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

Tuexenia 13: 373–397. Göttingen 1993

# Zur Strategie und Vergesellschaftung des Neophyten Polygonum cuspidatum unter besonderer Berücksichtigung der Mahd

– Christiane Adler –

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden vor allem zwei Themenkomplexe dargestellt: einerseits die Wachstums- und Ausbreitungsstrategie von *Polygonum cuspidatum*, andererseits seine Vergesellschaftung sowie die phänologische Entwicklung auf gemähten und nicht gemähten Flächen. Besonders konnten die Auswirkungen der Mahd auf den Japanknöterich berücksichtigt werden.

- Generative Ausbreitungsstrategie: Eine Kartierung von karpellaten und staminaten Pflanzen im Schwarzwald und der Freiburger Bucht zeigt, daß die karpellaten Pflanzen bei weitem überwiegen; bei einer Fortpflanzung über Samen müßten aber staminate und karpellate Pflanzen etwa im gleichen Verhältnis vorhanden sein. Zudem werden im Freiland nur äußerst selten Keimpflanzen gefunden. Keimexperimente ergaben, daß die Samen von *Polygonum cuspidatum* unter Gewächshausbedingungen gut keimfähig sind.

  Aus diesen Ergebnissen folgt, daß eine generative Fortpflanzung und Ausbreitung von *Polygonum cuspidatum* im Untersuchungsgebiet von untergeordneter Bedeutung ist.
- Wachstumsstrategie und vegetative Ausbreitung: Bei der morphologischen Analyse der Rhizome unterscheiden wir drei Typen von Rhizomen: Ausläufer-Rhizome, die dem radialen Wachstum der Polykormone dienen, ältere Rhizome und verdickte Basalteile zur Reservestoffspeicherung. Auf 3 Versuchsflächen wurden die ober- und unterirdischen Teile von *Polygonum cuspidatum*-Pflanzen abgeerntet. Die Bestimmung der Biomasse ergab Spitzenwerte der Produktion von 25 kg Frischgewicht pro qm. Der Verteilerschlüssel der Assimilate zeigt, daß die Rhizome ca. 2/3, die oberirdischen Pflanzenteile nur ca. 1/3 der Pflanzenbiomasse ausmachen. Bei der vegetativen Ausbreitung lassen sich 2 Strategien unterscheiden:

  a. Die „Unterwanderung" angrenzender Flächen durch Ausläufer; die Wachstumsgeschwindigkeit der Ausläufer liegt hierbei in der Größenordnung von 50 cm pro Jahr.

  b. Die Etablierung neuer Polykormone an von der Mutterpflanze entfernten Orten durch Verschleppung von abgebrochenen Rhizomstücken. Diese können schon ab einer Länge von 1 – 1,5 cm austreiben, sofern sie mindestens einen Knoten besitzen.
- Syntaxonomisch können die pflanzensoziologischen Aufnahmen folgenden Gesellschaften zugeordnet werden:
  - *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft (nicht gemäht)
  - *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft, Arrhenatherum-Form (gemäht)
  - *Polygonum cuspidatum-Artemisienea*-Gesellschaft (gemäht)
  - *Polygonum cuspidatum-Arrhenatheretalia*-Gesellschaft (gemäht)
  - Eine Mahd des Japanknöterichs über mehrere Jahre hinweg, ist positiv zu bewerten: Einerseits zeigen die phänologischen und pflanzensoziologischen Untersuchungen, daß aus Polygonum cuspidatum-Dominanzbeständen wieder artenreiche Flächen entstehen. Andererseits ist eine starke Abnahme der Masse an Speicherorganen die Folge, welche langfristig auf eine Dezimierung des Knöterichs hoffen läßt.

## Abstract

This paper deals with growth and dispersal strategies of the neophyte *Polygonum cuspidatum*, as well as its phytosociological association and the phenological developement of accompanying plants on mowed and non-mowed plots. The effects of mowing on Japanese Knotweed are also considered.

- Generative dispersal strategy: mapping of the distribution of plants with pistillate and staminate flowers in the Black Forest and Freiburger Bucht (Baden-Württemberg/Germany) shows a much greater abundance of pistillate plants of this dioecious species. Propagation by seeds should produce staminate and pistillate plants in equal proportions. In addition, seedlings are hardly ever found in the

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

field. Germination experiments prove that seeds of *Polygonum cuspidatum* germinate well under greenhouse conditions. From these results we conclude that generative propagation and dispersal of Japanese Knotweed plays a minor role in the study area.

- Growth strategy and vegetative dispersal: after morphological analysis we distinguish three types of rhizomes: stolons which grow radially from the mother plant, older and thicker rhizomes, and basal tubers which also serve as storage organs. Above-ground and below-ground organs of *Polygonum* plants were harvested on 3 experimental plots. A maximum biomass production of 25 kg fresh weight was measured on one square meter. Distribution of assimilation products shows that rhizomes amount to 2/3 and above-ground organs to 1/3 of total plant biomass. Two strategies of vegetative dispersal are distinguished:
  a. underground invasion of adjacent areas by stolons, which grow about 50 cm per year.
  b. establishment of new clones at some distance from the mother plant by spreading of rhizome fragments, which can sprout if they have a minimal length of 1–1.5 cm and at least one node.
- 74 phytosociological relevés describe the association of *Polygonum cuspidatum* on mowed and unmowed sites, mostly along rivers.
- Mowing of Japanese Knotweed over several years is evaluated positively: on the one hand the phenological data and phytosociological relevés on sites dominated by *Polygonum* show an increase in the number of co-ocurring species. On the other hand, the biomass of the storage organs of this invasive plant seems to be decreasing through which we expect a long-term decimation by continued mowing.

## Einführung

Der Japanknöterich *Polygonum cuspidatum* SIEB. et ZUCC. wurde 1825 aus Ostasien nach Europa eingeführt und zuerst vielfach als Zierpflanze kultiviert oder auf Äckern und an Waldrändern als Viehfutter angepflanzt (HEGI 1957). 1906 dokumentiert ZIMMERMANN den ersten Fund von *Polygonum cuspidatum* in Baden-Württemberg.

Für das Gebiet des Schwarzwaldes ist bekannt, daß der Japanknöterich seine Ausgangspunkte aus Kurparks nahm, in denen er als exotisch-attraktive Pflanze angepflanzt wurde. Heutzutage ist er dort in Tälern mit Kurkliniken (Wolf, Rench, Nordrach, s. Abb. 1) besonders stark verbreitet. Da *Polygonum cuspidatum* ein Polykormonbildner ist, tritt er fast immer in flächendeckenden Reinbeständen auf. Er kommt im Schwarzwald bevorzugt an gestörten, zumeist anthropogen veränderten Standorten vor.

Seit dem letzten Jahrhundert wurden durch die Begradigung von Flußläufen, die Rodung der Auwälder und Ufergehölze und die Befestigung der Flußufer mit Blocksatz und Steinschüttungen neue Standorte geschaffen, welche die Einwanderung dieses Neophyten begünstigten. Zum einen bieten sich hier günstige Standortsverhältnisse aufgrund von Nährstoffeinträgen durch Überschwemmungen sowie eine gute Wasserversorgung durch die Nähe zum Gewässer. Zum anderen haben Wasserläufe die Funktion von „Einwanderungsstraßen" für fremdländische Arten, da das Wasser als Transportmittel für Samen und vegetative Pflanzenteile dient.

Nicht nur an Fluß- und Bachufern bildet der Japanknöterich monodominante Bestände, sondern auch an Ruderalstellen wie Eisenbahndämmen und Straßenrändern, an welche Rhizomstücke durch verstärkte Erdbewegungen bei Baumaßnahmen verschleppt wurden. KOPECKY (1967) sieht in Mähren eine auffallende zeitliche Korrelation zwischen der Intensivierung der wasserwirtschaftlichen Tätigkeit um die Jahrhundertwende und der massenhaften Ausbreitung hochwüchsiger Neophyten, wobei die Ausbreitung nicht nur vom Reproduktionstyp der betreffenden Arten abhängt, sondern in erster Linie von der Intensivierung der wirtschaftlichen Tätigkeit.

Die Folge dieser explosionsartigen Ausbreitung sind kilometerlange Strecken an Flußufern und große Flächen an ruderalen Plätzen, die von Reinbeständen des Japanknöterichs überwuchert werden. Hier können nur noch wenige einheimische Arten koexistieren, denn sie werden durch Beschattung und „Rhizom"-Konkurrenz des Knöterichs unterdrückt oder verdrängt.

Der Ausbreitungserfolg des Japanknöterichs läßt sich durch sein schnelles Wachstum, seine gute vegetative Vermehrung mit unterirdischer Konkurrenz durch starkes Rhizomwachstum und durch Polykormonbildung mit der Möglichkeit zum Stoffaustausch zwischen den einzel-

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

nen „ramets" erklären (s. COOK 1983). Weiterhin fehlen Schädlinge weitgehend, die ihn dezimieren könnten (ZWÖLFER 1973).

In neuerer Zeit wird nun in erster Linie von Seiten der Wasserwirtschaft versucht, den Japanknöterich zurückzudrängen. So mäht man seit einigen Jahren die Japanknöterichbestände entlang der Flußufer von Elz und Dreisam und anderer Flüsse im Schwarzwald mehrmals pro Jahr. Als Gründe für die Bekämpfung werden neben der Monotonisierung des Landschaftsbildes u.a. auch wasserbauliche Probleme angeführt: man befürchtet eine Abflußminderung durch die wenig elastischen Triebe des Japanknöterichs, welche Getreibsel fangen und durch Sedimentationsförderung zur Aufhöhung der Ufer beitragen (LOHMEYER 1971). Weiterhin besteht die Frage, ob er die Uferstabilität beeinträchtigt.

## Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen erfolgten in der Freiburger Bucht und im Schwarzwald, (Naturräume Freiburger Bucht, Hochschwarzwald, Südöstlicher Schwarzwald und Mittlerer Schwarzwald). Bei der Kartierung von karpellaten und staminaten Pflanzen wurden Teile des Nordschwarzwaldes einbezogen.

In Baden-Württemberg ist *Polygonum cuspidatum* heute sehr weit verbreitet. Aus dem Gutachten von SCHULDES & KÜBLER (1990) geht hervor, daß er 1990 in 114 von 174 Meßtischblättern vorkommt, demgegenüber wurde er 1976 in nur 36 Meßtischblättern registriert.

Im Untersuchungsgebiet gibt es die größten Bestände in den Tälern der Flüsse Wolf, Nordrach, Kinzig, Rench im Mittleren Schwarzwald, an der Elz zwischen Emmendingen und Waldkirch, an der Dreisam unterhalb Freiburg und an der Wiese im Südschwarzwald.

In diesen Gebieten wurde auch der Hauptteil der pflanzensoziologischen Aufnahmen erhoben.

## Morphologie der vegetativen Organe von Polygonum cuspidatum

Der Japanknöterich ist eine langlebige Staude mit großen herzförmigen Blättern an überhängenden, knotig gegliederten Trieben, welche sich in Haupt- und Seitenachsen verzweigen. Diese sind oft rot überlaufen und entspringen gruppenweise aus den unterirdischen Organen. Bei uns wird die Pflanze bis über 3 Meter hoch, in ihrem Heimatland Japan hingegen, erreicht sie nur 50–150 cm (OHWI 1965). Schon VOGG (1919) stellte fest, daß der Zuwachs der Triebe im Mai bei feucht-warmem Wetter bis zu 10 cm pro Tag betragen kann. Bei Spätfrösten im April oder Mai erfrieren die jungen Triebe, treiben aber kurz darauf wieder aus. Im Herbst sterben die oberirdischen Teile ab, und Rhizomknospen treiben im April des darauf folgenden Jahres zu neuen Sprossen aus.

Die erfolgreiche Wachstumsstrategie von *Polygonum cuspidatum* ist nur im Zusammenhang mit den unterirdischen Teilen der Pflanze zu verstehen; sie lassen sich wie folgt klassifizieren:

a. die verdickten Basalteile, von manchen Autoren „Wurzelstöcke" genannt (LOHMEYER 1971, SCHULDES & KÜBLER 1991), von bis zu 2-3 kg pro Stück. (Die Bezeichnung „Wurzelstock" ist irreführend, da es sich um ein Organ mit Sproßanteilen handelt.)

Aus diesen unregelmäßigen, knollig verdickten Organen entspringen in Büscheln die oberirdischen Triebe. Wenn diese absterben, hinterlassen sie runde Vertiefungen als Narben. An diesen Basalteilen werden die Knospen für den Austrieb im nächsten Jahr angelegt. Ruhende Knospen können aber noch im selben Jahr austreiben, wenn die Triebe abgemäht werden. Nach unten hin verjüngen sich die Basalteile meist in ein bis über 50 cm tief in den Boden reichendes dickes Rhizom und sind von einem dichten Wurzelfilz umgeben.

b. Rhizome (unterirdische Sproßorgane). Sie entspringen aus den verdickten Basalteilen und durchziehen den Boden als grobes Netzwerk in zumeist horizontaler Richtung. Ebenso wie die oberirdischen Triebe sind sie in Knoten und Internodien gegliedert. Im Knotenbereich liegen Achselknospen, welche austreiben können, wenn einzelne Rhizomstücke von der Mutterpflanze getrennt werden.

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

Je nach Alter haben die Rhizome einen Durchmesser von wenigen Millimetern bis über 5 cm Durchmesser. Die dünnen Rhizome entsprechen Ausläufern zur „Unterwanderung" noch nicht besiedelter Flächen. An der Spitze sind sie weiß und nicht verholzt, mit zunehmendem Alter verholzen sie, werden braun und bilden Wurzeln aus. Die dicken, älteren Rhizome sind brüchig und dienen mit den verdickten Basalteilen der Reservestoffspeicherung. Ihr Stärkegehalt beträgt bis zu 50% des Trockengewichts (ADLER 1991). Bei Hochwasserereignissen können die Rhizome freigespült und mit dem Wasser leicht verdriftet werden.

c. Wurzeln: sie machen bei älteren Individuen nur einen sehr geringen Anteil der unterirdischen Biomasse aus (s.u.). Eigene Beobachtungen zeigen, daß umso weniger Wurzeln ausgebildet werden, je feuchter der Standort ist. Diese entspringen an den Rhizomen v.a. aus den Knoten. Bei Jungpflanzen, die aus Samen hervorgegangen sind, wird zuerst die Hauptwurzel zum Speicherorgan verdickt, erst später entstehen mit der Ausbildung von Sproßknospen die verdickten Basalteile im Übergangsbereich von Hypokotyl und Wurzel. Die Hauptwurzel tritt im Laufe der Entwicklung zurück.

Diese Besonderheit des Japanknöterichs, unterirdische Kriechsprosse mit der Fähigkeit zur Reservestoffspeicherung zu besitzen, führt dazu, daß ein Individuum große Polykormone oder Klone bilden kann. Er hat oft viele Hunderte von Einzeltrieben. Vermutlich können solche Polykormone ein Alter von mehreren Jahrhunderten erreichen, oder sind potentiell unsterblich, weil überalterte Teile absterben und der Klon sich am Rande wieder verjüngen kann.

## Blütenbiologie, generative Fortpflanzung und Etablierung durch Samen

Um Methoden zur Zurückdrängung des Japanknöterichs zu entwickeln, ist zuerst eine Kenntnis seiner Fortpflanzungs- und Ausbreitungsstrategie notwendig. In der Praxis war bisher umstritten, ob sich die Pflanze bei uns überhaupt generativ ausbreitet. Einereits werden teilweise große Samenmengen pro Pflanze produziert, andererseits war zu Beginn unserer Untersuchungen keine Beschreibung von Keimpflanzen aus unserem Gebiet bekannt. Zum Fragenkomplex der generativen Fortpflanzung wurde die Verteilung von staminaten („männlichen") und karpellaten („weiblichen") Pflanzen im Schwarzwald kartiert, die Fruchtbildung untersucht und Keimversuche durchgeführt.

### 1. Blütenbiologie

*Polygonum cuspidatum* ist funktionell diözisch, d.h. Staubblatt-Blüten mit reduzierten Fruchtknoten (staminate Blüten) und Fruchtblatt-Blüten mit reduzierten Staubblättern (karpellate Blüten) befinden sich auf unterschiedlichen Individuen (HEGI 1957, STEWARD 1930, TUTIN et al. 1964 ff). Eine Besonderheit sind selten vorkommende vollständige Blüten („Zwitterblüten"). Hier können an habituell staminaten Pflanzen Früchte ausgebildet werden. Solche Früchte konnten jedoch im Keimexperiment nicht zur Keimung gebracht werden.

