Der Tagliamento - Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflußlandschaft in den Alpen

Wolfgang Lippert, Norbert Müller, Susanne Rossel, Thomas Schauer und Gaby Vetter

Bereits auf dem Satellitenbild der Alpen sind die Dimensionen des Flußgebietes des Tagliamento in den Südalpen zu erahnen. Als weißes Band zeichnen sich seine weiten Schotterfelder deutlich ab. Fast auf seiner gesamten Länge von der Quelle in den Südalpen bis zur Mündung ins Mittelmeer fließt der mächtige Fluß noch ungebändigt dahin. Damit ist er der letzte große Fluß in den Alpen, an dem flußdynamische Prozesse großmaßstäblich ablaufen.

Berichtet wird über Besonderheiten der Flußdynamik und Flußtypen am Tagliamento, über Pflanzenwelt und Pflanzengesellschaften, die im Flußverlauf auftreten.

Entscheidende Standortfaktoren, die die Flußgestalt und ihre Lebensgemeinschaften bestimmen, sind die Morphodynamik (d. h. die durch Erosion und Akkumulation bedingten Umgestaltungsprozesse der Alluvionen) und die Hydrodynamik (d. h. der Wechsel von Überschwemmung und Trockenfallen der Auenstandorte). Im Flußverlauf wirken diese Faktoren recht unterschiedlich und führen zur Ausbildung von charakteristischen Flußlauftypen mit entsprechenden Lebensgemeinschaften:

 Der oberste Lauf in Quellnähe und die Schluchtstrecken im Oberlauf sind extreme Lebensräume, in denen nur Pflanzengesellschaften der alpinen Schwemmlingsfluren und Pioniergebüsche auftreten. Die klein- bis großräumigen Wildflußlandschaften im Ober- und Mittellauf sind geprägt von großen vegetationsfreien oder nur spärlich mit krautigen Pioniergesellschaften bewachsenen Schotterfeldern. Solange der Fluß im Bereich der Alpen fließt sind die vorherrschenden Auengesellschaften mit denen der Nordalpen vergleichbar.

 Am gewundenen Flußlauf im Unterlauf kommen verstärkt wärmeliebende Pflanzengesellschaften hinzu, in denen viele eingewanderte oder eingeschleppte Pflanzensippen (Neophyten) vorherrschen.

Für das Verständnis des Ökosystems Aue und als Grundlage für dringend notwendige Auenrenaturierungen in ganz Europa kann der Tagliamento als Referenz-Auenlandschaft betrachtet werden. Charakteristische Pflanzengesellschaften naturnaher Wildflußlandschaften, die heute anderswo weitgehend ausgerottet wurden, kommen an ihm noch weiträumig vor. In unserer geordneten Kulturlandschaft zählt der Tagliamento zu den letzten Wildflüssen in Europa, in denen die Dynamik von Ökosystemen noch weitgehend natürlich abläuft.

Um im Sinne des UNESCO-Programmes "Der Mensch und die Biosphäre" einmalige Naturlandschaft zu erhalten, sollte darum der Tagliamento als größte Wildflußlandschaft in den Alpen in das globale Netz der Biosphärenreservate aufgenommen werden und besonderen Schutz genießen.

1. Einführung

Flüsse und ihre Auenlebensräume zählen heute in Europa zu den am stärksten veränderten Landschaftsräumen. Insbesondere die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen wie Flußregulierungen und Staustufenbau führten zu tiefgreifenden Veränderungen der Auenökosysteme (s. SCHAUER 1984). Im Gegensatz zu den Mittelgebirgsflüssen existieren an den Alpenflüssen noch einige größere naturnahe Fließstrecken (s. MÜLLER und BÜRGER 1990), oder Auenbereiche, die zumindest von naturnahen Auengesellschaften geprägt sind (s. JERZ, SCHAUER und SCHEUR-MANN 1986, SEIBERT 1958). Gemessen am Gesamtinventar der Alpenflüsse ist jedoch ihr Anteil verschwindend gering (s. MARTINET und DUBOST 1992, MÜLLER 1991). Mit einigen Gebieten im Hochgebirge und an den Küsten zählen diese naturnahen Fließstrecken zu den wenigen vom Menschen nur schwach beeinflußten Ökosystemen, die in der europäischen Kulturlandschaft erhalten geblieben sind.

Der einzige Alpenfluß, der bis heute fast auf der gesamten Länge sich selbst überlassen blieb, ist der Tagliamento in den Südalpen in Friaul (s. Abb.1). Allgemein eignet er sich darum im besonderen Maße, um aktuelle Fragestellungen zur Funktion von natürlichen Ökosystemen zu untersuchen. Im speziellen ist der Tagliamento ein herausragendes Objekt, an dem viele Fragen zur Struktur und Dynamik von natürlichen Auenlandschaften nachgegangen werden kann.

Vor diesem Hintergrund organisierte N. MÜLLER im Sommer 1991, 1992 und 1993 Exkursionen von einem interdisziplinären Team aus den Fachgebieten Botanik, Zoologie und Geographie an den Tagliamento.

Folgende Fragen zur Auenökologie standen dabei im Vordergrund der Untersuchungen:

- 1. Wie verändern sich Flußmorphologie und flußdynamische Faktoren im Flußverlauf?
- 2. Welche Pflanzen- und Tierarten sind an die extremen Standortsverhältnisse in naturnahe Flußauen angepaßt und wie ist ihre Verbreitung im Flußverlauf und -querschnitt?

- 3. Wie verändert sich die Struktur der Auenvegetation im Flußverlauf?
- 4. Wie hoch ist die Konstanz von Flora und Fauna in naturnahen Auenökosystemen?

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Untersuchungsumfang

Folgende Untersuchungen wurden an insgesamt 8 repräsentativen Flußabschnitten, die vom Quell- bis zum Mündungsgebiet reichen (s. Abb. 1), durchgeführt:

- Erfassung der Flußmorphologie (Querprofil oder Transekte) und ökologische Charakterisierung der verschiedenen Auenstandorte wie Korngrößenzusammensetzung und Lage zur Gewässersohle
- floristische und vegetationskundliche Erhebung der Auengesellschaften
- zoologische Erhebung ausgewählter Tiergruppen insbesonders Makrozoobenthos (s. KRETSCHMER 1996), Reptilien, Amphibien, Libellen, Laufkäfer und Heuschrecken (s. KUHN 1995).

Die Untersuchungen konzentrieren sich auf den rezenten Auenbereich, das heißt die Gebiete, die episodisch oder periodisch von Hochwassern erfaßt werden.

In vorliegender Arbeit werden die Untersuchungsergebnisse zur Auenvegetation und deren Beziehung zur Flußmorphologie und -dynamik dargestellt. Die einzelnen Fachbeiträge der Autoren verteilen sich schwerpunktsmäßig auf folgende Themen:

WOLFANG LIPPERT: Zur Flora des Tagliamento-Tales

NORBERT MÜLLER: Naturschutz, Ökologie, Verbreitung und Charakterisierung der Auengesellschaften

SUSANNE ROSSEL: Bearbeitung der pflanzensoziologischen Aufnahmen und Erstellen der Übersichtstabellen

THOMAS SCHAUER: Vegetationsentwicklung und Auenzonierung in den untersuchten Flußabschnitten

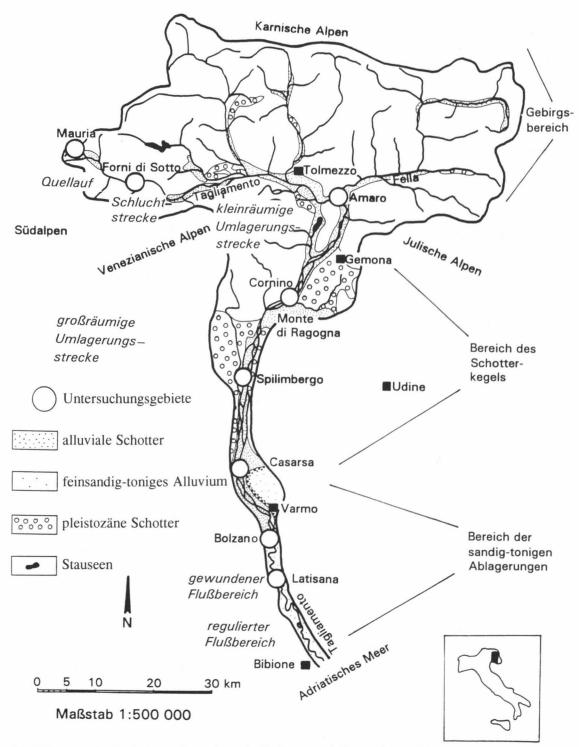


Abb. 1: Einzugsgebiet, Geologie und Flußlauftypen des Tagliamento mit Untersuchungsgebieten

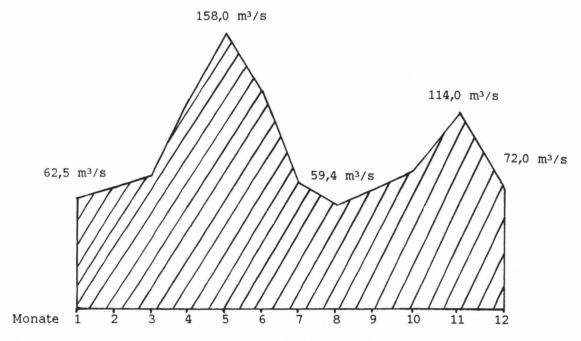


Abb. 2: Mittlerer Abfluß des Tagliamento bei Amaro (aus BÜRGER & WALENTOWSKI 1991)

GABY VETTER: Geographie und Geologie, Aufnahme der Querprofile in den untersuchten Flußabschnitten.

2.2. Zur Geographie und Geologie des Tagliamento

Der Tagliamento durchfließt mit einer Länge von 172 km die italienischen Landschaften Friaul und Venezien (s. Abb. 1). Er umfaßt ein Einzugsgebiet von 2580 km² und entspringt in den Venezianischen Alpen südlich des Mauria Passes. Größere Zuläufe stammen aus den Karnischen- und Julischen Alpen. Diese Gebirgszüge sind die Hauptlieferanten von mitgeführten Schutt- und Geröllmassen, die hauptsächlich aus Kalken, Schiefern und Dolomiten aus dem Altpaläozoikum, sowie Schiefern und Kalken des Trias bestehen.

Der Tagliamento durchfließt das Tal von Ampezzo und Tolmezzo in West-Ost-Richtung bis zur Aufnahme der Fella, durchbricht bei Gemona de Friuli mit scharfem Knie die schroffen Randketten der Südalpen und breitet einen großen Schotterkegel in das Venezianische Tiefland aus, auf welchem er in einem ein bis zwei Kilometer breiten Schotterbett dahinfließt. Ab Varmo bildet der Tagliamnento Mäander aus und fließt ab Latisana in einem von Dämmen eingefaßten Bett dem Lagunengebiet des Golf von Triest zu.

Das Hauptabflußmaximum weist der Tagliamento im Mai und ein Nebenmaximum im November auf (Abb.2.). Während er am Alpenrand im Mittel einen Abfluß von 92 m³/s führt, sind es aufgrund der Versickerung und sicherlich auch durch Entnahme für Bewässerungen in der trockenen Ebene nur noch 65 m³/s.

Für den Flußverlauf wirkt aber nicht nur der Alpenrand modifizierend. Der Flußcharakter ändert sich ebenso am Fuß des Schotterkegels, der sogenannten Fontanilizone. Daraus ergibt sich eine Gliederung in drei Abschnitte, die unterschiedliches Gefälle und Bettformen aufweisen (s. Abb. 1):

- Gebirgsbereich
- Bereich des Schotterkegels
- Bereich der sandig-tonigen Ablagerungen.

Fast auf seiner gesamten Strecke fließt der Tagliamento ungebändigt dahin und verlagert immer wieder sein Bett. Erst kurz von der Mündung ins Mittelmeer wird er in eine kanalartige Rinne gezwängt. Durch Dämme, die abschnittsweise ausbetoniert sind, wird sein Wasser in feste Bahnen gelenkt.

Mit den naturnah verbliebenen Resten der benachbarten Torrente Meduna und Celina (Torrente sind Fließgewässer, die regelmäßig für einen Teil des Jahres keinen oberflächigen Abfluß besitzen (s. HORMANN 1964), zählt der Tagliamento zu den letzten Wildflußgebieten im Alpenraum, in denen flußdynamische Prozesse großmaßstäblich ablaufen.

2. 3. Zur Flußmorphologie und Flußdynamik

Gebirgsbereich bildet der Tagliamento zunächst eine Schluchtstrecke mit starkem Gefälle und gestrecktem Verlauf, das heißt die Erosion ist hier prägend. Sobald sich der Talraum weitet, etwa ab Tolmezzo, werden die bei Hochwasser mitgeführten Geröllmassen verstärkt abgelagert. Besonders ab Gemona ist der Talraum breit und mit pleistozänen Schottern gefüllt. Diese reichen bis Casarsa ins Alpenvorland. In diesem Abschnitt des Schotterkegels hat der Tagliamento ein mittleres Gefälle und bildet eine typische, bis zu zwei Kilometer breite, großräumige Umlagerungsstrecke, die durch das Fließgleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation entstanden ist. Ab Casarsa nimmt das Gefälle weiterhin ab. Dadurch vermindert sich die Schleppkraft des Wassers, sodaß hauptsächlich nur noch feine Sedimente transportiert werden. Umlagerungsvorgänge nehmen nur noch geringen Raum ein. Anstelle des verzweigten Flußlaufes treten geschwungene Mäander auf, die sich nur langsam verändern.

Im Bereich der Umlagerungsstrecke spielen zwei flußdynamische Prozesse eine zentrale Rolle:

- die Morphodynamik, d.h. die Veränderlichkeit des Standortes. Durch die erhöhte Schleppkraft bei Hochwasser werden Teile alter, bereits bewachsener Kiesbänke wieder abgetragen oder mit Geröllen überschüttet. Somit wird die Bodenentwicklung und pflanzliche Sukession immer wieder in ein jüngeres Stadium zurückversetzt. - die Hydrodynamik, d.h. der periodische Wechsel zwischen Überschwemmung und Trockenfallen. Während zur Zeit des Hauptabflusses im Mai weite Teile der Aue unter Wasser stehen, fallen bei Niedrigwasserstand im Sommer und Herbst große Flächen trocken. Insbesondere auf den groben Schotterablagerungen wird das Wasser dann zum Mangelfaktor. Diese Standorte werden auch als Brennen oder Heißländen bezeichnet

Die Wirkung dieser Ökofaktoren ist im Flußverlauf und -profil recht unterschiedlich. Werden im Oberlauf und nahe des Hauptgerinnes vor allem grobe Gerölle bewegt, so werden zum Unterlauf hin und außerhalb des Hauptgerinnes feinere Sedimente transporiert, da sich die Schleppkraft des Wassers verringert. Darüberhinaus nimmt der Anteil kleinerer Korngrößen wie Sand und Schluff durch den mechanischen Abrieb der Gerölle während der langen Transportstrecke zu.

3. Zur Flora des Tagliamento-Tales

Es mag vermessen erscheinen, nach einem nur so kurzzeitigen Besuch des Gebietes etwas über die dortige Pflanzenwelt zu schreiben. Haben doch viele Andere, wie etwa MELZER oder POLDINI, in zahlreichen Publikationen Beiträge zur Kenntnis der dortigen Flora vorgelegt. Dennoch fallen manche Besonderheiten selbst bei eher flüchtiger Beobachtung auf; über sie sei nachfolgend kurz berichtet, wobei wir uns in der Nomenklatur weitgehend nach dem Florenatlas Poldinis (1991) richten, der in beeindruckender Weise die Gefäßpflanzenverbreitung der italienischen Region Friaul-Venezien-Julische Alpen vorstellt. Dennoch wäre eine Zusammenfassung aller bisher publizierten einschlägigen Arbeiten über den Tagliamento sehr wünschenswert und der Bedeutung dieses Gebietes angemessen. Eine nach Möglichkeit kommentierte Abgleichung der etwas kontroversen taxonomischen und nomenklatorischen Auffassungen etwa bei TUTIN et al. (1964 - 1980), PIGNATTI (1982) und POLDINI (1991) sollte ein - erreichbares - Ziel sein.

Für Bestimmung bzw. Revision haben wir zu danken Herrn Dr. W. DIETRICH, Düsseldorf (Oenothera), Herrn Mag. H. MELZER, Zeltweg (Elymus) und Herrn Dr. R. VOGT, Berlin (Leucanthemum).

Nahe seiner Quelle südlich des Passo Mauria fließt der Tagliamento als Bach; er führt dort noch verhältnismäßig wenig Wasser und vermag die Uferbereiche nur innerhalb enger Grenzen zu formen. Es überwiegen deshalb in diesem Bereich Pflanzenarten der Felsschutt- und Rasengesellschaften, die für den aus dem nordalpinen Bereich kommenden Besucher ein auf den ersten Blick recht vertrautes Bild zeigen mit Arten wie Schneeheide (Erica herbacea), Zwergbuchs (Polygala chamaebuxus), Silberwurz (Dryas octopetala) oder Herzblättriger Kugelblume (Globularia cordifolia). Bei näherer Betrachtung zeigt sich allerdings die Lage in den Südalpen; es finden sich Arten wie beispielsweise das weiß blühende Kärntner Hornkraut (Cerastium carinthiacum subsp. carinthiacum), das Haarstrang-Laserkraut (Laserpitium peucedanoides), die Gelbe Platterbse (Lathyrus laevigatus subsp. occidentalis), die Verschiedenblättrige Margerite (Leucanthemum heterophyllum), die wir nur am Oberlauf bis Forni di Sotto notieren konnten, das gelb blühende Langährige Läusekraut (Pedicularis elongata) und der Silber-Grannenhafer (Trisetum argenteum), ein eher unauffälliges, niedriges Gras, das auf Felsschutt als Substrat angewiesen ist. Salix purpurea subsp. angustior, eine zierliche alpine Sippe der Purpurweide, wächst an den Rändern des Gerinnes, während an den umliegenden Hängen die gelbe Taglilie (Hemerocallis lilio-asphodelus), mit ihren zartgelben Blüten aus dem Latschengebüsch leuchtet.

Einseles Akelei (Aquilegia einseleana), ebenso wie die Rasen-Glockenblume (Campanula cespitosa) mit blauen Blüten, die unscheinbare Kerners Wolfsmilch (Euphorbia kerneri) und Reßmanns Witwenblume (Knautia ressmannii) mit rotvioletten Blütenköpfen begleiten den Fluß eine ganze Weile. Sie kommen auch am Tagliamento-Oberlauf bei Forni di Sotto vor, wo der Fluß den Talbereich bereits wesentlich umfassender gestaltet. Es herrschen deshalb dort im eigentlichen Flußbett schon die auch von anderswo als typische Flußbegleiter bekannten Arten vor, wie beispielsweise

der gelb blühende Knorpellattich (Chondrilla chondrilloides) und das Ufer-Reitgras (Calamagrostis pseudophragmites), das hier beachtliche Bestände bildet. Das hier erstmals von uns notierte Rosmarin-Weidenröschen (Epilobium dodonaei) begleitet als südalpines Element der Flußtäler die Schotterflächen des Tagliamento bis nahe der Mündung.

