Die Eiablageplätze der Weidenjungfer (*Chalcolestes viridis*) in einem südbadischen Altrheingebiet

Karl Westermann

Summary:
WESTERMANN, K. (2000): The oviposition sites of *Chalcolestes viridis* (Odonata) in a South Baden 'Old-Rhine' area. - Naturschutz südl. Oberrhein 3: 93-107.
We searched for current and former clutches of *Chalcolestes viridis* in bushes and trees along the banks of a section of the Old-Rhine near the town of Weisweil (county Emmendingen, federal state of Baden-Württemberg, SW Germany). In total 37 different tree or bush species with successfully hatched prolarvae could be confirmed, with 15 of them not being mentioned in the literature previously.
When selecting wood species the dragonflies preferred bushes and young trees. Among the studied trees and bushes *Viburnum opulus*, *Alnus glutinosa* and *A. incana*, the hard wood species *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*, the willow tree *Salix alba*, and some smaller willow species, as well as *Prunus padus*, belonged to the preferred oviposition plants.
Prunus spinosa leads to a second group, with *Ulmus campestris*, *Cornus sanguinea* and *Lonicera xylosteum*, that are regularly used for oviposition, but not in the same intensity as the first group in relation to their abundance. *C. sanguinea* is the uppermost abundant species of the study area and is consequently used most frequently. Among the less used species we found the soft wood trees *Populus alba*, *P. x canescens* and *P. x canadensis*.
Chalcolestes viridis used suitable branches from low over the water to the heights of 25 m, whereas the usage decreased with height. Clutches away from the water were found only in a few cases.

Keywords: *Chalcolestes viridis*, Odonata, oviposition sites, Upper Rhine plains.

1. Einleitung

Die Weidenjungfer besiedelt ein breites Spektrum stehender und langsam strömender Gewässer, wenn nur an deren Ufern Büsche und Bäume stehen (z.B. JÖDICKE et al. 1989, JÖDICKE 1997, STERNBERG & BUCHWALD 1999). Als einzige einheimische Libellenart legt sie ihre Eier im Spätsommer und Herbst in vitale Zweige der Ufergehölze, die über das Wasser hängen. Nach einer Entwicklungspause der Eier im Winter schlüpfen die Prolarven im Frühjahr und fallen in der Regel auf die Wasseroberfläche. Individuen, die auf dem Trockenen landen, kann es durch viele kleine Sprünge gelingen, das Wasser zu erreichen. Zweige mit Gelegen der Weidenjungfer sind durch ihre kallusartigen Wucherungen mehrere Jahre lang eindeutig erkennbar und eignen sich daher gut für Kartierungen (z.B. JÖDICKE 1997, STERNBERG & BUCHWALD 1999).
Bei der Wahl der Gehölzart gilt die Art als wenig wählerisch (z.B. DREYER 1978, SCHORR 1990, STERNBERG & BUCHWALD 1999). GEIJSKES (1928) fand die Gelege ganz besonders auf der Schwarz-Erle, häufig auch auf Weiden, Eschen und der Trauben-Kirsche. MÜNCHBERG (1933) registrierte „eine Vorliebe für alle Salixarten und *Alnus glutinosa*". Nach ROBERT (1959) erfolgt die Eiablage „meist in die Zweige von Erlen, Birken und Wegedorn" (Lokalname für Schlehe), „besonders aber jene der Weiden". JÖDICKE et al. (1989) beobachteten die Eiablage bevorzugt in die Rinde von Weiden und Erlen, aber auch von Robinien oder Birken. Nach STERNBERG & BUCHWALD (1999) „handelt es sich meist um Weichhölzer, die an naturnahen Standorten häufig an Gewässerufern anzutreffen sind", „vor allem Weiden - *Salix* spp. und Erlen - *Alnus* spp.". HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) nennen „Weiden, Erlen, Hasel und Ulmen" als bevorzugte Gehölzarten. Die lange Liste verschiedener Gehölzarten, in deren Trieben die Eiablage nachgewiesen werden konnte (z.B. SCHIEMENZ 1953, zuletzt JÖDICKE 1997), führte zu dem Schluß, daß die Art „vermutlich alle Laubholzarten akzeptiert, sofern ihre Zweige über das freie Wasser hängen" (SCHORR 1990). An Moorseen, an denen Laubbäume fehlten, schlüpften die Larven der Art sogar erfolgreich aus Gelegen in Kiefern (*Pinus sylvestris*, *Pinus mugo rotundata*) (MARTENS 1997, KUHN & BURBACH 1998).
Die Gelege finden sich in der Regel in diesjährigen oder vorjährigen Zweigen von 3 bis 13 mm (ROBERT

1959) bzw. 3 bis 15 mm Dicke (STERNBERG & BUCHWALD 1999). Die letzteren Autoren geben zusätzlich an, daß die Eier in (1 -) 1,5 bis 3 (- 6) m Höhe eingestochen werden. Gelegentlich werden Eiablagen über trockenem Boden beobachtet, nach STERNBERG & BUCHWALD (1999) betrug der Abstand vom Eiablageort bis zum Wasserrand dabei „höchstens 4 m". Genaue Dokumentationen und damit Belege für die entsprechenden Befunde scheinen in der Literatur allerdings weitgehend zu fehlen.

An Altrheinen bei Weisweil (Rheinniederung des Landkreises Emmendingen, Südwestdeutschland) ist die Weidenjungfer eine sehr häufige Art. Gleichzeitig besteht an den Ufern ein vielfältiges Angebot an verschiedenen Gehölzarten. Damit bot sich die Gelegenheit zu überprüfen, ob die Weidenjungfer bestimmte Eiablageplätze bevorzugt oder das Angebot gleichmäßig nutzt. Über einige Ergebnisse wird in dieser Arbeit berichtet.

2. Material und Methode

Untersuchungsgebiet: Die Erhebungen wurden am „Altrhein" oberhalb der „Großkopfbrücke" auf einer Strecke von 450 m Länge (900 m Uferlänge) und am Unterlauf der anschließenden „Hexenkehle" auf einer Strecke von 350 m Länge (700 m Uferlänge) durchgeführt (48°12'N/ 7°39'E). Ergänzend wurden Daten von anschließenden Abschnitten des Altrheins und der Hexenkehle mitverwendet. Der Altrhein ist ein Teil des stark eutrophierten Altrheinzugs mit einem Abfluß von einigen m³/s. Die Hexenkehle wird außerhalb von Hochwasserzeiten ausschließlich von Grundwasseraustritten gespeist, die zwischen wenigen Litern und bis zu 100 l/s betragen (vgl. WESTERMANN & SCHARFF 1988, WESTERMANN & WESTERMANN 1998). Bei halbquantitativen und quantitativen regelmäßigen Exuvienaufsammlungen in den Jahren 1994, 1997, 1998 und 1999 war die Weidenjungfer am Altrhein eine häufige Art; an der Hexenkehle erreichte sie streckenweise sehr große Abundanzen mit bis zu 2400 Exuvien/ 100 m Uferlänge (K., E. & S. WESTERMANN unveröff.).

Terminologie: Bei den Kartierungen wurden die Zweige nach den Spuren aktueller oder ehemaliger Gelege abgesucht, also nach den Einstichstellen für die Eier, aus denen dann auch die Prolarven schlüpfen, sowie nach den kallusartigen Wucherungen auf beiden Seiten der Einstichstelle, wo die Eier plaziert sind (waren). Der Einfachheit halber werden diese Spuren der Gelege in dieser Arbeit als „Gelege" bezeichnet.

Untersuchungszeit: Regelmäßige Nachsuchen nach Zweigen mit aktuellen und ehemaligen Gelegen sowie nach Paaren bei der Eiablage zwischen August und Oktober 1999 dienten einer ersten Orientierung. Dabei wurden auch immer wieder Gelege und eierlegende Paare in niedrigen Höhen über dem Wasser gefunden (siehe Kapitel 3.3.1). Die systematischen Erhebungen wurden im Februar und März 2000 durchgeführt.

Methode: Auf den untersuchten Uferstrecken wurden sämtliche Büsche und Bäume, deren Zweige teilweise über das Wasser ragten, nach den Gelegen abgesucht. Auch Zweige hinter der Uferlinie wurden regelmäßig überprüft, ganz besonders wenn solche über der Wasserfläche fehlten oder sehr spärlich wuchsen. Zusätzlich wurden auf den benachbarten Abschnitten des Altrheins und der Hexenkehle Gehölzarten erfaßt, deren Bestände auf den vollständig überprüften Abschnitten zu klein für gesicherte Aussagen waren; hier traten zwar einzelne Gehölzarten zusätzlich auf, die dominierenden Arten blieben aber dieselben. Zweige in mehr als etwa 2 m Entfernung wurden mit einem Fernglas (6x20) kontrolliert. Dies war besonders bei Gelegen in größeren Höhen wichtig. Einzelne Bäume mit Gelegen in sehr großen Höhen wurden zur Kontrolle und genauen Dokumentation nachträglich nochmals mit einem lichtstarken Spektiv mit bis zu 60facher Vergrößerung systematisch abgesucht. Da Gelege in größeren Höhen bei dichter Bewölkung nur schlecht erkennbar waren, wurden Untersuchungen nur bei (zumindest leichter) Sonne durchgeführt bzw. bei aufkommender starker Bewölkung abgebrochen. Kleinere gehölzartspezifische Unterschiede bei der Erkennung der Gelege könnten durch deren bessere Sichtbarkeit auf hellen Rinden und eine unterschiedlich lange „Haltbarkeit" der Gelegespuren entstanden sein. Von allen untersuchten Büschen und Bäumen wurden folgende Daten erhoben:

- Art: Die meisten Gehölze konnten an Rinde und Knospen problemlos bis zur Art bestimmt werden. Einzelne „schwierige" oder ungewöhnliche (gepflanzte) Arten waren schon im Frühherbst 1999 mit Hilfe der Blätter bestimmt worden. Wenige Sträucher wurden nach der Belaubung nochmals nachbestimmt. Die beiden Weißdornarten konnten nicht immer ganz sicher bis zur Art bestimmt werden und wurden bei der Auswertung meistens zusammengefaßt. Silber-Pappeln und Grau-Pappeln ließen sich bei jungen Exemplaren nur schwierig trennen; mögliche einzelne Fehlbestimmungen blieben ohne Auswirkungen, da die beiden Arten bei den Auswertungen wegen ihrer

geringen Zahlen sowieso zusammengefaßt wurden.

