

Pioniervegetation kurzlebiger Arten an der mittleren Loire und dem unteren Allier

ERIKA SCHNEIDER

Abstract

On the central Loire and lower Allier rivers (France), pioneer settlements have been studied over several vegetation periods on open gravel and sand surfaces. Thanks to the distinct dynamics of these sites, the vegetation dynamics is very distinct as well. It is reflected by the settlement of a high diversity in ephemeral pioneer species and communities. Especially well developed are the communities of ephemeral species in the minor beds of both rivers. Among these, various facies of the *Corrigiolo-Chenopodietum* community prove to be the most frequent.

1. Einleitung

Im komplexen Wirkungsgefüge der Aue besteht eine direkte, enge Beziehung zwischen hydrologischer Dynamik (Dynamik der Abflüsse und der Wasserstände), Standortsdynamik und der Besiedlung durch Pionierarten (vgl. DISTER 1995). Besonders deutlich kommt dieses an weitgehend naturnahen Flüssen, wie der Loire und ihrem Nebenfluß, dem Allier/Frankreich, zum Ausdruck. Hier wurden während mehrerer Vegetationsperioden (1988-1991) die Pflanzengesellschaften der Auen in ihren dynamischen Veränderungen untersucht. Dabei stand die mittlere Loire zwischen Decize und Cosne sur Loire sowie der untere Allier von Villeneuve s. Allier bis zur Mündung am Bec d'Allier im Mittelpunkt der Betrachtungen (vgl. DISTER et al. 1989, Abb. 1). Ein besonderes Augenmerk galt den Pioniergesellschaften, die hier dank der Dynamik der Wasserstände und des Substrats teils auf sehr ausgedehnten, vegetationsfreien Flächen zur Ausbildung kommen.

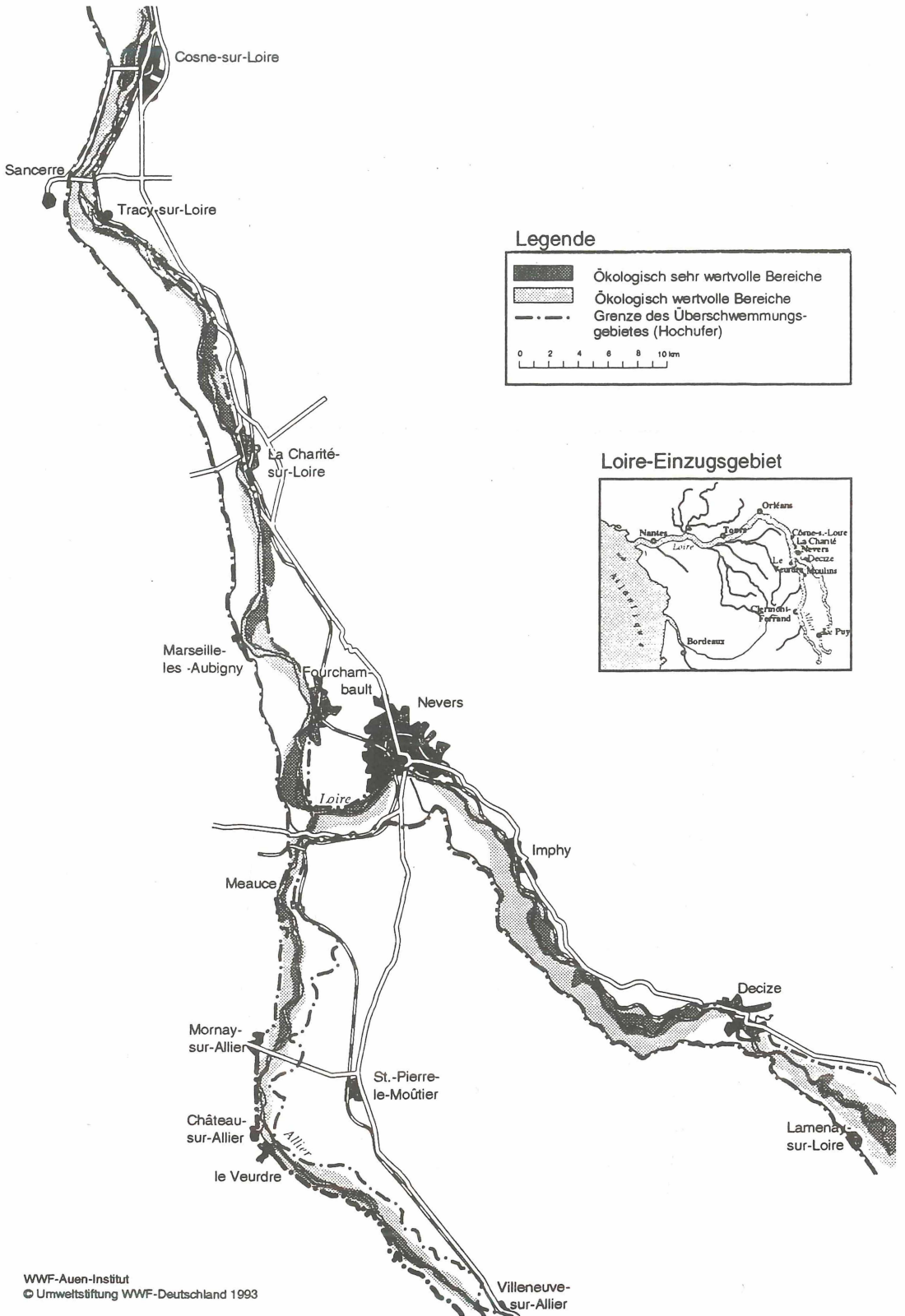


Abb. 1: Untersuchungsgebiet an der mittleren Loire und dem unteren Allier.

