

MITT. ZOOL. GES. BRAUNAU	Bd. 8, Nr. 1: 27 - 39	Braunau a.l., November 2001	ISSN 0250-3603
--------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------

Die Entwicklung des Silberweiden-Auwaldes auf den Anlandungen in den Stauseen am unteren Inn

von JOSEF H. REICHHOLF

1. Der Silberweiden-Auwald

Die erste Waldformation, die sich auf den Inseln und Anlandungen innerhalb der Stauseen am unteren Inn entwickelt, ist der Silberweiden-Auwald (*Salicetum albae*). Namensgebend und kennzeichnend ist für diesen Typ von Weichholzaue die schlanke, raschwüchsige Silberweide (*Salix alba*). Sie bildet bis zum Zerfallstadium, das nach 30 bis 40 Jahren eintritt, praktisch Reinbestände, die mit keiner anderen Baumart durchmischt sind. Der grundsätzliche Ablauf der Entwicklung dieser Silberweiden-Bestände ist bekannt und mehrfach beschrieben worden (REICHHOLF 1966, GOETTLING 1968, CONRAD-BRAUNER 1994). Als Pflanzengesellschaft charakterisiert u.a. ELLENBERG (1963) das *Salicetum albae*, während CONRAD-BRAUNER (1994) weiter differenziert in "Schilf-Silberweidenwald mit Wasserminze", "Reiner Schilf-Silberweidenwald", "Schilf-Silberweidenwald mit Brennnessel" und "Typischer Silberweidenwald". Umfangreiche Kartierungen und nachfolgende Rasterauswertungen der erarbeiteten Vegetationskarten führten zur Erstellung prozentual-

quantitativer Charakterisierungen dieser Versionen des Silberweiden-Auwaldes auf den Inseln und Anlandungen der Innstauseen durch CONRAD-BRAUNER l.c., ERLINGER (1985) und OHNMACHT & GRABHER (1994) geben dazu auch ein einfaches Entwicklungsschema:

Hochwasserbeeinflusste Standorte -
Wasserfläche des Inns -
Verlandungsröhricht - (oder) -
Weidenpionierstandorte.

Letztere entwickeln sich zum Weiden-Auwald.

Wie sich diese Entwicklung tatsächlich vollzieht, soll hier nun näher und quantitativ ausgeführt werden. Dabei geht es auch um die Frage, inwieweit der Vorgang mit der "Selbstaussdünnungsregel" für aufwachsende (Baum)Bestände übereinstimmt. Schließlich können damit auch (forstliche) Zuwachsuntersuchungen und damit Voraussagen für längerfristige Nutzungsmöglichkeiten (KALL-EDER 1982 für Biber) verbunden werden.

2. Untersuchungsstelle und Methode

Die Untersuchungen wurden am 3. Februar 1991 zwischen Flusskilometer 38 und 39 bayerischerseits auf der Anlandung bei Aigen im Innstausee Eggfing - Obernberg durchgeführt, wo sich in geradezu perfekter, gestaffelter zeitlicher Abfolge eine langgezogene Halbinsel ausgebildet hat, die alle Stadien der Auwaldentwicklung bis zu einem Alter der Silberweiden von 25 Jahren aufweist. Auf Probeflächen geeigneter Größe - in Abhängigkeit von Bestandsdichte und Wuchshöhe der Silberweiden zwischen 15 x 15 cm (halbjähriger Jungwuchs) und 10 m² (Streifen von 5 x 2 m) - wurden Zahl der Silberweiden, Dicke der Stämme (Stämmchen) und Höhe ermittelt und aus je 10 Einzeluntersuchungen für jede Kategorie die Mittelwerte berechnet.

Die gesamte Vegetationsentwicklung war hier, wie auch weithin innerhalb der Dämme an den Innstauseen, keinerlei Eingriffen seitens des Menschen ausgesetzt. Die Halbinsel liegt jedoch voll im Einflussbereich der schwankenden Wasserführungsverhältnisse des Inns und seiner Hochwässer. Die Wasserführung pendelt im Jahresgang zwischen einem spätherbstlich-winterlichen Minimum mit etwa 200 bis 250 m³/s und durchschnittlicher Sommerwasserführung von mehr als dem Fünffachen davon, wobei mittlere Hochwässer auf über 3000 m³/s anschwellen und während der Entwicklungszeit dieser Halbinsel als höchste Hochwässer etwa 4000 m³/s erreicht worden sind (Hochwasser 1977, REICHOLF 1978).

An der Halbinsel leben auch Biber, die vor allem innseitig stellenweise Lichtungen in den Weidenauwald genagt haben, aber ohne Auswirkungen auf die Gesamtentwicklung geblieben sind, da zumeist nur ein Biberpaar anwesend war und die Weidennutzung sich auf einen schmalen Ufersaum oder wenige, lichtungsartige Stellen beschränkte. So sehr diese Biber-Fällungen strukturell auch den einförmigen, praktisch

geschlossenen Weidenauwald auflockerten und vielfältiger machten, so wenig machte ihr Einfluss jedoch mengenmäßig auf die Weidenbestände und ihre Entwicklung aus, wie dies bereits KALLEDER (1982) festgestellt hatte. Es kann daher von einer natürlichen Vegetationsentwicklung unter dem gleichfalls natürlichen Hochwasser-Regime ausgegangen werden.

