

## Planbeobachtungen des sichtbaren Vogelzuges vor dem Bojana-Buna-Delta (Montenegro/Albanien) an der südöstlichen Adria im März 2010

Peter Sackl, Martin Schneider-Jacoby † und Borut Stumberger



SACKL, P., M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (2014): A study of visible bird migration in the delta of the Bojana-Buna River (Montenegro/Albania) off the south-eastern coast of the Adriatic Sea in March 2010. *Ornithol. Beob.* 111: 187–232.

In the frame of EuroNatur's «Adriatic Flyway» project, International Waterbird Censuses (IWC) are conducted in the Bojana-Buna river delta and on Lake Scutari. They indicate that population numbers have heavily declined since the last Balkan wars. Hence, for estimating the magnitude of offshore waterbird migration, spatial and temporal patterns of visible bird migration were investigated in the mouth of the Bojana-Buna River from 2 to 30 March 2010. Overall 39738 migrants, including 37286 actively migrating birds, were noted during 183 h of observation between sunrise and noon and 1 p.m., respectively. Total numbers of migrants per day fluctuated between 10 and 5476 individuals (ind.). Mean migration intensity increased during early morning and peaked between 8 a.m. and 11 a.m. Above the sea it was significantly larger (189 ind./h) than along the shoreline (104 ind./h). With  $265 \pm 324$  ind./h migration intensity above sea was highest during wind speeds between 13 and 29 km/h (Beaufort 3–4), while migration intensity was significantly lower during wind speeds of  $\geq 30$  km/h ( $22 \pm 18$  ind./h). Numbers of migrating Garganey *Anas querquedula*, Northern Shoveler *A. clypeata*, Eurasian Wigeon *A. penelope*, Red-throated Loon *Gavia stellata*, Ferruginous Duck *Aythya nyroca*, Common Crane *Grus grus* and Little Gull *Hydrocoloeus minutus* surpassed the 1%-criterion of the Ramsar Convention for the identification of important wintering and resting sites. The magnitude of bird migration in the Bojana-Buna Delta supports suggestions to recognize the route between North Africa, Sicily and the Balkan Peninsula as a distinct multi-species migration corridor («Adriatic Flyway») within the broader «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway». In early March, till 5 and 6 March, duck shooting was at its height on the adjoining beach (Velika Plaža). During this period almost a third of all ducks which approached the coast from the sea headed towards the southern river mouth of the Bojana-Buna into the largely undisturbed area along the Albanian-Montenegrin border. In comparison to the low numbers of resting migrants, the suitability of Lake Scutari and the coastal wetlands of the Bojana-Buna Delta, currently, appears to be heavily impaired by bird shooting and poaching.

Peter Sackl, Universalmuseum Joanneum – Biowissenschaften, Weinzöttlstraße 16, A–8045 Graz, E-Mail [peter.sackl@museum-joanneum.at](mailto:peter.sackl@museum-joanneum.at); Borut Stumberger, EuroNatur, Konstanzer Straße 22, D–78315 Radolfzell, E-Mail [stumberger@siol.net](mailto:stumberger@siol.net)

Alljährlich im Herbst und Frühling überqueren Millionen Wasser- und Watvögel das europäische Festland und das Mittelmeer. Das Gros der Vögel, die am Mittelmeer und in Nordafrika überwintern, stammt aus Mittel- und Osteuropa bis ins Einzugsgebiet des Irtysch in Westsibirien. Etwa 2,5 Millionen Enten – vor allem Knäkenten *Anas querquedula* und Spießenten *A. acuta*, in geringerer Zahl Löffelenten *A. clypeata* und Moorenten *Aythya nyroca* – überqueren darüber hinaus den 1500–2000 km breiten Wüstengürtel der Sahara. Sie verbringen die Wintermonate überwiegend in den großen Feucht- und Überschwemmungsgebieten in der Sahelzone Westafrikas (Scott & Rose 1996, Zwarts et al. 2009, Wetlands International 2013). Aufgrund ihrer Herkunftsgebiete, Zugwege und Ruheziele werden sie als weitgehend eigenständige, biogeografische Populationen zum «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» (Mitteleuropa-/Schwarzmeer-/Mittelmeer-Zugweg) zusammengefasst. Gemeinsam mit angrenzenden Zugpopulationen, die dem «Northwest European/East Atlantic Flyway» (Nordwesteuropäischen/Ostatlantischen Zugweg) und «West Asia/East Africa Flyway» (Westasiatischen/Ostafrikanischen Zugweg) angehören, bilden sie das große paläarktisch-afrikanische Zugsystem (Isakov 1967, Moreau 1972, Atkinson-Willes 1976, Scott & Rose 1996, Stroud et al. 2004, Boere & Stroud 2006).

