©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeitr. 4/91, 58-65 • Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) - Laufen/Salzach 1991

Situation der Flußauen in Jugoslawien

Branimir Pripć und Duro Rauš

Einleitung

Die SFR Jugoslawien ist reich an Flüssen und Flußtälern, wie auch an einer natürlichen Vegetation, die durch spezifische Befeuchtungsbedingungen solcher Gebiete entstanden ist. Ende des 18. Jahrhunderts bewuchsen Auwälder der Stieleiche, der spitzblättrigen Esche, der Feldulme und anderer Hygrophyten die Flußtäler unseres Landes. An den Ufern der Flüsse entwickelten sich Auenwälder verschiedener Zusammensetzung, die von der hydrologischen Dynamik des Flusses abhängen. Die meisten Auenwälder finden wir an den Flüssen des Einzugsgebietes des Schwarzen Meeres, welche mehrfach reicher an Wasser sind, als die des Einzugsgebietes der Adria. Geräumigkeit und Vegetationsreichtum sind Merkmale von Podunavlje, Posavina, Podravina und Pomoravlje.

Die Waldvegetation dieser Gebiete hat im vergangenen Jahrhundert ihren Urwaldcharakter verloren. Informationen über den Auenurwald bekommen wir nur noch aus Schriften von Schriftstellern und Fachmännern (RELKOVIĆ, KOZARAC) sowie auf Grund übergebliebener Teile Slowenischer Urwälder im Wald Prašnik (MATIĆ S. et al 1979).

Die Auenurwälder von Pokuplje, Posavina und Podravina wurden gefällt und in Wirtschaftswälder umgewandelt. Der Wirtschaftsauenwald hat aber nach dem Hieb seinen natürlichen Standort nicht verloren. Die damaligen hydrotechnischen Eingriffe waren nicht von Bedeutung, so entwikkelten sich die jungen, heute hundert- bis hundertfünfzigjährigen Auenwälder unter natürlichen Wasserverhältnissen. In den Auenwäldern kommt es weiterhin zu Überschwemmungen. Zu bedeutenden Einflüssen durch die Industriezivilisation kam es in Jugoslawien in den sechziger Jahren dieses Jahrhunderts. Damals wurden Programme erstellt, deren Realisierung sich bedeutend auf die Standorte der Auenwälder auswirken würde.

Eingriffe in die natürliche Struktur der Auenwälder erfolgen hauptsächlich durch Regulierung von Flüssen und dem Bau von Wasserkraftwerken. Davon sind die reichsten Auengebiete Jugoslawiens, nämlich Posavina, Podunavlje und Podravina betroffen. Im mittleren Fluß der Drava kam es zu entscheidenden Eingriffen (Wasserkraftwerk Varaždin, Čakovec und Dubrava), welche ein Verschwinden der Auenwälder zur Folge hatten. An der Drava sind Arbeiten an den Wasserkraftwerken Durdevac und Barč im Gange, und es wird an einer Projektierungsdokumentation gearbeitet. Nach den derzeitigen Plänen, wird ein grösserer Teil der Auenwälder des Drava-Flusses, künftig zum Akkumulationsgebiet der Wasserkraftwerke Donji Miholjac und Osijek werden.

Bedeutende Veränderungen erfuhren die Auenwälder an der Donau wegen des Baus des Wasserkraftwerkes auf dem Derdap.

Am Sava-Fluß sind Regulierungsarbeiten noch im Gange, bis heute wurde hauptsächlich am Schutz der Wohngebiete vor Überschwemmungen gearbeitet (Zagreb, Karlovac, Sisak). Es besteht die Möglichkeit zu Besprechungen über die Erhaltung bisheriger Standortsbedingungen in einigen Gebieten der Auenwälder der mittleren Posavina.

Auenwälder in Jugoslawien

Nach statistischen Angaben nehmen Wälder der Flußtäler Jugoslawiens ungefähr 350.000 ha ein. Ungefähr 250.000 ha entfallen auf Auenwälder, in denen hartholzige Laubbäume überwiegen, mit der Stieleiche und der spitzblättrigen Esche als Edifikator. Ca. 100.00 ha sind Auenwälder der Weichholzlaubbäume.

Der grössere Teil des Stieleichenareals befindet sich in Kroatien, in Posavina und Podravina. Ihre Oberfläche beträgt etwas mehr als 150.000 ha.

Die Verteilung der Auenwaldoberflächen der Weichholzlaubbäume entfällt folgendermassen auf Jugoslawien:

Kroatien	ca. 60.000 ha
Serbien mit Vojvodina und Kosovo	ca. 25.000 ha
Slowenien	ca. 5.000 ha
Bosnien und Herzegowina	
Montenegro und Makedonien	ca. 10.000 ha

In den Auenwäldern der Hartholzlaubbäume überwiegen in Kroatien, Serbien, Vojvodina, Bosnien und Herzegowina drei Waldgesellschaften. Die größte Gesellschaft ist die des slawonischen Stieleichenwaldes (Genisto elatae-Quercetum roboris Horv. 38). Sie nimmt Mikrodepressionen des Talreliefs und verschiedene pedosystematische Einheiten sumpfiger Böden ein. Der grösste Teil des Gebietes, den diese Gesellschaft besiedelt, steht unter dem Einfluss von Überschwemmungen und relativ hohem Grundwasserspiegel. Der Slawonische Stieleichenwald kommt in Flußtälern der Sava, Drava, Donau, Velika, Morava und ihren Zuflüssen vor. In etwas trockeneren und auf etwas höheren Lagen dieser Täler finden wir die Waldgesellschaft Carpino betuli-Quercetum roboris typicum Rauš 69. In der Gesellschaft der Hainbuche kommt es selten zu Überschwemmungen, aber ein ständig vorhandenes Grund-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wasser gibt diesem Wald einen Auenwaldökosystemcharakter. In den niedrigsten Lagen, auf welche Überschwemmungen wie auch Grundwasser starken Einfluss haben, gedeiht die Waldgesellschaft Leucoio-Fraxinetum angustifoliae Glav. 59. In diesem Waldökosystem befinden sich die spitzblättrige Esche und die Schwarzerle im ökologischen Optimum.

