl	.....r..+.....
Salix alba	-t1	.....3..4.....

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.		1123 1121 2213 122 112 2 12 0591467819024083343529126187
Viburnum opulus	-s1	...+.....1.....r..
Clematis vitalba	-s1	..++.+...1.....+1.r.....
Telekia speciosa	-hl	.r...rr..r...+.rr.....
Viburnum opulus	-hl	.r.....r.....
Carduus personata	-hl	r.+..r....r.+1.....
Cirsium arvense	-hl	...+.....+.....
Impatiens noli-tangere	-hl	...1.....++.+.....
Alnus incana	-t3	.2.....+13.....
Humulus lupulus	-t3	.....1.....
Lunaria rediviva	-hl	.+.....r2+.....
Polygonatum verticillatum	-hl	.....+.....
Salix fragilis	-t3	.....+.....
Circaea lutetiana	-hl	.....+.....
Clematis vitalba	-t3	.....r.....
Cornus sanguinea	-t3	.....2.....
Dentaria pentaphyllos	-hl	.....++.....
Stellaria nemorum s. str	-hl	.....11.....
Equisetum sylvaticum	-hl	.....r.....
Lathyrus sylvestris	-hl	.....r.....
Salix fragilis agg.	-t3	.....1.....
Urtica dioica	-hl	.r...r...+r11+..r..r.....
Carlina vulgaris	-hl	.....
Populus tremula	-t1	.....2.2...1.....
Calamagrostis epigejos	-hl	.....r+.....
Salix fragilis	-t1	.....31...1+.....
Salix purpurea	-t1	.....3.....
Aruncus dioicus	-hl	r.....+r.+.....
Humulus lupulus	-hl	.....+++r1..rr.....
Acer pseudoplatanus	-s1	.....r.r.....
Calystegia sepium	-hl	.....r+.....
Lamium maculatum	-hl	.....r...+.....
Mentha aquatica	-hl	.....r.....
Thalictrum flavum	-hl	.....r.....
Helianthus tuberosus	-hl	.....3.....
Poa nemoralis	-hl	.....r.....
Telekia speciosa	-hl	.....+.....
Vicia sepium	-hl	.....r....r.....
Clematis vitalba	-t1	.....+.....
Phragmites australis	-hl	.....+.....
Salix myrsinifolia	-s1	.....1.....
Solidago canadensis	-hl	.....3.....
Impatiens glandulifera	-hl	.....r.....
Parthenocissus inserta	-hl	.....1.....
Euonymus europaeus	-hl	.....rr.....+r.....
Chaerophyllum hirsutum	-hl	..+.....+2+.r+..+r.....
Stachys sylvatica	-hl	.....r..+.+1..+...+.....
Lysimachia vulgaris	-hl	r.r.r...+rr..r.+rr.....+.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.		1123 0591	1121 4678	2213 1902	122 4083	112 3435	2 2912	12 6187
Heracleum sphondylium	-hl	.....r.r+r.rr..r....r...						
Alnus incana	-s1	..1.....1r.2221+41++..+..2.r						
Ranunculus lanuginosus	-hl	.++.....rr++.+..rr.r...r..						
Rubus caesius	-hl	..3.22++112314322211.+...12.						
Solidago gigantea	-hl	..1..+..13124+135.++.+...2+.						
Petasites hybridus	-hl	...2....2.+12.21.+.+.2.....						
Valeriana officinalis	-hl	.....+.....+..						
Scrophularia nodosa	-hl	.....r..+r..rr.....						
Cornus sanguinea	-hl	+1+.++.+.++.r1+++1+2r..r.+1r						
Fraxinus excelsior	-hl	1+.++1.+2.++11+2.rrrrr.+1+++						
Lonicera xylosteum	-hl	+....+.+.....+....rr.....r.r						
Picea abies	-s1	r...+.++....r+...r.....+11						
Buphthalmum salicifolium	-hl	.....r						
Eupatorium cannabinum	-hl	r.+1.r..+r+++.++r++..r...1..						
Cornus sanguinea	-s1	.231.12+r+1+.2+++2++.....1.						
Brachypodium sylvaticum	-hl	.++..++.+r+1.+r+r.+1r....r..						
Prunus padus	-hl	++1....r..r.r..r.+.+r....r..						
Alnus incana	-t1	.41..1..2.r...22..31.....						
Dryopteris filix-mas	-hl	.....+....r....r.....						
Ligustrum vulgare	-s1	r.+++.....r.....r..						
Euphorbia dulcis	-hl	...+1r++.+.....r..++.....						
Carex flava	-hl	.....2.....						
Convallaria majalis	-hl	+.....						
Stellaria media	-hl	.++.....r...r...						
Knautia arvensis	-hl	.....+.....+..						
Melica nutans	-hl	...1.11+rr.....+.+.....11r						
Tilia platyphyllos	-hl	...r.r.....+..						
Quercus robur	-hl	..r.r.rr.....rr						
Berberis vulgaris	-hl	.....+.....r.....r						
Salix eleagnos	-t1	..3.....4.....1						
Fragaria vesca	-hl	.....+.....+r						
Clematis vitalba	-hl	.r1.r++.r+r....r+.+.1+.+.r2.						
Rudbeckia laciniata	-hl	.r.....r.....						
Acer pseudoplatanus	-hl	r..r1.+.+.r....+..rrr..+rr..						
Picea abies	-hl	..rrr1..+.....1.r.r...++						
Prunus avium	-hl	...r.....r.....						
Solanum dulcamara	-hl	.rr.....rr.....						
Ribes uva-crispa	-hl	.....rr.....						
Salix daphnoides	-t1	.....3.+.....1.						
Dactylorhiza maculata	-hl	.....r.....+.						
Alnus incana	-hl	.r.....r.....r+...+.....						
Equisetum arvense	-hl	.....r.....+.....+...						
Scirpus sylvaticus	-hl	.....r.....r.....						
Carex digitata	-hl	....+.....r.....+.2						
Euphorbia cyparissias	-hl	.....+.+1..+...r..+...+.22r						
Frangula alnus	-s1	.....r.....r..						
Pinus sylvestris	-s1	.....r.....1..						