Viele Wasser- und Watvögel des «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» nutzen im Herbst und Frühling die saisonal großflächig überfluteten Überschwemmungs- und Feuchtgebiete auf der Balkanhalbinsel als Nahrungs- und Rastgebiete (Stumberger 2010, Stumberger & Schneider-Jacoby 2010). Von Löfflern *Platalea leucorodia* und Kranichen *Grus grus* ist von Ringfunden und Farbberingungen bekannt, dass sie das Mittelmeer über die Adria, Italien und Sizilien überqueren (Glutz von Blotzheim et al. 1973, Müller 1984, Prange 1999, Kralj et al. 2012). Die etwa 180 km breite Adria und die Meeresstraße zwischen Sizilien und Tunesien bilden für Zugvögel eine natürliche Verbindung zwischen der Balkanhalbinsel und Nordafrika. Während an der Felsküste Dalmatiens geeignete Rastge-

biete weitgehend fehlen, liegen im Norden und Süden der Adria eine Reihe großer Feuchtgebiete (Smit 1986, Baccetti et al. 2002, Stumberger & Sackl 2010). Neben dem Podelta und den Lagunen bei Venedig und Grado sollten deshalb viele Wasservögel auch die Feuchtgebiete im Süden der Adria als Nahrungs-, Rast- und Überwinterungsgebiete nutzen.

Wegen der schwierigen politischen und ökonomischen Verhältnisse in den meisten Ländern im Westbalkan und der strategisch wichtigen Lage für den Vogelzug im Zentrum des «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» fassen Schneider-Jacoby (2008), Schneider-Jacoby & Spangenberg (2010) und Stumberger & Schneider-Jacoby (2010) die Wanderroute über die Adria und die Balkanhalbinsel als «Adriatic Flyway» (Adria-Zugweg) zusammen (Boere & Stroud 2006). Tatsächlich berichten historische Quellen und einheimische Jäger, dass sich im Frühling Hunderttausende von Wasservögeln im Neretva-Delta in Süddalmatien (Laska 1905, Reiser 1923) und an der Küste Montenegros und Albanien aufhalten (Führer 1895, 1901, Reiser & Führer 1896, Linder 1919, Ticehurst & Whistler 1932). Nach Aufzeichnungen von O. Vizi (mdl. Mitt.) hielten sich zwischen 1973 und 1980 allein im Mündungsgebiet der Morača am Nordufer des Skutarisees – im Hinterland der albanisch-montenegrinischen Küste – im Frühjahr alljährlich mehr als 20000 Knäkenten auf. Und im Bojana-Buna-Delta an der Grenze zwischen Montenegro und Albanien war die bei der Bevölkerung als «martovka» («Märzente») bekannte Knäkente bis zu ihrer gesetzlichen Schonung 2008 Hauptbeute der Jäger aus der Provinzhauptstadt Ulcinj (Schneider-Jacoby & Spangenberg 2010). Allerdings nahmen in Albanien die Wasservogelbestände nach Aussagen von Jägern bereits bis in die Siebzigerjahre in einem Ausmaß ab, dass eine Begrenzung der Jagdzeiten angeordnet wurde (Nowak 1980).

Am Skutarisee, dem größten Süßwassersee der Balkanhalbinsel, und in anderen bedeutenden Feuchtgebieten wurden die Wasservogelbestände von 1991 bis 2000 und seit 2004 im Rahmen der Internationalen Wasservogelzählungen (IWC) erhoben (Vasić et al. 1992, Vešović Dubak 2006). Danach hielten sich im

Winter 1991/92–1995/96 allein im montenegrinischen Teil des Skutarisees 36000–175000 Enten auf (Vasić et al. 1992). Dagegen wurden bei Zählungen, die seit 2007 im Rahmen des «Adriatic Flyway»-Projektes von EuroNatur organisiert werden, im Januar im montenegrinischen und albanischen Teil des Sees insgesamt lediglich 4000–11000, während des Frühjahrszuges im März gar nur 150–664 Enten angetroffen. Abgesehen von einem Höchstwert von 13100 Vögeln im Jahre 2006, der mit dem behördlich verordneten, vorübergehenden Verbot der Wasservogeljagd in Montenegro mit dem Höhepunkt der Vogelgrippe in Europa zusammenfällt, hielten sich bei insgesamt fünf Zählungen im März 2004–2009 auch im wenige Kilometer entfernten Bojana-Buna-Delta kaum mehr als 2100 Enten auf (Stumberger & Schneider-Jacoby 2010).

Die seit Ende der letzten Balkankriege ungewöhnlich geringen Bestandszahlen stehen im Gegensatz zu älteren Berichten und der enormen Ausdehnung der Feuchtlebensräume an der südöstlichen Adria, die sich mit Ausnahme von Entwässerungsmaßnahmen auf albanischer Seite unter der Herrschaft Enver Hoxhas von 1946–1985 im Bojana-Buna-Delta und am Skutarisee kaum verändert hat (Stumberger & Sackl 2010, Stumberger & Schneider-Jacoby 2010). Im Hinblick auf den verhältnismäßig guten Erhaltungszustand der Feuchtlebensräume werden für den Rückgang der Wasservogelbestände die weitgehend unkontrollierte Jagd, Wilderei und der hohe Störungsdruck in beinahe allen Ländern im Westbalkan verantwortlich gemacht (Stumberger et al. 2008/09, 2012, Schneider-Jacoby & Spangenberg 2010).

