© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Reinhold Janisch

Fischertragsschätzungen an der österreichischen Donau

Einleitend seien einige Begriffe der Ertragsschätzung (nach G.JENS) definiert:

Fischbestand oder Bestand ist die Gesamtheit der in einem Gewässer lebenden Fische aller Arten und Altersklassen.Der Fischbestand ist ein Mehrfaches des Zuwachses.
Ertragsfähigkeit oder Ertragsmöglichkeit ist der nachhaltig zu erzielende Ertrag der sich auf die möglicherweise nicht voll ausgenutzte Potenz bezieht. Der nachhaltig zu erzielende Ertrag ist der Fang, der maximal ohne Schädigung des Bestandes dem Gewässer entnommen werden kann.
Ertrag oder Fang, oder Fangertrag ist der dem Fischbestand entnommene Teil des Bestandes. Als Leistung wird er auf die Fläche und auf die Zeit bezogen.

In nachstehenden Ausführungen wird immer die ***Ertragsfähigkeit,*** somit der nachhaltig zu erzielende Ertrag bezogen auf *Fläche oder Länge und Jahr,* dargestellt.

Ertragsschätzung

Bei allen bisher errichteten oder geplanten Donaukraftwerken wurde die Ertragsfähigkeit im Zuge der fischereilichen Beweissicherung erhoben bzw. geschätzt.
Diese Schätzungen basieren einerseits auf Auswertung von Fangstatistiken und Erfahrungswerten, andererseits auf Berechnungen die auf der Ertragschätzung nach Huet-Legère-Laßleben beruhen.

Die Schätzmethode nach HUET-LEGÈRE- LAßLEBEN

LEGÈRE hat im Zuge seiner Arbeiten über die Bewirtschaftung von fließenden Gewässern der Forellenregion eine Schätzformel entwickelt.
Sein Schüler Huet hat diese Schätzmethode weiterentwickelt. In ihr werden durch einen sogenannten Produktionskoeffizienten K, der das Produkt von 4 Einzelfaktoren ist geologische, klimatische und ichtyologische Verhältnisse berücksichtigt.
Diese Formel lautet:

$$E = Br \times Bo \times K$$

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

In dieser Formel bedeutet

E = Jährliche Ertragsfähigkeit in kg je Hektar

Br = Durchschnittliche Breite eines 1 km langen Fließgewässers

Bo = Bonität wobei die Gütestufen

1 3 dem pflanzenarmen Bereich

4 - 6 dem Bereich mit ufernahem Bewuchs

7 9 den Strecken in denen auch die Flußsohle bis höchstens 50% bewachsen ist zugeordnet werden.

Über die Hälfte die Flußssohle bedeckender Bewuchs wird als ertragshemmend angesehen. Bonität 10 wird nur ausnehmend günstigen Verhältnissen zugeteilt.

K = Produktionskoeffizient wobei für die einzelnen Faktoren folgende Werte anzusetzen sind:

k_1 = Temperatur

Durchschnittliche Jahrestemperatur	> 7°	k_1 = 0,5
	10°	k_1 = 1,0
	16°	k_1 = 2,0
	22°	k_1 = 3,0
	28°	k_1 = 4,0

Für zwischen obigen Werten liegende durchschnittliche Jahrestemperatur wird der k_1 Wert durch interpolieren bestimmt.

k_2 Mineralstoffreichtum

Kalkarme Gewässer	k_2 = 1,0
Kalkreiche Gewässer	k_2 = 1,5

k_3 Stenothermie der Fische

Kaltwasserfische - stömungsliebend	k_3 = 1,0
Warmwasserfische - nicht strömungsliebend	k_3 = 2,0

k_4 Alter der Fische

Nur für Fische in Teichen	
über 6 Monate	k_4 = 1,0
unter 6 Monate	k_4 = 1,5

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Beispiel:
Br = 10,0 m (bei 1000 m Länge ergibt eine Gewässerbreite von 10,0m eine Fläche von 1 Hektar)
Bo = 3 angenommene Bonität
$K = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$
k_1 = 1,0 durchschnittliche Jahrestemperatur 10°C
k_2 = 1,5 mineralstoffreiches Wasser
k_3 = 2 Fische der Brachsenregion
k_4 = entfällt
E = 10,0 x 3 x (1,0 x 1,5 x 2) = 90,0 kg/ha