Auffälliger sind die vollständigen Blüten beim nahe verwandten Sachalin-Knöterich (*Polygonum sachalinense*) (vgl. auch CONOLLY 1977).

### 2. Verteilung der karpellaten und staminaten Pflanzen von Polygonum cuspidatum und Polygonum sachalinense im Untersuchungsgebiet

Zur Blütezeit der *Polygonum*-Arten zwischen Anfang August und Anfang Oktober wurde v.a. in Schwarzwaldtälern und Teilen der Freiburger Bucht die Verteilung von karpellaten und staminaten Pflanzen kartiert.

Als Ergebnis der Erhebungen zeigte sich eine starke Vorherrschaft der karpellaten Pflanzen. Staminate Pflanzen kommen nur lokal vor und sind auch dann meist in der Minderzahl (s. hierzu die Karte Abb. 1).

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

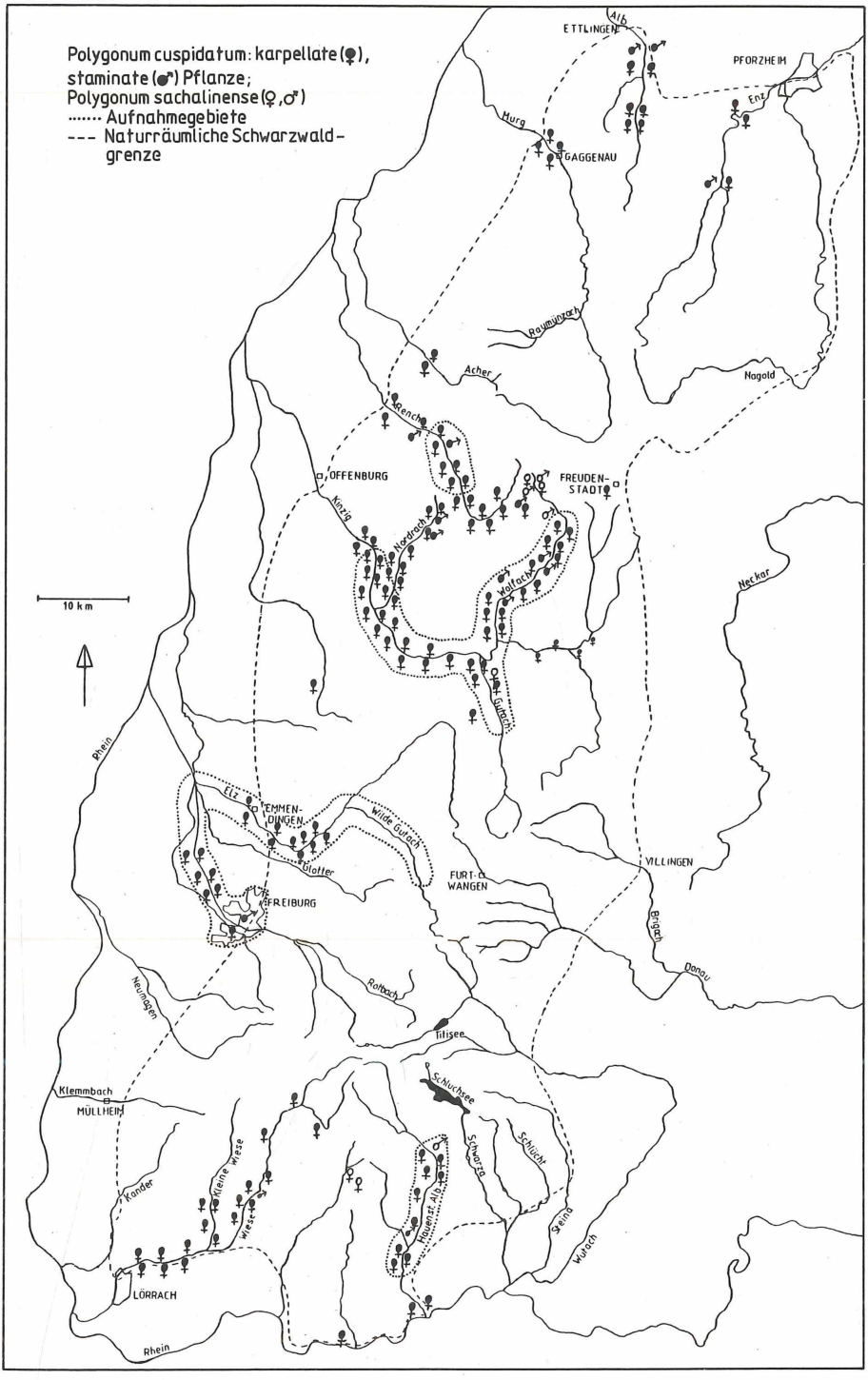



Abb. 1: Karte zur Verteilung von staminaten und karpellaten Pflanzen von *Polygonum cuspidatum* und *Polygonum sachalinense* im Untersuchungsgebiet. Vermerkt sind ferner die Gebiete, in denen die pflanzensoziologischen Aufnahmen erhoben wurden.

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

Es können unterschieden werden:

a. Gebiete mit ausschließlich karpellaten Pflanzen: Wiese, Kleine Wiese, Alb, Dreisam ab Freiburg, Elz, Kinzig und Gutachmündung, Murg im Nordschwarzwald.

b. Gebiete mit vorwiegend karpellaten und einzelnen staminaten Pflanzen: Nordrach, Rench, Wolf, Alb und Enz im Nordschwarzwald.

c. Gebiete mit häufigeren Vorkommen von staminaten Pflanzen: Freiburg-Stadtgebiet, Wolf zwischen Schapbach und Rippoldsau, Bestand oberhalb Bad Peterstal-Griesbach am Griesbächle.

### 3. Fruchtbildung

Der Fruchtansatz bei *Polygonum cuspidatum* ist in unseren Untersuchungsgebieten nur spärlich. In karpellaten Beständen fallen verwelkte Blüten in großer Zahl als weißer Blütenregen ohne Fruchtansatz zu Boden.

Um der Frage nachzugehen, ob für die Fruchtbildung eine Bestäubung notwendig ist, wurden knospentragende Äste gegen Insekten und Wind undurchlässig verpackt, um eine Bestäubung auszuschließen. An einigen Pflanzen entwickelten sich auch ohne Bestäubung zahlreiche Früchte. Bis jetzt ist allerdings ungeklärt, ob diese Früchte vor der Reife abfallen oder ob sie ausreifen und sogar fertile Samen enthalten können.

CONOLLY (1977) berichtet für Großbritannien, daß Früchte bei *Polygonum cuspidatum* nur sehr sporadisch nach heißen, trockenen Sommern ausgebildet werden. Seiner Vermutung nach ist der geringe Fruchtansatz eine Folge von mangelndem Pollen, da auch auf den Britischen Inseln die karpellaten Pflanzen überwiegen. Nur wo beide Geschlechter (hier der var. *compactum*) zusammen wachsen, werden reichlich Früchte gebildet. Im sommerwarmen Oberrheingebiet kommt es regelmäßig, aber sehr lokal zum Fruchtansatz. Intensive Fruchtbildung wurde beobachtet, wo staminate und karpellate Individuen nebeneinander vorkommen; es gibt aber auch Bestände aus staminaten und karpellaten Pflanzen, die dennoch fast keine Früchte ausbilden. Andererseits wurde auch in Gebieten, in denen nur karpellate Pflanzen vorkommen, wie z.B. an der Gutach, mittelmäßig starker Fruchtansatz gefunden.

Welche weiteren Faktoren neben dem ausreichenden Vorhandensein von Pollen an der Fruchtbildung von *Polygonum* beteiligt sind, bleibt zu untersuchen.

### 4. Keimexperimente

Da man im Freiland nur äußerst selten Keimpflanzen von *Polygonum cuspidatum* findet, sollten Keimversuche Aufschluß über das Keimungsverhalten der Pflanzen geben. Dazu wurden folgende Versuchsreihen durchgeführt: 1. die Prüfung der Keimfähigkeit der Samen auf 6 verschiedenen Keimmedien. 2. die Ermittelung der Keimrate in Abhängigkeit von der Temperatur.

Die Samen stammen aus einem Bestand mit staminaten und karpellaten Pflanzen, um auf jeden Fall fertile Samen zu erhalten. Pro Versuch wurden 6 Parallelansätze zu je 50 Samen in Kunststoffdosen guten Lichtverhältnissen ausgesetzt und über die Versuchsdauer von 5 1/2 Monaten mit Aqua dest. feucht gehalten. Parallel dazu erfolgte die Temperaturmessung mit Minimum-Maximum-Thermometern. Bei dem Substrat „Erde" handelt es sich um sandigen Lehm, bei „Sand" um silikatischen Sand. Beide wurden an *Polygonum*-Standorten im Freiland gewonnen.

Vergleicht man die Summe aller gekeimten Samen in % bezogen auf die 6 Keimmedien, so ergeben sich insgesamt Keimraten zwischen 62,7% (Vermiculit) und 80,7% (Sand, steril), (s. Abb. 2). In der zweiten Versuchsreihe liegen die Keimraten bei bis zu 97%.

Im Vergleich zu den vorliegenden Versuchen wird bei NAKAGOSHI (1985) in Samenbankversuchen die Keimfähigkeit von *Polygonum cuspidatum* sogar mit 100% angegeben.

Als für die Keimung günstige Substrate erwiesen sich also sandiger Lehm und Sand.

Eine anfangs aufgestellte Hypothese, daß die Samen im Freiland durch Verpilzung des Substrats an der Keimung gehindert werden, erwies sich nach dem Kolmogoroff-Smirnoff-Test als falsch, da die Keimraten auf den nicht sterilisierten Medien nicht signifikant niedriger lagen als auf den sterilisierten.

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

| | Keimrate [%] | Standard-abweichung |
|---|---|---|
| Erde | 78,3 | 7,8 |
| Erde, steril | 79,7 | 10,0 |
| Sand | 73,7 | 3,8 |
| Sand, steril | 80,7 | 6,8 |
| Filterpapier | 70,3 | 2,0 |
| Vermiculit | 62,7 | 6,6 |

Abb. 2: Keimrate [%] von *Polygonum cuspidatum* 160 Tage nach Aussaat bei Tagesmitteltemperaturen um

Nach den Ergebnissen der zweiten Versuchsreihe gibt es bei *Polygonum cuspidatum* 3 Typen von Samen:

a. Samen ohne Keimsperre, die bei ausgeglichenen Tag-Nacht-Temperaturen keimen;
b. Samen, die durch Wechseltemperaturen zur Keimung gebracht werden;
c. Samen mit Keimsperre, bei denen die Keimung durch eine Stratifikation induziert wird.

Keimlinge aus den Keimversuchen wurden in Erde pikiert und ihre Entwicklung im Gewächshaus beobachtet. Anfangs waren die Keimpflanzen sehr empfindlich gegen Austrocknung und gediehen im Winter bei Lichmangel nur langsam. Viele starben schon im jungen Stadium wieder ab. Nach 2 Monaten waren einige der überlebenden Pflanzen zu einer Größe von ca. 20 cm herangewachsen.




Abb. 3: Jungpflanzen von *Polygonum cuspidatum*, die aus Samen entstanden sind und sich auf kiesigem Substrat an der Wolf entwickelten; (Photo A. SCHWABE-KRATOCHWIL).

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

Es stellt sich nun die Frage nach der Entwicklung der Keimlinge im Freiland, denn offensichtlich sind für das seltene Auftreten von *Polygonum cuspidatum*-Jungpflanzen nicht die schlechten Keimeigenschaften der Samen verantwortlich.

Über den Zeitraum von 2 Vegetationsperioden wurden nur an einer Stelle im Wolftal *Polygonum cuspidatum*-Pflanzen gefunden, die aus Samen hervorgegangen waren (s. Abb. 3). Die Keimpflanzen wuchsen auf einer Kiesbank, welche vom letzten Hochwasser aufgeschüttet worden war und kaum Vegetation trug. Im Umkreis waren karpellate und staminate Pflanzen vorhanden. Diese Jungpflanzen waren wesentlich kräftiger ausgebildet als die Gewächshauspflanzen.

Verschiedene britische Autoren berichten über das Fehlen von fertilen Samen (GRITTEN 1988) und das äußerst seltene Vorkommen von Keimpflanzen (CONOLLY 1977, SCOTT & MARRS 1984). *Polygonum cuspidatum* ist in seiner Heimat ein Pionier auf Laven (YOSHIOKA 1974 in CONOLLY 1977) und auf kiesig-sandigen Flußufersedimenten (SUKOPP & SUKOPP 1988), also offenen Standorten mit geringem Konkurrenzdruck durch andere Pflanzen.

Eine Keimung und Überlebenschance ist für die zuerst sehr zarten Keimlinge von *Polygonum cuspidatum* im Freiland wohl nur äußerst selten gegeben. Ein Beispiel für einen möglichen Etablierungs-Standort für Keimpflanzen bietet die genannte Kiesbank in der Wolf, wo durch direkte Besonnung günstige Temperaturen im Keimbett entstehen können bei gleichzeitig guter Wasserversorgung und fehlender interspezifischer Konkurrenz (Abb. 3).

## Wachstumsstrategie und vegetative Ausbreitung

### 1. Verteilerschlüssel und Biomasseproduktion

Der „Erfolg" von *Polygonum cuspidatum* muß auf die vegetative Wachstums- und Ausbreitungsstrategie zurückgeführt werden. So kann man z.B. an Flußufern beobachten, wie sich innerhalb kurzer Zeit geschlossene *Polygonum cuspidatum*-Bestände stark vergrößern, die vorhandene Vegetation verdrängen und an anderen Orten neue Kolonien gründen.

Um dies zu belegen, wurde ein Verteilerschlüssel der Assimilate erarbeitet. Eine Erfassung der Rhizome nach Größenklassen unter gemähten bzw. nicht gemähten Flächen sollte klären, ob eine Mahd Einfluß auf die unterirdische Biomasse der Bestände hat, denn im Untersuchungsgebiet hat mehrmaliges Mähen pro Jahr noch nicht zu einer sichtbaren Vitalitätsminderung des Japanknöterichs geführt. Zeigt sich, daß die Mahd zu einer Reduktion der Speicherorgane führt, könnten *Polygonum cuspidatum*-Dominanzbestände durch Mähen über einen längeren Zeitraum „ausgehungert" und somit erfolgreich bekämpft werden.

Für die Ernte der Biomasse wurden 3 standörtlich vergleichbare Versuchsflächen mit oberirdisch homogen erscheinenden Japanknöterich-Beständen im Umkreis von Freiburg ausgewählt, welche sich an den Flüssen Elz und Dreisam zwischen Ufer und Damm befanden. Die Versuchsflächen Neuershausen und Buchholz wurden nicht gemäht, die Versuchsfläche Hugstetten wurde seit 5 Jahren 4–5 mal pro Jahr gemäht.

Für die Gewinnung der Biomasse erfolgte im Gelände eine Aufteilung auf den Versuchsflächen von jeweils 2 qm in jeweils 8 Felder zu 0,5 m x 0,5 m. Die Triebe wurden auf Bodenniveau abgeschnitten und für die unterirdischen Teile 8 Bodenmonolithe von 0,5 x 0,5 m Oberfläche bis in 40–50 cm Tiefe ausgegraben und aus ihnen die Rhizome entnommen. Dabei wurde die Tiefe jeweils so gewählt, daß die Hauptmenge (ca 95%) der Rhizome erfaßt werden konnte. Nach dem Waschen der Rhizome und der Entfernung von Wurzeln, erfolgte die Trennung der gesamten Biomasse nach Organen; die Rhizome wurden dabei in Durchmesserklassen aufgeteilt. Die Wurzelmasse konnte vernachlässigt werden, da sie nur einen sehr geringen Anteil der unterirdischen Biomasse ausmacht.

Von allen Fraktionen der oberirdischen und unterirdischen Biomasse wurde das Frischgewicht (FG) und das Trockengewicht (TG) nach Trocknung bei 80°C bestimmt. Die Ergebnisse wurden jeweils auf 1 qm Bodenfläche bezogen.

In Anlehnung an HICKMAN & PITELKA (1975) können Biomasse- und Assimilatverteilung stellvertretend füreinander gemessen werden.