Vier klar voneinander abgesetzte Entwicklungsstufen der Silberweiden-Bestände wurden für die Untersuchung ausgewählt:

(1) Neuaufwuchs vom vergangenen Sommer

Bestandsalter ziemlich genau ein halbes Jahr (0,5 a) seit der Keimung; umfänglich und in sehr reinen Beständen vorhanden und zwar auf den am weitesten flussabwärts gelegenen Teilen der Halbinsel (vgl. REICHOLF 1966, wo ausgeführt ist, dass sich in den Innstauseen die Vegetationsentwicklung während der Verlandung grundsätzlich längs des Flusses ausbildet und nicht, wie am Naturfluss üblich, senkrecht dazu!).

(2) Jungwuchs I

3-jährig, gleichfalls klar abgesetzt von älteren oder jüngeren Beständen und entsprechend ein Stück weiter flussaufwärts gelegen als die Bestände des Neuaufwuchses vom Sommer 1990.

(3) Jungwuchs II

8 bis 9 Jahre alt, in mittlerer Position im Halbinselbereich, von Rohrglanzgras und an den Rändern mit Wasserminzen durchsetzt.

(4) "Altbestand"

25-jährig, im oberen Bereich der Halbinsel nahe dem Damm; erste Anlandung und bereits zwei stärkeren Hochwässern ausgesetzt. Gewählt wurden ausnahmslos solche Probestreifen, in denen keine Biber-Fälltätigkeit stattgefunden hatte und auch nicht deren Nahbereich berührte. Der "Kampf ums Licht" wurde somit nicht etwa durch die Biber mitgestaltet!

3. Ergebnisse

3.1. Direkt ermittelte Werte

Aus Gründen der Praktikabilität konnten selbstverständlich die verschiedenen Altersstufen der Silberweiden nicht auf jeweils gleich großen Probeflächen erfasst werden. Die Probeflächengröße wurde hingegen, wie im Abschnitt "Methode" ausgeführt, der Größe und der Bestandsdichte der Bäume angemessen gewählt und die Befunde müssen entsprechend umgerechnet werden, um die

Entwicklung direkt nachvollziehbar zu machen. Für die vergleichende Gesamtbetrachtung werden sodann alle Werte auf 100 m² bezogen.

Tab. 1 gibt die nicht umgerechneten, direkt auf die Probeflächen bezogenen Befunde wieder. (Jeweils 10 Probeflächen; Durchschnittswerte mit Streubreite).

Tab. 1: Direkt probeflächenbezogene Entwicklung der Silberweidenbestände (*Salix alba*) bei Aigen/Inn, Gemeinde Bad Füssing, Niederbayern.

Bezeichnung	Erhebungsfläche(F)	Bestandsalter (Jahre)	Anzahl (N) der Silberweiden/F	Ø Dicke (cm)	Ø Höhe (m)
(1) Neuaufwuchs	15x15 cm	0,5	24,2 (20-28)	0,2	0,12 (0,10-0,17)
(2) Jungwuchs I	0,5x0,5 m	3	21,4 (18-25)	0,8	1,4 (1,1-1,7)
(3) Jungwuchs II	1 x 1 m	8(-9)	10,8 (6-15)	4 (2-6)	4,5 (4-5,2)
(4) Altbestand	5x2 m	25	2,7 (1-6)	22 (8-35)	18 (15-19)

3.2. Umrechnungen

Aus den Werten von Tab. 1 lassen sich die beiden Komponenten des Wachstums, die Größenzunahme (Höhe) und die Dickenzunahme (Durchmesser) direkt entnehmen. Abb. 1 und 2 zeigen die Entwicklungen. Für die Bestandsausdünnung ist es hingegen

notwendig, auf eine passende Bezugsfläche zu normieren. Da die größten Einzelflächen 10 jeweils 5 x 2 m Streifen waren, die sich zu 100 m² addieren, soll diese Fläche als einheitliche Bezugsbasis dienen. Tab. 2 enthält die normierten Umrechnungen.

Tab. 2: Altersabhängiger Verlauf der Bestandsausdünnung der Silberweiden *Salix alba* am unteren Inn bei Aigen (Stausee Egglfing-Obemberg)

