

Pflanzengesellschaften auf Anschwemmungen im Mittellauf der Orava und im Unterlauf des Studený potok (Slowakische Westkarpaten)

– Karel Kopecký –

Zusammenfassung

Es werden die Artenzusammensetzung und Verbreitung der Pflanzengesellschaften auf rezenten Anschwemmungen des mittleren Orava-Flusses und des unteren Studený potok-Baches in den Slowakischen Westkarpaten verglichen. Artengefüge und Verbreitung der Gesellschaften werden vom Gesichtspunkt unterschiedlicher hydrologischer Bedingungen der einzelnen Uferstandorte analysiert. Berücksichtigt sind sowohl das abweichende Abflußregime beider Wasserläufe als auch die Unterschiede in Wasserströmung und Wasserstandschwankung an den einzelnen Standorten. Grundlage für eine Auswertung der festgestellten Unterschiede bietet der Klassifikationsvorschlag für Uferökotope der Fließgewässer von KOPECKÝ (1969a). Das abweichende Vorkommen einzelner Gesellschaftstypen an beiden Wasserläufen erklärt sich aus der am Ende der Arbeit angeführten Übersicht der Vegetationseinheiten.

Abstract

An analysis and comparison have been made of the species composition and distribution of plant communities colonizing recent alluvial deposits of middle reaches of the Orava River and Studený potok Brook (Western Carpathians, Slovakia). The analysis takes into account different hydrological and pedological conditions affecting individual biotopes. Different flow régimes of the two water courses, their different amplitudes of water-level fluctuation, and the differential role of water flow in both erosive and accumulation processes in each biotope type were considered. The analysis of these differences is based on the KOPECKÝ's (1969) classification of riparian biotopes. Inventory of plant communities, associated with various types of riparian biotopes, is also given.

Artengefüge und die Verbreitung der Pflanzengesellschaften auf rezenten Anschwemmungen im Mittellauf der Orava im Flußabschnitt zwischen dem Staudamm bei Ústie nad priehradou (ca. 575 m ü.M.) und dem Dorf Horná Lehota (ca. 508 m ü.M.) im Vergleich mit den Pflanzengesellschaften auf Anschwemmungen des Studený potok-Unterlaufes zwischen den Gemeinden Oravský Biely Potok (ca. 673 m ü.M.) und Podbiel (ca. 555 m ü.M.) werden behandelt. Die Arbeit bringt die Ergebnisse einer Auswertung des in den Jahren 1966 bis 1968 gewonnenen Aufnahmematerials. Damals wurden noch einige, in den letzten Jahrzehnten rasch und stark schwindende Gesellschaften aufgenommen, die auf natürlichen bis naturnahen Uferstandorten der beiden verglichenen Wasserläufe verbreitet waren. Das Abflußregime der mittleren Orava wurde jedoch schon seit 1953 durch die Talsperre bei Ústie nad priehradou verändert, wogegen das Abflußregime und die Ufer des Studený potok-Unterlaufes noch im fast natürlichen bis naturnahen Zustand erhalten blieben.

Das Untersuchungsgebiet und die Naturbedingungen

Der Orava-Fluß (Gesamtlauflänge etwas über 100 km) entwässert im oberen bis mittleren Teil des Einzugsgebietes die westliche Bergkette der Slowakischen Beskiden mit ihren höchsten Gipfeln Pilsko (1557 m ü.M.) und Babia Góra (1725 m ü.M.), das Oravská Magura-Gebirge mit höchsten Gipfeln von 1084 m ü.M. bis 1220 m ü.M. und das Bergmassiv Osobitá (1686 m ü.M.). Der linksseitig der Orava zufließende Studený potok-Bach (Lauflänge zusammen mit dem Bach Roháčský ca. 27 km) entwässert das Hochgebirge der westlichen Tatra mit ihren höchsten Gipfeln Salatinský Vrch (2050 m ü.M.), Baníkov (2178 m ü.M.) und Volovec (2064 m ü.M.). Das Abflußregime der mittleren Orava kann man noch zum sog. nivalen Abflußregime des Mittelgebirges mit maximalen Wasserständen im April bis Mai rechnen. Das Abflußregime des Stu-

dený potok entspricht dagegen dem nivalen Regime des Hochgebirges mit höchsten Wasserständen im Mai und Juni.

Beträchtliche Unterschiede weist der geologische Bau der Einzugsgebiete beider Wasserläufe auf. Die Anschwemmungen der mittleren Orava sind aus Ablagerungen verwitterter Sandsteine und Schiefer des karpatischen Flyschgebietes zusammengesetzt. Die Anschwemmungen des Studený potok-Unterlaufes bestehen aus Granitrollsteinen mit schwankendem Anteil von Sand und Granitkies. Der Einfluß des rechtsseitig angrenzenden Kalksteinmassivs der Osobitá macht sich nur am Mittellauf stärker bemerkbar (z.B. durch das Vorkommen von *Glyceria nemoralis*, *Delphinium elatum*, teilweise auch der relativ kalziphilien Art *Epilobium dodonaei*, die jedoch vor allem am Unterlauf stark verbreitet ist).

Das Tal der mittleren Orava liegt in einem mäßig warmen, feuchten Klimabereich mit kaltem Winter. Die durchschnittliche jährliche Temperatur erreicht 5 bis 6 °C, die durchschnittlichen jährlichen Niederschläge schwanken zwischen 800 und 1000 mm. Die durchschnittliche jährliche Temperatur im Tal des unteren Studený potok-Laufes erreicht nur 5 °C, die durchschnittlichen jährlichen Niederschläge schwanken zwischen 900 und 1100 mm (im Quellgebiet bis über 1800 mm).

Die abweichenden Naturbedingungen in den Einzugsgebieten beider Wasserläufe spiegeln sich in unterschiedlicher Artenzusammensetzung und Verbreitung von einzelnen uferbegleitenden Gemeinschaften wider. Zu den allerwichtigsten ökologischen Faktoren müssen jedoch die unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen in einzelnen Höhen der Uferquerschnitte in bestimmten Teilen der Längsprofile beider Wasserläufe gerechnet werden. Der Versuch einer Darstellung dieser Bedingungen wurde von KOPECKÝ (1969a, s. unten) veröffentlicht.

Material und Methode

Die Vegetation wurde nach der Methode der BRAUN-BLANQUETschen Schule analysiert. Gleichzeitig wurde die Verbreitung von einzelnen Gemeinschaften und ausgewählten Pflanzenarten an den Längsprofilen beider Wasserläufe verfolgt (Abb. 1 u. 6). Der Einfluß der Wasserstandsschwankungen, der Wasserströmung und des damit zusammenhängenden Erosions-Akkumulationsprozesses auf einzelnen Uferstandorten wurde nach KOPECKÝ (1969a) ausgewertet. Ein zusammenfassender Vergleich der Uferstandorte mit den entsprechenden Vegetationseinheiten wird am Ende der Arbeit angeführt.

Nach der Amplitude der Wasserstandsschwankungen in verschiedenen Querschnitten durch die Uferzone wird ein sog. stenosaletischer und ein euryaletischer Uferstyp unterschieden. Der erste Uferstyp liegt unter dem ökologischen Einfluß relativ geringer Wasserstandsschwankungen, die nur ausnahmsweise 60 cm überschreiten. Der euryaletische Uferstyp wird dagegen durch eine viel stärkere Wasserstandsschwankung, die oft 100 bis 150 cm überschreitet, gekennzeichnet.

Nach vertikaler Abstufung der stenosaletischen Uferzone werden folgende Standortstypen abgetrennt:

1. submerse Standorte, die dauernd überflutet bleiben;
2. demerse Standorte, die nur kurzfristig bei Niedrigwasser entblößt werden;
3. semimerse Standorte, die wechselnd überflutet und trocken liegen;
4. emerse Standorte, die nur kurzfristig bei Hochwasser überflutet werden (vgl. Abb. 2).