2. Ökologische Rahmenbedingungen

Das Abflußregime beider Flüsse, die in den Cevennen entspringen, ist am Bec d'Allier noch maßgeblich von mediterranen Winterregen geprägt. Die durchschnittlich höchsten Abflüsse werden im Februar erreicht, während die durchschnittlich niedrigsten Werte im August gemessen werden. Dabei ist im Vergleich beider Flüsse festzustellen, daß der Allier im langjährigen Mittel in den Monaten Mai bis Juli mehr Wasser führt als die Loire im gleichen Zeitraum (DISTER et al. 1989, s.a. Abb. 2).

Bei steigenden Wasserständen und der damit verbundenen erhöhten Fließgeschwindigkeit und Schleppkraft des Wassers wird Material unterschiedlicher Korngrößen aus der Flußsohle aufgenommen und transportiert, Ufer werden erodiert, Schotter- und Sandbänke werden umgeformt oder abgetragen, wobei sich auch Flußarme verlagern und Inseln neu entstehen. Dieses gilt für die Loire und noch mehr für ihren Nebenfluß, den Allier, der eine nahezu noch ungeschmälerte Geschiebefracht mit sich führt (vgl. BABONAUX 1970, GUINARD 1982, DISTER 1985, DISTER et al. 1989).

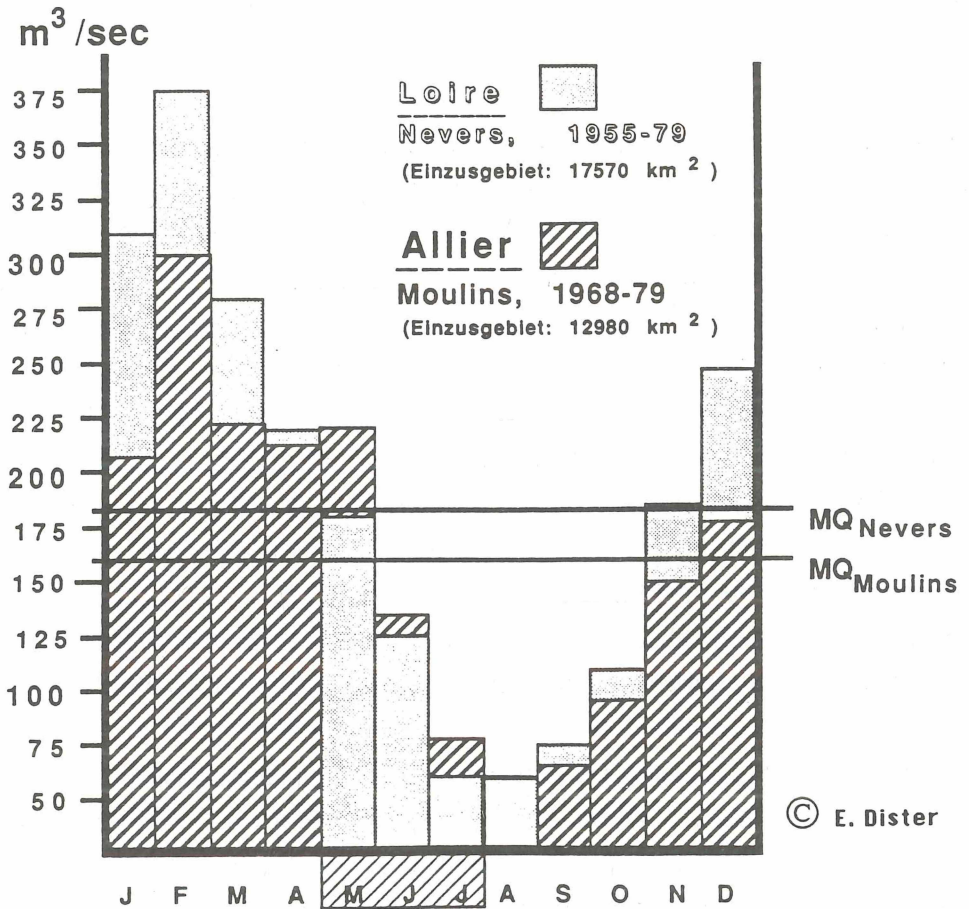


Abb. 2: Langjährige Monatsmittel der Abflüsse der Loire (am Pegel Nevers) und des Allier (am Pegel Moulin) (aus: DISTER et al. 1989).

