

Untersuchungen zum Predationsdruck auf Gelege des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*) am Oberrhein in den Jahren 2001 und 2002

Martin Boschert, Bioplan, Bühl

1. Einleitung, Problemstellung und Zielsetzung

Am badischen Oberrhein ist der Bestand des Großen Brachvogels seit Jahren stark rückläufig, der Bruterfolg ist gering bzw. bleibt teilweise aus. Da die dafür verantwortlichen Faktoren nicht vollständig bekannt sind und die Diskussion über einen möglichen Einfluss von Beutegreifern zunahm, war es wünschenswert, den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Gelege des Großen Brachvogels in Brutgebieten am Oberrhein zu untersuchen.

Ziel der Untersuchungen war die Ermittlung des Einflusses verschiedener Faktoren (Brutbiologie, landwirtschaftliche Arbeiten, Witterung) unter besonderer Berücksichtigung von Beutegreifern (beutegreifende Säuger, Rabenvögel) auf die Gelege des Großen Brachvogels. Aus den neu gewonnenen, naturschutzrelevanten Ergebnissen werden Schutzmaßnahmen formuliert.

2. Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungsgebiete liegen in der rechtsrheinischen, süd- und nordbadischen Oberrheinebene in den Regierungsbezirken Freiburg und Karlsruhe zwischen der Elz-Niederung im Süden und der Acher-Niederung im Norden:

- Die **Elz-Niederung** befindet sich etwa 30 km nördlich des Kaiserstuhls auf den Gemarkungen der Gemeinden Kenzingen, Herbolzheim und Rheinhausen, sämtlich im Landkreis Emmendingen, sowie Rust im Ortenaukreis und umfasst etwa 640 ha. Die Fläche der gesamten Elz-Niederung beträgt etwa 1.400 ha.
- Die **Schutter-Niederung** südlich Offenburg im Ortenaukreis hat eine Fläche von rund 600 ha mit einem Kernbereich von etwa 500 ha und erstreckt sich über die Gemarkungen der Gemeinden Schutterwald, Neuried mit seinen Teilgemeinden Ichenheim und Altenheim, Schutterzell und Hohberg.
- Die **Kambach-Niederung** im Ortenaukreis umfasst eine Fläche von etwa 400 ha. Sie befindet sich auf den Gemarkungen von Willstätt mit den Gemeindeteilen Sand und Legelshurst sowie - mit einem kleinen Flächenanteil - auf der Gemarkung von Appenweier-Urloffen, sämtlich im Ortenaukreis.
- Die ineinander übergehenden **Niederungen** von **Rench** und **Acher** teilen sich in die südliche Rench-Niederung im Landkreis Ortenaukreis mit einer Fläche von etwa 1.100 ha und in die nördliche Acher-Niederung im Landkreis Rastatt. Letztere gliedert sich in vier Teilflächen von 380 ha, 270 ha und zweimal 150 ha. Die Rench-Niederung erstreckt sich über die Gemarkungen der Gemeinden von Renchen mit den Gemeindeteilen Ulm und Erlach, Achern mit den Gemeindeteilen Wagshurst, Gamshurst und Mösbach sowie Rheinau mit dem Gemeindeteil Rheinbischofsheim, sämtlich im Ortenaukreis. Die Acher-Niederung

umfasst Flächen der Gemeinden Rheinmünster, Ottersweier, Bühl und Sinzheim, sämtlich im Landkreis Rastatt.

Die Untersuchungsgebiete gehören nach der naturräumlichen Gliederung zu der Haupteinheit "Offenburger Rheinebene" (MEYNEN & SCHMIDTHÜSEN 1956) und sind Teil einer breiten Niederungszone, die von der Riegeler Pforte im Süden bis zur Murg im Norden reicht und die nördlich der Elz-Niederung einen Teil der Kinzig-Murg-Rinne bildet.

Der Anteil des Grünlands, von KRAUSE (1963) kartiert, wurde bis heute in sämtlichen Niederungen stark reduziert, ist jedoch sehr unterschiedlich. Besonders dramatisch verlief der Rückgang bei den feuchten und nassen sowie mageren Grünlandgesellschaften. Die meisten Wiesen werden heutzutage zwar noch als zwei- bis dreischürige Heuwiesen bewirtschaftet; diese sind jedoch stark gedüngt. Die Tendenz zur Silagegewinnung mit einem ersten Schnitt ab Anfang Mai ist darüber hinaus deutlich zu erkennen. Mit dieser Bewirtschaftungsform ist die Ausbringung enormer Düngermengen verbunden. Eine Weidenutzung in den Untersuchungsgebieten wird nur in einigen Abschnitten, meist auf Mähweiden, betrieben und dürfte traditionell auch keine größere Rolle gespielt haben.

