

Der Schwarzmilan (*Milvus migrans*) im Nationalpark Donau-Auen – eine Synopsis

Von Remo PROBST & Astrid SCHUHBAUER

Zusammenfassung

Dieser Artikel fasst das gesamte verfügbare Wissen über den Schwarzmilan im Nationalpark Donau-Auen zusammen und setzt es in einen nationalen wie internationalen Kontext. Die Art hat seit Anfang der 1990er-Jahre bis 2006 einen markanten Bestandseinbruch von 27 auf 9 Paare erlitten. Die potentielle Gründe dafür wie z. B. Reduzierung des Nahrungsangebots durch Schließung von Mülldeponien werden diskutiert. Veränderungen in der Phänologie werden dargestellt, wobei es seit 2003 auch Mittwinternachweise in Ostösterreich gibt. Schwarzmilane jagten im Projektjahr 2006 in der ersten Hälfte der Brutzeit von April bis Mai oft im Agrarraum hauptsächlich Kleinsäuger, während danach Fischbeute an Bedeutung gewann. Die Art nistet vor allem in Pappeln, die in mehr als 90 % aller Fälle weniger als 50 m vom Waldrand entfernt sind. Im Makrohabitat, das sind Bereiche mit einer maximalen Entfernung von ca. 500 m zum Horst, finden sich fast immer langsam fließende, fischreiche Gewässer. Schwarzmilane waren in der unmittelbaren Horstumgebung besonders aggressiv gegenüber Greif- und Rabenvögeln, wurden abseits davon aber oft vertrieben. Im dichtest besiedelten Gebiet der Lobau betragen die Horstabstände 905 m bis 2.565 m. Als Schutzmaßnahmen werden eine Verbesserung der Nahrungssituation (z. B. Auendynamisierung, Extensivierung der Landwirtschaft etc.), Entstörungsmaßnahmen (Ruhezonen, Besucherlenkung etc.) und eine Bekämpfung von Verlustursachen (z. B. Vergiftungen, Windkraftanlagen etc.) vorgeschlagen. Ein Monitoringprogramm zur Klärung offener Fragen sollte unmittelbar beginnen.

Abstract

The article summarizes all current knowledge on the Black Kite in the Donau-Auen National Park putting it in a national and international context. Since the beginning of the 1990s (27 breeding pairs) the species has undergone a substantial population decline (2006: 9 bp) for which potential reasons (e.g. reduced food availability

Schlagworte

Schwarzmilan, *Milvus migrans*, Nationalpark Donau-Auen

Keywords

Black Kite, *Milvus migrans*, Donau-Auen National Park, synopsis of knowledge

Abb. 1:
Schwarzmilan
in der Lobau,
Juni 1997.
Foto: A. Thaler



due to closure of waste disposal sites) are discussed. We describe changes in phae-nology including the occurrence of mid-winter records in eastern Austria since 2003. In the first part of the breeding season (April-May) 2006, Black Kites often foraged in agricultural areas (small mammals), whereas fish became a more important prey thereafter. The species breeds mostly in poplars, which in more than 90 % of cases were less than 50 m away from the forest edge. The macrohabitat around the nest (< 500 m) usually includes slow-running waters rich in fish. Black Kites were especially aggressive against raptors and corvids in the immediate vicinity of the nest site, but were often chased when further away. Distances between nests ranged from 905 to 2.565 m in the most densely populated area (Lobau). Suggested conservation measures include the improvement of foraging conditions (e.g. through dynamization of floodplains and extensification of farming practices), and measures to reduce disturbance (protection zones, visitor management etc.) and other hazards (poisoning, wind power plants etc.). The initiation of a monitoring program to resolve open questions is strongly recommended.

Einleitung

Der Schwarzmilan ist ein altweltliches Faunenelement, welches ein riesiges Areal in Eurasien, Afrika und Australien bewohnt (WALZ 2005). Die Art gilt als anpassungsfähiger Jäger, der aus dem Suchflug eine Fülle verschiedener Beutegruppen, etwa Fische, Kleinsäuger, Vögel und Insekten erbeutet und für die Aufnahme von Aas und Abfall bekannt ist. An besonders nahrungsreichen Stellen kann es zu beträchtlichen Konzentrationen von Nicht-Brütern, aber auch zur Ausbildung von lockeren Brutkolonien kommen. Westpaläarktische Schwarzmilane überwintern hauptsächlich südlich der Sahara, wobei an mediterranen Zugkorridoren, wie etwa an der Straße von Gibraltar, ein massiertes Auftreten zu verzeichnen ist. Oft wird die Art im Brutgebiet mit wasserreichen Habitaten assoziiert, doch kann der Schwarzmilan bei entsprechender Verfügbarkeit auch gänzlich auf die Fischbeute verzichten und völlig andere Nahrungsquellen erschließen (ORTLIEB 1998). Schwarzmilane brüten in alten, lockeren Baumbeständen, wobei die Horstanlage häufig im Kronenbereich erfolgt. Ähnlich dem Rotmilan (*Milvus milvus*) polstert auch *M. migrans* seine Horste oft mit menschlichen Abfällen wie Lumpen oder Papierfetzen aus. Die Art legt zumeist 2–3 Eier, welche circa 31–32 Tage bebrütet werden. Die Nestlingszeit beträgt 35–50 Tage.

Diese offensichtliche ökologische Plastizität und die Tatsache, dass der Schwarzmilan vermutlich immer noch der häufigste Greifvogel der Welt ist (FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2001), dürfen allerdings nicht über die diese Art betreffende Schutzproblematik und Wissenslücken hinwegtäuschen. Für Europa gibt BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) insgesamt eine starke Abnahme, rezent aber gebietsweise Zunahmen, an. Überhaupt ist das Bild der Populationsentwicklungen auf regionaler wie internationaler Ebene oft uneinheitlich. Bestandsminimierende Faktoren sind jedenfalls vielfältig, etwa eine Reduktion der Nahrungsbasis, Habitatzerstörung oder die Verfolgung durch den Menschen (WALZ 2005).

In Österreich wird der Schwarzmilan als „stark gefährdet“ (EN = endangered) eingestuft (FRÜHAUF 2005). Dies bedeutet eine zumindest 20 %ige Wahrscheinlichkeit, dass die Art in den nächsten 30 Jahren, das entspricht der fünffachen Generationslänge, aussterben wird (vgl. auch BAUER et al. 2005). Die Situation wird noch dadurch verschärft, dass kein wissenschaftliches Langzeitmonitoring durchgeführt wird und daher Be-

standsveränderungen, vor allem aber Gefährdungsursachen nur ungenügend bekannt sind. Auch im Nationalpark Donau-Auen ist die Situation, trotz der Erhebung einiger Teilaspekte (siehe unten), ähnlich. Daher ist es Ziel dieser Arbeit, in einer Synopsis das gesamte verfügbare Wissen über den Schwarzmilan im Nationalpark Donau-Auen zu evaluieren und in einen weiteren, nationalen (Bundesländervergleich) wie internationalen, Kontext zu stellen. Bekannte Inhalte sollen zusammengefasst, bewusst aber auch nur lückenhaft bekannte Thematiken abgehandelt werden, um so den Forschungsbedarf klar darstellen zu können.

Der Nationalpark Donau-Auen ist ein rund 9.300 ha großes bzw. 43 km langes Gebiet entlang der Donau zwischen Wien und der österreichisch-slowakischen Grenze im Osten. Im Nationalpark befindet sich eine der letzten großen unverbauten Auen Mitteleuropas. Begrenzt wird dieses Band, an der weitesten Stelle vier Kilometer breit, von den Agrargebieten des Marchfeldes im Norden sowie des Wiener Beckens im Süden (MANZANO 2000). Innerhalb des Nationalparks dominieren Wald (62,6 %) und offene Wasserflächen (17,5 %) das Landschaftsbild (BURGER & DOGAN-BACHER 1999). Gemeinsam mit den Auen entlang der March und Thaya stellen die Donau-Auen östlich von Wien, neben dem Rheintal und Walgau in Vorarlberg (G. Amann in KILZER et al. 2002), das wichtigste Vorkommensgebiet des Schwarzmilans in Österreich dar (DVORAK et al. 1993).

Methode

Im Zentrum der Ausführungen steht zwar der Nationalpark Donau-Auen (NP) östlich von Wien, doch wurden die Ergebnisse dieser Synopsis in einen nationalen wie internationalen Kontext gestellt. Dafür wurde eine umfangreiche Literatursuche durchgeführt wie auch mit Experten intensiv korrespondiert.

Zur Erstellung einer Synopsis war das Zusammenführen aller verfügbaren Nationalpark-Daten nötig. Es erfolgten daher eine Auswertung der Meldungen aus dem Archiv von BirdLife Österreich ($N = 593$; 1959–2004), eine Befragung zahlreicher Beobachter ($N = 110$ Sichtungen) und auch umfangreiche eigene Erhebungen. Der Gesamtdatensatz wurde dann hinsichtlich möglichst vieler relevanter Aspekte (z. B. Bestandsentwicklung, brutbiologische Parameter, Zug, Jagdbiologie etc.) ausgewertet und dargestellt.

Vor allem durch die weiten Jagdflüge der Schwarzmilane bedingt (vgl. WALZ 2005), war während der Freilandstudie eine Bearbeitung begrenzt auf das eigentliche Donau-Auen Nationalparkgebiet nicht ausreichend. Es wurde also ein Areal definiert, innerhalb dessen Grenzen im Nationalpark brütende Schwarzmilane zu erwarten sind. Dieses reicht von der Auwaldgrenze etwa 5 km nördlich (z. B. in den Raum Haringsee) bzw. südlich (z. B. auf die Rauchenwarther Platte) in das agrarwirtschaftlich genutzte Umland des Nationalparks. Bei Interpretationsschwierigkeiten bezüglich der Zugehörigkeit beobachteter Tiere zum Vorkommensgebiet im Nationalpark oder benachbarten Gebieten wird dies im Text angegeben. Meldungen aus dem unmittelbaren Bereich der unteren March blieben a priori unberücksichtigt. Vereinfachend wird im Text immer der Begriff Nationalpark Donau-Auen (oder abgekürzt NP) für diesen Betrachtungsraum verwendet.

Da Beobachtungsmeldungen nicht zufällig über das genutzte Habitat verteilt sind – viel mehr Beobachtungen stammen von der Donau bzw. den Altarmen als von den vorgelagerten Agrargebieten – wurden 2006 insgesamt 237 Zufallspunkte so in die Landschaft gelegt, dass alle Offenlandflächen, welche größer als etwa 1 ha waren (also auch kleinere Auwiesen oder schmale Altarme) und im Umkreis bis 4 km um beflogene Milanhorste lagen, abgedeckt werden konnten. Innerhalb dieses Radius sind die meisten Nahrungsflüge des Schwarzmilans zu erwarten und gleichzeitig können so Überschneidungen mit den Nahrungsgebieten anderer Milan-Populationen (v. a. der March-Auen) weitestgehend ausgeschlossen werden. Waldbestände wurden bei der Verteilung der Beobachtungspunkte ausgenommen, da dort die Beobachtungsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind und dieser Habitattyp von Milanen auch kaum zur Jagd genutzt wird. Es ist aber der Vollständigkeit halber an zumerken, dass Schwarzmilane die Jungen diverser Vogelarten, z. B. Ringeltaube (*Columba palumbus*), Waldohreule (*Asio otus*) oder Graureiher (*Ardea cinerea*) bisweilen auch im Inneren von Wäldern erbeuten (vgl. ORTLIEB 1998). Jedem Punkt war eine exakte Fläche zugeordnet, welche sich nicht mit der Fläche anderer Punkte überschneidet. Über die gesamte Brutsaison, von April bis Juli, wurden von diesen 237 Punkten aus, nach einem Zufallsprinzip gewählt, 660 x (also grob 3x je Punkt) 15 Minuten lang Beobachtungen durchgeführt und die Präsenz bzw. Absenz sowie Verhaltensweisen anwesender Schwarzmilane notiert. Da diese Untersuchung hauptsächlich der jagdlichen Raumnutzung galt, wurden in einem Umkreis von 300 m um die bekannten Horste keine Beobachtungspunkte gelegt, da sich hier Schwarzmilane häufig und überwiegend aus brutbiologischen Gründen aufhalten. Für die Auswertung war insbesondere der Unterschied zwischen den Agrarflächen außerhalb (8.480 ha) bzw. dem Wasser- und Auwiesen-dominierten Gebiet innerhalb des Nationalparks (5.961 ha ohne Waldflächen) von Bedeutung. Zusätzlich wurden 2006 an zwölf Halbtagen Horstbeobachtungen durchgeführt, um das Verhalten und potentielle Nahrungseinträge zu studieren.