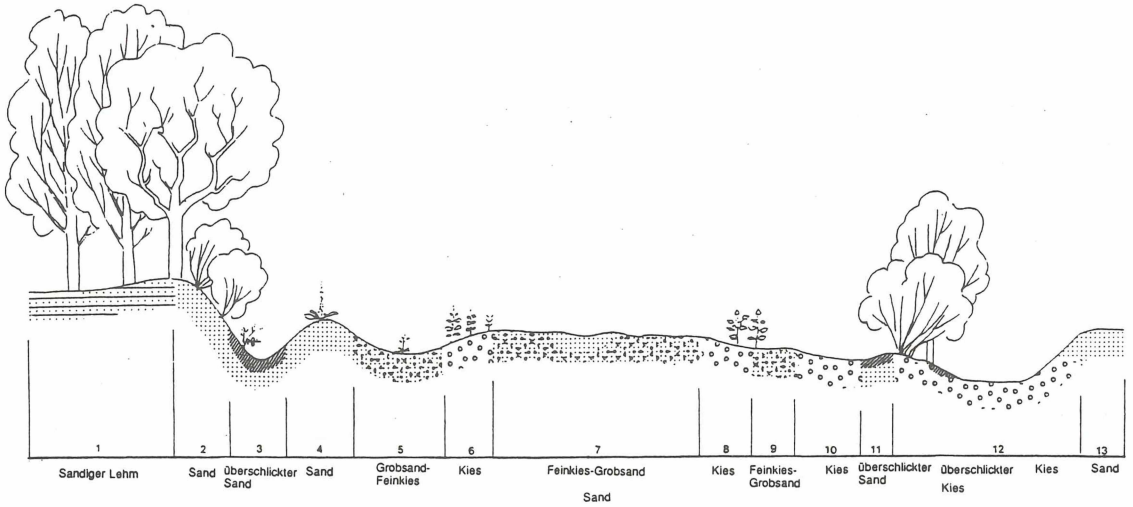


Abb. 3: Kleinräumiges Standortmosaik am Bec d'Allier (Transektlänge 20 m).

Bei sinkenden Wasserständen und abnehmender Fließgeschwindigkeit kommt das mitgeführte Geschiebe, Kies und Sand unterschiedlicher Korngrößen, früher zur Ablagerung als die Schwebstoffe, die zum Teil noch weit in die Aue verfrachtet werden können und erst bei sehr geringer Wasserbewegung sedimentieren. Auch in flußnahen Bereichen wird neben Kies und Sand tonigschluffiges Material abgelagert, sofern sich hier Bereiche mit geringerer Strömung finden.

Da die Fließgeschwindigkeit des Wassers räumlich und zeitlich sehr stark wechseln kann, sedimentiert Material unterschiedlicher Korngrößen oftmals neben- und übereinander. Dadurch ergeben sich kleinräumig wechselnde Standortbedingungen, die die Ansiedlung unterschiedlicher Arten und Pflanzengesellschaften in einem ebenso kleinräumig verzahnten Mosaik ermöglichen (Abb.3). Die Sedimente liegen hauptsächlich in der Fraktion des Grobsandes sowie an stärker dynamischen Standorten in der Kiesfraktion vor.

In der ausgeprägten Standortdynamik und der damit verbundenen ausgeprägten Dynamik der Vegetation wird das umfassende standörtliche Spektrum der Auen deutlich, das vom nassen bis zum extrem trockenen Bereich, von grobkiesigen und sandigen bis zu tonig-schluffigen Substraten sowie überschlickten Sanden eine breite Spanne umfasst.

3. Zur Pionierbesiedlung sowie zur Anpassung der Arten

Die Pionierbesiedlung ist an Loire und Allier dank der nahezu uneingeschränkten Dynamik nicht lediglich an die tiefliegenden Auenstandorte des Niedrigwasserbettes gebunden, sondern sie betrifft auch Standorte, die weit über der Mittelwasserlinie liegen. Bei größeren Hochwässern werden Sande aus dem Flußbett sogar in die höchsten Teile, der bis zu 2 und 3 m über Mittelwasser liegenden Inseln und ufernahen Auenabschnitte verfrachtet. Allerdings findet an solchen hochliegenden Stellen, unter der Voraussetzung, daß größere Hochwässer längere Zeit ausbleiben, rasch eine Weiterentwicklung von offenen zu geschlosseneren, stabileren Gesellschaften statt, während an tiefliegenden Standorten die Dauer der Überflutung einen eingrenzenden Faktor darstellt, der nur bestimmten, an diese Bedingungen angepassten Arten Überlebenschancen bietet.

Auf den von der Dynamik der Wasserstände abhängigen, vegetationsfreien Flächen siedeln sich hier sehr rasch Pionierarten an, unter denen Silberweide (*Salix alba*), Purpurweide (*Salix purpurea*) sowie Schwarzpappel (*Populus nigra*) eine große Rolle spielen (s. Tab. 1). Sie laufen in Massen auf, wenn günstige Feuchtigkeitsverhältnisse auf den offenen Sandflächen mit der Zeit ihres Samenflugs zusammenfallen. Es stellen sich aber auch solche Pflanzen ein, die mit den Lebensbedingungen in den Auen überhaupt nicht zurecht kommen, deren Samen oder sonstige Verbreitungseinheiten aber durch das Hochwasser verdriftet wurden und die auf den vom Fluß geschaffenen, offenen, konkurrenzfreien Standorten ausreichende Keimungsbedingungen finden.

Besonders extreme Bedingungen herrschen auf den mehr oder weniger hohen Kies- und Sandflächen innerhalb des Flußbettes. Pflanzen, die an solchen Stellen siedeln, müssen Überschwemmungen überstehen. Sie müssen aber auch mit der Trockenheit gut zurechtkommen, da der Grundwasserspiegel im Kieskörper rasch absinkt und sie bei längeren Niedrigwasserperioden unter Trockenstreß geraten können.

Daher weisen viele der vor allem im Hochwasserbett auf Sand- und Kiesauflandungen siedelnden ein- und zweijährigen Arten Anpassungen an anhaltende Trockenperioden auf, die an ihrem xeromorphen Bau (Behaarung, Wachsbeschichtung, reduzierte Blattoberfläche, Wasserspeicherzellen) oder sonstigen besonderen Anpassungen deutlich werden. Zu erwähnen sei beispielsweise der extreme Trockenheit ertragende Sand-Wegerich (*Plantago indica*). Dieser tritt auf den Kies- und Sandinseln im unteren Allier bestandbildend auf und wird oft von Trespen- und Mäuse-Federschwingel (*Vulpia myuros*, *V. bromoides*), Mauerpfeffer (*Sedum reflexum*), Kleinem Leinkraut (*Chaenorrhinum minus*) sowie anderen Sand- und Trockenheitszeigerarten begleitet (s. Tab. 1, s.a. AUROUX et al. 1982). Angesichts der Häufigkeit von solchen Trockenheit ertragenden Arten auf periodisch überschwemmten

Ufersäumen und Flußinseln wird offenkundig, in welchem Umfang naturnahe Flußauen ursprüngliche Standorte vieler xerothermer Arten darstellen. Auf den stark durchlässigen, nach Trockenfallen rasch austrocknenden Kies- und Sandböden der Inseln sowie der sandigen Uferbereiche finden sich auch Pflanzen mit unterschiedlich angepaßten Wurzelsystemen, die auf die jeweiligen Feuchtigkeitsbedingungen dementsprechend unterschiedlich reagieren.