Bestandsalter (Jahre)	0,5	3	8 - 9	25
Silberweiden/100 m ²	107.555	8.560	1.080	27

Abb. 1

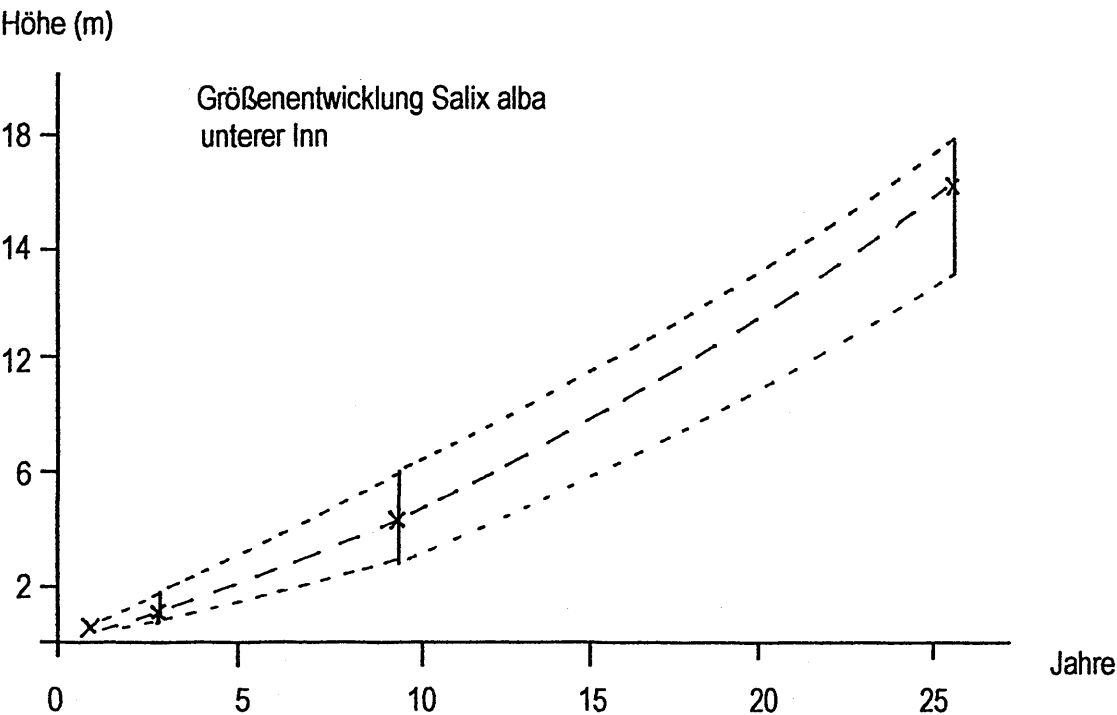
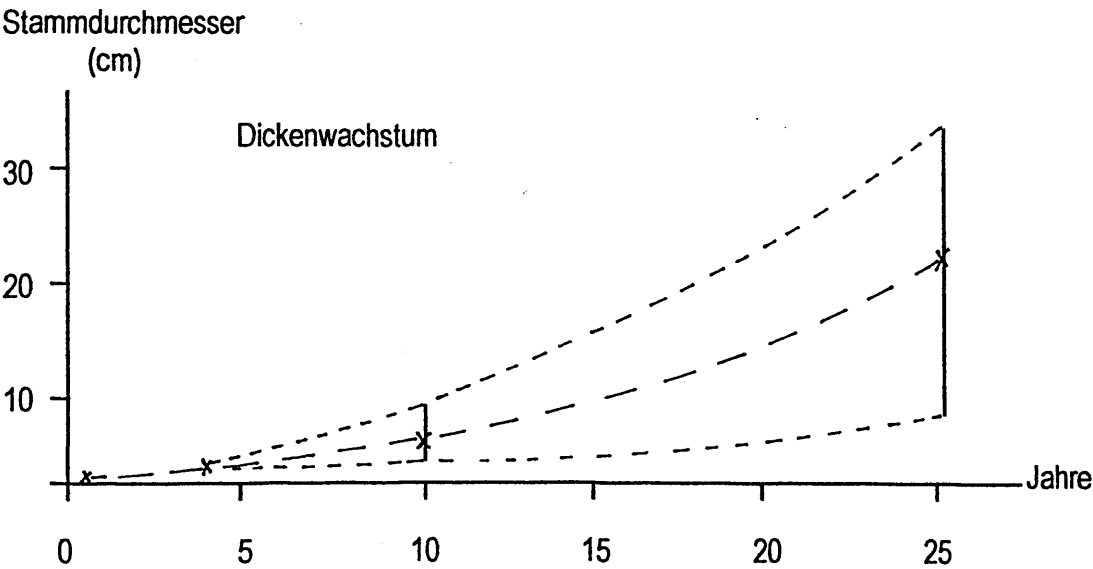


Abb.2



jeweils mit Breite der Variation

Hieraus lässt sich nun der Ausdünnungsverlauf graphisch (Abb. 3) darstellen, was sinnvollerweise im dekadischen Logarithmus erfolgt, da die numerischen Unterschiede zu groß ausfallen.

Diese drei "Wachstumskurven" können nun mit Befunden von anderen Orten verglichen werden. Sie sollten insbesondere nach drei wesentlichen Umweltfaktoren vergleichend betrachtet werden, nämlich hinsichtlich der Verfügbarkeit mineralischer Nährstoffe (Weiden brauchen als sehr

raschwüchsige Bäume viel davon!), der Wassertemperatur, die möglicherweise das Wachstum bremst (im Fall des kalten Inn, der auch im Hochsommer kaum jemals über 15°C erreicht!) und der Dauer des Hochwassers oder so hoher Wasserstände, dass die Silberweidenbestände während der Vegetationsperiode im Wasser stehen. Gerade beim typischen Abflussverlauf, wie ihn der Inn aufweist, mit sommerlich hoher Wasserführung (Maximum im Juni/Juli) dürfte dies wachstumsrelevant sein.