Nur in den weniger stark von der Flußdynamik beeinflußten und in der Regel auch trockeneren Bereichen der Flußaue finden sich für die Region kennzeichnende Arten wie etwa der rosa blühende Grannen-Meister (Asperula aristata) mit seinen zierlichen Blütenständen, der flußabwärts im Talbereich zunehmend vom Hügel-Meister (Asperula cynanchica) abgelöst wird. Die Dickblatt-Distel (Carduus crassifolius) mit ihren blaugrünen, wenig zerteilten Blättern ist allenthalben zu finden, sie ist eine Art aus der Verwandtschaft der weitverbreiteten und formenreichen Alpen-Distel (Carduus defloratus) und von dieser für den Laien nicht immer leicht zu unterscheiden. Der gelbblütige Ausgebreitete Geißklee (Cytisus pseudoprocumbens) besiedelt offene Stellen im Schneeheide-Kiefernwald der höheren Flußterrassen, ebenso der unauffällige Krainer Augentrost (Euphrasia cuspidata) mit langen Grannenzähnen an den Blättern, und auch die Echte Bärentraube (Arctostaphylos uva-ursi) ist hier auf Schotterboden zu finden. Eine auffallende, blau bereifte und völlig kahle Form des Bunten Hohlzahns (Galeopsis speciosa) fällt mit den gelben, violett gefleckten Blüten ins Auge. Die Deutsche Tamariske (Myricaria germanica) findet sich erstmals an geeigneten Stellen im Flußbett und im Gebüsch am Hangfuß blüht rot die Riesen-Taubnessel (Lamium orvala), während in den trockenen Wiesen Freyns Klappertopf (Rhinanthus freynii) zahlreich seine gelben Blüten zeigt.

Auf feuchtem Schluff, an Stellen mit Quellaustritt finden sich Sumpf-, Riesen- und Bunter-Schachtelhalm (Equisteum palustre, E.telmateja und E.variegatum) und zahlreiche Übergangsformen (Hybriden?) zwischen E. palustre und E. variegatum.

Am Zusammenfluß von Tagliamento und Fella bei Tolmezzo bildet dann auf den regelmäßig vom Hochwasser überfluteten Flächen die Deutsche Tamariske

(Myricaria germanica) große Bestände, in denen man vom Keimling bis zum ausgewachsenen Strauch alle Altersstufen studieren kann; diese Art begleitet den Tagliamento an geeigneten Stellen bis zum Unterlauf. Auf den konkurrenzarmen, nur spärlich von Pflanzen besiedelten Schotterflächen in Flußnähe fanden wir auch den gelb blühenden Berin-Milchkraut (Leontodon berinii), ebenso eine Besonderheit der südostalpinen Flußtäler wie die violett blühende Karnische Levkoje (Matthiola carnica), eine enge Verwandte der Walliser Levkoje (M. fruticulosa subsp. valesciaca) und oft nicht von dieser unterschieden. Die zweifarbige Flockenblume (Centaurea dichroantha), die sowohl rot als auch gelb (und in Mischfarben!) blühen kann, hat hier ein reiches Vorkommen, Fritschs Flockenblume (Centaurea scabiosa subsp. fritschii) - eine Scabiosen-Flockenblume mit besonders schmalen Blattabschnitten - ist auf etwas trockeneren Flußterrassen zu finden, wo auch die unscheinbare Haller-Segge (Carex hallerana) nicht selten ist, ebenso die Grasblättrige Skabiose (Scabiosa graminifolia) mit ihren großen, blauen Blütenköpfen oder Gouans Bergfenchel (Seseli gouanii), ein reichverzweigter, weiß blühender Doldenblütler, der in den Trockenrasen entlang des Tagliamento bis in das Gebiet von Bolzano am Unterlauf regelmäßig vorkommt. Vom Schotter bis in die Säume der Gehölze wächst die Stech-Quecke (Elymus pycnanthus), während in den Säumen selbst das Glatte Labkraut (Galium laevigatum) wächst - eine unserem Wald-Labkraut (G. sylvaticum) verwandte Art, die wir schon am Mauria-Paß sahen. Besonders auffällig, im blanken Schotter wie auch noch in den Gebüschen ist der bis über 2 m hohe Quirl-Haarstrang (Peucedanum verticillatum), einer unserer größten Doldenblütler.

Im Bereich von Cornino findet sich, wie aus den Vegetationsaufnahmen zu ersehen ist, zum Teil noch die gleiche Vegetation wie am Oberlauf. Auf den offenen Flächen treten aber vermehrt einjährige Arten auf, wie der unauffällige, rotviolett blühende Gewöhnliche Steinquendel (Acinos arvensis) oder die Hühnerhirse, (Echinochloa crus-galli). In den Randbereichen nehmen der Hügel-Meister (Asperula cynanchica) und der Purpur-Meister (A. purpurea) die Stelle im des Oberlauf nicht seltenen Grannen-Meisters (A. aristata) ein und die Bunte Bergminze (Satureja montana subsp. va-

riegata) bildet größere Bestände. Insgesamt klingen allmählich die Arten aus, die für den alpennahen Teil des Tagliamento kennzeichnend sind und es nehmen Arten der oberitalienischen, submediterranen Flora zu.

Bei Spilimbergo bildet der als Zierstrauch aus Nordamerika eingeführte Bastard-Indigo (Amorpha fruticosa) große, undurchdringliche Gebüsche und verdrängt die heimische Pflanzenwelt. Das Rauhgras (Achnatherum calamagrostis) ist in Restbeständen zu finden; die Südliche Scabiose (Scabiosa gramuntia), mit ziemlich unauffälligen violettrosa Blütenköpfen ist in den Trockenrasen der höheren Terrassen nicht selten, ebenso das Spreizende Leinblatt (Thesium divaricatum) mit kleinen grünlichweißen Blüten. Als Neubürger aus Amerika ist eine Nachtkerze (Oenothera oakesiana) eine Überraschung für den Botaniker.

Im Gebiet von Casarsa nehmen Bereiche mit reichlich Feinmaterial an Fläche zu und es mehren sich umfangreiche Bestände einjähriger Arten wie Hohe Ambrosie (Ambrosia artemisiifolia), Dreiteiliger und Schwarzfrüchtiger Zweizahn (Bidens tripartiata und B. frondosa), die erst im Sommer zu blühen beginnen, Nachtkerzen (Oenothera biennis und - oakesiana) zeigen ihre prächtigen gelben Blütenkerzen, Kleeseide (Cuscuta campestris), ein unauffälliger Schmarotzer, bildet große Geflechte an verschiedenen Pflanzen und ein Einwanderer aus Afrika, das gelb blühende Schmalblatt-Greiskraut (Senecio inaequidens), hat auch das Tagliamentogebiet erreicht.

Bei Bolzano nehmen die Bereiche mit einjährigen Arten auf den an Feinmaterial reichen Flächen weiter zu. Es finden sich neben einheimischen Arten wie dem Braunen Zypergras (Cyperus fuscus), Hühnerhirse (Echonochloa crus-galli) und verschiedenen Arten der Borstenhirse (Setaria pumila, S. verticillata und S.viridis) vermehrt Einwanderer aus Nordamerika wie Knäuel-Zypergras (Cyperus glomeratus) und ein Liebesgras (Eragrostis pectinacea). Auf Schlickflächen notierten wir die Dreikant-Binse (Scirpus triqueter), in den trockenen Randbereichen den Esparsetten-Traganth (Astragalus onobrychis).

An der Kanalstrecke des Tagliamento bei Latisana fehlen für Wildflüsse typische Pflanzen weitgehend. In

der hochwüchsigen Vegetation der Kanalböschung vermag noch die Wald-Platterbse (*Lathyrus sylvestris*) mit ihren rosa Blüten zu überleben, in den Randbereichen bildet der Schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum* subsp. *schultesii*) große Bestände.

An der Mündung des Tagliamento bei Lignano schließlich sucht man vergeblich nach Arten, die für einen Gebirgsfluß typisch sind. Hier finden sich auf den schon vom Meerwasser beeinflußten Sandflächen typische Strandpflanzen wie die Meer-Stranddistel (Eryngium maritimum), der Strandsenf (Cakile maritima) oder der Strand-Schneckenklee (Medicago marina).

4. Lebensbedingungen und Strategien der Auenpflanzen

Ganz unterschiedliche Strategien haben die Pflanzenarten, um mit den rasch sich verändernden Umweltbedingungen zurecht zu kommen.

Unter den Gehölzen sind vor allem Weiden an den besonderen Standort gut angepaßt. Durch ihre biegsamen Äste bieten sie dem Hochwasser kaum einen Widerstand. Beim Verletzungen der Triebe wird ihr Wachstum sogar angeregt. Durch ein weit verzweigtes Wurzelsystem sind sie fest im Boden verankert. Anderseits brauchen sie zum Überleben die speziellen Standortsbedingungen in Flußauen. Ihre Diasporen kommen nur zum Keimen, wenn sie auf offene, längere Zeit durchfeuchtete Kies- und Sandbänke fallen.

Während die Lavendel-Weide (Salix elaeagnos) den gesamten Flußlauf begleitet, konzentrieren sich Reif-Weide (Salix daphnoides) und Deutsche Tamariske (Myricaria germanica) den Oberlauf, wo die Morphodynamik besonders ausgeprägt ist. Silber-Weide (Salix alba), Hohe Weide (Salix x rubens) und Mandel-Weide (Salix triandra) bevorzugen hingegen den Mittel-und Unterlauf, die stärker von der Hydrodynamik beeinflußt werden.

Andere, wie z. B. das Ufer-Reitgras (Calamagrostis pseudophragmites), können rasch durch unterirdische

Ausläufer frisch angelegte Sandflächen erobern. Als typische Art an Wildflüssen begleitet es den gesamten Tagliamento. Die größten Bestände wachsen im Mittel- und Unterlauf, da hier vermehrt Sande zur Sedimentation kommen.

Neben diesen ausgesprochenen Wildflußspezialisten gibt es aber auch je nach Standort und Höhenlage Arten, die auch in anderen Lebensräumen vorkommen. Freilich handelt es sich dabei ebenfalls um Extremhabitate, an die sie besonders angepaßt sind:

- Eine Reihe von Pflanzen der alpinen Schuttfelder gehen vom Oberlauf weit ins Alpenvorland hinaus. Das Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*) begleitet die Schotterfelder des Tagliamento bis nach Spilimbergo. Auf den Kiesbänken herrschen ähnliche Lebensbedingungen wie im Gebirge, nämlich hohe Dynamik des Substrates und zeitweise hohe Trockenheit. Mit seinen Kriechtrieben durchzieht dieser Pionier den Kies. Werden Sproßteile bei Überschwemmungen abgerissen, so können diese als eigene Individuen weiterwachsen.

- Eine andere Überlebensstrategie haben die Kiesbankbewohner der wärmeren Tieflagen, wo die Dynamik des Substrates nachläßt und die Wirkungen der Wasserstandsschwankungen überwiegen. Als zweijährige Art bildet der Natternkopf (Echium vulgare) im ersten Jahr eine Rosette, die dem strömenden Wasser nur wenig Widerstand bietet. Im zweiten Jahr kommt die Art spät im Sommer zur Zeit des Niedrigwasserstandes zur Blüte und hat darum genügend Zeit, um ihre Diasporen auszustreuen. Ähnlich ökologische Verhältnisse findet der Natternkopf auf episodisch vom Menschen gestörten Flächen. Vor allem in Siedlungen hat er darum einen zweiten Lebensraum gefunden.

Betrachtet man die Arten im Flußverlauf nach ihrer Einbürgerungszeit, so fällt auf, daß im Oberlauf nur Alteingesessene vorkommen. Zumindest seit der letzten Eiszeit sind sie Bestandteil der europäischen Flora. Neubürger, das heißt Arten, die erst unter dem Einfluß des Menschen in diesses Gebiet gekommen sind, mischen sich bereits ab dem Mittellauf unter die heimischen Arten. Insbesonderes Nordamerikaner wie der Bastardindigo (Amorpha fruticosa), die Große Goldru-

te (Solidago gigantea) und verschiedene Spitzkletten (Xanthium), die erst seit der Entdeckung Amerikas in der Alten Welt Fuß fassen konnten, gesellen sich zu den heimischen Arten oder bauen sogar eigene Gesellschaften auf.

Der Frage, ob man ihnen ihr neues Heimatrecht streitig machen soll oder kann, weil sie Alteingesessene verdrängen, muß aus einem anderen Blickwinkel gestellt werden. Beispielweise - wie stark ist der Einfluß des Menschen auf naturnahe Ökosysteme? Oder - wie groß müssen Schutzgebiete sein, damit ihre Eigenart erhalten bleibt?

5. Verbreitung und Charakterisierung der Pflanzengesellschaften

Zur Auenvegetation zählen alle Pflanzengesellschaften auf Standorten, die unter Hochwassereinfluß stehen und von den Grundwasserschwankungen des Flusses beeinflußt werden (rezente Auengesellschaften) oder die in früheren Zeiten überschwemmt wurden (fossile Auengesellschaften).

Die hohe Flußdynamik in naturnahen Auen bedingt, daß die pflanzliche Sukzession und die Bodenentwicklung laufend unterbrochen werden und wieder von neuem beginnen. Ein hoher Anteil vegetationsfreier oder schwach bewachsenener Rohbodenstandorte mit krautiger Pioniervegetation und Pioniergebüschen ist darum typisch für alpine Wildflußlandschaften. Solange diese Pioniergesellschaften der Morphodynamik unterliegen, handelt es sich entweder um Dauergesellschaften oder die Entwicklung wird wieder auf ein Ausgangsstadium zurückgesetzt. Verlagert der Fluß sein Hauptgerinne und läßt dadurch die Morphodynamik nach, so setzt eine Sukzession zu reiferen Auengesellschaften - den periodisch und episodisch überschwemmten Auenwäldern- ein. Grundsätzlich lassen sich in der Vegetationsentwicklung der Flußaue zwei Sukzessionsreihen, nämlich auf grobkörnigem Substrat wie Kiese und Gerölle und auf feinkörnigem Material wie Sand, Schluff oder Ton unterscheiden. Jede Reihe kann mit Pioniergesellschaften

beginnen und über mehrere Stadien in einem Schlußstadium enden, sofern die Vegetationsentwicklung voll durchlaufen wird. Dieses Schema der Vegetationsentwicklung wird naturgemäß durch die ständige Flußdynamik und den raschen Wechsel der Standortseigenschaften immer wieder durchkreuzt, so daß selbst bei wenig gestörter Abfolge der Sukzessionsstadien allein aus dem ständigen Wechsel der sedimentierten Kornfraktionen viele Übergänge in der Pflanzenzusammensetzung der Gesellschaften resultieren.

Je nach Höhenlage, Einzugsgebiet, Intensität der Flußdynamik und sonstigen Standortsverhältnissen sind die Auengesellschaften unterschiedlich ausgebildet. Im folgenden wird zwischen vier Hauptgruppen der Auenvegetation unterschieden, die in einzelnen Tabellen zusammengestellt sind.:

- Krautige Pioniervegetation der kiesreichen Alluvionen (Tab. 1)
- Krautige Pioniervegetation der sandreichen Alluvionen (Tab. 1)
- Pioniergebüsche und Auenwälder der kiesreichen Alluvionen (Tab. 2.)
- Pioniergebüsche und Auenwälder der sandreichen Alluvionen (Tab. 3)

Die Lage der einzelnen Aufnahmeorte kann am Kopf der Tabelle abgelesen werden. Die erste Zahl bezieht sich auf die Nummer des Untersuchungsgebietes, während die folgende Zahlen die Aufnahmenummern im jeweiligen Gebiet sind. Die nähere Beschreibung der Gebiete und der dort auftretenden Gesellschaften erfolgt im Kapitel 6, während im folgenden die nachgewiesenen Gesellschaften allgemein charakterisiert werden. Die Verbreitung der Pflanzengesellschaften im Flußverlauf sind in Abb. 3 dargestellt.

5.1. Krautige Pioniervegetation der kiesreichen Alluvionen (Tab 1)

5.1.1.Knorpelsalat-Gesellschaft

Die Knorpelsalat-Gesellschaft (Chondrilletum chondrilloidis) ist an alpinen Flüssen eine typische Pioniergesellschaft auf frischen, grobsandig-kiesigen Ablage-

				Oberlauf			Mittellauf			Unterlauf	
Wasserstand	Vegetation	Substrat		1 Mauria	2 Forni de Sotto	3 Amaro	4 Cornino	5 Spilimbergo	6 Casarsa	7 Bolzano	8 Latisana
	Hartholzaue	Kiac			Erico- Pinetum	Fraxinus- Ostrya- Gesellschaft Salici- Hippophaetum	Fraxinus- Ostrya- Gesellschaft Salici- Hippophaetum	Salici- Hippophaetum	Salici- Hippophaetum	Salici- Hippophaetum	
Hochwasser		Sand	5	•	Alnetum incanae					Salicetum	Salicetum albae
Mittelwasser	Weichholzaue	Kina	3	Salicetum elaeagni	Salicetum elaeagni	Salicetum elaeagni	Salicetum elaeagni	Salicetum elaeagni	Salicetum elaeagni	Salicetum elaeagni	
		Sond	5	•				Amorpha- Gesellschaft	Amorpha- Gesellschaft Salicetum triandrae	Amorpha- Gesellschaft Salicetum triandrae	
Mittelwasser	Pioniervegetation (mehrj ährig)	Vioo	opiu.		Chondrilletum chondrilloidis		Echio- Melilotetum	Echio- Melilotetum	Echio- Melilotetum	Echio- Melilotetum	
		menri	DIBO		Calamagrostietum pseudophragmitis	. Calamagrostietum pseudophragmitis	Calamagrostietum pseudophragmitis	Calamagrostietum pseudophragmitis	Calamagrostietum pseudophragmitis	Calamagrostietum pseudophragmitis	Calamagrostietum pseudophragmitis
Niedrigwasser	= e	Vegetation	DUBC			•	Xanthium- Gesellschaft	Xanthium- Gesellschaft	Xanthium- Gesellschaft Echinochloa- Gesellschaft	Xanthium- Gesellschaft Echinochloa- Gesellschaft	

Abb. 3: Verbreitung der Pflanzengesellschaften in der Flußaue

rungen, die sich gerade über den Mittelwasserstand erheben und darum mehrmals jährlich überflutet und überschüttet werden. Bei Niedrigwasser trocknen die Standorte aufgrund des hohen Porenvolumens und der guten Durchlüftung rasch aus. Ein weiterer bestimmender Faktor ist die Nährstoffarmut.

Am Tagliamento tritt die Knorpelsalat-Gesellschaft nur im Oberlauf auf. Gegenüber der Nordalpenrasse ist die im Gebiet vorkommende Südalpenrasse durch Einseles Akelie (Aquilegia einseleana) und Rasen-Glockenblume (Campanula cespitosa) charakterisiert. Kennzeichnend sind weitere Arten der alpinen Schuttvegetation, wo ähnliche ökologische Verhältnisse herrschen. Die Diasporen dieser Arten sind vermutlich bereits im Substrat von frisch abgelagerten Kiesbänken vorhanden. Die namengebende Art - der Knorpelsalat - baut keine dauerhafte Diasporenbank auf und fehlt häufig auf frischen Aufschüttungen. Erst nach einigen Jahren besiedelt er durch Windverbreitung neu angelegte Schotterbänke.