Die Wurzeltiefe ist bei den auf den trockenen Kies- und Sandflächen im Flußbett siedelnden Arten sehr verschieden. Im allgemeinen ist festzustellen, daß bei Pflanzen der trockeneren Standorte Pfahlwurzeln vorherrschen, während es bei den nasseren Standorten die Nebenwurzelsysteme sind. Auf den von der Wasserstandsdynamik abhängenden Sandstandorten unterschiedlicher Feuchtigkeit sowie den zahlreichen Übergangstandorten finden sich im Untersuchungsgebiet sowohl Pflanzen mit ausgeprägten, stark entwickelten Nebenwurzelsystemen, als auch solche, die gut entwickelte Pfahlwurzeln aufweisen. Bei den Pflanzen mit Nebenwurzelsystemen ist die Hauptwurzelmasse in den oberen Horizonten zu finden, wo sie meist ein feines, dichtes Geflecht bildet (vgl. a. VOLK 1931, WALTER 1960, KUTSCHERA & LICHTENEGGER 1992). Manche Arten sichern sich während trockenerer Perioden zumindest einen Teil ihrer Feuchtigkeit aus wasserspeichernden Knöllchen, die sich aus eingeschwemmtem Material feinerer Fraktionen bilden, das im feinen Wurzelgeflecht aufgefangen wird (Abb. 4) (SCHNEIDER & SCHNEIDER 1995 Mskr.). Bei den Wurzeln einiger Arten (u.a. bei *Chenopodium album*) konnte, wie das auch sonst unter ähnlichen Standortsbedingungen festgestellt wurde (WALTER 1960), eine Zweiteilung des Wurzelsystems beobachtet werden. Ein Teil der Wurzeln geht dabei senkrecht in die Tiefe und sichert damit die Wasserversorgung in Trockenzeiten, während sich der andere horizontal in den oberen Bodenschichten ausbreitet und der Aufnahme des wenig tief eindringenden Wassers der Sommerniederschläge dient.

Manche Arten der Sand- und Kiesflächen sind durch einen kurzen Lebenszyklus angepaßt. Sie nutzen die kurz nach Trockenfallen vorhandene Feuchtigkeit für ihre Entwicklung aus. Sobald der Boden austrocknet, sterben ephemere Arten mit geringer Wurzeltiefe (unter 20 cm) wie unter anderen Zwerggras (*Mibora minima*), Hungerblümchen (*Erophila verna*), Vielstengeliges Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*), Bleiches Hornkraut (*Cerastium glutinosum*), Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*) ab, wobei nur die sukkulenten Arten (*Sedum div. spec.*) sowie solche, die andere Anpassungen an extreme Trockenheit haben (s.o.), auch bei den trockeneren Temperaturen durchhalten (vgl. a. VOLK 1931).

Auf den trockenfallenden Flächen unterhalb der Mittelwasserlinie werden ganz andere Anforderungen an die annuellen Pflanzen gestellt. Hier ist die kurze Zeitspanne bis zum nächsten Wasserstandsanstieg der begrenzende Faktor (s. Abb. 2).

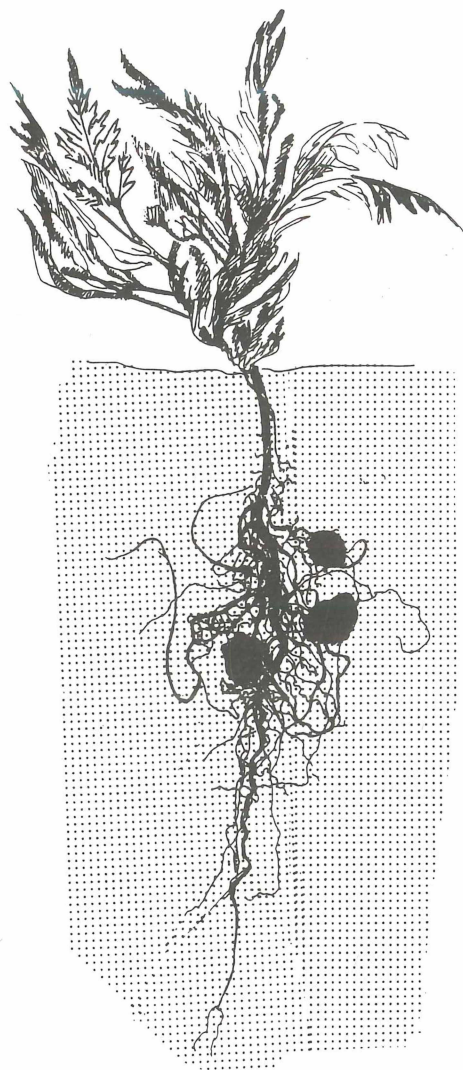


Abb. 4 Lehmknöllchen zur Wasserspeicherung an Wurzeln der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) am Bec d'Allier.