4. Die "Ausdünnungsregel"

Die Bestandsdichte-Entwicklung eines aufwachsenden (Rein)Bestandes folgt in der Regel einer mathematischen Beziehung, die für einen weiten Bereich von Bestandsdichten Gültigkeit hat, nämlich

$$\text{(Gleichung I)} \quad N_t = N_a (1 + m N_a)^{-1}$$

wobei N_t die Dichte zum Zeitpunkt (t), N_a die anfängliche Bestandsdichte und m die (zeitabhängige) Mortalität (=Sterblichkeit oder Anteil der "ausfallenden" Pflanzen) sind (YODA et al. 1963, CRAWLEY 1986).

Auf die überlebenden Pflanzen und deren Biomasse-Entwicklung bezogen ergibt sich eine Exponentialfunktion, nämlich

$$\text{(Gleichung II)} \quad w = c N^{-k}$$

in der das Trockengewicht (w) eine Funktion der überlebenden Pflanzen (N) und k ein Exponent ist, der typischerweise die numerische Größe von 1,5 annimmt (Wertebereich 1,3 - 1,8) und c ein Faktor ist, dessen Größe artenabhängig (im $\log_{10}$) zwischen 3,5 und 4,4 liegt, wenn das Gewicht in Gramm angegeben und die Bestandsdichte der Pflanzen pro m^2 ermittelt werden.

Die "Bestandsausdünnungslinie" ergibt sich somit aus dem Exponenten - 3/2 und wird als "Selbstauflichtung" des Bestandes

(URBANSKA 1992) bezeichnet, offenbar aber nach wie vor in der deutschen Pflanzenökologie wenig beachtet und kaum für Vorhersagen der (natürlichen) Entwicklung von Beständen herangezogen. Dabei erscheint dieses quantitative Verfahren nicht allein für (theoretische) pflanzenökologische Betrachtungen oder für den Artenschutz von Pflanzen von Bedeutung, sondern auch für Verknüpfungen mit dem Vorkommen von Tieren an sich entwickelnden Pflanzenbeständen. In sicher vielen Fällen wird die Selbstauflichtung und die damit verbundene Veränderung der mikro-ökologischen Verhältnisse für baumbewohnende/nutzende Insekten (arboricole Arten) aber auch für die Folgenutzer der Insekten, wie Spinnen und Vögel, zu einem entscheidenden, die Populationsdynamik beeinflussenden Vorgang.

Vereinfacht man nun die Ermittlung des Trockengewichts, das insbesondere bei "sperrig" wachsenden Bäumen nicht mehr so ganz leicht bestimmt werden kann, auf die Massenbeziehung, die sich aus Höhe und Durchmesser (Radius) als "Zylinderformel" ergibt und nimmt man dazu an, dass die nicht von Querschnittfläche mal Höhe erfassten Äste und Zweige den Abnahmeverlauf des Stammes mit zunehmender Höhe in etwa ausgleichen, so kann grob über-

schlagsmäßig aus den hier zusammenge-
stellten Messungen abgeschätzt werden, ob
die Selbstauflichtungsregel bei den Silber-
weiden auf den Inseln der Innstauseen er-
füllt ist. Sie sollte dann in etwa der

(Gleichung III) $w = c \cdot N^{-3/2}$

folgen.

Tab. 3 gibt den kalkulierten Gewichtsverlauf.

Tab. 3: Häufigkeit der Silberweiden und Massenentwicklung auf den Anlandungen in den
Innstauseen (in Quadratmetern!)

Bestandsalter (Jahre)	0,5	3	8-9	25
Bestandszahl/m²	1.075	86	11	0,3
Trockenmasse g/m²	3.240	12.098	24.869	14.921

