©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeiträge 3/94, S.61-72 · Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) – Laufen/Salzach 1994

Ergebnisse der Ökologischen Grundlagenermittlung der Salzachauen

Manfred Fuchs

I Einleitung

Die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) hat unter anderem die Aufgabe, anwendungsorientierte ökologische Forschung zu betreiben. Im Rahmen dieser Gesamtaufgabe wurde die ANL 1989 seitens des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, München, mit einer Untersuchung zur Sicherung und Renaturierung des Salzach-Auenökosystems beauftragt. Die Untersuchung ist im zeitlichen Ablauf in drei Arbeitsabschnitte gegliedert. Sie umfaßt erstens die Grundlagenermittlung im terrestrischen Bereich und im Bereich der Altwässer und Salzachzuflüsse. Diese Arbeitsphase ist abgeschlossen. In einem zweiten Arbeitsabschnitt wird der gegenwärtige Zustand ökologisch und naturschutzfachlich bewertet. Darauf aufbauend sollen bis Ende 1994 naturschutzfachliche Zielvarianten zur Renaturierung von Teilsystemen und des Gesamtsystems abgeleitet und begründet werden. Die Untersuchungen und Ergebnisse der ANL fließen ein in die Arbeitsgruppe "Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach" der ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag. Der Regensburger Vertrag regelt die wasserwirtschaftliche Zusammenarbeit im Einzugsgebiet der Donau zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der EG einerseits und der Republik Österreich andererseits.
Im Rahmen der ökologischen Grundlagenermittlungen wurden Vegetation, Fauna, Böden und Landnutzung im Gelände erhoben. Als Kartierungsmaßstab diente generell die Flurkarte M 1 : 5.000. Eine vollständige Auflistung der vergebenen Forschungsaufträge zeigt Anhang 1. Die Flächendaten und Sachdaten wurden in ein Geographisches Informations-System (GIS) überführt. Eingesetzt wird eine SUN-Workstation mit entsprechender Peripherie und die GIS-Software Arc/Info.

1 Der Untersuchungsraum

Die Salzach - als der größte Nebenfluß des Inn - hat eine Länge von 221 km. Das Einzugsgebiet beträgt 6.717 km². Zwischen der Saalachmündung bei Flußkilometer 59,3 und der Mündung in den Inn verläuft in Flußmitte die Grenze zwischen dem Freistaat und der Republik Österreich. Untersuchungsgebiet im engeren Sinne waren die salzachbegleitenden Auen beziehungsweise die Leitenwälder der Durchbruchsstrecken zwischen Freilassing und Salzachmündung. Ausschlaggebend für die recht enge Abgrenzung des Untersuchungsgebietes waren nicht fachliche Gründe, sondern Kostengründe.
Es bedarf wohl keiner näheren Begründung, daß im Rahmen einer Gesamtschau die Salzach in voller Länge unter Einbeziehung der verschiedenen Naturräume bearbeitet werden sollte. Dies stellt hohe Anforderungen an eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Wir sehen deshalb die Arbeitsergebnisse der ANL als einen Teilbeitrag, der in eine Gesamtkonzeption zu integrieren ist.
Entscheidend für die heutige ökologische Situation im Untersuchungsgebiet sind folgende Faktoren:

a) Flußbauliche Maßnahmen

Die Flußkorrektion, die auf einen bayerisch-österreichischen Staatsvertrag im Jahre 1820 zurückgeht. Diese "Rektifikation" engte die ursprüngliche Flußbreite von 1,9 bis 3,8 km auf eine "Normalbreite" von 113,8 m ein. Die Uferlänge verkürzte sich auf 1/5 bis 1/10 des ursprünglichen Wertes. Die Folgen waren Steigerung des Gefälles, Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, Erhöhung der Schleppkraft, Tiefenerosion (8 - 10 m im Bereich der Saalach-Mündung), Absenkung des Grundwasserspiegels.

b) Infrastrukturelle Maßnahmen und Landnutzung

Als Folge der Flußkorrektion ergaben sich neue Möglichkeiten der siedlungstechnischen Erschließung und der verkehrsmäßigen Infrastruktur, die zu einer weiteren Einengung, Isolation und Umformung der Salzach-Auen führten. Diese Isolation umfaßt im wesentlichen zwei Aspekte: Ein-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

mal die "innere Isolation", die charakterisiert wird durch die Abtrennung der Salzach von den flußbegleitenden Auwäldern mit gravierender Verminderung der natürlichen Wechselwirkungen zwischen Fluß und Aue. Zum anderen die räumliche Isolierung durch die Abtrennung des Fluß-Auen-Systems vom weit größeren Talraum.

II Untersuchungsergebnisse

1 Böden

Das Kartierungsgebiet umfaßte rund 1.600 Hektar. Durchgeführt wurde eine flächendeckende Bodenkartierung gemäß "Bodenkundlicher Kartieranleitung" mit durchschnittlich 3 - 4 Bohrungen oder Aufgrabungen pro Hektar. Pro kartiertem neuen Bodentyp wurde eine Leitprofilgrube angelegt. Je Horizont wurden folgende Laboruntersuchungen ausgeführt: Carbonatgehalt, Wassergehalt, pH-Wert, pF-Wert, Leitfähigkeit, Sieb- und Schlämmanalyse, Kationenaustauschkapazität, pflanzenverfügbare Nährstoffe, C- und N-Gehalt. Insgesamt wurden 23 verschiedene Bodentypen ausgegliedert, die sich zu 7 Obergruppen zusammenfassen lassen. Es sind dies:

Kalkbraunerde-Rendzina großer Entwicklungstiefe aus schluffig-sandigem Kies über fluvioglazialen Schottern an geneigten Hangfußlagen (1).

- Kalkbraunerde mittlerer Entwicklungstiefe aus sandigem Lehm über fluviatilen Sanden im Übergang von Hang und Auenlagen (2).

- Kalkkolluvium mittlerer Entwicklungstiefen aus sandigem Lehm über fluviatilen Sanden auf Kalktuff im Übergang von Hang und Auenlagen (3).

- Kalkbraunerde-Kalkgley mittlerer Entwicklungstiefe aus lehmigem Feinsand, lehmigem Schluff am Hangfuß der Hochterrasse mit tiefem bis sehr flachem Grundwasserstand (4).

- Ah C-Böden (Braune Kalkpaternia, Kalkrambla, Borowina) von geringer bis mittlerer Entwicklungstiefe über fluvioglazialen Terrassenschottern der Niederterrasse oder des Uferwalls (5).

- Auenkalkbraunerde mittlerer bis großer Entwicklungstiefe aus fluviatilen Sanden, Auelehm und Löß in ebenen, uferfernen bis ufernahen Bereichen der Niederterrasse, Grundwasser tiefer als 10 dm unter Geländeoberfläche (6).

- Grundwasserbeeinflußte Böden der Niederterrasse mittlerer Entwicklungstiefe, Grundwasserstufen 1 - 4 (7).