POLDINI und MARTINI (1993) ordnen die am Tagliamento vorkommenden Schwemmlingsgesellschaften zum *Leontodonto berinii*-Chondrilletum Wraber 1965. Nach unserem Eindruck könnte es sich jedoch nur um eine geographische Rasse des zum ersten Mal von BRAUN-BLANQUET beschriebenen *Chondrilletum* Br. Bl. in Volk 1939 em. Moor handeln.

5.1.2. Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft

Auf warmen, meist kalkhaltigen Schottern an Flußufern und in Kiesgruben wächst in Europa die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (Epilobio-Scrophularietum caninae). In Mitteleuropa tritt sie vor allem im wärmebegünstigten Rheintal auf. Im Friaul ist
sie auf Flußschotter der großen Flüsse und Torrente
(Tagliamento, Torre, Isonzo) nachgewiesen (POLDINI und MARTINI 1993).

Am Tagliamento ersetzt ab dem Mittellauf diese Gesellschaft die Knorpelsalat-Gesellschaft und und ist auf frisch angelegten Schotterbänken bis zum Unterlauf charakteristisch. Während am Mittellauf ein hoher Anteil von Arten der Steinschuttfluren (Thlaspietea-Arten) den Kontakt zum Chondrilletum anzeigt, neh-

men zum Unterlauf die Arten der ruderalen Unkrautund Schuttfluren (*Artemisietea*-Arten) deutlich zu.

5.2. Krautige Pioniervegetation der sandreichen Alluvionen

5.2.1. Uferreitgras-Gesellschaft

Die Uferreitgras-Gesellschaft (Calamgrostietum pseudophragmitis) besiedelt an den Alpenflüssen frisch abgelagerte Sandaufschüttungen sowie Schwemmrinnen, die jährlich mehrmals überflutet werden oder zumindest gut durchfeuchtet sind. Da die Ablagerung von feineren Sedimenten bevorzugt im Strömungsschatten von Kiesbänken stattfindet, gedeiht die Gesellschaft in der Regel etwas weiter vom Hauptgerinne entfernt als die Knorpelsalat-Gesellschaft.

Das Ufer-Reitgras (Calamgrostis pseudophragmites) bildet dichte Bestände, in denen es dominiert. Mit Hilfe seiner Rhizome kann es sich rasch vegetativ ausbreiten. Auch nach Übersandung zeigt es eine rasche Regenerationsfähigkeit. Die Uferreitgras-Gesellschaft ist gegenüber der Knorpelsalat-Gesellschaft arm an Arten der Schotterfluren (Thlaspietea-Arten). Häufig steht die Uferreitgras-Gesellschaft im Kontakt zu Weidenpioniergebüschen und zum Weiden-Tamarisken-Gebüsch oder grenzt an die etwas höher stockenden Gesellschaften der Weichholzaue an.

Am Tagliamento kommt die Uferreitgras-Gesellschaft vom Ober- bis zum Unterlauf vor, wobei die größten Bestände auf den ausgedehnten Sandbänken des Mittel- und Unterlaufes anzutreffen sind. Weitere Aufnahmen der Uferreitgras-Gesellschaft von Flußauen aus Friaul veröffentlichten POLDINIund MARTINI (1993).

5.2.2. Hühnerhirse-Spitzkletten-Gesellschaft

Hühnerhirse (Echinochloa crus-galli) und Spitzklette (Xanthium strumarium) sind in Europa Neubürger, die regelmäßig vom Menschen gestörte und nährstoffreiche Standorte in wärmeren Gegenden bevorzugen.

Am Tagliamento besiedeln sie in einer charakteristischen Artenkombination, der *Echinochloa crus-galli-Xanthietum strumaria* Gesellschaft mit zahlreichen Arten der Schlammufer-Gesellschaften (*Bidentetea*-Arten) die im Sommer trockenfallenden Schlickflächen .

Die Gesellschaft steht ökologisch und floristisch dem *Chenopodio-Polygonetum brittingeri* (Oberdorfer & Philippi in Oberdorfer 1983), einer von verschlammten Kiesbänken der mitteleuropäischen Ströme beschriebenen Gesellschaft nahe.

Die hier aufgenommenen Bestände umfaßten 10-20 m² pro Aufnahmefläche und stammen aus dem Flußabschnitt von Cornino bis Bolzano.

5.2.3. Sonstige Gesellschaften

Vereinzelt und kleinflächig konnten am Tagliamento auch nährstoffliebende Flußufergesellschaften nachgewiesen werden, die auf Kiesbänken der regulierten Nordalpenflüsse häufig sind.

Im Oberlauf bei Forni di Sotto kommt kleinflächig im Bereich von Abwassereinleitungen die Barbarakraut-Gesellschaft (*Barbarea vulgaris*-Gesellschaft) vor.

Im Mittellauf konnte vereinzelt in Nähe von größeren Siedlungen der Flutrasen (Rorippo-Agrostietum) beobachtet werden.

5.3. Pioniergebüsche und Auenwälder der kiesreichen Alluvionen (Tab. 2)

5.3.1. Schneeheide-Kiefernwald

Der Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum sylvestris) besiedelt geröllreiche Alluvionen, die keinen
Grundwasseranschluß mehr besitzen. Diese Waldgesellschaft ist eine charakteristische Erscheinung der geschiebereichen Nord- und Südalpenflüsse (MÜLLER
1995, SEIBERT in OBERDORFER 1992), deren
Haupteinzugsgebiet rasch verwitterbare Kalkgesteine
und Dolomite aufweisen. Sie sind die Nährquellen für
die großen Kiesbänke mit geringem Feinkornanteil,
auf denen nur noch die anspruchslose Kiefer als einzige Baumart gedeiht.

Am Tagliamento kommt der Schneeheide-Kiefernwald nur im Oberlauf, z.B. bei Forni di Sotto vor. Hier besiedelt er die höchst gelegenen Kiesbänke der Aue,

die heute größtenteils außerhalb der rezenten Auendynamik liegen. Neben den charakteristischen Arten wie Schneeheide (*Erica herbacea*) und Geschnäbelter Lein (*Thesium rostratum*) ist die südalpine Rasse des Schneeheide-Kiefernwaldes am Tagliamento durch zahlreiche südalpine Arten (s. Kap.. 3) gekennzeichnet.

Neben der typischen Subassoziation wurde bei Forni di Sotto auch ein Subassoziation mit Grau-Erle (Alnus incana) ausgegliedert. Sie markiert die Kiesbänke mit einem höheren Feinkornanteil, die näher zum Fluß- und Grundwasser stehen. POLDINI (1984) beschreibt sie als eigene Gesellschaft (Alno incanae-Pinetum sylvestris Poldini 1984), die typisch für Flußschotterbänke der Südostalpen ist.

5.3.2. Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald

Am Tagliamento wird der Schneeheide-Kiefernwald in tieferen Lagen von einer Gehölzgesellschaft ersetzt, in der die Manna-Esche (Fraxinus ornus) und die Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) dominieren (Fraxinus-Ostrya-Gesellschaft). Sie ist die Klimaxgesellschaft der höheren kaum noch überschwemmten Kiesbänke und folgt hier in der Sukzession dem Lavendelweidenund Sanddorn-Gebüsch. Die Bodenentwicklung ist bereits weiter fortgeschritten, sodaß zunehmend Arten der Eichen-Buchenwälder (Querco-Fagetea-Arten) wie Liguster (Ligustrum vulgare) und Waldrebe (Clematis vitalba) auftreten. In der Literatur über Ostryareiche Wälder (POLDINI 1982) ist bislang keine entsprechende Assoziation beschrieben. Es wäre lohnenswert, zu prüfen, ob diese Hartholzauengesellschaft eine weitere Verbreitung im südostalpinen Raum hat.

Am Tagliamento wurde der Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald im Mittellauf (Amaro bis Cornino festgestellt.

5.3.3. Sanddorn-Gebüsch

Das Sanddorn-Gebüsch (Salici-Hippophaetum rhamnoidis) besiedelt vom Fluß abgelagerte Grobschotterterrassen, die nur noch selten überschwemmt werden und keinen Grundwasseranschluß besitzen. Das Sanddorn-Gebüsch mit Hippophae rhamnoides subsp. fluviatilis tritt im kühleren Nordalpenraum vor

allem in wärmegetönten Tälern, wie z.B. Inntal, sowie im Alpenvorland auf (MÜLLER 1995, ZOLLER 1974).

Am Tagliamento konnte die Gesellschaft von Amaro bis Bolzano nachgewiesen werden. Neben einer typischen Subassoziation wurde eine mit Wiesen-Schillergras (Koeleria pyramidata) unterschieden, die weitgehend frei von Gehölzen und wahrscheinlich durch Brand oder Rodung aus der typischen Subassoziation entstanden ist.

5.3.4. Lavendelweiden-Gebüsch

Das Lavendelweiden-Gebüsch (Salicetum elaeagni) besiedelt die frisch abgelagerten grobschottrigen Alluvionen, die bei Niederwasser stark austrocknen und bereits bei einem mittleren Hochwasser überschwemmt werden. Der extreme Standort, auf dem vor allem Streß durch Nährstoffmangel wirkt, bedingt, daß die Weiden nur bis zu einem Meter hoch werden. Das Lavendelweiden-Gebüsch, eine charakteristische Erscheinung der kalkalpinen Alpenflüsse, kommt am Tagliamento im gesamten Flußverlauf vor. Mit hoher Stetigkeit ist auch die Reif-Weide (Salix daphnoides) vertreten. Im Oberlauf überwiegen die Arten der Steinschuttfluren, im Unterlauf die Arten der ruderalen Schutt- und Unkrautfluren. Es lassen sich drei standörtlich bedingte Subassoziationen unterscheiden (s. Tab. 2):

- Die typische Subassoziation umfaßt die Gebüsche auf geröllreichen Kiesbänken, die am stärksten von der Morphodynamik geprägt sind.
- Die Subassoziation mit Grau-Erle (Alnus incana) steht in der Regel etwas weiter vom Hauptgerinne entfernt, wo zunehmend Sande abgelagert werden und neben der Grau-Erle (Alnus incana) Laubwaldarten vorkommen.
- Die Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) zeichnet sich durch einen hohen Anteil von Arten der Trockenrasen (Festuco-Brometea-Arten) aus. Die Standorte werden nur noch selten überflutet.

5.4. Pioniergebüsche und Auenwälder der sandreichen Alluvionen (Tab. 3)

5.4.1. Grauerlen-Auwald

Der Grauerlen-Auenwald (*Alnetum incanae*) wächst auf basenreichen Alluvionen mit hohem Anteil von feinen Kornfraktionen wie Sand und Lehm. Durch die bessere Kapillarwirkung des Substrates ist auch bei Niedrigwasserstand ein Grundwasseranschluß gegeben. Während der Grauerlen-Auwald im Nordalpenraum die Flüsse vom Gebirge bis ins Vorland begleitet, kommt er in den Südalpen nur bis zum Gebirgsrand vor und wird im Vorland von wärmegetönteren Auenwäldern ersetzt. Die am Tagliamento vorgefundenen Grauerlen-Wälder (z.B. bei Forni di Sotto und Amaro) kann man zur alpischen Rasse stellen (s. SCHWA-BE 1985), die sehr einheitlich strukturiert ist.

5.4.2. Weiden-Tamarisken-Gebüsch

Das Weiden-Tamarisken-Gebüsch (Salici-Myricarietum) besiedelt frische Sandablagerungen mit dauernd hohem Grundwasserstand, die periodisch überschwemmt und übersandet werden.

Aufgrund der engen Habitatansprüche der Deutschen Tamariske (Myricaria germanica) gelten ihre Bestände als Bioindikatoren für intakte Umlagerungsstrecken. Vor dem Ausbau der Alpenflüsse war diese Gesellschaft im montanen Bereich weit verbreitet.

Am Tagliamento wurde das Weiden-Tamarisken-Gebüsch vor allem zwischen Amaro und dem Alpensüdrand beim Monte di Ragogna nachgewiesen.

Im tieferen und wärmeren Vorland wird diese Gesellschaft vom Mandelweiden-Gebüsch ersetzt, da vermutlich die speziellen Voraussetzungen einer Besiedlung durch die Tamariske nicht mehr gegeben sind.

5.4.3.Bastardindigo-Gebüsch

Das Bastardindigo-Gebüsch (Helianthus tuberosus-Amorpha fruticosa Gesellschaft) wächst auf sandigen Ablagerungen, die nicht mehr so häufig überschwemmt werden und weiter vom Grund- oder Niederwasserstand entfernt liegen. Damit sind die Keimungsbedingungen für die Mandel-Weide (Salix triandra) nicht mehr gegeben. Gegenüber den Standorten des Silberweiden-Auenwaldes ist die Bodenent-

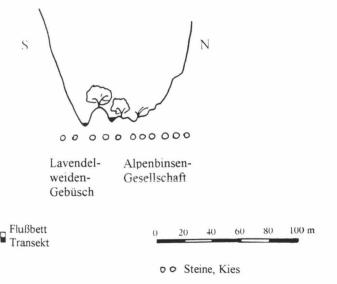


Abb. 4: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Mauria 1200 m ü. NN (s. S. 28)

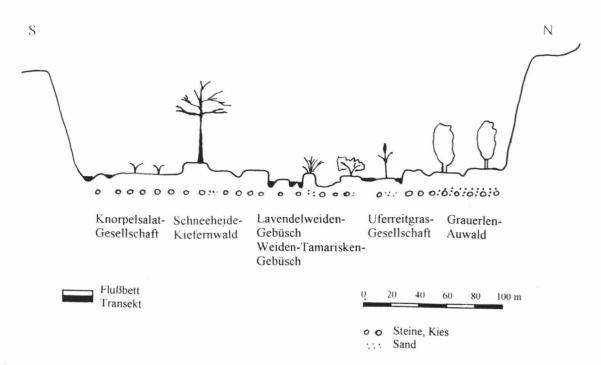


Abb. 5: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Forni di Sotto 670 m ü. NN (s. S. 28)

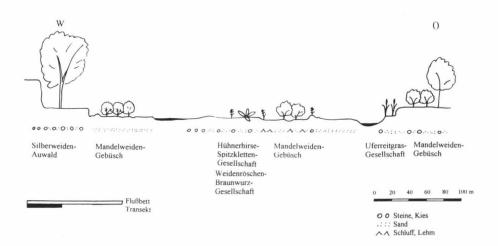


Abb. 6: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Amaro 245 m ü. NN (s. S. 29)

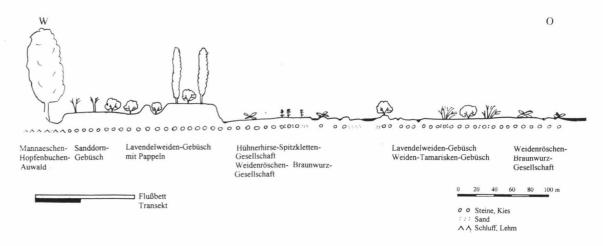


Abb. 7: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Cornino 160 m ü. NN (s. S. 31)

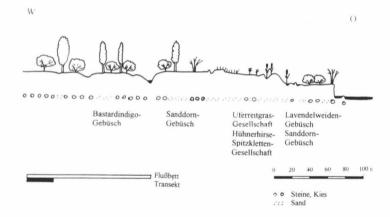


Abb. 8: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Spilimbergo 100 m ü. NN (s. S. 32)

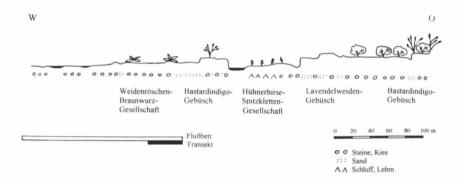


Abb. 9: Querprofil der Taglimento-Aue bei Casarsa 45 m ü. NN (s. S. 50)

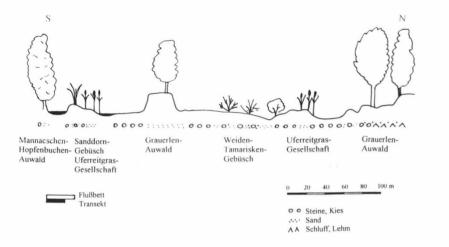


Abb. 10: Querprofil der Taglimento-Aue bei Bolzano 11 m ü. NN (s. S. 51)

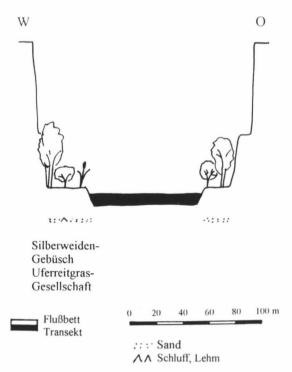


Abb. 11: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Latisana (s. S. 52)

wicklung noch nicht so weit fortgeschritten. Zahlreiche Arten der Trockenrasen (*Festuco-Brometea*-Arten) weisen auf die trockenen und nährstoffarmen Standortsverhältnisse dieses lockeren Pioniergebüsches.

Das Bastardindigo-Gebüsch ist eine häufige Erscheinung am Mittel- und Unterlauf des Tagliamento. Auf Grund seiner typischen Artenkombination kann es als eine eigenen Gesellschaft betrachtet werden, die vor allem durch viele nordamerikanische Neophyten wie Topinambur (Helianthus tuberosus), Riesen-Goldrute (Solidago gigantea) und Einjähriges Berufkraut (Erigeron annuus) geprägt ist. Die Aufnahmen wurden bei Spilimbergo, Casarsa und Bolzano im Juni 1991 und Juli 1992 erstellt, wobei die Aufnahmeflächen 50 m² umfaßten.

5.4.4. Silberweiden-Auenwald

Auf feinkörnigen und schluffigen Böden wächst in tieferen Lagen Europas der Silberweiden-Auenwald (Salicetum albae). Gegenüber dem Mandelweiden-Gebüsch steht er höher und wird daher nicht so häufig überschwemmt

Große Bestände des Silberweiden-Auenwaldes treten erst am Unterlauf auf. In diesem Flußabschnitt bildet der Tagliamento zunehmend Mäander aus. Hier kommt neben der Silber-Weide (Salix alba) vor allem auch die Hohe Weide (Salix x rubens), der Bastard aus Silber- und Bruch-Weide (Salix alba, und S. fragilis) vor.

5.4.5. Mandelweiden-Gebüsch

Das Mandelweiden-Gebüsch (Salicetum triandrae) siedelt sich auf frisch angelandeten Sand- und Schluffbänken an. Es steht häufig im Kontakt zum höher gelegenen Silberweiden-Auenwald.

Am Unterlauf des Tagliamento vertritt diese Pioniergesellschaft der sandigen Alluvionen das Weiden-Tamarisken-Gebüsch vergleichbarer Standorte im Ober- und Mittellauf. Während das Weiden-Tamarisken-Gebüsch stark von Arten der Steinschuttfluren (Thlaspietea-Arten) geprägt ist, treten im Mandelweiden-Gebüsch vor allem Arten der Schlammufer- und der Zwergbinsen-Gesellschaften (Bidentetea- und Nanocyperion-Arten) auf und veranschaulichen den Kontakt zur Hühnerhirse-Spitzkletten-Gesellschaft.