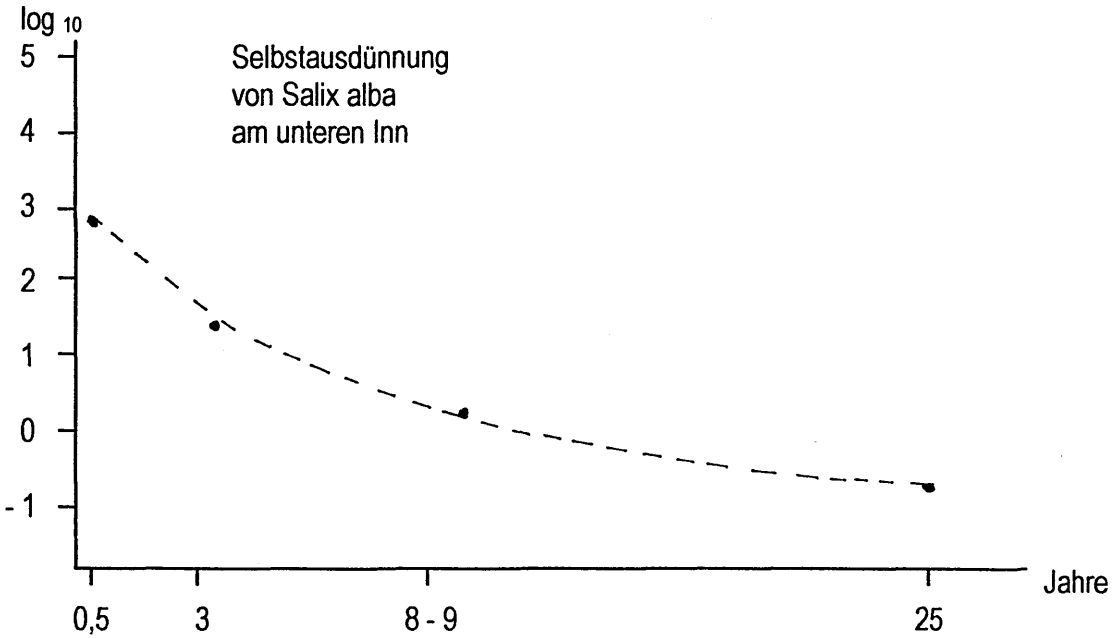
Hier zeigt sich jedoch, dass die wahr-
scheinlich größte Biomasse pro Flächenein-
heit nicht im Altbestand erreicht wird, son-
dern im "mittelalterlichen" von vielleicht 10
bis 15 Jahren. Denn der 8 - 9-jährige Be-
stand hat eine erheblich höhere Masse als
der 25-jährige, der gerade noch über dem 3-
jährigen liegt! Inwieweit jedoch die Wurzel-
masse hier kompensiert, geht aus den
"oberirdischen Messungen" natürlich nicht
hervor. Doch sind Silberweiden nicht gerade
durch ein besonders massiges Wurzelwerk

gekennzeichnet. Das zeigen auch die Wur-
zelteller von durch Sturm geworfenen Sil-
berweiden bei den Aufhauser Inseln im sel-
ben Staugebiet, wo der Zerfall eines Silber-
weidenbestandes schon recht weit fortge-
schritten ist (über 30 Jahre alter Bestand!).

Daher kann zunächst nur die zahlenmä-
ßige Abnahme für die Selbstauflichtung
herangezogen werden. Aber sie ist im de-
kadischen Logarithmus immer noch sehr
ausgeprägt, wie die nachfolgende Reihe
zeigt:

Tab. 4: Logarithmischer Verlauf der "Selbstaussdünnung/auflichtung" der Silberweidenbestände
am unteren Inn

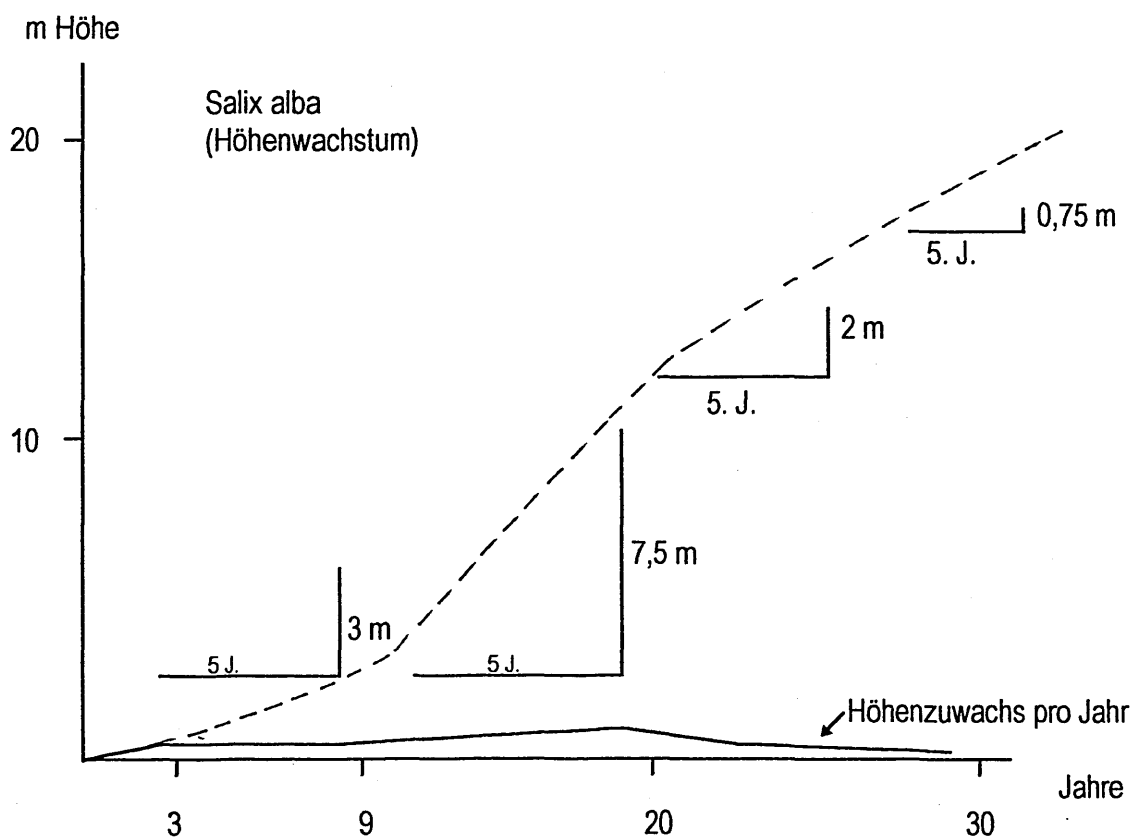
Bestandsalter (Jahre)	0,5	3	8-9	25
$\log_{10} N$ (pro m²)	3,03	1,93	1,04	- 0,52
$\log_{10} TG$	3,51	4,08	4,39	4,17
TG = Trockengewicht/m²				