Neben an Kies- und Sandbänken, deren Anwesenheit vom jeweiligen Flußgebiet abhängt, kommen verschiedene Waldgesellschaften der Weide, Pappel und Erle vor.

In Kroatien, Serbien, Slowenien, Vojvodina, Bosnien und Herzegowina, Kosovo und Makedonien finden wir folgende Waldgesellschaften: Salicetum triandre Malc. 29, Salicetum purpureae Wendb. Zol. 52, Salictum albae, Populetum albae-nigrae (Raj 50) Slav. 52, Salicetum incanae, Salicetum albae-fragilis Issler 26, Alnetum glutinosae incane Br. Bl. 15 u. a.

Die Vegetation der Auenwälder des Donaugebietes in Jugoslawien

Mit der Vegetation des Donaugebietes haben sich Forscher in unserem Land und im Ausland befaßt. Besonders gut wurde die Vegetation erforscht, welche die Donau durch die Tschechoslowakei, Österreich, Ungarn und Rumänien begleitet. Bei uns wurde die Vegetation der Auenwälder von ŠPANOVIĆ (1931, 1932, 1954), RAJEVSKI (1950), SLAVNIĆ (1952), HERPKA (1960, 1963), ŽUFA (1964), JOVANOVIĆ (1965, 1969), RAUŠ (1966 bis heute) u. a. untersucht. Ausser den Erwähnten, befaßte sich eine beträchtliche Anzahl der Forstfachmänner mit Waldbau- und Einrichtungsproblemen, worüber sie von Zeit zu Zeit im Fachschriftum berichteten.

Jedoch ist einem grossen Teil unserer Öffentlichkeit, und sogar bei Fachleuten, über die Auenwälder nicht viel bekannt. Es wird ihnen nicht die Aufmerksamkeit gewidmet, die sie verdienen.

Unter Auenwäldern versteht man solche Wälder, die sich längs eines Flusses erstrecken, periodisch überflutet werden und auf absolutem Waldboden liegen. Hauptholzarten sind Weide und Schwarzpappel, neben diesen kommen jedoch auch Weißpappel, Feldesche, Flatterulme und Stieleiche sporadisch vor.

Das rechte Ufer der Donau weist von Beginn der Einmündung der Drau in die Donau an, d. h. zwischen Aljmaš und Ilok, eine charakteristische steile Form auf, auf der sich an einigen Stellen eine Flußterrasse, die mit Auenwäldern bestockt ist, ausgebreitet hat, während die Donau größtenteils direkt das steile Ufer berührt, das bei Vukovar eine Höhe von 25 m erreicht (PETRSKELA).

Die mit Wald bestockten Donauinseln werden im Donaugebiet „Ada" genannt („ada" ist ein türkisches Wort und bedeutet Insel), während die Donauterrassen, die an das steile Ufer der Donau gebunden und waldbewachsen sind, als „Rit" benannt werden („rit" stammt vom deutschen Wort „Ried" und bedeutet Sumpflandschaft (Röhricht)).

Dank der aufbewahrten Wirtschaftskarten im Städtischen Museum Vukovar gelang es uns, die Entstehung und Entwicklung der Donauinseln und -Auen von Anfang 1759 bis 1971 kontinuierlich zu verfolgen, d. h. über mehr als 200 Jahre. Für eine Zeitabschnitt von 200 Jahren wurde der Zustand von Donauinseln und -Auen im Gebiet Vukovar-Ilok dargestellt, da dieser Teil des Donaugebietes dem Großgrundbesitzer Graf Eltz gehörte, wobei die aufbewahrten Karten aus den Jahren 1759, 1800, 1808, 1818, 1826, 1847, 1879, 1905, 1948, 1960, 1970 und 1985 stammen.

Die Terrainkonfiguration des Überschwemmungsgebietes ist mehr oder weniger wellig. Das Terrain kann im Verhältnis zur Höhe des normalen Wasserstandes der Donau in mehrere Teile oder Zonen gegliedert werden, von denen jede ihre eigenen Kennmerkmale aufweist, da Unterschiede in der Höhe die größte Rolle spielen. Die Konfiguration ist sehr verschiedenartig, da nach einer durch Anschwemmung entstandenen Erhebung eine längliche Vertiefung von engerem oder breiterem Umfang oder irgendein Flußarm entsteht. In einigen Vertiefungen stagniert das Wasser, so daß diese keine Bedeutung für die Forstkulturen, sondern nur für den Fischfang während des Wasseranstieges und -Abnahme haben. Vertiefungen, die nur während der Wassersteigung überflutet werden, kommen für die Kultivierung bestimmter Wälder in Betracht.

Niedrige Stellen und breite Niederungen entstehen bei der Bildung von Erhebungen. Ein wenig verschlammter Teil zwischen zwei Erhebungen stellt eine solche Niederung dar.