3. Material und Methodik

Die Erfassung brutbiologischer Parameter (u.a. Anzahl der Gelege, Legebeginn, Verteilung Erst- und Nachgelege, Gelegegröße, Bruterfolg bei den Altvögeln, Schlüpferrfolg, Bruterfolg) erfolgte durch direkte Beobachtung und kontinuierliche Überwachung der Nester sowie der Familien. Zur Erfassung der verschiedenen Einwirkungsfaktoren einschließlich des Predationsdruckes wurden außerdem Nester mit batteriebetriebenen Temperaturfühlern (Thermo-Logger) versehen, die kontinuierlich in einem bestimmten Zeitabstand die Temperatur aufzeichneten. Thermo-Logger sind gegenüber direkter Beobachtung und kontinuierlicher Überwachung der Nester methodisch aufwendiger, bringen aber deutlich mehr und vor allem genauere Ergebnisse zum Zeitpunkt des Gelegeverlustes. Nach Beendigung der Brutzeit bzw. nach Verlust des Geleges wurde der Logger eingeholt und eventuell vorhandene Spuren notiert, die gespeicherten Daten über einen Infrarot-Adapter ausgelesen und mit einem speziellen Programm weiter verarbeitet. Aus den Temperaturkurven, die über den gesamten Messzeitraum, aber auch auf definierte Zeitabschnitte beschränkt dargestellt werden können, lassen sich z.B. Brutwechsel, Störungen des Brutablaufes und deren Häufigkeit und - für die Aussagen zur Predation entscheidend - der genaue Zeitpunkt des Gelegeverlustes ablesen, ein Parameter, der bei herkömmlichen Untersuchungen nur in Ausnahmefällen feststellbar war.

4. Ergebnisse

4.1 Bestand

Der Gesamtbestand am badischen Oberrhein betrug 2001 und 2002 jeweils 48 Paare. Er blieb, nach deutlichen Rückgängen Anfang der 1990er Jahre, in den letzten drei Jahren in etwa stabil. Hier könnten sich positive Effekte der in den letzten Jahren erfolgten Extensivierungen bzw. Wiederbegründung von Wiesenflächen in den verschiedenen Brutgebieten bemerkbar machen.

Insgesamt wurden 2001 30 Paare und 2002 31 Paare in vier Flussniederungen (Elz-, Kammbach- und Rench- und Acher-Niederung) in die Untersuchungen miteinbezogen. Dies sind 63 % bzw. 65 % des Gesamtbestandes des Großen Brachvogels am Oberrhein im Untersuchungszeitraum.

4.2 Brutbiologie

Für die Zusammenstellung der **brutbiologischen Parameter** wurden in beiden Untersuchungsjahren insgesamt Angaben zu 79 Gelegen ausgewertet. Von den berücksichtigten brutbiologischen Parametern (Brutrate, Gelegegröße, Nachgelegerate, Legebeginn, Brutdauer und Schlüpftrate), die einen Einfluss auf den Bruterfolg haben könnten, blieben die einzelnen Parameter bis auf die Brutrate und die Gelegegröße im Vergleich zu früheren Untersuchungen aus den 1980er bzw. den frühen 1990er Jahren in etwa gleich. Hier ist weder ein stärkerer noch ein schwächerer Einfluss auf den Bruterfolg gegenüber früheren Jahren zu erwarten. Beunruhigend ist jedoch, dass die nicht brütenden Paare faktisch eine Verringerung der Brutpaarzahl darstellen.

Die Gelegegröße in der Elz-Niederung ist gegenüber den anderen Untersuchungsgebieten sowie gegenüber dem Vergleichszeitraum in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre deutlich geringer. Die Ursachen hierfür sind nicht vollständig bekannt und werden separat mit Vergleichen von Ei-Frischgewichten bzw. Ei-Volumina in verschiedenen Brutgebieten am Oberrhein und mit Daten aus den 1980er Jahren ausführlich diskutiert. Ein Rückgang der Gelegegröße wirkt sich negativ auf den Bruterfolg aus.

Bruterfolg - In den Untersuchungsgebieten des Großen Brachvogels am Oberrhein wurde in beiden Jahren jeweils ein Jungvogel flügge (2001 einer in der Acher-Niederung und 2002 einer in der Kammbach-Niederung). Dies entspricht in beiden Jahren jeweils einem Bruterfolg von 0,03 flüggen Jungvögeln pro Paar und bedeutet den schlechtesten Bruterfolg seitdem Aufzeichnungen bei dieser Art vorliegen. Der Bruterfolg am gesamten Oberrhein liegt im Zeitraum von 1990 bis 2002 bei 0,16 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr, wobei Acher- (0,19), Rench- (0,09) und Elz-Niederung (0,05) deutlich geringere Werte aufweisen als die Kammbach-Niederung (0,48-0,51). Der Bruterfolg ist zu gering, um die Population zu erhalten (notwendig..... 0,41 flügge Jungvögel pro Paar und Jahr). Nur für die Kammbach-Niederung würde er ausreichend sein.