Abb. 3

Die Selbstaussdünnung ist deutlich, bleibt aber auch im logarithmischen System kurvenförmig, weil die Zeitachse normal gehalten ist. Daher erscheint eine andere Überlegung angebracht: Bei direkter Betrachtung der Zahlen von Silberweiden pro Quadratmeter könnte man ableiten, dass die Bestandszahl pro Flächeneinheit nach den ersten drei Jahren auf etwa ein Zehntel des ausgekeimten und aufgewachsenen Startbestandes fällt. Nach der dreifachen Zeit wieder auf etwa ein Zehntel, dann erneut auf ein Zehntel nach etwa 9 Jahren und wiederum nachfolgend ein ähnlicher Rückgang, der nun nicht mehr wesentlich weitergeht, weil die Höhenentwicklung ihren Abschluss gefunden hat. Die Bäume nehmen nun lang-

sam in der Dicke zu, die bei den Silberweiden bis über einen Meter Stammdurchmesser erreichen kann (CHMELAR & MEUSEL 1986). Mit einer Höhe von 15 bis 25 m sind sie ausgewachsen und erreichen nur ausnahmsweise bis zu 30 m (im freien Stand an günstigen Stellen, wo sie auch ein hohes Alter von mehr als 100 Jahren erreichen können!). Diesen Angaben (SCHÜTT et al. 1992) zufolge sollten daher die ältesten, 25-jährigen Weiden der hier untersuchten Bestände mit einer Wuchshöhe von durchschnittlich 18 m bereits weitestgehend ausgewachsen sein. Das entspricht den Befunden von anderen Stellen der Weidenbestände am unteren Inn.

Abb. 4



Somit müssen die hier untersuchten Weidenbestände Optimums-Kurven in ihrem Wachstum durchlaufen haben, bei denen die stärkste innerartliche Konkurrenz in den ersten 10 Jahren gegeben gewesen ist, die Biomasse-Entwicklung ihren Höchststand erreichte und die Wachstumsraten pro Jahr zunächst angestiegen sind, dann Maximalwerte erreichten und schließlich wieder rückläufig geworden sind. Aus den Zuwachs-Befunden geht das recht gut hervor:

Die Wuchshöhe steigerte sich in den ersten drei Jahren um durchschnittlich knapp 0,5 m/Jahr, nahm bis zum 8. Jahr auf über 0,6 m/Jahr zu und erreichte danach mit 1,25 bis 1,5 m /Jahr das Maximum etwa bis zum 15. Lebensjahr und ging dann zurück auf unter 0,5 m/Jahr. Die bis zu knapp 20 m hohen Silberweiden von Februar 1991 zeigten bis zum Februar 1999, also in weiteren 8 Jahren, lediglich noch einen Gesamtzu-

wachs von knapp einem Meter Höhe, was grob 0,15 bis 0,20 m/Jahr bedeutet. Trotz einzelner jährlicher Schwankungen, die insbesondere mit hohen Wasserständen zusammenhängen dürften, folgt die Größenzunahme somit recht gut dem sigmoiden Muster über die Lebenszeit, das sich aus Optimumskurven ergibt. Abb. 4 zeigt den Verlauf für eine Spanne von 33 Jahren.

Wie verhält sich dazu die Dickenzunahme? In den ersten 3 Jahren gab es lediglich 0,2 cm/Jahr, dann bis zum 9. Jahr knapp 0,6 cm/Jahr, aber danach mehr als einen Zentimeter pro Jahr mit Maximalwerten bis 2,1 cm/Jahr. Die Dickenzunahme stieg also kontinuierlich überproportional zur Größenzunahme. Silberweiden können auch am unteren Inn Stammdurchmesser von über 60 cm erreichen (nicht Kopfweiden, sondern solche mit voller Krone und normaler Stammentwicklung!). Eine Zuwachsleistung von

2,1 cm Durchmesservergrößerung pro Jahr bedeutet eine mittlere Jahresringdicke von gut einem Zentimeter! Das dürfte wohl eine sehr große Wachstumsleistung sein und

zeigt, wie mineralstoffreich die jungen Schwemmböden am Inn sind, die auf den Schlickbänken entstanden sind, sobald diese über die Wasseroberfläche hinausragen.

5. Allgemeine Betrachtungen

So rasch gewachsenes Holz ist natürlich "weich" und brüchig, so dass Hochwasser und Sturm solche großen Silberweiden auf diesen "wüchsigen" Standorten auch leicht zu Fall bringen, da zudem die Wurzelteller flach und die Wurzelmassen vergleichsweise gering ausgebildet sind. Der Übergang in die Zusammenbruchsphase, der schon im Bestandsalter von gut 20 Jahren einsetzen kann und bei mehr als 30-jährigen Beständen fast überall am unteren Inn sichtbar ist, wird daraus verständlich.