Wo das Wasser ruhig ist – meistens an der entgegengesetzten Seite vom einstürzenden Ufer – und wo es langsam fließt, bilden sich allmählich Ablagerungen (Sandbänke), die mehr oder weniger eine ovale und regelmäßige Form einnehmen und sich längs des Flusses erstrecken. Wenn eine Sandbank von einem tiefen Flußarm durchschnitten wird, bilden sich Vertiefungen bzw. Buchten von rundlicher Form, die gegen den Flußarm oder flußabwärts offen sind. Mit dem Fluß aufwärts haben sie keine Verbindung, da die Ablagerung parallel mit dem Fluß entsteht.

Das Wasser ist stets aktiv. Auf einer Seite abreissend, auf der anderen ablagernd, so daß die Waldflächen neben dem Wasser nie beständig sein können, sondern sich fortwährend verändern. Tote Flußarme, die sich vom Flußlauf weit entfernt haben, verschließen sich allmählich, weil die Strömung des Wassers während der Steigung nicht mehr in ihre Richtung geht. Das Rutschen des Ufers kann so stark sein, daß innerhalb eines Tages einige Hektar Boden abgerissen werden (Porić, Erdutska Ada, Savulja, Vukovarska Ada, Sotinska Ada, Mohovska Ada u. a.). Natürlicherweise hat auf einer anderen Stelle das Wasser ebensoviel Material abgelagert.

Auch bei den Flußarmen kommt es zum Rutsch, aber in geringerem Maße, da aus dem Hauptfluß ausreichend Ablagerungen hinzukommen.

Die bereits erwähnten Karten von 1759 bis zur Gegenwart illustrieren sehr gut diese Tätigkeit

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

des Flusses, da sich das Aussehen der einzelnen Läufe und Auen änderte. Einige Flußläufe verschwanden vollständig, während neue an anderer Stelle entstanden. Auf diese Weise entstand die Insel „Orlovnjak" vor 60 Jahren, war zuerst sehr klein und nimmt heute ca. 20 ha Fläche ein. Die Waldvegetation auf dieser Insel entstand auf natürlichem Wege, so daß dies ein lehrreiches Beispiel für die syndynamische Entwicklung der Waldvegetation der Donau-Inseln darstellt. Die kleine Insel „Daka" (gegenüber Vućedol) wurde 1930 zum erstenmal in die geographischen Karten als eine Sandbank eingezeichnet. Seit dieser Zeit wurde die Sandbank über das Wasserniveau stark erhöht, und heute findet sich in ihrer Mitte auf ca. 1 ha Fläche ein 2-3 m hoher Jungwuchs von Weiden und anderen Pionierpflanzen.

Wenn sich die Waldvegetation auf einer Sandbank oder auf einem unbestockten Inselchen begründet und aufrecht erhalten hat, erfolgt die Erhebung desselben noch schneller, da die Vegetation in hohem Maße die Sand- und Schlammablagerung fördert.

Die syndynamische Entwicklung der Auenwälder auf den vorhandenen Donau-Sandbänken kann in den Jahren verfolgt werden, in denen der Wasserstand niedrig ist. Die Entwicklung der Wälder auf den Inseln und den Sandbänken der Donau wird in der Abb. 1 veranschaulicht.

Die schematische Darstellung der Entwicklung der natürlichen Waldgesellschaften weist auf die Möglichkeit der menschlichen Tätigkeit in diesen Wäldern hin. Diese Darstellung zeigt eine Entwicklungsphase, welcher sich der Mensch mit seinen Eingriffen anschließen kann (ohne Angst, daß er die natürlichen Abläufe stören, oder daß er dabei versagen könnte), d. h. mit Begründung von Forstkulturen wertvollerer Arten (euroamerikanische Pappeln u. a.). Es ist klar, daß dies in der Optimal- und Terminalphase erfolgen kann. Während des Jungwuchses oder in der Initialphase darf der Mensch der Natur beistehen, d. h. sie nachahmen, dagegen kann er in der Optimal- und Terminalphase stärkere Eingriffe im Bestand vornehmen, d. h. den Wald kahlschlagen und in eine andere Holzart umwandeln, ohne Angst vor einem Mißerfolg zu haben.

Um die schematische Darstellung der syndynamischen Entwicklung der Waldvegetation der Auenwälder besser verstehen zu können, legen wir die biologischen Komponenten der Fruchtbildung der einzelnen Arten sowie die biologischen Verhältnisse, die rezente Alluvialablagerungen anbieten, aus.

Auf neuentstehenden Sandbänken entwickelt sich der Jungwuchs in folgender Reihenfolge: Mitte Mai fällt und fliegt der Samen der Silberpappel, Ende Mai und Anfang Juni geschieht dies mit dem Samen der Schwarzpappel und der Silberweide. Die Mandelweide *(Salix triandra)* blüht und trägt den Samen von Mai an während der ganzen Vegetationsperiode. Beim Zurückziehen des Hochwassers beginnt der Samen, der vom Wind oder vom Wasser gebracht wurde, sofort auf den nassen Teilen der unbestockten Sandbänke zu keimen.