Die Gliederung des euryaletischen Uferstyps ist dieselbe mit dem Unterschied, daß der semimerse Standortstyp zusätzlich in einen subsemimersen (zur Zeit der Niedrigwasserführung entblößt und mäßig austrocknend) und einen suprasemimersen (zur Zeit des schwach erhöhten und hohen Wasserstandes überflutet) aufgeteilt wird (vgl. Abb. 3, 4 u. 7).

Nach dem unterschiedlichen Einfluß der Wasserströmung auf dauernd oder vorübergehend überschwemmte Standorte wurden im Einklang mit THIENEMANN (1912) lenitische Uferbezirke mit sehr mäßig strömendem oder stagnierendem Wasser und lotische Uferbezirke, die unter dauerndem oder periodischem Einfluß des strömenden Wassers lie-

gen, unterschieden. Es erwies sich ferner die Abtrennung eines weiteren Types, des sublotischen Uferbezirkes als zweckmäßig, der die von der Hauptströmung entfernten und nur zur Zeit der Hochwasserführung durch strömendes Wasser überschwemmten Standorte umfaßt.

Der angeführte Vorschlag der Gliederung von Uferstandorten gibt eine Vorstellung über den Verlauf des Erosions-Akkumulationsprozesses in einzelnen Uferbezirken und über die

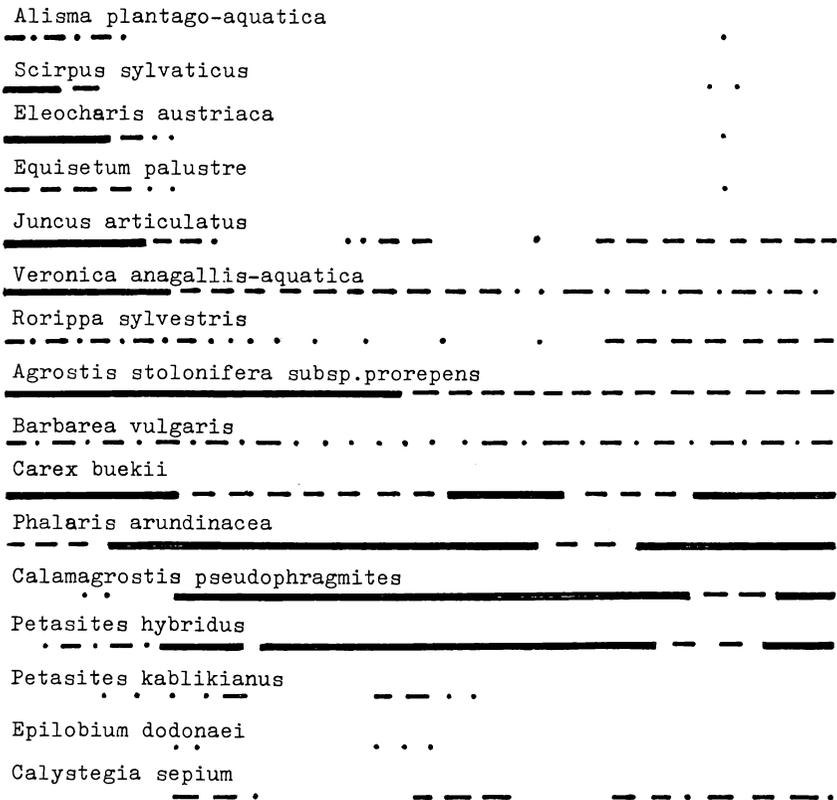
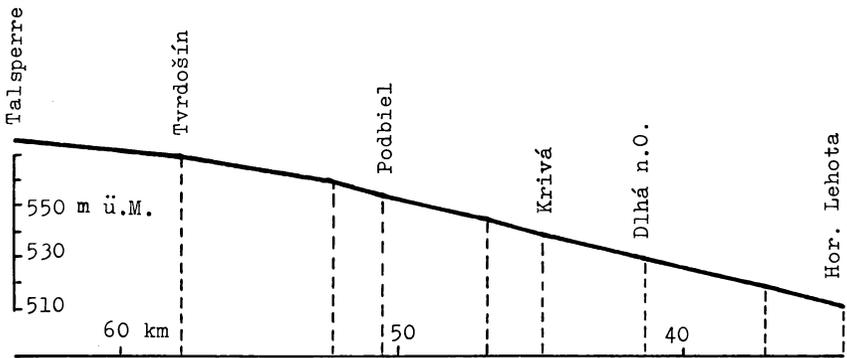


Abb. 1: Verbreitung einiger Uferpflanzen im Längsprofil des mittleren Orava-Laufes (1967–1968). – Starke schwarze Linien: sehr häufig bis massenhaft; gestrichelt: häufig; punktiert: schwach bis selten.

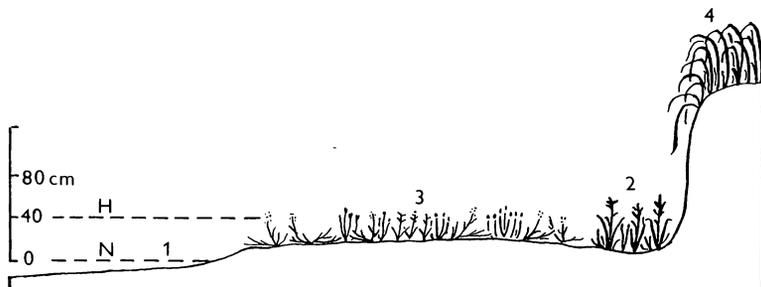


Abb. 2: Zonierung der Ufervegetation des stenosaletischen Ufertyps am Mittellauf der Orava unterhalb des Staudammes (1968). – 1. Makrophytenfreie submerse Standorte; 2. demerse Standorte mit *Scirpetum sylvatici*; 3. semimerse Standorte mit *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae eleocharidetosum austriacae*; 4. emerse Standorte mit *Caricetum buekii* (ein Reliktvorkommen aus der Zeit vor dem Bau der Tal-sperre). – H: Hochwasserlinie; N: Niedrigwasserlinie.

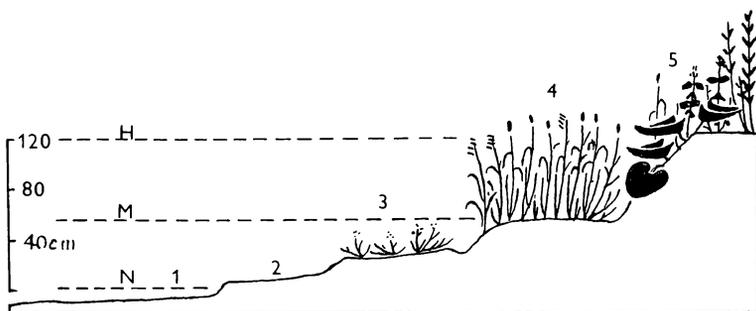


Abb. 3: Zonierung der Ufervegetation im sublotischen Bereich des eurysaletischen Ufertyps des Orava-Mittellaufes unterhalb von Tvrdošin (1966). – 1. u. 2. Makrophytenfreie submerse und demerse Standorte; 3. subsemimerse Standorte mit *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae typicum*; 4. suprasemimerse Standorte mit *Calamagrostietum pseudophragmitis phalaridetosum arundinaceae*; 5. emerse Standorte mit *Petasitetum hybridi* und mit angrenzenden Weiden-Gebüschchen des *Salicion triandrae*. – H: Hochwasserlinie; M: Mittelwasserlinie; N: Niedrigwasserlinie.