Gewählte statistische Verfahren (einfache, lineare Regression; χ^2 -Test) werden in den entsprechenden Kapiteln angeführt (vgl. BORTZ 1993). Für phänologische Auswertungen wurde das Datum in die fortlaufende Zahl des Tages innerhalb eines Julianischen Jahres umgewandelt. Beispielsweise entspricht dann der 31. März der Zahl 90 (bzw. 91 in einem Schaltjahr).

Dank

Für die Verwirklichung dieses Projekts ist dem Team des Nationalpark Donau-Auen und hier insbesondere Mag. G. Frank zu danken. Er übernahm auch eine kritische Durchsicht des Manuskripts. Daneben war uns eine Fülle von Personen in vielfältiger Hinsicht behilflich. Dies beinhaltet etwa die Mitarbeit bei den Schwarzmilanbeobachtungen, die Hilfe bei der Literatursuche, die Diskussion über einzelne Fragestellungen, die Verbesserung der englischen Textpassagen, und dergleichen mehr. Wir danken daher (in alphabetischer Reihenfolge): H.-M. Berg, M. Brader, A. Corso, H. Dolecek, D. Fiuczynski, C. Fraissl, H. Frötscher, A. Gamauf, W. & K. Gschwandtner, T. Hackl, G. Haubenberger, D. Horal, H. Keckeis, F. Kern, R. Kilzer, H. P. Kollar, A. Kotacka, F. Kovacs,

W. Krausneker, M. Kuhn, T. Langgemach, R. Lindner, E. Mayer, Y. Muraoka, A. Pajan, O. Peham, A. Ranner, W. Reckendorfer, R. Riegler, M. Rosenberger, R. Schmid, M. Schmidt, C. Schulze, H. Steiner, U. Straka, P. Sumatsgutner, N. Teufelbauer, A. Thaler, L. Turan, G. Walzer, M. Weixelbraun, R. Yosef, T. Zuna-Kratky und allen Mitarbeitern der Eulen- und Greifvogelstation Haringsee. BirdLife Österreich sind wir für die Überlassung der Archivdaten zu großem Dank verpflichtet. Dem Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten danken wir, dieses Thema so breit darstellen zu können.

Historische Bestandsentwicklung des Schwarzmilans im Nationalpark Donau-Auen

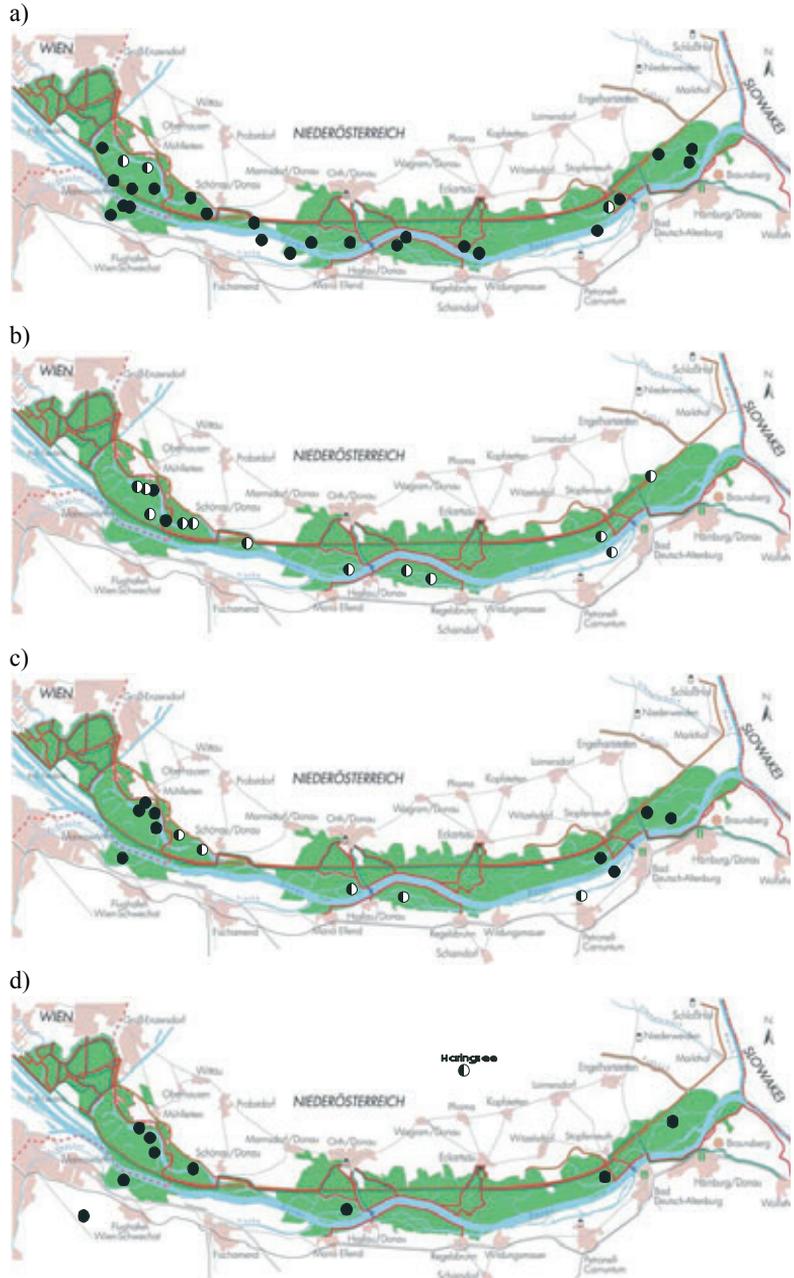
Der Schwarzmilan hat im Nationalpark Donau-Auen eine wechselhafte und über weite Strecken nur vage bekannte Bestandsentwicklung genommen (GAMAUF 1991). Mitte des 19. Jahrhunderts war die Art unterhalb von Wien ausgesprochen häufig (RUDOLF v. ÖSTERREICH & BREHM 1879), doch kam es gegen Ende desselben zu deutlichen Rückgängen (DOMBROWSKI 1893). Diese sind wohl vor allem auf menschliche Verfolgung, aber auch Habitatzerstörung durch den beginnenden Verbau der Donauauen zurückzuführen (vgl. auch ORTLIEB 1998). Die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts sind kaum dokumentiert, jedoch ist es in den Kriegsjahren um 1940, wahrscheinlich wegen der geringeren Nachstellung, zu einer Erholung der Bestände gekommen. Die erste konkrete Brutpaarschätzung für die Donau-Auen unterhalb Wiens findet sich für 1969 mit 17–20 Brutpaaren in GLUTZ et al. (1971), WINDING & STEINER (1988) konnten auf einer Teilfläche (Petroneller bis Stopfenreuther Au) Anfang der 1980er Jahre sechs Paare feststellen. GAMAUF & HERB (1993) fanden bei einer gezielten Erhebung 1989–1992 dann 27 Brutpaare. Damit war der Bestand, ähnlich jenem in den March-Thaya-Auen (ZUNA-KRATKY et al. 2000), gegenüber den 1960er-Jahren vermutlich angewachsen.

In weiterer Folge ist die Bestandssituation im Nationalpark Donau-Auen vergleichsweise gut dokumentiert, wobei es zu einer deutlichen Abnahme der Brutpaare kam (Abb. 2): Während GAMAUF & HERB (1993; für 1989–1992) noch 27 sichere oder wahrscheinliche Brutpaare feststellten, sank der Bestand 2003 bzw. 2005 auf 14 (TUCAKOV 2003, THOBY 2006) und 2006 auf neun (diese Studie).

Beachtenswert ist dabei auch, dass 2006 eine sichere (Rauchenwarther Platte; R. Probst) und eine mögliche (Bereich Eulen- und Greifvogelstation Haringsee; A. Thoby) Agrarbrut festgestellt werden konnten. Die Schwarzmilane auf der Rauchenwarther Platte nisteten dabei in einem Windschutzstreifen, möglicherweise in einem alten Mäusebussard (*Buteo buteo*)-Horst (H. P. Kollar, mündl. Mitt.). H. P. Kollar konnte dann zusätzlich 2008 nahe Himberg, also ebenfalls im Agrargebiet des Wiener Beckens, zwei Schwarzmilane bei der Balz an einem alten Krähenhorst beobachten. Spätere Kontrollen, teils gemeinsam mit dem erstgenannten Autor, blieben allerdings erfolglos.

Warum es ab Mitte des 20. Jahrhunderts weniger Milane in den Donau-Auen gab, ist letztlich nicht geklärt. ORTLIEB (1998) konnte für viele mitteleuropäische Populationen starke Rückgänge ab den 1950er- und 1960er-Jahren nachzeichnen, welche er vor allem auf den übermä-

Abb. 2:
Entwicklung der
Schwarzmilanbe-
stände im National-
park Donau-Auen
seit 1989. a) 1989–
1992 (GAMAUF & HERB
1993), b) 2003 (TU-
CAKOV 2003), c) 2005
(THOBY 2006) und d)
2006 (diese Studie).
Legende:
 ● Brutpaar,
 ○ vermutetes Paar.



Bigen Gebrauch chemischer Schädlingsbekämpfungsmittel zurückführt. Zumindest theoretisch sollten insbesondere fischfressende Populationen, wie eben jene in den Donau-Auen, stark betroffen gewesen sein, da die Biozidkontamination in Fischnahrung besonders hoch ist (ORTLIEB 1998). Allerdings könnten auch andere Faktoren, etwa erneute Verfolgung oder Habitatveränderungen (z. B. Intensivierung der Landwirtschaft,

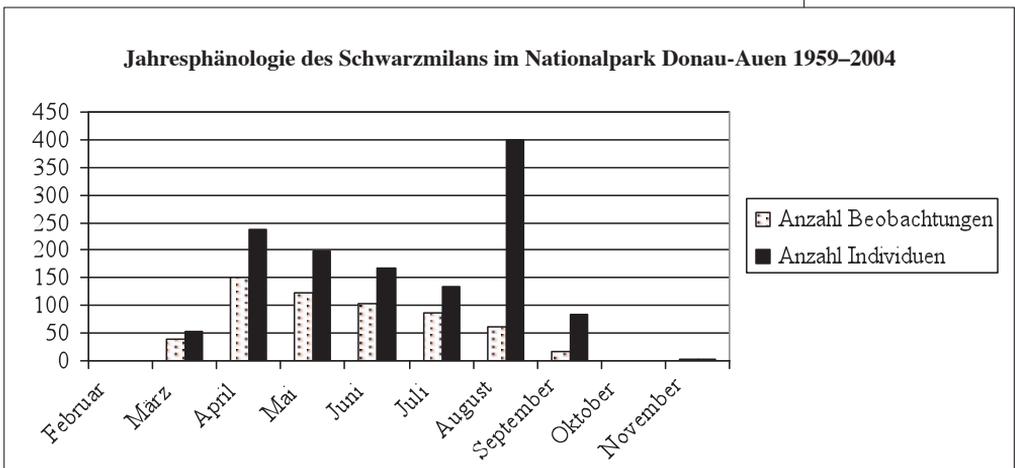
Auenverlandung etc.), eine gewichtige Rolle beim Bestandsrückgang gespielt haben (z. B. FIUCZYNSKI 1981; D. Fiuczynski, schriftl. Mitt.). GATTER (2000) verweist darüber hinaus noch auf die rund zwanzigjährige Dürre in den westafrikanischen Überwinterungsgebieten von etwa 1965 bis 1985, welche auf Grund verminderter Nahrungsverfügbarkeit auch einen schwerwiegenden Einfluss auf diese Populationen gehabt haben könnte (vgl. aber ZWARTS et al. 2009 für teilweise gegenteilige Befunde bei anderen Vogelarten). In Summe haben also verschiedene Faktoren wie gute Nahrungsverhältnisse in den Brut- und Überwinterungsgebieten (Mülldeponien, Ende der Saheldürre), eine Verminderung von direkten und indirekten anthropogen verursachten Verlustursachen mit unbekannter Gewichtung zu einem Populationsanstieg bis Anfang der 1990er-Jahre geführt, bis es dann erneut zu massiven Rückgängen kam. Die möglichen Gründe dafür sind im Kapitel „Gefährdung und Schutz“ diskutiert.