Tabelle 1 zeigt die Auflistung dieser Bodengruppen mit der Angabe der ökologischen bodenkundlichen Feuchtegrade (I offenes Wasser, VIII sehr trocken), die Anzahl der Vorkommen und die entsprechenden absoluten und prozentualen Flächenangaben.
Auffällig ist der niedrige Anteil der grundwasserbeeinflußten Böden der Niederterrasse (212 Hektar, 13,3 %) im Vergleich zu den Auenkalkbraunerden der Niederterrasse ohne Grundwasseranschluß im Bereich 0 - 1 m unter Geländeoberfläche (1.236 Hektar, 77,4 %).
Im Rahmen einer weitergehenden Analyse werden die Ergebnisse der Grundwasserpegelmessungen auszuwerten sein. Viel spricht aber dafür, daß ein Großteil der rezenten Aue den von der Salzach gespeisten Grundwasseranschluß verloren hat und dieser überwiegend nur noch im Bereich der Gräben, Mulden, Altwasserrinnen und der seitlichen Zuflüsse gegeben ist.

2 Vegetation

Im Zusammenhang mit Erhebung und Analyse der Vegetation der Salzach-Auen wurden verschiedene Teiluntersuchungen, die im folgenden vorgestellt werden, durchgeführt. Die Arbeiten konzentrierten sich im wesentlichen auf die salzachbegleitenden Auwälder. Kartierung und Darstellung erfolgten auf der Basis der Flurkarte M 1 5.000. Die Kartierungsfläche betrug 1.851 Hektar.

2.1 Flora

Nachgewiesen wurden im Untersuchungsgebiet 456 Pflanzenarten. Der größte Anteil entfällt dabei auf die Artengruppen feuchter bis nasser Offenstandorte wie Altwässer, Ufer, Röhrichte und Seggenrieder

Tabelle 1
Die Böden im Untersuchungsgebiet

	Bodentyp (Obergruppen)	Ökologische Feuchtegrade	Anzahl	Fläche (ha)	%
1	Kalkbraunerde-Rendzina	VI	43,00	28,76	1,80
2	Kalkbraunerde	V	11,00	5,28	0,30
3	Kalk-Kolluvium	V	12,00	4,67	0,30
4	Kalkbraunerde-Gley	III - IV	46,00	13,78	0,80
5	Ah-C-Böden	IV - V	168,00	97,80	6,10
6	Auenbraunerde	V	1485,00	1236,90	77,40
7	Niederterrassenboden	II - IV	664,00	212,38	13,30

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 2

Auflistung der Rote Listen Arten mit Angabe des Gefährdungsgrades und des Schutzstatus
(G = Geschützt, P = Potentiell)

Lateinischer Name	Deutscher Name	R L BRD	R L Bayern
Aconitum vulparia	Gelber Eisenhut	–	– G
Alisma lanceolatum	Lanzett-Froschlöffel	–	3
Allium carinatum	Gekielter Lauch	3	3
Calamagrostis pseudophragmites	Ufer-Reitgras	3	2
Calamintha sylvatica	Wald-Bergminze	–	P
Cochlearia pyrenaica	Pyrenäen-Löffelkraut	2	2 G
Cyclamen purpurascens	Alpenveilchen	4	3 G
Dactylorhiza fuchsii	Fuchs' Knabenkraut	–	3 G
Daphne mezereum	Seidelbast	–	– G
Dianthus carthusianorum	Karthäuser Nelke	–	– G
Dianthus superbus	Prachtnelke	3	3 G
Epipactis palustris	Sumpf-Sitter	3	3 G
Eriophorum latifolium	Breitblättriges Wollgras	3	3
Galanthus nivalis	Schneeglöckchen	3	2 G
Gentiana cruciata	Kreuz-Enzian	2	3 G
Gymnadenia conopsea	Mücken-Handwurz	–	– G
Hepatica nobilis	Leberblümchen	–	– G
Hippuris vulgaris	Tannenwedel	–	3
Leucojum vernum	Märzenbecher	3	3 G
Lilium bulbiferum	Feuer-Lilie	3	2 G
Lilium martagon	Türkenkraut	–	– G
Listera ovata	Großes Zweiblatt	–	– G
Lithospermum officinale	Echter Steinsame	–	3
Matteucia struthiopteris	Straußfarn	3	3 G
Neottia nidus-avis	Nestwurz	–	– G
Orchis militaris	Helm-Knabenkraut	3	3 G
Ornithogalum umbellatum	Dolden-Milchstern	–	3
Orobanche gracilis	Zierliche Sommerwurz	3	–
Parnassia palustris	Herzblatt	3	– G
Populus nigra	Schwarzpappel	3	3
Potamogeton berchtoldii	Kleines Laichkraut	–	3
Potamogeton filiformis	Faden-Laichkraut	2	2
Potamogeton perfoliatus	Durchwachsenes Laichkraut	–	3
Potamogeton pusillus	Zwerg-Laichkraut	–	3
Primula elatior	Große Schlüsselblume	–	– G
Salix daphnoides	Reif-Weide	2	–
Scilla bifolia	Zweiblättr. Sternhyazinthe	–	3 G
Sparganium minimum	Zwerg-Igelkolben	–	–
Thalictrum lucidum	Glänzende Wiesenraute	3	3
Ulmus minor	Feldulme	2	3
Utricularia australis	Verkannter Wasserschlauch	3	3
Utricularia minor	Kleiner Wasserschlauch	–	–

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

(179 Arten). Es folgen die der Wälder (146 Arten). Immerhin 72 Arten sind trockenen Offenstandorten wie den Dämmen zuzuordnen. Zu den sonstigen Grünland- und Trittflurarten zählen 49 Arten. Schließlich wurden noch 10 Neophyten als "Neueinwanderer" erfaßt, denen eine große Bedeutung für die Insektenwelt zukommt, da ihre Blühphasen in eine Zeit fallen, wo das angrenzende Kulturland wenig Nahrungsangebot liefert.

42 Arten der Florenliste (9 %) sind nach den Roten Listen Bayerns und der Bundesrepublik Deutschland geschützt. Auf die verschiedenen Waldtypen entfallen davon 17 Arten (40 %), 15 Arten (36 %) wurden in den feuchten bis nassen Offenstandorten gefunden, wobei allein die Vegetation der Altwässer 7 seltene und gefährdete Arten aufweist. Weitere 9 Arten (21 %) sind hauptsächlich in den Magerrasen und Säumen der Dämme zu finden.

Die nachgewiesenen Pflanzenarten der Roten Listen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Der Anteil der Rote-Listen-Arten an der Gesamtartenzahl liegt relativ niedrig. Dies entspricht allerdings generell dem Charakter der Auwälder und dem hohen Nährstoffangebot der Auen-Standorte. Schwerpunktbereiche für das Vorkommen seltener und gefährdeter Pflanzenarten in den bayerischen Salzachauen sind demnach

- alle Waldbereiche mit naturnaher Laubholzbestockung, mit einem deutlichen Schwerpunkt bei den geophytenreichen Ahorn-Eschen-Grauerlenwäldern,
- Altwasserbereiche mit kaltem, nährstoffarmem Wasser,
- besonnte Dammabschnitte mit Magerrasenvegetation.

Um die Bedeutung dieser Standortstypen zu verdeutlichen, werden in Abbildung 1 die Verbreitungskarten repräsentativer Arten dargestellt.