4. Pflanzengesellschaften kurzlebiger Arten im Niedrigwasserbett

Auf den trockenfallenden Kies- und Sandflächen sowie den überschlickten Sanden und Schlickflächen entwickeln sich kurzlebige Annuellenfluren. Die meist kleinflächig vorhandenen Schlickflächen oder überschlickten Sande werden von Beständen kurzlebiger, an feinkörnige Substrate angepaßter Arten besiedelt, die den Zwergbinsengesellschaften (*Cyperetalia fuscii*) zuzuordnen sind. In ihnen kommen vor allen Zwerg- und Braunes Zyperngras (*Cyperus michelianus*, *Cyperus fuscus*), Sumpf-Ruhrkraut (*Gnaphalium uliginosum*), Kleines Flohkraut (*Pulicaria vulgaris*), Fremder Ehrenpreis (*Veronica peregrina*) und Schlammling

Tab. 1: Synthetische Tabelle mit Stetigkeitswerten in % (aufgrund von 9 Einzeltabellen, geordnet nach Jahren und Flußabschnitten).

		Spalten-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Anzahl der Aufnahmen	88/1	88/2	88/3	88/4	89/1	89/2	89/3	90/1	90/2
		Artenzahl	6	9	7	7	9	8	7	5	7
		Fluß: Allier(A), Loire (L)	A	A	A	L	A	L	L	A	A
Soz.	Lf										
Chr	T	<i>Corrigiola littoralis</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	43
Chr	T	<i>Chenopodium botrys</i>	-	22	-	-	89	-	43	100	29
Chr	T	<i>Chenopodium rubrum</i>	33	-	-	29	-	-	-	-	-
Chr	T	<i>Xanthium orientale</i>	33	22	14	43	22	-	29	-	-
Chr	T	<i>Atriplex hastata</i>	33	22	-	14	33	13	29	-	-
Bid	T	<i>Polygonum hydropiper</i>	17	-	14	14	-	-	-	-	-
Bid	T	<i>Veronica peregrina</i>	17	33	-	14	33	-	-	80	29
Bid	T	<i>Pulicaria vulgaris</i>	-	-	14	14	-	-	-	-	-
Bt	T	<i>Bidens tripartita</i>	50	-	-	14	33	25	14	40	-
Bt	T	<i>Polygonum lapathifolium</i>	83	100	29	43	67	50	43	100	43
PCH	T	<i>Chenopodium polyspermum</i>	67	22	29	43	56	100	57	80	-
PCH	T	<i>Portulaca oleracea</i>	17	44	100	86	100	75	86	20	14
PCH	T	<i>Spergula arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	60	-
PCH	T	<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	40	14
PCH	T	<i>Viola arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	43
CH	T	<i>Amarantus lividus</i>	-	-	-	-	67	43	57	-	-
CH	T	<i>Amarantus chlorostachys</i>	33	67	100	71	56	75	100	-	-
CH	T	<i>Digitaria sanguinalis</i>	33	-	-	57	11	13	-	-	14
CH	T	<i>Panicum capillare</i>	33	-	-	-	67	13	14	60	14
CH	T	<i>Matricaria inodora</i>	-	11	-	14	11	50	14	20	-
CH	T	<i>Chenopodium album</i>	-	22	14	14	-	-	14	40	-
CH	T	<i>Echinoclea crus galli</i>	-	-	14	57	22	43	43	20	-
CH	T	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	29	-	-	-	-	20	14
E	T	<i>Eragrostis ciliaris</i>	-	-	-	71	14	22	13	-	-
E	T	<i>Eragrostis minor</i>	17	22	86	29	67	43	71	-	14
FEU	T	<i>Geranium dissectum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	29
SS	T	<i>Plantago arenaria</i>	-	44	-	29	33	25	-	100	57
SS	T	<i>Lepidium virginicum</i>	-	11	29	-	-	-	14	20	43
SS	T	<i>Senecio viscosus</i>	-	-	-	-	-	-	29	40	-
SS	T	<i>Ambrosia artemisiaefolia</i>	-	-	-	14	11	-	-	20	-
SS	T	<i>Sisymbrium officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	40	14
SS	H, T	<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	-	-	-	60	29
SS	T	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	40	-
SS	T	<i>Chaenorrhinum minus</i>	-	-	-	-	-	-	-	80	-
SS	H	<i>Verbascum densiflorum</i>	-	-	29	-	-	-	-	-	-
SS	T	<i>Medicago arabica</i>	33	33	-	-	-	-	-	-	-
SS	T	<i>Bromus sterilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	57
TH	H	<i>Scrophularia canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	29
N	T	<i>Lindernia procumbens</i>	-	22	-	-	-	-	-	-	-
N	T	<i>Illysanthes attenuata</i>	-	-	-	-	-	43	-	-	-
N	T	<i>Illysanthes gratioloides</i>	-	-	-	-	33	13	-	-	-
N	T	<i>Cyperus michelianus</i>	-	11	14	-	-	-	14	-	-
N, Cyt	T	<i>Cyperus flavescens</i>	-	-	-	-	56	13	29	-	-
Cyt	T	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	50	33	57	14	67	50	43	60	-
AgR	G, H	<i>Rorippa sylvestris</i>	50	33	71	86	78	100	57	80	14
AgR	H	<i>Alopecurus geniculatus</i>	33	-	-	-	22	13	-	20	-
AgR	H	<i>Barbarea vulgaris</i>	-	-	29	14	11	-	14	60	14
AgR	H, T	<i>Plantago intermedia</i>	17	22	-	-	-	-	-	40	-
AG	H	<i>Agrostis stolonifera</i>	-	22	-	14	22	25	-	40	-
Pa	T	<i>Spergularia rubra</i>	50	33	14	-	67	25	14	-	-
Pa	T	<i>Polygonum aviculare arenastrum</i>	50	67	-	29	11	13	43	80	14
Pa	G, H	<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	71	29	67	25	-	-	29