Jahresphänologie

Die Auswertung aller im Archiv von BirdLife Österreich verfügbaren Daten (1959–2004; $N = 1.298$ Individuenbeobachtungen) ergibt eine aus Abb. 3 zu entnehmende Verteilung.

Dieses Bild bedarf allerdings einiger Erklärungen und Modifikationen: Zunächst fehlen bis 2003 Dezember- und Jännerbeobachtungen in Ostösterreich (und bis heute in fast allen Bundesländern wie z. B. Kärnten) vollständig. Da Schwarzmilane, wie schon das Artepitheton *migrans* verrät, ausgesprochene Zugvögel sind, ist eine solche Phänologie durchaus zu erwarten. In den letzten Jahren häufen sich Mittwinterbeobachtungen (Stand 2009: $N > 10$; vgl. auch HORÁK & HORAL 2004). Am 5. Jänner 2003 gelang die erste Wintersichtung eines Schwarzmilans auf der Parndorfer Platte (R. Probst), und es folgten Erstnachweise im March-Thaya-Gebiet (26. Jänner 2003; G. Ullram & M. Duchkowitsch, www.auring.at) und schließlich im Dezember 2004 auch an der Donau bei Altenwörth (R. Probst & R. Schmid unveröff.). Es kann also angenommen werden, dass in den nächsten Wintern ein entsprechender Nachweis auch im Nationalpark Donau-Auen gelingt. Inwiefern es zu

Abb. 3:
Jahresphänologie
des Schwarzmilans
im Nationalpark
Donau-Auen
1959–2004.

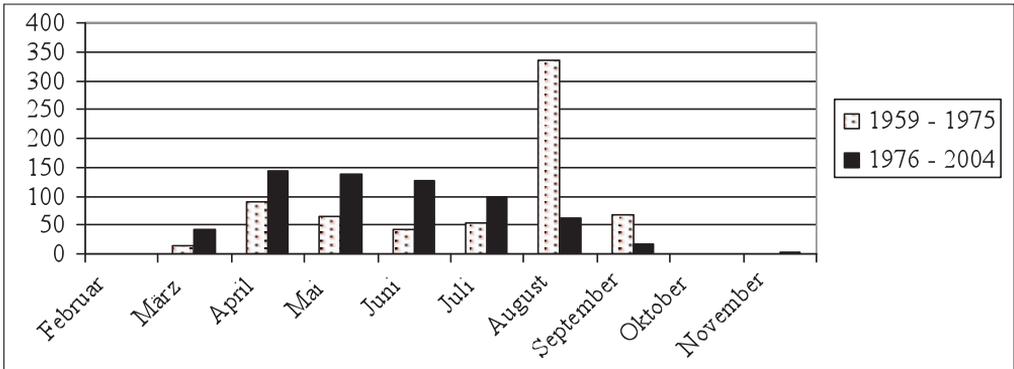


regelmäßigen Überwinterungen des Schwarzmilans im zentralen Mitteleuropa kommen wird (vgl. die Entwicklung beim Rotmilan ab dem Ende der 1950er-Jahre; ORTLIEB 1995) bleibt eine Fragestellung der nahen Zukunft und steht mit der Erforschung der Auswirkungen der Klimaerwärmung in enger Verbindung.

Der Ein- und Durchzug der adulten Schwarzmilane im Nationalpark Donau-Auen erfolgt hauptsächlich Ende März und Anfang April. Eine Auswertung von Erstbeobachtungen von 1967 bis 2004 mittels einfacher, linearer Regression ergibt dabei einen signifikant negativen Zusammenhang (Steigung = $-0,378$, $r^2 = 0,140$, $p = 0,002$), d. h. die Schwarzmilane kommen immer früher im Untersuchungsgebiet an. Eine analoge Berechnung für jenes Datum, an dem 50 % der Frühjahrsbeobachtungen, d. h. bis Ende Mai, abgeschlossen sind, ist allerdings nicht signifikant ($p = 0,276$). Dies würde bedeuten, dass zwar die ersten Schwarzmilane nunmehr früher im Gebiet ankommen, die Masse der Brutvögel und Durchzügler aber immer noch im gleichen Zeitraum die Donau-Auen aufsucht (vgl. auch HORÁK & HORÁL 2002). Auch TØTTRUP et al. (2006) konnten in einer Meta-Analyse feststellen, dass dieses hier beschriebene Phänomen auf viele Vogelarten bzw. -populationen zutrifft. Bei zahlreichen Spezies verfrühen sich die ersten Individuen deutlicher als die ersten 50 % der Populationen. Selbstverständlich muss das Ergebnis unserer Studie mit großer Vorsicht interpretiert werden, da es nicht auf systematisch erfassten Daten beruht. Grundsätzlich kann eine frühere Ankunft durch drei Mechanismen bzw. durch Kombinationen dieser erklärt werden: Es gibt nähere Überwinterungsgebiete, die Zuggeschwindigkeit ist gestiegen oder die Vögel brechen früher aus ihren Überwinterungsräumen auf (LEHIKAINEN et al. 2004). Mangels detaillierter Daten können diese Hypothesen hier nicht getestet werden. Zum Beispiel wären Ringwiederfunde bzw. Satellitentelemetrie-Daten aus dem Mittleren Osten, wo es auf Grund einer guten Nahrungsverfügbarkeit (Abfälle) zu einer starken Häufung überwinternder Schwarzmilane gekommen ist (SHIRIHAI et al. 2000), ein Indiz für nunmehr nähere Überwinterungsgebiete und der daraus resultierenden frühen Ankunftszeit einzelner Individuen. Der gesamte Fragenkomplex bleibt derzeit noch spekulativ und bedarf zukünftig gezielter Untersuchungen wie z. B. die Erfassung der Ankunftszeit durch tägliche Horstkontrollen, mittels Beringung und Radiotelemetrie. Selbst bei belegter früherer Erstankunft kann jedoch ohne brutbiologischer Untersuchungen nicht generell auf eine Verfrühung des Brutgeschäftes geschlossen werden (vgl. SERGIO 2003 für Oberitalien).

Am Herbstzug sind die Letztbeobachtungen tendenziell negativ mit den Beobachtungsjahren korreliert ($p = 0,52$). Bei 50 % der Herbstbeobachtungen (ab Anfang Juli) ist das Ergebnis signifikant negativ (Steigung = $-0,694$, $r^2 = 0,262$, $p = 0,030$). Einzelne Schwarzmilane verweilen offensichtlich immer noch lange im Gebiet, die Masse dürfte aber heute deutlich früher abziehen. Teilt man die Beobachtungsdaten in eine Periode vor ($N = 669$) und nach 1975 ($N = 629$) wird dieser Unterschied augenscheinlich (Abb. 4). Offenbar verschwinden die Schwarzmilane aktuell unmittelbar nach der Brutzeit aus dem Gebiet, während es vor allem in den 1960er-Jahren zu großen nachbrutzeitlichen Ansammlungen (Gemeinschaftsschlafplätze?) mit bis zu maximal rund 100 Individuen

Schwarzmilanphänologie im Nationalpark Donau-Auen: 1959–1975 vs. 1976–2004



(25. August 1968 bei Schönau) kam. Dies ist umso erstaunlicher, als der Brutbestand Ende der 1960er-Jahre wahrscheinlich sogar niedriger war als Anfang der 1990er-Jahre (vgl. Kap. „Bestandsentwicklung“), und in den letzten beiden Dekaden trotz verstärkter Beobachtungsintensität keinerlei derartigen Ansammlungen mehr registriert werden konnten. Die hohen nachbrutzeitlichen Individuenzahlen der Untersuchungsperiode vor 1975 sind also nicht nur mit einer nachbrutzeitlichen Vergesellschaftung der lokalen Brutvögel und deren Jungen zu erklären. Warum es heutzutage nicht mehr zu derartigen Ansammlungen kommt, ist nicht klar. Hinweise zu möglichen Veränderungen der nachbrutzeitlichen Nahrungsquellen (vgl. auch KRETSCHMAR 2006), im Habitatangebot, der Anzahl von Nichtbrütern im Gebiet oder zu ganz anderen Gründen, wie zum Beispiel der Verlegung von Zugwegen, liegen praktisch nicht vor. Im Untersuchungsjahr 2006 konnte jedoch nur ein einziger Nichtbrüter (mit Horstbindung) über die Brutsaison in den gesamten Donau-Auen verweilend festgestellt werden.

Innerhalb der eigentlichen Brutzeit sind Angaben zum Verhalten des Schwarzmilans ebenfalls spärlich. Abb. 5 gibt zumindest grob über den Ablauf des Brutgeschehens Auskunft. Unmittelbar nach der Ankunft werden die Brutplätze besetzt und die Balz beginnt. Offenbar gibt es Ende März bzw. Anfang April einen Höhepunkt an Kopulationen, während der Nestbau sich bis zumindest Ende April zieht und Ausbesserungsarbeiten während der ganzen Saison vorgenommen werden. Im Mai schlüpfen die Jungvögel, die mit zunehmender Größe dann auch vom Boden aus immer besser registriert werden können. Das Ausfliegen der jungen Schwarzmilane konnte für die letzte Juni- und die erste Julidekade festgestellt werden. Über die Produktivität der Schwarzmilane im Nationalpark liegen folgende Daten vor: Der Bruterfolg lag für 18 kontrollierte Horste im Jahr 1989 bei 1,78 flügenden Jungen pro begonnener Brut (GAMAUF 1995), 2006 (diese Studie) waren von sechs näher beobachteten Bruten nur zwei mit jeweils zwei ausgeflogenen Jungvögeln erfolgreich. ZUNA-KRATKY et al. (2000) konnten für den tschechischen Teil der March-Thaya-Auen bei 142 Bruten in 78 % einen Bruterfolg und eine Brutgröße von 2,31 Jungvögeln feststellen.

Abb. 4:
Jahresphänologie
des Schwarzmilans
im Nationalpark
Donau-Auen, geteilt
in die Perioden
1959–1975 bzw.
1976–2004.