Abbildung 1.1 Galanthus nivalis (Schneeglökkchen)

RL BRD 3/Bayern 2 G
Vorkommen: Auenwälder und feuchte Laubmischwälder
Standort: Auf sickerfeuchten, nährstoffreichen, mild-mäßig saueren, humosen, tiefgründigen, lockeren Ton- und Lehmböden; Mullbodenpflanze, Halbschattenpflanze
Soziologie: KC Querco-Fagetea; v. a. im Alno-Ulmion, auch in frischen Fagetalia und Quercetalia pub.-Gesellschaften
Verbreitung: Submediterran bis gemäßigt kontinental
Salzachauen: Auenwälder

Abbildung 1.2 Lithospermum officinale (Echter Steinsame)

RL BRD -/Bayern 3
Vorkommen: Verlichtete Eichen-Ulmen-Auenwälder, Waldwege, Säume
Standort: Auf warmen, frischen, nährstoff- und kalkreichen, milden, humosen, oft sandigen Lehm- und Tonböden, Halbschatt-Lichtpflanze, Stromtalpflanze
Soziologie: OC Origanetalia, auch Berberidion oder Alno-Ulmion
Verbreitung: Submediterran-eurasiatisch, verschleppt
Salzachauen: Hartholz-Auenwälder, Schwerpunkt in der Brachypodium pinnatum-Ausbildung

Abbildung 1.3 Potamogeton filiformis (Faden-Laichkraut)

RL BRD 2/Bayern 2
Vorkommen: Tiefe Bäche und Gräben, auch in See
Standort: In stehendem, langsam fließendem, kaltem, klarem, basenreichem, oft kalkarmem, mäßig saurem Wasser über humosen Sandböden oder Torf-Schlamm-Böden
Soziologie: AC Potamogetonetum filiformis
Verbreitung: Nordisch-praealpin, circumpolar
Salzachauen: Saubere, oligotrophe bis mesotrophe grundwasserbeeinflußte Altwasserbereiche

Abbildung 1.4 Gentiana cruciata (Kreuz-Enzian)

RL BRD 2/Bayern 3 G
Vorkommen: Kalkmagerrasen, lichte Kiefer-Trockenwälder, Wegraine, Waldsäume
Standort: Auf sommerwarmen bis mäßig trockenen, kalkreichen, milden, humosen tiefgründigen Lehm- und Lößböden; Licht-Halbschattenpflanze
Soziologie: KL Festuco-Brometea, v. a. im Mesobromion und Cirsio-Brachypodion
Verbreitung: Eurasiatisch kontinental (- submediterran)
Salzachauen: Dammböschung

Gerade die letztgenannte Art, Gentiana cruciata, betont die Bedeutung künstlicher, anthropogener Strukturen und Standorte im Gesamtsystem.

2.2 Reale Vegetation

Die Arbeiten zur realen Vegetation der bayerischen Salzach-Auen umfaßten die flächendeckende vegetationskundliche Aufnahme der Aue, die pflanzensoziologische Gliederung und Beschreibung der Einheiten, die kartenmäßige Darstellung der Vegetationseinheiten im Maßstab 1 5.000.

Nach Ellenberg (1982) rechnen Pflanzengesellschaften und Böden nur soweit zur Flußaue, wie die vom Fluß getragenen Überschwemmungen reichen. Je nach Entfernung vom Flußufer oder von den Zuflüssen und der damit wechselnden Intensität durch Überschwemmungen (Häufigkeit, Dauer, Menge und Art der Ablagerungen) und Grundwasserstände findet man entlang naturbelassener Flüsse eine charakteristische Abfolge von Vegetationseinheiten.

Abbildung 2 zeigt einen konstruierten "idealen" Querschnitt durch die ungestörte Auenvegetation. In Abhängigkeit von der Wasserführung bildet sich eine charakteristische Zonierung von gehölzfreier Aue, Weichholzaue und Hartholzaue aus. Diese Abfolge entspricht jedoch nicht der derzeitigen