- Alter bzw. Wuchsklasse wurden durch die Kategorien „Baumholz“ (Klasse 1: Brusthöhendurchmesser 20-30 cm, Klasse 2: 30-50 cm und Klasse 3: über 50 cm), „Stangenholz“ (Klasse 1: 7-10 cm, Klasse 2: 10-20 cm), „Strauch“ und „Stockausschlag“ (großes, mittleres und kleines „Volumen“) sowie „einzelner Trieb“ (eventuell von einem größeren Busch oder Baum) unterschieden. In der Mehrzahl der Fälle wurden nur Schätzungen vorgenommen.
- Entfernung zum weiter gewässerabwärts stehenden Nachbarbusch oder -baum (Schätzungen).
- Angebot aller potentiellen Gelegeplätze (Äste mit etwa 4 bis 12 mm Dicke über dem Wasser) an einem bestimmten Busch oder Baum in drei geschätzten Klassen (Klasse 1: insgesamt bis 1 m Länge, Klasse 2: 1 bis 3 m Länge, Klasse 3: mehr als 3 m Länge).
- Größe aller Gelege an einem bestimmten Busch oder Baum in drei geschätzten Klassen (Klasse 1: bis 10 cm Länge, Klasse 2: 11-100 cm Länge, Klasse 3: mehr als 100 cm Länge).
- Höhenintervall (Höhe über der Wasserfläche) des Angebots an potentiellen Gelegeplätzen (Schätzungen). Höhen über 10 m wurden aufgrund der Angabe von maximal 6 m für ein Gelege (STERNBERG & BUCHWALD 1999) zunächst nicht beachtet; sie konnten aber auch nach der raschen Entdeckung von Gelegen in Höhen von mehr als 6 m häufig nur sehr unvollständig eingesehen werden. Bäume, die Äste ausschließlich in Höhen über 10 m trugen, wurden deshalb bei quantitativen Auswertungen nicht berücksichtigt.
- Höhen der Gelege: Im allgemeinen erschienen Höhenschätzungen nach einigen Normmaßen als ausreichend. Kleine Höhen wurden auf 1 cm genau bis zur aktuellen Wasserfläche gemessen und dann auf den nächsten Dezimeter gerundet. Bei Höhen über etwa 6 m blieb bei den vorherrschenden negativen Befunden meistens die Unsicherheit, daß kleinere Gelege unentdeckt geblieben sein könnten. Auf einzelnen Bäumen (fast ausschließlich Eschen und Silberweiden) wurden Gelege in sehr großen Höhen entdeckt, die zur genauen Dokumentation teilweise zusätzlich mit folgender Methode ausgemessen wurden: Die Gelege wurden aus einiger Entfernung mit einem Spektiv (Vergrößerung 20- bis 60fach) angepeilt, dessen Stativ mit Hilfe einer Wasserwaage möglichst horizontal aufgestellt wurde; der Stativkopf besaß eine Winkelskala, auf der der Erhebungswinkel α auf weniger als 1° genau abgelesen werden konnte. Die Höhe H ergab sich aus α, der Länge s der Standlinie bis zum Baum und der Fernrohrhöhe h über dem Wasser nach

  $$H = s \times \tan \alpha + h.$$

  Mit mindestens 30facher Vergrößerung waren bei Sonne auch in großer Höhe die typischen Einstichstellen und die beidseitigen Aufwölbungen der Rinde leicht zu erkennen. Da nur ein kleiner Teil der Bäume in großen Höhen weitgehend einsehbar und außerdem die Methode sehr zeitaufwendig war, wurde auf eine systematische Überprüfung großer Höhen verzichtet.
- Bei Gelegen über trockenem Land wurde die Entfernung zur Wasserlinie auf 10 cm genau gemessen oder bei kleinen Werten geschätzt. Wegen des niedrigen Wasserstandes lagen während der Erfassungen manche Uferbereiche trocken, in denen normalerweise Wasser steht; diese wurden wie Wasserflächen gewertet.

Bestimmte, möglicherweise wesentliche Daten wurden nicht oder nicht systematisch erhoben:

- Aktuelle und ehemalige Gelege konnten aus Zeitgründen und wegen der Unzugänglichkeit vieler Stellen nicht systematisch unterschieden werden.
- Auf eine Messung der Dicke der Zweige wurde im allgemeinen verzichtet, zumal der Befund wegen eines möglichen Dickenwachstums nach der Eiablage mit Unsicherheiten behaftet gewesen wäre. Auffällig kleine Durchmesser wurden aber regelmäßig mit einer Schieblehre bestimmt.
- Die Vitalität der Gehölze war vor allem bei älteren Silber-Weiden, Feld-Ulmen und Grau-Erlen öfters geschwächt, konnte aber im einzelnen nicht erfaßt werden. Gehölze oder bestimmte Triebe, die durch Sturmschäden, herabgefallene Äste, Hochwasserfolgen u.a. umgedrückt wurden, blieben unberücksichtigt.
- Uferprofil, Exposition des Ufers und Strömung wurden nach vorhandenen Daten auf mögliche Korrelationen untersucht, ohne daß Zusammenhänge erkennbar geworden wären.
- Besonderheiten, wie z.B. spezielle Verteilungen der Gelege, wurden öfters zusätzlich protokolliert.

Dank: Den Herren Dr. Odwin HOFFRICHTER und Michael RADEMACHER danke ich herzlich für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Herrn Dr. Klaus STERNBERG bin ich zu besonderem Dank verpflichtet, weil er mir eigene Originaldaten zur Höhe der Gelege über dem Wasser überließ, aus denen die Angaben für die baden-württembergische Libellen-

fauna (STERNBERG & BUCHWALD 1999) gewonnen wurden. Herr Dr. Hansruedi WILDERMUTH klärte dankenswerterweise die Bedeutung des schweizerischen Lokalnamens „Wegedorn“. Die Naturschutzverwaltung erteilte bereitwillig die naturschutzrechtlich erforderlichen Befreiungen. Für die gelegentliche Mithilfe bei den Kartierungen danke ich meiner Frau Elisabeth. Mein Sohn Sebastian und meine Frau sahen das Manuskript kritisch durch und bestätigten einzelne Eiablageplätze in großen Höhen. Sebastian erstellte dankenswerterweise auch die Abbildungen.

3. Ergebnisse

3.1 Die Gehölzarten und der Grad ihrer Nutzung

Insgesamt konnten 37 Gehölzarten mit Gelegen nachgewiesen werden (Tab. 1; bei der Robinie erfolgte nur bei den Voruntersuchungen 1999 ein Nachweis). Von diesen waren nach meiner Kenntnis 15 Arten noch nicht in der Literatur genannt. 18 Arten sind in der neuesten Aufstellung (JÖDICKE 1997) enthalten, je eine weitere Art erwähnen MÜNCHBERG (1933), ROBERT (1959), HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) sowie STERNBERG & BUCHWALD (1999). Für drei Gehölzarten aus Tabelle 1, an denen keine Gelege gefunden werden konnten, liegen Nachweise aus anderen Gegenden vor (vgl. JÖDICKE 1997, STERNBERG & BUCHWALD 1999). Das Gebiet gehört zu einem größeren Staatswald, in dem verbreitet mit gebietsfremden Baumarten experimentiert wurde; fünf gepflanzte Arten wurden nur auf einem Abschnitt des Altrheins gefunden, an dem eine kleine Straße entlangführt.

In der Tabelle 1 wird die Zahl n der jeweils untersuchten Gehölze (insgesamt 1008) angegeben. Die Zahlen entsprechen aber nicht den durchschnittlichen Häufigkeitsverhältnissen. Die Erfassung der vier im Gebiet am häufigsten vorkommenden Arten Roter Hartriegel, Liguster, Feld-Ulme und Haselnuß erfolgte weitgehend auf den beiden Probestrecken, wo schon ausreichende Daten für eine statistische Analyse gewonnen werden konnten; hier machten die vier Arten 56% aller Ufergehölze aus. Von allen übrigen Arten wurden auf benachbarten Abschnitten der beiden Probestrecken die vorhandenen Daten soweit als möglich ergänzt. Die Erfassung von Gewöhnlicher Esche und Gewöhnlichem Schneeball wurde dabei eingestellt, nachdem insgesamt etwa 50 Exemplare untersucht waren.

Der Anteil der Gehölze mit Gelegen (Tab. 1) ist je nach der Art sehr unterschiedlich und läßt damit ausgeprägte Präferenzen erkennen. Die Unterschiede sind aber noch wesentlich größer, weil selten belegte Gehölzarten auch nur mit kleinen Gelegen genutzt werden und häufig belegte Arten nicht selten von Gelegen übersät sind.