Ist der Wasserstand im Mai am höchsten, fällt auf die höheren Teile der Sandbank neben den alten Bestand der Samen der Silberpappel, der am frühesten abgefallen ist. Auf die niedrigeren Teile der Sandbank, die erst nach der Absenkung des Wasserstandes erscheinen, fällt der Samen der Schwarzpappel und der Silberweide. Ist der Wasserstand im Mai und im Juni hoch, bleibt der Anwuchs der Silberpappel, der Schwarzpappel und der Silberweide aus. Erst später erfolgt der

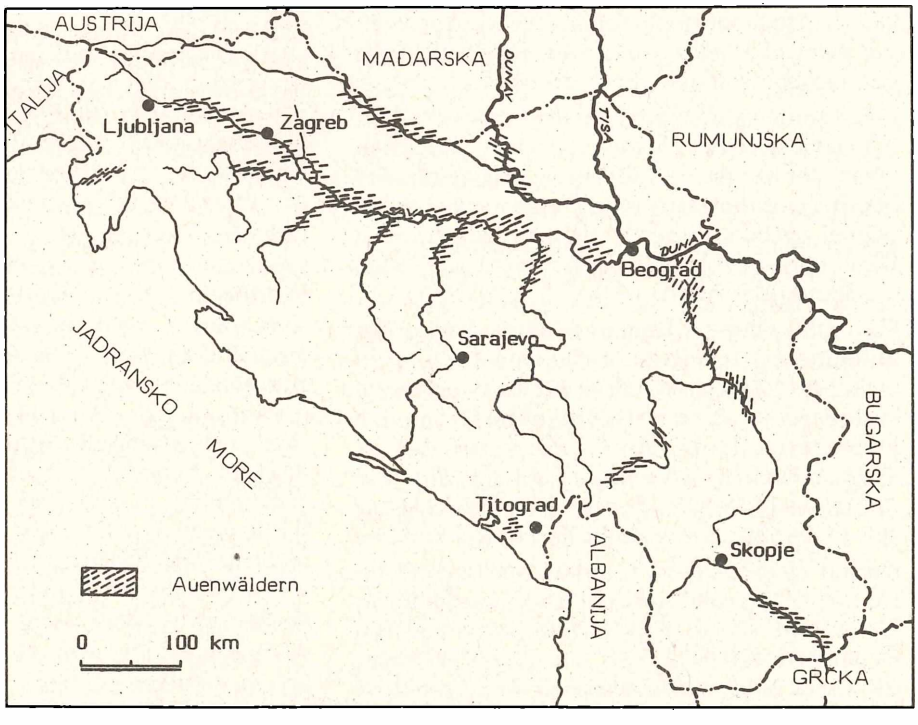

Abbildung 1

Auenwälder in Yugoslawien

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Anwuchs (Anflug) der Mandelweide. Der gefallene Samen keimt bereits nach einigen Tagen und beginnt gleich mit einem üppigen Wuchs. Werden die Keimlinge nicht durch nachträgliche Überflutungen behindert, erreichen sie bereits im ersten Jahr eine Höhe von 1 m oder mehr. Die so entstandenen Jungwüchse sind dicht wie eine Bürste.

Dauert der Hochwasserstand nur kurze Zeit oder sind noch einige Blätter oberhalb des Wassers, sterben die Pflanzen nicht ab. Während der Vegetationsruhe können die Pflanzen einige Monate unter Wasser aushalten, ohne daß ihnen Schaden zugerichtet wird.

Auf den höheren Teilen der Sandbank verbleiben bei niedrigem Wasserstand die Pappeln mit wenigen Weiden, da sie schneller als die Weiden wachsen, sie überhängen und verdrängen. In den niedrigen Teilen der Sandbank bei höherem Wasserstand, gehen die Pappeln ein und die Weiden verbleiben.

Abschließend sei angefügt, daß es nur den biologischen Eigenschaften der autochthonen Holzgewächse und einer günstigen Kombination der ökologischen Bedingungen zu verdanken ist, daß eine so lebenskräftige syndynamische Entwicklung der Pflanzengesellschaften auf den Donauinseln und -Auen des untersuchten Teils des Donaugebietes entstanden ist.

Phytozönologische Forschungen haben ergeben, daß im erwähnten Gebiet Paraklimax-Phytozönosen entwickelt sind, und zwar:

Fraxino-Ulmetum laevis Slav. 52
Populetum nigro-albae Slav. 52
Salici-Populetum nigrae (Tx. 31) Meijer-Drees 36
Rubetosum caesii Rauš 73
Galio-Salicetum albae Rauš 73
Salicetum triandrae Malc. 29
Salicetum purpureae Wend.-Zel. 52

Wasser (Flut- und Grundwasser) ist der Träger des Lebens auf dem untersuchten Gebiet, da von ihm die Bodenbildung, die syndynamische Entwicklung, die Bildung der einzelnen Pflanzengesellschaften und das Dasein der entwickelten Waldgesellschaft abhängen.

Die Donau führt große Mengen von Schluff und Sand mit sich, lagert diese ab und hebt den bestehenden Waldboden, wodurch die untere Grenze der Waldzone angehoben wird und sich die vorhergehende syndynamische Reihenfolge der Waldgesellschaften ändert.

Geschützte Gebiete Jugoslawiens

Von der gesamten Oberfläche der geschützten Gebiete entfallen ca. 20 % auf Auen- und Sumpfökosysteme in Jugoslawien.

Folgende Gebiete wurden als Schutzgebiete von Wissenschaftlern in zuständigen Positionen in der SR Kroatien vorgeschlagen:

1. Lonjsko und Mokro polje in Posavina als Naturpark
2. Odransko polje in Pokuplje als geschützte Landschaft
3. Wirtschaftsgesellschaft „Dunavske ade" in Polunavlje als geschützte Landschaft

und andere.