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

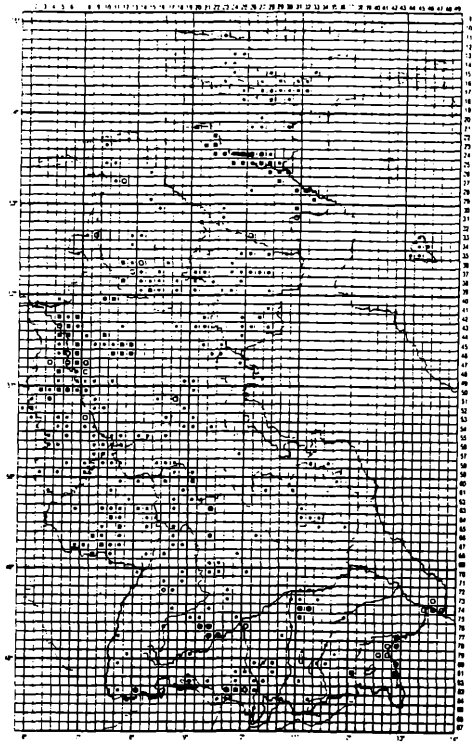


Abb. 1.1

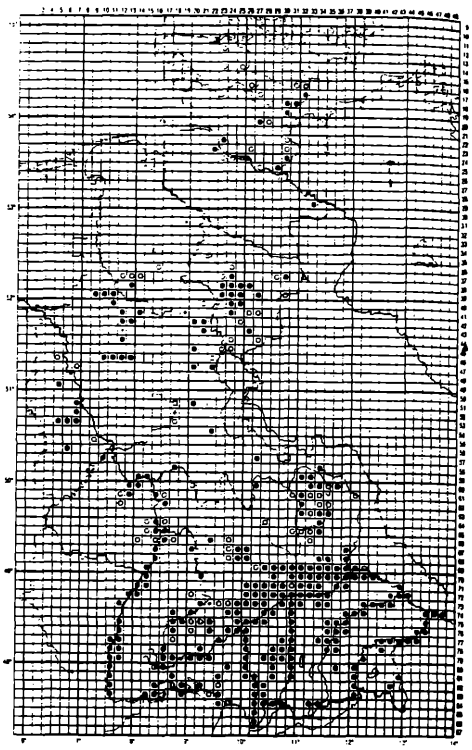


Abb. 1.2

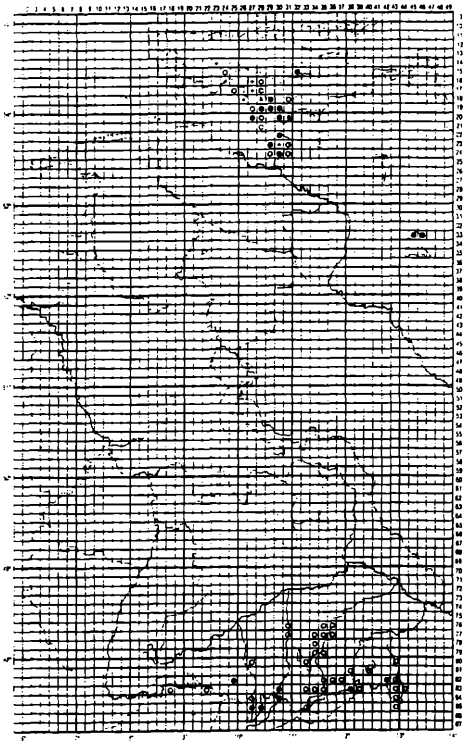


Abb. 1.3

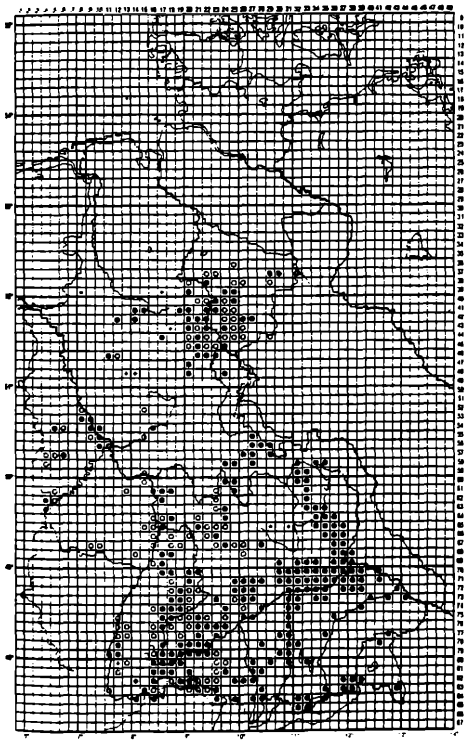
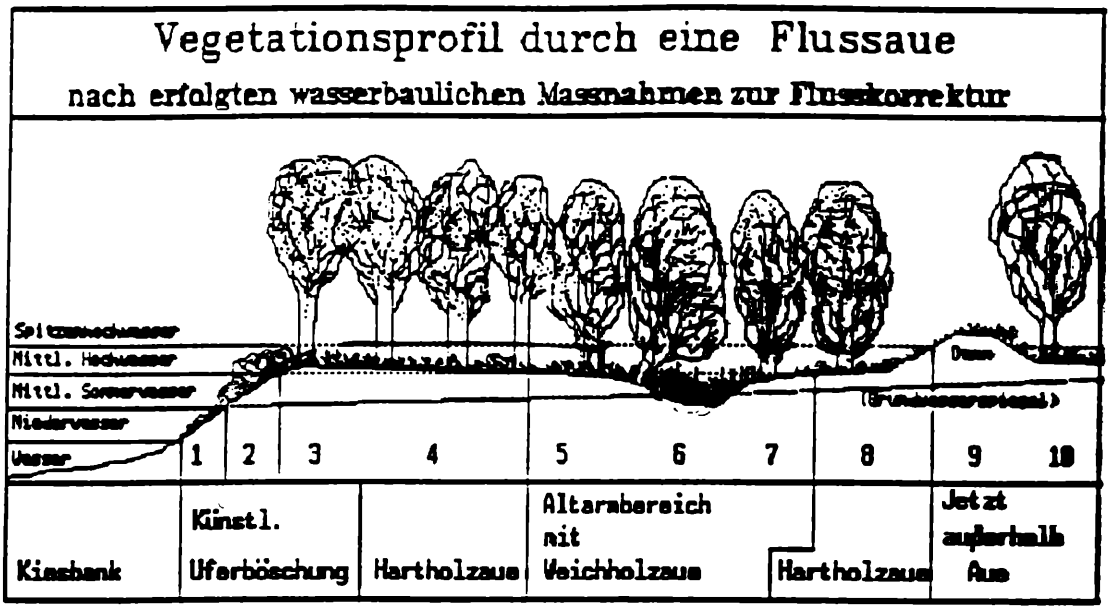


Abb. 1.4

Quelle

Haeupler, H., Schönfelder, P.,(1988): **Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland.-** Ulmer Verlag

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)



1 Staudenflur und Flußröhricht
2 Weidengebüsch
3 Ahorn-Eschen-Auwald (gepflanzt) mit Unterwuchs des Grauerlen-Auwaldes
4 Reiner Eschen-Auwald
5 Weiden-Grauerlen-Auwald
6 Röhricht und Seggenried
7 Reiner Grauerlen-Auwald
8 (Ahorn-)Eschen-Auwald
9 Vegetation der Dämme
10 Ahorn-Eschen-Altauenwald, z.T. mit Hainbuche oder Buche

Abbildung 2
Querschnitt durch die ungestörte Auenvegetation

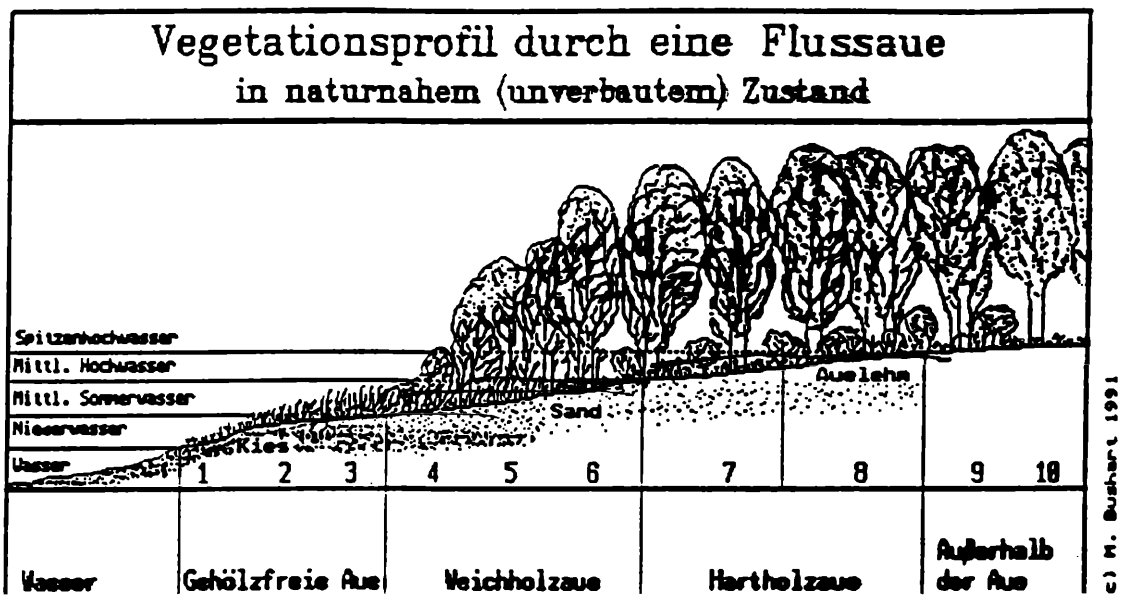


Abbildung 3
Heutige Standortverhältnisse in einer Flußaue an einem regulierten Fluß (potentielle natürliche Vegetation)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 3
Flächenanteile der Obergruppen der Realen Vegetation

	Typ	Hektar	Anteil (%)
A	Wälder	1192,94	62,70
B	Gebüsch und Hecken	86,21	4,40
C	Gewässer / Feuchtstandorte	174,05	9,00
D	Trockenstandorte	66,09	3,40
E	Sonstige	418,23	21,50
	Gesamt:	1937,52	100,00

Situation an der bayerischen Salzach. Hier wurde der Flußquerschnitt eingeengt, die Flußsohle tiefergelegt. Künstliche Steilufer haben die gehölzfreie Aue auf ein Minimum reduziert. Annuellenfluren und Flutrasen treten praktisch nicht in Erscheinung. Flußröhricht findet sich weniger an der Salzach selbst als in Altrinnen und an seitlichen Zuflüssen. Entlang der Flußufer ist ein Streifen entstanden, der der Hartholzaue zuzurechnen ist. Nur wegen nicht abgeschlossener Bodenreife "hinkt" der aktuelle Unterwuchs hinterher und zeigt in der Krautschicht noch Merkmale der Weichholzaue. Weichholzauen sind Relikte.