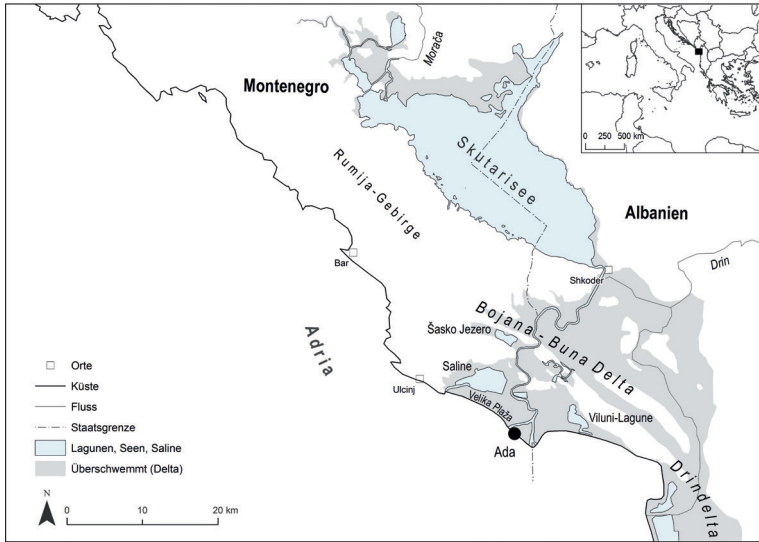
Zur Beurteilung der Folgen der exzessiven Bejagung von Wasservögeln aller Art, die auch vor Naturschutzgebieten und vor dem Nationalpark am Skutarisee nicht haltmacht, sowie für die Festlegung von Schonzeiten und die Errichtung von Jagdschutzzonen und Schutzgebieten sind Kenntnisse über den Umfang und den zeitlichen und räumlichen Verlauf des Vogelzuges an der südlichen Adria von großer Bedeutung. Für eine erste Einschätzung des Zugesgeschehens führten wir deshalb im März 2010 Planbeobachtungen des sichtbaren Vogelzuges an der Küste vor dem Bojana-

Buna-Delta im montenegrinisch-albanischen Grenzgebiet durch. Wegen der geringen Zahlen konzentrierte sich die vorliegende Studie auf den März, d.h. auf die Hauptzugperiode von Schwimm- und Tauchenten der Gattungen *Anas* und *Aythya* während des Frühjahrszuges (Dimitrov et al. 2005, Schneider-Jacoby et al. 2006, Stumberger & Schneider-Jacoby 2010, Viksne et al. 2010).

## 1. Untersuchungsgebiet

Das rund 220 km<sup>2</sup> große Bojana-Buna-Delta liegt an der Südostküste der Adria, 172 km nördlich der Straße von Otranto, die das Adriatische mit dem Ionischen Meer verbindet. Gegen Westen beträgt die kürzeste Entfernung zum italienischen Festland bei Brindisi 177 km. Der 42 km lange Fluss Bojana (montenegrinisch) bzw. Buna (albanisch), der zu den abflussreichsten Flüssen im Mittelmeerraum zählt, verbindet den Skutarisee mit der Adria (Schneider-Jacoby et al. 2006). Während zwei Drittel des Skutarisees in Montenegro liegen, bildet die Bojana-Buna über den Großteil ihres Verlaufs bis zur Mündung der Großen Bojana die Staatsgrenze zwischen Montenegro und Albanien (Abb. 1). Die rund 30 km lange Deltafront mit der Insel Ada, die zwischen den beiden Mündungsarmen – Kleine und Große Bojana – liegt, besteht aus einem im Sommer intensiv touristisch genutzten Sandstrand (Velika Plaža). Landeinwärts schließen spärlich bewachsene Sanddünen sowie ein Gürtel aus Brack- und Süßwassersümpfen mit Resten ursprünglicher, mediterraner Küsten- und Auwälder an (Abb. 2).

Neben der 200–400 m breiten Bojana-Buna sind 92 km<sup>2</sup> des Deltas von Salzwasserlagunen, Schilfflächen, Brackwasser- und Seggensümpfen bedeckt. Das Kulturland besteht im montenegrinischen Teil aus kleinräumig gut strukturierten Wiesen- und Heckenlandschaften, während auf der albanischen Seite im Winter und Frühling weitläufig überschwemmte Hutweiden und Ackerflächen überwiegen (Schneider-Jacoby et al. 2006). Die größten Feuchtgebiete im Delta sind die 3,9 km<sup>2</sup> große Viluni-Lagune (Liqeni i Vilunit) bei Velipoja



**Abb. 1.** Das Untersuchungsgebiet im Bojana-Buna-Delta und der Skutarisee an der Südostküste der Adria. Der Punkt markiert den Beobachtungspunkt auf der Insel Ada. – *South-eastern coast of the Adriatic Sea showing the study area in the Bojana-Buna river delta and Lake Scutari in the hinterlands of the Albanian-Montenegrin coast. The dot indicates the location of the observation point on Ada Island.*

in Albanien, die 14,5 km<sup>2</sup> große Saline Ulcinj, eine ehemalige Inlandlagune, und der See Šasko Jezero (3,2 km<sup>2</sup>) in Montenegro (Abb. 1).

Etwas 24 km landeinwärts liegt der vom Delta durch das Rumija-Gebirge (1600 m) getrennte Skutarisee. Die maximale Tiefe schwankt zwischen 5 und 9 m, die Wasserfläche des Sees in Abhängigkeit von den Niederschlägen zwischen 360 und 560 km<sup>2</sup>. Anders als das felsige Südufer sind der Westteil und das flache Nordufer von ausgedehnten Schwimmblattbeständen, Schilfröhrichten und Auwäldern bedeckt (Schneider-Jacoby et al. 2010, Schwarz 2010, Schneider-Jacoby & Stumberger 2011).