Bekanntlich gleichen die Silberweiden diese kurze Lebenserwartung (für einen Baum) damit aus, dass schon die jungen, erst wenige Jahre alt gewordenen Bestände alljährlich massenhaft blühen und fruchten. Die Silberweiden-Samen treiben an manchen Tagen im Frühling und Frühsommer wie Schneegestöber über den Inn und bedecken unter Umständen die Wasseroberfläche weithin zentimeterhoch mit einem weißen "Schaum". So gut wie jede neu auftauchende Sand- und Schlickbank wird auf diese Weise - höchst effizient - von den Silberweiden besiedelt. Die Anfangsmengen von über 1000 Jungweiden pro Quadratmeter ergeben sich aus dieser Art der Fortpflanzung und dem Zusammenwirken mit Wind und Wasser.

Die Wüchsigkeit der Bestände ist so groß, dass ihnen nicht einmal Jahre mit Massenbefall durch die hochspezialisierte Weiden-Gespinstmotte (*Yponomeuta rorelus*), wie sie am unteren Inn immer wieder vorkommen, etwas anhaben können. Befallene und nicht befallene Silberweiden-Bestände lassen sich offenbar hinsichtlich

Größe und durchschnittlicher Stammdicken-Entwicklung nicht voneinander unterscheiden.

Wie CONRAD-BRAUNER (1994) ausführlich dargelegt hat, sind es eigentlich erst die größeren und älteren, schon im Prozess der Selbstauflichtung begriffenen Silberweiden-Bestände, in die auch in nennenswertem Umfang "Begleitflora" hinein kommt. Die ersten Jahre, unter Umständen an günstigen Stellen das ganze erste Jahrzehnt, bilden die aufwachsenden Jungweiden-Bestände einen so dichten Wuchs, dass sie mit Fug und Recht als Reinbestände zu bezeichnen sind.

Auf die Fläche bezogen sind es dann tatsächlich die Biber (*Castor fiber*), die in die Reinbestände "Struktur" durch ihre Fälltätigkeit bringen. Gerade in Jungbeständen bis zu einer Wuchshöhe von 2 m nagen sie die Weiden kleinflächig ab und transportieren sie zur Verwertung der Rinde zu ihren Futterplätzen oder in den Bau. Diese Jungweiden haben für die Biber den Vorteil, dass die Rinde noch so gut wie keine Borkenbildung aufweist und damit vollständig genutzt werden kann. Solche "Biber-Lichtungen" können im Jungwuchs zwischen halben Quadratmetern und mehreren Quadratmetern erreichen und vergleichbar großen Bäumen, die der Sturm geworfen hat, zu "Lichtungen" für das Aufkommen anderer Arten werden. Wenn auch der Biber-Einfluss mengenmäßig keine Auswirkungen auf die Bestandsentwicklung der Silberweiden zeigt, so sind die strukturbildenden Aspekte dennoch nicht ohne Bedeutung.

Hinzuzufügen ist, dass gerade die Jungenweiden-Bestände dank ihrer Rutenform mit nahezu noch keiner Beastung außerordentlich widerstandsfähig gegen Hochwasser sind. Von der Flut weggerissen oder umgestürzt werden viel eher alte, ausgewachsene Silberweiden als solche im dichten Jungbestand, da sich diese mit der Strömung einfach biegen und dem Wasser zu wenig Angriffsfläche und Widerstand

bieten. Es muss schon ganze Inseln wegschwemmen, dass solcher Weidenjungwuchs in Mitleidenschaft gezogen wird. Nicht ohne Grund sind früher, bis in die 70er-Jahre, gerade diese Jungweiden bis 2 m Wuchshöhe an manchen Stellen geschnitten worden, um daraus Faschinen für die Uferbefestigungen von Bächen und Flüssen zu fertigen.

6. Ausblick

Die Silberweiden am unteren Inn sind eine faszinierende und außerordentlich typische Baumart, der, weil forstlich uninteressant (geworden), viel zu wenig Beachtung geschenkt wird. Ihre Bestandsentwicklung, Biologie und Ökologie verdienen intensive Behandlung, stellt die Silberweide doch innerhalb der Stauseen am unteren Inn die zentrale Art der Vegetation über Wasser dar. Ihr "Bestandsabfall", zusammengesetzt aus Laub, Astwerk oder ganzen Bäumen, die mit dem Ufer abbrechen, dürfte gegenwärtig einen Großteil, vielleicht die Hauptmasse, des organischen Materials bilden, welches in die Stauseen gelangt und als organischer Detritus die Grundlage für

reich differenzierte Nahrungsketten schafft. Ohne dieses organische Material von den Silberweiden und einigen anderen Bäumen, wie Grauerlen (*Alnus incana*) und Pappeln (*Populus* sp.) würde die Produktivität der Innstauseen, die von Wasserlebewesen genutzt werden kann, empfindlich geschmälert und verändert. Ob Fische oder Wasservögel, Muscheln oder Biber, eine Vielzahl von Arten steht mit der Silberweide in Verbindung oder hängt direkt von ihren Beständen ab. Die fragmentarischen Aspekte zur Ökologie der Silberweide, die hier behandelt worden sind, mögen zum Anlass werden für weitaus umfangreichere und vertiefte Untersuchungen.