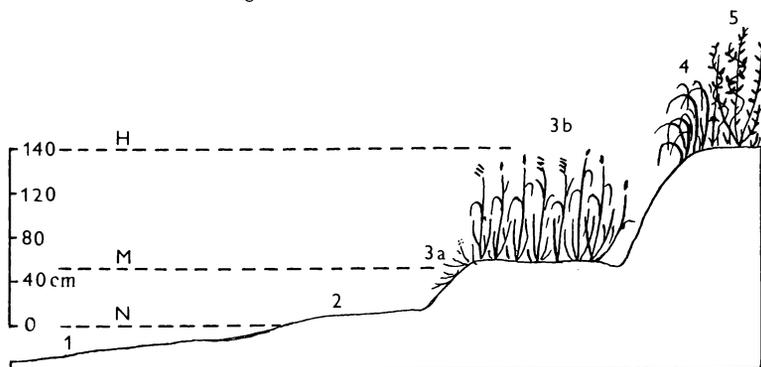


Abb. 4: Zonierung der Ufervegetation im sublotischen Bereich des eurysaletischen Ufertyps des Orava-Mittellaufes bei Horná Lehota (1968). – 1. u. 2. Makrophyten-freie submerse und demerse Standorte; 3 a. subsemimerse Standorte mit *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae typicum*; 3 b. suprasemimerse Standorte mit *Calamagrostietum pseudophragmitis phalaridetosum arundinaceae*; 4. emerse Standorte mit *Caricetum buekii*; 5. emerse Standorte mit Weiden-Gebüschchen des *Salicion triandrae* und einem Saumbestand des *Cuscuta-Convolutetum sepium convolutetosum*. – H: Hochwasserlinie; M: Mittelwasserlinie; N: Niedrigwasserlinie.

damit zusammenhängende Korngrößenzusammensetzung in den oberen Bodenschichten der Anschwemmungen.

Die Nomenklatur der höheren Pflanzen folgt ROTHMALER et al. (1976), in einigen Fällen DOSTÁL et al. (1950), die der Moose PILOUS & DUDA (1960).

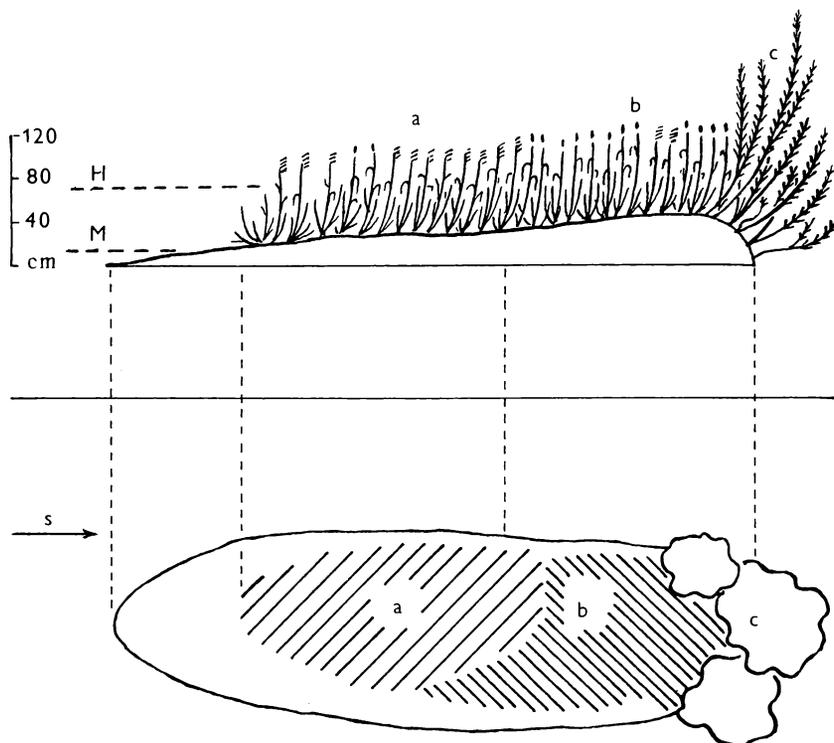


Abb. 5: Räumliche Verbreitung von *Calamagrostis pseudophragmites*- und *Phalaris arundinacea*-Populationen auf einer Flußinsel im Bett des mittleren Orava-Laufes (schematisch). — a: Bestand mit hoher Dominanz von *Calamagrostis pseudophragmites*; b: Bestand mit hoher Dominanz von *Phalaris arundinacea*; c: *Salix purpurea*-Gebüsche; s: Richtung der Wasserströmung; H: Hochwasserlinie; M: Mittelwasserlinie.

Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten Geländebeobachtungen ermöglichten eine Auswertung der unterschiedlichen Verbreitung von einzelnen Pflanzen und Gemeinschaften an den verglichenen Wasserläufen. Als besonders auffallende Unterschiede können eine abweichende Verbreitung einiger für das *Epilobion fleischeri* Br.-Bl. 1931 und das *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961 em. 1968 kennzeichnender Arten und Artenverbindungen betrachtet werden. Am Orava-Fluß (einschließlich des Oberlaufes) fehlen die *Epilobion fleischeri*-Arten (*Epilobium dodonaei* und *Myricaria germanica*) vollständig. Die vereinzelt Fundorte von *Epilobium dodonaei* bei Tvrdošín (unterhalb der Mündung der Oravice) und bei Podbiel (unterhalb der Mündung des Studený potok) hängen offensichtlich mit Anschwemmung der Diasporen von den Nebenflüssen her zusammen. Dagegen sind beide Arten am Unterlauf des Studený potok stark verbreitet. Sehr auffällig ist das reiche Vorkommen von *Phalaris arundinacea* auf Anschwemmungen der Orava im Unterschied zum vollständigen Fehlen dieser Art im Längsprofil des Studený potok-Laufes. — Diese und weitere Unterschiede (s. Abb. 1 u. 6) werden zweifellos sowohl durch das abweichende Abflußregime beider Wasserläufe als auch durch die unterschiedliche petrographische Zusammensetzung der rezenten Anschwemmungen bedingt.

Ähnliche Unterschiede wurden auch in der Verbreitung der zum *Salicion eleagni* Moor 1958 und *Salicion triandrae* Müller & Görs 1958 gehörenden Weidenbestände festgestellt. Für den Mittellauf der Orava sind die *Salicion triandrae*-Gemeinschaften mit vorherrschender *Salix purpurea* und beigemischten *S. fragilis*, *S. triandra* und *S. viminalis* typisch. Als interessant kann das häufige Auftreten von *Salix alba* angesehen werden. *Salix eleagnos* kommt nur ganz selten vor, während sie am Studený potok-Unterlauf (zusammen mit *Myricaria germanica*, *Salix purpurea* und etwas seltener *S. daphnoides*) zu den bestandsbildenden Arten der Ufergebüsche gehört.

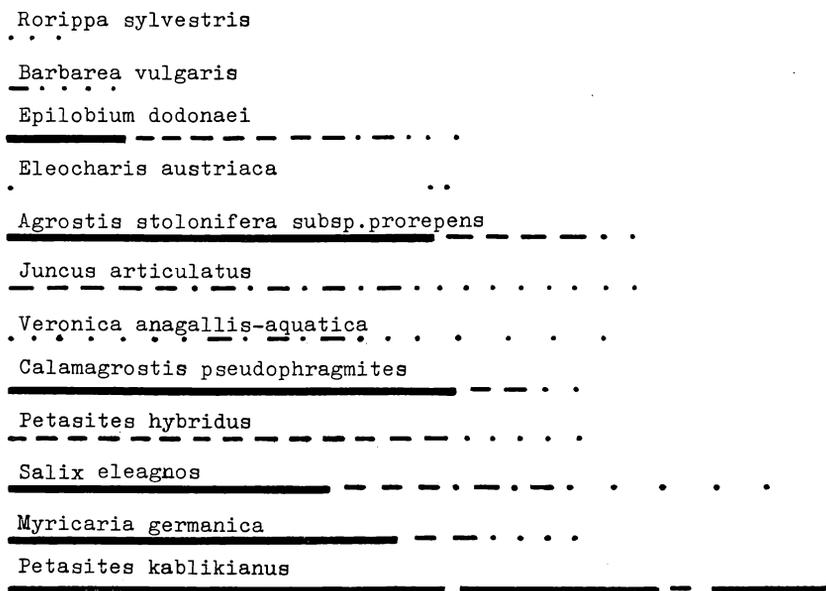
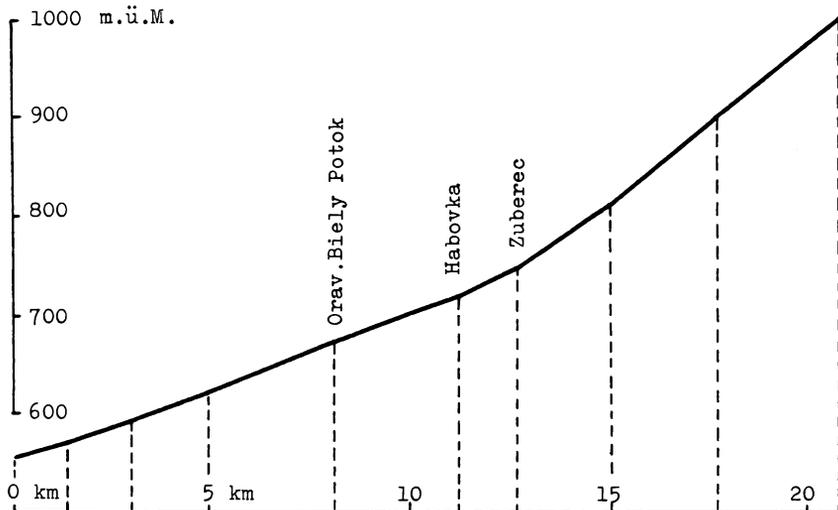