Abbildung 3 zeigt die geänderten Verhältnisse. Die flußzugewandte Seite besteht nur aus dem Strauchweidenmantel. Es folgt eine teils anthropogene, teils ursprüngliche Hartholzauenzone und erst entlang von Rinnen können natürliche Weichholzauenwälder angetroffen werden. Auf der flußabgewandten Seite ist die Aue durch den künstlich angelegten Damm abgegrenzt. Die dahinter liegenden Bereiche können nicht mehr der Au im eigentlichen Sinne zugerechnet werden.

Tabelle 3 zeigt die Flächenanteile der Obergruppen der realen Vegetation im Untersuchungsgebiet. Den größten Raum nehmen die Wälder mit rund 63 % Flächenanteil ein. In der Gruppe "Sonstige" sind Einheiten wie Hecken, Gärten, Kahlschläge - aber auch Gründland und Ackerland - enthalten. Ihr Flächenanteil beträgt 21,5 %. Die Vegetation der Gewässer- und Feuchtstandorte umfaßt 9 %.

Die Gruppe der Wälder gliedert sich wie folgt:

1 Weichholzaue

- Lavendelweiden-Gebüsch (Salicetum eleagni). Diese Einheit repräsentiert die am weitesten zur offenen Wasserfläche hin vorgeschobene Gehölzgesellschaft. Sie beschränkt sich weitgehend auf das Mündungsgebiet.

- Silberweiden-Auwald (Salicetum albae). Der Silberweiden-Auwald gilt als klassische Gesellschaft der Weichholzau. Naturnahe Bestände gibt es an der Salzach nur im Mündungsbereich. Die im übrigen Gebiet dennoch anzutreffenden Bestände sind zumeist gepflanzt und als Ersatzgesellschaft von Grauerlenwäldern zu werten.

- Grauerlen-Auwald (Alnetum incanae), Reine Ausbildung. Diese Einheit ist dadurch charakterisiert, daß ihr differenzierende Artengruppen fehlen. Der Reine Grauerlenauwald tritt im Gebiet sowohl als Ausdruck des natürlichen Standortpotentials als auch als Folge forstlicher Maßnahmen auf. Die Weichholzaue im engeren Sinne nimmt einen Flächenanteil von 9,7 % ein; einschließlich des Reinen Grauerlenwaldes 23,3 %.

2 Hartholzaue

Nach forstlichen Kriterien werden Hartholz-Auenwälder durch die dominierende Esche und weitere Edellaubholzarten wie Bergahorn und Bergulme geprägt.

- Grauerlen-Auwald (Alnetum incanae), Ausbildung mit Frühjahrsgeophyten. Gegen die Reine Ausbildung ist diese Gesellschaft durch das Hinzutreten der Frühjahrsgeophyten gekennzeichnet, wobei *Galanthus nivalis* gegenüber *Leucojum vernum* einen deutlichen Schwerpunkt besitzt. Die forstliche Überprägung wird häufig in der Zusammensetzung der Baumschicht deutlich. In den bayerischen Salzachauen dominiert diese Gesellschaft.

- Grauerlen-Auwald (Alnetum incanae), Carex remota-Ausbildung. Diese Gesellschaft, mit *Carex remota* als differenzierende Art, steht im Gebiet in Kontakt zu den Quellen am Rande des Untersuchungsgebietes. Die Ähnlichkeit zur vorherigen Gruppe ist groß. Die Einheit wurde nur einmal kartiert.

- Grauerlen-Auwald (Alnetum incanae), *Equisetum hyemale*-Ausbildung. Auffällig sind hier Bestände mit flächigem Auftreten des Winterschachtelhalms, der andere Arten völlig verdrängen kann. Möglicherweise handelt es sich hier um Auflichtungsstadien, die in Sukzession begriffen sind.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

- Grauerlen-Auwald (Alnetum incanae), *Brachypodium pinnatum*-Ausbildung. Diese Ausbildung zählt zu den eigenartigsten Vegetationsphänomenen an der Salzach. In ihr treffen nässe- wie trockenheitsertragende Arten aufeinander. Die Gesellschaft hat Ähnlichkeiten mit den sogenannten Kiesbrennen anderer Voralpenflüsse wie Alz und Isar.

- Grauerlen-Auwald (Alnetum incanae), *Arum maculatum*-Ausbildung. Diese Gesellschaft repräsentiert den Standorttyp der mittleren bis hohen Hartholzaue. Die Grauerle zeigt hohe Dekkungswerte, Frühjahrsgeophyten spielen eine große Rolle. Neu hinzu treten Arten der anspruchsvollen Laubwälder der Fagetalia. Kennzeichnend ist das hohe Nährstoffangebot. Überschwemmung oder hoch anstehendes Grundwasser dürften jährlich nur von kurzer Dauer sein, ohne grundsätzlich zu fehlen.

Die Waldgesellschaften der Hartholzaue nehmen 31,3 % der Kartierungsfläche ein.

3 Wälder der Altaue

Hier treten Arten hinzu, die empfindlich sind gegenüber länger andauernden Überflutungen. Überschwemmungen spielen keine Rolle. Die Arten der Fagetalia- Gruppe zeigen ihre volle Entfaltung.

- Ahorn-Eschenwald (Aceri-Fraxinetum), Carex-Ausbildung mit *Alnus incana.* Hier kommen noch in geringem Maße Feuchtezeiger vor. Dagegen fehlen die Nährstoffzeiger der nitrophytischen Staudenfluren. *Galanthus* und *Leucojum* sind deutlich seltener, sie werden durch *Hepatica nobilis* ersetzt.

- Ahorn-Eschenwald (Aceri-Fraxinetum), Reine *Carex alba*-Ausbildung. Hier treten die Geophyten mehr und mehr zurück mit Ausnahme von *Allium ursinum.* Hochstauden fehlen völlig. Die Standorte unterliegen mehr oder minder starken Schwankungen des Grundwasserspiegels. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im Bereich der Saalachmündung.

- Ahorn-Eschenwald (Aceri-Fraxinetum), *Carex alba*-Ausbildung mit *Fagus silvatica.* Hierzu zählen Bestände am Rande des Untersuchungsgebietes, die bereits zu den zonalen Buchenwäldern überleiten. Die beschriebenen Gesellschaften der Altaue nehmen 9 % der Fläche des Untersuchungsgebietes ein.