4.3 Verlustursachen bei Nestern

4.3.1 Anzahl der mit Thermo-Loggern überwachten Gelege

Im Untersuchungszeitraum, einschließlich der Daten aus dem Pilotprojekt 2000, wurden in den vier Untersuchungsgebieten 55 Nester der insgesamt 79 Gelege des Großen Brachvogels mit Thermo-Loggern überwacht (2000:8, 2001:20 und 2002:27 Nester).

4.3.2 Zeitpunkt der Nestverluste

Von den 55 mit Thermo-Loggern überwachten Nestern schlüpften aus den Eiern in 11 Gelegen Küken. Von den verbliebenen 44 Gelegen gingen 24 (55 %) in der Nacht und 11 (25 %) am Tag verloren. Die Verlustursachen von 3 Gelegen (7 %) sind für Aussagen zur Nestpredation nicht relevant, bei 6 Gelegen war der Verlustzeitpunkt nicht festzustellen (Abb. 1).

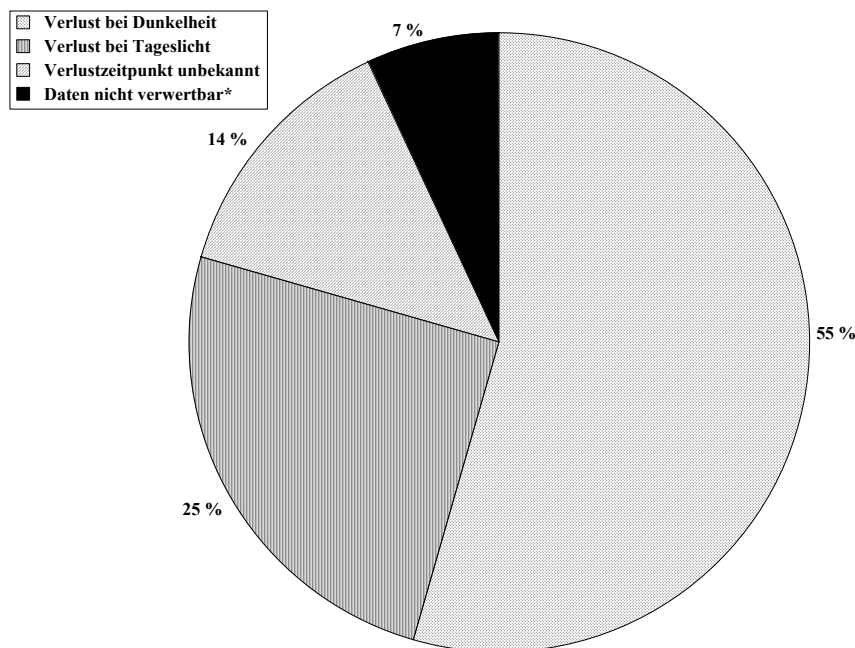


Abbildung 1: Verlustzeitpunkte bei Gelegen des Großen Brachvogels (n = 44) in der Oberrheinebene 2000 bis 2002 (* nähere Informationen im Text).

In den einzelnen Niederungen zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede: In der Elz-Niederung gingen 16 Gelege (73 %) nachts verloren, während tagsüber kein Gelege verschwand. In der Kammbach-Niederung dagegen wurden Verlustzeitpunkte von 8 Gelegen (57 %) am Tag gegenüber 3 (21 %) in der Nacht registriert. Auch in der Acher-Niederung verschwanden am Tag mehr Gelege als in der Nacht (5 Gelege - 42 % gegenüber 3 Gelegen - 25 %). Eine deutliche Konzentration der Verluste auf bestimmte Tages- oder Nachtzeiten ist nicht zu feststellbar. Eine Tendenz zu einer während der Brutsaison zunehmenden Predation am Tag, mit einem hohem Prozentsatz an Verlusten durch Füchse, läßt sich erahnen. Der

nächtliche Zeitpunkt spricht für Predation durch Säuger. Ein Zusammenhang zwischen dem Ausbringen der Thermo-Logger und dem Verlust des Geleges ist nicht festzustellen.

4.3.3 Verlustursachen

Die Verlustursachen für sämtliche Gelege (n = 79) in den Jahren 2001 und 2002 waren in nahezu allen Untersuchungsgebieten identisch und auf wenige Ursachen beschränkt (natürliche, anthropogene und unbekannte Verlustursachen). Den weitaus größten Anteil an den Verlustursachen mit 56 % hatte die Predation. 14 % der Gelege wurden ausgebrütet (Abb. 2).