Das weitere Vorgehen wird zunächst an einem Beispiel erklärt:

Von den 222 untersuchten Roten Hartriegeln hatten 87 ein sehr großes Angebot an Ästen für die Eiablage (Klasse 3, vgl. Abb. 1 und Methoden), 91 ein mittleres (Klasse 2) und 44 ein kleines (Klasse 1). Dies ergibt das Maß

$$A = (87\times3 + 91\times2 + 44\times1) : 222 = 487 : 222 = 2{,}19$$

für das Angebot. 25 Büsche wiesen sehr große Gelege auf (Klasse 3, vgl. Abb. 1 und Methoden), 76 mittelgroße (Klasse 2) und 55 kleine (Klasse 1); 66 Büsche waren nicht belegt. Dies ergibt entsprechend das Maß

$$N = (25\times3 + 76\times2 + 55\times1) : 222 = 282 : 222 = 1{,}27$$

für die Nutzung als Gelegesubstrat. Der

$$\text{„Nutzungskoeffizient“ } K = N{:}A = 282 : 487 \approx 0{,}58$$

ist ein Maß für die Präferenz der Gehölzart für die Eiablage der Weidenjungfer. K ist umso größer, je größer die Nutzung N in Relation zum Angebot A ist, und sehr gut korreliert mit dem Anteil der belegten Gehölze (Korrelationskoeffizient 0,96). Während dieser aber nur berücksichtigt, ob die Gehölze für die Eiablage genutzt werden oder nicht, enthält der Nutzungskoeffizient K zusätzlich eine Information darüber, wie stark die Gehölze verglichen mit dem Angebot belegt sind. K kann über eine Vierfeldertafel und einen χ^2-Test statistisch auf signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Gehölzarten getestet werden. Beispielsweise ergibt der Vergleich von Gewöhnlichem Schneeball ($K = 139{:}118 \approx 1{,}18$) und Rotem Hartriegel ($282{:}487 \approx 0{,}58$) mit $\chi^2 = 24{,}1$ ($p < 0{,}001$) einen hoch signifikanten Unterschied (vgl. Abb. 1).

Gehölze mit einem großen Angebot überwogen insgesamt gegenüber solchen mit einem mittleren und kleinen im Verhältnis von etwa 4 : 2 : 1. Die größten Werte von A liegen zwischen 2,6 und 2,9; derartige Beträge weisen Arten auf, die Bäume und reich verzweigte Büsche ausgebildet haben; deutlich kleinere Werte haben Gehölze, die häufig in jungen Stadien vorkommen, oder Sträucher, die häufig im Unterwuchs stehen (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht der untersuchten Gehölze und des Grades ihrer Belegung mit Gelegen der Weidenjungfer (P: Präferenzklasse; n: Zahl der untersuchten Exemplare; %B: Anteil der mit Gelegen belegten Gehölze in %; A: Maß für das Angebot; N: Maß für die Nutzung; K: Nutzungskoeffizient für die Präferenz als Eiablagegehölz. Erklärungen im Text. Weitere untersuchte Arten ohne Belegung: *Rubus caesius* (Kratzbeere) (n = 2), *Viscum album* (Laubholz-Mistel) (n = 4). Pflanzennamen nach ROTHMALER (1990, 1991).

P	Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	n	%B	A	N	K
C	*Acer negundo*	Eschen-Ahorn	12	8	2,4	0,1	0,03
C	*Acer platanoides*	Spitz-Ahorn	33	12	2,9	0,1	0,04
C	*Acer pseudoplatanus*	Berg-Ahorn	33	21	2,5	0,3	0,13
A	*Alnus glutinosa*	Schwarz-Erle	33	91	2,0	1,9	0,98
A	*Alnus incana*	Grau-Erle	43	100	2,6	2,2	0,86
D	*Berberis vulgaris*	Gewöhnliche Berberitze	1	(0)	-	-	-
A?	*Betula pendula*	Hänge-Birke	1	(100)	-	-	-
C	*Carpinus betulus*	Hainbuche	10	20	2,6	0,2	0,08
D	*Clematis vitalba*	Gewöhnliche Waldrebe	?	0	?	0,0	0,00
B?	*Cornus mas*	Kornelkirsche	1	(100)	-	-	-
B	*Cornus sanguinea*	Roter Hartriegel	222	70	2,2	1,3	0,58
C	*Corylus avellana*	Haselnuß	60	17	2,4	0,3	0,12
C	*Crataegus laevigata ?*	Zweigriffliger Weißdorn	13	31	2,3	0,4	0,17
C	*Crataegus monogyna*	Eingriffliger Weißdorn	24	25	2,9	0,4	0,13
A?	*Euonymus europaeus*	Gewöhnliches Pfaffenhütchen	2	(100)	-	-	-
D	*Fagus sylvatica*	Rot-Buche	1	(0)	-	-	-
A?	*Frangula alnus*	Faulbaum	4	(100)	(2,8)	(3,0)	(1,1)
A	*Fraxinus excelsior*	Gewöhnliche Esche	56	100	2,8	2,7	0,96
A?	*Fraxinus americana*	Weiß-Esche	3	(100)	(3,0)	(3,0)	(1,0)
B?	*Hedera helix*	Efeu	2	(50)	-	-	-
A	*Ligustrum vulgare*	Gewöhnlicher Liguster	52	94	2,3	2,1	0,93
B	*Lonicera xylosteum*	Rote Heckenkirsche	29	72	2,8	1,2	0,41
B?	*Malus domestica*	Kultur-Apfel	1	(100)	-	-	-
C?	*Platanus hybrida*	Bastard-Platane	1	(100)	-	-	-
B/C	*Populus alba*	Silber-Pappel	9	44	(2,8)	(0,9)	(0,3)
B/C	*Populus x canescens*	Grau-Pappel	14	36	1,5	0,4	0,29
D	*Populus x canadensis*	Kanadische Pappel	17	0	2,5	0,0	0
A	*Prunus padus*	Trauben-Kirsche	35	94	2,6	2,1	0,80
A/B	*Prunus spinosa*	Schlehe	40	93	2,2	1,6	0,72
C	*Quercus robur*	Stiel-Eiche	10	20	2,4	0,3	0,13
C	*Robinia pseudoacacia*	Robinie	6	0	(2,7)	(0,0)	(0,0)
D	*Rosa canina, Rosa* spp.	Hunds-Rose u.a.	6	0	(3,0)	(0,0)	(0,0)
A	*Salix alba*	Silber-Weide	44	95	2,8	2,2	0,79
B?	*Salix babylonica*	Trauer-Weide	1	(100)	-	-	-
A?	*Salix caprea*	Sal-Weide	6	(100)	(2,6)	(2,6)	(1,0)
A?	*Salix cinerea*	Grau-Weide	1	(100)	-	-	-
A?	*Salix purpurea*	Purpur-Weide	3	(100)	(2,7)	(2,3)	(0,9)
B?	*Sambucus nigra*	Schwarzer Holunder	1	(100)	-	-	-
D	*Tilia cordata*	Winter-Linde	7	(0)	(3,0)	(0,0)	(0,0)
B?	*Ulmus laevis*	Flatter-Ulme	3	(67)	(2,7)	(1,7)	(0,6)
B	*Ulmus minor*	Feld-Ulme	101	70	2,4	1,4	0,59
A?	*Viburnum lantana*	Wolliger Schneeball	8	(100)	2,5	(2,1)	(0,8)
A	*Viburnum opulus*	Gewöhnlicher Schneeball	53	100	2,2	2,6	1,18

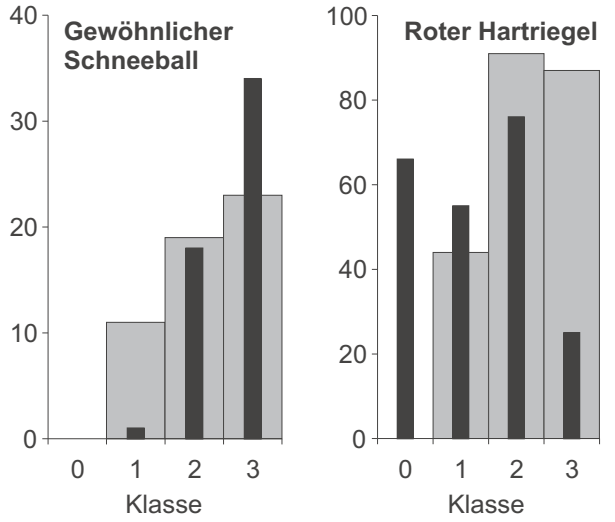

Abb. 1: Angebot und Nutzung als Gelegesubstrat bei Gewöhnlichem Schneeball und Rotem Hartriegel: Verteilung der Fälle auf die drei bzw. vier Klassen. Graue Säulen: Angebot mit den Klassen 1 (bis 1 m Länge), 2 (1 bis 3 m) und 3 (mehr als 3 m). Schwarze Säulen: Nutzung mit den Klassen 0 (keine Gelege), 1 (Gelege bis 10 cm Länge), 2 (11-100 cm) und 3 (mehr als 100 cm). Vgl. Kapitel 2.