An der Küste herrscht ein mediterranes Klima, mit trocken-heißen Sommern und den größten Regenmengen im Winter (November–Februar, 130–180 mm/Monat). Die jährliche Niederschlagssumme schwankt an der Küste zwischen 1200 und 1300 mm, am Skutarisee von 1600 bis 2000 mm. Das langjährige Mittel der Tagestemperatur liegt in der Küstenstadt Ulcinj im Sommer zwischen 23 und 31 °C, im Februar und März bei 11 bzw. 14 °C ([www.visit-montenegro.com/cities-ulcinj-w.php](http://www.visit-montenegro.com/cities-ulcinj-w.php), Stand: 26. Mai 2013). Im Winterhalbjahr treten an der Küste starke Fallwinde aus dem Küstengebirge («bura»), im Herbst und Frühjahr häufig war-

me S- bis SE-Winde (Schirokko, im ehemaligen Jugoslawien «jugo») auf. Beide können Orkanstärke erreichen. Im Gegensatz zur trockenen, kalten «bura» führt der «jugo» oft große Regenmengen an die Küste.

## 2. Methoden

### 2.1. Tagzugbeobachtungen

Der sichtbare Vogelzug wurde an der Küste auf der Insel Ada mittels der «Seawatching»-Methode (s. Hüppop et al. 2010) erfasst. Von dem über die Dauer der Untersuchung konstanten Beobachtungspunkt (41° 51' 56,66" N/ 18° 29' 19,41" E) aus konnte beinahe der gesamte montenegrinische Meeresteil vor der Deltafront der Bojana-Buna, d.h. über der Sedimentationszone der Bojana in die Adria (Prodelta), eingesehen werden. Aufgrund des spärlichen Bewuchses der Sanddüne an der Mündung der Kleinen Bojana, auf der sich der Beobachtungspunkt befand, konnten auch Teile des Luftraumes über dem Hinterland des Deltas überblickt werden (Abb. 1, 2). Wegen der generellen Verdichtung des Vogelzuges an der Küste und der erwarteten Hauptzugrichtung an der albanisch-montenegrinischen Küste im

Frühling gegen NW bis E (Bruderer & Liechti 1999, Berthold 2000, Newton 2008) unterschieden wir anhand der Erscheinungspunkte am Horizont und der Flugrichtung der Vögel, neben dem Zug über dem Festland, zwischen dem Zugeschehen entlang der Küste und über dem Meer. Als landseitige Begrenzung des 1,6–2 km breiten Küstenstreifens wurde die markante Grenze zwischen den von niedrigeren Seggen- und Röhrichtbeständen bedeckten Brackwassersümpfen und dem angrenzenden Küstenuwald festgelegt. Seewärts definierten wir alle Zugbewegungen, die  $\leq 1$  km von der Uferlinie verliefen, als Küstenzug.

Nach den Ergebnissen von Tagzugbeobachtungen in den Niederlanden (Lensink et al. 2002) und an der italienischen Küste (Pannuccio 2006) ist die Zugintensität von Enten in den frühen Morgen- und Vormittagstunden am größten. Vom 2. bis zum 30. März 2010

wurden deshalb total über 183 h, meist durch zwei Beobachter, täglich von Sonnenaufgang bis 12 h, in einigen Fällen bis 13 h, alle Zugbewegungen und alle an der Küste mehr oder weniger stationären Vögel protokolliert. Eine Ausnahme waren nur die frühen Morgenstunden am 10. März mit Sturmböen bis 54 km/h, 2–4 m hohem Wellengang und starkem Regen mit Sichtweiten  $< 500$  m. An diesem Tag wurde erst nach Abflauen der Regenfälle ab 8.35 h beobachtet. Darüber hinaus wurden wahrscheinlich bei starkem Zug vor der Deltafront Teile des Kleinvogel- und Binnenzuges übersehen oder unvollständig protokolliert.

Neben Art, Tageszeit und Zugrichtung wurde soweit möglich das Geschlecht und Alter der Vögel bestimmt. Umfangreichere Alters- und Geschlechtsangaben liegen aus dem ersten und zweiten Monatsdrittel vor. Zusätzlich wurden die Flughöhe über der Meeresoberfläche bzw.