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

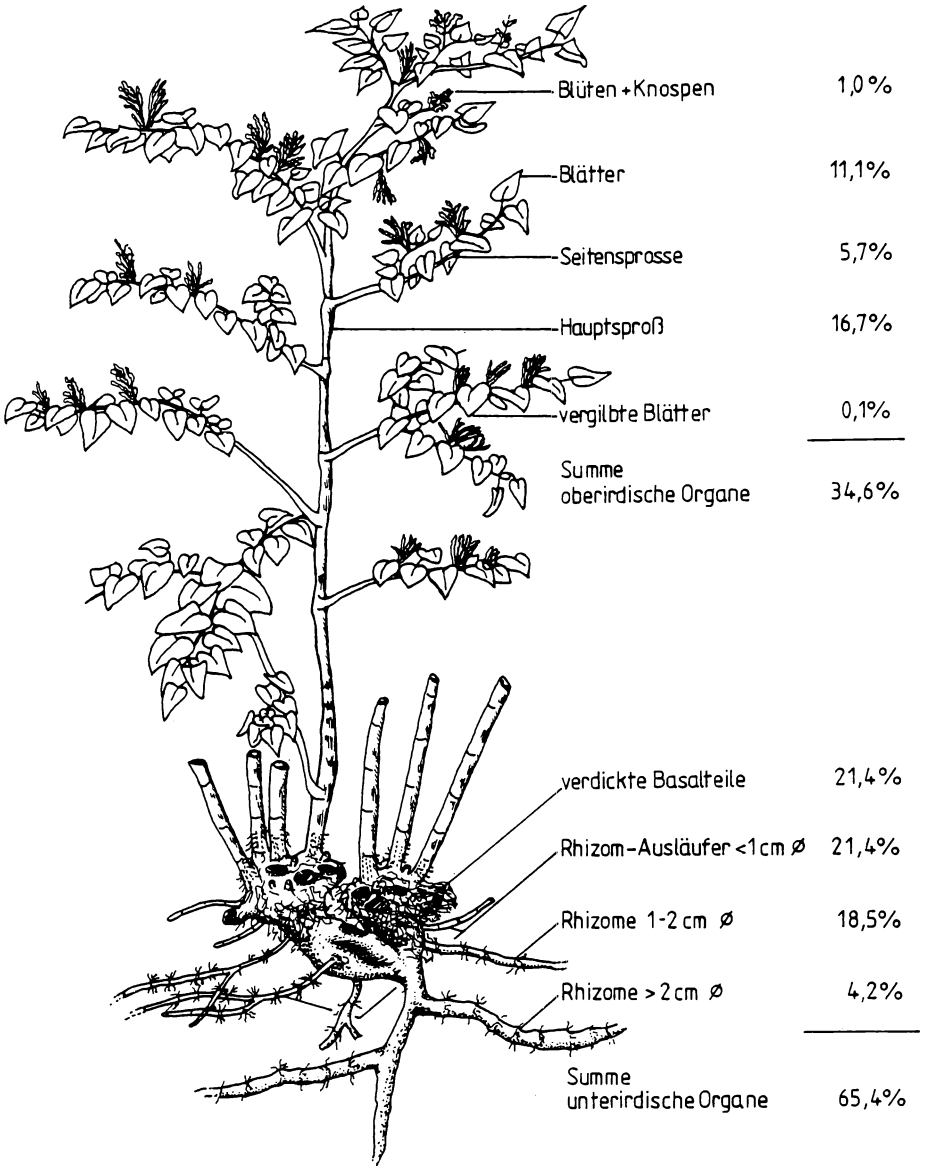



Abb. 4: Verteilerschlüssel der Assimilate bezüglich des Trockengewichts für *Polygonum cuspidatum* (Versuchsfläche Neuershausen); Gewichts-% auf einer Fläche von 0,25 m, gemittelt über 8 Flächen.

Deshalb wurden zur Erstellung des Verteilerschlüssels der Assimilate die Trockengewichte der einzelnen Pflanzenorgane bestimmt und in prozentualen Anteilen der gesamten Pflanzenmasse der Versuchsfläche angegeben (Abb. 4).

Die Ergebnisse zeigen, daß der Japanknöterich 11,1% in die Ausbildung der assimilierenden Blattorgane, 22,4% in Sproßorgane, aber nur 1% in die Ausbildung der Blüten, also der reproduktiven Organe investiert. Dieser Anteil kann im Laufe der Fruchtreife noch etwas ansteigen, bleibt aber im Verhältnis zur Masse der Rhizome von 65,4% sehr gering.

Die unterirdische Biomasse setzt sich aus jeweils einem Drittel dünner Ausläufer-Rhizome, dicker Rhizome > 1 cm und verdickter Basalteile zusammen.

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

Kleinräumig bestehen große Unterschiede im Verhältnis von oberirdischer zu unterirdischer Biomasse: zwischen 1 : 1,2 und 1 : 4,4 auf den einzelnen der 8 Felder, denn auch in „homogenen" Beständen ist die Biomasse dieser hochwüchsigen Staude kleinräumig sehr inhomogen verteilt.

Im Gegensatz zum mehrjährigen Japanknöterich ist das Verhältnis der einzelnen Pflanzenorgane beispielsweise bei dem einjährigen Neophyten *Impatiens glandulifera* stark zugunsten der oberirdischen Organe verschoben: in der Phase des vegetativen Wachstums im Juni hatten die oberirdischen Organe (Sproßorgane und Blätter) einen Anteil von 87,5%, die Wurzeln von 12,5% bezogen auf das Gesamttrockengewicht (errechnet aus Zahlenwerten in KOENIES & GLAVAC 1979).

Beim Japanknöterich ist die in hohem Maße erfolgende Speicherung von Assimilaten in den Rhizomen ein Hinweis auf die Bedeutung der vegetativen Ausbreitung und die hohe Regenerationskraft.

Neben der beträchtlichen, oberirdisch in einem Jahr produzierten Biomasse von bis zu 9 kg Frischgewicht pro qm (2,3 kg/qm TG), beträgt die Menge an Rhizomen von bis zu 16,4 kg/qm Frischgewicht (5,1 kg TG/qm) umsomehr (Versuchsfläche Buchholz, s. Abb. 5a). Zum Vergleich seien Spitzenerträge der Zuckerrübe als der einheimischen Kulturpflanze mit höchsten ha-Erträgen bis maximal 6,5 kg/qm erwähnt. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Rhizome von *Polygonum cuspidatum* mehrjährig sind, die gesamte Rhizombiomassse also nicht in einem Jahr produziert wird.

Auch die gesamte Länge der Rhizome – alle Größenklassen ohne verdickte Basalteile – mit 123 m/qm (Versuchsfläche Buchholz) und 160 m/qm (Versuchsfläche Neuershausen) ist beeindruckend.

Zum Vergleich sei hier nur die Arbeit von WALTER (1981) genannt. Er faßt in seinem Artikel über Höchstwerte der Produktion von natürlichen Pflanzenbeständen in NO-Asien einige russische und japanische Arbeiten zusammen. So wurden bei *Polygonum sachalinense* auf der Insel Sachalin immerhin 6,2 kg TG/qm (davon 3,5 kg/qm unterirdisch) gemessen (vgl. *Polygonum cuspidatum*, Versuchsfläche Neuershausen: 6,8 kg TG/qm – gesamte Biomasse).

Unter den einheimischen Pflanzen scheint einzig das Schilf (*Phragmites australis*) mit dem Japanknöterich mithalten zu können. FIALA (1976) erntete in Fischteichen der Tschechoslowakei an gesamter Schilf-Biomasse incl. Wurzeln 3,5–8,9 kg TG/qm.

## 2. Rhizomverhältnisse: Vergleich von gemähten und nicht gemähten Versuchsflächen

Vergleicht man die gemähte Versuchsfläche Hugstetten mit den nicht gemähten Flächen, stellt man fest, daß die Biomasse der Rhizome hier insgesamt nur ca. 1/7 bis 1/8 der ungemähten Versuchsflächen beträgt (s. Abb. 5a). Neben der insgesamt wesentlich geringeren Rhizombiomasse unter der gemähten Fläche fällt besonders der relativ hohe Anteil an älteren Rhizomen der Durchmesserklassen 1–2 cm und > 2 cm auf, welche zusammen einen Anteil von 80% ausmachen (Abb. 5b). Junge, noch unverholzte Ausläuferspitzen waren kaum vorhanden.

Die nicht unbeträchtliche Menge von dicken (> 2 cm), und somit älteren Rhizomstücken zeigt, daß es sich hier um einen mehrere Jahre alten Bestand handelt, der aber durch mehrjährige Mahd „geschwächt" wurde. Die Pflanze verwendet ihre Assimilate offensichtlich bevorzugt dazu, die älteren Speicherorgane zu erhalten, welche ihr ermöglichen, immer wieder schnell auszutreiben. Nach 5 Jahren Mahd ist aber immer noch eine Menge an Rhizomen vorhanden, welche dem Ertrag einer mittleren Kartoffelernte entspricht. Wenn man bedenkt, daß schon kleinste Rhizomstücke wieder austreiben können, ist eine Beseitigung des Knöterichs noch längst nicht erreicht. Allerdings gehen die Investitionen zugunsten der Eroberung neuer Flächen stark zurück. Dies beweist der geringe Anteil von jungen Ausläufern < 1 cm und von noch unverholzten Ausläuferspitzen.

Die verdickten Basalteile, aus denen in ungestörten Beständen die Luftsprosse im Frühjahr in Büscheln austreiben, sind auf der gemähten Fläche klein und dünn und als solche kaum noch zu erkennen. Sie treiben dennoch aus dem unterirdischen Netzwerk immer wieder in noch größerer Dichte aus.

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

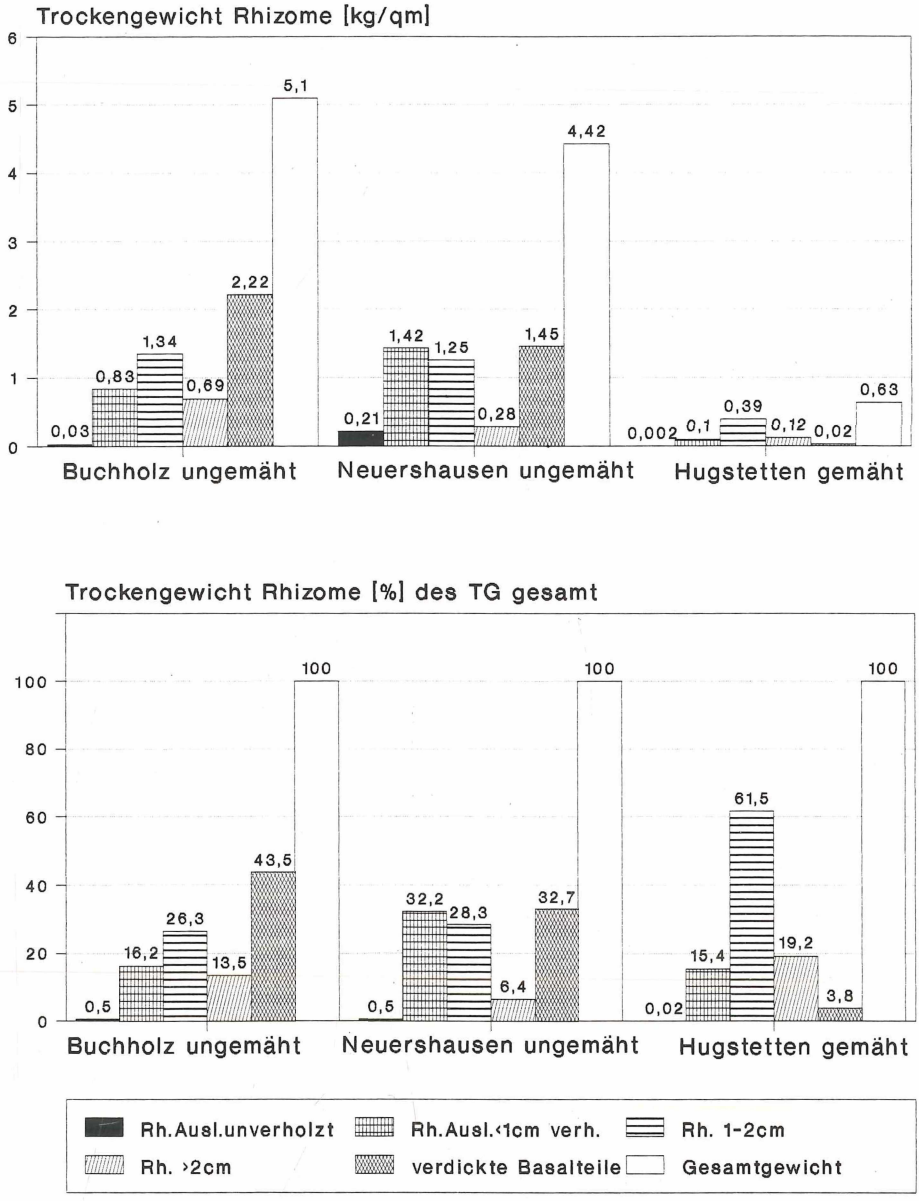



Abb. 5: Verteilung von Rhizomgrößenklassen unter drei Versuchsflächen (s. Text). (a): Trockengewicht der Rhizome in kg/m; (b): in % des Gesamttrockengewichts.
Abkürzungen: Trockengewicht (TG); Rhizom-Ausläufer (Rh. Ausl); Rhizome (Rh.); verholzt (verh.).

Bei einem Vergleich der Sproßdichten wiesen ungemähte Bestände eine Sproßanzahl von 15–30 pro qm auf, mehrmals pro Jahr gemähte eine Anzahl von 25–45 pro qm, wobei sie hier meist homogener, d.h. weniger büschelweise verteilt sind als auf den ungemähten. Auf einer häufig gemähten Rasenfläche im Botanischen Garten der Universität Freiburg wurden nach Untersuchung von 12 x 0,25 qm-Teilflächen im Mittel immerhin 122 Triebe/qm (70–160/qm) gezählt. Läßt man den Bestand ohne Mahd wachsen, vertrocknet ein Teil der zuerst ausgetriebenen Schößlinge wieder.

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

### 3. Ausbreitungsstrategien

Es wurde ein Versuch durchgeführt, der belegen sollte, auf welche Weise und wie schnell der Japanknöterich sich von etablierten Beständen aus radial ausbreitet. Es zeigte sich, daß jener von älteren Polykormonen aus angrenzende Flächen mit Hilfe von Ausläufern unterwandert, ohne zunächst oberirdische Triebe aus diesen Ausläufern emporzuschicken. Die grünen Triebe entspringen normalerweise älteren (> 1 Jahr) oder dickeren Rhizomen (> 5-10 mm Durchmesser). Die Einwanderungsgeschwindigkeit von Ausläufern in eine benachbarte Fläche betrug an einem vergleichsweise trockenen Standort 50 cm pro Jahr; sie kann aber an günstigeren Standorten höher liegen.

Bei einem Versuch zur Austriebsfähigkeit von Rhizomstücken unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Alters ergab sich folgendes: Rhizomfragmente ohne Knoten sind generell nicht austriebsfähig. Die beste Austriebsfähigkeit besitzen Rhizome von 1–2 cm Durchmesser mit mindestens einem Knoten. Das wichtigste Ergebnis dieses Versuchs ist, daß sogar Rhizome mit einer Länge von nur 1–1,5 cm austriebsfähig sind, sofern sie mindestens einen Knoten aufweisen.

Die Länge der vom Wasser freigespülten und weggerissenen Rhizomfragmente bewegt sich normalerweise im Dezimeterbereich. Diese besitzen somit etliche Knoten mit Sproßknospen, sind dadurch zu einem hohen Prozentsatz zum Neuaustrieb befähigt und können deshalb leicht zur Entstehung neuer Polykormone führen.

Zusammenfassend lassen sich bei der vegetativen Ausbreitung zwei Strategien unterscheiden:

a. Die Eroberung angrenzender Flächen durch Ausläufer, welche zunächst größere Bereiche unterwandern, aber erst ab einem gewissen Durchmesser grüne Triebe in die Höhe schikken. Die Wachstumsgeschwindigkeit dieser Ausläufer liegt in der Größenordnung von 0,5 Meter pro Jahr.

b. Die Etablierung neuer Polykormone an von der Mutterpflanze entfernten Orten. Da die Rhizome brüchig sind, können leicht bei Hochwassern oder Erdbewegungen Teile abgerissen und verschleppt werden. Schon kleinste Rhizomfragmente von 1–2 cm Länge können, sofern sie einen Knoten besitzen, wieder austreiben und einen neuen Polykormon begründen.