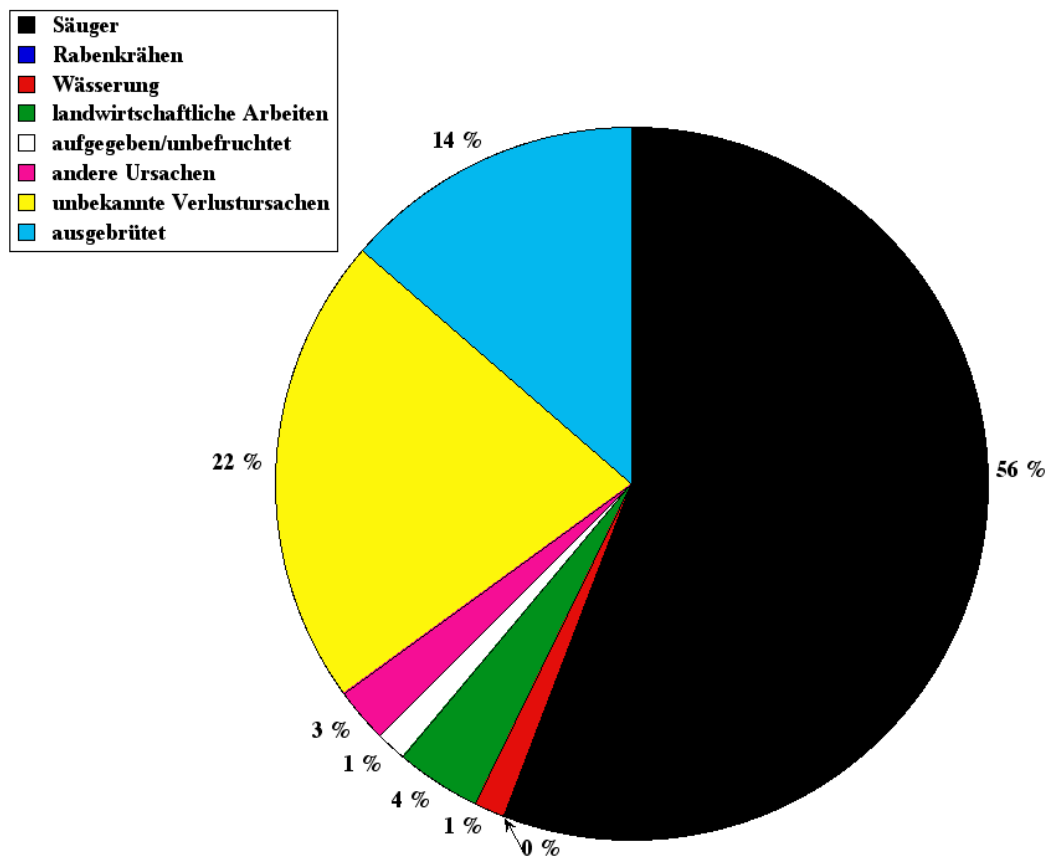


Abbildung 2: Schlüpfertfolg und Verlustursachen bei Gelegen des Großen Brachvogels in den Jahren 2001 und 2002 (mit oder ohne Temperatur-Logger; n = 79).

Beim Vergleich des Schlüpfertfolges und der Verlustursachen bei Nestern mit und ohne Thermo-Logger besteht der auffallendste Unterschied im Anteil der mit unbekannter Verlustursache eingeordneten Gelege, während die Predation bei Nestern ohne Logger einen geringeren, aber immer noch großen Anteil an den Verlustursachen besitzt (Abb. 3 a und b).

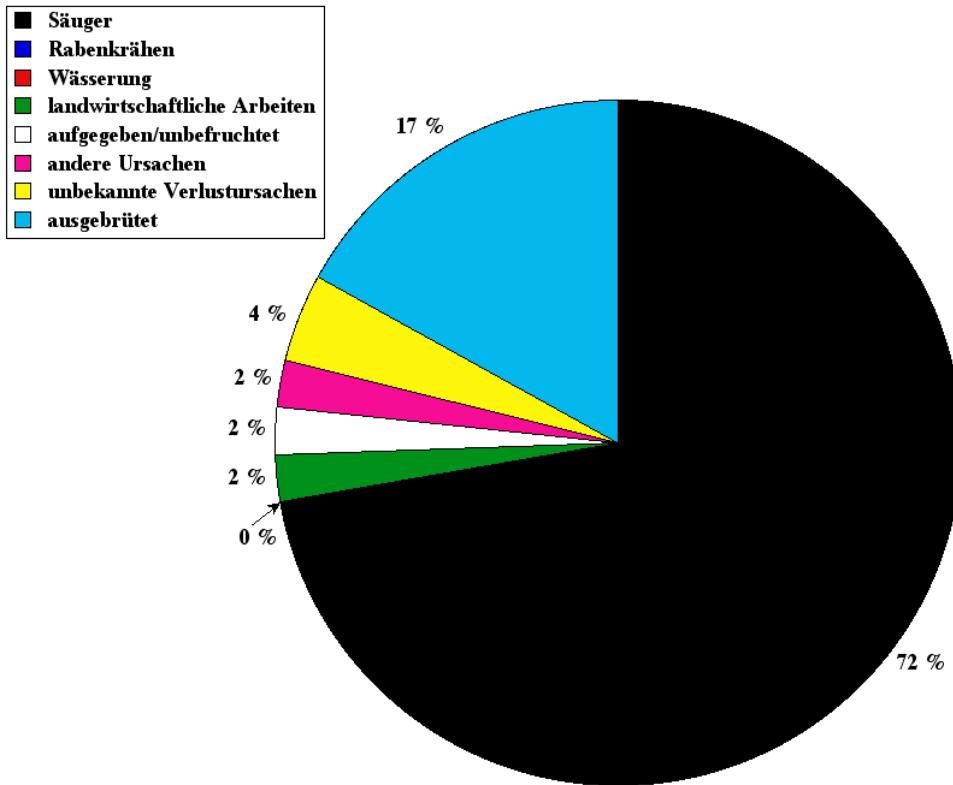


Abbildung 3a: Schlüpfertfolg und Verlustursachen bei Gelegen des Großen Brachvogels in den Jahren 2001 und 2002, die mit Temperatur-Loggern überwacht wurden (n = 47).