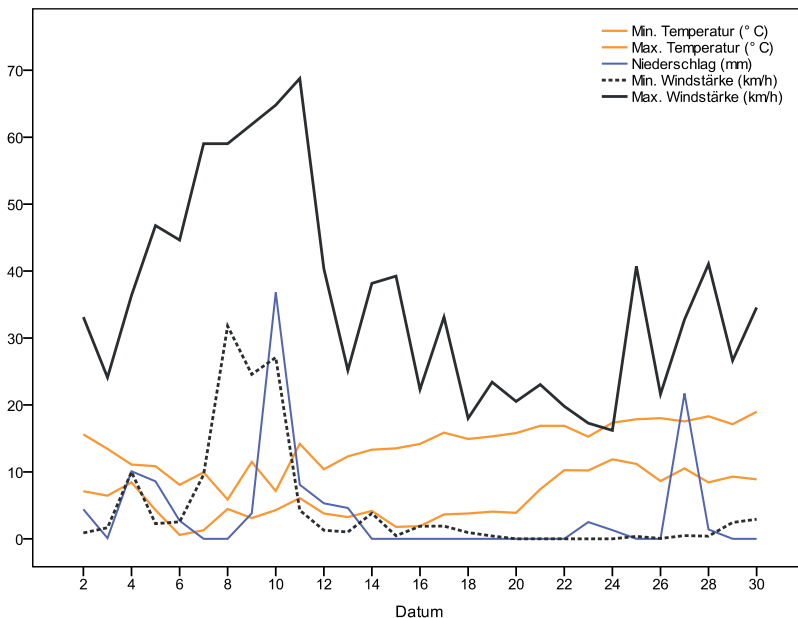
**Abb. 2.** Mündung der Kleinen Bojana (Mala Bojana) mit der Insel Ada im Vordergrund (rechts unten), dem nordwestlich anschließendem Sandstrand (Velika Plaža) und der Saline Ulcinj im Hintergrund. Das Kreuz markiert den Beobachtungspunkt. Aufnahme vom Juni 2003, M. Schneider-Jacoby. – *River-mouth of the Bojana-Buna (Mala Bojana) with Ada Island in the foreground (lower right), the long beach Velika Plaža to the northwest and the Ulcinj salina in the background. The cross indicates the observation point at the river-mouth of Mala Bojana.*

über Boden in drei Klassen (<10 m, 11–100 m,  $\geq 100$  m), Änderungen der ursprünglichen Flugrichtung sowie Störungen am Strand und vor der Küste wie Fischerboote, Vogeljagd, Spaziergänger u.ä. protokolliert. Gruppen von Vögeln, die in Abständen von <500 m für mindestens 30 s derselben Flugroute folgten, wurden als Zugtrupp definiert. Den relativ großen Abstand wählten wir, weil viele Zugtrupps offenkundig durch Störungen vor der Küste oder am Strand in kleinere Gruppen zersprengt wurden. Viele Enten zogen in gemischten Trupps (vgl. Panuccio 2006). Eine Auszählung der Arten war bei widrigen Sichtverhältnissen und starkem Zugaufkommen nur bedingt möglich. Alle Angaben zur Trupprgröße beziehen sich auf die Gesamtzahl der betreffenden Art in den beobachteten, gemischten oder artreinen Zugtrupps. Die Flugrichtungen wurden anhand der Winkelsektoren N–NE, NE–E etc. protokolliert. Dafür wurde die Flugroute der Vögel über 1 km verfolgt, bei geringem Zugaufkommen

mindestens 3–4 km weit. Um Zug- von lokalen Ortsbewegungen zu trennen, wurden alle im Beobachtungsgebiet startenden oder landenden Vögel dem lokalen Rastbestand zugerechnet (Hüppop et al. 2010).

## 2.2. Wetterdaten und Witterungsverlauf

Aus zahlreichen Studien ist bekannt, dass vor allem die Wind- und Niederschlagsbedingungen die Zugintensität und Flughöhe beeinflussen (Übersicht s. Berthold 2000, Newton 2008). Um den Einfluss der lokalen Witterungsverhältnisse auf das sichtbare Zugeschehen zu prüfen, konnte auf standardisierte Messreihen der Wetterstation des Meteorologischen Dienstes für Montenegro (Hidrometeorološki Zavod Crne Gore) in der Saline Ulcinj zurückgegriffen werden. Von der Station, die sich 1,1 km landeinwärts der Küste bzw. 9,2 km NW des Beobachtungspunktes befindet, liegen stündliche Messungen der Windrichtung, Windge-



**Abb. 3.** Witterungsverlauf an der albanisch-montenegrinischen Küste im März 2010 (Wetterstation Saline Ulcinj, Montenegro). – *Weather conditions at the Albanian-Montenegrin coast in March 2010 (data from the station Ulcinj salina, Montenegro). Orange line = minimum and maximum air temperatures (°C); blue line = total precipitation per day (mm); black lines = minimum (broken) and maximum wind speed (bold line; km/h).*

schwindigkeit und Niederschlagsmenge über den gesamten Untersuchungszeitraum vor.

Der Witterungsverlauf war im März 2010 durch ein langsam nach N und E ziehendes Adriatief («Andrea») gekennzeichnet, das in der ersten Monatshälfte im westlichen und nördlichen Mittelmeer zu einem massiven Kaltlufteinbruch führte (Cegnar 2010, Markošek 2010). An der Küste Montenegros führte diese als Vb(a)-Ereignis bekannte Großwetterlage ([www.wikipedia.org/wiki/Mittelmeertief](http://www.wikipedia.org/wiki/Mittelmeertief)) zu einem Temperaturrückgang bis knapp an den Nullpunkt, heftigem E- bis NE-Wind (40–69 km/h) und anhaltenden Regenfällen am 10. März (Abb. 3). Insgesamt wurden im März 2010 in der Saline Ulcinj mit einem Mittel von 11,9 °C Tagestemperaturen unterhalb des langjährigen Durchschnitts (14 °C) gemessen. Die Niederschlagssumme von 111 mm entsprach dagegen recht genau dem langjährigen Mittel von 110 mm ([www.visit-montenegro.com/cities-ulcinj-w.php](http://www.visit-montenegro.com/cities-ulcinj-w.php), Stand: 26. Mai 2013).