Abb. 6: Verbreitung von einzelnen Uferpflanzen im Längsprofil des Studený potok- Unter- und Mittellaufes zwischen der Ortschaft Zverovka und der Mündung des Wasserlaufes in die Orava bei Podbiel. — Starke schwarze Linien: sehr häufig bis massenhaft; gestrichelt: häufig; punktiert: schwach bis selten.

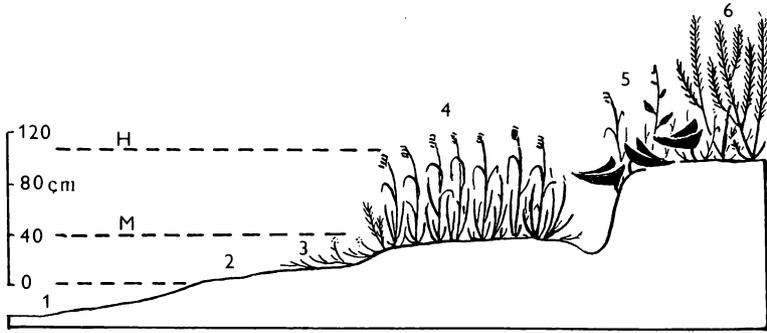


Abb. 7: Zonierung der Ufervegetation im lotischen Bezirk des eurysaleutischen Ufertyps am Studený potok-Unterlauf zwischen den Gemeinden Podbiel und Oravský Biely Potok (1968). — 1. u. 2. Makrophytenlose submerse und demerse Standorte; 3. subsemimerse Standorte mit lockerem *Rorippo sylvestris*-*Agrostietum stoloniferae typicum*-Bestand; 4. suprasemimerse Standorte mit *Calamagrostietum pseudophragmitis typicum*; 5. emerse Standorte mit Saumbestand des *Petasitetum officinalis-glabrati*; 6. emerse Standorte mit *Myricaria germanica*-*Salix eleagnos*-Gebüsch. — H: Hochwasserlinie; M: Mittelwasserlinie; N: Niedrigwasserlinie.

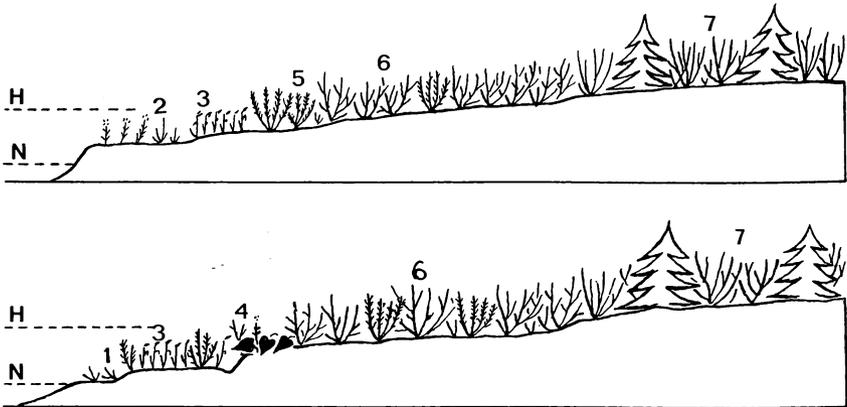


Abb. 8: Beispiele der Zonierung der Ufervegetation am Studený potok-Unterlauf (1966–1968). — 1. *Rorippo sylvestris*-*Agrostietum stoloniferae typicum*; 2. Initialstadium des *Calamagrostietum pseudophragmitis typicum* mit *Epilobium dodonaei*; 3. *Calamagrostietum pseudophragmitis typicum*; 4. *Petasitetum officinalis-glabrati*; 5. *Myricaria germanica*-Bestand (*Salicion eleagni*); 6. Bestand mit *Salix eleagnos*, *Myricaria germanica* und *Salix purpurea* (*Salicion eleagni*); 7. *Salix purpurea* – *Picea abies*-Bestand (beweidet). — H: Hochwasserlinie; N: Niedrigwasserlinie.

Auf rezenten Anschwemmungen beider Wasserläufe, in Höhe oder etwas über die der durchschnittlichen Jahres-Wasserstandslinie, sind Bestände des *Calamagrostietum pseudophragmitis* Kopecký 1968 entwickelt (Tab. 1). Am Studený potok-Unterlauf sind sie durch die Subass. *typicum* vertreten, die durch vollständiges Fehlen von *Phalaris arundinacea* und nur schwaches Vorkommen von *Phragmitetea*-Arten gekennzeichnet wird. Den hochdominierenden Bestandteil bildet die im Juli bis August blühende *Calamagrostis pseudophragmites*. Am Orava-Mittellauf ist dagegen die Subass. *Calamagrostietum pseudophragmitis phalaridetosum arundinaceae* Kopecký 1968 weit verbreitet, die gar keine floristischen Beziehungen zum *Epilobion fleischeri* aufweist und durch das stete Vorkommen des im Juni blühenden Rohrglanzgrases gekennzeichnet wird.

Tabelle 1: Calamagrostietum pseudophragmitis Kopecký 1968 am Studený potok-Unterlauf (Aufn.1 bis 3) und am Orava-Mittellauf (Aufn.4 bis 7)

Subassoziation	typicum			phalaridetosum arundinaceae			
	1	2	3	4	5	6	7
Nr. der Aufnahme	555	556	590	536	538	561	565
Seehöhe, m	25	50	100	30	35	39	25
Aufnahmefläche, m ²	90	90	95	90	90	85	95
Gesamtdeckung, %	20	18	17	14	15	18	14
Ass.-Kenn.-u. Trennarten							
Calamagrostis pseudophragmites	5	5	5	4	4	4	5
Agrostis gigantea	+	+	2	+	.	1	.
Subass.-Trennart							
Phalaris arundinacea	.	.	.	2	2	2	+
Nasturtio-Glycerietalia- u. Phragmitetea-Arten							
Myosotis laxiflora	+	l	r	l	.	+	+
Epilobium roseum	r	r	l	l	.	r	.
Cerastium lucorum	l	+	+	.	.	+	.
Mentha aquatica	+	+	.	l	l	.	.
Poa palustris	+	.	.	.	+	2	l
Veronica beccabunga	+	l	+	.	.	l	.
Myosoton aquaticum	.	.	.	l	l	.	+
Glyceria fluitans	l	+	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	r	+	.	.	.	.	.
Agrostietalia stoloniferae- u. Plantaginetea majoris-Arten							
Ranunculus repens	+	+	l	.	l	+	.
Juncus articulatus	l	.	+	+	+	.	.
Plantago major	+	.	r	+	.	+	.
Agrostis stolonifera subsp. prorepens	+	l	.	.	.	+	.
Rumex crispus	+	r	.	.	r	.	.
Mentha longifolia	.	.	l	.	.	+	.
Übrige Arten							
Poa trivialis	+	l	+	l	l	.	l
Arabis alpina	.	+	+	.	.	+	.
Rumex sanguineus	.	.	.	l	r	.	+
Salix purpurea (jv.)	.	.	.	.	r	r	+
Alchemilla spec. div.	.	+	+	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	+	.	r
Petasites kablikianus	.	+	+	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	+	.	+	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	+	r	.
Salix eleagnos (jv.)	+	r	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	l	r
Tussilago farfara	.	.	l	.	+	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	+	.	+

Je einmal in 1: Alnus incana (jv.) r, Epilobium dodonaei l, Urtica dioica +; in 2: Myricaria germanica l; in 3: Lathyrus pratensis r, Stellaria nemorum subsp. montana +; in 4: Epilobium parviflorum +, Veronica anagallis-aquatica +; in 6: Barbarea vulgaris r; in 7: Artemisia vulgaris l, Carex flacca +, Petasites hybridus +.