SSC	T	Fagopyrum convolvulus	33	-	-	-	-	-	-	-
SSC	T, H	Arabidopsis thaliana	33	-	-	-	-	-	-	-
SSC	T	Herniaria glabra	-	11	-	-	-	13	29	20
SSC	G, H	Rumex acetosella	33	22	-	-	-	-	-	57
SSC	T	Arenaria serpyllifolia	-	22	-	-	-	-	-	20
SSC	T	Myosotis stricta	-	-	-	-	-	-	-	40
SSC	C	Sedum reflexum	-	-	-	-	-	-	-	60
SSC	T	Cerastium glutinosum	-	-	-	-	-	-	-	57
SSC	T	Scleranthus annuus	-	-	-	-	-	-	-	29
SSC	H	Echium vulgare	-	-	-	-	-	-	-	29
SSC	T	Trifolium arvense	-	-	-	-	-	-	-	29
TA	T	Vulpia myuros	-	-	-	-	-	-	-	20
TA	T	Filago arvensis	-	-	14	14	-	-	-	20
ART	H, C	Artemisia vulgaris	17	11	57	29	11	13	14	60
ART	T	Galium aparine	17	-	-	-	-	-	14	20
ART	H	Urtica dioica	-	-	-	-	11	-	-	40
ON	H	Verbascum blattaria	-	-	-	-	-	-	-	20
DM	T, H	Berteroa incana	17	-	29	-	-	-	-	80
DM	T, H	Crepis capillaris	-	-	-	-	-	-	-	57
DM	H	Saponaria officinalis	-	22	-	-	-	-	-	29
DM	H	Oenothera biennis	-	-	-	-	-	-	-	29
Ph	A, H	Rorippa amphibia	-	11	-	28	22	25	14	40
SpG	H	Veronica anagallis-aquatica	-	-	-	-	-	-	-	40
MA	H	Plantago lanceolata	-	-	-	-	11	-	-	20
PM	H	Plantago major	-	-	-	14	-	-	14	20
AR	C, H	Trifolium repens	-	-	-	-	-	-	-	20
PL	T	Poa annua	17	-	-	14	-	25	-	40
MA	T	Trifolium dubium	-	-	-	-	-	-	-	29
TG	H	Hypericum perforatum	-	-	-	-	-	-	-	29
x	H	Agrostis carina	-	-	-	-	-	-	-	29
P		Populus nigra (juv.)	50	44	71	14	44	43	43	40
P		Salix alba	17	-	14	-	22	13	-	-
P		Acer negundo	33	-	-	-	-	-	-	-
N (P)		Salix purpurea	-	-	-	-	-	-	-	29

Mit geringer Stetigkeit: 1 u. 2: T Sedum annuum (17%, 11%); 3 u. 4: T (H) Erigeron canadensis (14%); 5: T Crypsis alopecuroides, H Plantago coronopus, H Lolium perenne (11 %); 5 u. 6: H Plantago media (11 %, 13 %); 6: T Nardurus halleri, H (G) Phalaris arundinacea (13%); 6 u. 7: H Lythrum salicaria (13 %, 14 %); 7: T Datura stramonium (14%); 8: T (H) Senecio vulgaris, H (A) Mentha aquatica (20%); 8: H (T) Melilotus alba (20 %); 9: Epilobium angustifolium, H Chondrilla juncea, H Taraxacum officinale, T Vicia hirsuta, H Reseda lutea, H Cirsium vulgare, T Aira capillaris, H Potentilla argentea, G Equisetum ramosissimum (14%).

Spalte 1: Aufn. Mornay s. Allier, 1 Aufn. Mars s. Allier, 4 Aufn. Bec d'Allier (8. 5. 1988);
 Spalte 2: 9 Aufn. Bec d'Allier (22. 6. 1988);
 Spalte 3: 7 Aufn. Bec d'Allier (15. 10. 1988);
 Spalte 4: 1 Aufn. Mesves s. Loire, 6 Aufn. Cosne s. Loire;
 Spalte 5: 7 Aufn. zwischen Le Veurdre und Chateau s. Allier, 1 Aufn. Aube, 1 Aufn. Mars s. Allier (27. 6. 1989);
 Spalte 6: 6 Aufn. Fleury s. Loire, 1 Aufn. Béard, 1 Aufn. Ile de Mont (28. 6. 1989);
 Spalte 7: 3 Aufn. Pasy s. Loire, 2 Aufn. Pouilly s. Loire, 2 Aufn. Cosne s. Loire (29. 6. 1989);
 Spalte 8: 4 Aufn. Port Barreau, 1 Aufn. Le Vieille Allier (le Brochet) (6. 6. 1990);
 Spalte 9: 2 Aufn. St. Julien s. Allier, 3 Aufn. Le Vieille Allier, 2 Aufn. Basse de Riousse (6. 6. 1990).

Chr = Chenopodium rubri, Bid = Bidenton, Bt = Bidentetalia, PCH = Polygono-Chenopodietaalia,
 CH = Chenopodietaea, E = Eragrostion, FEu = Fumario-Euphorbion, SIS = Sisymbriion, Sisymbrietaalia,
 N = Nanocyperion, Cyt = Cyperetalia fuscii, IN = Isoeto-Nanojuncetea, AgR = Agropyro-Rumicion,
 Pa = Polygonion aviculare, SSC = Sedo-Scleranthetea, TA = Thero-Airion, ART = Artemisietaea,
 ON = Onopordetalia, DM = Dauco-Melilotion, Ph = phragmition, Phragmitetalia,
 SpG = Glycero-Sparganion, MA = Molinio-Arrhenatheretea, AR = Arrhenateretalia,
 PL = Plantaginetaalia, PM = Plantagineteeae majoris, TG = Trifolio-Geranietea.