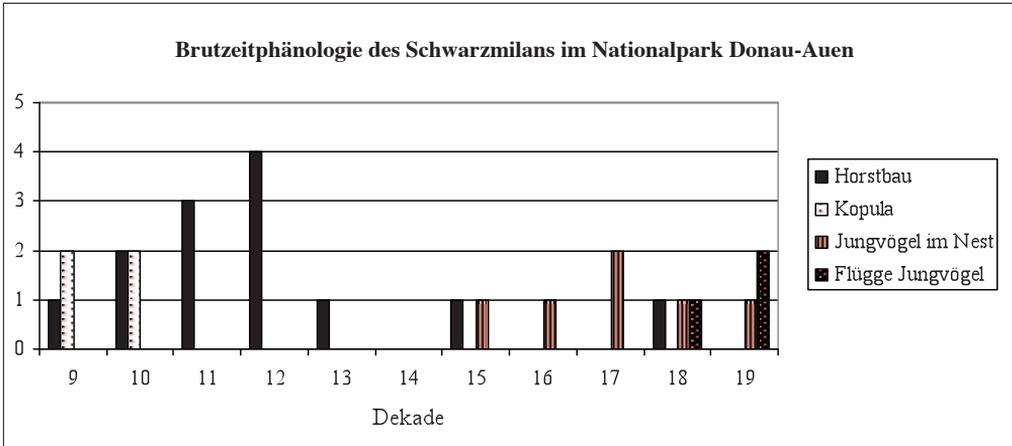


Abb. 5:
Brutzeitphänologie
des Schwarzmilans
im Nationalpark
Donau-Auen.

Raumnutzung

Eine Analyse der Zufallspunkterhebungen ($N = 48$ Sichtungen) ergab deutliche phänologische Unterschiede. Im April und Mai entfielen 66 % aller Beobachtungen mit einem Mindestabstand von 300 m vom Horst auf das Agrarland im Umfeld des Nationalparks. Dieser Wert entspricht weitgehend dem Anteil der Agrarflächen (8.480 ha), der 60 % des Untersuchungsgebietes (14.141 ha) beträgt. In der fortgeschrittenen Brutperiode wandelte sich das Bild und die Milane konnten kaum mehr im Agrarraum beobachtet werden. Im Juni und Anfang Juli entfielen nur mehr 15 % der Beobachtungen auf Agrarflächen, vielmehr hielten sich Schwarzmilane verstärkt in der Aulandschaft auf, wobei v. a. die Donau, große Altarme sowie flächige Auwiesen, nicht jedoch schmale Augewässer und kleinflächige Schlagfluren genutzt wurden. Dieser Unterschied in der Raumnutzung im Laufe der Brutperiode ist statistisch signifikant ($\chi^2_{(1; 95\%)} = 3,84$; empirischer Wert = 25,5) und erklärt sich vermutlich durch die Nahrungswahl, welche im Punkt 6 „Ernährungsbiologie“ erläutert wird.

Erkenntnisse über die Größe des Raumbedarfes (vgl. z. B. MILLS-PAUGH & MARZLUFF 2001) ermöglichte in der Saison 2006 ein im Bereich Lobau brütendes Schwarzmilanmännchen, welches aufgrund einer besonders auffälligen, einseitigen Lücke (durch Federbruch) im rechten Handflügel individuell gut zu erkennen war. Die Home Range dieses Schwarzmilans (21 Beobachtungspunkte) konnte über die gesamte Brutperiode mit 45 km² berechnet werden (Minimum Convex Polygon-Methode), wobei der Vogel bis zu 11 km abseits vom Horst jagte.

Ernährungsbiologie

Grundsätzlich ist der Schwarzmilan ein ausgesprochen vielseitiger Jäger mit breiter Nahrungspalette (ORTLIEB 1998). Es werden Säuger, Fische und Insekten erbeutet, sowie Aas und Abfall bereitwillig aufgenommen. Die Jagd erfolgt hauptsächlich aus dem Suchflug, wobei die Beute durch Ablesen von Oberflächen geschlagen wird. Dies erlaubt der Art vor allem auch die Nutzung von Gewässern, wo Fische in der obersten Wasserschicht ergriffen werden können.

Nahrung im Nationalpark Donau-Auen

Wie aus Abb. 6 ersichtlich werden auch im Nationalpark Donau-Auen eine Fülle von Beutegruppen erjagt, doch muss auf Grund des geringen Stichprobenumfangs ($N = 24$) eine sehr vorsichtige Interpretation (Hypothesenbildung) erfolgen. Aas und Abfall wurden überwiegend in der Mülldeponie Fischamend bzw. in der Greifvogel- und Eulenstation Haringsee (Eintagskücken) aufgenommen. Unter den Fischen waren etwa 15–20 cm lange Beutetiere, vermutlich Karpfenartige (Cyprinidae), festzustellen. Als Vogelbeute konnten einmal der Fang einer gerade flüggen Elster (Beob., R. Probst), sowie der Eintrag eines drosselgroßen Vogels beobachtet werden. Tendenziell lässt sich aus der Graphik ablesen, dass in der zweiten Hälfte der Brutsaison die Nahrung abwechslungsreicher wird und vor allem der Fischanteil steigt.

Da die Daten zu etwa 80 % aus der Brutsaison 2006 stammen, müssen auch saisonale Besonderheiten in Betracht gezogen werden (vgl. z. B. GLUTZ et al. 1989). So zeichneten sich die April- und Mai-erhebungen 2006 durch ein starkes Windaufkommen aus, was die Bejagung der welligen und trüben Wasserflächen vermutlich außerordentlich einschränkte. Dies fügt sich allerdings gut in das Bild der Raumnutzungsanalyse, wonach Schwarzmilane in den ersten beiden Monaten vermehrt im Agrarraum jagten. Außerdem war 2006 die Aufnahme von Bio-Abfällen in der Mülldeponie Fischamend nicht mehr möglich, da die Deponie in den 1990er-Jahren geschlossen wurde. Die Eintagskücken aufnehmenden Schwarzmilane in der Eulen- und Greifvogelstation Haringsee könnten auch lokale Agrarbrüter gewesen sein. Dies bedeutet, dass sehr wahrscheinlich Aas und Abfall nunmehr eine geringere Rolle im Gebiet spielen und damit heutzutage Kleinsäuger in der ersten und Fische in der zweiten Brutphase die dominierenden Beutegruppen für die im Nationalpark Donau-Auen brütenden Schwarzmilane sind. Nahrungsdaten für die Zeit von Ende Juli bis November fehlen aus dem Bearbeitungsgebiet völlig, wobei ZUNA-KRATKY et al. (2000) hier für das March-Thaya-Gebiet wieder eine verstärkte Nutzung der auennahen Ackerflächen angeben. Insgesamt kann man daher die Hypothese formulieren, dass Schwarzmilane zu Beginn der Brutzeit in der offenen, niederwüchsigen Agrarlandschaft jagen, dann vermehrt zur Fischjagd wechseln, da in den ruhigen Gewässern zahlreiche oberflächennahe Kleinfische verfügbar sind und im Agrargebiet bedingt durch die hohe Vegetation eine schlechtere Beuteverfügbarkeit vorliegt. In der Nachbrutzeit werden wieder verstärkt die vorgelagerten, abgeernteten Agrar-räume aufgesucht.

Das Paar im Agrargebiet der Rauchenwarther Platte konnte sieben Mal bei der Aufnahme von Abfall an einer nahen Deponie mit Bio-Abfällen (Fa. Lengel) beobachtet werden und hatte in einem Horst die Reste von einem adulten Feldhasen und einer Fasanhenne gespeichert. Letztere sind wohl Opfer der nahen, stark befahrenen Brucker Bundesstraße B10.

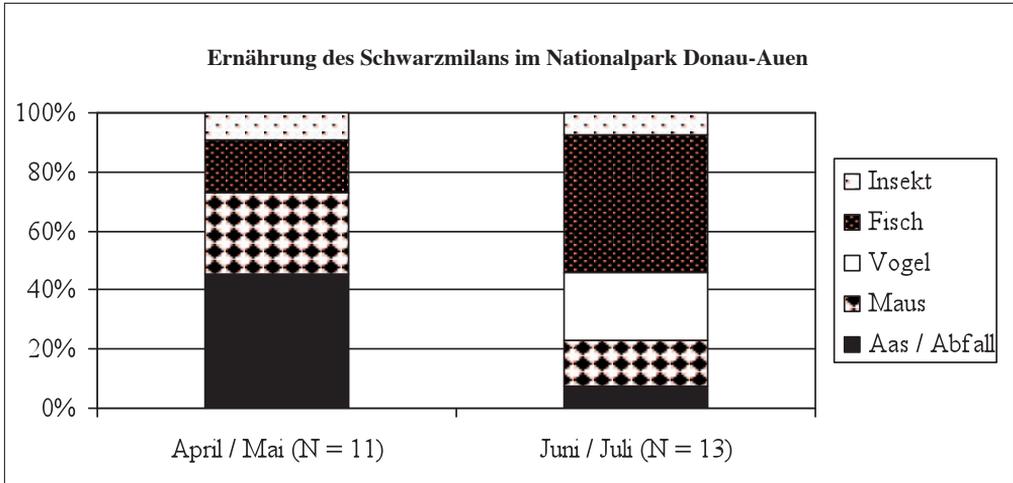


Abb. 6:
Ernährung des
Schwarzmilans
im Nationalpark
Donau-Auen.

Besondere Jagdmethoden

Im Nationalpark Donau-Auen konnten eine Fülle der in der Literatur beschriebenen Jagdmethoden festgestellt werden. Dies inkludierte den typischen Suchflug mit anschließendem Stoß auf eine Beute am Boden (inkl. der Aufnahme von Straßenopfern) oder nahe der Wasseroberfläche, das Verfolgen eines pflügenden Traktors und auch Kleptoparasitismus an einer Aaskrähe (*Corvus corone*). Besonders interessant waren Beobachtungen, bei denen Schwarzmilane langsam rollende Flugzeuge begleiteten, möglicherweise um aufgeschreckte Beutetiere zu attackieren. Solche Sichtungen gelangen dreimal vom selben Individuum beim Österreichischen Aero-Club Flugsportzentrum am Spitzerberg und einmal am Flughafen Wien-Schwechat. Sie bezeugen die große Plastizität in der Nahrungsbeschaffung beim Schwarzmilan.

Nistplätze

Tab. 1 und Abb. 7 fassen wichtige Standortparameter von Schwarzmilanbruten im Nationalpark Donau-Auen zusammen. Als bedeutendster Horstbaum ist die Schwarzpappel (*Populus nigra*) zu nennen, welche in mehr als 50 % ($N = 21$) als Horstunterlage diente. Diese Baumart ist besonders in ufernahen Bereichen und im Westen des Nationalparks zu finden (FLECK 1999). Es ist nicht klar, ob Schwarzpappeln durch ihre strukturellen Eigenschaften per se bevorzugt werden, oder ob diese einfach in besonderen Dichtezentren des Milans (Lobau) und ufernah außerordentlich häufig vorkommen. ORTLIEB (1998) vermutet, dass die Horstbäume beim Schwarzmilan die Baumartenzusammensetzung einer Landschaft widerspiegeln. Allerdings werden aber nach Möglichkeit oft mächtige Bäume zur Horstanlage genutzt (Tab. 1; vgl. auch WALZ 2005). Die Anlage des Horstes erfolgt immer in der oberen Hälfte, oft im oberen Drittel des Baumes (Tab. 1). Andere Standorte, etwa Gittermastbruten, sind aus der Region und auch aus Restösterreich nicht bekannt. Im Nationalpark Donau-Auen werden Horste vor allem in Pappelbeständen errichtet. Die Benützung von Altholzinseln ist dabei überproportional (THOBY 2006).

Besonders auffällig sind dabei die Nähe zu Gewässern (Mittelwert = 127 m) und die Bevorzugung von Waldrandzonen (Tab. 1); 90 % der im Nationalpark liegenden Horste sind weniger als 50 m vom Bestandesrand entfernt (THOBY 2006).

Die im Makrohabitat zu findenden Gewässer sind zumeist verhältnismäßig breit und weisen langsame Fließgeschwindigkeiten auf, wie sie etwa durch das Kühwörter Wasser in der Lobau charakterisiert werden. Solche Nebenarme zeichnen sich durch das Vorkommen von Schwimmblatt- und Röhrichtgesellschaften aus und haben dadurch auch eine entsprechende Begleitvogelfauna. Es sind dies etwa diverse Rallenartige wie Wasserralle (*Rallus aquaticus*), Teichhuhn (*Gallinula chloropus*), Blässhuhn (*Fulica atra*) sowie der Rohrschwirl (*Lucustella luscinioides*) oder die seltene Rohrweihe (*Circus aeruginosus*).

Horstnummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	MW	STA	Min	Max
Horstbaumhöhe (m)	?	16	17	?	30	?	32	28	24,6	7,5	16	32
Horstbaumumfang (cm)	?	97	172	?	144	?	278	355	209,2	105,1	97	355
Horsthöhe (m)	?	11	12	?	28	?	25	18	18,8	7,6	11	28
%-Wald (250 m Umkreis)	69	53	21	55	98	62	76	95	66,1	24,8	21	98
%-Wiese	5	0	0	0	0	0	0	0	0,7	1,9	0	5
%-Acker	0	0	0	0	2	0	0	0	0,3	0,7	0	2
%-Schilf	24	25	32	19	0	26	4	0	16,4	13,0	0	32
%-Gewässer	1	20	16	15	0	12	20	5	11,0	8,0	0	20
%-Diverses	0	2	30	11	0	1	0	0	5,6	10,7	0	30
Entfernung Gewässer (m)	199	122	150	130	282	85	9	39	127,0	87,2	9	282
Entfernung Siedlung	1526	1597	1224	895	330	500	1231	991	1036,8	452,9	330	1597
Entfernung Wiese	30	278	331	65	514	400	295	281	274,3	160,6	30	514
Entfernung Waldrand	15	47	25	35	157	70	8	40	49,6	47,5	8	157
Entfernung Weg	370	80	320	180	75	400	96	230	218,9	132,3	75	400
NND	1680	905	905	1250	2565	8690	3220	3220	2804,4	2561,8	905	8690

Innerartliche und zwischenartliche Verhaltensweisen

Interspezifische Verhaltensweisen

Insgesamt wurden 24 aggressive Auseinandersetzungen mit bekanntem Ausgang mit anderen (Groß-)Vogelarten beobachtet (Abb. 8). Von diesen konnte der Schwarzmilan nur neun (37,5 %) für sich entscheiden, wurde aber sonst vertrieben. Zumindest acht dieser neun Aufeinandertreffen waren im unmittelbaren Horstbereich und betrafen für die Eier bzw. Brut gefährliche Arten, nämlich dreimal Aaskrähe (*Corvus corone*), dreimal Mäusebussard (*Buteo buteo*) sowie je einmal Habicht (*Accipiter gentilis*) und Sperber (*Accipiter nisus*). Offensichtlich waren die Schwarzmilane im eigentlichen Nestgebiet ziemlich aggressiv, während sie abseits bei der Jagd Konflikten möglichst auswichen. Die Datelage ist für phänologische wie artspezifische Aussagen zu gering, doch möglicherweise zeigen sich Schwarzmilane zu gewissen Phasen der Brut (etwa zur Zeit der Eiablage) besonders aggressiv gegenüber potentiellen Eierräubern wie z. B. Rabenvögeln, während sich das Aggressionspotential in anderen Perioden, etwa um den Zeitpunkt des Ausfliegens, hin

Tab. 1:
Brutplatzparameter des Schwarzmilans im Nationalpark Donau-Auen 2006. MW = Mittelwert, STA = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum und NND = Nearest Neighbour Distance.

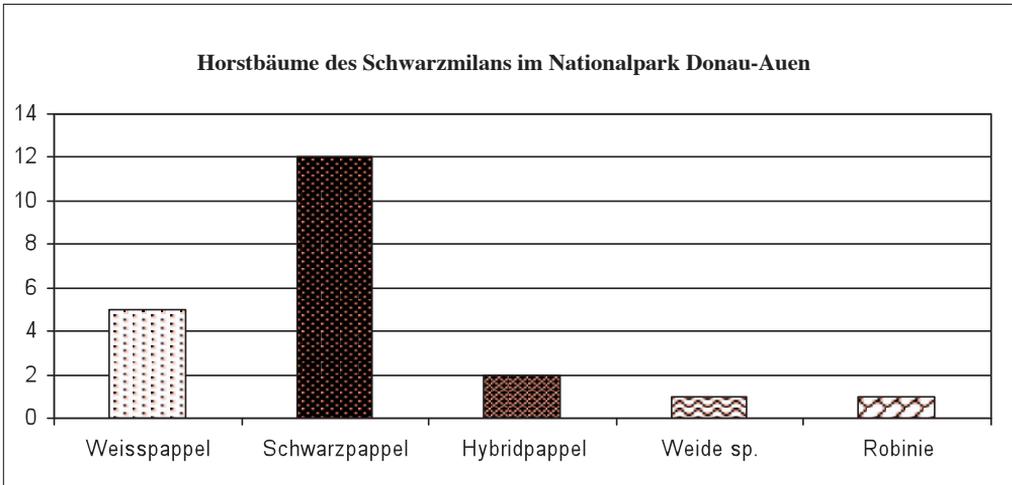


Abb. 7:
Horstbäume des
Schwarzmilans
im Nationalpark
Donau-Auen.

zu Greifvögeln (Gefahr für die Jungen) verschiebt. Auch gut fliegende Jungvögel liefern sich im Übrigen schon mit anderen Arten spielerische Auseinandersetzungen, wie die Sichtung eines Luftkampfes vom 28. Juli 2006 mit einem Wespenbussard (*Pernis apivorus*) zeigt.

Die Aaskräh war mit 43 % aller Interaktionen der mit Abstand häufigste Kontrahent, was auf Grund des flächigen Vorkommens und des dieser Art eigenen, sehr aggressiven Verhaltens nicht verwunderlich ist. In diesem Zusammenhang ist die interessante Theorie von Adamski (zit. in ORTLIEB 1998) zu nennen, wonach Schwarzmilane nicht in Graureiher (Großvogel)-Kolonien brüten, wenn dort auch Krähen häufig sind. Es wird angenommen, dass die Gefahr einer Plünderung der Milangelege bei Störung der Kolonie zu groß ist, daher horsten sie mindestens 100–200 m entfernt. Für die Donau-Auen fehlen entsprechend Beobachtungen.

Abschließend sei noch erwähnt, dass Schwarzmilane auch sehr oft ohne jede sichtbare Interaktion in der Nähe anderer Großvögel beobachtet werden können. Dies ist etwa der Fall, wenn mehrere Arten gemeinsam in einem Thermikschlauch kreisen.

Intraspezifische Verhaltensweisen

Wie bereits angeführt, sind Schwarzmilane verhältnismäßig sozial und es kann unter gewissen Umständen sogar zu einem semi-kolonialen Brüten kommen. Dennoch sind im unmittelbaren Horstbereich, und je nach Nahrungsangebot und Populationsdichte auch abseits davon, intraspezifische Auseinandersetzungen zu beobachten. Nach ORTLIEB (1998) halten Schwarzmilane Nestabstände von etwa 700 bis 1.500 m ein und zeigen innerhalb dieser Grenzen ein deutliches Territorialverhalten, sofern es sich nicht um semi-kolonial brütende Populationen bei reichem Nahrungsangebot handelt. Da die Brutpaare in den Donau-Auen selbst im am dichtest besiedelten Gebiet, der Lobau, Nearest Neighbour-Distanzen von 905 bis 2.565 m haben, ist auch im gesamten Untersuchungsgebiet von Territorialität auf Grund einer eingeschränkten Nahrungsbasis auszugehen. Im nahrungsreicheren March-Thaya Gebiet konnte P. Sumats-

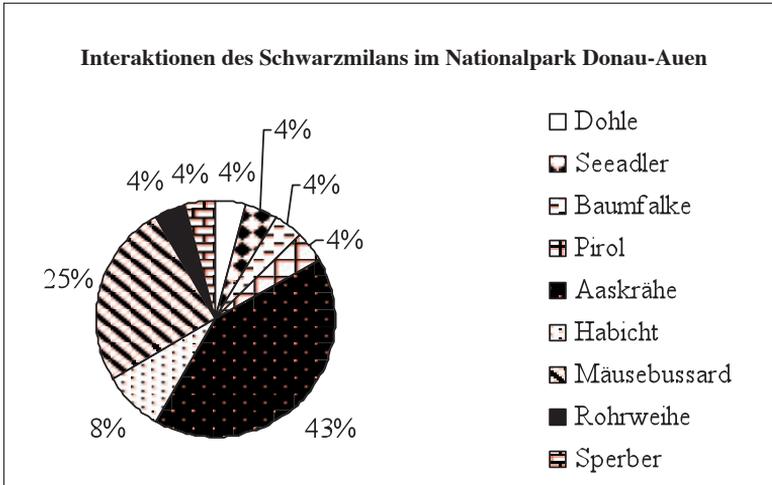


Abb. 8:
Interspezifische
Interaktionen des
Schwarzmilans
im Nationalpark
Donau-Auen.

gutner 2008 (schriftl. Mitt.) erfolgreiche Schwarzmilanbruten in einem Abstand von nur 300 m feststellen. Der Schwarzmilan-Datenbank sind allerdings nur drei Revierkampfe (erwartungsgemäß) zu Brutbeginn im April, sowie einer im Juni zu entnehmen. Dieses Thema erfordert ebenso weiterführende Beobachtungen.

Gefährdung und Schutz

Eine Beurteilung von Gefahrdungskriterien bedarf zunächst des nationalen bzw. europaweiten Vergleichs der Entwicklung von Schwarzmilankommen. Auf Bundesebene fällt auf, dass es offenbar zu einer uneinheitlichen Dynamik in Ost- und Westösterreich gekommen ist. So blieb im Osten der Einbruch der Bestände in den 1990er-Jahren nicht nur auf den Nationalpark Donau-Auen beschränkt, sondern musste parallel dazu im March-Thaya-Gebiet (ZUNA-KRATKY et al. 2000) und an der niederösterreichischen Donau westlich von Wien festgestellt werden (U. Straka, schriftl. Mitt.). Im Burgenland dürfte zumindest in den Leitha-Auen jährlich ein Paar brüten (A. Ranner, mündl. Mitt.), wobei GLUTZ et al. (1971) für die 1950er-Jahre in diesem Bereich noch 4–5 angeben. Das oberösterreichische Vorkommen hielt sich auf konstant niedrigem Niveau (< 10 Brutpaare; H. Steiner in BRADER & AUBRECHT 2003; M. Brader & H. Steiner, schriftl. Mitt.). Im Gegensatz dazu etablierte der Schwarzmilan in den letzten zehn Jahren eine kleine Brutpopulation in Kärnten (3–8 Paare; W. Petutschnig in FELDNER et al. 2006; Brutnachweise von G. Bierbaumer ab 2000 nahe Friesach und ab 2003 nahe Völkermarkt sowie durch R. Probst 2009 im Unteren Gailtal). Er brütet seit 2002 mit 1–2 Paaren auch in Nordtirol (W. & K. Gschwandtner, schriftl. Mitt.) und 2006 gelang in Salzburg überhaupt der erste Horstfund (STADLER 2006). Die schon seit den 1960er-Jahren bekannten Vorarlberger Brutvorkommen blieben mit 20–30 Paaren etwa gleich (G. Amann in KILZER et al. 2002; R. Kilzer, schriftl. Mitt.), wobei es allerdings offenbar bei den Nicht-Brütern durch Deponieschlieungen zu Rückgängen kam (FRÜHAUF 2005). Auch in Europa ist in groben Zügen eine solche Zwei-

teilung der Entwicklung bemerkbar. Während die Brutpopulationen im Westen, namentlich in Frankreich, zumindest ab 1990 (stark) zunahmen, kam es im Osten des Kontinents (v. a. Russland und Weißrussland) zu einer fortdauernden Abnahme während der letzten Jahrzehnte (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

ORTLIEB (1998) gibt die Trennungslinie zwischen Ost- und Westziehern für den Schwarzmilan durch Ostösterreich an (vgl. auch den Wiederfund eines Vogels aus den March-Thaya-Auen am Herbstzug in Kroatien; ZUNA-KRATKY et al. 2000), wenngleich Vögel polnischer Herkunft in Italien festgestellt wurden (BRICHETTI & FRACASSO 2002) und vom 18. August bis 1. September 2009 20 Schwarzmilane aus Richtung NO über den Raum Arnoldstein nach Italien zogen (R. Probst, unpubl. Daten). Wir entwickelten daher zunächst die Hypothese, dass nationale (Donau-March-Auen) wie internationale (Osteuropa) Ostzieher-Populationen generell einen negativen Bestandstrend durchlaufen, und daher sind nicht nur in den Brutgebieten, sondern auch an Zugkorridoren rückläufige Zahlen zu beobachten sind. Tatsächlich wurden in Spanien stark steigende (von 1998–2005 von rund 90.000 auf 170.000 Individuen; www.fundacionmigres.org), in Italien mehr oder weniger gleich bleibende (CORSO 2001; auch bestätigt für die Jahre nach 2000; A. Corso, Sizilien, schriftl. Mitt.), in Eilat (SHIRIHAI et al. 2000), Israel, aber abnehmende Durchzugszahlen beobachtet (1977: 26.770 Individuen, 1997: 12.122 Individuen). Allerdings teilen schon SHIRIHAI et al. (2000) mit, dass sie diesen Rückgang nicht nur auf einen Einbruch europäischer Brutpopulationen, sondern auf ein verbessertes Winternahrungsangebot im gesamten Mittleren Osten zurückführen, wodurch ein beträchtlicher Teil der Schwarzmilane nunmehr weiter nördlich überwintern würde.