Das *Calamagrostietum pseudophragmitis* Kopecký 1968 wurde von einigen Autoren zum *Epilobion fleischeri* Br.-Bl. 1931 der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* gestellt (z.B. OBERDORFER et al. 1977). Die aus den Westkarpaten und Ostsudeten von KOPECKÝ (1968, 1969b), ŠOMŠÁK (1972) und ZALIBEROVÁ (1982) veröffentlichten Aufnahmen weisen jedoch auf eine deutliche Bindung dieser typischen Flußröhricht-Gesellschaft an die *Phragmitetea*-Gemeinschaften hin. Die Arten der *Thlaspietea rotundifolii* (die an die Gemeinschaft keine rein ökologische, sondern höchstens eine Bindung als von den Hochgebirgsflüssen herabgeschwemmte „alpine Anschwemmlinge“ zeigen) fehlen hier vollständig. Die syntaxonomische Einreihung der Gesellschaft hängt dann nur von der unterschiedlichen Auffassung des diagnostischen Wertes von *Calamagrostis pseudophragmites* ab, d.h. ob diese Art als kennzeichnend für das *Epilobion fleischeri* oder für das *Phalaridion arundinaceae* betrachtet wird.

Das Artengefüge beider Subassoziationen wird durch die unterschiedliche Wasserströmung und den damit zusammenhängenden abweichenden Verlauf des Erosions-Akkumulationsprozesses auf den periodisch überfluteten suprasemimersen Standorten beeinflusst. Das Bodensubstrat des *Calamagrostietum pseudophragmitis typicum* bilden schotter-sandige Ablagerungen mit relativ geringem Anteil von feinkörnigen Bodenfraktionen. Im Gegensatz dazu enthält das Bodensubstrat des *C. p. phalaridetosum arundinaceae* einen höheren Anteil von tonhaltigem Sand, der bei schwächerer Wasserströmung abgelagert wurde. Die Bestände der ersten Subassoziation sind deshalb für lotische Uferbezirke des eurysaleutischen Ufertyps bezeichnend, während die zweite Subassoziation die sublotischen Uferbezirke desselben Ufertyps bevorzugt.

In erster Linie muß man jedoch die Beziehungen beider Untereinheiten zu den spezifischen Bodeneigenschaften der Anschwemmungen in Betracht ziehen (vgl. KOPECKÝ 1968, ZALIBEROVÁ 1982). In Ablagerungen des Orava-Mittellaufes sind die feinkörnigen und nährstoffreichen, aus verwittertem Sandstein und Schiefer entstandene Sedimente stärker beigemischt. Die Anschwemmungen des Studený potok-Unterlaufes werden dagegen aus relativ nährstoffarmen grobkörnigen Granitablagerungen gebildet.

Auch klimatische Bedingungen spielen eine bestimmte Rolle: das Tal des Studený potok-Unterlaufes weist ein kälteres Mesoklima als das Tal der mittleren Orava auf.

Die Beziehungen zwischen dem quantitativen Auftreten von *Calamagrostis pseudophragmites*- und *Phalaris arundinacea*-Populationen in Abhängigkeit vom Erosions-Akkumulationsprozeß kann nach der räumlichen Verbreitung beider Arten auf Inseln im Orava-Flußbett beurteilt werden (Abb. 5). Die während der Überflutungen durch eine stärkere Wasserströmung beeinflussten Inselteile werden auf grobkörnigen Sedimenten von *Calamagrostis pseudophragmites* bewachsen. Die bei einem Hochwasser überfluteten Bestände hemmen die Wasserströmung, so daß in ihrem „Stromschatten“ die feinkörnigen Sedimente überwiegen. Diese etwas höher liegenden Standorte werden von *Phalaris arundinacea* beherrscht. Weiter in Richtung der Wasserströmung folgen Gruppen von Alt-Weiden (bes. *Salix purpurea* und *S. fragilis*), die gewöhnlich den entwicklungsmaßig ältesten „Grundstock“ der Insel bilden.

Auf feinsandigen, von der Hauptströmung entfernten Standorten der sublotischen Uferbezirke des Orava-Mittellaufes geht das *Calamagrostietum pseudophragmitis* in das *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* Kopecký 1961 über:

Sandige, ± in Höhe des mittleren Wasserstandes aufgeschüttete Uferanschwemmung bei Nižná; Aufnahme­fläche ca. 15 m², Gesamtdeckung ca. 90%; 26.8.1966.

Phalaris arundinacea 5, *Poa palustris* 2, *Rorippa sylvestris* 1, *Myosoton aquaticum* 1, *Rumex obtusifolius* 1, *Polygonum hydropiper* 1, *Armoracia rusticana* 1, *Veronica beccabunga* +, *Ranunculus repens* +, *Plantago major* +, *Bidens tripartita* +, *Mentha longifolia* +, *Epilobium roseum* +, *Petasites hybridus* +, *Barbarea vulgaris* +, *Cerastium* spec. r., *Salix fragilis* (jv.) r.

Auf Anschwemmungen des Studený potok-Unterlaufes fehlt das *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* vollständig.

Interessante Ergebnisse bringen Beobachtungen über Pflanzenansiedlungen auf den jüngsten Anschwemmungen des Studený potok. In den Jahren 1966 bis 1968 wurde die Vegetationsentwicklung auf neu aufgeschütteten Schotterbänken oberhalb der Gemeinde Podbiel verfolgt. Ihre Oberfläche wurde infolge des starken Hochwassers 1965–1966 in einer Höhe von 20 bis 40 cm oberhalb der durchschnittlichen jährlichen Wasserstandslinie aufgeschüttet. Am

29.8.1966 war die untersuchte Fläche von einem sehr lückigen Bestand folgender Artenzusammensetzung bedeckt:

Aufnahmefläche ca. 30 m², Gesamtdeckung 20 bis 25%.

Calamagrostis pseudophragmites 1–2.2, *Epilobium dodonaei* 2.2, *Myricaria germanica* (jv.) 1.1, *Agrostis stolonifera* subsp. *prorepens* 1.2, *Arenaria serpyllifolia* 1.1, *Cerastium vulgatum* +, *Poa annua* +, *Juncus articulatus* +, *Epilobium roseum* +, *Veronica beccabunga* +, *Tussilago farfara* +, *Trifolium repens* +, *Arabis alpina* +, *Odonites vulgaris* +, *Myosotis laxiflora* +, *Polygonum lapathifolium* +, *Alchemilla* spec. (jv.) +, *Sagina procumbens* +, *Herniaria glabra* +, *Scleranthus annuus* +, *Senecio vulgaris* +, *Juncus bufonius* +, *Rumex* spec. (jv.) +, *Ranunculus repens* +, *Glyceria declinata* +, *Euphorbia* spec. +, *Barbarea vulgaris* (jv.) r, *Centaurea jacea* s.1. r, *Galium schultesii* r, *Lathyrus pratensis* r, *Salix purpurea* (jv.) r.