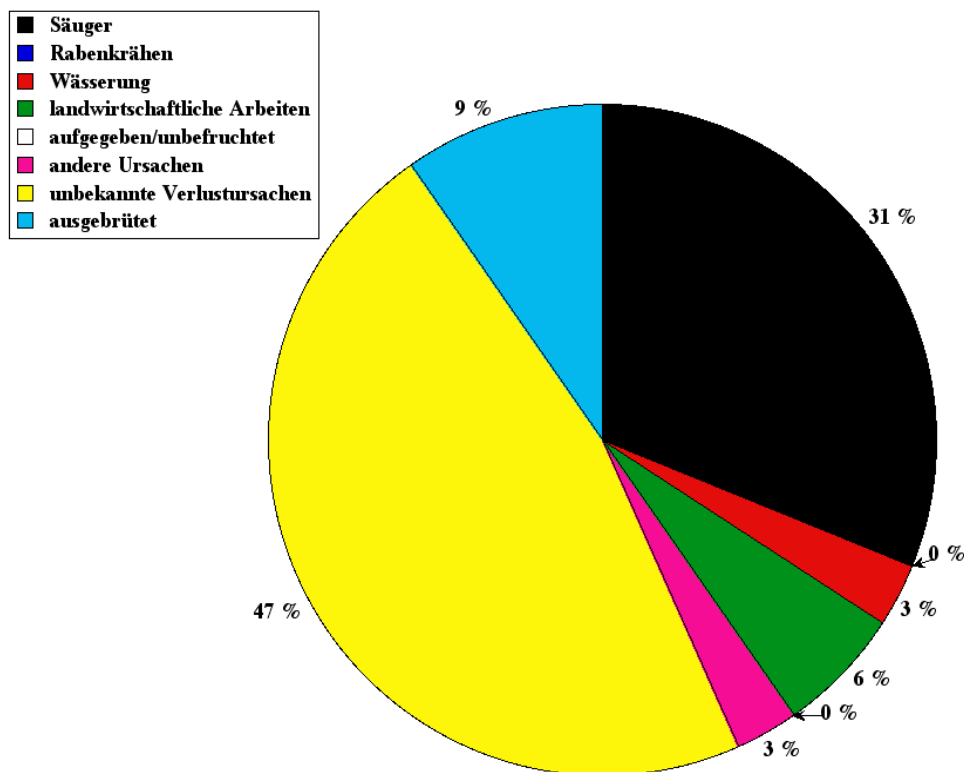


Abbildung 3b: Schlüpfertfolg und Verlustursachen bei Gelegen des Großen Brachvogels in den Jahren 2001 und 2002, die nicht mit Temperatur-Loggern versehen waren (n = 32).

Wahrscheinlich ist ein Teil der unter unbekannter Verlustursachen aufgeführten Gelege ebenfalls der Predation zuzuordnen. Die übrigen Verlustursachen sind in beiden Gruppen in etwa gleich (Abb. 3 a und b). Ohne die Überwachung mit Thermo-Loggern wären in den Jahren 2001 und 2002 bei 16 Gelegen die Verlustursachen nicht eindeutig zu klären gewesen, im Jahr 2000 zusätzlich bei 6 Gelegen.

4.3.3.1 Predation

Rabenvögel konnten in keinem Fall als Predatoren für Eier nachgewiesen werden. Für die durch Predation zerstörten Nester waren Säuger verantwortlich, wobei der Fuchs den größten Anteil ausmacht (in beiden Jahren 18 Nester). Unter den mit "Säuger" aufgeführten Verlusten könnte ein Teil ebenfalls dem Fuchs zuzuordnen sein. Auch die unbekanntes Verlustursachen dürften zumindest teilweise auf Säuger, auch Fuchs, zurückzuführen sein. In drei Fällen waren Marderartige, z.B. Steinmarder, für den Nestverlust verantwortlich.

4.3.3.2 Landwirtschaftliche Verlustursachen

Diese waren nur 2002 nachzuweisen und beziehen sich in drei Fällen auf Frühjahrsarbeiten (Abschleppen der Wiesen). Zusätzlich wurde im Jahr 2000 ein weiteres Gelege auf einer Ackerfläche durch landwirtschaftliche Arbeiten zerstört. Sehr wahrscheinlich wären ohne die Extensivierungsverträge weitere Gelegeverluste hinzugekommen.