6. Vegetationsentwicklung und Auenzonierung in den untersuchten Flußabschnitten

In diesem Kapitel wird versucht, die Zusammenhänge zwischen Besiedlung, Vegetationsentwicklung, Flußmorphologie und Auendynamik anhand von vegetationskundlichen Transekten an 8 Flußabschnitten darzustellen. Die untersuchten Gebiete liegen in etwa gleichem Abstand von der Quelle am Mauria Paß bis zum kanalisierten Unterlauf bei Latisana (s. Abb.1).

Die räumliche Verteilung und zeitliche Abfolge der Pflanzengesellschaften spiegeln in etwa die Überflutungshäufigkeit, Hochwasserdynamik, Beschaffenheit des Substrates (Korngrößenzusammensetzung) und Entwicklungszeitraum dieser Teillebensräume wider. Bei der Charakterisierung der vorherrschenden Pflanzengesellschaften werden zunächst die Pioniervegetation (krautige Pioniergesellschaften und Pioniergebüsche), dann die reiferen Auengesellschaften (ältere Auengebüsche und Auenwälder) behandelt (vergl. Kap.5). Von jedem Flußabschnitt liegt ein Querprofil durch die Aue (s. Abb. 4-11) vor, in dem neben der Auenvegetation das oberflächig anstehende Substrat symbolisch dargestellt ist. Für Pflanzenaren, die in deutschen Florenwerken nicht aufgeführt sind, richtet sich die deutsche Namensgebung weitgehend nach der Exkursionsflora von Österreich (s.et all 1994).

6.1. Mauria-Paß (Abb. 4)

Der Tagliamento entspringt im Val di Cadorini südlich des Mauria-Passes in etwa 1700 m Höhe ü.NN. Im untersuchten Flußabschnitt nahe der Paßstraße bei etwa 1200 m Höhe stellt der Tagliamento noch einen kleinen Wildbach mit hohem Gefälle dar, der sich in den Schuttkegel nördlich des Monte Miaron ein 10 bis 20 m breites Bett gegraben hat. Das von Felsblöcken, Steinen und Geröllschutt durchsetzte Bachbett ist nur spärlich bewachsen. Zu groß sind die Schwankungen der Wasserführung und zu häufig werden die Flächen mit Felsschutt überschüttet, so daß die Vegetationsentwicklung nicht über wenig differenzierte Initialstadien hinaus kommt. Man findet vor allem Vertreter der Steinschuttfluren (Thlaspietea-Arten) und der Initialphase des Lavendelweiden-Gebüsches (Salicetum elaeagni) mit Lavendel-, Purpur- und Großblättriger Weide (Salix elaeagnos, S. purpurea, S. appendiculata).

Kleinflächig stellt sich auf ständig durchfeuchtetem Feinschutt die Alpenbinsen-Gesellschaft (Juncetum alpini) mit Alpen-Binse (Juncus alpinus), Gewöhnlicher Simsenlilie (Tofieldia calyculata), Sumpf-Herzblatt (Parnassia palustris) und Blauem Pfeifengras (Molinia caerulea) ein. Die seitliche Begrenzung des Bachbettes bilden aufgelockerte Latschenbestände und anschließend ein Bergmischwald aus Fichte, Buche, Tanne und Lärche.

6.2. Forni di Sotto (Abb. 5)

Der Gebirgsbereich des Tagliamento ist geprägt durch einen Wechsel von relativ engen und dann wieder breiten Gewässerabschnitten. In den Strecken mit verengtem Flußlauf überwiegt der Gerölltransport. Ausgedehnte Kiesflächen bilden eher die Ausnahme, höchstens Uferbänke mit grobblockigem Material säumen den Fluß. Dagegen herrschen an Abschnitten mit erweitertem Talboden Vorgänge der Ab- und Umlagerung vor.

Durch die Ablagerung von Geröll hat der Tagliamento seine eigene Flußsohle und ein Sohlenkerbtal geschaffen. Alljährliche Umlagerungsprozesse führen zu einem reich verzweigten Gewässerlauf mit hohem Anteil an Kiesbänken. Ein schönes Beispiel hierfür ist das Untersuchungsgebiet bei Forni di Sotto. Hier können Sukzession und Auenzonierung gut beobachtet werden. Dieses Untersuchungsgebiet liegt 15 km unterhalb der Quelle am Mauria-Paß auf etwa 670 m ü.NN.

Pioniergesellschaften

Rund zwei Drittel des Flußbettes bestehen aus dünn besiedelten Kies- und Geröllflächen. Sie sind durchfurcht von zahlreichen Armen des Tagliamento. Völlig vegetationslos sind die jüngst umgelagerten Schotterbänke. Meist herrschen grobe Kiese und Gerölle des Kalkalpins vor. Den Hauptanteil der Pioniervegetation bilden alpine Schwemmlingsgesellschaften wie die Knorpelsalat-Gesellschaft (Chondrilletum chondrilloidis). In dieser oft nur im Initialstadium vorkommenden Gesellschaft sind Arten der Kalkschuttfluren wie Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens), Rasen-Glockenblume (Campanula cespitosa, Einseles Akelei (Aquilegia einseleana) und Alpen-Taubenkropf (Silene vulgaris subsp. glareosa) stark vertreten. Kleine Pflänzchen der Tamariske (Myricaria germanica) und der Lavendel-Weide (Salix elaeagnos) treten bereits auf.

Sandeinschwemmungen in jüngere Alluvionen werden durch die Uferreitgras-Gesellschaft (Calamagrostietum pseudophragmitis) gekennzeichnet. Meistens bildet diese Gesellschaft langgezogene, schmale Bestände in Richtung des Stromstriches.

Auf etwa höher gelegenen Schotterbänken tritt als Charakteristikum der Weichholzaue auf kiesigem Substrat die Lavendelweiden-Gesellschaft (Salicetum elaeagni) auf. In der Krautschicht sind viele Vertreter der Knorpelsalat-Gesellschaft wie Alpen-Knorpelsalat

(Chondrilla chondrilloides), Alpen-Leinkraut (Linaria alpina), Glattes Brillenschötchen (Biscutella laevigata) und Steintäschel (Aethionema saxatile) vorhanden.

Auf Stellen mit höherem Feinkornanteil wächst die Lavendelweiden-Gesellschaft in einer Subassoziation mit der Grau-Erle (Alnus incana). Hier finden sich viele kennzeichnende Arten der Erlenaue wie Esche (Fraxinus excelsior), Wald-Zwenke (Brachypodium sylvaticum), Blaues Pfeifengras (Molinia caerulea), Wasserdost (Eupatorium cannabinum) und Nickendes Perlgras (Melica nutans) ein.

Eine weitere Subassoziation der Lavendelweiden-Gesellschaft mit Zypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) zeigt bereits Übergänge zum Schneeheide-Kiefernwald. Hier treten Arten wie Wald-Kiefer (Pinus sylvestris), Schneeheide (Erica herbacea), Kerners Wolfsmilch (Euphorbia kerneri) und Reßmanns Witwenblume (Knautia ressmannii) auf.

Reifere Auengesellschaften

Auf älteren Uferterrassen und Schotterbänken, die vom Hochwasser nur noch selten überflutet werden. hat sich der Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum) in unterschiedlicher Ausprägung eingestellt. Die typische Subassoziation stellt hier das reifste Stadium in der Auensukzession dar. Die Bestände gehen teilweise nahtlos in eine Dauer- oder Schlußgesellschaft der anschließenden Schotterhänge über, die nicht mehr vom Flußregime erfaßt werden. Auf diesen wechseltrockenen Standorten, auf denen Laubhölzer wenig konkurrenzkräftig sind, erreichen selbst die Kiefernbestände oft nur krüppelhaften Wuchs. Charakteristische Vertreter in der Krautschicht sind neben Schneeheide (Erica herbacea), Geschnäbeltes Leinblatt (Thesium rostratum) und Steinröschen (Daphne striata), Arten mit südlichem Verbreitungungsschwerpunkt wie Kerners Wolfsmilch (Euphorbia kerneri), Gran-Ausgebreiteter nen-Meister (Asperula aristata), Geißklee (Cytisus pseudoprocumbens), Friauler Kreuzblume (Polygala nicaeensis subsp. forojulensis) und Reßmanns Witwenblume (Knautia ressmannii).

Auf Standorten, die noch öfters mit Feinsedimenten beschickt werden und deshalb ein besseres Wasserspeichervermögen besitzen, tritt der Schneeheide-Kiefernwald in einer Subassoziation mit Grau-Erle (Alnus incana) auf. In der Krautschicht läßt sich ein höherer Grasanteil aus Berg-Reitgras (Calamagrostis varia), Rohr-Pfeifengras (Molinia arundinacea) und Stein-Zwenke (Brachypodium rupestre) feststellen.

Während die schotterreichen, grobkiesigen Terrassen vom Schneeheide-Kiefernwald besiedelt sind, werden die reiferen Standorte mit höherem Anteil aus feineren und nährstoffreicheren Sedimenten vom Grauerlenwald (Alnetum incanae) eingenommen. Mit Vorliebe sind es Bereiche im Gleituferbereich und an Stellen, wo auch Einschwemmungen aus anschließenden landwirtschaftlichen Flächen erfolgen. An charakteristischen Arten der "reifen Erlenaue" sind Rote Heckenkirsche (Lonicera xylosteum), Schwarzer Holunder (Sambucus nigra), Kratzbeere (Rubus caesius) und Gemeiner Wasserdost (Eupatorium cannabinum) zu nennen.

6.3. Amaro (Abb. 6)

Dieser Flußabschnitt liegt östlich Tolmezzo nahe der Mündung der Fella in den Tagliamento auf rund 245 m Höhe ü. NN. Hier erreicht das Flußbett bereits eine beachtliche Breite von 500 bis 1000 m. Im Bereich der Fella-Einmündung baut sich ein riesiger Schotterfächer auf, der teilweise von einem Kieswerk abgebaut wird. Die Kiesentnahme führt hier noch zu keinem erkennbaren Geschiebedefizit und zu keiner Eintiefung des Flusses. Uferverbauungen beschränken sich auf wenige Bereiche von Siedlungen oder Brücken. Die Entwicklung des Flußlaufes ist nur wenig beeinträchtigt.

Rund 80% der Flußaue bestehen aus offenen Kiesund Schotterflächen. Bedingt durch die morphodynamischen Vorgänge im Flußbett, wie Geschiebeverfrachtung und Anlandung, wechseln die standörtlichen Verhältnisse, insbesondere die der Korngrößenzusammensetzung, von Quadratmeter zum Quadratmeter.

Pioniergesellschaften

Bei der ausgeprägten Hochwasserdynamik sind im breiten Flußbett große Flächen fast völlig vegetationslos. Häufig finden sich zufällig angesamte Arten ein, die zu keiner typischen Gesellschaftsausbildung führen. Auf reinem Kies zeigen sich Anklänge an die Knorpelsalat-Gesellschaft (Chondrilletum chondrilloidis).

Auf den Sandbänken, die hier bereits größere Ausdehnung erlangen, breitet sich die Uferreitgras-Gesellschaft (Calamagrostietum pseudophragmitis) aus. Auf feinsandigem, feuchten Substrat kann man das Keimungsstadium der Weiden-Tamarisken-Gesellschaft (Salici-Myricarietum) beobachten. Dazwischen gesellen sich Bestände aus Buntem Schachtelhalm (Equisetum variegatum) und Ausläufertreibendem Straußgras (Agrostis stolonifera). Das Weiden-Tamarisken-Gebüsch bildet in diesem Flußabschnitt ausgedehnte Bestände. Langgestreckte Sandbänke, die flußaufwärts durch dichtes Weidengebüsch vor Kiesüberschüttung geschützt sind, bilden bevorzugte Standorte. Ständige Begleiter sind Ufer-Reitgras (Calamagrostis pseudophragmites), Huflattich (Tussilago farfara) und Wiesen-Labkraut (Galium album).

Das Lavendelweiden-Gebüsch, das sich unmittelbar aus den offenen Schotterflächen entwickelt, kommt hier in drei Subassoziationen vor und zwar in einer typischen, dann in einer Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) und einer mit Grau-Erle (Alnus incana). Die beiden letztgenannten Subassoziationen zeigen bereits ein fortgeschrittenes Sukzessionsstadium und könnte ebenso zu den reiferen Auengesellschaften gestellt werden.

Die typische Subassoziation zeichnet sich durch kiesig-sandiges Substrat aus. Vorkommen der Tamariske, sowie von alpinen Schwemmlingsarten wie Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens), Schnee-Pestwurz (Petasites paradoxus), seltener auch Einseles Akelei (Aquilegia einseleana) und Rasen-Glockenblume (Campanula cespitosa) charakterisieren dieses lückige Pioniergebüsch.

Die Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) besiedelt vorwiegend durchlässige
Kiese und Grobschotter. Aufgrund der ungünstigen
Bodenverhältnisse und des meist angespannten Bodenwasserhaushaltes haben diese Auengehölze mit geringer Wuchsleistung ihren offenen, lichten Charakter

erhalten. Kennzeichnend sind Vertreter der Trockenrasen wie Feld-Beifuß (Artemisia campestris), sowie Besiedler der Steinschuttfluren wie Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens). Für ein relativ hohes Alter dieser Sukzessionsstadien sprechen Arten des Schneeheide-Kiefernwaldes wie Schwarz-Kiefer (Pinus nigra), Geschnäbeltes Leinblatt (Thesium rostratum) und Graues Milchkraut (Leontodon incanus). Vorkommen der Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) deuten bereits Übergänge zu einer Hartholzaue an.

Das Lavendelweiden-Gebüsch in der Subassoziation mit Grau-Erle (Alnus incana) wächst auf Standorten mit höheren Ansprüchen an Bodenfeuchte. Von den Gehölzen sind hier zu nennen Gewöhnliche Esche (Fraxinus excelsior), Roter Hartriegel (Cornus sanguinea) und Gewöhnliche Waldrebe (Clematis vitalba). In der Krautschicht dominieren Kratzbeere (Rubus caesius), Wald-Zwenke (Brachypodium sylvaticum), Rohr-Pfeifengras (Molinia arundinacea) und Riesen-Straußgras (Agrostis gigantea).

Reifere Auengesellschaften

Der Grauerlenauwald (Alnetum incanae) nimmt in diesem Gewässerabschnitt sandig-schluffige Alluvionen mit relativ fortgeschrittener Bodenreife ein. Die Standorte liegen durchwegs zwei bis drei Meter und mehr über der Gewässersohle und werden bei Hochwasser nur mit Feinsedimenten beschickt. Mit Ausnahme vereinzelter Silberweiden fehlen Salix-Arten. In der Strauchschicht wird die Grauerlenaue durch Liguster (Ligustrum vulgare), Rote Heckenkirsche (Lonicera xylosteum), Schwarzen Holunder (Sambucus nigra), Roten Hartriegel (Cornus sanguinea), Vogelkirsche (Prunus avium) und Hasel (Corylus avellana) repräsentiert. Die Krautschicht ist charakterisiert durch Wald-Zwenke (Brachypodium sylvaticum), Kratzbeere (Rubus caesius), Hain-Sternmiere (Stellaria nemorum), Geißfuß (Aegopodium podagraria) und einigen nitrophilen Arten wie Großes Springkraut (Impatiens noli-tangere, Ruprechts-Storchschnabel (Geranium robertianum) und Gemeinem Wasserdost (Eupatorium cannabinum).

Das Sanddorn-Gebüsch (Salici-Hippophaetum rhamnoidis) steht häufig im Kontakt zum Lavendel-

weiden-Gebüsch in der Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch und vermittelt zur Manna-Eschen-Hopfenbuchen-Gesellschaft. Manna-Esche (Fraxinus ornus) und Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) tauchen bereits auf. Das Sanddorn-Gebüsch ist gekennzeichnet durch eine Reihe von Arten der Trockenrasen sowie Vertretern der Steinschuttgesellschaften.

Die Manna-Eschen-Hopfenbuchen-Gesellschaft stellt hier die fortgeschrittenste Auengesellschaft dar und ist als Vertreter der Hartholzaue zu betrachten. Neben Manna-Esche (Fraxinus ornus) und Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) gesellen sich Walnuß (Juglans regia), Falsche Akazie (Robinia pseudacacia), Sommer-Linde (Tilia platyphyllos) und Gewöhnliche Esche (Fraxinus excelsior) hinzu. Sicherlich sind diese Auenwälder, die nur selten vom Hochwasser erfaßt werden, durch den Menschen stark verändert. Größere Bäume mit mehr als 10 m Höhe kommen selten vor, da sie als Bau- oder Brennholz genutzt werden.

6.4. Cornino (Abb. 7.)

Bei Gemona verläßt der Tagliamento den Alpenraum. Die Ufer werden nur noch von wesentlich niedrigeren Hügelketten gesäumt. Das Gefälle der Fließstrecken nimmt ab und somit die Transportkraft des Flusses. Ein riesiger Schotterkegel, der sich von Gemona bis südlich Casarsa erstreckt (s. Abb. 1), hat sich infolge erhöhter Sedimentation im Laufe vieler Jahrhunderte aufgebaut. Die vorher von Felshängen begrenzten Auen können nun eine Breite von weit mehr als einem Kilometer entwickeln. In Höhe von Somp Cornino und Rivoli di Osoppo erreicht die Flußaue eine Breite von über zwei Kilometer. Nur in Höhe der Stadt Gemona de Friuli wird sie auf 500 m Breite eingeengt.

Das Untersuchungsgebiet liegt am rechten Ufer des Tagliamento in 160 m Höhe ü. NN. Das ausgedehnte Schotterbett ist von zahlreichen, sich verzweigenden und wieder vereinigenden Seitenarmen durchzogen. In dieser riesigen Umlagerungsstrecke ist ein Hauptarm schwer erkennbar. Nach den Frühjahrshochwässern sind riesige Flächen aus Sand und Kies vegetationsfrei.

In der Vegetationsbesiedlung und Ausdifferenzierung der Pflanzengesellschaften lassen sich wiederum zwei Gruppierungen feststellen. Wir haben Vegetationseinheiten, die Kiesstandorte und schotterreiche Uferbänke bevorzugen. Hierher gehört die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft, die durch viele zweijährige, erst im zweiten Jahr zur Blüte gelangende Arten geprägt ist. Ältere Sukzessionsstadien der kiesreichen Alluvionen werden durch das Lavendelweiden-Gebüsch, häufig in der Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch gebildet. Die Vegetationsentwicklung wird jedoch großflächig durch zahlreiche Hochwasserereignisse unterbrochen und damit werden auch die Standortsverhältnisse ständig verändert.

Auf sandreichen Uferbänken stellen sich Hühnerhirsen-Spitzkletten-Gesellschaft, Uferreitgras-Gesellschaft und als etwas späteres Entwicklungsstadium das Weiden-Tamarisken-Gebüsch ein.

In den höher gelegenen Uferbereichen, die von der Geschiebedynamik nur noch selten betroffen werden, hat sich der Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald angesiedelt.