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.		1123 1121 2213 122 112 2 12 0591467819024083343529126187
Euonymus europaeus	-s1	.....r.....
Erigeron annuus	-hl	.....+r..r..r.....++.
Peucedanum verticillare	-hl	.....+.....+r.r+....1rr
Tanacetum vulgare	-hl	.....r.r+.rr.r...r1.
Populus tremula	-s1	.....+
Galium mollugo	-hl	...r.....r.r..+..rr+++++.11.
Salix eleagnos	-s1	.....1+112..2r.2+.
Salix purpurea	-s1	.....r.1..++1+2r.2.r.3+2
Centaurea nigrescens	-hl	.....r.....+++1+.rr+....
Vicia cracca	-hl	.....r...+rr.r+.++..+r
Pinus sylvestris	-hl	.....+.....r
Phalaris arundinacea	-hl	.....r.....11+....11.4+..
Festuca gigantea	-hl	.....+.....+..+..+.++.r....
Geranium robertianum	-hl	....r.....r...r..++r.....
Pimpinella major	-hl	.....r...+r+.....
Salix purpurea	-t3	.....2.....4.....
Tussilago farfara	-hl	.....1.....11..+2+12+....
Calamagrostis arundinacea	-hl	.....r.....1.....
Salix fragilis	-s1	.....r.....1.....
Artemisia vulgaris	-hl	.....r.....r....r+.+r+..
Dactylis glomerata	-hl	.....r+r...r..
Fagus sylvatica	-hl	.....+r+1rr.r
Salix purpurea	-hl	.....1r...+..
Silene vulgaris	-hl	.....1.rr.r.r
Persicaria hydropiper	-hl	....+.....+++++.++..
Agrostis capillaris	-hl	.....+.....++++r...
Barbarea vulgaris	-hl	.....r.+....
Elymus caninus	-hl	.....+....
Melilotus albus	-hl	.....+r1r.++..r
Phleum pratense	-hl	.....r....
Populus x canadensis	-hl	.....r....
Reseda lutea	-hl	.....+....
Salix eleagnos	-hl	.....1.+2....
Saponaria officinalis	-hl	.....r.....1..+....
Scrophularia juratensis	-hl	.....+..r....
Sorbus aria	-hl	.....r....
Viola species	-hl	.....rr...r....
Chelidonium majus	-hl	.....r.....
Frangula alnus	-hl	.....r.....
Melica nutans agg.	-hl	.....+.....
Populus x canadensis	-t3	.....1.....
Robinia pseudacacia	-s1	.....++.....
Salix daphnoides	-t3	.....1.....
Salix eleagnos	-t3	.....1.....
Lythrum salicaria	-hl	.....r.....
Mentha longifolia	-hl	.....+.....r.++.r...
Pastinaca sativa	-hl	.....r.....