Man hat sich als Ziel gesetzt, bis 1990 möglichst große Flächen unter Naturschutz zu stellen und auf ihnen nach dem Naturschutzgesetz Jugoslawiens zu wirtschaften.

Anthropogener Einfluß auf die Auenwälder Jugoslawiens

Wie schon erwähnt, waren die Flußtäler Jugoslawiens im 18. Jahrhundert mit Urwald-Auenwäldern bedeckt. Mit ihrer großen Oberfläche, welche mehr als 1.000.000 ha betrug, wirkten die Auenwälder auf das Klima und die hydrologischen Umstände ihrer benachbarten Gebiete ein. In ihnen herrschte ein biologisches Gleichgewicht. Die primäre und sekundäre Bioproduktion der Pflanzen war, aufgrund der großen Wassermengen und der günstigen Klimaverhältnisse, groß. Die wichtigsten Auenwaldarten finden in unseren Verhältnissen ihr Optimum (Stieleiche, spitzblättrige Esche, Schwarzerle).

Mit der Entwicklung des Ackerbaus und des Forstwesens im 19. Jahrhundert kommt es zu bedeutenden Einflüssen auf die Auenwaldökosy-

Tabelle 1

Angaben über den Zustand geschützter Gebiete Jugoslawiens im Jahre 1980.

Republik und Provinz	Gesamtzahl geschützter Gebiete und Naturdenkmäler	Fläche ha	% Territorium
Bosnien und Herzegowina	253	28.127	0,55
Montenegro	29	82.382	5,90
Kroatien	316	94.645	1,70
Makedonien	34	163.858	6,40
Slowenien	51	9.090	0,40
Serbien	200	102.956	1,80
AP Kosovo	19	566	0,05
AP Vojvodina	106	82.911	3,90
SFR Jugoslawien	1.008	564.535	2,20

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

steme. Der Wald wurde für die Landwirtschaft und die Vergrößerung der Wohngebiete gerodet. Im 18. Jahrhundert nahm der Auenwald der Posavina und Podravina 60 % der Oberfläche dieses Gebietes ein, während es heute nur noch 30 % sind. Ähnliche Veränderungen traten in Vojvodina und Serbien etwas früher auf.

Die Entwicklung der Forstwirtschaft beeinträchtigte den Wald durch intensive Hiebe und Veränderungen in der Struktur der Auenwälder. So wie die Ökosystemgruppen auf einem Gebiet aufeinander einwirken, kommt es in den Alpenwäldern durch Rodung zu hydrologischen Veränderungen der Flußtäler. Die durchforsteten Gebirgswälder haben ihre schützende Funktion vor dem Wasser verloren, daher kommt es in den Flußtälern der Sava, Drava, Donau u. a. nach langanhaltenden und starken Regenfällen zu großen Wassermengen, besonders nach Abtauen des Schnees.

Nach Behauptung des Forstwirts und Schriftstellers Josip KOZARAC (1897) hatten die Wälder vor 1700 ein anderes Mischverhältnis als 1870. Vor 300 Jahren gab es in den Niederwäldern Slawoniens ungefähr 70 % Buche, Weißbuche, Feldahorn und Linde, ungefähr 20 % Eiche und 10 % Esche, Pappel und Erle.

Aufgrund der Verringerung der Waldfläche im Flußbereich der Sava (oberer Lauf, Alpenwälder) kam es zu häufigen Überschwemmungen. In den Auenwäldern entstanden Sümpfe und in den Flußtälern wurde es feuchter. Diese Situation war günstig für das Verbreiten der Stieleiche. Zwischen 1700 bis 1870 kam es zur bedeutenden Veränderung des Mischverhältnisses der Baumarten im damaligen Urwald. Dies sieht folgendermaßen aus: 70 % Stieleiche, 15 % Buche, Feldahorn, Weißbuche, Linde und 15 % Esche, Pappel und Erle.

Beim Erneuern gefällter Urwälder gab man der Eiche den Vorrang, es entstanden an manchen Stellen reine Eichenbestände.

Eine vom Menschen hervorgerufene Veränderung der Zusammensetzung der Waldarten hat zur Folge, daß die Verschiedenartigkeit des natürlichen Waldes verschwindet. Dadurch wird das biologische Gleichgewicht bedroht. Die Industriealisierung im 20. Jahrhundert wirkte mit ihren Nebenerscheinungen (Rodung der Wälder wegen einem vergrößertem Ackerbau, Ausbau von Straßen, Ausbau neuer Wohnsiedlungen, Emissionen) negativ auf die ökologischen Verhältnisse im Gebiet des Flußtales ein.

Die Industriezivilisation hat sich beim Zerstören der natürlichen Ökosystemstrukturen nicht auf bestimmte Gebiete begrenzt, sondern wirkt weiterhin durch Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen.

Ein intensives Auswirken der Industrie und des Urbanismus auf Auenwälder ist besonders im Savatal, unserem am meisten verschmutzten Gebiet, zu beobachten. Stark entwickelte Industrien Sloweniens, Zagrebs, Sisaks und Kutinas sind wegen der Luftverunreinigung besonders gefährlich für die Auwälder. Das verunreinigte Wasser fließt mehrmals jährlich in die Wälder und wirkt sich negativ auf die empfindliche Risosphäre der Waldbäume aus. Seit 1983 starben in diesem Gebiet mehr als 250.000 m^3 der Stieleichenbäume (Odransko polje, Sunjsko polje).

Wir denken, daß neben der Änderung des Wasserregimes (Versumpfung, Senkung des Grundwasserspiegels) die Wasser- und Luftverunreinigung für das massenhafte Waldsterben in der mittleren Posavina verantwortlich sind.