Bei einem Drittel aller Gehölze fanden sich keine Gelegespuren. Unter den belegten Gehölzen war die Klasse 2 mit 29% am häufigsten vertreten, die Klassen 3 und 1 folgten mit 22 bzw. 16% aller Gehölze. Das Maß N für die Nutzung ist bei der Gewöhnlichen Esche und beim Gewöhnlichen Schneeball mit 2,7 bzw. 2,6 am größten (Tab. 1). Beide Arten sind praktisch immer belegt; die Esche bietet dabei häufig auch ein großes Angebot; der Schneeball bildet dagegen oft nur schmächtige Sträucher aus, ist dafür aber meistens außerordentlich dicht belegt. Bei selten belegten Gehölzen sinkt N bis auf Werte nahe 0 oder in der vorliegenden Untersuchung selbst auf 0, wenn keine Gelege nachgewiesen werden konnten.
In Tabelle 2 werden die Ergebnisse der Tests auf Unterschiede zwischen den Nutzungskoeffizienten K für diejenigen 16 Arten/ Artengruppen dargestellt, deren Häufigkeit eine statistische Überprüfung zuließ. Dabei werden drei Gruppen von Gehölzen erkennbar, innerhalb derer keine signifikanten Unterschiede bestehen, die aber gegenüber den Arten der anderen beiden Gruppen meist deutliche, teilweise hoch signifikante Unterschiede zeigen. Einzelne Arten markieren den Übergang zwischen den verschiedenen Gruppen. Im Untersuchungsgebiet bestehen demnach ausgeprägte Präferenzen. Die bevorzugten Gehölze mit den höchsten Nutzungskoeffizienten bilden die Präferenzklasse A (vgl. Tab. 1, Tab. 2); hierzu zählen der Gewöhnliche Schneeball, die beiden Erlenarten, die Gewöhnliche Esche, die drei Strauchweiden, Liguster, Trauben-Kirsche und Silber-Weide. Nach der großen Intensität der Belegung gehören vermutlich auch Faulbaum und Weiß-Esche, die nur in wenigen Exemplaren vorkamen, in die Klasse A. Die Schlehe leitet zur Präferenzklasse B mit Gehölzen über, die regelmäßig für die Eiablage dienen, aber in signifikant geringerem Maße ausgewählt werden. Dazu sind die Feldulme, der Rote Hartriegel und die Rote Heckenkirsche zu rechnen; der Hartriegel ist dabei das mit Abstand häufigste Gehölz des Gebiets und wird absolut auch am häufigsten für die Eiablage benutzt. Die Silber-Pappel und die Grau-Pappel bilden den Übergang zur Präferenzklasse C mit den beiden Weißdorn- Arten, der Haselnuß und den drei vorkommenden Ahorn-Arten, die nur selten und fast immer in geringem oder sehr geringem Maße im Untersuchungsgebiet Gelege aufweisen. In die Klasse D wurden Arten aufgenommen, von denen kein Nachweis einer (erfolgreichen) Eiablage gelang.

3.2 Einfluß der Wuchsklasse und der Vitalität der Gehölze

Zwischen stark genutzten kleinen Trieben und Sträuchern mit kleinem Volumen (Nutzungskoeffizient K = 0,79) einerseits und den übrigen Sträuchern (K = 0,61) andererseits bestand ein signifikanter Unterschied ($\chi^2 = 5,9$, $p < 0,05$). Zwischen den letzteren und den Stangenhölzern (K = 0,58) war kein Unterschied zu erkennen. Am meisten wichen die Baumhölzer (K = 0,37) ab (z.B. Stangenhölzer/ Baumhölzer $\chi^2 = 14,5$, $p < 0,001$). Die Unterschiede werden durch voneinander abweichende Anteile der verschiedenen Gehölzarten in den verschiedenen Wuchsklassen und durch die schlechtere Sichtbarkeit hochgelegener Einstichstellen nur verstärkt; vor allem die Abnahme des Nutzungskoeffizienten mit der Gehölzhöhe weist auf eine durchschnittlich geringere Eignung von Bäumen für die Eiablage der Weidenjungfer hin (vgl. Kapitel 3.3.3 und die Diskussion in Kapitel 4.3).
Mit dem Alter und damit auch der Höhe der Gehölze sinkt ihre Eignung als Gelegesubstrat möglicherweise auch durch eine nachlassende Vitalität. Einzig bei der Feld-Ulme (vgl. Kap. 3.7) lassen sich jedoch Einflüsse der offensichtlich verringerten Vitalität

Tab. 2: Ergebnisse der Tests auf unterschiedliche Nutzungskoeffizienten K = N : A, d.h. unterschiedliche Präferenzen von regelmäßig oder häufig vorkommenden Gehölzarten bei der Eiablage der Weidenjungfer. In den Spaltenüberschriften sind die gleichen Arten mit der gleichen Numerierung wie in der ersten Spalte enthalten. K: Nutzungskoeffizient wie in Tabelle 1. P: Präferenzklasse wie in Tabelle 1. n: nicht signifikant; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$; vor allem die Arten Nr. 14 bis 16 weisen extreme χ^2 - Werte zwischen (20) 30 und mehr als 100 gegenüber fast allen übrigen Arten auf.

	K	P	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
01. Gew. Schneeball	1,18	A	n	n	n	n	n	n	*	*	***	***	***	***	***	***	***
02. Schwarz-Erle	0,98	A	-	n	n	n	n	n	n	n	*	**	**	***	***	***	***
03. Gew. Esche	0,96	A		-	n	n	n	n	n	n	**	***	***	***	***	***	***
04. „Strauchweiden“	0,96	A			-	n	n	n	n	n	n	n	*	**	***	***	***
05. Gew. Liguster	0,93	A				-	n	n	n	n	**	**	***	***	***	***	***
06. Grau-Erle	0,86	A					-	n	n	n	*	*	**	**	***	***	***
07. Trauben-Kirsche	0,80	A						-	n	n	n	n	**	**	***	***	***
08. Silber-Weide	0,79	A							-	n	n	*	**	**	***	***	***
09. Schlehe	0,72	A/B								-	n	n	*	**	***	***	***
10. Feld-Ulme	0,59	B									-	n	n	*	***	***	***
11. Roter Hartriegel	0,58	B										-	n	*	***	***	***
12. R. Heckenkirsche	0,41	B											-	n	**	***	***
13. Silber-/Gr.-Pappel	0,30	B/C												-	n	*	***
14. Weißdorn sp.	0,14	C													-	n	n
15. Haselnuß	0,12	C														-	n
16. Ahorn sp.	0,08	C															-

älterer Gehölze wahrscheinlich machen. Bei Silber-Weiden und Grau-Erlen (Kap. 3.7) wachsen auch bei wenig vitalen alten Bäumen in erheblicher Höhe Neutriebe, die von der Weidenjungfer noch genutzt werden können.

3.3 Höhe der Gelege über dem Wasser

3.3.1 Untere Höhengrenze

Entgegen den Angaben von STERNBERG & BUCHWALD (1999) fanden sich sehr regelmäßig - in mehr als 12 % aller untersuchten Gehölze - Gelege unterhalb von 1 m über dem Wasserniveau (Tab. 3). Die beiden kleinsten Meßwerte betrugen 0,25 m bei einer Feld-Ulme und einem Gewöhnlichen Schneeball; sie erscheinen in der Tabelle 3 in der Spalte „0,3 m“. Da der Wasserstand in der Regel um etwa 10 cm höher steht, sind die wirklichen Höhen durchschnittlich sogar noch etwa 10 cm kleiner als die gemessenen. Häufig wiesen die Äste im

Tab. 3: Untere Höhengrenze der Gelege: Zahl der registrierten Fälle bei den einzelnen Gehölzarten (S: Summe der jeweiligen Fälle). Wegen des niedrigen Wasserstandes sind die wirklichen Höhen noch etwa 10 cm kleiner

Art	Untere Höhengrenze in Metern						
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	S
Schwarz-Erle	-	2	2	2	2	1	9
Grau-Erle	-	-	1	2	-	1	4
Roter Hartriegel	1	2	12	5	11	8	39
Haselnuß	-	-	2	-	1	1	3
Faulbaum	-	-	1	-	-	-	1
Gew. Esche	-	-	-	-	1	-	1
Efeu	-	-	-	-	-	1	1
Gew. Liguster	2	-	3	5	2	5	17
R. Heckenkirsche	-	-	1	-	-	1	2
Silber-Pappel	-	-	1	-	-	-	1
Grau-Pappel	-	-	-	-	1	-	1
Trauben-Kirsche	-	-	1	-	-	1	2
Schlehe	-	-	2	-	2	2	6
Sal-Weide	-	-	-	1	-	-	1
Feld-Ulme	1	1	1	1	3	3	10
Gew. Schneeball	1	2	14	5	1	7	30

Höhenintervall zwischen 0,5 und 1 m ausgedehnte Bereiche mit Gelegen auf.
Da auch frühere Gelege mitgerechnet wurden, ist es möglich, daß schräg nach unten laufende Äste nach der Eiablage weiter nach unten gewachsen sind. Abgesehen davon, daß es sich dabei in der Regel um geringe Beträge handeln dürfte, blieben entsprechende Fälle eindeutig in der Minderzahl. Umgekehrt sind viele Äste nach der Eiablage zusätzlich nach oben gewachsen, wodurch die gemessene Höhe über dem Wasser gegenüber der wirklichen Höhe bei der Eiablage vergrößert wurde.
Die Nutzung des Angebots im Intervall zwischen 0,5 m und 1 m entsprach weitgehend jenem bei den nächsthöheren Höhenintervallen. Unterhalb von 0,5 m über der Wasserfläche ließ das Angebot rasch nach. Relativ viele Äste in diesem Bereich zeigten Spuren einer verringerten Vitalität, die auf die oft starke Beschattung und vor allem auf eine gelegentliche, länger andauernde Überflutung zurückzuführen war.