## Pflanzensoziologische Gliederung

### 1. Methodische Vorbemerkungen

In vom Japanknöterich dominierten Beständen wurden pflanzensoziologische Aufnahmen gemacht und unter zwei Fragestellungen bearbeitet: Einerseits sollten diese dazu dienen, Rückschlüsse auf ursprünglich dort wachsende Pflanzengesellschaften zu ziehen, andererseits sollten die Aufnahmen darstellen, in welche Richtung die Entwicklung der Bestände nach Eindringen des Japanknöterichs verläuft. Von besonderem Interesse sind hierbei solche Bestände an Flußufern, die seit einigen Jahren im Auftrag der Wasserwirtschaftsämter mehrmals pro Jahr gemäht werden, um den Japanknöterich zu bekämpfen. In dieser Weise bewirtschaftete Bestände von Polygonum cuspidatum wurden in der Literatur bisher nicht beschrieben.

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden in den Jahren 1990 und 1991 zwischen Mai und September erhoben. Sie erfolgten nach der von BRAUN-BLANQUET (1964) entwickelten Methode, modifiziert nach BARKMAN et. al. (1964). Die Aufnahmegebiete sind in Abb. 1 eingetragen.

Im Tabellenkopf wurde die Art der Bewirtschaftung (regelmäßig mehrmals pro Jahr gemäht [G], in unregelmäßigen Zeitintervallen abgeschlagen [S] oder nicht gemäht [N] – s. Zeile „Betriebsart") und der Untergrund vermerkt. Letzterer ist an den meisten Wuchsorten von *Polygonum cuspidatum* anthropogen verändert oder gar geschaffen, wie z.B. Blocksatz oder Steinschüttung an Ufern oder Erdaushub an Straßenrändern. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach OBERDORFER (1990).

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

Zum Vergleich der Tabellen 1 und 2 (gemähte und nicht gemähte Bestände) wurde eine Stetigkeitstabelle 3 angelegt.

Um der Gefahr zu begegnen, in einer Aufnahme unter dem hochwüchsigen Knöterich verschiedene soziologische Einheiten zu erfassen, wurden vor allem an Flußufern, die starke Feuchtigkeitsgradienten aufweisen, die Aufnahmeflächen in schmalen Streifen von 0,5 bis höchstens 1 m Breite und mehreren Metern Länge parallel zum Ufer gelegt.

## 2. Nicht gemähte Bestände (Tabelle 1 im Anhang)

Diese lassen sich als *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft (Tabelle 1, Bock 1a und 1b) beschreiben. Es handelt sich hierbei um wenige qm bis über 100 qm bedeckende Bestände, die in der oberen Krautschicht von *Polygonum cuspidatum* dominiert werden. In das untere Stockwerk dringt ab Mitte, spätestens Ende Mai, wenn der Japanknöterich mit seinem Blattwerk volle Deckung erreicht, nur noch wenig Licht. Es verwundert daher nicht, daß die unter ihm vorkommenden Arten meist nur geringere Deckungswerte aufweisen. Auch solche Bestände, die in unregelmäßigen Zeitabständen (1 mal pro Jahr oder seltener) abgeschlagen werden, wurden hierzu gestellt, da der Knöterich schnell wieder austreibt und die untere Krautschicht meist schon nach 2–4 Wochen wieder völlig beschattet. Deckungen von *Polygonum cuspidatum* kleiner als 4 rühren meist von einer solchen Behandlung kurz vor dem Aufnahmezeitpunkt her.

Die Artenkombination dieser Bestände belegt feuchte bis frische und gut mit Nährstoffen versorgte Standorte. Charakterisiert wird dieser Vegetationstyp durch eine Artengruppe der *Glechometalia hederaceae.*

Weitere kennzeichnende Artengruppen sind:

- Waldarten der *Querco-Fagetea*, die entweder wie *Ranunculus ficaria* und *Anemone nemorosa* als Frühblüher noch Licht erhalten, bevor der Knöterich sein Blätterdach schließt, oder die als Waldarten noch bei geringem Lichtgenuß überleben können, wie z.B. *Carex sylvatica* oder *Lamium galeobdolon*.
- Grünlandarten der *Molinio-Arrhenatheretea* und einige Arten der Tritt- und Flutrasen, deren Auftreten sich mit dem meist angrenzenden Grünland auf dem Vorland und in den Flußtälern erklären läßt.

Es werden 3 Ausbildungen unterschieden: Die Typische Ausbildung enthält keine Differentialarten (Block 1a, Tabelle 1). Die Ausbildung mit *Impatiens glandulifera* (Block 1b, Tabelle 1) ist durch eine Gruppe von Feuchtezeigern ausgezeichnet, kommt meist näher am Gewässerrand vor als die typische Ausbildung und grenzt oft zum Fluß hin an einen Streifen des *Phalaridetum arundinaceae*. In die Gruppe der Feuchtezeiger wurden Arten der Auwälder, wie z.B. *Stellaria nemorum*, sowie Arten feuchter Wiesen- und Hochstaudengesellschaften des *Calthion* und *Filipendulion* gestellt, wie *Ranunculus aconitifolius, Filipendula ulmaria* und *Lythrum salicaria.* Diese Hochstauden sind oft im Wuchs kümmerlich und nur noch in Einzelexemplaren vorhanden. Sie müssen in dieser Gesellschaft als noch überlebende Relikte der hier früher bestehenden feuchten Hochstaudengesellschaften angesehen werden, welche im Laufe der Zeit wegen zu starker Konkurrenz des Japanknöterichs vermutlich ganz verschwinden werden. Dies gilt ebenso für die Arten der *Glechometalia*. Einige extrem artenarme Fragmente zeigen die Aufnahmen 10, 12, 22 und 23 der Tabelle A mit nur 7 und 9 Arten.

Die Stetigkeiten der einzelnen Arten liegen bei niederen Werten, da unter dem wesentlich konkurrenzkräftigeren Japanknöterich nur noch einzelne Individuen der ursprünglichen Arten hochkommen.

Eine meist nur kleinflächige Ausbildung mit Arten der Röhrichtzone wurde auf Schotterinseln im Hauensteiner Albtal gefunden (Block 2, Tabelle 1). Mit *Urtica dioica* als *Artemisietea*-Klassencharakterart ist sie mit der *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft verbunden. Die Bestände werden durch eine Gruppe von Arten der Röhrichtzone, wie z.B. *Phalaris arundinacea* und *Mentha aquatica,* charakterisiert. Entsprechend der Nähe zum Flußwasserspiegel und aufgrund häufigerer Überschwemmungen enthält auch sie eine große Zahl von Feuchtezeigern.

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

Arten der *Glechometalia* und Waldarten sind nur wenige vorhanden, da es sich hier allenfalls um potentielle Auwaldstandorte handelt, deren Arten unter den Feuchtezeigern geführt werden. Für beide Artengruppen sind diese Standorte zu naß.

Zuerst verwundert es, den Japanknöterich in dieser tief eingeschnittenen, naturbelassen erscheinenden Talzone zu finden. Verfolgt man jedoch das Tal nach Norden, gelangt man oberhalb des Albstausees in einen flacheren Talabschnitt, in dem *Polygonum cuspidatum* massenhaft die Ufer säumt. Bei stärkeren Hochwassern gelangen öfters abgerissene Rhizomstücke in den tieferen Teil des Tales, wo sie wieder anwachsen (s. SCHWABE 1987). Auch eine Verlagerung der Kiesinseln durch Wasser schadet dem Knöterich wenig, da verschwemmte Rhizomstücke an anderen Stellen wieder festgehalten werden und zu neuen Polykormonen heranwachsen können. Am Albstausee wurden vor 1 bis 2 Jahrzehnten Bauarbeiten durchgeführt, bei denen der Baumbewuchs im tieferliegenden Talabschnitt vollständig abgeschlagen wurde. In diesem Zeitraum tauchten hier – also auch nach Störeinflüssen – größere Mengen an Neophyten auf.

Von entsprechenden Beständen berichtet auch SCHWABE (1987). Sie unterscheidet eine wesentlich häufigere *Polygonum cuspidatum-Aegopodion*-Gesellschaft von einer feuchteren *Polygonum cuspidatum-Convolvuletalia*-Gesellschaft, welche der Ausbildung mit *Impatiens glandulifera* recht nahe kommt. In der vorliegenden Arbeit konnte jedoch eine solche wegen zu wenig vorhandener *Convolvuletalia*-Charakterarten nicht ausgeschieden werden (vgl. auch OBERDORFER 1983).

Als Ursprungsgesellschaften, die durch *Polygonum cuspidatum* allmählich verdrängt werden, dürfen an Bach- und Flußufern auf feuchten bis nassen, gelegentlich überschwemmten Standorten Gesellschaften der Convolvuletalia gelten, z.B. die *Urtica-Convolvulus sepium*-Gesellschaft (OBERDORFER 1983) oder die für die Elzufer genannte *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft (KORDT 1989), welche von den Hochstauden *Filipendula ulmaria, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris* und *Mentha longifolia* u.a. geprägt wird.

Noch häufiger dringt der Japanknöterich in die frischen *Glechometalia*-Gesellschaften ein. Es handelt sich an Flüssen um oberhalb des Mittelwasserbetts gelegene, frische, nur selten überschwemmte Standorte. Aber auch an Wald- und Straßenrändern siedelt sich diese Pflanze an.

## 3. Gemähte Bestände (Tabelle 2 im Anhang)

### 3.1. Polygonum cuspidatum-Artemisietea-Gesellschaften, Arrhenatherum-Form (Tabelle 2, Block 2 und 3)

An einigen Gewässern 2. Ordnung (z.B. Dreisam, Elz, Kinzig), welche von den Wasserwirtschaftsämtern unterhalten werden, wird seit ungefähr 6 Jahren versucht, den sich immer stärker ausbreitenden Japanknöterich zurückzudrängen. Hierfür werden Kolonnen von Flußbauarbeitern eingesetzt, die die Bestände von *Polygonum cuspidatum* 2–4 mal pro Jahr selektiv mit der Sense ausmähen, denn durch ihn wird eine Abflußminderung befürchtet. Das Mähgut wird an Ort und Stelle liegengelassen. Die Flußabschnitte, an denen diese Art der „Bekämpfung" durchgeführt wird, sind meist schon vor Jahrzehnten begradigt und an den Ufern mit einer Pflasterung aus großen Gneisblöcken oder durch Steinschüttung befestigt worden.

#### 3.1.1. Polygonum cuspidatum-Glechometalia-Gesellschaft, Arrhenatherum-Form (Tabelle 2, Block 3a und 3b)

Schon nach einigen Jahren der Mahd stellt man von der zuerst hier wachsenden, oben beschriebenen *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft aus eine Sukzession fest, welche in Richtung der *Molinio-Arrhenatheretea* führt. Die Bezeichnung *Arrhenatherum*-Form ist angelehnt an den von WILMANNS (1989) vorgeschlagenen Begriff der Agroform als einem Gesellschaftstyp, welcher auf gleichartigen Standorten durch Bewirtschaftungsumstellung entsteht. Da der Japanknöterich geschnitten wird, sobald er ungefähr 1 m Höhe erreicht hat, dringt mehr Licht in die Krautschicht ein, so daß andere Artengruppen hochkommen können. Insgesamt sind diese Gesellschaften mit mittleren Artenzahlen von 33 viel artenreicher als die nicht gemähten mit durchschnittlich 18 Arten.

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

Bezeichnend ist die Gruppe der *Arrhenatheretalia-, Molinio-Arrhenatheretea-* und weiterer Grünlandarten, welche sich jetzt als regenerationsfähige, lichtbedürftige Arten ansiedeln können. Das Samenpotential stammt vor allem aus dem meist an die Flußufer angrenzenden Grünland.

Eine weitere, für diese gemähten Bestände typische Artengruppe, ist die der „Unkrautarten", unter diesen Therophyten mit kurzer Generationsdauer wie *Stellaria media, Arabidopsis thaliana, Chenopodium*-Arten oder kleinwüchsige *Polygonum*-Arten. Sie werden begünstigt durch die Mahd, welche jedesmal eine Störung bedeutet, bei der unter Umständen offene Bodenstellen durch herausgerissene Rhizome entstehen. Auch durch Hochwasser entstehen Uferanrisse, in denen diese kleinwüchsigen Arten keimen können, und sogar in den Fugen des Steinpflasters finden sie genügend Platz. Diasporen dieser Arten entstammen entweder der Samenbank oder werden bei Überschwemmungen aus der Umgebung herangetragen. Dank ihres kurzen Lebenszyklus können sie zur Samenreife gelangen, bevor der Japanknöterich sie wieder völlig überschattet. Die Stetigkeiten dieser Arten sind in der Tabelle im Vergleich zu ihrem tatsächlichen Vorkommen zu niedrig, da bei den zeitlich punktuellen Aufnahmen nur einige der im Laufe des Jahres hochkommenden Arten erfaßt werden.

In der gemähten *Arrhenatherum*-Form sind entsprechend den nicht gemähten Beständen, eine Typische Ausbildung und eine feuchtere Ausbildung von *Impatiens glandulifera* zu unterscheiden.

Auch auf diesen Flächen haben die uferbegleitenden Hochstauden keine Überlebenschance. Es ist zwar damit zu rechnen, daß aus der Nachbarschaft Samen hereingetragen werden und immer wieder keimen. Als weniger regenerationsfähige und spätblühende Arten werden sie jedoch bei zu früher und häufiger Mahd daran gehindert, ihren Entwicklungszyklus abzuschließen und sich in diesen Beständen fortzupflanzen. Wird nie oder selten gemäht, können sie sich unter dem sie beschattenden Japanknöterich erst gar nicht entwickeln.



Abb. 6: Gemähte *Polygonum cuspidatum-Artemisienea*-Gesellschaft im oberen Blocksatzbereich an der Kinzig bei Hausach. Im Vordergrund *Polygonum cuspidatum*, im Hintergrund *Tanacetum vulgare* und *Artemisia vulgaris*. Zum Gewässer hin angrenzend Streifen mit *Impatiens glandulifera* und *Phalaris arundinacea.*

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

Tabelle 3: Stetigkeitstabelle zum Vergleich von Tabelle 1 und 2

1: Polygonum cuspidatum-Arrhenatheretalia-Gesellschaft
2: Polygonum cuspidatum-Artemisienea-Gesellschaft, Arrhenatherum-Form (gemäht)
3: Polygonum cuspidatum-Glechometalia-Gesellschaft, Arrhenatherum-Form (gemäht)
3a: Typische Ausbildung
3b: Ausbildung mit Impatiens glandulifera
4: Polygonum cuspidatum-Glechometalia-Gesellschaft (nicht gemäht)
4a: Typische Ausbildung
4b: Ausbildung mit Impatiens glandulifera
5: Lokale Ausbildung mit Arten der Röhrichtzone auf Kiesinseln im Albtal

| | gemäht | | | | nicht gemäht | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spalte | 1 | 2 | 3a | 3b | 4a | 4b | 5 |
| Anzahl der Aufnahmen | 10 | 13 | 6 | 9 | 21 | 11 | 4 |
| Mittlere Artenzahl | 25 | 40 | 23 | 37 | 15 | 21 | 27 |
| Polygonum cuspidatum | V | V | V | V | V | V | 4 |
| Arten trockenerer Standorte: | | | | | | | |
| Hypericum perforatum | + | III | . | I | r | . | 1 |
| Silene vulgaris | + | III | . | . | . | . | 1 |
| Artemisia vulgaris | . | V | . | I | . | . | . |
| Campanula rotundifolia | . | II | + | . | . | . | . |
| Daucus carota | . | II | . | . | r | . | . |
| Lamium album | . | II | . | . | r | . | . |
| Saponaria officinalis | . | II | . | . | r | . | . |
| Solidago gigantea | . | IV | . | . | . | . | . |
| Tanacetum vulgare | . | III | . | . | . | . | . |
| Solidago canadensis | . | II | . | . | . | . | . |
| Verbascum nigrum | . | II | . | . | . | . | . |
| Rhynchosinapis cheiranthos | . | I | . | . | . | . | . |
| V, O Glechometalia: | | | | | | | |
| Glechoma hederacea | I | II | I | II | IV | II | . |
| Lamium maculatum | + | II | I | I | + | + | . |
| Geranium robertianum | . | II | III | III | II | IV | 2 |
| Alliaria petiolata | . | I | II | III | I | III | 1 |
| Epilobium montanum | . | I | I | I | + | II | 2 |
| Aegopodium podagraria | II | V | . | II | II | III | . |
| Geum urbanum | . | II | III | III | + | IV | . |
| Petasites hybridus | . | II | I | . | . | + | 1 |
| Impatiens parviflora | . | + | . | I | + | I | . |
| Chelidonium majus | . | I | . | . | r | . | . |
| Moehringia trinervia | . | . | . | . | + | II | . |
| Chaerophyllum aureum | . | II | . | . | . | . | . |
| O Convolvuletalia: | | | | | | | |
| Convolvulus sepium | III | II | IV | III | III | II | . |
| Rubus caesius | + | IV | . | . | I | I | . |
| Epilobium parviflorum | . | + | I | . | . | . | . |
| Epilobium hirsutum | . | . | I | I | . | . | . |
| Aster tradescantii | . | II | . | . | . | . | . |