LAßLEBEN wendete obige Methode der Ertragsschätzung erfolgreich in zahlreichen kleinen Flüssen in Niederbayern an.
Bei der Beurteilung der Stenothermie der Fische zwecks Zuteilung zu einer bestimmten Region teilte Laßleben in der rasch fließenden Cyprinidenregion folgende strömungsliebende Arten der Barbenregion zu:

Aitel, Hasel, Aalrutte, Barbe, Rußnase, Nerfling

Mit dieser Reihenfolge ist abnehmende Rheophobie ausgedrückt. Für die Brachsenregion gilt mit zunehmender Rheophobie:

Zander, Barsch, Karpfen, Brachse, Blicke, Schleie,Rotfeder

Die im Vorgehenden nicht aufgeführten häufigen Arten können in beiden Regionen vorkommen und sind daher als Kennfische unbrauchbar. Nach der Strömungsfestigkeit geordnet ergibt sich die Reihenfolge:

Nase, Rotauge, Aal, Hecht, Schied, Laube.

Die Nase nimmt eine Sonderstellung ein. Sie gilt als recht strömungsliebende Art und wäre also der Barbenregion zuzuordnen.

Da sich bei der Elektro-Fischerei Brachsen häufig der Wirkung des elektrischen Stromes und des Fanges mit dem Kescher entziehen, wird die Brachsenkomponente nicht voll erfaßt. Dies entspricht einer Erfahrungstatsache zahlreicher Autoren.
Untersuchungen haben gezeigt, daß die Nichtbewertung der Nase innerhalb der Barbenregion die geringe Fangquote von Brachsen annähernd ausgleicht.
Um das Mischungsverhältnis in der Barben / Brachsen Mischregion basierend darauf, daß der Flächenertrag in der Barbenregion nur halb so groß ist wie in der Brachsenregion, zu berücksichtigen, führte Laßleben einen Faktor *fQ* ein.

$$fQ = 0{,}5 + Q \quad (4 + 2Q)$$

Wobei *Q* = Fische der Brachsenregion: Fische der Barbenregion

Beispiel:
Q = 36.691 kg "Brachsen": 50.263 kg "Barben" = 0,73
f_Q = 0,5 + 0,73 : (4 + 1,76) = 0,63

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Unter Einbeziehung des von LAßLEBEN erstellten Faktors f_Q für die Barben / Brachsen - Mischregion lautet unmehr die Formel:

$$E = Br \times Bo \times K \times f_Q$$

Beispiel:
Aus beiden obigen Beispielen weitergerechnet
E = 10,0 x 3 x 3,0 x 0,63 = 56,7 kg/ha/Jahr

Vergleiche in der Fischartenzusammensetzung zwischen den Fängen aus Elektrofischerei und Fängen mittels Netzen von Berufsfischern und Angelfischerei haben gezeigt, daß die Ergebnisse der E-Fischerei ähnliche Werte ergeben, vorausgesetzt, daß eine Strecke wiederholt und zwar zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten - befischt wird.

Tab.1: Als Beispiel für die unterschiedlichen Fangergebnisse zu verschiedenen Tageszeiten seien Tages- und Nachtabfischungen der Stromkm 1897,0 1900,0 vom 23./26. 04. 85 zitiert. Die Befischungen wurden mittels 5 kW E-Aggregat vom Boot aus im Uferbereich durchgeführt.

	kg	%	kg	%
Bachforelle	0,60	1,24	0,—	0,—
Rotauge	1,80	3,71	5,10	3,09
Aitel	10,50	21,63	60,90	36,91
Nerfling	0,80	1,65	2,80	1,70
Hasel	0,05	0,10	0,—	0,—
Rotfeder	0,10	0,21	0,—	0,—
Schied	4,25	8,75	0,—	0,—
Schleie	0,15	0,31	0,—	0,—
Nase	18,00	37,07	71,00	43,03
Barbe	1,30	2,68	9,30	5,64
Brachse	0,—	0,—	5,30	3,21
Laube	3,60	7,42	2,30	1,39
Hecht	6,20	12,77	0,15	0,09
Zander	0,50	1,03	6,30	3,82
Barsch		0,41	0,15	0,09
Aalrutte	0,—	0,—	0,20	0,12
Gesamt	48,55		165,00	
kg/km	16,18		55,00	