Die Veränderungen, die sich in den Flußtälern abspielen, betreffen die Auenwälder ganz Jugoslawiens. Im Savatal werden mehrere Wasserkraftwerke gebaut und der Fluß wird reguliert, wobei die Sava der am stärksten verschmutzte Fluß Jugoslawiens ist.

In Podravina wurden vor kurzem zwei Wasserkraftwerke gebaut, eines steht vor der Fertigstellung und drei weitere sind geplant. Durch den Bau der Wasserkraftwerke an der Drava sind einige tausend Hektar Auenwald gefährdet.

Durch den Bau der Stauanlage für die Hydrozentrale Derdap wurde das Wasserregime des Standortes der Donauwälder bedeutend gestört, und wertvolle Waldflächen wurden vernichtet.

Fast alle Flüsse Jugoslawiens sind für eine Regulierung oder den Bau von Wasserkraftwerken vorgesehen. Wahrscheinlich werden bald bedeutende Veränderungen im Standort aufgrund von hydrotechnischen Eingriffen in Podravina, Posavina, Potisje, Pomoravlje, Neretvljansko polje, Povardarje und den Dolinen der Flüsse Vrbas und Drina auftreten. In den meisten Fällen handelt es sich um den Verlust der Wälder oder um eine Feuchtigkeitsverminderung, was gewöhnlich zum Austrocknen der Hygrophyten führt.

Große Schäden entstanden im Tal des Flusses Mirna in Istrien, wo der wertvolle Stieleichen-Auenwald (Querco robori-Carpinetum betuli submediterraneum Bert.) auf einer Fläche von 950 ha für den Ackerbau gerodet wurde. Von der ursprünglichen Fläche (1231 ha) blieben lediglich 281 ha als Spezialreservat für die Waldvegetation übrig.

Veränderungen, die durch hydrotechnische Eingriffe (Regulieren der Flüsse, Bau von Wasserkraftwerken, Entwässerung und Irrigation, Bau von Straßen, Verunreinigung u. a.) entstehen, betreffen das Wasserregime der Auenwälder. Das wirkt sich in verschiedenen Richtungen aus.

Durch solche Veränderungen kommt es häufig zur Senkung oder Erhöhung des Grundwasserspiegels. Die Senkung wirkt sich direkt auf die Verringerung des Zuwachses und die Vitalität der Bäume aus. Oft kommt es zu Vitalitätsminderung und Baumsterben. Wenn es zur Erhöhung des Grundwasserspiegels kommt, kann die Folge Versumpfung, Anaerobiosis und Baumsterben sein.

Abb. 2 zeigt den Radialzuwachs des Eichenbestandes in Odransko polje (Carpino betuli-Quercetum roboris typicum) für den Zeitraum von

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

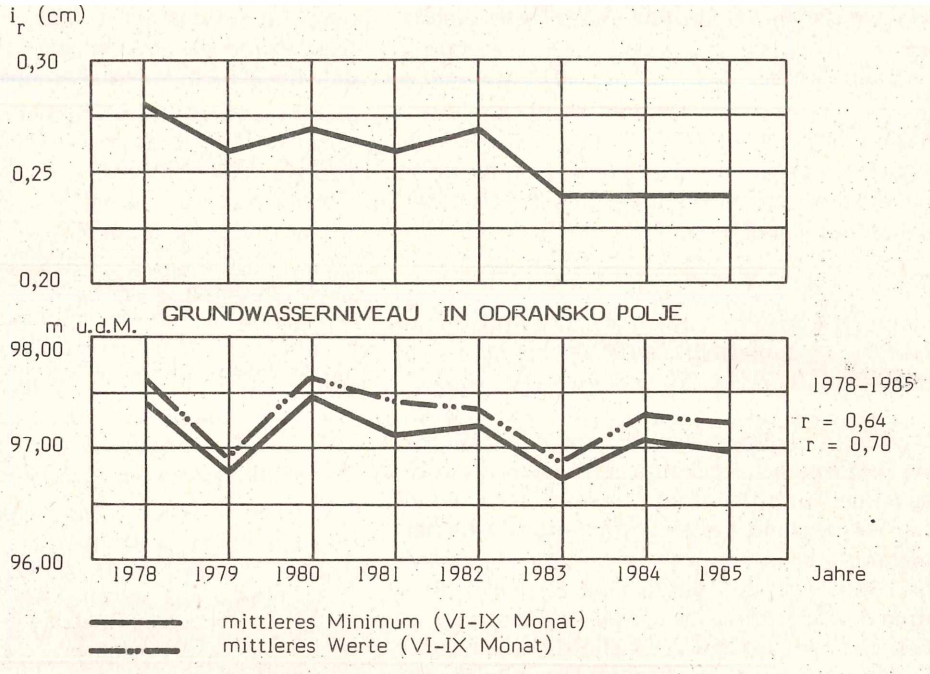

Abbildung 2

Jahrringbreite der Stieleiche in Odransko polje
(Carpino betuli-Quercetum roboris)