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K Artemisietea: | | | | | | | |
| Urtica dioica | IV | V | II | V | IV | IV | IV |
| Galium aparine | . | . | . | I | + | I | . |
| Feuchtezeiger: | | | | | | | |
| Impatiens glandulifera | I | II | II | IV | II | V | 4 |
| Phalaris arundinacea | . | III | III | V | r | + | 4 |
| Filipendula ulmaria | . | I | III | III | I | III | 2 |
| Stachys sylvatica | I | + | . | . | + | I | 2 |
| Cardamine flexuosa | + | . | . | II | r | II | 2 |
| Festuca gigantea | . | III | I | IV | r | + | . |
| Polygonum hydropiper | . | II | I | IV | . | I | 2 |
| Epilobium roseum | . | I | I | III | . | I | 4 |
| Lythrum salicaria | . | II | . | I | + | + | 1 |
| Impatiens noli-tangere | . | + | . | II | I | IV | 3 |
| Lysimachia vulgaris | . | II | I | II | . | + | . |
| Chaerophyllum hirsutum | . | II | . | III | . | II | 3 |
| Angelica sylvestris | . | . | . | II | r | + | 1 |
| Stellaria nemorum | . | . | . | I | r | II | 4 |
| Poa palustris | . | II | . | III | . | . | 1 |
| Scirpus sylvaticus | . | + | . | I | . | . | 1 |
| Polygonum bistorta | . | . | . | II | . | II | 1 |
| Stellaria uliginosa | . | . | . | II | . | + | 3 |
| Cardamine amara | . | . | . | II | . | + | 1 |
| Rorippa anceps | + | I | . | . | . | . | . |
| Achillea ptarmica | . | III | . | I | . | . | . |
| Circaea lutetiana | . | . | . | . | r | I | . |
| Deschampsia cespitosa | . | . | . | . | I | . | 1 |
| Ranunculus aconitifolius | . | . | . | . | . | II | 2 |
| Arten der Röhrichtzone: | | | | | | | |
| Circaea intermedia | . | . | . | I | . | + | 2 |
| Veronica beccabunga | + | . | . | . | . | . | 2 |
| Myosotis laxiflora | . | . | . | . | . | . | 3 |
| Mentha aquatica | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Waldarten: | | | | | | | |
| Fraxinus excelsior | I | II | III | III | III | IV | 2 |
| Poa nemoralis | + | III | III | IV | I | III | 1 |
| Acer pseudoplatanus | + | I | . | I | r | I | 1 |
| Brachypodium sylvaticum | . | II | II | IV | + | III | 1 |
| Carex brizoides | I | . | I | II | II | III | . |
| Ranunculus ficaria | + | . | I | II | + | I | . |
| Lamium galeobdolon | + | . | . | II | II | III | 1 |
| Potentilla sterilis | . | + | . | I | I | + | . |
| Anemone nemorosa | + | . | . | . | I | II | . |
| Scrophularia nodosa | . | III | . | I | r | . | . |
| Viola reichenbachiana | . | + | . | I | I | . | . |
| Hedera helix | . | . | . | . | I | I | . |
| Carey sylvatica | . | . | . | . | + | I | . |

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V,O,DO Arrhenatheretalia: | | | | | | | |
| Galium album | IV | V | I | IV | I | + | 3 |
| Dactylis glomerata | V | IV | V | V | II | + | . |
| Taraxacum officinale | IV | V | IV | II | I | . | 1 |
| Arrhenatherum elatius | IV | IV | V | IV | + | . | . |
| Trisetum flavescens | III | + | I | II | r | . | . |
| Heracleum sphondylium | II | + | . | II | I | . | . |
| Lotus corniculatus | + | II | . | I | . | . | . |
| Achillea millefolium | II | III | . | . | r | . | . |
| Knautia arvensis | + | II | . | . | . | + | . |
| Avena pubescens | I | I | . | . | . | . | . |
| Anthriscus sylvestris | + | I | . | . | . | . | . |
| Chrysanthemum leucanthemum | + | I | . | . | . | . | . |
| Leontodon hispidus | . | + | . | . | . | . | . |
| Pimpinella major ssp m. | . | + | . | . | . | . | . |
| Malva moschata | . | . | I | . | . | . | . |
| K Molinio-Arrhenatheretea: | | | | | | | |
| Poa trivialis | IV | IV | V | IV | II | IV | 1 |
| Holcus lanatus | V | II | IV | IV | I | II | . |
| Plantago lanceolata | III | IV | I | II | r | . | 2 |
| Cerastium holosteoides | III | + | I | II | . | + | . |
| Festuca rubra | III | V | II | II | . | . | . |
| Ranunculus acris | III | + | . | II | r | . | . |
| Alopecurus pratensis | + | I | . | III | r | . | . |
| Rumex acetosa | II | . | I | I | r | . | . |
| Trifolium pratense | II | II | II | . | . | . | . |
| Vicia cracca | I | + | I | . | . | . | . |
| Poa pratensis | II | I | . | I | . | . | . |
| Phleum pratense | + | II | . | . | r | . | . |
| Lathyrus pratensis | II | . | . | I | . | . | 1 |
| Festuca pratensis | I | I | . | . | . | . | . |
| Lolium multiflorum | I | + | . | . | . | . | . |
| Weitere Grünlandarten: | | | | | | | |
| Agropyron repens | III | II | IV | II | II | I | . |
| Ranunculus repens | + | IV | I | II | I | I | . |
| Carex hirta | + | I | III | I | r | + | . |
| Agrostis stolonifera | II | II | III | IV | I | . | 2 |
| Lysimachia nummularia | II | . | II | II | I | + | 1 |
| Rumex obtusifolius | III | IV | I | III | r | . | . |
| Poa annua | . | II | II | III | + | II | . |
| Festuca arundinacea | IV | II | II | II | . | . | . |
| Lolium perenne | III | IV | II | I | . | . | . |
| Veronica filiformis | II | . | I | III | . | . | . |
| Trifolium repens | I | II | . | I | . | . | . |
| Plantago major | + | III | . | I | . | . | . |
| Crepis capillaris | . | I | I | . | . | . | . |
| Mentha longifolia | . | I | . | II | . | . | . |

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| "Unkrautarten": | | | | | | | |
| Galeopsis tetrahit | + | II | I | IV | II | II | 3 |
| Stellaria media | I | I | I | III | r | I | . |
| Oxalis fontana | . | III | . | III | r | + | 1 |
| Cardamine hirsuta | . | + | I | II | . | + | . |
| Chenopodium album | I | I | . | I | . | . | . |
| Veronica persica | I | + | . | I | . | . | . |
| Cerastium glomeratum | + | + | . | II | . | . | . |
| Veronica arvensis | + | + | . | II | . | . | . |
| Sonchus asper | + | . | I | II | . | . | . |
| Polygonum persicaria | . | + | . | I | r | . | . |
| Rumex acetosella | + | II | . | . | . | . | . |
| Polygonum lapathifolium | . | I | . | I | . | . | . |
| Chenopodium polyspermum | . | + | . | II | . | . | . |
| Arabidopsis thaliana | . | . | I | II | . | . | . |
| Begleiter: | | | | | | | |
| Epilobium obscurum | + | III | IV | IV | + | II | . |
| Rubus fruticosus coll. | + | + | I | I | II | II | . |
| Equisetum arvense | II | III | III | II | I | . | 2 |
| Melandrium rubrum | . | II | I | II | I | III | 2 |
| Ajuga reptans | II | II | I | I | r | . | . |
| Vicia sepium | II | I | I | II | I | . | . |
| Holcus mollis | II | + | III | II | I | . | . |
| Athyrium filix-femina | . | II | . | III | I | I | 3 |
| Vicia angustifolia | I | II | I | II | . | . | . |
| Erigeron annuus | + | II | I | II | . | . | . |
| Veronica chamaedrys | III | III | . | II | r | . | . |
| Bromus hordeaceus | I | + | . | I | . | . | . |
| Agrostis capillaris | + | II | . | II | . | . | . |
| Polygonum aviculare | . | + | I | I | . | . | . |
| Alnus glutinosa | . | I | . | I | . | . | 1 |
| Symphytum officinale | . | + | . | I | . | . | 1 |
| Hypochoeris radicata | I | + | . | . | . | . | . |
| Trifolium hybridum | + | II | . | . | . | . | . |
| Deschampsia cespitosa | . | I | . | II | . | . | . |
| Veronica hederifolia | . | + | . | II | . | . | . |
| Acer platanoides | . | . | . | . | + | + | . |
| Mimulus guttatus | . | II | . | . | . | . | . |

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

### 3.1.2. Polygonum cuspidatum-Artemisienea-Gesellschaft, Arrhenatherum-Form (Tabelle 2, Block 2, Abb. 6)

Diese mit einer mittleren Artenzahl von 40 sehr artenreiche Gesellschaft wächst vornehmlich im oberen Bereich der Flußböschungen steinsatzverbauter Ufer. Die auffallendsten Bestände wurden an der Kinzig bei Hausach gefunden, wo auf 15–20 qm bis zu 50 Arten vorkamen.

Gegenüber der *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft wird dieser Vegetationstyp durch eine zusätzliche Artengruppe trockenerer Standorte abgegrenzt. Die Ruderalarten *Artemisia vulgaris, Tanacetum vulgare, Solidago canadensis* und *Solidago gigantea* prägen neben *Polygonum cuspidatum* das Bild. Etwas unscheinbarer ist *Campanula rotundifolia,* welche sich hier nach der Mahd wieder angesiedelt hat.

Daneben findet man z.T. eine nicht geringe Anzahl an Feuchtezeigern. Dies erscheint zuerst paradox, wird aber verständlich, wenn man die Steinpflasterung als Substrat genauer analysiert. Je nach Größe der Fugen zwischen den Steinblöcken und des sie auffüllenden Materials liegen edaphisch recht trockene (schmale Fugen oder Sandfüllung) neben frischen oder feuchten Bereichen (z.B. breite Fugen mit Lehm). Wenn Arten ein ausgedehntes Wurzelwerk oder unterirdische Ausläufer ausbilden, erreichen sie auch noch von der oberen Böschungskante aus flußwassernahe, feuchtere Bodenschichten unter den Steinblöcken. So versorgt der Japanknöterich selbst trocken stehende Teile seines Polykormons mit Wasser.

KIENAST (1978) nennt eine *Reynoutria japonica-Artemisietea*-Fragmentgesellschaft auf nur mäßig frischen bis mäßig trockenen Böden an ruderalen Stellen in Städten, die im Kontakt zum *Tanaceto-Artemisietum* steht, welches auch hier in den trockeneren Steinsatzbereichen potentiell vorkommen kann.

### 3.2. Polygonum cuspidatum-Arrhenatheretalia-Gesellschaft (Tabelle 2, Block 1a und 1b)

Es handelt sich hierbei um Fettwiesen, oft in Flußufernähe, die meist von der Seite her von *Polygonum cuspidatum* unterwandert werden. Sie besitzen das Arteninventar der Fettwiesen (Typische Ausbildung 1a) oder enthalten zusätzlich einige Arten der Artemisietea (Ausbildung 1b). Letztere Bestände sind leicht ruderal beeinflußt, wie auf dem Vorland, wo durch Überschwemmungen immer wieder Störungen auftreten.

## 4. Polygonum cuspidatum-reiche Galeriewälder

*Polygonum cuspidatum* kann durchaus in Galeriewälder eindringen, in denen Bruchweide, Schwarzerle und Esche u.a. die Baumschicht bilden. Auch OBERDORFER (1956) erwähnt schon „echte Einbürgerungen" von *Polygonum cuspidatum* im *Alno-Padion*. Wegen stärkerer Beschattung besitzt der Japanknöterich z.T. geringere Deckung, kann sich aber durchaus halten. Diese Bestände, in denen nur einzelne Bruchweiden wachsen, entsprechen sonst aber der *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft. Andere Bestände sind aufgrund zahlreicher *Alno-Ulmion*-Arten wie *Stellaria nemorum, Festuca gigantea, Impatiens noli-tangere* und *Querco-Fagetea*-Arten zu den Auwäldern (*Alno-Ulmion*) zu stellen.

Galeriewälder des *Stellario-Alnetum* oder in Kaltlufttälern des *Alnetum incanae* bilden die potentielle natürliche Vegetation der in diesem Kapitel behandelten Flußabschnitte.

Zur syntaxonomischen Beurteilung der Neophytengesellschaften siehe u.a. folgende Autoren: MOOR (1958), KOPECKY (1967), SUKOPP (1962), KOPECKY & HEJNY (1973), OBERDORFER (1983).

## Phänologische Untersuchungen

Betrachtet man die Begleitflora von *Polygonum cuspidatum*, richtet sich das Interesse auf (a) die Blüten als Nahrungsquelle für blütenbesuchende Insekten, (b) die Fruchtreife bzw. Samenausbildung zur Gewährleistung ihrer Fortpflanzung.

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

Um hierüber Aussagen zu machen, wurden 11 von *Polygonum cuspidatum* bewachsene Flächen im Umkreis von Freiburg untersucht, darunter 4 nicht gemähte und 7 gemähte Flächen. Dazu wurden die Beobachtungsflächen zwischen Mitte Mai und Anfang Oktober 1990 im Abstand von ca. 2 Wochen besucht und alle Arten in ihrem Entwicklungszustand aufgenommen.

Aus den Daten sei beispielhaft eine nicht gemähte und eine 3-mal gemähte Fläche in Diagrammen dargestellt (Abb. 7), in welchen die Anzahl vegetativer bzw. blühender oder fruchtender Arten aufgetragen ist, unterschieden nach entomophilen und nicht entomophilen Arten. Zu den nicht entomophilen wurden selbst- und windbestäubte Arten gezählt und Arten, deren Bestäubungsmodus unbekannt ist. Zusätzlich sind jeweils die durchschnittliche Höhe der Knöterichpflanzen und deren Deckung angegeben.