### 2.3. Statistik

Für die vorliegende Analyse wurden alle Daten der beiden Standvögel – Mittelmeermöwe *Larus michahellis* und Nebelkrähe *Corvus corone cornix* – ausgeschlossen. Von einigen über den Großteil der Untersuchung vor der Küste mehr oder weniger stationären Wintergästen und Durchzüglern gelangen keine unmittelbaren Zugbeobachtungen. Das betrifft Haubentaucher *Podiceps cristatus*, Merlin *Falco columbarius*, Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis* und Bergpieper *Anthus spinoletta*. Daneben wurden zur bestmöglichen Vermeidung von Doppelzählungen einige offenkundig von Jägern und Fischerbooten aufgescheuchte Ententrupps von der Auswertung ausgeschlossen.

Die weitere Analyse erfolgte mit dem Statistikpaket SPSS-Statistics 19 (IBM SPSS 2010). Für alle statistischen Berechnungen wurden, soweit im Text nicht gesondert angeführt, nur Beobachtungen aktiv ziehender Vögel herangezogen, und als Signifikanzniveau wurde  $p < 0,05$  festgelegt. Die Individuensummen pro Stunde (Ind./h) als Maß für die Zugintensität (Zugdichte) wurden vor dem Einsatz parametrischer Tests auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk-

Test) und Varianzhomogenität (Levene-Test) geprüft und im Falle erheblicher Verletzungen der Testvoraussetzungen auf der Grundlage von Exponentenschätzungen transformiert.

## 3. Ergebnisse: Allgemeiner Teil

### 3.1. Individuenzahlen und Artendiversität

Zwischen dem 2. und dem 30. März 2010 registrierten wir vor dem Bojana-Buna-Delta insgesamt 42 528 Vögel. Hiervon handelte es sich bei 39 738 Ind. (93 %) um aktiv ziehende Vögel oder um offenkundig rastende Zugtrupps (Tab. 1). Der Großteil der Zuggäste rastete bzw. ging auf den Sandbänken oder in den Gewässern vor der Mündung der Kleinen und Großen Bojana der Nahrungssuche nach. 3603 Enten, ein Großfalke *Falco* sp. sowie einige Limikolen und Kleinvögel konnten nicht näher bestimmt werden. Abgesehen davon wurden total 66 Arten beobachtet. Davon zählen 51 Arten (77 %) zu den Wasser- und Watvögeln (Tab. 1).

Mit 85 % aller aktiv ziehenden oder rastenden Vögel waren Knäkenten (42 %) und andere Enten der Gattung *Anas* (43 %) die häufigsten Durchzügler. Darüber hinaus wurden Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus*, Austernfischer *Haematopus ostralegus*, Moorente und Kranich mit jeweils >500 Ind. festgestellt. Die Individuensumme aller anderen Arten überschritt die 1%-Marke an der Gesamtzahl nicht (Tab. 1).

Bei rund der Hälfte der beobachteten Vogelarten handelte es sich um Transsaharazieher, deren Winterquartiere überwiegend oder teilweise im tropischen Afrika liegen. Infolge der großen Zahl von Knäkenten und einiger anderer, teilweise in der Sahelzone und an der Küste Westafrikas überwintender Enten dominierte diese Gruppe auch nach den Individuenzahlen (67 %; Tab. 2). Unter Abzug aller nicht auf Artniveau identifizierter Vögel machten die Transsaharazieher fast drei Viertel (74 %) aller Durchzügler aus.

### 3.2. Räumlicher Verlauf des Zuges

Über dem Binnenland registrierten wir total 17 meist gemischte Zugtrupps von Spieß-, Knäk- und Löffelenten (11–180 Ind.), die häufig in

**Tab. 1.** Individuensummen und Zugdichte aller im März 2010 an der Küste vor dem Bojana-Buna-Delta beobachteten Vogelarten. Gesamt = Gesamtzahl aller registrierten Individuen, Rast = rastende Individuen, Zug = aktiv ziehende Individuen, Zug total = Summe ziehender und rastender Individuen bzw. Anteil an der Gesamtsumme, Zugdichte (Individuen/h) = Mittelwert bzw. Maximalwert während 183 Beobachtungsstunden. – Numbers and migration intensity for all bird species observed in the Bojana-Buna river delta in March 2010. «Gesamt» = total count of all observed individuals, «Rast» = resting individuals, «Zug» = actively migrating individuals, «Zug total» = sum of migrating and resting individuals and the respective proportion of the grand total, «Zugdichte» = mean and maximum migration intensity (individuals/h) during 183 h of observation.