Abb. 5: Lebensformenspektren der untersuchten Pioniergesellschaften (die Kreisdiagramme entsprechen den Spalten 1-9 aus Tabelle 1).

(*Limosella aquatica*) vor. Kleinflächig tritt die Eiförmige Sumpfbirse (*Eleocharis ovata*) bestandbildend auf (Fleury s. Loire). Am Allier finden sich in den Zwergbinsenfluren auch die aus Nord-Amerika stammenden eingebürgerten Arten *Illysanthes attenuata* und *Illysanthes gratioloides* (LOISEAU & BRAQUE 1971, LOISEAU 1978). Großflächig breitet sich als Kriechpionier auf Schlammflächen und überschlickten Sanden die niederwüchsige Wildkresse (*Rorippa sylvestris*) aus. Bei längeren hochwasserfreien Zeiträumen bleibt sie stabil und reichert sich mit zweijährigen Arten an.

Wie die Pioniergesellschaften der trockenfallenden Schlammflächen unterhalb der Mittelwasserlinie, vermögen auch die kurzlebigen Arten der im Niedrigwasserbett vorhandenen Kies- und Sandflächen ihren Vegetationszyklus in kurzer Zeit abzuschließen und durch eine hohe Samenproduktion ihren Fortbestand zu sichern. Kennzeichnend für die dynamischen Auen an Loire und Allier ist die Hirschsprung-Gänsefuß-Flur (Corrigiolo-Chenopodietum), die in allen ihren Ausbildungen einen hohen Anteil an Therophyten aufweist (Abb. 5). Würde man bei der Darstellung der Lebensformenspektren nicht allein den zahlenmäßigen Anteil der einzelnen Kategorien von Lebensformen in Betracht ziehen, sondern auch den Deckungsgrad der einzelnen Arten berücksichtigen, so wäre der Anteil der Therophyten höher und jener der Hemikryptophyten geringer, als es die Lebensformenspektren zeigen. Der Anteil der Phanerophyten in allen Gesellschaftsausbildungen ergibt sich durch den Auflauf von Pappel- und Weidensamen auf den nach dem Hochwasser freigelegten offenen Flächen (Abb. 5, Tab. 1).

Der Hirschsprung (*Corrigiola litoralis*) vermag mit seinen der Bodenoberfläche anliegenden Rosettenstrahlen einerseits kurze Überflutungen zu überstehen, ist jedoch andererseits auch durch die Struktur seiner wachsbeschichteten Blattoberfläche an die Austrocknung der Standorte angepaßt, wobei er relativ hohe Temperaturen zu ertragen vermag. In Mesves s. Loire wurden an einem von Hirschsprung (*Corrigiola litoralis*) besiedelten Standort im Flußbett 52° C gemessen, wobei diese Temperatur an außergewöhnlichen Strahlungstagen noch weit überschritten wird.

Die Hirschsprung-Gänsefußflur wurde sowohl an der Loire im Abschnitt oberstrom Nevers (Tab. 1, Spalte 6) als auch unterhalb des Bec d'Allier festgestellt (Tab. 1, Spalte 4, 7). Ebenso ist sie in guter Ausprägung am unteren Allier anzutreffen (s. Tab. 1). Neben Hirschsprung (*Corrigiola litoralis*) treten Arten der Zweizahnfluren (Bidentetalia) wie Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*) oder Arten der Knöterich-Gänsefußgesellschaften (Polygono-Chenopodietalia) wie Vielsamiger Gänsefuß (*Chenopodium polyspermum*), Portulak (*Portulaca oleracea*) und Grünähriger Fuchsschwanz (*Amaranthus chlorostachys*) mit hoher Stetigkeit auf (s. Tab. 1, Spalte 1-9). Zu erwähnen sind ferner in einigen Fluß-

abschnitten als Arten mit hoher Stetigkeit Haarästige Hirse (*Panicum capillare*), Kleines und Großes Liebesgras (*Eragrostis minor*, *Eragrostis cilianensis*). Hinzu kommen Arten der Zwergbinsengesellschaften (Nanocyperion) wie Sumpf-Ruhrkraut (*Gnaphalium uliginosum*), das insgesamt mit großer Stetigkeit auftritt, sowie von den Flutrasenarten (Agropyro-Rumicion) vor allem Wildkresse (*Rorippa sylvestris*). Sie weisen auf den Nährstoffreichtum der Standorte hin, der durch den Eintrag infolge des Hochwassers gewährleistet ist (vgl. a. LOISEAU 1978).

Auf etwas trockeneren Stellen zeichnet sich eine Ausbildung der Hirschsprung-Gänsefuß-Flur ab, in der Klebriger Gänsefuß (*Chenopodium botrys*) sowie Sand-Wegerich (*Plantago indica*) und Kleines Leinkraut (*Chaenorrhinum minus*) mit hoher Stetigkeit auftreten (Tab. 1, Spalte 5 und 8). In dieser Ausbildung findet sich auch eine Reihe anderer Arten trockenerer, sandiger Standorte. Unter ihnen sind wärmeliebende Arten der Sisymbrietalia und vereinzelt auch Arten der SedoScleranthetea zu nennen (Tab. 1, Spalte 8).