Bei beiden Flächen handelt es sich um die *Polygonum cuspidatum-Glechometalia*-Gesellschaft in der Ausbildung mit *Impatiens glandulifera.*

### 1. Nicht gemähte Bestände

Wie aus der Darstellung (Abb. 7a) hervorgeht, besitzt der Japanknöterich schon Ende Mai seine maximale Höhe und dürfte auch schon ab Anfang/Mitte Mai seine volle Deckung erreicht haben. Die Artenzahl in den nicht gemähten Beständen nimmt von 13–22 im Mai auf 8 – 11 im Oktober ab. Die meisten Pflanzen in der Krautschicht kümmern bei geringem Lichtgenuß unter dem geschlossenen Blätterdach von *Polygonum cuspidatum* und bleiben steril, so z.B. *Urtica dioica* oder *Geum urbanum*. Andere Arten keimen zwar, sterben aber kurze Zeit später wieder ab. So läßt sich die Abnahme an Arten im Verlauf des Jahres erklären. Nur noch wenige Artengruppen kommen zur Blüte oder Fruchtreife:

a. Frühjahrsgeophyten wie *Anemone nemorosa* und *Ranunculus ficaria* sowie früh blühende Theropyten, die ihren Entwicklungszyklus weitgehend abgeschlossen haben, wenn die Beschattung durch *Polygonum cuspidatum* zu stark wird (z.B. *Veronica hederifolia* oder *Cardamine hirsuta*).

b. schattentolerante Arten der Wälder und Waldsäume wie *Poa nemoralis, Geum urbanum* oder *Lamium galeobdolon*.

c. Arten, die im Höhenwachstum mit dem Knöterich Schritt halten, diesen sogar als Stütze verwenden und dann auch später blühen, wie *Convolvulus sepium* und *Impatiens glandulifera.*

### 2. Gemähte Bestände

Nach einigen Jahren mit 2–4 maliger Mahd pro Jahr sind aus *Polygonum cuspidatum*-Dominanzbeständen wieder artenreiche Vegetationstypen an Flußufern entstanden (Abb. 7b). Sie wurden im Kapitel Soziologie beschrieben. Unterließe man die Mahd, wären diese schnell wieder vom konkurrenzkräftigeren Japanknöterich überwuchert. Bezüglich ihres Entwicklungszustandes kann man folgende Artengruppen unterscheiden:

a. Wenige Frühblüher, die schon vor der ersten Mahd im Mai zur Blüte oder Fruchtreife kommen (z.B. *Veronica hederifolia*).

b. Eine große Gruppe von Arten, welche zwischen der ersten und der zweiten Mahd im August zur Blüte und größtenteils zur Fruchtreife gelangen, wie die meisten Fettwiesengräser (z.B. *Poa trivialis, Dactylis glomerata, Holcus lanatus*) und viele krautige Arten, darunter entomophile wie *Galeopsis tetrahit, Geum urbanum, Scrophularia nodosa* und *Vicia sepium*. Einige dieser Arten waren schon vor der ersten Mahd aufgeblüht und kamen erneut zur Blüte.

c. Nur sehr wenige Arten kommen trotz mehrmaliger Mahd wiederholt zur Blüte, so z.B. *Plantago lanceolata,* welcher als regenerationsfähige Rasenart an diese Bewirtschaftung angepaßt ist.

d. Therophyten, wie beispielsweise *Chenopodium album* und *Chenopodium polyspermum, Sagina procumbens* oder *Senecio vulgaris*, die immer wieder in durch Mahd entstandenen Lücken keimen und als kurzlebige Arten ihren Entwicklungszyklus vor dem nächsten Eingriff abschließen.

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

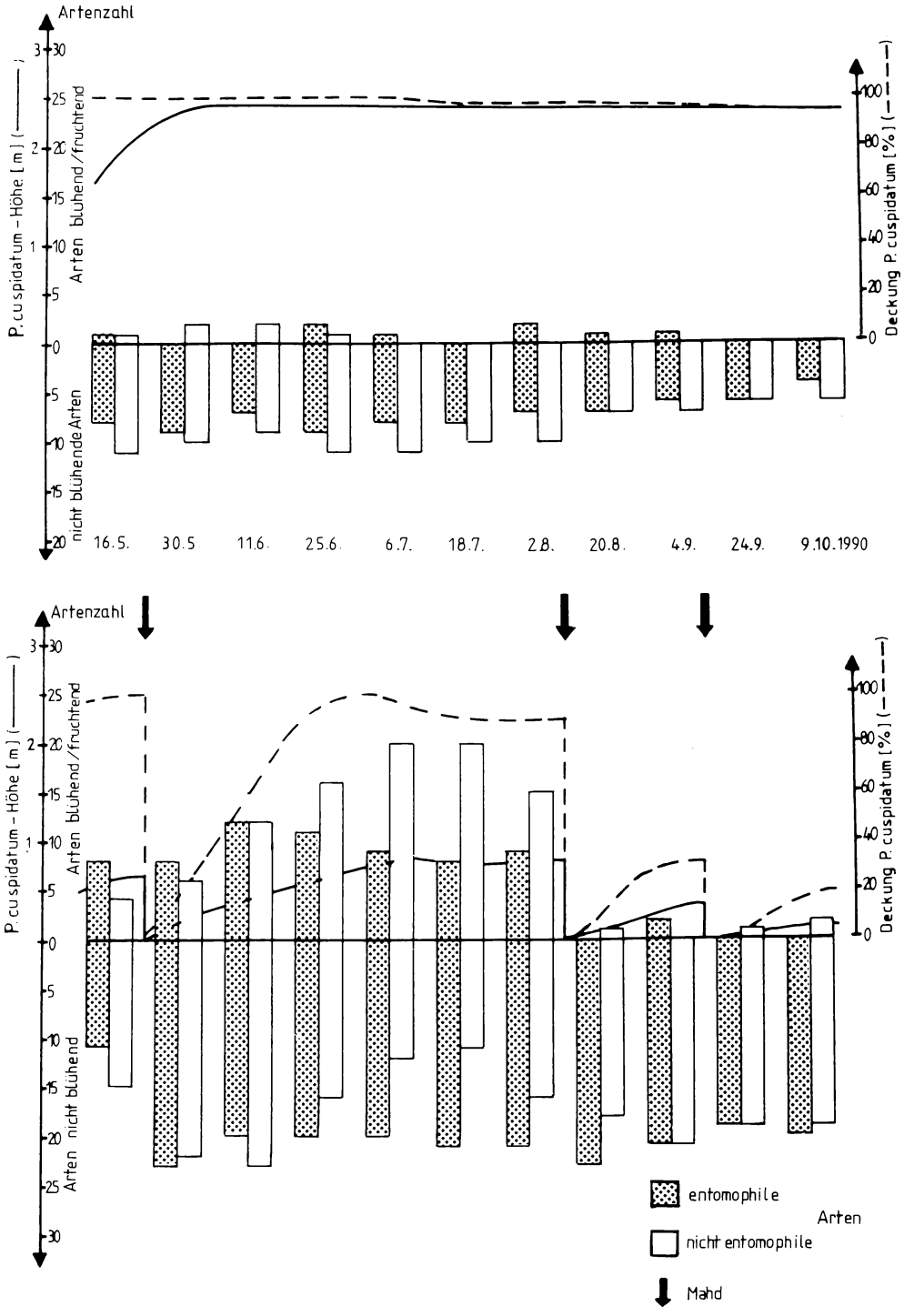



Abb. 7a, b: Phänologische Untersuchungen. Zusammenfassende Darstellung von einem nicht gemähten (a) und einem gemähten (b) *Polygonum cuspidatum*-Bestand. Aufgetragen sind die Anzahl von blühenden/fruchtenden und sterilen Arten zudem jeweils Aufnahmezeitpunkt, sowie Höhe und Deckung von *Polygonum cuspidatum*, als auch die Mahdzeitpunkte.

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

e. Steril bleibende Arten, die wegen zu früher Mahd ihren Entwicklungszyklus nicht vollenden können. Dazu gehören vorwiegend Hochstauden, die ohne den Japanknöterich an diesen Standorten viel reichlicher vorkämen, z.B. *Filipendula ulmaria, Lysimachia vulgaris, Artemisia vulgaris* u.a.

Manche niedrigwüchsige Arten werden durch die Mahd mit der Sense kaum erfaßt, und können sich relativ ungestört entwickeln (z.B. *Lysimachia nummularia, Veronica*-Arten).

Bei 4maliger Mahd kommen nur noch sehr wenige Pflanzen zur Blüte und Fruchtreife. Es sind dies vor allem Wiesenarten, die an solche Bedingungen angepaßt sind. Nach der zweiten und dritten Mahd treiben nur noch einige Arten nach.

## Beurteilung der Mahd und Pflegevorschläge

Nach den Ergebnissen dieser Arbeit kann die Mahd des Japanknöterichs positiv beurteilt werden. Aus sehr artenarmen, von *Polygonum cuspidatum* dominierten Pflanzenbeständen sind nach 5–6 Jahren wieder artenreiche Flächen entstanden. In ihnen befinden sich auch viele entomophile Arten, welche als Nahrungslieferanten für Insekten von Bedeutung sind.

Nach den Beobachtungen im Untersuchungsjahr 1990 ist eine Mahd 3 x pro Jahr zu empfehlen, wobei nach einer ersten Mahd Ende Mai eine längere Pause im Sommer bis Mitte August eingelegt werden sollte, um vielen Arten genügend Zeit für das Erblühen und die Fruchtreife zu lassen. Eine einmalige Mahd ist für die Zurückdrängung des Japanknöterichs wirkungslos, da er schnell nachtreibt, meist schon nach 4 Wochen wieder volle Deckung erreicht und den Unterwuchs von neuem beschattet. Bei zu häufiger Mahd dagegen kommen nur noch wenige Begleit-Pflanzen zur Blüte, und die Bestände werden artenärmer.

Der Japanknöterich sollte lokal und selektiv ausgemäht werden, um möglichst wenig der noch „intakten" Kontaktvegetation zu beeinträchtigen.

In Bezug auf den Reservestoffhaushalt des Japanknöterichs bewirkt die Mahd nach einigen Jahren eine starke Abnahme der unterirdischen Biomasse (s.o.). Untersuchungen zum Stärkegehalt in den Rhizomen ergaben, daß ein Minimum der Reservestoffe erst ca. Ende Mai bei einer Wuchshöhe von über 2 m erreicht wird. Es sollte also mit dem ersten Schnitt bis zu diesem Zeitpunkt gewartet werden, um dem Japanknöterich durch das Mähen möglichst viele Reservestoffe zu entziehen. Dies hat außerdem den Vorteil, daß bis dahin schon einige Arten der Begleitflora zur Blüte kommen können.

Bei diesen Empfehlungen muß jedoch berücksichtigt werden, daß die vorliegenden Ergebnisse im heißen und trockenen Sommer 1990 gewonnen wurden. Die Mahdzeitpunkte müssen eventuell je nach Witterung variiert und an diese angepaßt werden.

Auch im Hinblick auf den Uferschutz ist das Mähen des Japanknöterichs vor allem an nicht durch Steinsatz verbauten Flußufern positiv zu bewerten, da Arten mit einem ausgedehnten Feinwurzelwerk, welche sich nach der Zurückdrängung des Japanknöterichs wieder ansiedeln, das Substrat besser durchwurzeln und festhalten. In Knöterich-Reinbeständen an der Wolf wurden nach starken Hochwassern die wurzelarmen Rhizome nicht nur großflächig freigespült, sondern größere Bestände sogar hinterspült. Die brüchigen Rhizome werden dabei fragmentiert und verdriftet. Benachbarte Fettwiesen- und Schwarzerlen-Galeriewald-Abschnitte zeigten keinerlei Ufererosion (vgl. SCHWABE & KRATOCHWIL 1991).

Bei all den positiven Auswirkungen der regelmäßigen Mahd sollte man allerdings nicht außer acht lassen, daß es sich bei diesen gemähten Flächen nicht mehr um natürliche oder naturnahe Vegetationseinheiten an Fließgewässern handelt, da hier der Mensch in hohem Maße in die Natur eingreift. Es entwickeln sich bei häufiger Mahd Bestände mit Wiesencharakter, die naturferner sind als bunte Hochstaudengesellschaften.

Besondere Sorgfalt muß aber besonders im Wasserbau darauf verwendet werden, einer Ansiedelung des Japanknöterichs im Vorfeld entgegenzuwirken. Es sollte unbedingt vermieden werden, von Knöterichrhizomen durchsetzte Erde bei Baumaßnahmen an noch nicht von dieser Pflanze eroberte Orte zu transportieren. CHILD et al. (1992) schlagen in Großbritannien

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

Vorsichtsmaßnahmen und Einschränkungen bei Bewegung und Ablagerung von *Polygonum*-durchsetztem Substrat vor.

Grundlage für diese Publikation ist eine Diplom-Arbeit (ADLER 1991), welche 1990 und 1991 an der Universität Freiburg unter Betreuung von PD. Dr. A. SCHWABE-KRATOCHWIL mit finanzieller Unterstützung des Regierungspräsidiums Freiburg, Abteilung Wasserwirtschaft, angefertigt wurde.

Mein Dank gilt Frau Dr. A. SCHWABE-KRATOCHWIL für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

## Literatur

ADLER, C. (1991): Zur Strategie und Vergesellschaftung des Neophyten Polygonum cuspidatum unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. – Diplomarbeit Universität Freiburg: 94 S.

BARKMAN, J. J., DOING, H., SEGAL, S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta bot. Neerl. 13: 394–419. Amsterdam.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien, New York: 865 S.

CHILD, L. E., DE WAAL, L. C., WADE, P. M. (1992): Control and management of Reynoutria species (Knotweed). – Aspects of Applied Biology 29: 295–307. Wellesbourne, Warwick.

CONOLLY, A. P. (1977): The distribution and history in the British Isles of some alien species of Polygonum and Reynoutria. – Watsonia 11 (4): 291–311. Abroath.

COOK, R. E. (1983): Clonal Plant Populations. – American Scientist 71: 244–253. New Haven, Conn.

FIALA, K. (1976): Underground organs of Phragmites communis, their growth, biomass and net production. – Folia Geobot. Phytotax. 11: 225–259. Praha.

GRITTEN, R. (1988): Invasive plants in the Snowdonia National Parc. – ECOS (A review of Conservation) 9 (1): 17–22. London.

HEGI, G. (1957): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 3/1. 2. Aufl. München: 452 S.

HICKMAN, J. C., PITELKA, L. F. (1975): Dry weight indicated energy allocation in ecological strategy analysis of plants. – Oecologia 21: 117-121. Berlin.

KIENAST, D. (1978): Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen. – Urbs et Regio 10: 1–411. Kassel.

KOENIES, H., GLAVAC, V. (1979): Über die Konkurrenzfähigkeit des Indischen Springkrautes (Impatiens glandulifera ROYLE) am Fuldaufer bei Kassel. – Philippia IV/1: 47–59.

KOPECKY, K. (1967): Die flußbegleitende Neophytengesellschaft Impatienti-Solidaginetum in Mittelmähren. – Preslia 39: 151–166. Praha.

–, HEJNY, S. (1973): Neue syntaxonomische Auffassung der Gesellschaften ein- bis zweijähriger Pflanzen der Galio-Urticenea in Böhmen. – Folia Geobot. Phytotax. 8: 49–66. Praha.

KORDT, A. (1989): Die Vegetation der Elzdämme (zwischen Buchholz und Riegel) unter Berücksichtigung der angrenzenden Wiesen und der Ufervegetation. – Staatsexamensarbeit an der Univ. Freiburg: 132 S.

LOHMEYER, W. (1971): Über einige Neophyten als Bestandesglieder der bach- und flußbegleitenden nitrophilen Staudenfluren in Westdeutschland. – Natur und Landschaft 46. (6): 166–168. Stuttgart.

MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen.- Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 34: 221–360. Zürich.

NAKAGOSHI, N. (1985): Buried viable seeds in temperate forests. In: WHITE, J. (ed): Handbook of vegetation science 3: The Population Structure of Vegetation. Dordrecht: 666 S.

OBERDORFER, E. (1956): Botanische Neufunde aus Baden (und angrenzenden Gebieten). – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. u. Natursch. N. F. 6: 278–284. Freiburg i. Br.

– (ed.) (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Stuttgart: 455 S.

– (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. Stuttgart: 1050 S.

OHWI, J. (ed.) (1965): Flora of Japan. – Smithsonian Inst. Washington: 1067 S.

SCHULDES, H., KÜBLER, R. (1990): Ökologie und Vergesellschaftung von Solidago canadensis et gigantea, Reynoutria japonica et sachalinense, Impatiens glandulifera, Helianthus tuberosus, Heracleum mantegazzianum; Ihre Verbreitung in Baden-Württemberg sowie Notwendigkeit und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. – Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt Baden-Württemberg: 122 S.

–,– (1991): Neophyten als Problempflanzen im Naturschutz. – Arbeitsbl. Naturschutz 12: 1–16. Karlsruhe.

SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – Dissertationes Botanicae, Bd. 102. Berlin, Stuttgart: 368 S.