Eine Übersicht über die Flächenanteile der kartierten Waldgesellschaften zeigt Tabelle 4.

Die bayerischen Salzachauen sind demnach charakterisiert durch einen relativ geringen Anteil der Gesellschaften der Weichholzaue, die flächig nur im Mündungsgebiet angetroffen werden. Der Schwerpunkt liegt eindeutig im Bereich der Hartholzaue, wobei insbesondere die geophytenreichen Ausbildungen hervortreten. Der Einfluß forstlicher Bewirtschaftung ist, in unterschiedlicher Intensität, nahezu überall gegeben. Die Ausbildung der Waldgesellschaften folgt den Erosions- und Sedimentationsprozessen der Salzach, die durch starke Eintiefung von Freilassing bis Laufen bis zur Auflandung im Mündungsbereich charakterisiert sind. Entscheidende natürliche Faktoren sind die Grundwasserbedingungen und die Zahl und Dauer der Überschwemmungen.

2.3 Frühjahrs-Geophyten

Wie bereits angedeutet, kommt den Frühjahrsgeophyten in den bayerischen Salzachauen eine sehr wichtige Stellung zu. Dies bezieht sich nicht nur auf ihren gesetzlich verankerten Schutzstatus, sondern auch auf die arealkundliche Bedeutung. In der vorhandenen Ausprägung sind diese Bestände mehr als überregional, also von landesweiter Bedeutung. Der Blühaspekt im zeitigen Frühjahr zählt mit zu den schönsten Naturerlebnissen. Geophyten sind unterirdisch überdauernde Pflanzen. Im Unterwuchs von Laubwäldern nützen sie im Frühjahr das dann noch vorhandene Lichtangebot, um einen großen Teil ihrer oberirdischen vegetativen Entwicklung zu durchlaufen. Es handelt sich um raschwüchsige Pflanzen mit einem niedrigen Temperaturoptimum.Die Liste der Frühjahrsgeophyten des Untersuchungsgebietes umfaßt die in Tab. 5 aufgeführten Arten.

In einer gesonderten Kartierung wurden im Frühjahr 1989 und 1990 die Geophyten erfaßt. Es ergaben sich dabei folgende Kartiereinheiten:

- Praktisch frei von Geophyten: Kennzeichnend primär für Weichholzaue, sekundär für die meisten Weiden-, Pappel- und Fichtenforsten. Sehr seltene Vorkommen von *Scilla bifolia* oder *Primula elatior* (0).

- Gruppe der wenig differenzierenden Arten *(Scilla bifolia, Anemone ranunculoides, Allium ursinum, Primula elatior).* Diese Arten treten weitgehend gemeinsam auf. Kennzeichnend v. a. für hochstaudenbeherrschte Wälder der Hartholzaue. Die Kartiereinheit wurde unterteilt in

  - spärliches Auftreten der genannten Arten: Weit zerstreute Einzelfunde, ohne daß sich ein Areal abgrenzen ließe, das eindeutig der Einheit 0 zuzuordnen ist (1a);

  - zerstreutes bis verbreitetes Auftreten der genannten Arten und gelegentliches Auftreten von *Galanthus nivalis* und/oder *Leucojum vernum,* ohne daß sich ein Areal abgrenzen ließe, das eindeutig den Einheiten 2 bis 4 zuzuordnen ist (1b).

- Schwerpunktvorkommen von *Galanthus nivalis,* praktisch immer von den Arten der Gruppe 1 begleitet. *Leucojum vernum* tritt nur vereinzelt auf. Charakteristisch für (Eschen-) Grauerlenwälder der Tiefen Hartholzaue (2).

- Gemeinsames Vorkommen von *Galanthus nivalis* und *Leucojum vernum* mit den Arten der Gruppe 1. Charakteristisch für Eschen-Grauerlenwälder der Hohen Hartholzaue, selten auch in der Tiefen Hartholzaue (3).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 4
Flächenanteile der kartierten Waldgesellschaften im Untersuchungsgebiet

Nr.	Waldtyp	Anteil (%)		
	naturnahe Waldgesellschaften			
31	Lavendel / Uferweiden	3,00	Weichholzaue	9,70 %
32	Silberweiden-Auwald	6,70		
33	Grauerlen-Auw. Rein	13,60	Übergang	13,60 %
41	Grauerlen-Auw. Geoph.	20,00	Hartholzaue	31,30 %
42	Grauerlen-Auw. Equ.	2,30		
43	Grauerlen-Auw. Brach.	0,20		
44	Grauerlen-Auw. Arum	8,80		
51	Ahorn-Eschenw. Aln.	2,20	Altaue	9,00 %
52	Ahorn-Eschenw. Carex	5,90		
53	Ahorn-Eschenw. Fag.	0,90		
	naturferne Waldgesellschaften			
61	Fichtenforste, Pappelkulturen	10,00		

Wie (3) ohne *Galanthus nivalis,* d. h. Schwerpunktvorkommen von Leucojum vernum (4).

- Arten der Gruppe 1 mit *Hepatica nobilis* und *Carex alba. Galanthus nivalis* und *Leucojum vernum* fehlen praktisch. Allium ursinum kann in größeren Flächen faziesbildend auftreten. Charakteristisch für die Ahorn-Eschenwälder der Altaue und Niederung (5).

Wie (5), jedoch mit *Galanthus nivalis* und/oder *Leucojum vernum.* Sonderausbildung buchenreicher Bestände der Sur-Aue bei Triebenbach (5a).

Tabelle 6 zeigt die Flächenanteile der Kartierungseinheiten der Frühjahrsgeophyten im Untersuchungsgebiet.

Die unter dem Gesichtspunkt des Frühjahrsaspektes interessantesten und wertvollsten Vegetationseinheiten in den bayerischen Salzachauen sind die Auenwälder. Die Dämme sind wie in der allgemeinen Vegetationsbeurteilung als Sonderstandorte zu werten. Die Annuellenfluren der Salzachauen schließlich unterscheiden sich kaum vom durchschnittlichen bayerischen Sortiment kurzlebiger Ruderalfluren.

Tabelle 5
Liste der Frühjahrsgeophyten

Adoxa moschatellina	Moschuskraut
Allium ursinum	Bär-Lauch
Anemone nemorosa	Busch-Windröschen
Anemone ranunculoides	Gelbes Windröschen
Arum maculatum	Aronstab
Cardamine trifolia	Kleeblättriges Schaumkraut
Corydalis cava	Hohler Lerchensporn
Cyclamen purpurascens	Alpenveilchen
Gagea lutea	Wald-Gelbstern
Galanthus nivalis	Schneeglöckchen
Leucojum vernum	Märzenbecher
Primula elatior	Große Schlüsselblume
Ranunculus ficaria	Scharbockskraut
Scilla bifolia	Zweiblättrige Sternhyazinthe

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Während für die Dämme die Empfehlung gegeben wird, die bisherige Spätsommermahd beizubehalten, liegen die Verhältnisse für die Auenwälder differenzierter. Besonders für die beiden wichtigsten Geophytenarten *(Galanthus nivalis* und *Leucojum vernum)* gibt es im Gebiet die Hauptgefährdungsursachen:

- Fichtenaufforstung

Fichten ersticken im Dickungsalter jegliche Bodenvegetation. Nach Auflichtung im Stangen- und Baumholzalter stellt sich meist eine der *Carex alba*-Ausbildung vergleichbare Bodenvegetation ein, in der die beiden genannten Arten fehlen. Es wurde im gesamten Untersuchungsgebiet nur eine einzige Stelle gefunden, wo Schneeglöckchen in einer Auffichtung überlebten (wohl wegen verhältnismäßig lockerer Pflanzung). Unter dem Gesichtspunkt der Frühjahrsgeophyten sind Pappelforsten weit weniger kritisch zu beurteilen, weil die sich hier typischerweise einstellenden Hochstauden im zeitigen Frühjahr noch nicht in Erscheinung treten und auch keine störenden Reste den Winter überdauern.