Der aufgenommene Bestand kann als Initialstadium des *Calamagrostietum pseudophragmitis* mit *Epilobium dodonaei* bezeichnet werden (vgl. KLIKA 1936). Im Artenbestand setzen sich Arten verschiedener höherer Syntaxa durch, und zwar in Abhängigkeit von der Diasporenfuhr (Hydrochorie, Anemochorie) aus der näheren und weiteren Umgebung. Die Jungpflanzen liefen ± bandförmig in der Richtung der Wasserströmung auf etwas feinkörnigeren Sedimenten zwischen fast vegetationslosen Geröllflächen auf.

Eine besonders starke Ausbreitungsdynamik in den nachfolgenden Jahren wies *Calamagrostis pseudophragmites* auf. Im August 1967 hatte diese Art fast 75% der untersuchten Fläche besetzt. Von zahlreichen *Myricaria germanica*-Keimlingen überlebte in größeren Lücken des Bestandes nur eine beschränkte Anzahl (sie sind gegen Beschattung empfindlich). Im August 1968 wurde dieselbe Fläche (bei fortgesetzter Ablagerung der Schwemmstoffe) von einem ± homogenen Bestand des *Calamagrostietum pseudophragmitis typicum* bedeckt, wie aus folgender Aufnahme ersichtlich wird:

Aufnahmefläche ca. 30 m², Gesamtdeckung 90–93%, 16.8.1968.

Calamagrostis pseudophragmites 5.5, *Myricaria germanica* (E₂) 1.1, *Agrostis gigantea* 1.1, *Petasites kablikianus* 1.2, *Ranunculus repens* +, *Poa palustris* +, *Rumex* cf. *sanguineus* +, *Cirsium arvense* +, *Epilobium dodonaei* r, *Salix eleagnos* (jv.) r, *Cerastium* spec. r.

Im Vergleich mit der Vegetation der angrenzenden Flächen kann man annehmen, daß bei einer weiteren Entwicklung das *Calamagrostietum pseudophragmitis* unter dem Konkurrenzdruck der ausgewachsenen *Myricaria*- und *Salix*-Gebüsche allmählich abgebaut wird, bei gleichzeitiger Erhöhung der Bodenoberfläche durch fortschreitende Sedimentation. Es entwickelte sich zu den *Salicion eleagni* gehörende Bestände. Auf einigen Standorten, auf denen die Erstsiedlung von *Calamagrostis pseudophragmites* nicht so schnell und ausgeprägt erfolgte, führt die Vegetationsentwicklung direkt zu den Beständen des *Salicion eleagni*.

Eine klassische und bis heute sehr anregende grundlegende Arbeit über die Vegetationsentwicklung an Ufern von Gebirgsflüssen hat am Beispiel der Aare (Schweiz) SIEGRIST (1913) veröffentlicht.

Die natürliche Entwicklung der Vegetation auf den Anschwemmungen der karpatischen Wasserläufe wurde oft durch anthropogene Einflüsse verändert, vor allem durch Beweidung und Rodung der Gehölze für Brennholz. In der Umgebung von Dlugopole (Polen) habe ich das *Calamagrostietum pseudophragmitis* auf relativ hoch gelegenen emersen Standorten der Flußterrassen des Czarny Dunajec beobachtet, die nur ausnahmsweise bei stärkeren Hochwässern überflutet werden. Man kann annehmen, daß die Besiedlung mit Weiden durch außerordentlich starke Rodung der Gebüsche gehemmt wurde.

Die Artenverbindungen von anthropogenen Derivaten der natürlichen Ufergemeinschaften sind oft sehr unterschiedlich. In Kiessandgruben in der entwaldeten Aue der Orava bei Mokrad werden z.B. einige *Calamagrostis pseudophragmites*-Bestände mit hohem Anteil von *Phragmites communis* und hygrophilen Moosarten beobachtet. Aufnahmen von ähnlichen anthropogenen Derivaten des natürlichen *Calamagrostietum pseudophragmitis* aus dem Rheingebiet veröffentlichte PHILIPPI (1969).

Den Einfluß der sich verändernden hydrologischen Bedingungen in einzelnen Abschnitten der miteinander verglichenen Wasserläufe kann am besten nach der abweichenden Zusammensetzung des *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae* (Moor 1958) Oberd. et Th. Müller 1961 in verschiedenen Teilen des Orava-Längsprofils beurteilt werden (Tab. 2). Diese typische Pionier-

Tabelle 2: Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae (Moor 1958)
Oberd. et Th. Müller 1961 am Orava-Mittellauf

Subassoziation	eleocharide- tosum austr.			typicum			
Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Seehöhe, m	574	573	570	565	559	556	555
Aufnahmefläche, m ²	15	15	10	15	10	10	10
Gesamtdeckung, %	80	75	75	50	65	50	40
Artenzahl	24	23	26	21	21	19	14
Ass.-Kenn.-u. Trennarten							
Agrostis stolonifera subsp. prorepens	3-4	3	3	3	4	3	2-3
Juncus articulatus	2-3	2	2	2	1-2	1	1
Ranunculus repens	1	1	1	1	1	+	+
Rorippa sylvestris	+	1	+	1	.	+	.
Subass.-Trennarten							
Eleocharis austriaca	2	1	2	.	+	.	.
Calliergonella cuspidata	2	1-2	1-2	.	.	.	.
Hygrohypnum palustre	2	2	.	.	.	.	.
Drepanocladus spec.	1	.	.	.	.	.	.
Arten der Agrostietalia stoloniferae u. Plantaginetalia majoris-Einheiten							
Plantago major	2	1	1	1-2	1	1	+
Prunella vulgaris	1	1	+	+	+	+	.
Carex hirta	.	1	1	+	.	+	.
Potentilla anserina	+	.	1	1	+	.	.
Agrostis gigantea	.	.	.	1	+	.	+
Poa annua	.	.	.	.	1	1	+
Rumex crispus	.	.	+	+	+	.	.
Glyceria declinata	.	.	.	.	.	1	+
Trifolium repens	.	+	.	+	.	.	.
Sparganio-Glycerion-Arten							
Veronica beccabunga	2	2	1	.	.	+	.
Veronica anagallis-aquatica	2	+	1	.	+	+	+
Phalaridion arundinaceae-Kenn.-u. Trennarten							
Phalaris arundinacea (jv.)	+	1	1	1	.	1	.
Barbarea vulgaris	+	.	.	+	+	.	r
Calamagrostis pseudophragmites	.	.	.	1	1	.	1
Übrige Arten							
Epilobium roseum	+	+	.	+	+	.	.
Myosotis laxiflora	2	2	2	.	1	+	.
Salix purpurea (jv.)	+	+	+	1	.	+	.
Leontodon autumnalis	+	.	+	.	.	+	.
Mentha arvensis	1	+	1	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	1	.	+	+	.
Alisma plantago-aquatica	.	+	r	.	.	.	.
Arabis arenosa	.	.	.	.	+	+	.
Carex flava	1	.	+	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	+	1	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	+	.	+	.
Ranunculus flammula	+	.	.	.	+	.	.
Ranunculus acer	.	+	r	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	+	.	.	.	+	.
Rorippa islandica	.	.	.	+	+	.	.
Tussilago farfara	.	.	.	1	1	.	.

Je in Aufn. 1: Carex flacca +, Filipendula ulmaria r; in 2: Lycopus europaeus +; in 3: Caltha palustris +, Mentha aquatica +, Scirpus sylvaticus +; in 4: Alnus incana (jv.) +, Glyceria fluitans +; in 5: Mentha longifolia +; in 7: Arabis alpina l, Myosotis nemorosa +, Myricaria germanica (jv.) l, Potentilla reptans l.

gesellschaft entwickelt sich auf subsemimersen bis semimersen Standorten der kiesig-sandigen Flußufer, die nur während Niedrigwasserführung stärker austrocknen. Sofern das natürliche Abflußregime der mittleren Orava nicht durch die Talsperre verändert wurde, werden die am Rande des Flußbettes abgelagerten Anschwemmungen im Zusammenhang mit der schwankenden Ergiebigkeit der Niederschläge überflutet.