3.3.2 Gelege in sehr großen Höhen

Entgegen den Angaben von STERNBERG & BUCHWALD (1999) fanden sich sehr regelmäßig Gelege in Höhen von mehr als 6 m über der Wasserfläche. Aus methodischen und zeitlichen Gründen war es allerdings nur bei wenigen Bäumen möglich, Höhen oberhalb von 10 m systematisch zu kontrollieren. Alle von unten einsehbaren Zweige in höchstens 10 m Höhe wurden zwar so gut wie möglich abgesucht (Kap. 2), aber auch hier sind oberhalb von etwa 6 m vermutlich kleine Bereiche mit Gelegen übersehen worden. Gelege bis in maximal 7 m Höhe fanden sich beim Berg-Ahorn, bis 7,5 m bei der Grau-Erle, bis 8 m bei der Hänge-Birke, dem Faulbaum, der Trauben-Kirsche und der Flatter-Ulme, bis mindestens 10 m bei der Weiß-Esche, bis 12 m bei der Silber-Pappel, bis 23 m bei der Silber-Weide und bis 26 m Höhe bei der Gewöhnlichen Esche.
Die Gewöhnliche Esche erwies sich als diejenige Baumart, die bei einem Angebot an Zweigen in mindestens 7 m Höhe über dem Wasser immer auch Gelege in diesen Höhen aufwies. Schon bei den Kontrollen mit einem schwach vergrößernden Fernglas fanden sich 24 Bäume mit Gelegen in Mindesthöhen von 7 m bis 10 m und sieben Bäume mit Gelegen in Mindesthöhen von 12 m bis 16 m (vgl. Kap. 2, in diesen Höhen grobe Schätzungen). Bei systematischen Kontrollen einiger Bäume mit dem Spektiv (Kap. 2) zeigte sich, daß über das Wasser hängende Zweige bei dieser Art ziemlich gleichmäßig bis in die Wipfelregionen belegt waren (Tab. 4).
Auch Silber-Weiden wiesen Gelege in großer Höhe auf. Von insgesamt acht mit dem Spektiv untersuchten Bäumen fanden sich bei sechs Gelege in Höhen von etwa 18 m, bei einem in etwa 18 und 20 m und bei dem letzten in etwa 23 m Höhe. Die Dichte der Gelege war dabei allerdings wesentlich geringer als bei der Gewöhnlichen Esche. Fünf Grau-Pappeln in Höhen zwischen 10 und 20 (30) m, eine Winter-Linde in 8 bis 16 m Höhe, eine bei einem Sturm umgestürzte etwa 16 m hohe Hainbuche, acht Kanadische Pappeln (davon drei bei einem Sturm umgestürzte) in Höhen zwischen 10 und 25 m sowie etwa 20 große Äste verschiedener Kanadischer Pappeln in entsprechenden Höhen besaßen keine Gelege.

Tab. 4: Gelege der Weidenjungfer in Höhen von mindestens 10 m bis 26 m (auf 1 m gerundet) über dem Wasser auf acht Gewöhnlichen Eschen: Größe der Gelege in drei Klassen (1: bis 10 cm Länge, 2: 11-100 cm Länge, 3: mehr als 100 cm Länge). *: Alle Äste der Höhenstufe über Land. ?: Höhenstufe nicht untersucht oder nicht einsehbar. Der Meßfehler der Höhenmessung durch ungenaue Messungen der Standlinie und des Erhebungswinkels kann bis zu 10% betragen.

Baum-	Höhe der Gelege in Metern:																
höhe	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
30 m	2	3	3	2	3	2	2	1	2	1	0	2	2	2	2	2	1
19 m	?	?	?	?	?	2	?	2	?	2	-	-	-	-	-	-	-
21 m	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2	2	2	-	-	-	-	-
20 m	?	?	3	?	3	?	3	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
26 m	?	3	?	?	3	3	2	?	?	?	?	?	?	2	?	?	?
24 m	?	?	?	?	?	?	?	3	2	2	2	3	2	2	*	-	-
27 m	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	*	*	*	*
26 m	1	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	1	1	1	2	2	1

3.3.3 Zur Präferenz bestimmter Höhenstufen

Die Auswertungen zur Präferenz bestimmter Höhenintervalle wurden von vornherein auf Höhen bis zu 10 m beschränkt. Bestimmt man - zunächst unabhängig von der Gehölzart - für Höhenstufen von 0,5 m Länge (bis 0,5 m, 0,5 bis 1 m, 1 bis 1,5 m usw.) aus dem Angebot an Ästen und deren Nutzung für die Eiablage den jeweiligen Nutzungskoeffizienten K (vgl. Kapitel 3.1), so ergibt sich ein mit der Höhe stark und kontinuierlich abnehmender Grad der Nutzung (Kurve a in Abb. 2). Diese Abnahme hat drei Gründe:

- In größeren Höhen sind wahrscheinlich kleine Beobachtungslücken vorhanden. Diese verstärken aber höchstens die Abnahme ab etwa 6 m, erklären aber nicht den ausgeprägten, kontinuierlichen Abfall, der schon bei etwa 1,5 m Höhe einsetzt.
- In größeren Höhenklassen sind vermehrt Gehölzarten vertreten, die generell wenig genutzt werden. Während der Anteil von Arten der bevorzugten Präferenzklasse A (einschließlich Schlehe; Kapitel 3.1) für die vier Höhenstufen 0 bis 2 m, 2 bis 4 m, 4 bis 6 m und 6 bis 10 m unregelmäßig zwischen etwa 35 und etwa 40% schwankt, sinkt jener von Arten der Präferenzklasse B (einschließlich Silber- und Grau-Pappel) zu größeren Höhen hin von 45% über 29% und 22% auf 12%. Der Anteil der Arten aus den Präferenzklassen C und D steigt dagegen über 18% auf 32%, 43% und schließlich 51%. Aus diesen Anteilen und den durchschnittlichen Nutzungskoeffizienten von 0,92 für die Präferenzklasse A, 0,56 für B und 0,09 für C/D errechnen sich die Erwartungswerte K* der Nutzungskoeffizienten für die einzelnen Höhenklassen unter der Voraussetzung, daß die Nutzung unabhängig von der Höhe ist. Die Werte für K* sind in Kurve b in Abbildung 2 dargestellt und liegen in den Höhenstufen oberhalb von 2 m weit über den tatsächlich ermittelten Werten. Die unterschiedliche Verteilung der verschiedenen Gehölzarten auf die verschiedenen Höhenstufen kann damit nur einen kleinen Teil der mit der Höhe abnehmenden Nutzung erklären.
- Damit ist bewiesen, daß die Eier der Weidenjungfer bevorzugt in niedrigen Höhen gelegt werden und der Grad der Nutzung mit der Höhe abnimmt. Die Gründe können nicht analysiert werden. Denkbar sind eine generelle Präferenz für niedrige Höhen ebenso wie eine allmählich abnehmende Eignung der Gehölze mit dem Alter und der Höhe (Vgl. Diskussion, Kap. 4.2). Entsprechende Unterschiede zwischen verschiedenen Höhenklassen ließen sich auch bei der Schwarz-Erle, der Grau-Erle, dem Roten Hartriegel, der Haselnuß, der Gewöhnlichen Esche, der Trauben-Kirsche, der Schlehe, der Silber-Weide und der Feld-Ulme nachweisen, nicht aber bei dem Gewöhnlichen Liguster, der Roten Heckenkirsche und dem Gewöhnlichen Schneeball (siehe Kapitel 3.7).

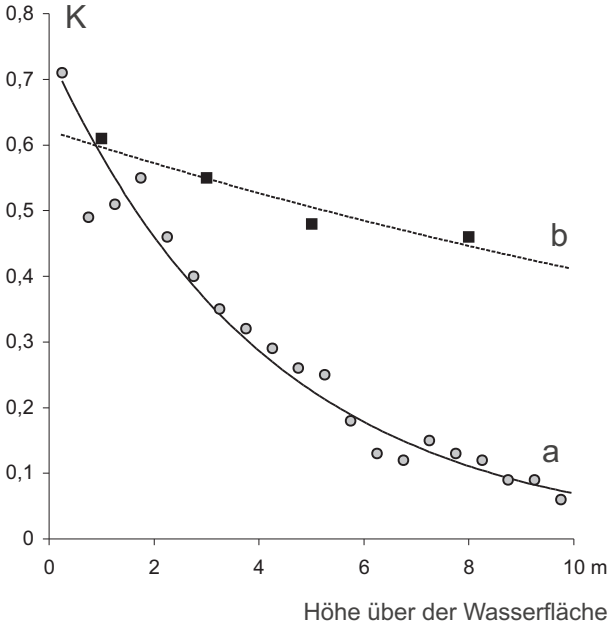

Abb. 2: Nutzungskoeffizient K aller Arten in Abhängigkeit von der Höhe über der Wasserfläche (in Metern). Kurve a: Beobachtete K-Werte für die Höhenstufen von 0,5 m Höhe (0 bis 0,5 m, 0,5 bis 1 m usw.) zwischen 0 und 10 m. Kurve b: Berechnete Erwartungswerte K* für die vier Höhenstufen 0 bis 2 m, 2 bis 4 m, 4 bis 6m, 6 bis 10 m) unter der Voraussetzung, daß der Nutzungskoeffizient jeder Art unabhängig von der Höhe konstant bleibt.

3.4 Durchmesser der belegten Äste

Genaue Messungen sind wohl nur während der Eiablage möglich. Gelegentlich wurden aktuelle Gelege in sehr dünnen Trieben gefunden (Messungen der Durchmesser von 2,6 mm, 3,0 mm und zweimal 3,2 mm). Ab etwa (3,5) 4 mm waren Belegungen regelmäßig zu registrieren. Die aktuellen Gelege konzentrierten sich anscheinend in Ästen von 4 bis 10 mm Durchmesser. Ein aktuell belegter Ast mit mehr als etwa 10 mm Durchmesser fiel nicht auf.

3.5 Gelege hinter der Uferlinie

Es war immer wieder sehr auffällig, wie abrupt die Gelege auf der Höhe der Uferlinie aufhörten. Dies war selbst in großer Höhe bei der Aufsicht parallel zum Ufer festzustellen. Gelege über Flächen, die während der Untersuchung trocken oder feuchtschlammig gefallen waren, normalerweise aber mit Wasser bedeckt sind, wurden wie solche über Wasserflächen gerechnet - selbst wenn in einzelnen Fällen die aktuelle Entfernung zum offenen Wasser bis zu 2 m betrug.
Ausnahmsweise fanden sich Gelege mehr als 10 cm hinter der Uferlinie: sechsmal höchstens 20 cm, fünfmal höchstens 20 bis 40 cm, achtmal höchstens 40 bis 60 cm, zweimal höchstens 60 bis 80 cm sowie sechsmal höchstens 90 bis 110 cm hinter der Uferlinie. Dabei wurden Rundungen auf volle Dezimeter vorgenommen, weil die Uferlinie nur auf höchstens 5 cm genau am Bewuchs bestimmbar war. In allen Fällen war die Ausdehnung der Gelege nur gering.