Zusammenfassung

Silberweiden (*Salix alba*) sind am unteren Inn in der Regel die ersten Bestandsbildner der Weichholz-Aue. Sie wachsen in großer Zahl (gut 1000 pro Quadratmeter) auf freigeordneten Schlickbänken auf und ihr Bestand dünnt anschließend bis zur Reife mit exponentieller Abnahme der Baumzahl in kennzeichnender Weise aus. Dabei erreicht die Biomasse pro Flächeneinheit im Bestandsalter von 10 - 15 Jahren den Höchst-

wert mit wohl gut 25 kg/m², was einer Hektar-Biomasse von 250 Tonnen entspricht. Die Dickenzunahme der Silberweiden errechnet sich dann zu gut einem Zentimeter pro Jahr in den Jahresringen. Die Bestände sind also sehr wüchsig und ökologisch von immenser, bislang aber noch ganz unzureichend erforschter Bedeutung als Lieferanten von organischem Material (Detritus) für die Nahrungsketten in den Innstauseen.

Summary

The Development of White Willow (*Salix alba*) Stands on the Banks of the Lower Inn River Impoundments

White Willows (*Salix alba*) generally build up the first stage of softwood forests on the lower reaches of the Inn river in South-eastern Bavaria and Upper Austria. They grow in huge numbers per area unit with more than 1000 saplings per square metre on the just emerged sandbanks and their stocks follow a self-thinning process in an exponential decrease onwards up to the mature White Willow forest, a state which is attained quite early at an age of 20 years or so. Biomass per area unit reaches its maximal value of about 25 kg per square metre at an age of 10 to 15 years of the willow stands which corresponds to 250 tons per hectare. During the period of intensive

growth of the trees the annual gain in trunk volume can attain an increase of diameter of more than 2 centimetres per year. The stands are highly productive, obviously, and of central importance for the impoundment ecosystem because the amount of organic material (leaf fall, decaying wood) is the main source of organic detritus for the aquatic food chains. But the real quantities and processes are largely unknown still and deserve a more thorough study. The White Willow presumably is a key plant species not only to the Beaver but to many other species living in this wetland of international importance.

Literatur

- CHMELAR, J. & W. MEUSEL (1986): Die Weiden Europas. - Neue Brehm-Bücherei 494. A. Ziemsen Verl., Wittenberg.
- CONRAD-BRAUNER, M. (1994): Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet "Unterer Inn" und seiner Umgebung. - Beiheft 11 Ber. ANL, Laufen.
- CRAWLEY, M.J. ed. (1986): Plant Ecology. - Blackwell Scientific Publ. Oxford.
- ELLENBERG, H. (1963): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Ulmer, Stuttgart.
- ERLINGER, G. (1985): Der Verlandungsprozeß der Hagenauer Bucht - Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt. Teil 2. - ÖKO-L 7/2: 6-15.
- GOETTLING, H. (1968): Die Waldbestockung der bayerischen Innauen. - Forstwiss. Forsch. 29. Verlag P. Parey, Hamburg.
- KALLEDER, S. (1982): Die Wiedereinbürgerung des Bibers und ihr Einfluß auf den Auwaldbiotop am unteren Inn. - Mitt.Zool.Ges.Braunau 4: 1
- REICHHOLF, J.H. (1966): Untersuchungen zur Ökologie der Wasservögel der Stauseen am unteren Inn. - Anz.om.Ges.Bayern 7: 536 - 604.
- REICHHOLF, J.H. (1978): Die Auswirkungen des Hochwassers 1977 auf den Herbstzug der Wasservögel am Eggfingerr Innstausee. - Mitt.Zool.Ges.Braunau 3: 69 - 79.
- SCHÜTT, P., H.J. SCHUCK & B. STIMM Herausg. (1992): Lexikon der Forstbotanik. - Ecomed, Landsberg/L.

- OHNMACHT, A.M. & M. GRABHER (1994): Ramsar-Bericht 2: Stauseen am unteren Inn. - Bundesministerium f.Umwelt, Jugend u.Familie, Wien. Monographien Bd. 47. (Herausg. Bundesumweltamt A-1090 Wien)
- URBANSKA, K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. - UTB 1631, G.Fischer, Stuttgart.
- YODA, K., T. KIRA, H. OGAWA & K. HOZUMI (1963): Self-thinning in over-crowded pure stands under cultivated and natural conditions. - J.Biol., Osaka City Univ. 14:107 - 129.

Anhang



Foto 1: Etwa 3-jähriger Silberweiden-Aufwuchs auf Schlickbank. (Foto: R. Mascha)



Foto 2: Etwa 20-jähriger Silberweiden-Bestand im Inn-Stausee Eggfling-Obernberg. (Foto: R. Mascha)

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Josef H. Reichholf
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstr. 21
D-81247 München

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef

Artikel/Article: [Die Entwicklung des Silberweiden-Auwaldes auf den Anlandungen in den Stauseen am unteren Inn 27-39](#)