4.3.3.3 Wiesenwässerung

In der Elz-Niederung wurde 2002 ein Nest bei der Wiesenwässerung überschwemmt. Ein weiteres konnte durch Unterlegen der Eier mit trockenem Gras um mehrere Zentimeter vor dem Verlust gerettet werden, ein anderes war bedroht, das Wasser stieg jedoch nicht bis zum Neststandort an.

4.3.3.4 Witterungseinflüsse

Im Jahr 2002 kam es zu direkten Witterungseinflüssen auf das Brutgeschehen. Nach andauerndem, teilweise sehr starkem Regen Anfang Mai wurden in der Kammbach-Niederung drei Gelege überschwemmt, wobei eines durch trockenes Gras höher gelegt und gerettet wurde.

4.3.3.5 Gelegeaufgabe

Im Jahr 2002 wurde ein Gelege aufgegeben. Die Aufgabe eines Geleges erfolgt, nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen vom Oberrhein, meist aus natürlichen Gründen. Hierzu zählen unbefruchtete Eier und/oder abgestorbene Embryonen. Eine Gelegeaufgabe kann jedoch auch durch fortwährende Störungen ausgelöst werden.

4.3.3.6 Freizeitaktivitäten

Freizeitaktivitäten wurden in den vier Brutgebieten festgestellt. Ein direkter Einfluss auf das Brutgeschehen konnte nicht nachgewiesen bzw. wahrscheinlich gemacht werden. Der Freizeitdruck hat jedoch in den letzten Jahren in sämtlichen Brutgebieten stark zugenommen und ist in vielen Gebieten ein anhaltender Störfaktor.

4.4 Vergleich des Schlüpfertolges und der Verlustursachen mit früheren Untersuchungszeiträumen

Die Verteilung der Verlustursachen veränderte sich in den Niederungen von Elz, Rench und Acher, für die aus den 1980er bzw. frühen 1990er Jahren Vergleichsuntersuchungen existieren (Beispiel Elz-Niederung in Abb. 4 a und b). Der Anteil der Predation vervielfachte sich in allen Brutgebieten, wenn auch unterschiedlich stark. Rabenkrähen traten als Predatoren nicht mehr auf. Frühere Verluste waren auf vorherige Störungen durch den Menschen, u.a. durch Modellflugbetrieb, zurückzuführen. Landwirtschaftliche Arbeiten als Verlustursachen traten in der Elz-Niederung nicht mehr, in der Acher-Niederung nur noch in Einzelfällen auf, während sie in der Rench-Niederung leicht zurückgingen. Auffallend ist der Rückgang der Schlüpftrate in beiden Niederungen, der in der Elz-Niederung besonders stark ausfällt.

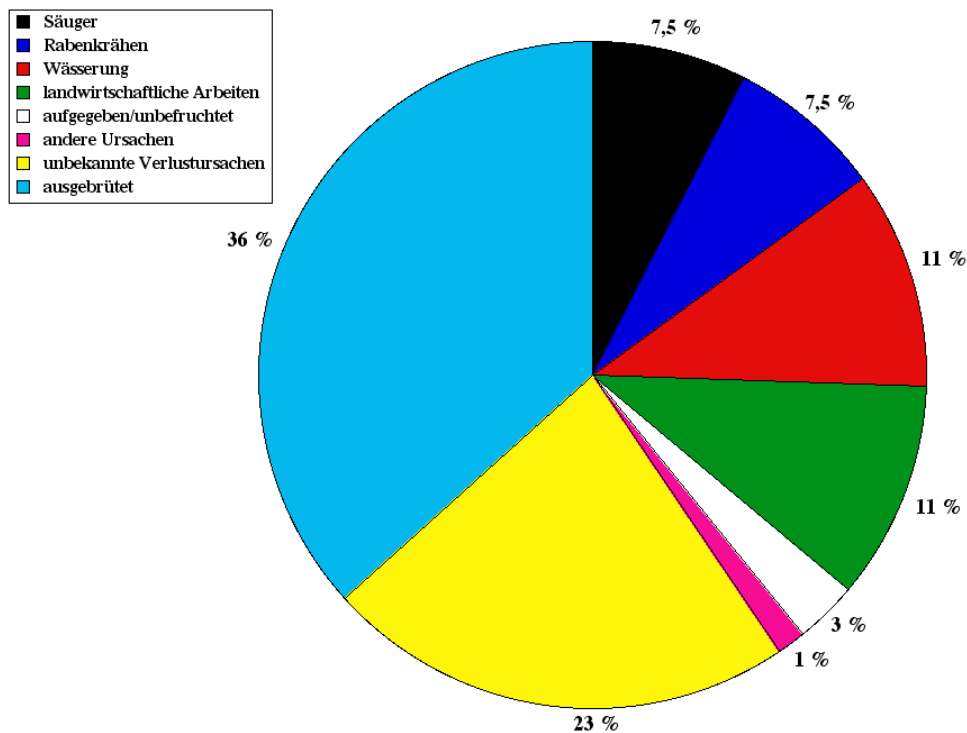


Abbildung 4a: Schlüpfertolges und Verlustursachen bei Gelegen des Großen Brachvogels in der Elz-Niederung in den Jahren 1986 bis 1988 (n = 66).