Pioniergesellschaften

Die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (Epilobio-Scrophularietum caninae), eine artenreiche Pioniergesellschaft der ausgedehnten Kiesbänke, ersetzt die Knorpelsalat-Gesellschaft des Oberlaufes. Es sind noch einige Arten der Geröllfluren wie Alpen-Taubenkropf (Silene vulgaris subsp. glareosa), Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens) oder Rosmarin-Weidenröschen (Epilobium dodonaei) anwesend. Typische alpine Schwemmlinge wie Alpen-Leinkraut (Linaria alpina) kommen nur sehr spärlich vor. Reich vertreten sind Arten der ruderalen Staudenfluren wie Gewöhnlicher Beifuß (Artemisia vulgaris), Wilde Möhre (Daucus carota), Wilde Resede (Reseda lutea), Echtes Johanniskraut (Hypericum perforatum) und Gewöhnliche Nachtkerze (Oenothera biennis). Aufgrund der brennenartigen Situation, d.h. des häufigen Trockenfallens dieser Standorte siedeln sich viele trockenheitsertragenden Arten wie Großblütige Brunelle (Prunella grandiflora), Südliche Skabiose (Scabiosa gramuntia), Rispen-Flockenblume (Centaurea rhenana) oder Hügel-Meister (Asperula cynanchica) an.

Die Hühner-Hirse-Spitzkletten-Gesellschaft (Echinochloa crus-gali-Xanthium strumaria-Gesellschaft)

tritt in diesem Flußabschnitt auf Sand zum ersten Mal stärker in Erscheinung und prägt flußabwärts immer mehr die Pionierflächen. Klimatisch günstigere Bedingungen infolge geringer Meereshöhe, sowie hoher Anteil an Feinsedimenten mit zunehmender Lauflänge des Flusses schaffen die Vorraussetzungen. Rinnen, Mulden und Altarme im Randbereich sind bevorzugte Standorte. Vorherrschend sind Arten der ruderalen Staudenfluren und der Schlammufer-Gesellschaften wie Dreiteiliger und Schwarzfrüchtiger Zweizahn (Bidens tripartitus und B. frondosus).

Die Uferreitgras-Gesellschaft (Calamagrostietum pseudophragmitis) tritt meist nur kleinflächig auf übersandeten Kiesen auf.

Das Weiden-Tamarisken-Gebüsch (Salici-Myrica-rietum) klingt hier allmählich aus. Reine Tamariskenbestände sind selten. Häufig tritt die Deutsche Tamariske (Myricaria germanica) mit verschiedenen Weiden wie Lavendel-, Reif- und Purpur-Weide (Salix elaeagnos), S. daphnoides und S. purpurea) auf

Das Lavendelweiden-Gebüsch in der typischen Subassoziation (Salicetum elaeagni typicum) löst die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft ab und liegt nahe den größeren Flußarmen, wo das gröbere Geschiebe zuerst abgelagert wird. Die feinen Kornfraktionen werden weiter transportiert und erst in den flacheren, randlichen Bereichen in Zonen mit geringer Fließgeschwindigkeit sedimentiert. Der Anteil an Lavendel-Weide (Salix elaeagnos) liegt oft über 50 %. Hinzu kommen noch Reif-Weide (Salix daphnoides) und Bastard-Pappel (Populus x canadensis).

Das Lavendelweiden-Gebüsch in der Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch besiedelt überwiegend Zonen mit geringer Fließgeschwindigkeit, die bei Hochwasser mit feinen Kornfraktionen beschickt werden. Kennzeichnend sind viele Trockenrasenarten wie Feld-Beifuß (Artemisia campestris), Grannen-Klappertopf (Rhinanthus aristatus), Mittleres Leinblatt (Linum linophyllum) und Gewöhnliche Kugelblume (Globularia punctata). Vorkommen von Wald-Kiefer (Pinus sylvestris) und junge Exemplare der Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) und Manna-Esche (Fraxinus ornus) unterstreichen das fortgeschrittenen Stadium dieser Gesell-

schaft, die zu den reiferen Auengesellschaften überlei-

Reifere Auengesellschaften

Die älteren Glieder der Auensukzession sind fast alle in ihrer Struktur und Zusammensetzung mehr oder weniger stark gestört, da ein Großteil der Flächen irgendwann durch Kiesabbau beeinträchtig oder verändert worden sind. Fahrspuren von Radladern, sowie Anzeichen von Abgrabungen sind in dem stark aufgelichteten Auengehölzen deutlich erkennbar. Dennoch lassen sich Tendenzen der gesellschaftlichen Weiterentwicklung der Pionierstadien zu den reiferen Stadien gut verfolgen.

Das Sanddorn-Gebüsch (Salici-Hippophaetum rhamnoidis) schließt sich als wesentlich reiferes Stadium dem Lavendelweiden-Gebüsch an. Unter den Gehölzen sind neben dem bestandsbildenden Sanddorn (Hippophae rhamnoides) und der Lavendel-Weide (Salix elaeagnos) bereits Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) und Manna-Esche (Fraxinus ornus), sowie Wald-Kiefer (Pinus sylvestris) zu nennen.

In der Krautschicht konkurrieren Arten der Schuttfluren wie Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens) oder Rauhgras (Achnatherum calamagrostis) mit Arten der Trockenrasen wie Feld-Beifuß (Artemisia campestris) und Rindsauge (Buphthalmum salicifolium).

In der Manna-Eschen-Hopfenbuchen-Gesellschaft (Fraxinus ornus-Ostrya carpinifolia-Gesellschaft) treten die Arten der Steinschuttfluren und auch die der Pioniergehölze mit Lavendel- und Purpur-Weide (Salix elaeagnos und S. purpurea) stark zurück. In den Vordergrund rücken Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia), Manna-Esche (Fraxinus ornus) und Falsche Akazie (Robinia pseudacacia). In der Krautschicht dominieren Arten der Trockenrasen. Die Flächen sind durch Kiesabbau und Kiestransport beeinträchtigt, so daß es schwierig ist, sich ein Bild eines reifen, ungestörten Stadiums einer Hartholzaue zu machen.

6.5. Spilimbergo (Abb. 8)

Das Untersuchungsgebiet südöstlich von Spilimbergo liegt etwa 15 km flußabwärts von Cornino am rechten Ufer des Tagliamento in einer Meereshöhe von

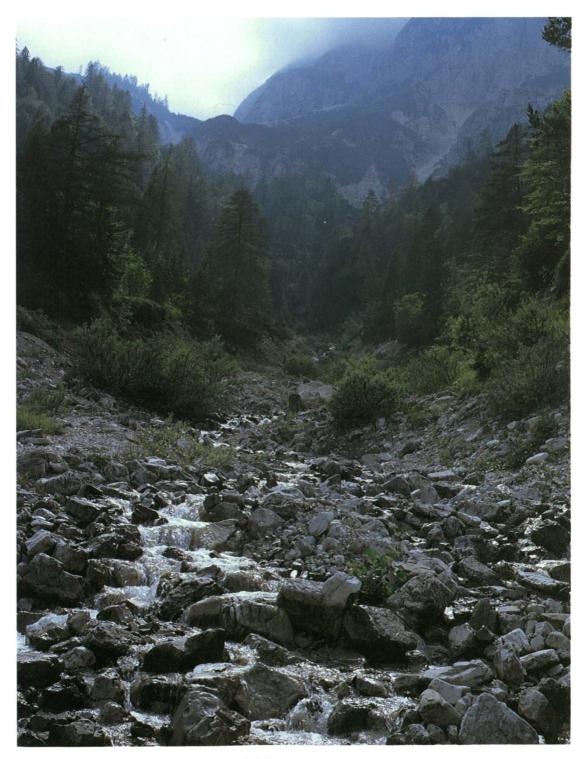


Abb. 1: Der Tagliamento unterhalb der Quelle südlich des Mauria-Passes.

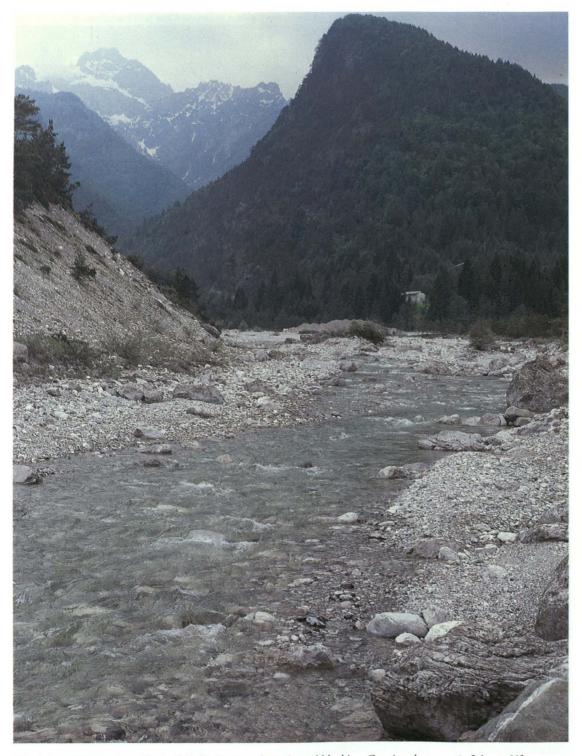


Abb. 2: Im schluchtartigen Oberlauf des Tagliamento herrscht grobblockiger Gesteinsschutt vor. Auf älteren Uferterrassen siedelt sich der Schneeheide-Kiefernwald an.



Abb. 3: Hell leuchtet am Mauria-Paß die Gelbe Taglilie (Hemerocallis lilio-asphodelus) aus dem Latschengebüsch heraus.



Abb. 4: Auch die Krainer Lilie (Lilium carniolicum) gehört zu den prächtigen Begleitern der Wiesen und Hochstaudenfluren im Oberlauf des Tagliamento.



Abb. 5: Auenzonierung am Oberlauf des Tagliamento bei Forni di Sotto. Schotterfluren, Pioniergehölze aus Lavendel-Weide (Salix elaeagnos) und Grau-Erle (Alnus incana) und schließlich Schneeheide-Kiefernwald.



Abb. 6: Der Ausgebreitete Geißklee (Cytisus pseudoprocumbens) besiedelt offene Stellen im Schneeheide-Kiefernwald.



Abb. 7: Einseles Akelei (Aquilegia einseleana) begleitet die Kiesflächen im Oberlauf.



Abb. 9: Auf lichten Stellen im Schneeheide-Kiefernwald wächst der ebenfalls südlich verbreitete Grannen-Meister (Asperula aristata).



Abb. 8: Das Kärtner Hornkraut (Cerastium carinthiacum ssp. carinthiacum) eine Charakterart der Schotterfluren südostalpiner Wildflüsse.



Abb. 10: Braunrote Stendelwurz (Epipactis atrorubens), eine charakteristische Orchideenart des lichten Schneeheide-Kiefernwaldes.

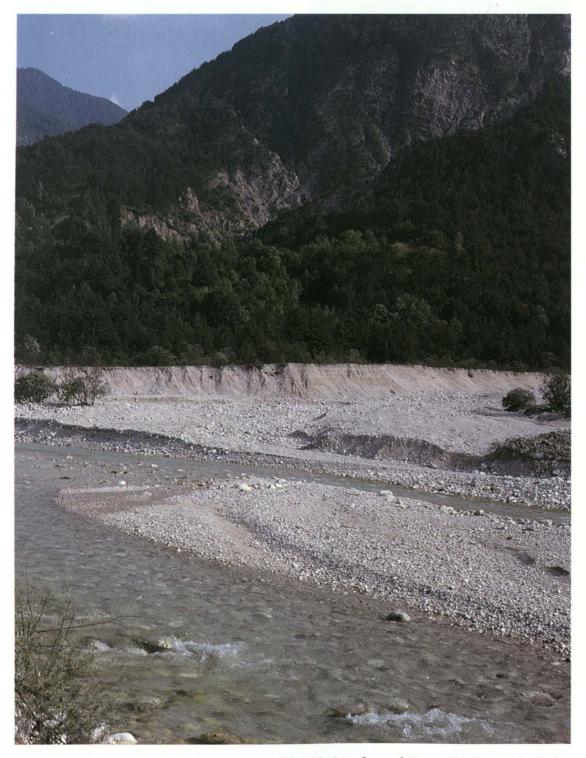


Abb. 11: Im weiteren Verlauf nimmt der Tagliamento geschiebereiche Seitenflüsse auf. Hier im Bild schotterreiche Geschiebemassen im Valle die Resia.

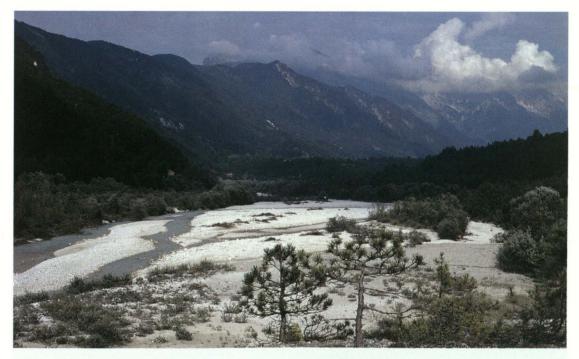


Abb. 12: Reiches Vegetationsmosaik auf den Schotterflächen im Valle die Resia, einem kleinen Nebenfluß der Fella, die bei Tolmezzo in den Tagliamento fließt.



Abb. 13: Unterhalb Tolmezzo hat der Tagliamento bereits eine große Ausdehnung.

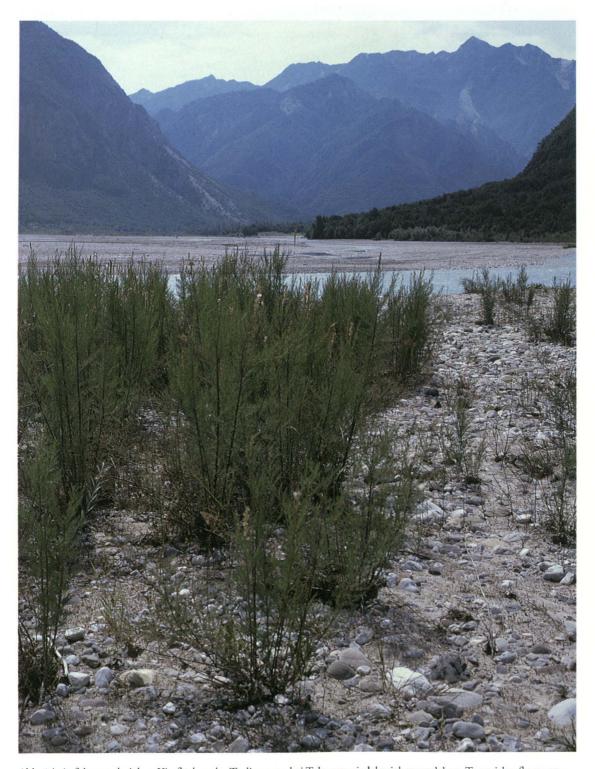


Abb. 14: Auf den sandreichen Kiesflächen des Tagliamento bei Tolmezzo siedeln sich ausgedehnte Tamariskenfluren an.



Abb. 15: Das Sanddorn-Gebüsch zählt zu den reiferen Auengesellschaften auf durchlässigen Kiesstandorten.



Abb. 16: Die Grasblättrige Skabiose (Scabiosa graminifolia), eine typische Art der kiesreichen Trockenrasen.

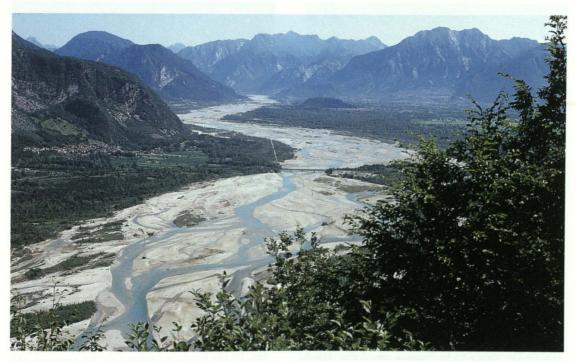


Abb. 17: Bei Gemona verläßt der Tagliamento allmählich den Alpenraum. Vom Monte di Ragogna aus überschaut man die riesige Umlagerungsstrecke des Flusses, der hier eine Breite von etwa zwei Kilometer erreicht.



Abb. 18: Nur einer der vielen Flußarme des Tagliamento läßt sich bei Spilimbergo im Bild festhalten. Im Vordergrund das Ufer-Reitgras (Calamagrostis pseudophragmites).



Abb. 19: Die Manna-Esche (Fraxinus ornus), eine typische Art der reifen Auengehölze.



Abb. 20: Die Karnische Levkoje (Matthiola carnica) besiedelt schotterreiche Trockenrasen südostalpiner Flußtäler.



Abb. 21: Der Feigenbaum (Ficus carica) tritt gelegentlich als Begleiter im Manna-Eschen-Hopfenbuchenwald auf.



Abb. 22: Ab dem Mittellauf und weiter flußabwärts gesellen sich viele Neubürger wie Sommerflieder (Buddleja davidii), ein Zierstrauch aus China, hinzu.



Abb. 23: In Höhe von Casarsa fließt der Tagliamento in den Sommermonaten in der mächtigen Schotterdecke weit unter der Flußsohle. Nur Spezialisten unter den Pflanzen können auf den Extremstandorten leben.



Abb. 24: Ab Varmo verläßt der Tagliamento den Schotterkegel und tritt auch im Sommer als oberirdischer Fluß auf. Er bildet hier weite Mäanderbögen aus.



Abb. 25: Im Unterlauf des Tagliamento herrschen feinsandige und schluffige Ablagerungen vor, die von Arten der Schlammufer- und Unkrautfluren besiedelt werden.



Abb. 26: In der Hühnerhirsen-Spitzklettengesellschaft siedeln sich viele neueingebürgerte Pflanzen wie Riesen-Goldrute (Solidago gigantea) an.



Abb. 27: Gewöhnliche Spitzklette (Xanthium strumarium) ein amerikanischer Neubürger.



Abb. 28: Die Dreikant-Binse (Scirpus triqueter) besiedelt ton- und schluffreiche Sedimente in der Flußaue.



Abb. 29: Der Bastardindigo (Amorpha fruticosa) tritt im Unterlauf oft als bestandsbildendes Gehölz auf. Seine Heimat ist Amerika.



Abb. 30: Schlagartig ändern sich die Standortsverhältnisse der schluff- und tonreichen Pionierflächen, wenn sie von Kies- und Schottermaterial überrollt werden.



Abb. 31: Altbestände des Silberweiden-Auenwaldes am nicht regulierten Unterlauf.



Abb. 32: Ab Latisana wird der Tagliamento in einen Kanal gezwängt. Damit verschwinden vielfältige Gewässerstrukturen und artenreiche Lebensräume.

100 m ü. NN. Der Tagliamento erreicht eine Breite bis zu 3 km und baut eine fast unüberschaubare Flußlandschaft auf. An den Engstellen, so im Bereich der Brücke bei Dignano, mißt er immer noch über einen Kilometer. Der Gesamtfluß besteht gleichsam aus einem Bündel vieler sich verzweigender und wieder vereinigender Flußarme. Jeder Arm wird begleitet von Sand- und Kiesbänken mit unterschiedlichen Stadien der Auensukzession bis hin zu 10-15 m hohen Baumbeständen aus Bastard-Pappel (*Populus x canadensis*). Nur selten ist ein Durchblick von einem zu anderen Ufer des Tagliamento möglich.

Auf den Alluvionen zeichnet sich eine Zunahme der Sedimentation von Sand und Schluff ab. Arten der ruderalen Staudenfluren und der Schlammufer-Gesellschaften werden dadurch gefördert. Nur an einigen Stellen entstehen durch Ausspühlung der Feinteile reine Kiesbänke, auf denen Arten der Geröllfluren überwiegen.