3.6 Einfluß der Schlüpfabundanz der Weidenjungfer

Rote Hartriegel waren auf Probestrecken mit hoher Schlüpfabundanz (K., E. & S. WESTERMANN unveröff.; n = 133, K = 0,72) wesentlich stärker als auf Probestrecken mit viel geringerer Häufigkeit der Art (n = 86, K = 0,38) belegt; der Unterschied war hoch signifikant (χ^2 = 15,6, p < 0,001). Bei anderen Arten (Silber-Weide, Erlen, Gewöhnlicher Schneeball, Gewöhnliche Esche, Liguster, Trauben-Kirsche u.a.) war kein Unterschied nachweisbar.

3.7 Anmerkungen zu einzelnen Gehölzarten

Acer platanoides, Spitz-Ahorn: 30 von 33 untersuchten Gehölzen waren Baumhölzer, was eventuell die sehr geringe Belegung erklärt (vgl. Kap. 3.2).
Acer pseudoplatanus, Berg-Ahorn: Ein Unterschied der Nutzungskoeffizienten zwischen Baumhölzern (K = 0,02), Stangenhölzern (K = 0,20) und jungen Trieben (Stockausschläge, Kerntriebe; K = 0,29) ist angedeutet (nicht signifikant). Die Gelege sind in Höhen von 1,5 bis 3,5 m konzentriert; ausnahmsweise wurden bei einem jungen Baumholz Stellen mit alten Gelegen in etwa 7 m Höhe gefunden.
Alnus glutinosa, Schwarz-Erle: Alle 30 Sträucher und Stangenhölzer waren belegt. Die verfügbaren Äste in Höhen von 0,4 bis 5 m waren recht gleichmäßig genutzt, die Gelege fanden sich aber in Relation zum Angebot hoch signifikant (χ^2 = 15,3, p < 0,001) häufiger unterhalb 5 m als zwischen 5 und 10 m Höhe. Auf jungen Trieben der drei Baumhölzer waren in Höhen von 1 bis mindestens 10 m keine Spuren einer Eiablage zu entdecken.
Alnus incana, Grau-Erle: Alle 43 Gehölze waren belegt, darunter auch drei Bäume der Baumholzklassen 1 und 2. Bäume und öfters auch ältere Stangenhölzer erschienen wenig vital, wiesen aber immer noch junge Äste auf, die belegt waren. Die Höhenklasse 0,5 bis 5 m, in der viele junge Pflanzen vorkamen, war in Relation zum Angebot etwa zehnmal so häufig wie die anschließende Klasse zwischen 5 und 10 m (χ^2 = 15,0, p < 0,001) belegt. Gelege fanden sich in Höhen zwischen 0,5 und 7,5 m.
Clematis vitalba, Gewöhnliche Waldrebe: Die Art ist sehr häufig im Gebiet. Trotz vieler untersuchter Pflanzen gelang kein Nachweis einer erfolgreichen Eiablage. Aus praktischen Gründen wurde bei dieser Art darauf verzichtet, einzelne Individuen zu unterscheiden.
Cornus sanguinea, Roter Hartriegel: Zwischen kleinen Trieben, Sträuchern und Stangenhölzern bestanden keinerlei Unterschiede im Nutzungskoeffizienten. Äste im Höhenintervall zwischen 0,5 und 3,0 m wurden verglichen mit dem vorhandenen Angebot statistisch hoch signifikant (χ^2 = 16,4, p < 0,001) gegenüber Ästen im Intervall zwischen 3 und 7 m bevorzugt. Innerhalb der jeweiligen Intervalle ließen sich keine weiteren Unterschiede mehr finden. Das Ergebnis blieb unverändert (χ^2 = 13,1, p < 0,001), wenn als Angebot nicht alle untersuchten Hartriegel, sondern nur die an mindestens einer Stelle belegten Pflanzen berücksichtigt wurden. Die niedrigsten Gelege befanden sich 0,3 m bzw. zweimal 0,4 m über der Wasseroberfläche, im Intervall zwischen 0,5 und 0,9 m wurden allein 36 aktuelle oder ehemalige Gelege registriert. Die höchste Stelle befand sich in einer Höhe zwischen 6,5 und 7 m.
Corylus avellana, Haselnuß: Zehn von zwölf Gelegen befanden sich in Höhen zwischen 0,5 und 2 m, obwohl das Angebot in größeren Höhen etwa dreimal so groß war. Der Unterschied ist statistisch hoch signifikant (p < 0,001).
Crataegus laevigata/ monogyna, Weißdorn: Die Weißdorn-Arten wurden im Gebiet nur selten gewählt. Sie weisen kleine Knotenabstände, Stacheln und viele, dichte Blattbüschel auf.
Frangula alnus, Faulbaum: Alle vier überprüften Gehölze waren sehr gut belegt (K = 1,1).
Fraxinus excelsior, Gewöhnliche Esche: Alle 56 untersuchten Gehölze waren belegt. Bei allen syste-

matisch überprüften Bäumen fanden sich regelmäßig und gleichmäßig verteilt in Höhen von mehr als 10 m bis etwa 25 m Gelege (Kap. 3.3.2). Der statistisch signifikante Unterschied im Nutzungskoeffizienten verschiedener Höhenklassen (unterhalb 5 m, 5 bis 8 m und 8 bis 10 m) beruht sicher nicht auf einer schlechteren Sichtbarkeit höher gelegener Gelege. Zwischen Neutrieben, Sträuchern (Stockausschlägen) und jungen Stangenhölzern (K = 1,07) sowie älteren Stangenhölzern und Baumhölzern (K = 0,89) war kein signifikanter Unterschied nachzuweisen.

Fraxinus americana, Weiß-Esche: Alle drei überprüften Bäume waren sehr gut belegt (K = 1,0).

Ligustrum vulgare, Liguster: Die Äste in den vorhandenen Höhenklassen (0,3 bis 4 m) wurden gleichmäßig genutzt. Häufig fanden sich dichte Liguster-Gebüsche, die in allen überprüften Fällen immer nur am Rand bei direkt anfliegbaren Ästchen und nicht im Gewirr im Innern des Strauches belegt waren.

Lonicera xylosteum, Rote Heckenkirsche: Die Büsche bestanden häufig aus dichten Ausbildungen dünner Triebe, die höchstens am Rand belegt waren. Unterschiede in der Belegung der Äste verschiedener Höhenklassen (bis 4 m) waren statistisch nicht nachzuweisen.

Populus x canadensis, Kanadische Pappel: Von der häufig gepflanzten „Forstpappel“ kamen im Untersuchungsgebiet nur ältere Bäume vor - junge Bäume werden nur noch selten gepflanzt. Neben den in Tabelle 1 aufgeführten Exemplaren wurden auch auf etlichen weiteren mit Hilfe des Spektivs keine Gelege gefunden (Kap. 3.3.2).

Prunus padus, Trauben-Kirsche: Äste in Höhen unterhalb 4 m waren in Relation zum Angebot statistisch signifikant ($\chi^2 = 4{,}85$, $p < 0{,}05$) stärker belegt als solche in Höhen zwischen 4 und 6 m, diese wiederum statistisch hoch signifikant ($\chi^2 = 17{,}7$, $p < 0{,}001$) stärker als solche in Höhen bis zu 10 m.

Prunus spinosa, Schlehe: Die Art weist oft dichte Ausbildungen dünner, sparriger Zweigchen auf, die von der Weidenjungfer gemieden oder höchstens am Rand genutzt werden. Stärker isoliert stehende, junge Äste sind dagegen regelmäßig belegt. Äste in Höhen unterhalb 2,5 m werden statistisch signifikant ($\chi^2 = 4{,}24$, $p < 0{,}05$) stärker genutzt als solche darüber bis in 6 m Höhe.

Rosa canina, Hunds-Rose: Ein Exemplar zeigte zwar auf einer Länge von wenigen cm die typischen Einstichstellen; da aber keine Spuren einer erfolgreichen Eiablage entdeckt werden konnten, wird die Art nicht zu den belegten Eiablagegehölzen gerechnet.

Salix alba, Silber-Weide: Der geringe Unterschied zwischen Sträuchern (Stockausschlägen) und Kleintrieben (K = 0,91) sowie Stangenhölzern und Baumhölzern (K = 0,74) war statistisch nicht signifikant. Auch wenig vitale, alte Bäume hatten regelmäßig in erheblicher Höhe (Kap. 3.3.2) mit Eiern belegte Neutriebe. Allerdings besaßen sie dort häufig viele sehr dünne, dicht angeordnete Äste, die offensichtlich nicht gewählt wurden. Wohl deshalb war die Belegung gemessen am Angebot oberhalb von 6 m bis 10 m Höhe wesentlich geringer als weiter unten (Unterschiede statistisch hoch signifikant, $\chi^2 = 16{,}1$, $p < 0{,}001$).