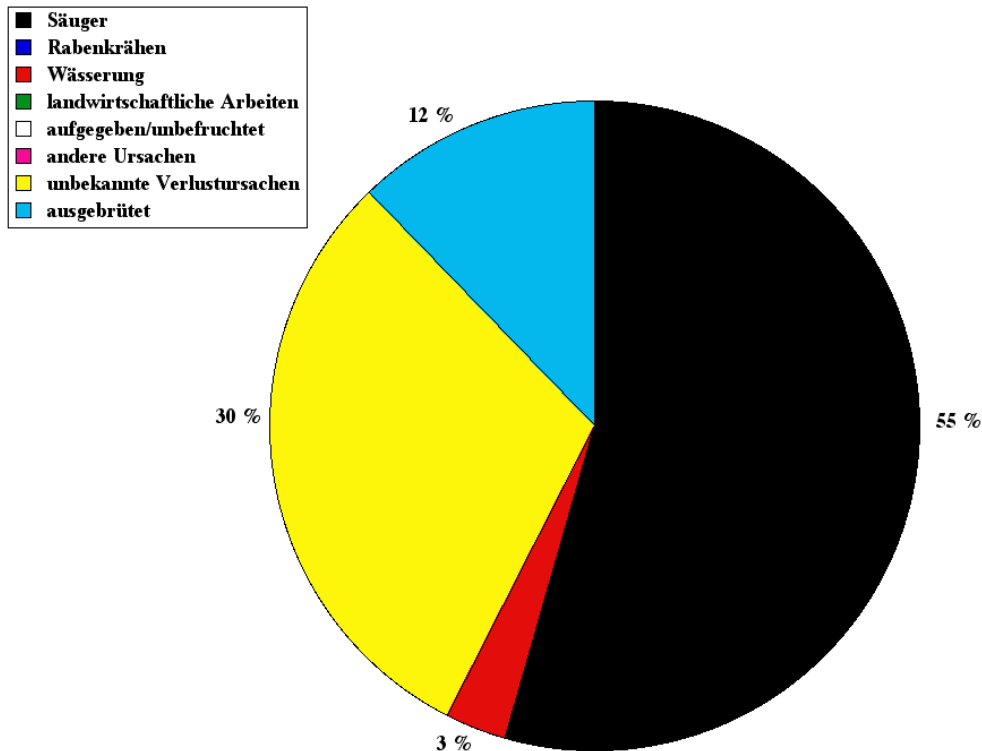


Abbildung 4b: Schlüpfertfolg und Verlustursachen bei Gelegen des Großen Brachvogels in der Elz-Niederung in den Jahren 2001 und 2002 (n = 33).

Der Rückgang der Verlustursachen durch landwirtschaftliche Arbeiten in der Elz-Niederung ist auf die mit der Ausweisung als Naturschutzgebiet verbundenen Einschränkungen, besonders hinsichtlich der Frühjahrsbearbeitung der Wiesen, verbunden. Außerdem kommt hinzu, dass ein hoher Prozentsatz der Wiesen mit verschiedenen Bewirtschaftungsverträgen versehen ist, die die Gefahr von Verlusten durch Frühjahrsarbeiten verringern. Der Rückgang der landwirtschaftlichen Verlustursachen in der Acher-Niederung dürfte auf die hohe Zahl an Extensivierungsflächen mit Auflagen in Verbindung zu bringen sein. Allerdings waren hier 1991 noch einige Ackerbrüter vertreten, deren Reviere mittlerweile verwaist sind. Auf den Wiesenflächen ohne Bewirtschaftungsverträgen besteht jedoch nach wie vor die Gefahr einer Zerstörung durch Frühjahrsarbeiten bzw. eines Ausmähens von späten Erst- und Nachgelegen. Dies zeigt sich besonders in der Rench-Niederung, in der der Rückgang der Verluste durch landwirtschaftliche Arbeiten nicht so deutlich war wie in den übrigen Brutgebieten. Besonders das Schleppen der Wiesen ist aktuell, wie auch in der Kammbach-Niederung, ein Problem.

5. Konsequenzen für den Naturschutz

Die prekäre Situation des Großen Brachvogels am Oberrhein darf angesichts des hohen und angestiegenen Predationsdruckes durch Säuger, vornehmlich durch den Fuchs, nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Rückgang dieser Limikolenart am badischen Oberrhein komplexe Ursachen hat, die größtenteils weiterhin einen Einfluss auf den Lebensraum, den Bestand und den Bruterfolg haben.