Art	n	Gesamt	Rast	Zug	Zug total		Zugdichte	
					Ind.	%	Mittel	Max.
Knäkente <i>Anas querquedula</i>	757	16676	221	16275	16496	42	88,9	1509
Löffelente <i>Anas clypeata</i>	313	6320	273	6047	6320	16	33,0	374
Pfeifente <i>Anas penelope</i>	195	4601	770	3564	4334	11	19,5	453
Unbestimmte Gründelente <i>Anas</i> sp.	106	3542	25	3517	3542	9	19,2	496
Spießente <i>Anas acuta</i>	136	1566	50	1511	1561	4	8,3	177
Zwergmöwe <i>Hydrocoloeus minutus</i>	125	1326	480	846	1326	3	4,6	128
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	46	774	246	528	774	2	2,9	141
Krickente <i>Anas crecca</i>	61	759	32	727	759	2	4,0	99
Moorente <i>Aythya nyroca</i>	72	796	–	754	754	2	4,1	115
Mittelmeermöwe <i>Larus michahellis</i>	47	567	–	–	–	–	–	–
Kranich <i>Grus grus</i>	9	548	–	548	548	1	3,0	384
Brandseeschwalbe <i>Sterna sandvicensis</i>	44	507	–	–	–	–	–	–
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	70	1262	–	421	421	1	1,8	104
Tafelente <i>Aythya ferina</i>	27	308	7	301	308	1	1,7	97
Schwarzkopfmöwe <i>Larus melanocephalus</i>	26	273	152	121	273	1	0,7	38
Sterntaucher <i>Gavia stellata</i>	128	215	102	113	215	<1	0,6	25
Schnatterente <i>Anas strepera</i>	29	185	14	171	185	<1	0,9	79
Regenbrachvogel <i>Numenius phaeopus</i>	20	168	44	124	168	<1	0,7	28
Großer Brachvogel <i>Numenius arquata</i>	25	165	7	158	165	<1	0,9	31
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>	23	158	–	158	158	<1	0,9	36
Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	52	155	–	–	–	–	–	–
Uferschnepfe <i>Limosa limosa</i>	6	131	–	131	131	<1	0,7	61
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	16	119	–	119	119	<1	0,7	65
Samtente <i>Melanitta fusca</i>	6	105	–	105	105	<1	0,6	30
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	32	129	–	97	97	<1	0,5	21
Säbelschnäbler <i>Recurvirostra avosetta</i>	14	79	1	78	79	<1	0,4	21
Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i>	9	78	1	77	78	<1	0,4	27
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	67	259	–	74	74	<1	0,4	53
Reiherente <i>Aythya fuligula</i>	9	71	–	71	71	<1	0,4	22
Unbestimmte Tauchente <i>Aythya</i> sp.	5	61	–	61	61	<1	0,3	23
Unbestimmter Wasserläufer <i>Tringa</i> sp.	2	61	–	61	61	<1	0,3	60
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	12	50	–	50	50	<1	0,3	15
Dunkler Wasserläufer <i>Tringa erythropus</i>	1	45	–	45	45	<1	0,3	45
Alpenstrandläufer <i>Calidris alpina</i>	3	44	–	44	44	<1	0,2	22
Unbestimmte Lerche/Pieper <i>Alauda/Anthus</i> sp.	3	43	–	43	43	<1	0,2	37
Prachtaucher <i>Gavia arctica</i>	19	33	8	25	33	<0,1	0,1	7
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	6	32	–	32	32	<0,1	0,2	2
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>	16	30	14	16	30	<0,1	0,1	7

NW- bis E-Richtung ins Festland (45 %) oder parallel zur Küste nach SE (29 % der Individuensumme des Binnenzuges) flogen. Darüber

hinaus können wir aber keine Aussagen über das Zuggeschehen im Hinterland des Bojana-Buna-Deltas machen (vgl. Kap. 2.1).



Tab. 1. (Fortsetzung)

Art	n	Gesamt	Rast	Zug	Zug total		Zugdichte	
					Ind.	%	Mittel	Max.
Nachtreier <i>Nycticorax nycticorax</i>	5	28	–	28	28	<0,1	0,2	20
Seidenreier <i>Egretta garzetta</i>	4	27	–	27	27	<0,1	0,2	22
Unbestimmter Brachvogel <i>Numenius</i> sp.	3	23	–	23	23	<0,1	0,1	22
Heidelerche <i>Lullula arborea</i>	1	20	–	20	20	<0,1	0,1	20
Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	16	18	–	18	18	<0,1	0,1	2
Zwergstrandläufer <i>Calidris minuta</i>	1	18	–	18	18	<0,1	0,1	18
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	10	16	–	16	16	<0,1	0,1	6
Mittelsäger <i>Mergus serrator</i>	6	14	–	14	14	<0,1	0,1	4
Kiebitzregenpfeifer <i>Pluvialis squatarola</i>	2	13	–	13	13	<0,1	0,1	9
Sumpfohreule <i>Asio flammeus</i>	10	12	–	12	12	<0,1	0,1	3
Unbestimmter Seetaucher <i>Gavia</i> sp.	5	10	–	10	10	<0,1	0,1	6
Flussregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i>	5	9	–	9	9	<0,1	0,1	4
Krauskopfpelikan <i>Pelecanus crispus</i>	1	7	–	7	7	<0,1	<0,05	7
Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	2	7	–	7	7	<0,1	<0,05	2
Nebelkrähe <i>Corvus corone cornix</i>	3	7	–	–	–	–	–	–
Basstölpel <i>Morus bassanus</i>	5	6	–	6	6	<0,1	<0,05	2
Sichler <i>Plegadis falcinellus</i>	1	6	–	6	6	<0,1	<0,05	6
Wiedehopf <i>Upupa epops</i>	5	5	–	5	5	<0,1	<0,05	1
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>	4	4	–	4	4	<0,1	<0,05	1
Knutt <i>Calidris canutus</i>	1	4	–	4	4	<0,1	<0,05	4
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>	2	4	–	4	4	<0,1	<0,05	3
Schellente <i>Bucephala clangula</i>	2	3	–	3	3	<0,1	<0,05	2
Gänsesäger <i>Mergus merganser</i>	1	3	–	3	3	<0,1	<0,05	3
Schwarzhalbtaucher <i>Podiceps nigricollis</i>	1	2	2	–	2	<0,1	–	–
Krähenscharbe <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1	2	–	2	2	<0,1	<0,05	2
Löffler <i>Platalea leucorodia</i>	1	2	–	2	2	<0,1	<0,05	2
Fischadler <i>Pandion haliaetus</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Merlin <i>Falco columbarius</i>	1	1	–	–	–	–	–	–
Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Unbestimmter Falke <i>Falco</i> sp.	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Triel <i>Burhinus oedicnemus</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Sandregenpfeifer <i>Charadrius hiaticula</i>	1	1	1	–	1	<0,1	–	–
Unbestimmter Strandläufer <i>Calidris</i> sp.	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Pfuhlschnepfe <i>Limosa lapponica</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Heringsmöwe <i>Larus fuscus</i>	1	1	1	–	1	<0,1	–	–
Raubseeschwalbe <i>Sterna caspia</i>	1	1	1	–	1	<0,1	–	–
Mauersegler <i>Apus apus</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Bergpieper <i>Anthus spinoletta</i>	1	1	–	–	–	–	–	–
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Unbestimmter Kleinvogel	1	1	–	1	1	<0,1	<0,05	1
Summe	2652	42528	2452	37286	39738	100	203,3	1659