Pioniergesellschaften

Die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (*Epilobio-Scrophularietum caninae*) weist bei Spilimbergo im Vergleich zur nämlichen Gesellschaft bei Cornino nur wenige Arten der Steinschuttfluren auf. Stärker vertreten sind die Arten der ruderalen Staudenfluren. Jungpflanzen von Lavendel-, Purpur- und Silber-Weide (*Salix elaeagnos, S. purpurea, S. alba*) , sowie Bastard-Pappel (*Populus x canadensis*) deuten die Entwicklung zum Lavendelweiden-Gebüsch an.

Für die Hühnerhirsen-Spitzkletten-Gesellschaft (Echinochloa crus-gali-Xanthium strumaria-Gesellschaft) sind Schwarzfrüchtiger Zweizahn (Bidens frondosa), Ausläufertreibendes Straußgras (Agrostis stolonifera) und Acker-Schachtelhalm (Equisetum arvense) kennzeichnende Arten. Die Bastard-Pappel (Populus x canadensis) taucht bereits in diesem Pionierstadium auf.

Die Uferreitgras-Gesellschaft (Calamagrostietum pseudophragmitis) enthält hier kaum mehr Arten der Steinschuttfluren. Stärker vertreten sind Arten der ruderalen Staudenfluren wie Gewöhnlicher Beifuß (Artemisia vulgaris), Schmalblättriger Doppelsame (Diplotaxis tenuifolia), Echtes Johanniskraut (Hypericum perforatum), Riesen-Goldrute (Solidago gigantea) und Rainfarn (Tanacetum vulgare).

Die Bastardindigo-Gesellschaft ersetzt im Unterlauf des Tagliamento das Tamarisken-Weiden-Gebüsch. Kennzeichnend für die Krautschicht sind Topinambur (Helianthus tuberosus), Riesen-Goldrute (Solidago gigantea), Ufer-Reitgras (Calamagrostis pseudophragmites) und Riesen-Straußgras (Agrostis gigantea).

Das Lavendelweiden-Gebüsch in seiner typischen Subassoziation (Salicetum elaeagni typicum) auf kiesigem Substrat weist noch einen hohen Anteil an Arten der Gesteinsschuttfluren wie Schmalblättrigen Hohlzahn (Galeopsis angustifolia), Rosmarin-Weidenröschen (Epilobium dodonaei), Karnische Levkoje (Matthiola carnica), Hunds-Braunwurz (Scrophularia canina) und Ufer-Reitgras (Calamagrostis pseudophragmites) auf.

Reifere Auengesellschaften

Das Lavendelweiden-Gebüsch (Salicetum elaeagni) in der Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) stellt in diesem Flußabschnitt wohl die am weitesten entwickelte Gesellschaft dar. Von den Gehölzen sind Lavendel-Weide (Salix elaeagnos) und Bastard-Pappel (Populus x canadensis) etwa gleich stark vertreten. Der Trockenrasencharakter wird durch den hohen Anteil an Arten wie Wiesen-Schillergras (Koeleria pyramidata), Stein-Zwenke (Brachypodium rupestre), Gewöhnliches Sonnenröschen (Helianthemum nummularium), Backenklee (Dorycnium pentaphyllum), Feld-Thymian (Thymus pulegioides) und Großblütige Brunelle (Prunella grandiflora) unterstrichen. Oft sind auch durch Entnahme der Gehölze artenreiche Trockenrasen auf größeren Flächen entstanden.

Der Bastardindigo (Amorpha fruticosa) tritt als schnellwüchsiges Gehölz, ähnlich der Bastard-Pappel (Populus x canadensis), in sehr jungen Sukzessionsstadien auf sandigen Alluvionen auf und baut, sofern es nicht erneut zu Umlagerungen kommt, eine eigenständige Gesellschaft aus. Vielfach dürften einige Amorpha-Bestände als Folgegesellschaft auf Kiesabbauflächen zu betrachten sein. Die geometrischen Ausmaße und die Uniformität der Altersstruktur dieser Bestände sprechen hierfür. Auffällig hoch ist der Anteil an weiteren Neophyten wie Riesen-Goldrute (Solidago gigantea), Topinambur (Helianthus tuberosus) und Gewöhnliche Nachtkerze (Oenothera biennis).

6.6. Casarsa.(Abb. 9)

Ein weiteres Beispiel für einen Flußabschnitt im Bereich des Schotterkegels ist das Untersuchungsgebiet südöstlich der Ortschaft Casarsa in einer Meereshöhe von 45 m ü. NN. Die Gesamtbreite der von Dämmen begrenzten Aue beträgt bei Casarsa zwei Kilometer. In diesem Flußabschnitt, der zum Unterlauf zählt, ist eine deutliche Stufe von etwa 1,5 m Höhe zwischen dem Flußbett, das häufig von Hochwässern durchströmt wird, und deren höheren Auenbereichen, die nur bei größeren Ereignissen überflutet werden, ausgebildet. Es machen sich also geringe Eintiefungstendenzen bemerkbar. In einem fast einen Kilometer breiten, regelmäßig durchflossenen, vegetationsarmen Bett herrschen extreme Verhältnisse. Zu Zeiten größerer Wasserführung finden hier bettbildende Vorgänge wie Geschiebetransport, Abtrag und Umlagerung statt. In den trockenen Sommermonaten fällt das ganze Flußbett trocken, der Tagliamento fließt dann innerhalb der mächtigen Schotterdecke weit unter der Flußsohle und erscheint erst etliche Kilometer flußabwärts wieder an der Oberfläche.

Die Standortsbedingungen im Flußbett sind also sehr extrem. Sie erlauben nur schnellwüchsigen Pionierarten eine Besiedlung. Zu einer Ausbildung einer Sukzessionsreihe mit Folgegesellschaften kommt es nur selten.

Nach dem breiten, schütter bewachsenen Flußbett steigt das Ufer terrassenartig um 1,5 bis 2 m an. Die dahinterliegende Aue wird zwar noch überflutet und mit Feinsedimenten beschickt, aber zu Abtrags- und Umlagerungsvorgängen und größeren Veränderungen in der Auenstruktur kann es nur bei sehr großen Hochwasserereignissen kommen. Da der höher gelegene, gehölzreiche Auenbereich im Sommer weit über dem Grundwasserstrom des Tagliamento liegt, ist mit seitlich aus dem Hinterland kommenden Zustrom von Grundwasser zu rechnen, der die Auengesellschaften noch ausreichend mit Wasser versorgt. Das Auftreten von Blauem Pfeifengras (Molinia caerulea) z.B. im reiferem Stadium des Lavendelweiden-Gebüsches als Zeiger für wasserzügige Böden, deuten darauf hin.

Insgesamt sind in diesem Abschnitt die Eingriffe durch Kiesentnahme, Abgrabungen und durch ein dichtes Wegenetz in der Aue recht groß. Aussagen zur Sukzessionsabfolge zu möglichen Schlußgesellschaften unter natürlichen Bedingungen sind daher schwer zu treffen.

Pioniergesellschaften

Die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (Epilobio-Scrophularietum caninae) enthält viele Arten der Steinschuttfluren und der ruderalen Staudenfluren. Erhöhter Feinkornanteil in diesem Laufabschnitt fördert auch auf Kies einige Arten der Unkrautgesellschaften wie Grüne Borstenhirse (Setaria viridis), Liebesgras (Eragrostis pectinacea) oder Hohe Ambrosie (Ambrosia artemisiifolia).

Auch die Hühnerhirse-Spitzkletten-Gesellschaft (Echinochloa crus-galli-Xanthium strumaria-Gesellschaft) profitiert von dem großen Feinkornanteil und den erhöhten Nährstoffeinträgen.

Das Mandelweiden-Gebüsch (Salicetum triandrae) ist in dem ausgeräumten Flußbett die einzige Gehölzgesellschaft. Aufgrund der starken Hochwasserdynamik kommt sie über ein zweijähriges Stadium nur selten hinaus. Bevorzugt werden schluffig-tonige Sedimente, also Flächen, die auch die Hühnerhirsen-Spitzkletten-Gesellschaft besiedelt. Im Gegensatz zum Lavendelweiden-Gebüsch kommen in den Beständen der Mandel-Weide (Salix triandra) keine Trockenrasenarten vor. Stattdessen gibt es viele Vertreter der Schlammufer- und Unkraut-Gesellschaften wie Gewöhnliche Spitzklette (Xanthium strumarium), Schwarzfrüchtiger Zweizahn (Bidens frondosa), Ampfer-Knöterich (Polygonum lapathifolium), Hühnerhirse (Echinochloa crus-galli), Grüne Borstenhirse (Setaria viridis), Haarästige Hirse (Panicum capillare) und Hohe Ambrosie (Ambrosia artemisiifolia). An Pioniergehölzen wachsen Bastard-Indigo (Amorpha fruticosa) und Bastard-Pappel (Populus x canadensis).

Reifere Auengesellschaften

Das Lavendelweiden-Gebüsch (Salicetum elaeagni), die verbreitetste Gehölzgesellschaft, kommt hier und weiter flußabwärts nur in der Subassoziation mit Zypressen-Wolfsmilch vor. Auf kiesreichen Standorten ist der Anteil an Arten der Steinschuttfluren wie Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens), Rauhgras (Achnatherum calamagrostis) und Florentiner Habichtskraut (Hieracium piloselloides) ziemlich hoch. Auf Flächen mit höherem Sandanteil überwiegen die Trockenrasenarten.

Das Bastardindigo-Gebüsch besiedelt vor allem Sandflächen. Der Pappelanteil ist gelegentlich recht hoch. In der Krautschicht überwiegen Arten der Trockenrasen und der ruderalen Staudenfluren.

6.7. Bolzano (Abb. 10.)

Ab Varmo verläßt der Tagliamento den Schotterkegel und tritt in den Bereich der sandig-tonigen Ablagerungen ein. Hier beginnt er Mäanderschleifen auszubilden. Die Untersuchungsstrecke bei Bolzano liegt bei ca. 10 m ü. NN. Hier hat sich der Tagliamento etwa 4-5 m eingetieft. Innerhalb eines von Steilufern begrenzten Flußbettes mit einer Breite von 300 bis 500 m fließt er in unregelmäßigen Bögen oder mäanderartigen Schlingen. Flußverästelungen sind nicht mehr so häufig. Infolge der stärkeren Eintiefung tritt der Tagliamento nur noch selten über das steile Ufer aus. Der anschließende Auwaldgürtel von mehreren hundert Metern Breite wird zwar noch gelegentlich überflutet und mit Feinsedimenten beschickt, aber die flußmophologischen Vorgänge des Geschiebetransportes und der Geschiebeumlagerung finden hauptsächlich nur noch innerhalb des eingetieften Flußbettes statt. Im Moment, in dem der Tagliamento über das Steilufer tritt und sich in die breite Aue ergießt, sinkt das Transportvermögen schlagartig ab und die gröberen Kornfraktionen wie Kies werden im Bereich des Steilufers abgelagert. Auf diesen grobschotterigen Anlandungen entlang des Steilufers wächst das Weiden-Sanddorn-Gebüsch.

In die dahinterliegenden Auenbereiche werden bei Hochwasser nur Feinsedimente transportiert. Die Schaffung größerer Rohböden und Pionierstandorte beschränkt sich auf den eigentlichen Flußlauf innerhalb der Steilufer. Außerhalb wird die Auensukzession infolge fehlender Umlagerungsvorgänge nicht mehr unterbrochen. Die Entwicklung zu einer Auenschluß-

gesellschaft- vergleichbar einer Hartholzaue- kann hier auf breitem, flußbegleitenden Streifen erfolgen, sofern die Entwicklung nicht durch Land- und Forstwirtschaft verhindert wird.

Es besteht also eine deutliche Zonierung der Auenbereiche. Einmal ist es die Zone des breiten eingetieften Flußbettes mit Schotterbänken, die von der Hochwasserdynamik regelmäßig erfaßt und nur von Pioniergesellschaften besiedelt wird. Zum anderen ist es der Bereich des Auenwaldes auf der höher gelegenen Flußterrasse, in dem sich die Hochwasserdynamik im Wesentlichen nur noch in Form der Sedimentation und der Grundwasserstandsschwankungen auswirkt.

Pioniergesellschaften

Auf Kiesflächen trifft man wieder die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (Epilobio-Scrophularietum caninae) an, die hier infolge erhöhter Feinkornanteile mehr Arten der Schlammufer- und Unkraut-Gesellschaften beherbergt. Von den Vertretern der Steinschuttfluren ist nur noch die Hunds-Braunwurz (Scrophularia canina) anwesend. Arten der Trockenrasen fehlen.

Auf Sandflächen stellt sich rasch die Hühnerhirsen-Spitzkletten-Gesellschaft ein. Auf reinem Sand dominiert die Gewöhnliche Spitzklett (Xanthium strumarium). Mit zunehmenden Ton- und Schluffgehalt der Böden überwiegen die Arten der Schlammufer- und Unkrautgesellschaften wie Ampfer-Knöterich (Polygonum lapathifolium), Schwarzfrüchtiger Zweizahn (Bidens frondosa), Grüne Borstenhirse (Setaria viridis), Liebesgras (Eragrostis pectinacea) und Haarästige Hirse (Panicum capillare). Als Pioniergehölze treten Mandel-Weide (Salix triandra) und Bastard-Pappel (Populus x canadensis) auf. Die Entwicklung zum Mandelweiden-Gebüsch ist somit eingeleitet.

Das Mandelweiden-Gebüsch (Salicetum triandrae) auf Feinsand, Schluff und Ton enthält neben vorher genannten Arten der Schlammufer-Gesellschaften noch Vertreter der Zwergbinsen-Gesellschaft wie Braunes und Geknäueltes Zypergras (Cyperus fuscus und C. conglomeratus) und Dreikant-Binse (Scirpus triqueter). Die Mandel-Weide (Salix triandra) bildet hier

bei günstigen Keimungsbedingungen dichte, meist gleichaltrige Bestände, die aber selten eine Wuchshöhe von mehr als zwei Metern erreichen.

Die Uferreitgras-Gesellschaft (Calamagrostietum pseudophragmitis) kommt hier noch vereinzelt auf Sandbänken vor.

Reifere Auengesellschaften

Das Sanddorn-Gebüsch (Salici-Hippophaetum rhamnoidis) bevorzugt kiesige Bereiche am Steilabfall des Ufers. Viele Trockenrasenarten wie Südliche Skabiose (Scabiosa gramuntia), Hügel-Meister (Asperula cynanchica), Mittleres Leinblatt (Thesium linophyllum) oder Zarter Lein (Linum tenuifolium) kommen hier vor.

Der Silberweiden-Auenwald (Salicetum albae) tritt hier am Unterlauf des Tagliamento in größerem Umfang auf. Die Bestände haben eine Wuchshöhe von 10-15 m. An weiteren Gehölzarten sind Mandel-Weide (Salix triandra) und Bastardindigo (Amorpha fruticosa) beigemischt. In der Krautschicht dominiert häufig die Kratzbeere (Rubus caesius). An Begleitern sind Riesen-Goldrute (Solidago gigantea), Topinambur (Helianthus tuberosus), Einjähriges Berufkraut (Erigeron annuus) und Riesen-Straußgras (Agrostis gigantea) zu nennen. Stellen mit gelegentlicher Übersandung sind durch Gewöhnliche Spitzklette (Xanthium strumarium) und Acker-Schachtelhalm (Equisetum arvense) gekennzeichnet.

Da sich hier die Standorte der Silberweidenaue außerhalb der Hochwasserdynamik befinden, werden sie häufig in Pappelkulturen oder andere Gehölzbestände umgewandelt. Welche Auengesellschaft sich an die Silberweidenaue anschließen würde, ist unklar. Häufig werden die Silberweiden- oder Pappelbestände landeinwärts von Beständen mit Robinie (Robinia pseudacacia) abgelöst. Die Robinie oder Falsche Akazie erreicht dabei eine Höhe von etwa 20 m. Vielfach sind die Flächen auch in landwirtschaftliche Kulturen umgewandelt.

In ehemaligen Flutrinnen und Mulden in der Aue, die heute keine Verbindung zum Tagliamento haben, trifft man verschiedene Verlandungsgesellschaften mit Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*), Stacheliger Teichbinse (*Schoenoplectus mucronatus*) und Pfahlrohr (*Arundo donax*) an.

6.8. Latisana (Abb. 11)

Oberhalb von Latisana wird der Tagliamento in einen Kanal gezwängt. Somit werden Fluß- und Auendynamik unterbunden. Der Querschnitt (s. Abb.11) bei Latisana (etwa 8 m ü. NN.) verdeutlicht, daß der regulierte Fluß keine Gestaltungsmöglichkeit mehr besitzt.

Innerhalb der Dämme wächst im flußnahen Bereich auf einer Terrassenstufe eine artenarme Gesellschaft, in der das Kandreitgras (*Calamagrostis epigejos*) vorherrscht. Vorwiegend sind hier die Auenreste von einem Silberweiden-Gebüsch geprägt, in dem die Hohe Weide (*Salix x rubens*) dominiert. Die Krautschicht wird von Arten ruderaler Schuttfluren und nährstoffreicher Ufersäume beherrscht.

6. Naturschutz

Der Tagliamento ist der letzte große Alpenfluß der auf fast seiner gesamten Länge noch nicht intensiver wasserbaulich verändert wurde. Mit den benachbarten Torrente Meduna und Celina stellt er die letzten Gebiete in Alpen dar in denen flußdynamische Prozesse großmaßstäblich ablaufen. Charakteristische Pflanzengesellschaften naturnaher Wildflußlandschaften (so z. B. das Weiden-Tamarisken-Gebüsch und die Uferreitgras-Gesellschaft), die heute durch den konsequenten Gewässerausbau im übrigen Alpenraum weitgehend ausgerottet wurden, kommen noch weiträumig vor. Eine Vielzahl seltener und z.T. vom Aussterben bedrohter Pflanzen- und Tierarten konnten im Rahmen der Exkursionen nachgewiesen werden. Bei intensiveren Untersuchungen ist mit einer weitaus größeren Zahl von seltenen und europaweit gefährdeten Auenarten zu rechnen.

In unserer geordneten Kulturlandschaft wird darüber hinaus der Tagliamemto als eines der letzten Gebiete in Europa gesehen, in der die Dynamik von Ökosystemen noch weitgehend natürlich abläuft. Aktuelle

Fragestellungen des Naturschutzes können hier untersuch werden.

Um im Sinne des UNESCO-Programmes "Der Mensch und die Biosphäre" einmalige Naturlandschaften zu erhalten sollte darum der Tagliamento als größte Wildflußlandschaft in den Alpen in das globale Netz der Biosphärenreservate aufgenommen werden und besonderen Schutz genießen.

Für das Verständnis des Ökosystems Aue und als Grundlage für dringend notwendige Auenrenaturierungen in ganz Europa kann der Tagliamento als Referenz-Auenlandschaft betrachtet werden. Aber auch grundlegenden, aktuellen Fragestellungen der Ökologie und des Naturschutzes kann am Tagliamento nachgegangen werden wie z. B.:

- Wie groß müssen Schutzgebiete sein, damit die natürliche Dynamik erhalten bleibt?
- Wie wirken Biotopverbundsysteme?