Auch heute, zehn Jahre nach Erscheinen letzterer Publikation, wird diese These noch vertreten (R. Yosef, Israel, schriftl. Mitt.; vgl. auch TURAN 2005). Damit ergibt sich ein Interpretationsproblem: Bei steigenden Durchzugszahlen im östlichen Mittelmeerraum wäre ein Rückgang der Brutpopulationen in Ostösterreich unmittelbar lokalen Gefährdungsursachen zuzuschreiben gewesen. Die vorliegende Datenlage ermöglicht allerdings aus oben genanntem Grund keinen derartigen Schluss. Leider gibt es bei weiter nördlich liegenden Massierungspunkten, etwa dem Bosphorus, keine Planzugbeobachtungen (BILDSTEIN 2006; L. Turan, Türkei, schriftl. Mitt.), welche zur Klärung des Sachverhalts noch direkt herangezogen werden könnten. Allerdings ist noch ein weiteres Detail in SHIRIHAI et al. (2000) beachtenswert: Der im Frühjahr beobachtete Schwarzmilanzug in Eilat umfasst alle östlichen Populationen, namentlich also auch jene aus den Brutgebieten Russlands und Weißrusslands, die von den Populationsrückgängen (v. a. durch Habitatverschlechterung) besonders betroffen sind (vgl. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Im Herbst fliegen diese Schwarzmilane östlich des Schwarzen Meeres nach Süden, passieren den Vorderen Osten im Bereich Syriens (also nicht oder kaum durch Israel) und ziehen schließlich östlich des Roten Meeres bis zur Meerenge des Bab el Mandeb, um dort von Jemen nach Afrika zu wechseln. Gerade auf dieser Route (Osttürkei, Syrien) ist die Greifvogelverfolgung sehr stark ausgeprägt, was zu weiteren, substanziellen Verlusten führt. Nach einem Schleifenzug kommen diese Populationen westlich des Roten Meeres zurück und ziehen

dann über Eilat wieder nach Nordosten. Bei Vögeln des westlichen Teils der Ostzieher ist das anders. Sie ziehen über den Bosphorus und den Golf von Iskenderun nach Israel und von dort gleich nach Afrika. Damit weichen diese Populationen der besonders gefährlichen Zugroute im Osten aus und treffen auch direkt auf die nahrungsreichen (Mülldeponien) und nahen potentiellen Überwinterungsgründe in Israel. Tatsächlich führen SHIRIHAI et al. (2000) an, dass der im Norden Israels studierte Herbstzug keine Abnahme, sondern sogar eine Zunahme zeigte (vgl. auch ALON et al. 2004). Man kann daraus insgesamt ableiten, dass die hierzulande beobachtete Bestandsreduktion beim Schwarzmilan keineswegs vor allem am Zug und in den Überwinterungsgebieten zu suchen wäre. Auch ZUNA-KRATKY et al. (2000) nehmen für die Rückgänge in den March-Thaya-Auen in den 1990ern vor allem Faktoren im Brutgebiet, nämlich eine zunehmende Einschränkung der Nahrungsbasis durch Flussregulierungen, verstärkte Fällung der Brutalholzbestände in Tschechien und eine Erhöhung des Störungsdrucks durch Fischer und Kanufahrer an.

Für die Donauauen liegen uns keine genauen Daten vor, aus denen man Gründe für den Negativtrend ab den 1990er-Jahren schlüssig und lückenlos ableiten könnte. Trotzdem wollen wir hier versuchen, einige Kardinalpunkte zu diskutieren und auch mögliche Schutzmaßnahmen sowie Forschungsansätze vorzuschlagen. Es darf vorab allgemein daran erinnert werden, dass Greifvögel zu einer erfolgreichen Brut als ultimative Faktoren vor allem genügend verfügbare Nahrung sowie einen sicheren Brutplatz benötigen. Zudem muss die Sterblichkeit dieser ökologischen k-Strategen (hohe Investitionen in wenige Jungtiere) möglichst niedrig gehalten werden (NEWTON 1998).

Verluste und Störungen am Zug und in den Überwinterungsgebieten

Dieses Thema wurde in den einleitenden Ausführungen zu diesem Kapitel schon eingehend beleuchtet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zwar die Datenlage hier zwar spärlich ist, derzeit aber keine zwingenden Gründe vorliegen, die negative Bestandsentwicklung überwiegend Wirkkräften außerhalb von Österreich zuzuschreiben. Der Forschungsbedarf ist evident.

Verluste und Störungen im Brutgebiet

Diese Einflüsse werden häufig in „natürlich“ und „anthropogen“ verursachte unterschieden. Über natürliche Faktoren (z. B. Prädation, Parasiten, etc.) liegen uns praktisch keine Informationen vor, wir können uns aber vorstellen, dass vor allem die im NP nun verstärkt bemerkbare Einwanderung des Uhus (*Bubo bubo*) zumindest lokal ein Grund für erhöhte Brutauffälle werden bzw. zur Abwanderung von Schwarzmilanpaaren führen könnte (vgl. auch SERGIO et al. 2003, THOBY 2006). Ein Forschungsinteresse sollte hier durchaus gegeben sein. Bei den vom Menschen herbeigeführten Verlusten kann man wiederum zwischen der aktiven Verfolgung und unabsichtlichen Beeinträchtigungen unterscheiden. Der immer noch von einigen Kreisen propagierte Greifvogelabschuss (vgl. derzeitige Greifvogel-Verordnung in Niederösterreich) ist auch aus naturschutzfachlichen Überlegungen abzulehnen. Gerade

der Schwarzmilan ist ein gutes Beispiel dafür, wie schon einzelne, für Mäusebussarde gehaltene, erlegte Individuen die Populationsdynamik massiv negativ beeinflussen könnten. Das Maß illegaler Eingriffe bei Greifvögeln liegt in Österreich weitestgehend im Dunkeln, wird aber von zahlreichen Experten, zumindest für seltenere Arten, als nach wie vor gravierend eingestuft (H. Frey, H. Steiner & U. Straka, pers. Mitt.). Im NP selbst besteht dieses Bedrohungsszenario natürlich nicht, doch reichen, wie oben ausgeführt, die Aktionsräume der Milane häufig auch in die umliegenden Agrargebiete. Darüber hinaus sind Schwarzmilane durch ihre Ernährungsweise anfällig für die Aufnahme von vergiftetem Aas (z. B. FRÜHAUF 2005), was auch schon bei anderen Arten wie z. B. See- und Kaiseradler zu einer verschärften Schutzproblematik geführt hat (PROBST 2009). Es ist daher in allen diesen Fällen die rigorose Verfolgung solcher Täter zu fordern.

Unter den unbeabsichtigten Tötungsursachen stehen möglicherweise an Windenergieanlagen verunglückte Schwarzmilane an erster Stelle, wenngleich dafür aus Österreich konkrete Daten fehlen (vgl. aber DÜRR & LANGEMACH 2006 für Deutschland). Da besonders auch der Seeadler (mehrere Brutpaare und bis zu 20 überwinterte Individuen im NP; Probst, unpubl.) und der Rotmilan (ausgestorbener, aber potentieller Brutvogel im NP) häufig Opfer von Windkraftanlagen werden und der Nationalpark zusätzlich noch einen starken Greifvogel-Durchzug zu verzeichnen hat (SCHMID & PROBST 2006), ist der Handlungsbedarf auch hier evident. Es wäre daher wünschenswert, durch Aussparung eines Streifens von zumindest 5 km nördlich und südlich der Donau einen sicheren Korridor zu schaffen. Andere Kollisionsrisiken (z. B. Leitungsanflüge; LUCAS DE et al. 2007) oder auch das Thema des Stromtodes (HAAS & SCHÜRENBERG 2008) bedürfen auch weiterführender Untersuchungen, wie überhaupt Schwarzmilankadaver routinemäßig veterinärpathologischen, parasitologischen, bakteriologischen, histologischen, röntgenologischen sowie toxikologischen Untersuchungen unterzogen werden sollten. Damit würden Verlustursachen möglichst umfangreich dargestellt und vielleicht auch neue Gefahrenpotentiale erkannt werden. Zum Beispiel ist unklar, ob die für den Seeadler so gefährlichen Bleischrote bzw. Geschoßfragmente (KENNTNER et al. 2004, KRONE et al. 2009) nicht auch einen negativen Einfluss auf den Schwarzmilan, ebenfalls ein Aasfresser, haben.

Letztlich stellt sich noch die Frage der Störung an Brut- und Jagdplätzen durch diverse Nutzergruppen. Es kann hier insofern zu Konflikten kommen, da Schwarzmilane ihre Horste in der Regel in den Uferbereichen der großen Altarme anlegen, und diese, wie bereits oben angesprochen, von verschiedenen Nutzergruppen (z. B. Fischer, Paddler) gerne aufgesucht werden. In anderen Gebieten, wie im Unteren Gailtal in Kärnten, konnte die Benützung von nahen Hochsitzen zur beginnenden Rehjagd Anfang Mai, in der Eibebütungsphase als potentiell gravierende Störungsquelle festgestellt werden (R. Probst, unpubl. Daten). Es ist daher zu fordern, dass die unmittelbaren Horstbereiche (bis 300 m) in der Zeit von Mitte März bis Ende Juli entstört werden (Horstschutzzone). Dies sollte nicht nur für definitive, sondern auch potentielle (z. B. in den letzten Jahren nur unregelmäßig besetzte) Brutstandorte gelten. Die Einrichtung von Prozessschutzzonen in Dichtezentren des Schwarzmilans

wäre besonders förderlich, als dort mehrere Schutzanforderungen, wie der unmittelbare Horstschutz, die Entstörung von Jagd- und Dispersionsräumen etc. gleichzeitig realisiert werden könnten. Der Schutz muss sich selbstverständlich auch auf nachbrutzeitliche Massenschlafplätze beziehen.