- Häufigere und/oder längerandauernde Überflutungen

Märzenbecher und Schneeglöckchen meiden häufiger überflutete Weichholzaue. Während diese im nahezu gesamten Untersuchungsgebiet im Rückgang ist, kommt es im Einflußbereich der Innstaustufe Simbach-Braunau zu einer flächenmäßigen Ausbreitung des Silberweiden- und wohl auch des Grauerlen-Auwaldes. Ein Vergleich mit Luftbildern aus dem Jahr 1952 (vor dem Einstau) zeigt, daß die damalige Uferlinie weit vor der heutigen lag und wohl auch geophytenreiche Hartholz-Auenwälder vor der heutigen Dammlinie lagen. Die Kartierung ergab, daß auch heute noch vor dem Damm Vorkommen von Schneeglöckchen und Märzenbecher existieren, und zwar in Bereichen, in denen Weiden, Pappeln und Grauerlen die Baumschicht bilden und Geophyten in diesem Ausmaß nicht erwartet wurden. Die weitere Entwicklung kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden, da uns keine konkreten Informationen über Überflutungsdynamik der betreffenden Stellen vorliegen. Man kann jedoch nicht ausschließen, daß die Geophyten in der Haiminger/Piesinger Au vor dem Damm im Rückzug sind, oder daß es sich bei den aktuellen Populationen um Restvorkommen ehemals größerer Bestände handelt.

- Fehlende Überflutungen bzw. Absenkung des Grundwasserspiegels

Wie erwähnt, fehlen die beiden genannten Arten auch in den Bereichen oberhalb der eigentlichen Auenzone, wo sie vom Leberblümchen abgelöst werden. Die Eintiefungstendenz der Salzach könnte in Verbindung mit sinkendem Grundwasser zu einem Verlust ehemaliger Hartholz-Auenwälder führen. Die Lage von geophytenreichen Waldbeständen hinter dem Damm muß nicht zwangsläufig deren langsamen "Verlust" bedeuten: hoch anstehendes Grundwasser oder gar austretende Qualmwasser können in Verbindung mit wasserhaltenden Bodenarten das Ausbleiben der Überflutung für die Vegetation weitgehend kompensieren. Hier sind die Ergebnisse der Bodenkartierung und der potentiellen natürlichen Vegetation abzuwarten.
Da insgesamt jedoch in den bayerischen Salzachauen eine Entwicklung von Weichholz- zu Hartholzauen-Verhältnissen im Gange ist, gestalten sich derzeit (vorbehaltlich einigermaßen naturgemäßer Bewirtschaftung mit geeigneten Laubholzarten) die Verhältnisse für Frühjahrsgeophyten zunehmend günstiger. Für Märzenbecher und Schneeglöckchen haben die Flußkorrektur-Maßnahmen des vergangenen Jahrhunderts zumindest keine Nachteile gebracht. Für die übrigen Geophytenarten liegen die Standortveränderungen innerhalb ihres Toleranzrahmens; ihre Vorkommen werden durch flußbauliche Maßnahmen kaum beeinflußt.
Nach Ergebnissen der Vegetationsuntersuchungen an der Salzach erfüllen alle geophytenreichen Wälder an der Salzach die Kriterien als Auwald und gelten somit grundsätzlich nach Art. 6 d 1 des BayNatSchG als geschützt.

2.4 Weitere Kartierungen im Zusammenhang mit der Vegetation

Aus Zeitgründen kann an dieser Stelle nicht auf zusätzliche Arbeiten eingegangen werden, die insbesondere für die naturschutzfachliche Bewertung

Tabelle 6
Flächenanteile der Kartierungseinheiten der Frühjahrsgeophyten im Untersuchungsgebiet

Klasse	Charakteristik	Anteile (ha)	Anteile (%)
1 a	spärliches Auftreten	330,31	41,80
1 b	zerstreutes Auftreten	158,23	20,20
2	Schwerpunkt Galanthus	166,62	21,09
3	Galanthus und Leucojum	64,52	8,16
4	Schwerpunkt Leucojum	57,21	7,24
5	Gr. 1 mit Hepatica	3,16	0,40
5 a	Gr. 1 mit Gal. u. Leuc.	14,13	1,78
	Gesamt:	794,18	100,00

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wichtig sind. Der Vollständigkeit halber aber seien sie erwähnt:

- Ableitung der Potentiell Natürlichen Vegetation der Salzachauen auf der Grundlage der Realen Vegetation und der Bodenkartierung. Diese Arbeit dient der Darstellung der Abhängigkeiten zwischen den wesentlichen Standortfaktoren und der jeweils höchstentwickelten Vegetationsstufe.

- Kartierung der repräsentativen Strukturtypen der Salzachauen. Die Ergebnisse sind wichtig für die Analyse der faunistischen Daten.

- Ableitung "Sogenannter Lebensraumtypen", um insbesondere die Abhängigkeit der Einheiten von der realen Nutzung zu erfassen.

3 Fauna

Im Rahmen der faunistischen Bearbeitung der bayerischen Salzachauen wurden ausgewählte Tiergruppen erfaßt, die als charakteristisch für Auen-Systeme gelten. Es waren dies folgende Gruppen: Amphibien, Schmetterlinge, Libellen, Reptilien, Vögel.
Als besonders aussagekräftig sehen wir die ornithologischen Ergebnisse. Sie unterstreichen exemplarisch die Sonderstellung des Untersuchungsgebietes. So rechnet man in Bayern insgesamt mit 33 Vogelarten, die als typisch für Auwälder gelten. Von diesen 33 Arten wurden 30 nachgewiesen. D. h. die Salzachauen repräsentieren nahezu vollständig das charakteristische Artinventar.
Auffällig ist auch die hohe Artenzahl. Mit über 139 nachgewiesenen Vogelarten wird eine Zahl erreicht, die für einen randalpinen Auwald als sehr hoch angesehen wird. Als besonders typisch mag dabei das Vorkommen des Pirols gelten, der an bayerischer und österreichischer Seite etwa 150 Brutpaare zählt. Solche Siedlungsdichten mit bis zu 6,3 Brutpaaren pro km^2 sind außerordentlich hoch. Sie werden nach unserer Kenntnis andernorts nicht erreicht. Hier wirkt sich ein offenbar optimales Struktur- und Habitatangebot aus, das sich aus der Verbindung der Gewässer mit den terrestrischen Systemen ergibt und durch die Nutzungsstrukturen den Standortsansprüchen auentypischer Vogelarten entspricht.
Insgesamt repräsentiert das Gebiet trotz erfolgter Veränderungen auch heute noch die charakteristische Avifauna eines randalpinen Auwaldes. Die Bedeutung für den Artenschutz unterstreichen die Vorkommen von 57 Arten der Roten Liste. Darüber hinaus sind die Auen und die Salzach selbst als Voralpenfluß mit einer 60 km langen freien Fließstrecke Überwinterungs- und Rastgebiet für Wasservögel.