Es bleibt zu hoffen, daß die Bedeutung des Tagliamento für Naturschutz und Wissenschaft bei den verantwortlichen Stellen möglichtst bald erkannt wird und der Tagliamento in seiner Eigenart erhalten bleibt.

Anschriften der Verfasser

Dr. W. Lippert Botan.-Staatssammlung Menzinger-Str. 67 80992 München

Dr. Norbert Müller Am Sonnenhang 13 D-86199 Augsburg

Dr. T. Schauer Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft Leonrodstr. 68 80538 München

Susanne Rossel TU Berlin Institut für Ökologie Rothenburgerstr. 12 12165 Berlin

Gaby Vetter Kurt.Schumacherstr. 18 93049 Regensburg

Alle Fotos von Dr. Th. Schauer

Literatur

Bürger, A. und Walentowski, H.: Der Tagliamento. Vogelschutz, Hilpoltsheim 1991.

Fischer, A., Adler, W. und Oswald, K.: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer Stuttgart, 1994.

Hormann, K.: Torrente in Friaul. Münchener Geogr. Hefte 26, München 1964.

Kretschmer, W.: Hydrobiologische Untersuchungen am Tagliamento. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Bergwelt, München 61, 1996 (im Druck).

Kühn, K.: Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Bergwelt, München 60, 1995.

Jerz, H., Schauer, Th. und Scheurmann, K.: Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdinger und Pupplinger Au. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Bergwelt, München 51, 1986.

Martinet, F. und Dubost, M.: Die letzten naturnahen Alpenflüsse. CIPRA Kleine Schriften 11/92, Vaduz 1992.

Melzer, H.: Beiträge zur Flora von Friaul - Julisch Venetien und angrenzender Gebiete (Italien, Jugoslawien). Gortania 6, 1984.

Melzer, H.: Beiträge zur Flora von Friaul - Julisch Venetien (Italien und Slowenien). Linzer Biol. Beitr. 19, 1987.

Müller, N.: Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Augsburger Ökologische Schriften 2, Augsburg 1991.

Müller, N.: Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften unter dem Einfluß des Menschen. Ber. ANL 20, im Druck, 1995.

Müller, N. u. Bürger, A.: Flußmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Bergwelt, München 55, 1990.

Müller, N, Rossel, S. Schauer, Th. und Vetter, G.: Tagliamento . Garten und Landschaft 103, 1993.

Oberdorfer, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III, Stuttgart 1983 Oberdorfer, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, Stuttgart 1992.

Pignatti,S. et al.: Flora d'Italia. 3 Bände, Edagricole, Bologna 1982.

Poldini, L.: Ostrya carpinifolia-reiche Wälder und Gebüsche von Julisch-Venetien (NO-Italien) und Nachbargebieten. Studia Geobot. 2, 1982.

Poldini, L.: Eine neue Waldkieferngesellschaft auf Flußgeschiebe der Südostalpen. Acta Bot. Croat. 43, 1984.

Poldini, L.: Atlante corologico delle piante vascolari nel Friul - Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. - Udine: Regione autonoma Friuli - Venezia Giulia, direzione regionale delle foreste e dei parchi; Università degli studi di Trieste, dipartimento di biologie. 1991.

Poldini, L. und Martini, F.: La vegetazione delle valette nivali su calcare, dei conoidie delle alluvioni nel Friul (ne Italia). Studia Geobotanica, 13, 1993.

Regione Autonoma Friuli-Venezia - Direzzione Regionale Lavori Publici (Hrsg.): Progretto del piano di risanamento del bacino idrografico del fiume Tagliamento. Tecniche eliminazione inquinamenti, 1983.

Schauer, Th.: Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungsstrecken alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen. INTERPRAEVENT, Villach 1984.

Schwabe, A.: Monographie Alnus incana-reicher Waldgesellschaften in Europa. Phytocoenologia 13, Stuttgart-Braunschweig 1985.

Seibert, P.:Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet "Pupplinger Au". Bayer. Landesstelle für Gewässerkunde, Landschaftspflege und Vegetationskunde, H. 1, 1958.

Tutin, T.G. et al.: Flora Europaea. 4 Bände, University Press, Cambridge 1964-1980.

Zoller, H.: Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scoul und Martina (Unterengadin). Ergebnisse wissensch. Untersuchungen Schweiz. Nationalpark 12, 4. Lfg., Liestal 1974.

Tabelle 1

PIONIERVEGETATION SAND- UND KIESREICHER ALLUVIONEN DES TAGLIAMENTO

Aufnahmezeitraum: Juni 1991 und Juli 1992

Artenzahl: 193 Aufnahmenzahl: 38

- A 1 Knorpelsalat-Gesellschaft
 - (Chondrilletum chondrilloidis Br.-Bl. in Volk 1939 em. Moor 1958)
- A 2 Weidenröschen-Braunwurzgesellschaft

(Epilobio - Scrophularietum caninae W.Koch & Br.-Bl. in Br.-Bl. 1949)

A 3 - Uferreitgras-Gesellschaft

(Calamagrostietum pseudophragmitis Kop. 1968)

A 4 - Hühnerhirse-Spitzkletten-Gesellschaft

(Echinochloa crus-galli - Xanthium strumaria-Gesellschaft.)

Aufnahmeposition:	1 v	6 V	11 1 v		26 V	31 v	36 v	41 v
Aufnahmenummer:			5 5516667 3956785	1 21311		111	61111	177
	A1	A2		A3		A4		
A,D 1								
Leontodon berinii Chondrilla chondrilloides			+r.+.					
Aquilegia einseleana								
Campanula cespitosa	+.+.	+	• • • • • • •			• • •		
A,D 2								
Epilobium dodonaei			1.+					
Scrophularia canina Melilotus alba			++++r+.					
Echium vulgare			+.+1.11					
A 3								
Calamagrostis pseudophragmites	,	+1.	1	2 13442	2432333			+++
VOK Thlaspietea:								
Silene vulgaris subsp. glareosa								
Gypsophila repens			+.+.					
Petasites paradoxus			+					
Hieracium piloselloides grex florentinum Galeopsis angustifolia			.2+++1+					
NOV Antonigiotos								
VOK Artemisietea: Artemisia vulgaris	r	+++	+1+++.	. r	r.1+1+1	+++	. + +	1++
Diplotaxis tenuifolia			.1++++					
Daucus carota			++.1+1+					
Oenothera biennis agg.			+++.+.1					
Oenothera parviflora Helianthus tuberosus			1+.					
Erigeron annuus agg.			11++.					
Reseda lutea			.+1+1+1					
Solidago gigantea			+1					
Tussilago farfara Hypericum perforatum			+++.					
Tanacetum vulgare			+					
Rubus caesius			1	1	++	.+.		
Silene vulgaris subsp. vulgaris			.+.+.+.					
Solanum dulcamara Picris hieracioides			+					
Eupatorium cannabinum								
Cichorium intybus			+.+.					
A 4								
Echinochloa crus-galli		.++				+2+	.1.22	233
Xanthium strumarium			.+.++;	2+.	++1111.	++4	21+	1+2
VOK Bidentetea:								
Bidens frondosa		+	.++	++		+++	112	++.
Polygonum lapathifolium			.+					
Bidens tripartita	• • • •	• • •				.+.	.+.11	.++
VOK Chenopodietea:						1	. 10 : -	
Setaria viridis Chaenarrhinum minus			+.+.1					
Ambrosia artemisiifolia			+++.;					
Eragrostis pectinacea			1					
Panicum capillare			1				r	112
Polygonum persicaria	• • • •	• • •	.+	1		+	+	.2.

Aufnahmeposition:	1 v	6 V		.6 V	21 v	26 V	31 v	36 v	41 v
Aufnahmenummer:		111 370	5 5516667 3956785	71 21: 52 79:	3115 8482	11567 27527	8 11 1 12	992301	177
Anagallis arvensis									+
Conyza canadensis									
Galinsoga ciliata		+					. +.		·
Solanum nigrum	• • • •	+			• • • •	+	. +.		• • • •
VOK Festuco-Brometea:									
Medicago lupulina			+r.+.+.						
Sanguisorba minor			++++						
Scabiosa gramuntia			1+++						
Euphorbia cyparissias			+ + . + .						
Centaurea rhenana			++1.						
Peucedanum verticillare Galium verum			• • • • • •						
Prunella grandiflora									
Asperula cynanchica			+ .						
Buphthalmum salicifolium			r+						
Artemisia campestris			+ +						
Leontodon hispidus			+.+						
Petrorhagia saxifraga			rı						
Centaurea maculosa			r			r+			• • • •
VOK Molinio-Arrhenatheretea:									
Agrostis gigantea			++1+.						
Plantago lanceolata			.++++1-						
Galium album			+						
Molinia caerulea									
Deschampsia cespitosa Achillea millefolium			• • • • • •						
Taraxacum officinale			+						
Trifolium pratense			+						
Dactylis glomerata			1						
Lythrum salicaria			.1						
VOK Salicetea:									
Salix elaeagnos			.+.++						
Salix elaeagnos S			+						
Myricaria germanica	+++.	• • •		. +.	+.+.				
Salix daphnoides	r.+.	• • •			1 .	• • • • •	• ••		1.
Salix purpurea Salix purpurea S			+				-		-
Populus x canadensis		++	.1.++	-1	+ 1	11 1	+1	+++ +	+12
Populus x canadensis S			+						
Amorpha fruticosa									
Amorpha fruticosa S			+						
Salix alba S			+						
Salix alba			.+			+.		+	
Salix triandra		• • •		• • • •	+	+2	2		.11
VOK Agrostietea:									
Ranunculus repens									
Mentha longifolia			.+						
Agrostis stolonifera									
Agropyron pungens			+						
Festuca arundinacea Plantago intermedia			2						
VOK Agropyretea: Poa compressa		++							
Poa annua			.+						
Saponaria officinalis									

Aufnahmeposition:	1	6	11	16	21	26	31	36	41
	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Aufnahmenummer:			55166	671	2 44 213115 798482	511567	8 111		1177
Sonstige: Saxifraga aizoides Pinus sylvestris Juncus articulatus	.+++			: : :	+		. +.		
Clematis vitalba Ostrya carpinifolia Polygonum aviculare agg. Equisetum arvense		+++	+	+	+	 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	++	 .+ ++
Veronica beccabunga Veronica anagallis-aquatica					1				

Mit geringer Stetigkeit kommen vor:

je zweimal:

Galeopsis speciosa (212 r, 413 +) Leucanthemum vulgare (212 r, 53 +) Carduus carlinaefolius (212 r, 515 r) Polygala amara agg. (24 +, 27 1) Hippocrepis comosa (24 +, 66 r) Silene pusilla (211 +, 27 r) Barbarea vulgaris (23 r, 219 +) Centaurea jacea (413 +, 77 +) Sonchus arvensis (417 +, 410 +) Lycopersicon esculentum (417 +, 412 +) Linaria alpina (417 +, 515 r) Agropyron caninum (417 +, 219 r) Chenopodium album (410 +, 612 r) Matthiola carnica (410 +, 515 +) Carex flacca (53 +, 27 1) Sedum boloniense (53 +, 55 +) Plantago major (66 +, 713 +) Juncus bufonius (418 +, 71 +) Agropyron repens (77 1, 81 +) Pulicaria dysenterica (77 +, 612 r) Sorghum halepense (77 r, 73 +) Senecio vulgaris (69 +, 610 +) Sonchus oleraceus (612 +, 71 +)

je einmal:

Poa alpina (212 +) Trisetum argenteum (212 r) Potentilla erecta (24 r) Lotus corniculatus (24 +) Carex mucronata (24 +) Genista tinctoria (24 +) Erica carnea (24 r) Rosa pendulina (24 r) Laburnum anagyroides (24 r) Genista germanica (211 r) Helianthemum nummularium (211 +) Teucrium montanum (211 +) Erigeron glabratus (211 r) Thymus pulegioides (211 +) Dryas octopetala (211 +) Calamagrostis varia (211 +) Euphrasia cuspidata (211 r) Euphorbia kerneri (23 +) Equisetum variegatum (23 r) Biscutella laevigata (23 +) Tolpis staticifolia (23 +) Kernera saxatilis (23 r) Geranium robertianum (23 +) Cruciata laevipes (23 +) Senecio inaequidens (413 +) Frangula alnus (413 +) Lycopuus europaeus (413 +) Acinos arvensis (413 +) Fraxinus ornus (417 +) Molinia arundinacea (417 +) Pastinaca sativa (417 +) Oxalis corniculata (410 +) Poa trivialis (410 +) Veronica persica (410 +) Galeopsis tetrahit (410 +) Globularia punctata (53 +) Sesleria varia (53 r) Juncus conglomeratus (59 +) Capsella bursa-pastoris (59 +) Brassica nigra (59 +) Crepis rhoeadifolia (515 r) Crepis foetida (66 +) Linum tenuifolium (66 +) Carduus glaucus (68 +) Thymus praecox (68 +) Euphorbia falcata (75 r) Carex oederi (27 +) Euphrasia nemorosa (27 +) Linum catharticum (27 +) Tofieldia calyculata (27 +) Alnus incana (27 1) Carex digitata (27 1) Carex brachystachys (27 +) Epilobium tetragonum (219 +) Myosoton aquaticum (219 +) Artemisia absinthium (38 r) Convolvulus arvensis (38 r) Chaenorrhinum minus (418 +) Buddleja davidii (55 1) Koeleria pyramidata (55 +) Brachypodium rupestre (55 +) Blackstonia perfoliata (55 +) Lathyrus sylvestris (81 +) Trifolium repens (81 1) Medicago varia (81 +) Galinsoga parviflora (411 +) Acer pseudoplatanus (411 +) Matricaria chamomilla (411 +) Rumex crispus (519 +) Bidens cernua (612 +) Salix x rubens (612 r) Setaria glauca (713 +) Cyperus fuscus (71 +)

Tabelle 2

GEHÖLZGESELLSCHAFTEN KIESREICHER ALLUVIONEN DES TAGLIAMENTO

Aufnahmezeitraum: Juni 1991, Juli 1992

Aufnahmenzahl: 49 Artenzahl: 263

- A 1 Schneeheide-Kiefernwald (Erico-Pinetum sylvestris Br.-Bl. 1939)
 - a typicum
 - b Alnus incana Subassoziation
- A 2 Mannaeschen-Hopfenbuchenwald (Fraxinus ornus - Ostrya carpinifolia-Gesellschaft)
- A 3 Sanddorn-Gebüsch

(Salici-Hippophaetum rhamnoidis Br.-Bl. 1928 ex Eckm. 1940)

- a typicum
- b Koeleria pyramidata Subassoziation
- A 4 Lavendelweiden-Gebüsch (Salicetum elaeagni Hag. 1916 ex Jenik 1955)
 - a typicum
 - b Alnus incana Subassoziation
 - c Euphorbia cyparissias Subassoziation

Aufnahmeposition:	1 v	6 V	11 v	16 2 v	21 v	26 v	31 v	36 v	41 v	4	16 5 V	01 V	56 v
Aufnahmenummer:	22 211		33 1144	3 5 33314451	577 L12	5 5266		3344 5 11115			34444	66 1511:	
	145	36	8745	54762883	340	7013	21128	135616	502	65	36739	678	946
	A1 a	b	A 2	A3 a	1	b	A4 a			b	c		
A 1													
Pinus sylvestris S				1									
Pinus sylvestris Erica carnea				1									
Euphorbia kerneri				.+.++.									
D 1,4													
Alnus incana S		23		2						32	1	.1.	
Alnus incana		1.					+.			.1			
Alnus incana B	• • •	• •	• • • •	1	• •	• • • •	• • • • •	• • • • •		•	• • • • •	• • •	• • •
VOK Erico-Pinetea:													
Thesium rostratum				.+.+									
Rubus saxatilis													
Carex alba Knautia ressmannii				1+									
Daphne striata													
Pinus nigra S				1+									
Pinus nigra			.+	+		• • • •	r			٠.	• • • • •		
A 2													
Ostrya carpinifolia B													
Ostrya carpinifolia S				1+.111.+									
Ostrya carpinifolia Fraxinus ornus S				2+1+.									
Fraxinus ornus		• •	.+.+	+	• • •					• •	+ +		
		7.0.7											
A 3			1	0004000									
Hippophae rhamnoides S Hippophae rhamnoides				22243332									
nippophae inamioides		• •			• •	••••				• •		• • • •	• • •
D 3				14									
Koeleria pyramidata	+	• •	+.	.1+2.	1+ :	2112	• • • • •			• •	3	3+.+	1+.
VOK Querco-Fagetea:													
Ligustrum vulgare S			21	1+1++.						. 1	+	.1.	
Ligustrum vulgare				++									
Cornus sanguinea S Cornus sanguinea				1.+									
Clematis vitalba S													
Clematis vitalba				++1.									
Fraxinus excelsior B													
Fraxinus excelsior S Fraxinus excelsior													
Lonicera xylosteum S													
Lonicera xylosteum													
Robinia pseudacacia B				2									
Robinia pseudacacia S Robinia pseudacacia				+									
Asperula aristata													
-					1516				0.000				- (E) E)

Aufnahmeposition:	1 v	6 V	11 v		21 v	26 V	31 v	36 v	41 v	4	46 51 v v	
Aufnahmenummer:							1					
	22		33			5	0	3344				666
				33314451 54762883								
Melica nutans	.++			1.+.+			1	·		++		.1
Brachypodium sylvaticum			2	+				.+		11		
Carex digitata			• • • •	+			• • • • •			• •	+.+	
VOK Festuco-Brometea:												
Sanguisorba minor				.+1+1.								
Peucedanum verticillare Buphthalmum salicifolium				1+.1+++.								
Brachypodium rupestre				.+3.								
Molinia arundinacea				4+								
Artemisia campestris				.+21+.								
Scabiosa gramuntia Carex flacca				+1								
Rhinanthus aristatus				+++								
Helianthemum nummularium				.2.+21								
Helianthemum ovatum												
Thymus longicaulis				2								
Fumana procumbens Asperula cynanchica				.+.+								
Lotus corniculatus				r								
Lotus corniculatus												
subsp. hirsutus				100								
Chamaecytisus purpureus				1								
Scabiosa graminifolia Dorycnium pentaphyllum				.++								
subsp. germanicum										•		
Seseli gouanii				.++								
Carex ornithopoda												
Centaurea dichroantha Sedum boloniense				++.								
Galium verum				++								
Globularia punctata				+								
Centaurea jacea				+								
Thymus pulegioides Linum tenuifolium				+1.								
Centaurea rhenana				+								
Satureja montana				+								
subsp. variegata												
Thesium linophyllon Petrorhagia saxifraga												
Hippocrepis comosa					0.00					_		
Prunella grandiflora												
Selaginella helvetica				r.								
Potentilla erecta	+	++										
Genista germanica Medicago lupulina	• • •	+2								_		
Leontodon hispidus												
Bromus erectus			• • • •			.+r						+.
A 4												
Salix elaeagnos S	111	12	+311	22.11223	21		2.2.2	22442	22.	32	223212	42342
Salix elaeagnos												
Salix elaeagnos B				2								
Salix daphnoides S				+								
Salix daphnoides	• • •	• •	• • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • •		• 1 • • •	• • • •	• •		