Gefährdungen des Brutlebensraumes

Die eigentlichen Brutplätze des Schwarzmilans liegen auf dem Areal des Nationalparks und sind daher weitgehend geschützt. Das in Privatwäldern gravierende Problem der Fällung von Horstbäumen bzw. ganzer Brutwälder (ZUNA-KRATKY et al. 2000 für die March-Thaya-Auen) ist hier nicht gegeben. Vielmehr werden im NP durch die zunehmende, und hier erwünschte, Alterung von Baumbeständen ideale Bruthabitate geschaffen. Das ist einer der größten Verdienste solch großer Schutzgebiete für den Greifvogelschutz.

Einflüsse auf die Nahrungsgrundlage

Als letzter Punkt ist die Nahrung des Schwarzmilans zu diskutieren. In diesem Zusammenhang muss zunächst nochmals auf die vielfältige, auch im Auenvorland gesuchte Nahrungsbasis erinnert werden. Daher kann man das eigentliche Nationalparkgelände beim Schwarzmilan und vielen anderen Arten wie etwa dem Seeadler, nicht isoliert betrachten, sondern muss Veränderungen im Agrarraum mitberücksichtigen. Dabei kam es, neben der allgemein immer intensiver betriebenen Landwirtschaft und damit einhergehender Abnahmen von Singvögeln und Kleinsäugetern, in den 1990er-Jahren – also gerade zur Zeit des massiven Rückgangs des Schwarzmilans – im Umland zu einigen gravierenden Beeinträchtigungen der Nahrungsverfügbarkeit: Anfang der 1990er-Jahre wurde, zur Verhinderung von großen Vogelansammlungen und damit einer Reduktion des Vogelschlagrisikos, am Flughafen Wien der Ackerbau eingestellt und auf ein so genanntes „Langgrasprogramm“ (von 10–20 bis 50 cm Höhe) umgestellt. Während WOLF (1991) den Schwarzmilan noch als häufigen Nutzer der Wiesen und Luzernefelder bezeichnete, konnten wir die Art auf dem Flughafengelände nur noch vereinzelt feststellen.

Ab Mitte der 1990er-Jahre kam es, ebenfalls in Flughafennähe, dann zum Ende der Ablagerung von biogenen Abfällen (z. B. RANNER & RIESING 1999), wobei diese mit der Flugsicherheit begründete Maßnahme mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer beträchtlichen Nahrungsreduktion im Gebiet führte. Dies beeinflusste sicherlich auch ganz wesentlich die Beuteverfügbarkeit von Nicht-Brüter-Trupps. Ausgleichsmaßnahmen für diesen Verlust an Nahrungspotential gibt es nicht. Jegliche Art der Aufwertung, etwa in Form der Anlage von Wiesen, Brachen, Ackerrainen oder des Verzichts eines sofortigen Umbruchs von Stoppläckern wäre daher wünschenswert. Auch innerhalb der Donau-Auen gab es, vor allem durch flussbauliche Maßnahmen, gravierenden Veränderungen. Zunächst kam es ab Mitte des 19. Jahrhunderts zu einer sukzessiven Regulierung der Donau, welche durch Fixierung des Hauptstromes und Abdämmung der Nebengerinne zu einer Einschränkung bzw. dem Verlust der Hochwasserdynamik führte (MANZANO 2000). Mit Etablie-

zung des Nationalparks Donau-Auen 1996 wurden dann aber Renaturierungsmaßnahmen gesetzt, so die Gewässervernetzungen in den Räumen Haslau-Regelsbrunn, Orth und Schönau zwischen 1996 und 2003, sowie der Uferrückbau in der Hainburger Au (2006; G. Frank, schriftl. Mitt.; vgl. auch DRESCHER & FRAISSL 2006). Wie sich diese Revitalisierungsmaßnahmen auf den Schwarzmilan ausgewirkt haben, ist nicht näher bekannt. Wir sehen, schon aus theoretischen Überlegungen, in der Anfangsphase ein von Vor- und Nachteilen geprägtes Bild: Einerseits hat die Vernetzung die Fischbiomasse in den Altarmen insgesamt gesteigert (Beuteabundanz; vgl. ZWEIMÜLLER 2000, ZWEIMÜLLER 2004a & b), andererseits ist aber auch anzunehmen, dass den Milanen das Erbeuten von in verhältnismäßig kleinen Tümpeln gefangenen oder auch sterbenden Fischen leichter fiel als dies bei gut durchströmten Gewässern der Fall ist (Beuteverfügbarkeit; Abb. 9).

Langfristig ist die Gewässervernetzung natürlich durch die Verhinderung von Verlandungsprozessen von überragender Bedeutung. Durch eine weit genug reichende Dynamisierung und damit einhergehender stark mosaikartiger Biotopausprägung (z. B. Ausbildung vieler Flachwasserzonen und kleiner Teiche) ist im NP von einer positiven Habitatentwicklung auszugehen. Innerhalb des Nationalparks ist zusätzlich noch der Erhalt der offenen Donauinseln (z. B. Schwalbeninsel bei Stopfenreuth) zu nennen, die von den Milanen gerne zur Nahrungssuche genutzt werden (G. Frank, mündl. Mitt.). Obwohl nicht explizit dokumentiert, sollten auch Graureiherkolonien für die Schwarzmilane von beachtlicher nahrungsökologischer Bedeutung sein. ORTLIEB (1998) erwähnt die Aufnahme von Nahrungsresten, das Beuteschmarotzen und die gelegentliche Erbeutung von Jungreihern in solchen Kolonien. Als konkrete Managementmaßnahme wären auch unterschiedliche Mahdtermine der Wiesen im NP von Mitte Juni bis Mitte Juli für eine leichtere Nahrungsaufnahme, während der Phase großer Jungvögel, anzudenken. Die Annahme einer solchen Maßnahme müsste allerdings auch in seiner Wirksamkeit dokumentiert werden.

In Summe ergibt sich also ein ausgesprochen komplexes Bild, wobei umfangreiche Forschungsarbeiten notwendig sind, viele Schutzvorhaben aber auch unmittelbar umgesetzt werden könnten. Letztere können wie folgt kurz zusammengefasst werden:

- Entstörung der Jagd- und Bruthabitate durch Prozessschutz- und Horstschutzzonen sowie Besucherlenkung.
- Verbesserung der Nahrungsbasis durch großflächige Auendynamisierung (Verhinderung der Verlandung und Ausbildung von Flachwasserzonen) und Extensivierung der Agrarlandschaft (Grünlandwirtschaft). Überlegungen zu anderen Nahrungsquellen, wie Mülldeponien, Fischteichen etc.
- Minimierung von Verlustursachen durch konsequente Verfolgung illegaler Eingriffe (Abschuss, Vergiftung), Verhinderung bzw. Beendigung legaler Greifvogeljagd wie derzeit in Niederösterreich möglich (Gefahr der Fehlabschüsse), Auspaarung eines von Windkraftanlagen freien Korridors beiderseits des NP (und in anderen Vorkommensgebieten unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips in noch nicht besiedelten Arealen), Bleimunitionsverbot (davor Entfernung von bleihaltigen Kadavern aus der Landschaft) sowie Entschärfung besonderer

Risiken im Umfeld (z. B. Sicherung von „Killermasten“, Geschwindigkeitsbeschränkungen bzw. Aasentfernung von gefährlichen Straßenabschnitten etc.).

Im Monitoring sollten folgende Punkte besonders beachtet werden: (a) Um mittelfristig zwischen lokalen und internationalen Ursachen der Populationsentwicklung definitiv unterscheiden zu können, muss untersucht werden, ob die Schwarzmilane im Frühjahr überhaupt aus ihren Winterquartieren zurückkehren und wie es um die Produktivität der Population steht (vgl. auch HARDEY et al. 2006). (b) Weitere Studien zu Raumnutzung und Nahrungsbasis sind notwendig. (c) Wichtige andere Arten, vor allem Prädatoren wie der Uhu, sollten im Rahmen eines integrierten Monitorings ebenfalls erfasst werden („predation risk landscape“). (d) Parallel dazu sind potenzielle Veränderungen im Habitat und ihre Bedeutung für den Schwarzmilan im Nationalpark Donau-Auen und auch im angrenzenden Agrarraum zu dokumentieren.

Insgesamt kann der Schwarzmilan als eine Indikatorart gelten, deren Bestandsentwicklung viel über die Entwicklung der Nationalparkflächen, wie auch des Umfelds und anderer Tieflandgebiete, aussagt. Daher sollte in Forschung und Schutz dieser Art die entsprechende Aufmerksamkeit investiert werden.

Anmerkungen zum Rotmilan

Abschließend sollen noch einige Gedanken zum nahe verwandten Rotmilan das Bild über den Schwarzmilan abrunden. Die beiden Arten produzieren manchmal sogar erfolgreich Hybriden (z. B. STÜBING & FICHTLER 2006), wobei vom Untersuchungsgebiet bisher nur eine solche Verpaarung dokumentiert ist, nicht aber Jungvögel festgestellt werden konnten (GAMAUF 1995). Der Rotmilan ist seit den Untersuchungen von GAMAUF & HERB (1993) als Brutvogel im NP verschwunden, wird aber noch vereinzelt herumstreifend oder am Zug nachgewiesen (z. B. SACHSLEHNER 2006, SCHMID & PROBST 2006, THOBY 2006). WALZ (2005) stellte in einem sehr detaillierten Vergleich die beiden Milanarten gegenüber und konnte eine größere nahrungsökologische Plastizität beim Schwarzmilan feststellen. Diese können rascher größere Territorien befliegen, zeigen eine längere Tagesaktivität und sind vor allem auch besser auf die Fischnahrung eingestellt. Das macht den Schwarzmilan zum flexibleren Jäger, der Nahrungsengpässen besser ausweichen kann. Es ist daher auch nicht weiter verwunderlich, dass sich in vielen Bundesländern (für Kärnten vgl. W. Petutschnig in FELDNER et al. 2006 und R. Probst in FELDNER et



Abb. 9:
Altarm in der
Haslauer Au 1984.
Solch ruhige
Gewässerabschnitte
sind für die
Befischung durch
Schwarzmilane gut
geeignet.
Foto: H. P. Kollar

al. 2008) der Schwarzmilan, nicht aber der Rotmilan (wieder) etablieren konnte. Für den NP bedeutet dieser ökologische Unterschied, dass das besonders ausgeräumte Auvogelgelände wahrscheinlich den Rotmilan noch mehr negativ als seinen kleineren Verwandten beeinflusste. Wenngleich auch hier manche beeinflussende Faktoren im Dunkeln liegen (z. B. Wintersterblichkeit, Einfluss der Bestandsentwicklung im deutschen Dichtezentrum etc.), zeigt sich, wie wichtig eine Gesamtkonzeption zur Habitataufwertung für den gesamten Lebensraum der Art, also inklusive dem Auenvogelgelände, ist.