4 Wertung und Ausblick

Ohne einer fundierten, naturschutzfachlichen Gesamtbewertung vorgreifen zu wollen, die derzeit an der ANL erarbeitet wird, läßt sich folgendes feststellen:
Die bayerischen Salzachauen in ihrer heutigen Ausprägung sind eine Folge der Korrekturmaßnahmen des letzten Jahrhunderts. Der kontinuierliche Prozeß der Anpassung des terrestrischen Systems an die kanalisierte Salzach ist noch nicht abgeschlossen. Die fortschreitende Eintiefung der Salzach zeigt sich besonders deutlich in der Vegetationsentwicklung der Wälder im Bereich Freilassing-Saalachmündung. Die Sicherung des derzeitigen Zustandes, die eine Beendigung der Eintiefungstendenz erfordert, betrachte ich als eine Minimalforderung des Naturschutzes.
Die weitaus wichtigere Frage aber ist die Optimierung des Auensystems. Diese Optimierung könnte sich ableiten aus dem Urzustand der Salzach vor dem Ausbau. Eine Simulation dieser Verhältnisse wird aber schon allein deshalb nicht möglich sein, weil zwischenzeitlich irreversible Veränderungen eingetreten sind. Dies betrifft insbesondere die durch Kraftwerksbauten an der mittleren Salzach und der Saalach ausbleibenden Kieszuführungen, die früher die Schleppkraft vermindert haben.
Meine Überlegungen zielen in eine Richtung, die davon ausgeht, daß das an sich durch die Salzach noch vorhandene Potential für das System der Auen genutzt werden sollte. Ausnutzen dieser Dynamik setzt eine stärkere Anbindung und Verbindung von Fluß und Aue voraus. Mit der Salzach ist ein hydrologisches Potential vorhanden, das Grundwasser, Abflußdynamik, Hochwasserereignisse betrifft. In der Folge könnte das bodenkundliche Potential über Sedimention und Erosion erschlossen werden. Das geomorphologische Potential der Rinnen, Altwasserarme und Zuflußsysteme ist vorhanden.
Dieser gedankliche Ansatz erfordert allerdings einen räumlichen Zugriff, der eigentumsrechtlich Probleme bereiten wird. Er erfordert auch eine Abkehr von der Fixierung auf die Erhaltung des jetzigen Zustandes, erfordert die Akzeptanz dynamischer Veränderung. Unabdingbar auch ist Geduld, die Fähigkeit der Natur Zeit zu geben. Wenn wir uns entschließen können zu einer ökologischen Lösung, die ich verstehe als Optimierung des vorhandenen ökologischen Potentials, des Standorts- und biotischen Potentials, dann müssen wir uns auch im klaren darüber sein, daß auch dieser Weg den Einsatz technischer, aber naturfördernder Lösungen einschließt. Nicht die Art der Lösung ist entscheidend, sondern die naturschutzfachliche Zielvorstellung, das Leitbild einer Salzach als Lebensader für die Auen.
Dieses Ziel kann nur erreicht werden auf der Grundlage eines gemeinsamen gesellschaftlichen und politischen Wollens. Die Einigung auf einen kleinsten gemeinsamen Nenner wird wohl nicht ausreichen.

Anhang 1: Aufschlüsselung der abgeschlossenen und laufenden Forschungsvorhaben der ANL im Untersuchungsgebiet

BLASCHKE, T., (1993):
Aufbau und Betrieb eines Geographischen Informationssystems an der ANL

BURGSTALLER, B., SCHIFFER, R., (1988):
Kartierung der Auenvegetation zwischen Laufen und Freilassing M 1 10.000

DIEPHOLDER, U., (1990):
Landschaftsökologische Untersuchungen von Altwasserarmen der Salzach-Auen

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

EDELHOFF, A., (1983):
Auebiotope an der Salzach zwischen Laufen und der Saalachmündung. Ber. ANL 7, 4-36

FA. ÖKO GRAPH, (1990):
Erfassung der Amphibien und Reptilienfauna der Salzach-Auen

FA. ÖKO GRAPH, (1990):
Erfassung der Entomofauna der Salzach-Auen. Libellen, Großschmetterlinge

FOECKLER, F., (1990):
Erhebungen zur Gewässerfauna und Limnologie der Salzach-Auen

FOECKLER, F., (1993):
Auswertung aquatischer Wirbelloser bayerischer Salzachzuflüsse

HASLETT, J. R., (1985):
Eine einführende Studie zur Schwebfliegen-Gemeinschaft in zwei Untersuchungsgebieten bei Laufen

HILGER, S., (1993):
Nutzungskartierung der Salzach-Auen außerhalb der Wälder (Freilassing bis Mündung)

IGB, (=Institut für Grundwasser- und Bodenschutz) (1991):
Flächendeckende Bodenkartierung des Salzach-Auen-Gebietes von der Saalachmündung bis zur Mündung in den Inn

IVL, (=Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (1990):
Kartierung der realen Vegetation und Flora der Salzach-Auen (Freilassing bis Mündung in den Inn)

IVL, (=Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (1990):
Vegetationskundliche Erfassung des Frühjahrsaspektes der Salzach-Auen

IVL, (=Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (1990):
Kartierung, Ausgliederung und Beschreibung repräsentativer Strukturtypen im Untersuchungsgebiet

IVL, (=Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (1990):
Kartierung und Gliederung des Untersuchungsgebietes nach Lebensraumtypen

IVL, (=Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie) (1991):
Erstellung einer Karte der potentiellen natürlichen Vegetation des Untersuchungsgebietes

LEHNER, J., (1986):
Auebiotope entlang der Salzach zwischen Saalach-München und Oberndorf

SCHMALZ, K. V., (1986):
Untersuchungen zur Molluskenfauna des bayerischen Salzachtales zwischen Freilassing und Burghausen

SCHRAG, H., (1985):
Waldgesellschaften der Hangleiten entlang der Salzach zwischen Laufen und der Mündung in den Inn

SCHUBERT, D., (1984):
Waldgesellschaften der Salzach-Auen zwischen Laufen und der Mündung in den Inn

WERNER, S., (1990):
Ornithologische Erfassung der Salzach-Auen

WINDING, W., WERNER, S., (1988):
Siedlungsdichte-Untersuchungen von Brutvögeln in den flußbegleitenden Wäldern der Salzach

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Regierungsdirektor
Manfred Fuchs
Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
D - 83406 Laufen/Salzach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 3_1994

Autor(en)/Author(s): Fuchs Manfred

Artikel/Article: Ergebnisse der Ökologischen Grundlagenermittlung der Salzachauen 61-72