Aufnahmeposition:	1 v	6 v	11 v	16 21 v v		31 v	36 v	41 v	4	16 51 v v	56 v
Aufnahmenummer:						1					
	22		33	120 20 10	7 5	0	3344	10 000			66
				333144511 547628834							
D 4 Euphorbia cyparissias			1+	.+++.1	+ +++1	r		+	+.	++1+.+1	++.+
VOK Salicetea:											
Populus x canadensis B				23.							
Populus x canadensis S				1							
Populus x canadensis				1++							
Salix purpurea S				1							
Salix purpurea Amorpha fruticosa S	• • •	• •	.+	2.		.r		1	• •	12	 ±11
Amorpha fruticosa S				1+							
Myricaria germanica S											
Myricaria germanica						r.	r+.1.				
TOTAL TILL											
VOK Thlaspietea:	1			.2.111+.2	_ 1 1	±1	1 1		_	21121	11 L
Gypsophila repens Petasites paradoxus				+121							
Hieracium piloselloides				++++							
grex florentinum											
Epilobium dodonaei				+							
Calamagrostis		• •			11+		.r+1+	++	.+	22	+.
pseudophragmites				7. 1.227.1							
Matthiola carnica				.+.+r++							
Achnatherum calamagrostis Scrophularia canina		• •	.+	222	1 1+		r+	1 +	• •	113+1	++
Aquilegia einseleana											
Carex mucronata											
Leontodon berinii											
Campanula cespitosa											
Galeopsis angustifolia		• •	• • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • • •	+	.1.1	• •		• • • •
VOK Seslerietea:											
Sesleria varia				+3212.+							
Carlina vulgaris				++.++							
Thymus praecox				.12							
Polygala nicaensis subsp. forojulensis	+.r	.+				1			• •		
Festuca norica				3	. 11						
VOK Artemisietea:				0 0 0 .		200	- 1 01101101				
Rubus caesius			7000	2.3+.+.2+							
Reseda lutea Daucus carota				++							
Erigeron annuus agg.				+							
Oenothera biennis agg.		_		++.							
Oenothera parviflora					+						
Echium vulgare				+.							
Hypericum perforatum				+.	1000 000 000 000						
Diplotaxis tenuifolia				.+++							
Artemisia vulgaris Tussilago farfara	5 15 5										
Solidago gigantea				2 2 .							
Melilotus alba											

Aufnahmeposition:	1 v	6 V	11 v	16 v	21 v	26 v	31 v	36 v	41 v	4	46 51 v v	56 v
Aufnahmenummer:		12		3 3331445 5476288					5112	11	344445	
Silene vulgaris subsp. vulgaris		٠.		`i								
Helianthus tuberosus						+			.1r.			1+
Tanacetum vulgare						• • • •		r.	.+			+
Cichorium intybus		• •		• • • • • • •		• • • •	• • • •	r.	r			• • • • •
VOK Molinio-Arrhenatheret												
Galium album		_	_	+.+.++.	_	_		_	44	_		
Agrostis gigantea				+.								
Dactylis glomerata				+								
Plantago lanceolata												
Molinia caerulea	2.2											
Leucanthemum vulgare	++r		+.	+		.+						
Achillea millefolium		.+	++								+	
Gymnadenia conopsea	.rr	+.										
Angelica sylvestris										r+		+
VOK Agrostietea:												
Agropyron pungens												
Festuca arundinacea Agrostis stolonifera												
Juniperus communis S				1++.1								
Juniperus communis				.+.+								
Juniperus communis B												
Frangula alnus S	.1+			11								
Frangula alnus	+.+	.+		+.+.								
Dryas octopetala	1+1	1+		.1.2								
Cytisus decumbens	111	++										
Arctostaphylos uva-ursi	121	1+										
Pinus mugo S	11.											
Tofieldia calyculata	+	1.		+								
Larix decidua		.+										
Picea abies												
Picea abies S				• • • • • • •								
Lycopus europaeus				• • • • • • •								
Xanthium strumarium				• • • • • • •								
Bidens frondosa				• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •								
Tortella tortuosa	• • •	• 2	• • • •	2				• • • • •		• •	.32	

Mit geringer Stetigkeit kommen vor:

je dreimal:

Amelanchier ovalis (S: 317 +, 35 +, K: 47 r) Viburnum lantana (S: 317 +, K: 214 +, 26 +) Salix myrsinifolia (B: 37: 1, S: 216 1, K: 28 +) Salix appendiculata (12 +, 11 +, 315 +)

je zweimal:

Rhamnus saxatilis (214 r, 35 +) Epipactis atrorubens (214 +, 215 r), Leontodon incanus (316 +, 33 +) Genista radiata (214 2, 1001 +) Calamagrostis varia (213 2, 317 +) Corylus avellana (S: 37 1, K: 318 +) Prunus mahaleb (S: 44 +, K: 47 +) Rosa glauca (S: 35 +, K: 33 r) Cyclamen purpurascens (317 +,12 r) Salix alba (S: 315 1, K: 56 +) Solidago virgaurea (316 +, 48 +) Teucrium montanum (214 1, 215 +) Carex montana (214 1, 215 +) Briza media (215 +, 213 +) Carex pilulifera (58 1, 56 +) Calamagrostis arundinacea (513 1, 516 2) Astragalus onobrychis (714 +, 57 +) Scabiosa columbaria (61 +, 33 +) Gentiana clusii (21 +, 215 r) Carduus defloratus subsp. glaucus (48 +, 1001 r) Polygala amara agg. (22 +, 28 +) Silene vulgaris subsp. glareosa (11 +, 313 +) Chondrilla chondrilloides (1001 1, 28 +) Picris hieracioides (618 +, 619 +) Eupatorium cannabinum (216 +, 315 +) Taraxacum officinale (61 +, 510 r) Poa compressa (61 +, 76 +) Galium lucidum (45 +, 47 +) Bidens tripartita (416 +, 64 +) Centaurium erythraea subsp. erythraea (513 +, 520 +) Phalaris arundinacea (37 1, 513 +) Lysimachia vulgaris (513 +, 315 +) Salix glabra (12 1, 11 r)

je einmal:

Polygala chamaebuxus (21 +) Tilia platyphyllos (B: 318: +), Juglans regia (B: 318 +) Cotoneaster integerrima (215: r) Viburnum opulus (S: 318 +) Berberis vulgaris (S: 318 +) Crataegus monogyna (S: 318 +) Lonicera periclymenum (S: 318+) Acer pseudoplatanus (318 r) Quercus pubescens (47 r) Ilex aquifolium (47 r) Tamus communis (617 +) Tilia platyphyllos (617 +) Betula pendula (S: 216 +) Anemone trifolia (26 +) Ranunculus nemorosus (26 +) Euphorbia amygdaloides (26 r) Vitis vinifera (318 +) Lathyrus vernus (318 +) Hemerocallis flava (35 r) Galium sylvaticum (37 +) Thalictrum aquilegifolium (37 r) Impatiens parviflora (416 r) Salix triandra (76 r) Carex caryophyllea (21 +) Euphrasia nemorosa (214 +) Carlina acaulis (214 +) Brachypodium pinnatum (37 +) Centaurea angustifolia (316 +) Stipa eriocaulis (57 1) Onobrychis viciifolia (57 +) Carduus medius subsp. carlinaefolius (61 r) Polygala comosa (33 +) Ononis spinosa (618 1) Bothriochloa ischaemum (618 +) Pimpinella minor (619 +) Plantago media (28 +) Trifolium campestre (416 r) Centaurea maculosa (516 1) Centaurea scabiosa (34 +) Globularis cordifolia (42 1) Carex humilis (34 2) Hieracium bifidum (11 +) Euphrasia salisburgensis (11 r) Saxifraga caesia (11 r) Euphrasia cuspidata (213 +) Valeriana montana (12 r) Polygonum viviparum (11 +) Moehringia ciliata (11 r) Gymnocarpium robertianum (11 r) Trisetum argenteum (1001 +) Biscutella laevigata (1001 +) Linaria alpina (28 +) Aethionema saxatile (28 +) Galium helveticum (22 +) Carex brachystachys (11 r) Cirsium arvense (37 +) Salvia verticillata (47 +) Solanum dulcamara (416 r) Crepis foetida (516 +) Ranunculus acris (216 +) Deschampsia cespitosa (315 +) Linum catharticum (28 r) Tragopogon pratensis (44 +) Equisetum arvense (315 1) Juncus inflexus (315 +) Ranunculus repens (313 r) Plantago intermedia (415 +) Potentilla reptans (416 +) Poa annua (510 +) Saponaria officinalis (56 +) Trifolium medium (26 +) Origanum vulgare (317 +) Thalictrum minus agg. (317 r) Geranium sanguineum (35 +) Peucedanum oreoselinum (42 +) Clematis recta (513 +) Vincetoxicum hirundinaria (33 +) Centaurea nemoralis (617 +) Laserpitium peucedanoides (12 r) Bromus sterilis (61 +) Ambrosia artemisiifolia (76 +) Chaenarrhinum minus (313 +) Setaria viridis (516 +) Centaurium majus (619 +) Lythrum salicaria (315 +) Valeriana officinalis (315 +) Equisetum palustre (315 1) Carex gracilis (315 +) Sparganium emersum subsp. emersum (415 r) Gentiana utriculosa (215 +) Equisetum variegatum (213 +) Silene pusilla (11 +) Parnassia palustris (11 r) Carex flava agg. (11 +) Saxifraga aizoides (22 r)

Tabelle 3

GEHÖLZGESELLSCHAFTEN SANDREICHER ALLUVIONEN DES TAGLIAMENTO

Aufnahmezeitraum: Juni 1991, Juli 1992

Artenzahl: 215 Aufnahmenzahl: 29

- A 1 Grauerlen-Auenwald (Alnetum incanae Aich. & Siegr. 1930)
- A 2 Weiden-Tamarisken-Gebüsch (Salici-Myricarietum Moor 1958)
- A 3 Bastardindigo-Gebüsch (Helianthus tuberosus-Amorpha fruticosa Gesellschaft)
- A 4 Silberweiden-Auenwald (Salicetum albae Issl 1926)
- A 5 Mandelweiden-Gebüsch (Salicetum triandrae Mal. 1929)

Aufnahmeposition:		6 11 v v		1 26 v v	31 v
Aufnahmenummer:		333111	5555 66 1112621 8411506	1771118	77 1177 0624
	A1	A2	A 3	A4	A 5
A 1 Alnus incana B Alnus incana S Alnus incana	.54	2	::+::::	:::::::	
VOK Querco-Fagetea: Ligustrum vulgare S Ligustrum vulgare Lonicera xylosteum S Lonicera xylosteum Cornus sanguinea S Cornus sanguinea Clematis vitalba Clematis vitalba S Corylus avellana S Aruncus dioicus Rubus idaeus Salvia glutinosa Anemone trifolia Carex alba Brachypodium sylvaticum	.+12+12. r++231++12+1+1. +.+.+ ++ r+		1. r		
A 2 Myricaria germanica S Myricaria germanica					::::
A 3 Amorpha fruticosa S Amorpha fruticosa	:::::		3+23434 111	21222+3+1+.1	::::
Helianthus tuberosus			111.2	11++.+.	+
A 4 Salix alba B Salix alba S Salix alba Salix x rubens B Salix x rubens S Salix x rubens		1		1221. 44 12.43	i i
A 5 Salix triandra S Salix triandra					
VOK Salicetea purpureae: Populus x canadensis B Populus x canadensis S Populus x canadensis Salix elaeagnos S		.111	22.+1.+ 1.+122.	1241	212+

Aufnahmeposition:		1 16 v v	21 26 v v	31 v
Aufnahmenummer:	21310 3331			77 1177 0624
Salix elaeagnos B Salix elaeagnos Salix daphnoides S Salix daphnoides Salix purpurea S Salix purpurea	1 1 +.1+ 221.	1r 21 .+ .1+	1+	+.
VOK Artemisietea: Rubus caesius Solidago gigantea Daucus carota Erigeron annuus agg. Geranium robertianum Tussilago farfara Eupatorium cannabinum Petasites hybridus Artemisia vulgaris Tanacetum vulgare Oenothera biennis agg. Echium vulgare	r.21+ + 1.r. +1 .1+.2	11	++ .1.+5.1 +2 1222+ .+ 1+.++ +1 +.+1+ 	+ + + r
VOK Festuco-Brometea: Brachypodium rupestre Peucedanum verticillare Euphorbia cyparissias Lotus corniculatus Molinia arundinacea Dorycnium germanicum Centaurea jacea Scabiosa gramuntia Carex flacca			1+ + + +	
VOK Bidentetea, Chenopodietea, Nanoc Bidens frondosa Polygonum lapathifolium Xanthium strumarium Echinochloa crus-galli Setaria viridis Ambrosia artemisiifolia Conyza canadensis Panicum capillare Rorippa palustris Cyperus fuscus Cyperus longus	r	+r +		+1 1+.1 +.11 + ++ r.r+ 11
VOK Molinio-Arrhenatheretea: Agrostis gigantea Galium album Deschampsia cespitosa Plantago lanceolata Lythrum salicaria Angelica sylvestris Dactylis glomerata	1 + r+	+.1+1 + +	11+ ++r.	1+

Aufnahmeposition:	_	6 11 v v	16 2 v	1 26 v v	31 v
Aufnahmenummer:	2 34 21310 58901	333111	5555 66 1112621 8411506		77 1177 0624
Sonstige: Calamagrostis pseudophragmites Equisetum arvense Petasites paradoxus Agropyron pungens Diplotaxis tenuifolia Poa compressa Lycopus europaeus Frangula alnus S Frangula alnus	21 	+	323 .+1	222+. ++.+.3 1	+1.1

Mit geringer Stetigkeit kommen vor:

je dreimal:

Humulus lupulus (715 B: 1, S: 1, K: 2) Picea abies (B: 218 1, S: 221 +, 25 +, 221 +, 310 +)

je zweimal:

Prunus avium (B: 310 1, S: 25 r) Fraxinus ornus (S: 310 +, 521 +) Stellaria nemorum (218 1, 39 1) Impatiens parviflora (39 1, 312 +) Glechoma hederacea (218 2, 39 1) Aegopodium podagraria (218 1, 39 1) Urtica dioica (218 1, 715 +) Calystegia sepium (39 +, 310 +) Silene vulgaris subsp. vulgaris (514 r, 710 r) Rhinanthus aristatus (511 +, 521 +) Asparagus officinalis (511 +, 65 r) Helianthemum nummularium (65 +, 620 +) Sedum boloniense (521 1, 65 +) Koeleria pyramidata (521 1, 65 1) Sanguisorba minor (521 1, 65 +) Artemisia campestris (521 1, 65 +) Juncus bufonius (312 +, 74 +) Chaenarrhinum minus (514 +, 74 r) Bidens tripartita (719 +, 710 +) Eragrostis pectinacea (710 1,72 1) Poa trivialis (39 1, 312 +) Lysimachia vulgaris (39 +, 614 +) Trifolium repens (514 +, 614 +) Scrophularia canina (36 +, 711 +) Galeopsis angustifolia (514 +, 614 +) Pulicaria dysenterica (78 +, 716 +) Agropyron repens (78 1, 79 1) Juncus articulatus (72 +, 74 2)

je einmal:

Salix myrsinifolia (B: 25 1), Berberis vulgaris (25 +), Daphne mezereum (218 +) Viburnum opulus (S: 218 +), Robinia pseudacacia (S: 39 +), Acer campestre (S: 310 1), Laburnum anagyroides (221 +), Acer pseudoplatanus (314 +), Ostrya carpinifolia (B: 620 1), Tamus communis (S: 620 +), Sambucus nigra (S: 218 2, 39 1), Viburnum lantana (S: 2211 +), Symphytum tuberosum (25 +), Viola riviniana (25 r), Lamiastrum flavidum (218 2), Impatiens noli-tangere (2182), Stachys sylvatica (2181), Lamium orvala (2181), Aposeris foetida (218 r), Oxalis acetosella (218+), Aconitum vulparia (218+), Paris quadrifolia (218+), Maianthemum bifolium (218+), Ranunculus lanuginosus (218 +), Festuca gigantea (39 +), Circaea intermedia (39 +), Milium effusum (39 +), Dryopteris filix-mas (310+), Lamium montanum (310+), Equisetum hyemale (715+), Salix viminalis (S: 781), Buddleja davidii (S: 511 +), Cruciata laevipes (25 r), Cirsium erisethales (25 +), Cardamine impatiens (39 +), Cirsium arvense (514+), Cichorium intybus (514+), Pastinaca sativa (511+), Picris hieracioides (620+), Aster novi-belgii (78 +), Galium aparine (715 +), Melilotus alba (614 +), Senecio inaequidens (614 r), Reseda lutea (710 +), Potentilla erecta (25 +), Genista germanica (25 r), Dactylorhiza maculata (25 r) Centaurea dichroantha (518+), Prunella grandiflora (514+) Leontodon hispidus (521 1) Centaurea maculosa (521+) Linum tenuifolium (521 +) Trifolium campestre (65 +) Scabiosa graminifolia (620 1) Galium verum (620 1) Campanula sibirica (620 +) Genista tinctoria (620 +) Centaurea rhenana (614 +) Medicago lupulina (614 +) Thymus praecox agg. (521 2) Polygonum persicaria (314 +) Chenopodium album (514 +) Bidens cernua (72 +) Thlaspi arvense (65 +) Verbena officinalis (620 r) Sorghum halepense (78 +) Euphorbia falcata (711 r) Cuscuta campestris (614 1); Centaurium pulchellum (614 r), Lathyrus pratensis (221 +) Molinia caerulea (25 2) Vicia cracca (25 +) Chaerophyllum hirsutum (218 1) Myosotis palustris agg. (312 +) Poa pratensis (65 1) Achillea millefolium (620 +) Equisetum palustre (711 1) Taraxacum officinale (711 r) Aquilegia einseleana (25 +) Epilobium dodonaei (32 +) Leontodon hispidus subsp. hyoseroides (521 +) Hieracium piloselloides grex florentinum (521 +) Mentha longifolia (25 +) Ranunculus repens (39 +) Agrostis stolonifera (312 +) Poa annua (312 +) Mentha rotundifolia (511 +) Festuca arundinacea (65 1) Plantago intermedia (72 +) Polygonum aviculare agg. (74 +) Saponaria officinalis (511 +) Peucedanum ostruthium (221 2) Trifolium medium (25 +) Lathyrus sylvestris (25 +) Peucedanum oreoselinum (620 1) Peucedanum cervaria (620 1) Phalaris arundinacea (514 +) Equisetum fluviatile (79 +) Epipactis palustris (221 r) Cardamine flexuosa (218 +) Mentha aquatica (312 +) Veronica beccabunga (312 +) Poa palustris (719 2) Phragmites communis (83 2) Veronica anagallis-aquatica (74 +) Equisetum variegatum (711 +) Equisetum palustre x variegatum (312 +) Erica carnea (25 r) Pinus sylvestris (S: 25 +, K: 25 +) Larix decidua (S: 25 +) Juniperus communis (S: 310 +) Alnus glutinosa (518 S: +)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: <u>60_1995</u>

Autor(en)/Author(s): Müller Norbert, Schauer Thomas, Rossel Susanne, Vetter

Gaby

Artikel/Article: <u>Der Tagliamento - Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflußlandschaft in den Alpen 11-70</u>