Die Wasserstandsschwankung im Laufabschnitt unter dem Dämm der Talsperre erreichte früher (vor dem Bau des Staudammes) eine wesentlich höhere Amplitude als heute. Nach Beendigung der Talsperre (1953) haben sich die hydrologischen Parameter im Laufabschnitt unter dem Staudamm bis zu der Oravice-Mündung bei Tvrdošín stark verändert. Der ursprüngliche eury-saleutische Ufertyp wurde im alten Flußbett vom stenosaletischen abgelöst (Abb. 2). Infolge des Ablassens von Wasser über die Turbine des Kraftwerkes (gewöhnlich nur in den Vormittagsstunden) kommt es in diesem ca. 2,5 km langen Laufabschnitt zu rasch wechselnden, jedoch vertikal wenig ausgeprägten Wasserstandsschwankungen, die eine Amplitude 20 bis 40 cm erreichen. Das Abflußregime entspricht hier annähernd einem Regime eines kleinen Wasserlaufes mit rasch veränderter, jedoch nur schwacher Wasserstandsschwankung. Durch die Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers sedimentieren vor allem die feinkörnigen Schwemmstoffe; die Bewegung von Geröll wurde fast eliminiert.

In den unterhalb des Dammes entwickelten Beständen des *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae* finden deshalb einige Arten der Bachufer und Sümpfe mit mäßig strömendem bis stagnierendem Wasser günstige Bedingungen. Auffallend steigt die Deckung von *Veronica beccabunga* und *V. anagallis-aquatica* an (Tab. 2, Abb. 1). Von den Arten, die für lenitische Uferbezirke des stenosaletischen Ufertyps kennzeichnend sind, breiteten sich *Eleocharis austriaca*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Equisetum palustre*, *Scirpus sylvaticus*, *S. radicans* (auf Standorten, die periodisch durch strömendes Wasser überflutet werden), *Carex flacca*, seltener *Limosella aquatica* aus. Auf feinkörnigen Ablagerungen steigt die Deckung von *Myosotis laxiflora*. Sekundär breitete sich *Caltha palustris* aus.

Der Einfluß der Talsperre wird infolge der Wasserzufuhr von Nebenflüssen erst unterhalb der Mündung der Oravice bei Tvrdošín teilweise ausgeglichen. In der niedriger liegenden Laufstrecke sind wieder die für den eury-saleutischen Ufertyp kennzeichnenden Arten stärker vertreten (Abb. 1).

Das Artengefüge des *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae* in den Laufstrecken zwischen dem Staudamm und Tvrdošín und zwischen Tordošín und Horná Lehota ist so auffallend unterschiedlich, daß man von zwei selbständigen Untereinheiten sprechen kann: 1. *R.-A. eleocharidetosum austriacae* subass. nova mit der Trennart *Eleocharis austriaca* und mit Vorkommen von hygrophilen Moose (Tab. 2) und 2. *R.-A. typicum* Oberd. et Th. Müller 1961 ohne eigene Trennarten. Eine bestimmte, ökologisch bedingte Parallele zur ersten Subassoziation bilden die Bestände mit dominierenden *Veronica beccabunga* und *Ranunculus repens*, die von ZALIBEROVÁ (1982) in lenitischen Uferbezirken der Flußausbuchtungen des Poprad-Flusses (Hohe Tatra) aufgenommen wurden.

Zu den typischen Gesellschaften der emersen Standorte des eury-saleutischen Ufertyps am Orava-Mittellauf gehört das *Caricetum buekii* Hejný et Kopecký 1965 (Aufnahmen s. KOPECKÝ 1969c). Diese physiognomisch auffallende Gesellschaft entwickelt sich auf sandigen Böden der Uferwälle in Flußstrecken, wo der Wasserlauf an Gefälle verliert und in einer ± breiten Talauwe mäandert (Abb. 4). Das Vorkommen des *Caricetum buekii* auf emersen Standorten des stenosaletischen Ufertyps unterhalb der Talsperre (Abb. 2) halte ich für ein „Relikt“ aus den Zeiten vor der Beendigung des Dammes, als auch dieser Flußabschnitt noch zum eury-saleutischen Ufertyp gehörte. — An Ufern des Studený potok-Unterlaufes fehlt das *Caricetum buekii* vollständig.

Zu den typischen Gesellschaften der emersen Standorte des eury-saleutischen Ufertyps des Studený potok-Unterlaufes gehört das *Petasitetum officinalis-glabrati* Sillinger 1933 mit kennzeichnendem Vorkommen von *Petasites kablikianus* (Tab. 3). Es besiedelt die 30 bis 100 cm über die durchschnittliche Wasserstandslinie aufgeschütteten Uferwälle (Abb. 7 u. 8). Bis zu einer Seehöhe von ca. 800 m können wir diese Bestände in die Subass. mit *Chaerophyllum aromati-*

Tabelle 3: *Petasitetum officinalis-glabrati* Sillinger 1933
am Studený potok-Unterlauf

Subassoziation	chaerophylletosum aromatici						
Nr.der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Seehöhe, m	565	600	620	670	690	760	770
Aufnahmefläche, m ²	20	20	15	20	15	10	20
Gesamtdeckung, %	95	95	100	100	95	100	95
Artenzahl	24	23	18	23	24	19	21
Ass.-Kennarten							
<i>Petasites kablikianus</i> (= <i>P.glabratus</i>)	2	3	2	1	2	4	5
<i>Orobanche flava</i>	+	.	1	+	.	1	+
Subass.-Trennart							
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	2	2	2	1	3	1	+
Petasition officinalis- u. Petasito-Chaerophylletalia- Kenn.-u.Trennarten							
<i>Petasites hybridus</i>	4	4	4	5	3	2	.
<i>Agropyron caninum</i>	+	1	+	1	.	+	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+	1	.	2	1	.	1
<i>Melandrium rubrum</i>	+	+	.	.	+	1	1
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	1	1	1	1
<i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>montana</i>	.	1	.	2	1	.	1
<i>Aconitum variegatum</i>	+	.	.	+	.	.	+
<i>Carduus personata</i>	.	.	.	.	1	.	1
<i>Salvia glutinosa</i>	.	+	.	+	.	.	.
Galio-Urticetea-Kenn.- u.Trennarten							
<i>Urtica dioica</i>	1	1	2	+	1	+	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	2	2	2	1	2	.
<i>Lamium maculatum</i>	1	1	.	.	1	.	+
<i>Vicia sepium</i>	1	1	1	.	+	.	.
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	1	+	.	+
<i>Galium cruciata</i>	.	.	1	1	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	+	.	.	.	.	+	.
Galio-Urticetea-Klassen- konstanten							
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	1	+	.	+
<i>Heraclium sphondylium</i>	+	1	2	1	1	.	1
<i>Poa trivialis</i>	+	+	1	1	1	+	.
Übrige Arten							
<i>Angelica sylvestris</i>	2	1	2	1	1	.	+
<i>Mentha longifolia</i>	1	1	.	.	1	+	r
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	.	+	+	.	1	.
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	+	.	.	1	+
<i>Centaurea phrygia</i>	.	.	+	.	+	+	.
<i>Galium mollugo</i>	.	1	+	.	+	.	.
<i>Senecio nemorensis</i> subsp.fuchsii	.	+	.	.	+	.	r
<i>Alchemilla vulgaris</i> s.l.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	.	.	+	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	.	.	+	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	r	+	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	1	.	.	.
<i>Myosotis laxiflora</i>	+	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	r	.	.	.	.	.

Je einmal in 2: *Rubus idaeus* 1, *Prunella vulgaris* r; in 4: *Athyrium filix-femina* 1, *Thalictrum aquilegifolium* +; in 5: *Geum rivale* +; in 6: *Agrostis tenuis* r; in 7: *Myosotis nemorosa* 1, *Valeriana sambucifolia* 1.

cum einreihen. Am Oberlauf wird sie durch die Subass. mit *Doronicum austriacum* ersetzt (Aufnahmen s. KOPECKÝ 1971).