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.		**1123 1121 2213 122 112 2 12** **05914678190240833435291 2 6187**
Populus x canadensis	-t1	.....r.....
Plantago lanceolata	-hl	.....r.....
Oenothera biennis	-hl	.....r.....
Salix daphnoides	-hl	.....1r1...r.
Alopecurus pratensis	-hl	.....r.....
Armoracia rusticana	-hl	.....r.....
Carex paniculata	-hl	.....r.....
Juncus articulatus	-hl	.....++.....
Juncus effusus	-hl	.....r.....
Plantago major	-hl	.....r.....
Poa pratensis	-hl	.....r.....
Trifolium pratense	-hl	.....rr.....
Trifolium repens	-hl	.....+.....
Epilobium dodonaei	-hl	.....+....r
Salix fragilis	-hl	.....1.....
Carex flacca	-hl	.....r...r..
Festuca rubra agg.	-hl	.....+r...r+.
Lotus corniculatus	-hl	.....+.+..+++
Salix daphnoides	-s1	.....+1.1.11r.r+2
Echium vulgare	-hl	.....r.....
Betula pendula	-hl	.....r...+.
Astragalus glycyphyllos	-hl	.....+.....++..+..+..
Populus x canadensis	-s1	.....+.....+..
Daucus carota	-hl	.....r.....r.
Ranunculus repens	-hl	.....r...+.r.....
Symphytum tuberosum agg.	-hl	.....r.....
Medicago lupulina	-hl	.....r...
Achillea millefolium	-hl	.....r..
Arrhenatherum elatius	-hl	.....+..
Betula pendula	-s1	.....r1.
Brachypodium pinnatum	-hl	.....+..
Calamagrostis pseudophragmites	-hl	.....+..
Campanula patula	-hl	.....r..
Campanula trachelium	-hl	.....r..
Carpinus betulus	-hl	.....r..
Festuca pratensis	-hl	.....+..
Knautia species	-hl	.....+..
Larix decidua	-hl	.....r.....+.r
Leucanthemum ircutianum	-hl	.....+1.
Molinia caerulea	-hl	.....2..
Pimpinella saxifraga	-hl	.....+1.
Poa compressa	-hl	.....+..
Poa trivialis	-hl	.....+..
Quercus petraea	-hl	.....r..
Ranunculus acris	-hl	.....r..
Rosa species	-s1	.....r..
Thesium rostratum	-hl	.....r.1

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.		1123 1121 2213 122 112 2 12 0591467819024083343529126187
Tilia platyphyllos	-s1	.....+..
Trifolium alpestre	-hl	.....r..
Veronica chamaedrys	-hl	.....r..
Betula pendula	-t1	.....2.
Larix decidua	-s1	.....r+
Pinus sylvestris	-t1	12
Potentilla erecta	-hl	.....rr
Petrorhagia saxifraga	-hl	.....r
Thymus pulegioides	-hl	.....r
Anthyllis vulneraria	-hl	1
Hieracium murorum	-hl	1
Hieracium piloselloides	-hl	.....r
Centaurea jacea	-hl	..+.....++.
Prunella vulgaris	-hl	r.....r.....r..
Berberis vulgaris	-s1	..+.r..r.....

Literatur

ADLER, W., K. OSWALD & R. FISCHER (1994): Exkurisonsflora von Österreich. – E. Ulmer, Stuttgart und Wien, 1180 S.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Auflage. Springer Verlag, Wien, 865 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (2000): Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000 Kartierungsbereich 165, Eberndorf-Eisenkappel. – Wien, 197 S.

EGGER, G. & M. THEISS (2000): Typisierung der Auen Österreichs. Literaturauswertung der auenspezifischen Pflanzengesellschaften österreichischer Fließgewässer. – Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, 311 S.

EGGER, G. & H. WIESER (1998): Verbreitung und Gefährdung der Auwälder Kärntens. – In: Kärntner Naturschutzberichte. 3:3-28. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20, Klagenfurt.

GRABHERR, G. & L. MUCINA (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Teil II. Gustav Fischer Verlag, Jena, 523 S.

HILL, M. O. (1979): Twinspan - A Fortran program für arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Ecology an Systematics, Cornell University, Ithaca - N.Y.

HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH (1995): Flächenverzeichnis der österreichischen Flussgebiete. Draugebiet. – Heft 55, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 216 S.

HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH (1996): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 1993. – Band 101, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

JERZ, H., T. SCHAUER & K. SCHEURMANN (1986): Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdinger und Pupplinger Au. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 51:87-151, München.

JÜRGING, P. & T. SCHAUER (1998): Die Vegetationsverhältnisse der Isar. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 63:61-86, München.

KATHREIN, E. (1993): Die Auvegetation der oberen Isar im Hinterautal. – Diplomarbeit Universität Innsbruck. 37 S. und Anhang.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KOWATSCH, J. (2000): Auwälder der Karawanken. – Bundesministerium für Umwelt , Jugend und Familie Abt. II/5, Stubenbastei 5, Wien, 113 S.

KOWATSCH, J., G. EGGER, M. THEISS, T. KUCHER & K. ANGERMANN (2001): Die Vegetation der Auen an der Unteren Vellach und ihre naturschutzfachliche Bedeutung. - Technisches Büro für Ökologie und Vegetation, Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, 97 S.

LANTSCHNER-WOLF, A., K. SCHEURMANN, N. MÜLLER & A. BÜRGER (1981): Rettet den Tiroler Lech – Die letzte Wildflusslandschaft in den Nordalpen. - Verein zum Schutz der Bergwelt. München, 81 S.

LINHARD, H. (1964): Die natürliche Vegetation im Mündungsgebiet der Isar und ihre Standortsverhältnisse. – München, 74 S.

LIPPERT, W., N. MÜLLER, S. ROSSEL, T. SCHAUER & G. VETTER (1995): Der Tagliamento – Flussmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflusslandschaft in den Alpen. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 60:11-70, München.

MADER, H., T. STEIDL & R. WIMMER (1996): Abflussregime österreichischer Fliessgewässer. Beitrag zu einer bundesweiten Fliessgewässertypologie. – Monographien des Umweltbundesamtes, Band 82. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, 192 S.

MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flußauen. – Mitteilung schweizer Anstalt für forstliches Versuchswesen. – H. 34. S. 221-359. Basel.

MUCINA, L., G. GRABHERR & T. ELLMAUER (Hrsg.) (1993a): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena, 578 S.

MUCINA, L., G. GRABHERR & S. WALLNÖFER (Hrsg.) (1993b): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Teil III. Gustav Fischer Verlag, Jena, 373 S.

MÜLLER, N. (1991): Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flussbaumaßnahmen. – Augsburger Ökologische Schriften. 2:79-108, Amt für Grünordnung und Naturschutz, Augsburg.

MÜLLER, N. & V. MÜLLER (1998): Veränderungen der Vegetation alpiner Flussauen in den letzten 100 Jahren – Exkursion Naturschutzgebiet. – In: Exkursionsführer zur 48. Jahrestagung der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft. 95-124. Wißner, Augsburg.

MÜLLER, N., I. DALHOF, B. HÄCKER & G. VETTER (1992): Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen auf Flussdynamik und Auenvegetation am Lech – eine Bilanz nach 100 Jahren Wasserbau an einer nordalpinen Wildflusslandschaft. – ANL, 16:181-213, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege.

ÖKOTEAM (2001): Zoologische Naturraumerhebung und naturschutzfachliche Bewertung der Unteren Vellach. – unveröffentl. Manuskript, Graz.

SCHAUER, T. (1998): Die Vegetationsverhältnisse an der Oberen Isar vor und nach der Teilrückleitung. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. 63:131-184, München.

SCHARM, S. (1995): Diasporen und Diasporenbank auf Kiesbänken naturnaher Fließstrecken am Oberlauf des Lech. – Diplomarbeit. München. 105 S.

Anschrift der Verfasser:
DI Karoline Angermann,
Mag. Dr. Gregory Egger,
DI Thomas Kucher,
Mag. Maximillian Theiss,
Institut für Ökologie und Umweltplanung;
Bahnhofstr. 39/2;
A-9020 Klagenfurt.
E-Mail: oekuplan@aon.at

Mag. Dr. Josef Kowatsch,
Technische Büro für Ökologie und Vegetation;
Morogasse 10;
A-9020 Klagenfurt.
E-Mail: kowatsch@aon.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 192_112

Autor(en)/Author(s): Egger Gregory, Kowatsch Josef, Angermann Karoline, Kucher Thomas, Theiss Maximillian

Artikel/Article: Vegetationsökologische Charakterisierung der Auenvegetation und Darstellung der Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen auf kalkalpine Wildflusslandschaften dargestellt am Beispiel der Unteren Vellach (Karawanken, Südalpen) 375-413