Ulmus minor, Feld-Ulme: Zwischen Sträuchern mit kleinem und mittlerem Volumen sowie jungen Stangenhölzern ($n = 60$, $K = 0{,}77$) einerseits und Sträuchern mit großem Volumen, älteren Stangenhölzern und Baumhölzern ($n = 41$, $K = 0{,}27$) andererseits bestand ein hoch signifikanter Unterschied im Nutzungskoeffizienten ($\chi^2 = 18{,}0$, $p < 0{,}001$), wobei innerhalb der beiden Klassen keine Unterschiede nachweisbar waren. Unter den älteren Gehölzen waren häufig Anzeichen einer verringerten Vitalität oder dicke, korkartige Rinden erkennbar - eine systematische Erfassung der beiden Merkmale wurde nicht vorgenommen. Entsprechend den Unterschieden im Alter der Gehölze waren auch solche zwischen den verschiedenen Höhenklassen sehr deutlich: Äste unterhalb 3,5 m Höhe waren statistisch hoch signifikant ($\chi^2 = 8{,}7$, $p < 0{,}005$) stärker als solche zwischen 3,5 und 5,5 m Höhe, diese wiederum sehr viel stärker ($\chi^2 = 36{,}2$, $p < 0{,}001$) als jene in Höhen bis 10 m belegt.

Viburnum opulus, Gewöhnlicher Schneeball: Alle 53 untersuchten Gehölze waren belegt. Die Mehrzahl der Sträucher war klein und niedrig, so daß auch die Verteilung der Gelege bei niedrigen Höhen kulminierte: 25% aller Gelege waren in höchstens 1 m Höhe, 50% in höchstens 1,6 m Höhe angelegt. 34 von 35 Sträuchern, die passende Äste in 0,25 m bis unter 1 m Höhe aufwiesen, wurden in dieser Höhenklasse auch für die Eiablage genutzt. Unterschiede in der Belegung verschiedener Höhenklassen waren nicht erkennbar.

4. Diskussion

4.1 Präferenz für bestimmte Gehölzarten

Präferenzen können nur erkannt werden, wenn vielfältige Angebote vorliegen. Bei einem geringen Angebot an Gehölzen werden nämlich wahrscheinlich auch suboptimale und pessimale Gehölzarten regelmäßig gewählt. Diese Einschätzung teilt auch

MARTENS (1997); er rechnet nur dann mit der Nutzung von Nadelbäumen, wenn es am Ufer an Laubgehölzen mangelt. Möglicherweise hat auch die Abundanz der Weidenjungfer Einfluß auf nachweisbare Präferenzen. So nimmt im Untersuchungsgebiet der Grad der Nutzung des Roten Hartriegels - einer regelmäßig, aber nicht vorrangig genutzten Gehölzart - mit der Abundanz zu (Kap. 3.6). An zwei Gewässern der weiteren Umgebung des Untersuchungsgebiets (Gartenteich, Quelltopf) mit geringer Abundanz der Weidenjungfer wurden mit Liguster bzw. Liguster und Esche aus einem wesentlich größeren Angebot nur vorrangig präferierte Arten gewählt (K. WESTERMANN unveröff.).

Zur Beurteilung von möglichen Präferenzen müssen die genutzten Baumarten mit dem Angebot verglichen werden. Grundsätzlich sind ermittelte Präferenzen damit zunächst nur für das Untersuchungsgebiet gültig und können höchstens bei einem vielfältigen Angebot vorsichtig verallgemeinert werden. Im Untersuchungsgebiet ergaben sich gegenüber der bisherigen Literatur einige wesentliche Abweichungen und Ergänzungen:

- Auffällig war die große Rolle der Sträucher, der Stockausschläge und der jungen Triebe gegenüber älteren Stadien.
- Die Rolle der Weichhölzer ist bisher wohl zu stark betont worden (STERNBERG & BUCHWALD 1999). Zwar gehören auch bei dieser Untersuchung Weiden und Erlen zu den bevorzugten Arten. Aber gerade die Pappeln, ganz besonders die Kanadische Pappel, als ausgeprägte Weichholzarten waren auf jeden Fall nachgeordnete Arten.
- Unter den vorrangig präferierten Gehölzen spielt im Untersuchungsgebiet mit der Gewöhnlichen Esche (und wahrscheinlich auch der Weiß-Esche) eine typische Art der Hartholzaue der Oberrheinebene eine herausragende Rolle.
- Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse bestätigen im wesentlichen die Literaturangaben in bezug auf die vorrangige Nutzung bestimmter Baumarten, sind aber umfassender. So gehören die bei GEIJSKES (1928), ROBERT (1959) sowie STERNBERG & BUCHWALD (1999) genannten Gehölzarten auch im Untersuchungsgebiet zu den präferierten Arten. Von der Hänge-Birke konnte allerdings im Gebiet nur ein einziges Exemplar untersucht werden, das stark belegt war. Gegenüber den bei JÖDICKE et al. (1989) genannten Arten könnte höchstens bei der Robinie in bezug auf ihre allgemeine Bedeutung Klärungsbedarf bestehen. Lediglich HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) bezeichnen die Haselnuß als bevorzugte Art, die im hiesigen Untersuchungsgebiet trotz eines umfangreichen Angebots nur in sehr geringem Maße genutzt wird. Von den zwölf wichtigsten Arten des Untersuchungsgebiets werden die Büsche Gewöhnlicher Schneeball, Gewöhnlicher Liguster, Roter Hartriegel und Rote Heckenkirsche meines Wissens in der Literatur nicht als präferierte Arten beschrieben. Die Gewöhnliche Esche und die Trauben-Kirsche werden nur bei GEIJSKES (1928), die Schlehe wird nur bei ROBERT (1959), die Feld-Ulme (als „Ulme“) nur bei HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) als solche genannt.

Regelnde Faktoren für die nachgewiesenen Präferenzen können nicht belegt werden. Sie dürften in den Strukturen der Rinde (einschließlich Bast) und der Zweige liegen. An wenig geeigneten Zweigen könnte die Ökonomie der Eiablage begrenzend wirken. So beschrieb MÜNCHBERG (1933), wie Paare die Eiablage an daumen- bis sogar armdicken Ästen nach ein bis zwei Einstichen abbrachen. Die oft beschriebene und regelmäßig zu beobachtende anziehende Wirkung von Eier legenden Paaren auf andere Paare könnte die Konzentration auf gut geeignete Zweige fördern. Im folgenden werden Vermutungen formuliert, warum einzelne Gehölzarten selten genutzt werden. So haben die Pappeln, ganz besonders die Kanadische Pappel und die Schwarz-Pappel, die Winter-Linde, die Platane und in weniger ausgeprägtem Maße die Rot-Buche, die Hainbuche, der Spitz-Ahorn und die Weißdornarten offensichtlich eine zähe und/oder harte, teilweise sehr dicke Rinde. Bei älteren Gehölzen steigt möglicherweise die Dicke und die Härte der Rinde auch bei dünnen Trieben generell an. Die Rinde der Hunds-Rose, an der die Eiablage offensichtlich abgebrochen wurde (Kap. 3.7), ist verglichen mit anderen Gehölzen sehr hart. Einzelne Arten wie Haselnuß, Hainbuche und Waldrebe haben anscheinend eine relativ dünne Rinde. Die Rindendicken der bevorzugten Arten liegen dagegen ziemlich einheitlich im Bereich von (0,40) 0,45 bis 0,60 (0,70) mm bei Zweigen von 5 bis 7 mm Durchmesser (wenige orientierende Messungen pro Art mit einem Mikrometer, K. WESTERMANN). Der Rote Hartriegel als mäßig präferierte Art befindet sich übrigens am unteren Rand dieser Skala. Die Rinden der präferierten Arten sind augenscheinlich keinesfalls ähnlich hart und zäh wie die der oben genannten Arten.

Einzelne Arten haben für die Eiablage hinderliche kurze Internodien mit Stacheln und dichten Blattbüscheln wie die Weißdorn-Arten, kurze Internodien

mit dicken Knoten an ihren äußeren Trieben wie häufig die Pappeln u.a. oder korkartige Rinden wie manche Exemplare bzw. Äste der Feld-Ulme.
STERNBERG & BUCHWALD (1999) weisen schon darauf hin, daß die Uferbäume glattrindig sein sollten; junge Triebe zumindest von jüngeren Gehölzen erfüllen diese Bedingung zwar bei fast allen Arten, aber ältere Triebe oder Triebe von Bäumen werden deshalb bei etlichen Arten für die Eiablage ungeeignet.