Am Mittellauf der Orava wird das *Petasitetum officinalis-glabrati* vom *Petasitetum hybridum* Schwickerath (1933) 1944 (= *Phalarido-Petasitetum hybridum* Schwick. 1933 sensu Th. MÜLLER in OBERDORFER et al. 1983) abgelöst. In einigen Laufstrecken, besonders unterhalb der Mündung von Studený potok und Zázrivá, sind zahlreiche Übergänge zwischen beiden Gesellschaften entwickelt. Die Artenzusammensetzung des *Petasitetum hybridum* kann anhand folgender Aufnahme beurteilt werden:

Uferwall der mittleren Orava bei Tvrdošín, 24.8.1966; Aufnahme­fläche ca. 15 m², Gesamtdeckung 100%.

Petasites hybridus 5, *Aegopodium podagraria* 2, *Chaerophyllum aromaticum* 1–2, *Stellaria nemorum* subsp. *montana* 2, *Rubus caesius* 1, *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Urtica dioica* 1, *Galium aparine* 1, *Anthriscus sylvestris* 1, *Ranunculus repens* 1, *Phalaris arundinacea* +, *Salvia glutinosa* +, *Calystegia sepium* +, *Heracleum sphondylium* +, *Salix purpurea* +, *Salix fragilis* +, *Prunus avium* +.

Der *Convolvulion sepium*-Verband wird am Orava-Mittellauf durch das *Cuscuto-Convolvuletum sepium convolvuletosum* Kopecký 1985 vertreten. Diese Saumgesellschaft ist an die emersen Standorte des eurysaleutischen Ufertyps gebunden (Abb. 4), und zwar in solchen Flußabschnitten, wo der Wasserlauf an Gefälle verliert und sandhaltige Sedimente absetzt. Die Bestände der Gesellschaft säumen die Weidengebüsche des *Salicion triandrae*. An Ufern des Studený potok-Unterlaufes wurden sie nicht beobachtet.

Orava-Ufer bei Horná Lehota, 17.8.1968; Aufnahme­fläche ca. 1,5 × 15 m, Gesamtdeckung 95%.

Salix purpurea (E₂) 2, *S. viminalis* (E₂) 2, *S. triandra* (E₂) 1, *Urtica dioica* 3–4, *Galium aparine* 2, *Cuscuta europaea* 2, *Calystegia sepium* 1–2, *Aegopodium podagraria* 2, *Carduus crispus* 1, *Heracleum sphondylium* 1, *Glechoma hederacea* 1–2, *Humulus lupulus* 1, *Agropyron repens* 1, *Anthriscus sylvestris* 1, *Lamium maculatum* 1, *Carex buekii* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Poa trivialis* 1, *Phalaris arundinacea* +, *Solanum dulcamara* +, *Filipendula ulmaria* +, *Ranunculus repens* +, *Chaerophyllum aromaticum* +, *Euonymus europaea* (jv.) +, *Salix fragilis* (jv.) r.

Die Verbreitung von einzelnen Gesellschaftstypen auf bestimmten Standorten der verglichenen Wasserläufe kann in folgender Übersicht zusammenfassend dargestellt werden:

Mittlerer Orava-Lauf

I. Stenosaleutischer Ufertyp

A. Lenitische Uferbezirke

- Submerse und demerse Standorte: ohne Makrophyten-Vegetation; lokal das *Scirpetum sylvatici*.
- Semimerse Standorte: *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae eleocharidetosum austriacae*.
- Emerse Standorte: „Relikt“-Vorkommen des *Caricetum buekii*.

B. Sublotische Uferbezirke

- Submerse und demerse Standorte: ohne Makrophyten-Bestände.
- Semimerse Standorte: *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae typicum*, *Calamagrostietum pseudophragmitis phalaridetosum arundinaceae*.
- Emerse Standorte: Relikte des *Caricetum buekii*.

II. Eurysaleutischer Ufertyp

A. Lenitische Uferbezirke: nicht vorhanden.

B. Sublotische und lotische Uferbezirke

- Submerse und demerse Standorte: ohne Makrophyten-Bestände.
- Subsemimerse Standorte: *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae typicum*.
- Suprasemimerse Standorte: *Calamagrostietum pseudophragmitis*, seltener *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*.
- Emerse Standorte: auf sandigen Böden der Uferwälle das *Caricetum buekii* und das *Cuscuto-Convolvuletum sepium convolvuletosum*, auf kiesig-sandigen Böden das *Petasitetum hybridum*; Weidengebüsche des *Salicion triandrae*.

Studený potok-Unterlauf

I. Stenosaleutischer Ufertyp

Dieser Ufertyp ist am Unterlauf nicht entwickelt; am Oberlauf das *Cardaminetum opizii* und *Calthetum laetae*.

II. Eurysaleutischer Ufertyp

A. Lenitische Uferbezirke: nicht entwickelt.

B. Sublotische und lotische Uferbezirke

– Submerse und demerse Standorte: Ohne Makrophyten.

– Subsemimerse Standorte: *Rorippo sylvestris-Agrostietum stoloniferae typicum*.

– Suprasemimerse Standorte: *Calamagrostietum pseudophragmitis typicum*.

– Emerse Standorte: *Petasitetum officinalis-glabrati*; *Myricaria germanica-Salix eleagnos*-Gebüschbestände des *Salicion eleagni*.

Schriften

DOSTÁL, J. et al. (1950): Květena ČSR. – Naturwiss. Verl., Praha. 2269 S.

KLIKA, J. (1936): Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Fluß-Alluvionen der Westkarpaten. – Ber.Schweiz.Bot.Ges., Festsb.E.Rübel, 46:248–265. Bern.

KOPECKÝ, K. (1968): Zur Polemik über die phytozöologische Erfassung der Flußröhrichtgesellschaften Mitteleuropas. – Preslia 40:397–407. Praha.

– (1969a): Klassifikationsvorschlag der Vegetationsstandorte an den Ufern der tschechoslowakischen Wasserläufe unter hydrologischen Gesichtspunkten. – Arch.Hydrobiol. 66:326–347. Stuttgart.

– (1969b): *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel. na Divoké Orlicí v severovýchodních Čechách. – Zpr.Čs. Botan.Společ. 4:113–117. Praha.

– (1969c): Rozšíření a druhové složení porostů *Carex buekii* Wimm. na horním a středním toku Oravy v západních Karpatech. – Zpr.Čs.Botan.Společ. 4: 9–15. Praha.

– (1971): Proměnlivost druhového složení nitrofilních lemových společenstev v údolí Studeného a Roháčského potoka v Liptovských Tatrách. – Preslia 43:344–365. Praha.

OBBERDORFER, E. et al. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Teil 1. – Pflanzensoz. 10. Jena. 311 S.

PHILIPPI, G. (1969): Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim. – Mitt.Flor.–soz.Arbeitsgem. N.F 14:238–253. Stolzenau/Weser.

ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. – Volk u. Wissen Verl., Berlin. 811 S.

SIEGRIST, R. (1913): Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhangs mit anderen flußbegleitenden Pflanzengesellschaften. – Mitt. Aargauische Naturforsch.Ges. 1913/13:1–182. Aarau.

ŠOMŠÁK, L. (1972): Natürliche Phytozönosen des Flußlitorals im Unterlauf des Hron-Flusses. – Acta Fac.Rerum Nat.Univ. Comeniana, ser.Botan. 20:1–91. Bratislava.

THIENEMANN, A. (1912): Der Bergbach des Sauerlandes. – Internat. Rev.Hydrobiol., Suppl. 4–5:1–125. Stuttgart.

ZALIBEROVÁ, M. (1982): Ufervegetation des Poprad-Flußgebietes. – Vegetácia ČSSR, ser.B, 5:132–302. Bratislava.

Anschrift des Verfassers:

Ing.DrSc. Karel Kopecký

Botanisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften

ČS–252 43 Průhonice bei Praha