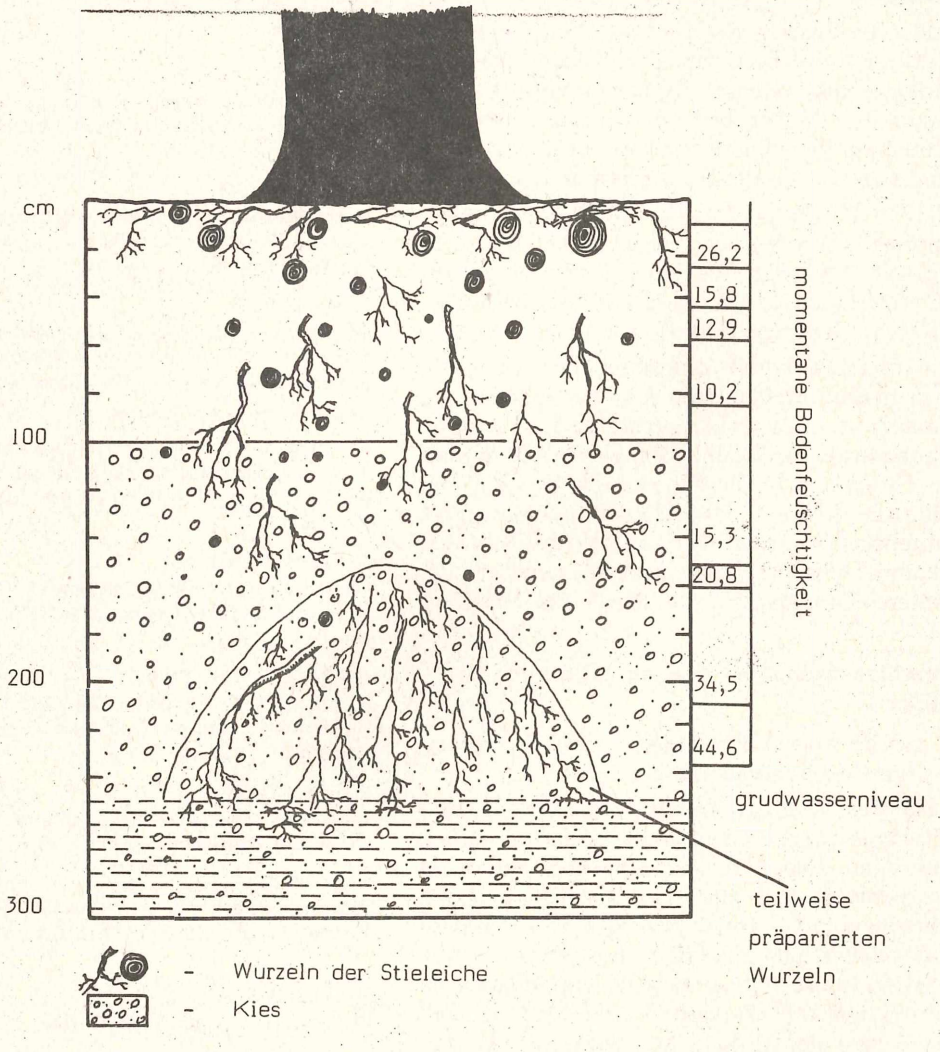

Abbildung 3

Wurzelprofil der Stieleiche auf Kiesboden im Repašwald in Podravina

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

1978-1985 sowie das Grundwasserniveau. Neben dem Graphikon deutet die Linearkorrelation zwischen dem Zuwachs und dem Grundwasserspiegel auf eine starke Beziehung zwischen den beiden gezeigten Größen hin.

Im Gebiet der Auenwälder von Odransko polje kam es zum Sterben von ungefähr 180.000 m^3 der Stieleichenbäume, wobei die Senkung des Grundwasserspiegels bedeutend zum Waldsterben beigetragen hat.

In Abb. 3 ist das Profil der Stieleichenwurzeln im Wald Repaš dargestellt. Der Wald befindet sich am Dravafluß und ist durch den Bau der Hydrozentrale Durdevac bedroht, was eine Senkung des Grundwasserspiegels bis zu 5 m zur Folge hätte. Das ursprüngliche Substrat setzt sich aus Kies zusammen und das Grundwasserniveau hängt vom Wasserstand des Dravaflusses ab. Aus der Zeichnung kann man erkennen, daß der Boden nur 1 m tief ist, die Wurzeln der Stieleiche aber durch den Kies zum Grundwasser gelangen. Die Stieleiche benötigt, wie auch alle anderen hygrophylen Baumarten des Auenwaldes, wegen der geringen Wassermenge im ökologischen Bodenprofil, während der Sommermonate zusätzliches Wasser, welches sie aus dem Grundwasserbassin bekommt.

Außer der Grundwassersenkung kann der Auenwald auch durch übermässige Feuchtigkeit des ökologischen Bodenprofils, hervorgerufen durch stagniertes Wasser, bedroht werden. Ruhendes Wasser zur Vegetationszeit führt zu einer Anhäufung von CO_2 in der Rizosphäre und zu einem nachteiligen Auswirken auf die Baumwurzeln.

Unserer Erfahrung nach ist der Gehalt bis zu 30 mg CO_2/l Wasser ungefährlich, bis zu 50 mg CO_2/l H_2O kritisch und bei mehr als 50 mg CO_2/l H_2O toxisch für die Wurzeln der Waldbäume.

Wir erwähnten bereits, daß außer den wassertechnischen Eingriffen, welche Veränderungen in den Wasserverhältnissen hervorrufen, auch Verunreinigungen auf die Vitalität der Auenwaldbaumarten einwirken. In diesem Sinne haben wir, mit Hilfe der Methode des Mikrostandorts, starke Säurebelastungen im Kupčinawald bei Karlovac erkannt. Diese Untersuchungen führen wir in der breiteren Umgebung der mittleren Posavina fort.