LITERATUR

- ALON, D., B. GRANIT, J. SHAMOUN-BARANES, Y. LESSEM, G. M. KIRWAN & H. SHIRIHAI (2004): Soaring-bird migration over northern Israel in autumn. – *British Birds* 97/4: 160–182.
- BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. – Aula-Verlag, 808 S., Wiebelsheim.
- BILDSTEIN, K. L. (2006): *Migrating raptors of the world: their ecology and conservation*. – Cornell University Press, 320 pp., New York.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. – Birdlife Conservation Series No. 12., 374 pp., Cambridge.
- BORTZ, J. (1993): *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 4., vollständig überarbeitete Auflage. – Springer-Verlag, 753 S., Berlin, Heidelberg, New York.
- BRADER, M. & G. AUBRECHT (2003): *Atlas der Brutvögel Oberösterreichs*. – Denisia 7, Land OÖ u. OÖ Landesmus., 543 S., Linz.
- BRICHETTI, P. & G. FRACASSO (2003): *Ornitologia Italiana. Vol. 1 Gaviidae – Falconidae*. – Alberto Perdisa Editore, 463 pp., Bologna.
- BURGER, H. & H. DOGAN-BACHER (1999): Biototypenerhebung von Flächen außerhalb des Waldes im Nationalpark Donau-Auen aus Farbinfrarotbildern. – Unveröff. Studie i. A. d. BM f. Umwelt, Jugend u. Familie, Umweltdata Ges.m.b.H., 64 S., Wien.
- CORSO, A. (2001): Raptor migration across the Strait of Messina, southern Italy. *British Birds* 94, No. 4: 196–202.
- DOMBROWSKY, R. V. (1893): Beitrag zur Ornithologie von Niederösterreich. – *Mitt. Orn. Ver. Wien* 17: 21–23, 38–40: 53–54.
- DRESCHER, A. & C. FRAISSL (2006): Dealpine und demontane Auen im südöstlichen Mitteleuropa. – *WSG Baden-Württemberg* 10: 53–68.
- DÜRR, T. & T. LANGGEMACH (2006): Greifvögel als Opfer von Windkraftanlagen. – *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten* 5: 483–490.
- DVORAK, M., A. RANNER & H.-M. BERG (1993): *Atlas der Brutvögel Österreichs*. – Umweltbundesamt, 527 S., Wien.
- FELDNER, J., P. RASS, W. PETUTSCHNIG, S. WAGNER, G. MALLE, R. K. BUSCHENREITER, P. WIEDNER & R. PROBST (2006): *Avifauna Kärntens. Die Brutvögel*. – *Naturwiss. Ver. f. Kärnten*, 423 S., Klagenfurt.
- FELDNER, J., W. PETUTSCHNIG, S. WAGNER, R. PROBST, G. MALLE & R. K. BUSCHENREITER (2008): *Avifauna Kärntens. Die Gastvögel*. – *Naturwiss. Ver. f. Kärnten*, 463 S., Klagenfurt.
- FERGUSON-LEES, J. & D. A. CHRISTIE (2001): *Raptors of the world*. – *Helm Identification Guides*, 992 S., London.
- FIUCZYNSKI, D. (1981): Berliner Milan-Chronik (*Milvus migrans* u. *Milvus milvus*). – *Beitr. Vogelkd.* 27: 161–196.
- FLECK, W. (1999): *Baumartenatlas Wien, NP Donau-Auen*. Datenquelle: Wienerwald-Stichprobeninventuren 1993–1998 d. MA 49; Naturrauminv. NP Donau-Auen 1998/99 d. MA 49, ÖBf AG u. NP Donau-Auen GmbH; Baum-Naturdenkmäler der MA 22.

- FRÜHAUF, J. (2005): Rote Liste der Brutvögel (Aves) Österreichs: 63–165. In: ZULKA, K. P. (Hsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. – Böhlauscher Verlag, 406 S., Wien.
- GAMAUF, A. (1991): Greifvögel in Österreich. Bestand – Bedrohung – Gesetz. – Umweltbundesamt, Monographien 29, 128 S., Wien.
- GAMAUF, A. & B. HERB (1993): Situation der Greifvogelfauna im geplanten Nationalpark Donau-Auen. – Unveröff. Bericht i. A. d. Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal – Nationalparkplanung Donau-Auen, 77 S., Deutsch-Wagram.
- GAMAUF, A. (1995): Schwarzmilan und Rotmilan in Österreich: Populationsentwicklung und Verbreitung. – Vogel und Umwelt, Sonderheft: 29–38.
- GATTER, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar. – Aula-Verlag, 656 S., Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 4. – Akadem. Verlagsges., 943 S., Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. BAUER & E. BEZZEL (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 4. 2., durchgesehene Auflage. – Aula-Verlag, 943 S., Wiesbaden.
- HAAS, D. & B. SCHÜRENBERG (2008): Stromtod von Vögeln. Grundlagen und Standards zum Vogelschutz an Freileitungen. – Ökologie der Vögel, Band 26, 304 S.
- HARDEY, J., H. CRICK, C. WERNHAM, H. RILEY, B. ETHERIDGE & D. THOMPSON (2006): Raptors: a field guide to survey and monitoring. – The Stationery Office, 300 pp., Edinburgh.
- HORÁK, P. & D. HORAL (2002): The early arrival of Black Kite (*Milvus migrans*) in south Moravia and eastern Austria. – *Crex* 18: 21–22.
- HORÁK, P. & D. HORAL (2004): Wintering of the Black Kite (*Milvus migrans*) in southern Moravia and eastern Austria. – *Crex* 23–24: 41–43.
- KENNTNER, N., G. OEHME, D. HEIDECHE & F. TATARUCH (2004): Retrospektive Untersuchung zur Bleiintoxikation und Exposition mit potenziell toxischen Schwermetallen von Seeadlern *Haliaeetus albicilla* in Deutschland. – *Vogelwelt* 125: 63–75.
- KILZER, R., G. AMANN & G. KILZER (2002): Rote Liste gefährdeter Brutvögel Vorarlbergs. – Vorarlberger Naturschau, 256 S., Dornbirn.
- KRETSCHMAR, F. (2006): 60 Schwarzmilane *Milvus migrans* am Kochelsee. – *Orn. Anz.* 45: 173–174.
- KRONE, O., N. KENNTNER & F. TATARUCH (2009): Gefährdungsursachen des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla* L. 1758). – *Denisia* 27, 139–146.
- LEHIKAINEN, E., T.H. SPARKS & M. ZALAKEVICIUS (2004): Arrival and Departure Dates. In: LUCAS DE, M., G. F. E. JANSS & M. FERRER (2007): Birds and wind farms. – *Quercus*, 275 pp., Madrid.
- MANZANO, C. (2000): Großräumiger Schutz von Feuchtgebieten im Nationalpark Donau-Auen. In: HÖDL, W. & M. RÖSSLER (Red.): Die Europäische Sumpfschildkröte. – *Stapfia* 69, Biologiezentr. d. OÖ. Landesmus., 248 S., Linz.
- MILLSPAUGH, J. J. & J. M. MARZLUFF (2001): Radio tracking and animal populations. – Academic Press, 474 pp., London & San Diego.
- NEWTON, I. (1998): Population limitation in birds. – Academic Press, 597 S., London.
- MÖLLER, A.P., W. FIEDLER & P. BERTHOLD (2004): Birds and Climate Change. – *Advances in Ecological Research*. Volume 35, Elsevier Academic Press, 251 pp.
- ORTLIEB, R. (1995): Der Rotmilan. – Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 532, 160 S.
- ORTLIEB, R. (1998): Der Schwarzmilan. – Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 100, 175 S.
- PROBST, R. (2009): Der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) in Österreich: Das WWF Österreich Seeadlerprojekt. – *Denisia* 27: 29–50.
- RANNER, A. & M. J. RIESING (1999): Ornithologisches Gutachten. Attraktivität der Deponiefläche der Firma Rottner, Fischamend, auf die Vogelwelt unter Berücksichtigung der Gefahr des Vogelschlags. – Unveröff. Ber. BirdLife Österreich, 11 S. mit Anhang, Wien.
- RUDOLF VON ÖSTERREICH & A. BREHM (1879): Ornithologische Beobachtungen in den Auwäldern bei Wien. – *J. Orn.* 27: 97–129.

- SACHSLEHNER, L. M. (2006): Der Greifvogelzug über Wien (Ottakring und Hernals) im Frühjahr und Herbst 1992–2002. In: GAMAUF, A. & H.-M. BERG (Hsg.): Greifvögel & Eulen in Österreich. – Naturhistorisches Museum, 200 S., Wien.
- SCHMID, R. & R. PROBST (2006): Greifvogelzug am Braunsberg (NÖ) im Frühjahr 2001 und 2002. In: GAMAUF, A. & H.-M. BERG (Hrsg.): Greifvögel & Eulen in Österreich. – Naturhistorisches Museum, 200 S., Wien.
- SERGIO, F. (2003): Relationship between laying dates of black kites *Milvus migrans* and spring temperatures in Italy: rapid response to climate change? – J. Avian Biol. 34: 144–149.
- SERGIO, F., L. MARCHESI & P. PEDRINI (2003): Spatial refugia and the coexistence of a diurnal raptor with its intraguild owl predator. – J. Anim. Ecol. 72: 232–245.
- SHIRIHAI, H., R. YOSEF, D. ALON, G.M. KIRWAN & R. SPAAR (2000): Raptor migration in Israel and the Middle East. A summary of 30 years of field research. – International Birding & Research Center in Eilat, Israel, 191 pp.
- STADLER, S. (2006): Erster Horstfund des Schwarzmilans im Land Salzburg. – Salzburger Vogelkundl. Ber. 11: 20–21.
- STÜBING, S. & A. FICHTLER (2006): Hybriden zwischen Rot- *Milvus milvus* und Schwarzmilan *M. migrans*: Vorkommen, Verwechslungsgefahren und eine neue Beobachtung aus Hessen. – Limicola 20, Heft 4: 169–186.
- THOBY, A. (2006): Veränderungen der Greifvogelfauna in den Donau-Auen östlich von Wien, am Beispiel der Wälder im Gebiet des NP Donau-Auen. – Dipl. Arb. Univ. Wien, 82 S.
- TÖTTRUP, A. P., K. THORUP & C. RAHBK (2006): Patterns of change in timing of spring migration in North European songbird populations. – J. Avian Biol. 37: 84–92.
- TUCAKOV, M. (2003): Number of territories and feeding niches of Black Kite *Milvus migrans* in Danube floodplain National park: an overview. – Unpubl. Bericht NP Donau-Auen, 7 S., Orth.
- TURAN, L. (2005): The status of diurnal birds of prey in Turkey. – J. Rapt. Res. 39(1): 36–54.
- WALZ, J. (2005): Rot- und Schwarzmilan. – Sammlung Vogelkunde im Aula-Verlag, 150 S., Wiebelsheim.
- WINDING, N. & H. M. STEINER (1988): Donaukraftwerk Hainburg/Deutsch-Altenburg, Zoologischer Teil, 4. Vögel. In: WELAN, M. & K. WEDL: Der Streit um Hainburg in Verwaltungs- u. Gerichtsakten. – NÖ-Reihe Bd. 5: 274–303.
- WOLF, M. E. (1991): Analyse des Vogelschlag-Risikos am Flughafen Wien Schwechat. – Unveröff. Gutachten i. A. d. Flughafen Wien, 16 S. mit Anhang, Wien.
- ZUNA-KRATKY, T., E. KALIVODOVÁ, A. KÜRTHY, D. HORAL & P. HORÁK (2000): Die Vögel der March-Thaya-Auen in österreichisch-slowakisch-tschechischen Grenzraum. – Distelverein, 285 S., Deutsch-Wagram.
- ZWARTS, L., R. G. BIJLSMA, J. VAN DER KAMP & E. WYMENGA (2009): Living on the edge: Wetlands and birds in a changing Sahel. – KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands, 564 pp.
- ZWEIMÜLLER, I. (2000): Verbreitung der Adultfische in einem dynamischen Altarmsystem der Donau bei Regelsbrunn. – Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 31: 165–178.
- ZWEIMÜLLER, I. (2004a): Der Einfluss der Öffnungsmaßnahmen auf die Fischfauna im Regelsbrunner Altarmsystem. – Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 34: 137–156.
- ZWEIMÜLLER, I. (2004b): Der Einfluss der Öffnungsmaßnahmen auf die Jungfischfauna im Regelsbrunner Altarmsystem. – Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 34: 157–172.

Anschriften der Verfasser

Mag. Dr.
Remo Probst
Dr. G. H. Neckheim-
str. 18/3
A-9560 Feldkirchen
E-Mail: remo.
probst@gmx.at

Mag. Astrid
Schuhbauer
Mitterweg 12
A-5083 St. Leonhard
E-Mail: thobyastri@
yahoo.fr

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [200_120](#)

Autor(en)/Author(s): Probst Remo, Schuhbauer Astrid

Artikel/Article: [Der Schwarzmilan \(*Milvus migrans*\) im Nationalpark Donau-Auen - eine Synopsis 143-166](#)