4.2 Die Höhe der Gelege über dem Wasser

Die Weidenjungfer nutzt für eine erfolgreiche Eiablage im Untersuchungsgebiet regelmäßig wesentlich tiefer und wesentlich höher über dem Wasser gelegene Äste, als bei STERNBERG & BUCHWALD (1999) mit (1 m) 1,5 m bis 3 m (6 m) Höhe beschrieben wurde. Bei dem sehr großen Angebot an geeigneten Ästen im Höhenintervall 1 m bis 6 m im Untersuchungsgebiet und den häufigen Gelegen in Höhen darunter und darüber darf dieses Phänomen sicherlich nicht als Reaktion auf Engpaßsituationen gedeutet werden. Vielmehr ist das ökologische Potential der Weidenjungfer in bezug auf die Höhe der Gelege breiter als bisher angenommen. Schon GEIJSKES (1928) betonte, daß die Gelege sich „gewöhnlich“ einen halben bis einen Meter über der Wasseroberfläche und damit unterhalb der bei STERNBERG & BUCHWALD (1999) angegebenen Untergrenze befinden.
K. STERNBERG (briefl. Mitt.) maß in verschiedenen Jahren an verschiedenen Orten in den Räumen Freiburg/ Emmendingen und Karlsruhe die Höhe von frischen (ausnahmsweise älteren) Gelegen über dem Wasser. Er untersuchte dazu die Gelege an 81 Bäumen oder Büschen, hauptsächlich Weidenarten, wobei teilweise die Gelege verschiedener Jahre an denselben Gehölzen vermessen wurden. Aus seinen Daten für die niedrigsten (minimal 0,72 m), mittleren und höchsten (maximal dreimal 6,20 m) Gelege leitete er die Angaben in STERNBERG & BUCHWALD (1999) ab. Diese erweisen sich nach den Ergebnissen aus dem Altrheingebiet bei Weisweil als unzulässige Verallgemeinerungen von nicht repräsentativen Stichproben.
Die nachgewiesene Abnahme der Nutzung des Angebots mit der Höhe (Kap. 3.3.3) könnte an einer generellen Präferenz der Art für niedrige Höhen liegen. Gegen diese Deutung sprechen vor allem die anscheinend regelmäßig vorkommenden sehr hohen Eiablageplätze bei der Gewöhnlichen Esche und der Silber-Weide. Wahrscheinlicher ist deshalb, daß die Eignung der meisten Gehölzarten mit dem Alter (Kapitel 3.2) und damit auch mit der Höhe abnimmt. Trifft diese zweite Deutung zu, dann würde die Weidenjungfer - unabhängig von der Höhe - praktisch das gesamte Angebot an geeigneten Ästen nutzen.
Die oberen, exponierten Zweige der Bäume werden an den Ufern der Altrheine meistens erheblich früher oder/und noch später am Tag von der Sonne beschienen als die unteren Bereiche. Entsprechende Triebe eignen sich zumindest bei Eschen und Silber-Weiden offensichtlich noch gut für eine Eiablage. Eine größere Gefährdung durch Freßfeinde ist hier nicht erkennbar. Die Nutzung der oberen Zweige dürfte daher für die Weidenjungfer vor allem deshalb vorteilhaft sein, weil die tägliche Dauer der Eiablage wirksam verlängert werden kann.
STERNBERG & BUCHWALD (1999) deuten die für Libellen ungewöhnliche Höhe der Gelege als mögliche Anpassung an die meterhohen Hochwasser in Flußauen, wo sie auch die bevorzugten Primärbiotope vermuten. Die neuen Befunde widersprechen dieser Deutung nicht. In Höhen, die in der Vegetationsperiode - d.h. auch in der Schlüpfzeit der Prolarven - regelmäßig für längere Zeit von Hochwassern erreicht werden, bilden sich keine vitalen Äste aus. Selbst Äste, die bei einem sehr seltenen Hochwasserereignis längere Zeit überflutet werden, erleiden Einbußen ihrer Vitalität oder sterben gar ab. Auf diese Weise sind in Hochwassergebieten vitale Äste in der Regel unabhängig von der Höhe für eine erfolgreiche Eiablage geeignet. Hochwasserereignisse außerhalb der Vegetationsperiode dauern in unseren Breiten kürzer und werden von den Ästen und den Eiern innerhalb der Rinde offensichtlich schadlos überstanden (vgl. STERNBERG & BUCHWALD 1999).

4.3 Gelege hinter der Uferlinie

Im Untersuchungsgebiet mit seinem großen Angebot an Ästen waren die Gelege im allgemeinen strikt auf Stellen über dem Wasser begrenzt, so daß die wenigen Gelege hinter der Uferlinie als Reaktion auf eine momentane Engpaßsituation oder als vorübergehender Irrtum interpretiert werden können. Auch DREYER (1978) hebt hervor, daß die Wasser-Landgrenze „selbst unter dicht belaubten Büschen auf 10 - 20 cm genau erkannt“ wird. Dies legt nahe, die Fähigkeit der Prolarven, durch Sprünge vom trockenen Land aus das Wasser zu erreichen, als Anpassung

an Notsituationen zu interpretieren. Dazu gehören extrem niedrige Wasserstände wie im März bis Anfang (Mitte) April 2000 im Untersuchungsgebiet. Auch Verdriftungen der fallenden Prolarven bei Windstößen könnten dazu gehören, erst recht, wenn man die gelegentlich sehr großen Fallhöhen im Untersuchungsgebiet bedenkt.

4.4 Weitere Faktoren

Nach STERNBERG & BUCHWALD (1999) dienen „± schräg stehende Zweige als Ablegesubstrat". Grundsätzlich sind die meisten Zweige mehr oder weniger „schräg". Im Gelände finden sich aber auch regelmäßig weitgehend senkrechte oder weitgehend waagrechte, belegte Äste oder Astteile. Eine Präferenz für bestimmte Astneigungen ist bisher nicht nachgewiesen und vermutlich auch nicht nachweisbar.

„Die versteckten Zweige scheinen von den eierlegenden Paaren ganz besonders bevorzugt zu werden" (ROBERT 1959). Diese Aussage ist in dieser Form nicht richtig. Ein unübersichtliches, die Flugbewegungen behinderndes Gewirr vieler Äste wird höchstens am Rand (vgl. Liguster u.a., Kap. 3.7) genutzt, dagegen werden regelmäßig ganz exponierte Zweige (z.B. bei Eschen) ausgewählt.

STERNBERG & BUCHWALD (1999) weisen auf die Bedeutung einer mehrstündigen Besonnung pro Tag der Büsche und Bäume, an denen Eier abgelegt werden, sowie der in der Nähe liegenden Larvalhabitate hin. Auch wenn im Untersuchungsgebiet ebenso wie in jedem Altrheingebiet diese Bedingung in den meisten Bereichen erfüllt ist, finden sich Abschnitte mit regelmäßigen Gelegen und regelmäßig oder häufig schlüpfenden Imagines, die nach der vollen Belaubung fast ständig im Schatten liegen. Möglicherweise hat die Besonnung an heißen Augusttagen für den Eiablageort eine geringere Bedeutung als im September oder Oktober, wo sich die Paare an besonnten Zweigen regelrecht konzentrieren.

Zusammenfassung:
Bei Weisweil (Landkreis Emmendingen, Baden-Württemberg) wurden die Ufergehölze eines Altrheinsystems auf aktuelle und ehemalige Gelege der Weidenjungfer (*Chalcolestes viridis*) untersucht. Insgesamt wurden 37 Gehölzarten mit erfolgreich geschlüpften Prolarven nachgewiesen, von denen 15 bisher nicht in der Literatur genannt waren.
Bei der Wahl der Gehölze gibt es ausgeprägte Präferenzen für Sträucher und junge Bäume. Unter den untersuchten Gehölzarten gehören der Gewöhnliche Schneeball, Schwarz- und Grau-Erle, die Hartholzart Gewöhnliche Esche, der Gewöhnliche Liguster, die Silber-Weide und einige Strauchweiden sowie die Trauben-Kirsche zu den bevorzugten Arten. Die Schlehe leitet zu einer zweiten Gruppe mit der Feld-Ulme, dem Roten Hartriegel und der Roten Heckenkirsche über, die regelmäßig, aber in Relation zum Angebot nicht in gleichem Maße wie die Arten der ersten Gruppe für die Eiablage genutzt werden. Der Hartriegel ist dabei die mit Abstand häufigste Gehölzart des Untersuchungsgebiets und wird entsprechend absolut auch am häufigsten genutzt. Unter den nur wenig genutzten Gehölzen befinden sich auch die Weichhölzer Silber-, Grau- und Kanadische Pappel.
Die Weidenjungfer nutzt im Gegensatz zu Literaturangaben geeignete Äste von knapp über der Wasseroberfläche bis in Höhen von etwa 25 m, wobei allerdings die Nutzung mit der Höhe abnimmt. Gelege hinter der Uferlinie fanden sich entsprechend dem großen Angebot von über das Wasser hängenden Ästen nur ausnahmsweise.

Literatur

DREYER, W. (1978): Etho-ökologische Untersuchungen an *Lestes viridis* (Vander Linden) (Zygoptera: Lestidae). - Odonatologica 7: 309-322.

GEIJSKES, D. C. (1928): De levenswijze en ontwikkeling van *Lestes viridis* VANDERL. - De levende natuur 33: 17-24, 48-52, 85-90.

HEIDEMANN, H., & R. SEIDENBUSCH (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler. - Keltern (Bauer).

JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. - Die Neue Brehm - Bücherei, Bd. 631. Magdeburg (Westarp - Wissenschaften).
JÖDICKE, R., U. KRÜNER, G. SENNERT & J. T. HERMANS (1989): Die Libellenfauna im südwestlichen niederrheinischen Tiefland. - Libellula 8: 1-106.
KUHN, K., & K. BURBACH (1998): Libellen in Bayern. – Stuttgart (Ulmer).
MARTENS, A. (1997): Erfolgreiche Entwicklung der Eier von *Lestes viridis* (Vander Linden) nach Ablage in Koniferen (Zygoptera: Lestidae). - Libellula 16: 65-68.
MÜNCHBERG, P. (1933): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Lestinae Calv. (Odonata). - Int. Revue d. gesamten Hydrobiol. Hydrogr. 28: 141-171.
ROBERT, P. - A. (1959): Die Libellen (Odonata). Autorisierte Übersetzung von O. P. WENGER. - Bern (Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag).
ROTHMALER, W. (1990, 1991): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3, Bd. 4. 8. Aufl. - Berlin (Volk und Wissen).
SCHIEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. - Jena (Urania).
SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. - Bilthoven (Ursus scientific publishers).
STERNBERG, K., & R. BUCHWALD (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil; Kleinlibellen (Zygoptera). - Stuttgart (Ulmer).
WESTERMANN, K., & G. SCHARFF (1988): Auen-Renaturierung und Hochwasserrückhaltung am südlichen Oberrhein. - Naturschutzforum 1/2: 95-158.
WESTERMANN, K., & S. WESTERMANN (1998): Die Quellgewässer und ihre Vegetation in der südbadischen Oberrheinniederung. - Naturschutz südl. Oberrhein 2: 1-93.

Anschrift des Verfassers:
Karl Westermann, Buchenweg 2, D-79365 Rheinhausen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturschutz am südlichen Oberrhein

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Westermann Karl

Artikel/Article: Die Eiablageplätze derWeidenjungfer (Chalcolestes viridis) in einem südbadischen Altrheingebiet 93-107