Geschätzte Ertragsfähigkeit der österreichischen Donau einufrig

In der Bayerischen Donau sowie bei den KW Melk und Abwinden-Asten wurde nach HUET-LEGÈRE-LAßLEBEN geschätzt. Somit beziehen sich die dort ausgeführten Bonitäten ausschließlich auf diese Schätzmethode.
Vergleichbar war die Schätzung der Ertragsfähigkeit in der 150 m breiten Bayerischen Donau mit den erzielten Fangergebnissen.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Dort konnten in einem Revier von ca. 4,5 km Länge die Fangergebnisse eines Zeitraumes von 15 Jahren (1961 bis 1975) von Sportfischern (mit ca. 30% des Ausfanges) und 12 Erwerbsfischern mit den Schätzungsergebnissen verglichen werden.
Im obangeführten Zeitraum wurden 36.691 kg Fische der Brachsenregion und 50.263 kg Fische der Barbenregion gefangen.
Daraus errechnet sich für die bayerische Donau im Durchschnitt der 15 Jahre wobei ertragsbeeinflussende Faktoren wie Hochwasser, Jungfischaufkommen und Besatz automatisch mitberücksichtigt wurden der Jahreshektarertrag mit 57,4 kg.
Fischartenzusammensetzung und Bonität dieser bayerischen Donaustrecke wurden auch als Grundlage für die oben durchgeführten Ertragsschätzungs-Beispiele verwendet!

Die bei den anderen KW angeführten Bonitäten berücksichtigen vor allem die Gestaltung des Ufers, wobei für die Einstufung in

Bonität	***I***	Schotterbänke, Buhnenfeld, Kehrströmung
	II	Flachufer, Kurzbuhnen, geringe Strömung
	III	Steilufer, Steiwurf, starke Strömung

maßgebende Kriterien waren.
Alle Schätzungen in der fließenden Donau vor Stauerrichtung!!

Tab.2: Nachfolgend die Auflistung aller im Rahmen von Beweissicherungsverfahren geschätzten Ertragsfähigkeiten für die einzelnen Kraftweksbereiche:

Östlich von Wien				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität	*I*	*II*	*III*		
Km	*16,75*	*34,49*	*26,62*	*77,86*	
kg/Km	*300*	*200*	*100*		*242*

KW Wien				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität	*I*	*II*	*III*		
Km	*2,40*	*26,95*	*24,55*	*53,90*	
kg/Km	*300*	*250*	*200*		*230*

Wien - KW Altenwörth				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität	*I*	*II*	*III*		
Km	*2,75*	*20,10*	*33,90*	*56,75*	
kg/Km	*300*	*250*	*200*		*222*

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

KW Altenwörth				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität	*I*	*II*			
Km	*24,10*	*55,10*		*79,20*	
kg/Km	*300*	*250*			*265*

KW Melk				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität 2					
98% Barbenregion					
2% Brachsenregion		*31 kg/ha*			*465*

KW Wallsee				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität	*I a+b*	*II a+b*			
Km	*34,50*	*26,40*		*50,90*	
kg/Km	*300/250*	*230/200*			*241*

KW Abwinden- Asten				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität 2					
92% Barbenregion					
8% Brachsenregion		*32 kg/ha*			*480*

Bayerische Donau				*Summe Km*	*kg/Km gemittelt*
Bonität 3					
73% Barbenregion					
27% Brachsenregion		*57 kg/ha*			*430*

Die von mir geschätzte Ertragsfähigkeit für die Kraftwerke Melk und Abwinden-Asten von kg 465 bzw. 480 je km und Jahr einufrig bei einer Strombreite von 300 m erscheint mir rückblickend und aufgrund der bisher gesammelten Erfahrungen als zu hoch geschätzt.
Die Bonität 2 auf die ganze Strombreite angewandt war unrichtig. Bei der Bonitierung muß eine Differenzierung der Flächen nach Uferbereich und Stromsohle wobei wieder nach Strömungsgeschwindigkeit und Art des Geschiebes zu unterscheiden ist - erfolgen.

Die Schätzung der Ertragsfähigkeit der übrigen Kraftwerksbereiche erfolgte durch
M.JUNGWIRTH, K.STUNDL U.E.WEBER

Anschrift des Verfassers:
Dipl.Ing.Reinhold JANISCH
Ufer 1
A- 3313 WALLSEE

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Umwelt - Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Janisch Reinhold

Artikel/Article: Fischertragsschätzungen an der österreichischen Donau. 22-27