Im Übergang zu trockeneren Stellen findet sich eine Ausbildung, in der der Hirschsprung (*Corrigiola litoralis*) und andere Chenopodion rubri-Arten bereits zurücktreten, während Arten der Sand-Kleinschmielenrasen (Thero-Airion) wie Mäuseschwanz-Federschwingel (*Vulpia myuros*) und Filzkraut (*Filago arvensis*) sowie andere Sandrasenarten der SedoScleranthetea mit hoher Stetigkeit vorkommen (Tab. 1, Spalte 9). Diese trockenere Ausbildung leitet zu den im Hochwasserbett siedelnden Pioniergesellschaften über. Einerseits finden sich Übergänge zu Graukressen- und Steinklee-Fluren (Berteroaetum incanae und Echio-Melilotetum), deren Arten stellenweise auch in der Hirschsprungflur vorkommen, andererseits stellt diese Ausbildung ein Bindeglied zu den echten Sandrasen dar, die sich auf höheren, seltener überfluteten Kies- und Sandbänken ansiedeln.

Die Hirschsprung-Gänsefußflur (Corrigiolo-Chenopodietum) findet sich in Deutschland meist nur noch kleinflächig an sekundären Standorten im Bereich von Kiesgruben und Baggerseen sowie im Uferbereich der Mittleren Elbe (TÜXEN 1979, PASSARGE 1964). Hier wurde sie relativ häufig auf Sandauflandungen der Bühnenfelder (SCHNEIDER 1995 unveröff.) festgestellt.

Die Vielfalt an kurzlebigen Pionierarten sowie die unterschiedlichen Ausbildungen der Hirschsprung-Gänsefußflur und anderer Pioniergesellschaften im Flußbett der Loire und des Allier belegen auf eindrucksvolle Weise die ökologische Vielfalt dieser Auen, in denen die hydrologische und die morphologische Dynamik weitgehend intakt geblieben ist.

5. Zusammenfassung

An der mittleren Loire und dem unteren Allier in Frankreich wurde während mehrerer Vegetationsperioden die Pionierbesiedlung der offenen Kies- und Sandflächen untersucht. Dank der ausgeprägten Standortsdynamik ist auch die Dynamik der Vegetation sehr ausgeprägt. Sie widerspiegelt sich in der Ansiedlung einer großen Vielfalt von Pionierarten und -gesellschaften. Besonders gut entwickelt sind die Gesellschaften kurzlebiger Arten im Niedrigwasserbett beider Flüsse. Von diesen kommt die Hirschsprung-Gesellschaft (Corrigiolo-Chenopodietum) in einer Reihe unterschiedlicher Ausbildungen am häufigsten vor.

6. Literatur

AUROUX, D., A. MERLE, G. THÉBAUT & M. TORT (1982): La flore du val d'Allier. - Nature vivante, numéro spécial "Rivière Allier": 27-39.

BABONAUX, Y. (1970): Le lit de la Loire - étude hydrodynamique fluviale. - Paris. 252 S.

DISTER, E. (1985): Auenlebensräume und Retentionsfunktion. - Tagungsbericht ANL Laufener Seminarbeiträge, 3: 74-90.

DISTER, E, P. OBRDLIK, ECKB. SCHNEIDER, ER. SCHNEIDER & E. WENGER (1989): Zur Ökologie und Gefährdung der Loire-Auen. - Natur und Landschaft, 64, 3: 95-99.

DISTER, E. (1995): Die Ökologie der Flußauen und ihre Beeinträchtigung durch den Verkehrswasserbau. - In: Das 2. Elbe-Colloquium. Hrsg. von der Michael Otto Stiftung für Umweltschutz Hamburg: 56-64.

FAIN, J. (1982): Hydrologie de l'Allier. - Nature vivante, numéro spécial "Rivière Allier": 15-18.

GUINARD, C. (1982): Dynamique fluvial. - Nature vivante, numéro spécial "Rivière Allier": 19-25.

KUTSCHERA, L. & E. LICHTENEGGER (1992): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. - Bd. 2, T. 1: Morphologie, Anatomie, Ökologie, Verbreitung, Soziologie, Wirtschaft. - Stuttgart.

- LOISEAU, J.-E. (1978): La végétation alluviale de la Loire moyenne et de l'Allier inférieur. - Annales du Centre régional de Documentation pédagogique de Clermont-Fd., 58/300: 23-39.
- LOISEAU, J.-E. & R. BRAQUE (1972): Flore et groupements végétaux du lit fluvial dans le bassin de la Loire moyenne. Colloque sur le lit de la Loire et ses îles 20 et 21 Novembre 1971. - Rev. trimestrielle publiée par l'Association pour le Développement du centre d'Études Supérieures Ligériennes, 11: 99-167.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoziologie, 13. Jena. 324 S.
- SCHNEIDER, ER. & ECKB. SCHNEIDER (1995): Die Rohböden der Aue und ihre Besiedlung durch Pflanzen und Tiere. - Tagung 10 Jahre Auen-Institut (Mskr.).
- TÜXEN, R. (1979): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - 2. Aufl. Lief. 2. Vaduz. 212 S.
- VOLK, O. H. (1931): Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der Oberrheinischen Tiefebene. - Zeitschrift für Botanik, 24: 81-185.
- WALTER, H. (1960): Grundlagen der Pflanzenverbreitung. I. T.: Standortlehre. C. 4. Wurzelsysteme ökologisch verschiedener Pflanzen: 273-287. Stuttgart.

Dr. Erika Schneider
WWF-Auen-Institut
Josefstraße 1
D-76437 Rastatt

Erläuterung der Abbildungen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Erika

Artikel/Article: [Pioniervegetation kurzlebiger Arten an der mittleren Loire und dem unteren Allier 309-322](#)