Vorschlag für Maßnahmen zum Schutz der Auenwälder

Zum Schutz der Auenwälder Jugoslawiens schlagen wir folgende Maßnahmen vor:

1. Bei der Flußregulierung, Bewässerung und Entwässerung, dem Bau von Wasserkraftwerken oder irgendeinem Eingriff, der den Standort des Auenwaldes stört und sein Bestehen bedroht, sollte im voraus betrachtet werden, welchen Wert und welchen Erfolg der Bau eines Objekts bringt. Ebenso muß man bedenken, welche Schäden im natürlichen Waldökosystem auftreten und welche Folgen der Verlust ihrer sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Funktion hat.

2. Wenn es zum Bau einer Hydrozentrale oder einem wassertechnischem Eingriff kommt, der den Auenwald bedroht, sollte er so durchgeführt werden, daß die Lebensbedingungen der vorhandenen Auenwälder erhalten bleiben.

3. Im Gebiet der Auenretentionen (mittlere Posavina u. a.), in welches während der Vegetationsperiode Überschwemmungswasser eingeführt wird, sollte man für sein schnelles Auslaufen sorgen. Waldvegetationen, die sich in der Verjüngungsphase befinden, sollte man mit Dämmen (oder anderen Hilfsmaßnahmen) vor Überschwemmungswasser schützen, da auch ein kurzfristiges Anhalten des Wassers den Jungwuchs vernichtet.

4. Beim Gründen von Auenwäldern wählt man einheimische Pappeln, damit eine völlig natürliche Stabilität des künftigen Waldes erreicht wird.

5. Es ist notwendig alle Möglichkeiten für Schutzmaßnahmen zu betrachten, die das Erhalten der besonders natürlichen, wertvollen Auenwälder ermöglichen. Wir schlagen vor, daß Arbeiten am Schutz von Lonjsko polje und Mokro polje als Kategorie eines Naturparks, Odransko polje in Posavina und Wirtschaftsgesellschaft „Dunavske ade" in Podunavlje als geschützte Landschaft, begonnen werden.

Literatur

KOZARAC, J. (1897):
Šumogojstveni i drvotržni aforizmi, crpljeni na temelju prodaja posavskih hrastovih šuma u zadnjem desetgodištu 1887-1896. Šumarski list 7.

PRPIĆ, B. (1984):
Uloga šumskih ekosistema u reguliranju vodnog režima srednjeg Posavlja. Glasnik za šumske pokuse, editio peculiaris I, pp. 95-152, Zagreb.

– – – – – (1984):
Antropogeni utjecaj na šumske ekosisteme srednjeg Posavlja u svjetlu sinteze sinhronih ekoloških mjerenja. III Kongres ekologa Jugoslavije, knjiga I, 441-445 str.

PRPIĆ, B., SELETKOVIĆ, Z. (1984):
Kolebanje intercepcije u poplavnoj šumi hrasta lužnjaka (Genisto-Quercetum roboris, Horv. 38) u stacionaru Opeke kod Lipovljana. III Kongres ekologa Jugoslavije, knjiga II, 219-222 str.

PRPIĆ, B., (1986):
Die Stieleichenwälder in Jugoslawien – ihre ökologischen-waldbauliche Problematik, 18th IUFRO World Congress, Division 1, vol. 1.

PRPIĆ, B., RAUŠ, D. (1987):
Stieleichensterben in Kroatien im Licht ökologischer und vegetationskundlicher Untersuchungen. Österreichische Forstzeitung, März 3/1987.

RAUŠ, D. (1975):
Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spaćva. Glasnik za šumske pokuse br. 18, 225-346, Zagreb.

– – – – (1975):
Šumska vegetacija „Vorlanda" na lijevoj obali Save izmedu Orljave i Bosuta. Centar JAZU Vinkovci, Zagreb.

– – – – (1976):
Šumska vegetacija Dakovštine. „Zbornik Dakovštine" JAZU Vinkovci, Zagreb, str. 115-146.

– – – – (1976):
Vegetacija ritskih šuma dijela Podunavlja od Aljmaša do Iloka. Glasnik za šumske pokuse, vol. XIX, p.p. 5-75, Zagreb.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

– – – – (1978):
Šumska vegetacija dunavskih ada i ritova u okilici Vukovara. Ekologija, Vol. 13, No. 2, 133-147, Beograd.

RAUŠ, D., et all. (1978):
Prilog poznavanju močvarne i vodene vegetacije bara u nizinskim šumama Slavonije. Acta Botanica Croatica 37, str. 131-147.

– – – – (1979):
Ekološko uzgojne osobine specijalnih rezervata šumske vegetacije Prašnik i Muški bunar u Slavoniji. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, Zadar, str. 767-823.

– – – – (1979):
Rezervati šumske vegetacije Prašnik i Muški bunar – studija ekološko-uzgojnih osobina. Š. G. Nova Gradiška, str. 1-133, tisak GRO „Mirko Gamborovski" Nova Gradiška.

– – – – (1980):
Vegetacija bara i močvara u šumama jugozapadnog Srijema. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, sv. 58, 17-51, Novi Sad.

SLAVNIĆ, Ž. (1953):
Prilog flori našeg Podunavlja. Glasnik Biološke sekcije, ser. II/B, Zagreb.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Branimir Prpić und
Prof. Dr. Duro Rauš
Forstliche Fakultät
Zagreb

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 4_1991

Autor(en)/Author(s): Prpic Nikola-Michael, Raus Duro

Artikel/Article: Situation der Flußauen in Jugoslawien 58-65