–, KRATOCHWIL, A. (1991): Gewässerbegleitende Neophyten und ihre Beurteilung aus Naturschutz-

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

Sicht unter besonderer Berücksichtigung Südwestdeutschlands. – NNA-Berichte 4/1: 14–27. Schneverdingen.
SCOTT, R., MARRS, R. H. (1984): Impact of Japanese Knotweed and methods of control. Weed control and vegetation management in forests and amenity areas. – Aspects of applied biology 5: 291–296. Wellesbourne, Warwick.
STEWARD, A. N. (1930): The Polygonaceae of Eastern Asia. – Contributions Gray Herbarium 88: 1–129. Cambridge, Mass.
SUKOPP, H. (1962): Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 75: 193–205. Stuttgart.
–, SUKOPP, U. (1988): Reynoutria japonica in Japan und Europa. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 98: 354–372. Zürich.
TUTIN, T. G. et al. (1964): Flora Europaea. Bd.1 – Cambridge: 464 S.
VOGG (1919): Polygonum cuspidatum Siebold u. Zucc. Ein Studienversuch zur Pflanzenbiologie. – Ber. Natw. Ver. Augsburg 42: 175-183.
WALTER, H. (1981): Über Höchstwerte der Produktion von natürlichen Pflanzenbeständen in NO Asien. – Vegetatio 44: 37–41. The Hague.
WILMANNS, O. (1989): Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. – Phytocoenologia 18 (1): 83–128. Berlin, Stuttgart.
ZIMMERMANN, F. (1906): Weitere Neufunde und Standortsmitteilungen aus der Flora von Achern (1924–1925). – Mitt. Bad. Bot. Ver. 5: 85–104, 109–137, 141–158. Freiburg.
ZWÖLFER, H. (1973): Possibilities and limitations in biological control of weeds. – OEPP/EPPO Bull. 3 (3): 19–30. Oxford.

Dipl.-Biol. Christiane Adler
Denzenbergstr. 61
D-72074 Tübingen

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

# ADLER Tabelle Nr. 1 Polygonum cuspidatum-Glechometalia-Gesellschaft, nicht gemähte Bestände

| | 1a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1b | | | | | | | | | | | 2 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laufende Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Aufnahmemonat | 7 | 6 | 8 | 7 | 6 | 9 | 6 | 6 | 9 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | 9 | 7 | 5 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| Lokalität | E | E | FR | E | WG | FR | WG | E | E | WG | E | E | E | | D | E | E | FR | E | | FR | D | E | FR | WG | D | E | WG | WG | WG | WG | E | A | A | A | A |
| Meereshöhe [m] | 250 | 250 | 229 | 234 | 600 | 210 | 600 | 250 | 300 | 350 | 235 | 235 | 237 | 840 | 190 | 300 | 300 | 230 | 235 | 640 | 230 | 190 | 234 | 280 | 360 | 205 | 250 | 340 | 360 | 430 | 430 | 241 | 507 | 550 | 550 | 555 |
| Substrat | sL | sL | L | sL | L | sL | L | S | stL | uL | sL | sL | IS | . | IS | uL | stL | IS | sL | sL | sL | IS | sL-L | L | IS | IS | sL | (l)S | G | S | G | G | G/S | G | (s)L | G |
| Exposition | N | SSE | - | W | SW | - | SW | NW | W | - | NW | NW | - | N | - | W | W | - | NW | E | - | - | SE | W | - | - | - | SW | - | - | - | NE | - | E | E | - |
| Neigung [°] | 20 | 30 | - | 20 | 30 | - | 30 | 15 | 30 | - | 30 | 30 | - | 5 | - | 5 | 5 | - | 30 | 35 | - | - | - | 5 | - | - | - | 5 | - | - | - | 5 | - | - | - | - |
| Aufnahmefläche [m²] | 10 | 20 | 25 | 6 | 10 | 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 9 | 10 | 10 | 10 | 30 | 15 | 20 | 12 | 15 | 10 | 15 | 10 | 6 | 18 | 20 | 12 | 12 | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 8 | 15 | 12 | 20 |
| Höhe BS [m] | / | / | 20 | / | / | 25 | / | 20 | / | / | / | / | / | / | / | 15 | / | / | / | 16 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Deckung BS [%] | / | / | 70 | / | / | 60 | / | 75 | / | / | / | / | / | / | / | 75 | / | / | / | 35 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Höhe KS 1 [cm] | 80 | 200 | 250 | 70 | 250 | 250 | 250 | 200 | 250 | 300 | 120 | 300 | 300 | 250 | 300 | 150 | 100 | 130 | 80 | 160 | 250 | 300 | 300 | 280 | 200 | 240 | 250 | 200 | 300 | 270 | 300 | 240 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Deckung KS 1 [%] | 70 | 95 | 20 | 70 | 100 | 60 | 100 | 15 | 100 | 100 | 100 | 95 | 90 | 90 | 98 | 80 | 100 | 100 | 100 | 80 | 75 | 98 | 90 | 100 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 90 | 90 | 90 |
| Höhe KS 2 [cm] | / | 100 | 80 | / | 30 | 80 | 20 | 100 | 40 | 30 | / | 50 | 20 | 50 | 40 | / | 40 | / | / | 80 | 30 | 30 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 | 40 | 60 | 90 | 70 |
| Deckung KS 2 [%] | / | 5 | 25 | / | 50 | 20 | <5 | 50 | 15 | <5 | / | <5 | 25 | <5 | 20 | / | 40 | / | / | 70 | 15 | <5 | <5 | 5 | 50 | 15 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 15 | 5 | 20 | 60 | 15 |
| Artenzahl | 11 | 14 | 11 | 12 | 18 | 16 | 14 | 21 | 23 | 9 | 11 | 7 | 14 | 10 | 10 | 32 | 12 | 17 | 13 | 22 | 13 | 7 | 7 | 15 | 39 | 24 | 27 | 18 | 24 | 20 | 23 | 22 | 20 | 27 | 33 | 28 |
| Betriebsart | S | N | N | S | N | N | N | N | S | N | S | N | N | N | N | N | S | S | S | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Polygonum cuspidatum | 4.5 | 5.5³ | 2b4³ | 4.5 | 5.5³ | 4.5³ | 5.5³ | 2a2³ | 5.5³ | 5.5³ | 3.4 | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 1.1 | 5.5³ | 5.5 | 5.5 | 5.4³ | 5.4³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 4.4³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.5³ | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| **Glechometalia-Arten:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glechoma hederacea | +° | . | . | . | 3.3 | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | 2b3 | 1.2 | 1.1 | 3.4 | 2m1 | 2b4 | 2a3 | 2b3 | 2a3 | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . | 2m1 | . | . | + | | . | . | . | . |
| Geranium robertianum | . | . | . | + | . | + | . | 1.1 | 2a2 | . | . | . | 1.1 | . | . | 2m1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 1.1 | 1.2 | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | + | . | . | + |
| Convolvulus sepium | . | + | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 5.5³ | 1.1³ | 1.1° | . | 1.1 | . | . | + | 2m1 | + | . | 2m1 | 1.1 | . | . | . | 1.1³ | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.1³ | . | . | . | . |
| Aegopodium podagraria | . | . | . | . | . | 2a1 | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 2b3 | . | 1.1 | 2a2 | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | 3.4 | + | 2m2 | . | 2m2 | . | 1.1 | . | | . | . | . | . |
| Alliaria petiolata | . | 1.1 | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m1 | 2m1 | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | + | | . | . | + | . |
| Geum urbanum | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | + | . | 1.1 | 1.1 | . | + | 1.1 | | . | . | . | . |
| Epilobium montanum | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | + | . | . | + | . | | + | + | . | . |
| Moehringia trinervia | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 2m1 | 1.1 | 2m2 | . | | . | . | . | . |
| Rubus caesius | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1° | 1.1 | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Heracleum sphondylium | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Impatiens parviflora | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | + | | . | . | . | . |
| Lamium maculatum | . | . | 2a3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| **Feuchte- und Frischezeiger:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impatiens glandulifera | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1³ | + | 1.1 | . | . | + | . | . | . | . | + | . | 1.1 | 1.1° | . | 2m1 | 2m1 | 1.2 | 1.1 | 2m1 | 2m2 | 2m1 | 2a1 | | + | 1.1³ | 1.1³ | 1.1³ |
| Filipendula ulmaria | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | + | 1.1° | . | . | . | + | + | . | 1.1 | 1.1 | . | | . | + | 2a1 | . |
| Stellaria nemorum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | 2m2 | 2m2 | . | | 1.2 | 1.2 | 2a2 | 1.2 |
| Cardamine flexuosa | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2m2 | . | 2m1 | . | | . | + | . | + |
| Chaerophyllum hirsutum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | | + | . | 1.2 | 1.2 |
| Epilobium roseum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | | 1.1 | + | + | 1.1 |
| Stachys sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | + | . | . | | . | + | + | . |
| Ranunculus aconitifolius | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | + | . | . | | . | . | + | + |
| Deschampsia cespitosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | 1.2 | . | . | . |
| Lythrum salicaria | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | +° | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1.2 | . | . |
| Polygonum bistorta | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 2m2 | + | . | . | . | | . | . | 1.2 | . |
| Stellaria uliginosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | | . | 2m2 | 2a3 | 2m2 |
| Polygonum hydropiper | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | + | + | . |
| Circaea lutetiana | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m1 | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Angelica sylvestris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | | . | . | . | + |
| Circaea intermedia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | | 1.1 | . | 2m2 | . |
| **Arten der Röhrichtzone:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phalaris arundinacea | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | | 1.2 | 2m2 | 2a2 | 1.2 |
| Myosotis laxiflora | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | + | 1.2 |
| Mentha aquatica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | + | . | . | 1.2 |
| Veronica beccabunga | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1.2 | . | 1.1 |
| Cardamine amara | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | | . | . | 1.2 | . |
| Petasites hybridus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | | . | . | . | 2a2 |
| Poa palustris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | 1.2 | . |
| **K Artemisietea:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Urtica dioica | + | . | 2a3 | 1.1 | . | . | . | . | 1.1 | 2m1 | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2a3 | 1.1 | 2a1 | 1.1 | 1.1 | . | . | 2m2 | 2m1 | 1.1 | . | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 1.1 | | . | 1.1 | 2a1 | 2m2 |
| Galium aparine | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | | . | . | . | . |
| **Querco-Fagetea-Arten:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraxinus excelsior | . | . | 1.1 | . | + | + | + | + | . | . | . | . | + | + | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | + | 1.1 | + | + | . | 1.1 | . | + | + | | 1.1² | . | . | 1.1 |
| Lamium galeobdolon | . | . | . | 2a2 | + | 2m2 | 2a2 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | 2a2 | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . | . | 1.1 | 2m1 | . | 2a2 | 1.1 | . | | . | . | 1.1 | . |
| Poa nemoralis | 2a3 | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | 1.2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 1.2 | . | 2m2 | . | . | . | | 1.2 | . | . | . |
| Carex brizoides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | 2m2 | . | 2b3 | + | . | . | 1.2 | . | 2m2 | 1.2 | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Brachypodium sylvaticum | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | 2m2 | 2m2 | . | 1.1 | + | | 1.2 | . | . | . |
| Hedera helix | . | . | . | . | . | 2a1 | . | 3.3 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | + | . | | . | . | . | . |
| Anemone nemorosa | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 2m2 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m1 | + | . | 1.1 | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Viola reichenbachiana | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 2a1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Ranunculus ficaria | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | 2m2 | . | . | . | | . | . | . | . |
| Carex sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Potentilla sterilis | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| **Molinio-Arrhenatheretea-Arten:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poa trivialis | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.2 | . | . | 1.2 | . | . | . | 2m2 | . | 2m2 | . | 2m2 | . | . | . | 1.2 | 2m2 | 1.2 | 2m2 | . | . | 2m2 | 1.2 | 2m2 | | 1.2 | . | . | . |
| Dactylis glomerata | 2m2 | + | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | + | 1.2 | . | . | . | 1.2 | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Holcus lanatus | 2m2 | 1.2 | . | . | . | . | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 2m2 | . | . | . | . | 1.2 | | . | . | . | . |
| Galium album | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| Taraxacum officinale | . | +° | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Plantago lanceolata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | + | + |
| **Tritt- und Flutrasenarten:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agropyron repens | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | + | . | . | . | 2m2 | 2m2 | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Ranunculus repens | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | 1.1° | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | | . | . | . | . |
| Lysimachia nummularia | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 2a1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | | . | . | + | . |
| Agrostis stolonifera | 1.1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1.2 | . | 1.2 |
| Poa annua | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | 2m2 | . | . | 1.2 | | . | . | . | . |
| **Begleiter:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Impatiens noli-tangere | . | . | . | . | 1.1 | . | 2m1 | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | 2m1 | 1.2 | . | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | | . | 1.2 | 1.1 | 1.1 |
| Galeopsis tetrahit | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | + | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | + | . | 1.1 | | . | + | + | + |
| Melandrium rubrum | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | + | . | . | . | 1.2 | . | 1.1 | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 | . | | . | + | + | . |
| Athyrium filix-femina | . | . | . | . | . | . | + | + | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | | . | + | + | + |
| Rubus fruticosus coll. | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | 1.1° | 1.1 | . | 1.1 | + | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Epilobium obscurum | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | + | 2m1 | | . | . | . | . |
| Equisetum arvense | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1.2 | . | + |
| Vicia sepium | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Holcus mollis | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Stellaria media | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m3 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Oxalis fontana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | | + | . | . | . |
| Acer pseudoplatanus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | | . | . | . | + |
| Acer platanoides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| **Beschattende Bäume:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prunus padus | . | . | 3.2 | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Acer platanoides | . | . | 4.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Corylus avellana | . | . | . | . | . | 2a1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Sambucus nigra | . | . | . | . | . | 2a1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Tilia platyphyllos | . | . | . | . | . | . | . | 4.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Fraxinus excelsior | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |
| Acer pseudoplatanus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2a1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . |

Außerdem karnen vor: A. 2: Phleum pratense +, Ajuga reptans +, Rumex acetosa +; A. 3: Ulmus minor (+)*, Humulus lupulus +, Ulmus glabra (+)*; A. 4: Festuca gigantea +, Hypericum perforatum +, Chelidonium majus +; A. 5: Festuca rubra 1.2, Lysimachia nemorum 1.1, Lamium album 1.1, Rubus idaeus +, Sedum cf. spurium 1.1, Primula elatior +, Fragaria vesca 1.1, Veronica chamaedrys +; A. 6: Prunus spinosa 1.1*; A. 7: Sedum cf. spurium +, Fragaria vesca +, Abies alba +; A. 8: Pseudotsuga menziesii (+)*, Carpinus betulus (+)*, Oxalis acetosella +, Luzula sylvatica 1.2; A. 9: Arum maculatum 1.2: A. 11: Polygonum persicaria +, Armoracia rusticana 1.1, Arrhenatherum elatius 1.1, Cirsium arvense +, Sanguisorba officinalis 1.2; A. 12: Trisetum flavescens 1.1; A. 13: Corylus avellana +; A. 14: Ranunculus acris +; A. 16: Calamagrostis epigeios +, Arrhenatherum elatius 1.2, Arum maculatum +, Alopecurus pratensis 2m2; A. 17: Carex hirta 1.2; A. 18: Achillea millefolium +, Rumex obtusifolius 1.1, Daucus carota +; A. 19: Saponaria officinalis 1.2, Festuca rubra 2a3; A. 21: Scrophularia nodosa +; A. 22: Humulus lupulus +; A. 25: Alchemilla vulgaris +, Knautia arvensis +, Oxalis acetosella +, Ranunculus K +, Festuca gigantea 1.2; A. 26: Carex hirta 1.2; A. 27: Carpinus betulus +, Equisetum sylvaticum 1.1; A. 28: Lysimachia vulgaris 1.1, Allium ursinum 1.1; A. 29: Cerastium holosteoides +; A. 30, 31: Senecio fuchsii +; A. 32: Cardamine hirsuta +; A. 33: Luzula sylvatica 1.2, Valeriana officinalis +, Knautia dipsacifolia +, Calamagrostis arundinacea +; A. 34: Alnus incana +, Lathyrus pratensis +, Epilobium adenocaulon +; Silene vulgaris +, Epilobium adenocaulon 1.1, Hypericum perforatum +, Calamagrostis epigeios 2m2, Galium rotundifolium 1.2, Lotus uliginosus 1.2, Scirpus sylvaticus 1.2; A. 36: Alnus glutinosa +, Aconitum napellus +, Symphytum officinale 1.2.