Dadurch ergeben sich folgende Konsequenzen:

- Die Anstrengungen für einen umfassenden und nachhaltigen Schutz müssen unvermindert weitergehen. Die Predation überlagert bisherige Erfolge der bereits durchgeführten Schutzmaßnahmen und erschwert die Bewertung.
- Um dem Predationsdruck wirksam zu begegnen, sind Maßnahmen, die kurz- bis mittelfristig wirken (vor allem verschiedene Maßnahmen zum Gelegeschutz, aber auch flächige Wiedervernässung) dringend umzusetzen, ohne dass die Anstrengungen für die langfristige Verbesserung des Lebensraumes (höherer Wiesenanteil und höherer Anteil an extensivierten Flächen) sowie für einen umfassenden und nachhaltigen Schutz des Großen Brachvogels aufgegeben werden dürfen.

Folgende, kurzfristig umsetzbare Maßnahmen zum Gelegeschutz sind möglich:

- In den verschiedenen Brutgebieten muss versucht werden, sämtliche Nester zu finden. Bei Gefahr einer Beeinträchtigung durch landwirtschaftliche Arbeiten ist mit den Bewirtschaftern ein Schutz zu vereinbaren. Diese Methode hat sich in Nordrhein-Westfalen in den vergangenen Jahren bewährt (KIPP & KIPP 2002).
- Weiterhin ist es sinnvoll zu erproben, wie Füchsen der Geschmack auf Eier zu verleiden ist. Hierfür stehen mehrere ekelhaft schmeckende bzw. riechende, ansonsten aber harmlose Stoffe zur Verfügung. In einem Freilandexperiment wurde in den USA gezeigt, dass mit dieser Methode die Eier der bedrohten Amerikanischen Zwergseeschwalbe (*Sterna antillarum*) vor der Dezimierung durch Raben (*Corvus corax*) effektiv geschützt werden konnten (AVERY et al. 1995).
- Die Zusammenhänge, die den Erfolg verschiedener Beutegreifer und den damit verbundenen, stark angestiegenen Predationsdruck ausmachen, sind noch unzureichend geklärt. Dies gilt auch für die biotischen und abiotischen Rahmenbedingungen. Besonders die Auswirkungen von Witterung, Lebensraumdynamik, Wasserregime und Landschaftsstruktur einschließlich der Bewirtschaftung auf das Vorkommen von Kleinsäugetieren und beutegreifenden Säugetieren sind nur ansatzweise bekannt, für einen Schutz des Großen Brachvogels ist dieses Wissen unabdingbar.

Daher sollten in ausgewählten Gebieten der Fuchsbestand erfasst (nach BELLEBAUM 2002) und zusammen mit Daten zu Kleinsäuger-Dichten und Landschaftsstruktur ausgewertet werden.

- Aufgrund der besorgniserregenden Ergebnisse der brutbiologischen Untersuchungen, namentlich die in der Elz-Niederung stark zurückgegangene Gelegegröße sowie die jährlich schwankenden Brutraten der Altvögel in der Rench- und Acher-Niederung, ist es sinnvoll, auch in diesem Projekt wichtige brutbiologische Parameter (Brutrate der Altvögel, Anzahl der Gelege, Verteilung Erst- und Nachgelege, Gelegegröße, Schlüpftrate und Bruterfolg) in den vier Untersuchungsgebieten zu untersuchen, um rechtzeitig weitere Hinweise auf schutzrelevante Entwicklungen zu erhalten, die mit einfachem Bestandsmonitoring nicht erkannt werden können.

Literatur

- Avery, M. L., M. A. Pavelka, D. L. Bergman, D. G. Decker, C. E. Knittle & G. M. Linz (1995): Aversive conditioning to reduce Raven predation on California Least Tern eggs. - J. Colonial Waterbird Society 18: 131-138.
- Bellebaum, J. (2002): Fuchs und Marderhund in Brandenburgs Feuchtgebieten - Ergebnisse aus den 1990er Jahren. - Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg 11: 200-204.
- Boschert, M. (2002): Untersuchungen zum Predationsdruck auf Gelege und Jungvögel beim Großen Brachvogel (*Numenius arquata*) am Oberrhein in den Jahren 2001 und 2002. - Abschlussbericht. - Unveröff. Bericht im Auftrag der BNL Freiburg im Rahmen eines Förderprojektes der Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg gefördert aus zweckgebundenen Erträgen der GlücksSpirale, 97 S.
- Kipp, M., & CH. KIPP (2002): Auswirkungen von Gelegeschutz und Jungvogelsicherung auf den Bruterfolg des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*). - Vechtaer Fachdidaktische Forschungen Berichte, Heft 7: 21-24.
- Krause, W. (1963): Eine Grünland-Vegetationskarte der südbadischen Rheinebene und ihre landschaftsökologische Aussage. - Arb. rhein. Landeskde. 20, Bonn, 77 S.
- Meynen, E., & J. Schmidhüsen (1956): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. - Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen, 3. Lieferung.

Anschrift des Autors:

Martin Boschert

Bioplan – Institut für angewandte Biologie und Planung GbR

Nelkenstraße 10

77815 Bühl

Tel.: 07223/900105