1: Polygonum cuspidatum-Glechometalia-Gesellschaft
- a: typische Ausbildung
- b: Ausbildung mit Impatiens glandulifera

2: Lokale Ausbildung mit Arten der Röhrichtzone auf Schotterinseln im Albtal

Lokalität:
Flußgebiete:
- Dreisam (D)
- Elz (E)
- Wilde Gutach (WG)
- Alb (A)

Stadtgebiet Freiburg (FR)

Substrate:
- S: Sand
- lS: lehmiger Sand
- (l)S: schwach lehmiger Sand
- L: Lehm
- sL: sandiger Lehm
- uL: schluffiger Lehm
- stL: steiniger Lehm
- G: Geröll

*:Art in der BS
²:Art in oberer KS

Betriebsart:
- N: nicht gemäht
- S: unregelmäßig abgeschlagen
- G: regelmäßig gemäht

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

# ADLER Tabelle Nr. 2 Polygonum cuspidatum-Arrhenatheretalia-Gesellschaft und Polygonum cuspidatum-Artemisietea-Gesellschaften, Arrhenatherum-Form (gemähte Bestände)

| | 1a | | 1b | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 3a | | | | | | 3b | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laufende Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| Aufnahmemonat | 5 | 8 | 6 | 8 | 6 | 9 | 5 | 9 | 6 | 5 | 8 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 | 5 | 6 | 8 | 7 | 8 | 8 | 5 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 9 | 9 | 9 | 6 | 5 | 8 | 5 | 9 | 5 |
| Lokalität | FR | K | FR | E | FR | FR | D | D | FR | E | K | K | K | K | K | K | K | FR | E | FR | E | K | K | E | FR | E | E | E | FR | D | E | K | E | E | W | D | R | FR |
| Meereshöhe [m] | 210 | 230 | 209 | 230 | 210 | 215 | 205 | 190 | 209 | 250 | 230 | 230 | 230 | 225 | 238 | 238 | 238 | 215 | 290 | 230 | 251 | 230 | 230 | 255 | 215 | 225 | 251 | 237 | 209 | 198 | 220 | 225 | 250 | 255 | 304 | 205 | 320 | 210 |
| Substrat | sL | S | sU | lU | uL | sL | lS | lS | sU | sL | Bs/S | Bs/S | Bs/S | Bs | Bs | Bs | Bs | Bs | Bs | sL | Bs/S | Bs | Bs | sL | Bs/S | Bs | Bs | l'S | Bs | IS | Bs | Bs | Bs | Bs | S/G | G/L | S/G | Bs |
| Exposition | SW | - | SE | - | NNW | - | - | - | SE | NW | N | NW | NW | - | - | - | - | SW | E | - | NNW | N | N | WNW | WSW | NNE | NNW | NE | SE | ENE | NE | N | ESE | WNW | SE | ENE | ENE | SW |
| Neigung [°] | 30 | - | 20 | - | 0 | - | - | - | 20 | 2 | 2 | 30 | 30 | - | - | - | - | 15 | 30 | - | 5 | 25 | 25 | 30 | 15 | 25 | 5 | 5 | 30 | 40 | 10 | 5 | 5 | 15 | 20 | 30 | 2 | 15 |
| Aufnahmefläche [m²] | 18 | 15 | 11 | 20 | 20 | 15 | 18 | 12 | 20 | 20 | 15 | 21 | 20 | 10 | 10 | 10 | 8 | 18 | 10 | 15 | 15 | 10 | 15 | 18 | 15 | 5 | 12 | 10 | 9 | 10 | 12 | 10 | 20 | 18 | 20 | 16 | 6 | 16 |
| Höhe KS [cm] | 60 | 60 | 120 | 120 | 100 | 60 | 40 | 60 | 120 | 120 | 60 | 100 | 60 | 90 | 120 | 80 | 100 | 100 | 70 | 100 | 100 | 120 | 120 | 70 | 90 | 40 | 100 | 120 | 100 | 80 | 80 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 150 | 70 |
| Deckung KS [%] | 90 | 100 | 90 | 96 | 100 | 95 | 97 | 100 | 95 | 100 | 70 | 100 | 50 | 100 | 100 | 90 | 100 | 98 | 50 | 100 | 100 | 70 | 65 | 100 | 95 | 60 | 50 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | 80 | 95 | 100 | 100 | 100 | 98 |
| Artenzahl | 34 | 19 | 32 | 22 | 20 | 27 | 33 | 27 | 25 | 14 | 50 | 51 | 50 | 30 | 35 | 25 | 36 | 73 | 43 | 31 | 23 | 35 | 41 | 39 | 27 | 19 | 21 | 10 | 23 | 24 | 26 | 15 | 41 | 42 | 36 | 44 | 39 | 68 |
| **Polygonum cuspidatum** | 4.5 | 3.5 | 3.4 | 2b3 | 2b4 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 3.4 | 4.5 | 2a4 | +.1 | 2m3 | 5.5 | 4.5 | 5.5 | 4.5 | 5.5 | 2b5 | 5.5 | 5.5 | 4.5 | 3.4 | 5.5 | 5.5 | 4.4 | 3.5 | 5.5 | 5.4 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 3.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 3.4 | 5.5 |
| Arten trockenerer Standorte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Artemisia vulgaris | . | . | . | 2m2 | + | . | . | 2a3 | . | . | 2m2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2a1 | 2a2 | 2m2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | + |
| Hypericum perforatum | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | 1.2 | + | . | + | 1.2 | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |
| Solidago gigantea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.3 | + | 1.1 | 1.1 | + | 1.2 | . | . | . | + | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Silene vulgaris | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 2m2 | 1.2 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Tanacetum vulgare | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 2a2 | 1.2 | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Saponaria officinalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Lamium album | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 2m2 | . | 2a2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Solidago canadensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.2 | . | + | 1.1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Campanula rotundifolia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Daucus carota | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.2 | + | ° | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Verbascum nigrum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Rhynchosinapis cheiranthos | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| V, O Glechometalia: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aegopodium podagraria | . | . | . | 2m2 | + | . | . | 2a3 | . | . | 2a3 | + | 2a3 | 1.2 | 2m1 | 2m2 | 1.2 | 1.2 | 2b3 | . | 1.1 | . | 2m3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | 1.1 | . |
| Geum urbanum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 2m2 | . | 2m1 | . | 1.1 | . | . | . | 1.1 | + | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | 2m1 | . | . | 1.1 | + |
| Geranium robertianum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | 1.1 | . | 1.1 | . | . | 2m1 | . | + | . | . | + | ° | . | . | . | + | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 | . |
| Glechoma hederacea | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | + | 1.2 | 2a3 | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 |
| Alliaria petiolata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | + | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | + | . | . | . | 1.1 | . | 2a3 | . | 2a3 |
| Lamium maculatum | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 |
| Petasites hybridus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Chaerophyllum aureum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epilobium montanum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Chelidonium majus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Impatiens parviflora | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . |
| O Convolvuletalia: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Convolvulus sepium | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2a2 | + | 1.1 | . | . | . | 2a3 | 1.1 | . | . | 2m1 | 1.1 | + | . | . | + | . | . | 1.1 | . | 2m1 |
| Rubus caesius | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | 2a3 | 1.1 | + | 2a2 | 2a1 | . | 1.2 | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Aster tradescantii | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epilobium parviflorum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Epilobium hirsutum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| K Artemisietea: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Urtica dioica | . | . | 1.2 | 2a2 | 2a2 | 2a2 | 1.1 | 1.1 | 2m1 | 2m2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 2a2 | 2m2 | 2a1 | 2m1 | 2a3 | 2m1 | 1.1 | 2m1 | 2m2 | 2m2 | . | . | . | 2b3 | . | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2a2 | 2m1 | 2m1 | 1.1 | 2m2 |
| Feuchtezeiger: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phalaris arundinacea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | 1.1 | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | 2m2 | 2m2 | . | . | 2m2 | 2m2 | 2m1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + | 1.1 | . | 1.1 |
| Impatiens glandulifera | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | 2m1 | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.1 | + | ° | 1.1 | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 2a1 | 2m1 | 1.1 |
| Festuca gigantea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.2 | . | + | . | . | . | . | 1.2 | + | 1.2 | . | . | . | 1.2 | . | . | 2a2 | + | 1.2 | . | 2m2 | + | 1.2 | 1.2 |
| Polygonum hydropiper | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2m2 | 2m3 | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 | 1.2 | . | . | 1.1 | . | 1.1 | 1.2 | + |
| Filipendula ulmaria | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | ° | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | + | + | . | + | . |
| Poa palustris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | 2m2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | 2m2 | 2m2 | . | . | . | 2m2 |
| Achillea ptarmica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | 2m2 | 1.1 | + | 1.3 | . | . | . | 2m2 | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . |
| Epilobium roseum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | 2a2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | + | 1.1 | 1.1 |
| Lysimachia vulgaris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | + | ° | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + |
| Chaerophyllum hirsutum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | 1.1 | . |
| Lythrum salicaria | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . |
| Cardamine flexuosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | + | . | . |
| Impatiens noli-tangere | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | + | . | . | . | . |
| Rorippa anceps | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Stachys sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Angelica sylvestris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | + |
| Stellaria uliginosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | 1.2 |
| Scirpus sylvaticus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . |
| Cardamine amara | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Polygonum bistorta | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | + | . |
| Waldarten: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poa nemoralis | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | 2a3 | 2m2 | . | . | . | . | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 | 1.2 | . | + | . | 2m2 | . | . | 1.2 | . | 2m2 | . | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 |
| Fraxinus excelsior | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | + | + | . | . | + | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.1 | + | 1.1 | 1.1 |
| Brachypodium sylvaticum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | 1.2 | . | 2m2 | . | . | . | 1.2 | . | 2m2 | . | . | . | 1.2 | . | 1.2 | 2a2 | 1.2 | . | 2a2 | 1.2 |
| Scrophularia nodosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | 1.1 | 2m1 | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Carex brizoides | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2b4 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Ranunculus ficaria | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 |
| Acer pseudoplatanus | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| Lamium galeobdolon | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | + |
| V,O,DO Arrhenatheretalia: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dactylis glomerata | 2a3 | 2m2 | 2m2 | . | 1.2 | 2a2 | 2a2 | 2m2 | 2m1 | 2m2 | 2m2 | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 | . | . | 2m2 | 1.2 | . | 1.2 | . | 1.2 | 2m2 | 2m2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 2m2 | 2m2 | . | 2b2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 |
| Arrhenatherum elatius | 2a2 | 1.1 | 2m2 | 2m2 | 1.2 | 1.2 | . | . | 2m2 | 2a3 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 | 2m2 | . | 2m2 | 1.2 | . | 1.2 | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2a2 | 1.2 | 1.2 | 2m2 | 2m2 | . | 1.2 | 2m2 | 1.1 | 1.2 | . | 2m2 |
| Galium album | 2m2 | . | 1.2 | 2m2 | 1.2 | + | 2m2 | 1.1 | . | 2m2 | 2m2 | 1.2 | 1.1 | 2m2 | 3b3 | 2a2 | 2b2 | 1.1 | 1.2 | . | . | 1.3 | 2m2 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | . | 1.2 | 1.1 |
| Taraxacum officinale | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | . | 1.1 | . | . | + | + | ° | + | + | 1.1 | . | + | + | + | . | + | ° | + | 1.1 | + | + | . | + | . | 1.1 | 1.1 | . | . | + | . | . | . | 1.1 |
| Trisetum flavescens | 2m2 | . | 1.1 | 1.1 | . | . | 2m2 | 2m2 | . | 2m1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.2 |
| Achillea millefolium | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | . | + | . | . | 2m2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Heracleum sphondylium | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . |
| Lotus corniculatus | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.2 | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . |
| Avena pubescens | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Knautia arvensis | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Chrysanthemum leucanthem | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Anthriscus sylvestris | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 2a2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Leontodon hispidus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pimpinella major ssp m. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Malva moschata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| K Molinio-Arrhenatheretea: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poa trivialis | 2a2 | . | 2m1 | 2m2 | 2a4 | 2m3 | . | 2m2 | 2m3 | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2m2 | . | . | 2m2 | 2m2 | 1.2 | . | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 | 2a3 | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 |
| Holcus lanatus | 2m2 | 1.2 | 2m2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2a2 | 2b3 | 1.2 | 2b3 | . | . | + | . | . | . | . | 2m2 | + | . | . | + | . | 2m2 | . | 2m2 | 1.2 | . | 2m2 | 2m2 | 2a2 | . | 2m2 | 2m2 | . | 2m2 | . | 2m2 |
| Festuca rubra | 2a3 | 1.2 | 2a3 | . | . | 2m2 | 1.2 | 2m2 | . | . | 2m2 | 2m2 | 1.2 | . | 2m2 | 2m2 | 2m2 | 1.2 | 2m2 | 2a3 | . | . | . | 2m2 | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 2m2 |
| Plantago lanceolata | 2m1 | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | + | . | 1.1 | . | 1.1 | + | + | + | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . |
| Cerastium holosteoides | 1.1 | . | 1.2 | . | . | 1.1 | 2m2 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . | . | + | . | . | + | . | + | . | + |
| Trifolium pratense | 1.1 | 2a4 | 1.1 | . | . | . | . | 2m2 | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ranunculus acris | . | . | . | + | + | + | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + |
| Alopecurus pratensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | 2m2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | 1.2 |
| Poa pratensis | 2m2 | . | 1.1 | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 |
| Lathyrus pratensis | 1.3 | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Rumex acetosa | . | . | + | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Phleum pratense | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.2 | 1.2 | + | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Festuca pratensis | 2m2 | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | 2m2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vicia cracca | . | . | + | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Lolium multiflorum | . | 2m3 | . | 3.4 | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| weitere Grünlandarten: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agropyron repens | + | 1.2 | 1.1 | 1.1 | . | . | 2m2 | 2m1 | . | . | 2m2 | . | 2m2 | . | 1.2 | . | . | . | 1.2 | 2m3 | . | . | . | 1.2 | 1.1 | 1.2 | . | 2m2 | . | . | 1.2 | . | . | 1.2 | 2m2 | . | . | . |
| Agrostis stolonifera | . | . | 2a3 | . | . | 2a3 | . | 2m3 | 2a3 | . | 2a3 | . | . | 1.2 | . | . | . | 2m2 | . | . | . | 2m2 | 2m2 | 1.2 | 2m2 | . | . | . | 2a3 | 2m2 | 2a3 | . | . | 1.2 | 2m2 | . | 2m2 | 2m2 |
| Rumex obtusifolius | . | . | . | 2a2 | 1.1 | . | + | . | 1.1 | 1.1 | . | + | 1.1 | 1.1 | . | . | + | . | + | 1.1 | 1.1 | . | . | . | + | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . | + | + |
| Lolium perenne | 1.1 | 3.4 | 2a3 | . | . | 2m2 | . | . | 2a3 | . | + | 1.1 | 2a2 | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 | 1.2 | . | 2m2 | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Festuca arundinacea | 1.2 | . | 2m2 | . | 1.2 | 2a2 | 1.2 | 1.1 | 2b2 | . | . | + | . | . | 2m2 | . | . | 2m2 | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | 2m2 | 2m2 | . | . | . | . | 1.2 | . | 2m2 |
| Ranunculus repens | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 2m1 | . | + | + | + | + | 1.1 | 2a3 | . | 1.1 | 1.2 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.1 | + |
| Poa annua | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | 2m2 | . | . | + | 1.2 | . | 1.2 | 2m2 | . | . | . | + | . | . | + | . | + | 1.2 | 2m2 |
| Veronica filiformis | . | . | 1.2 | . | . | 2a3 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | 2m2 | 1.2 | . | 2m3 | . | . | . | . | 2m2 |
| Plantago major | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| Lysimachia nummularia | 1.2 | . | 1.1 | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m3 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1.1 |
| Trifolium repens | . | 2m1 | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | 1.1 | + | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Carex hirta | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | + | ° | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . |
| Mentha longifolia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| Barbarea vulgaris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 |
| Crepis capillaris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| "Unkrautarten": | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Galeopsis tetrahit | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| Oxalis fontana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m2 | . | . | . | . | 1.1 | + | + | . | . | 2m2 | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | + |
| Stellaria media | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | 2m1 | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | 1.3 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 | . | 1.1 | . | + |
| Veronica arvensis | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 1.1 |
| Sonchus asper | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + |
| Cardamine hirsuta | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | . | + | . | + |
| Chenopodium album | . | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Veronica persica | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 2m1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Cerastium glomeratum | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + |
| Rumex acetosella | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polygonum lapathifolium | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| Chenopodium polyspermum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |
| Arabidopsis thaliana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . |
| Polygonum persicaria | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Begleiter: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Epilobium obscurum | . | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 2m1 | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | 2m1 | 2a3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | 2m2 | . | 2m2 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |
| Equisetum arvense | 1.1 | . | . | . | . | . | + | + | . | . | 1.1 | 1.2 | . | . | 1.1 | . | . | 2m2 | . | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | .

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: NS_13

Autor(en)/Author(s): Adler Christiane

Artikel/Article: Zur Strategie und Vergesellschaftung des Neophyten Polygonum cuspidatum unter besonderer Berücksichtigung der Mahd 373-397