Die Mehrzahl der Vögel (73 %) erreichte aus S–W von der offenen Adria kommend die Küste. Die Zugintensität war somit über dem Meer

ungleich höher als im schmalen Küstenstreifen ( $\chi^2 = 62,3$ , FG = 2,  $p < 0,001$ , Kruskal-Wallis-Test). Im umgekehrten Fall notierten wir le-

**Tab. 2.** Anteil von Transsaharaziehern an verschiedenen Vogelgruppen nach Tagzugbeobachtungen im Bojana-Buna-Delta im März 2010. – *Proportion of sub-Saharan migrants («Transsaharazieher») for different taxa following observations of visible bird migration in the Bojana-Buna river delta in March 2010.* «Arten» = number of species, «Zug total» = migrating and resting individuals.

Gruppe	Arten total	Transsaharazieher			Zug total	
		Arten	Ind.	%	n	Ind.
See-/Lappentaucher (Gaviiformes/ Podicipediformes)	3	–	–	–	153	260
Ruderfüßler (Pelecaniformes)	4	–	–	–	11	89
Schreitvögel (Ciconiiformes)	5	4	111	98	23	113
Greifvögel (Falconiformes)	4	3	20	80	23	25
Entenvögel (Anseriformes)	15	4	25 131	72	1762	34771
Rallen und Kranichvögel (Gruiformes)	2	–	–	–	10	549
Limikolen (Charadriiformes ohne Laridae/Sternidae)	16	13	716	44	144	1620
Möwen/Seeschwalben (Laridae/Sternidae)	6	3	423	21	239	2052
Eulen/Segler/Rackenvögel (Strigiformes/ Apodiformes/Coraciiformes)	3	3	18	100	16	18
Sperlingsvögel (Passeriformes)	8	4	56	32	42	241
Summe	66	34	26475	67	2432	39738

diglich eine einzelne sowie einen Trupp von 40 Knäkten, die auf das offene Meer flogen. Alle übrigen Zugbewegungen (26 %) folgten dem Verlauf der Küste. Neben den meisten Enten erreichten etwa ein Viertel der Limikolen sowie alle Schreit- und Greifvögel, Kranich, Sumpfohreule *Asio flammeus*, Wiedehopf *Upupa epops* und die meisten Kleinvögel die Küste vom Meer her (Abb. 4). Abgesehen von den Enten, die sowohl den Küsten- (82 %) wie den Meereszug (91 %) dominierten, folgten vor allem viele Limikolen, Schwarzkopfmöwen *Larus melanocephalus* und Zwergmöwen der Küstenlinie (s. Kap. 4.13–4.17).

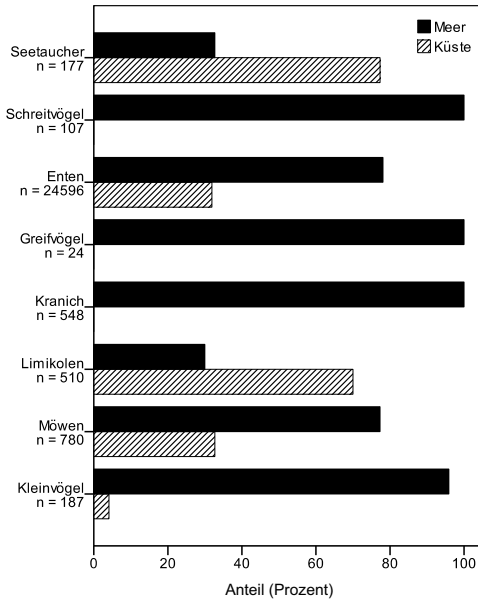
Mit zusammen 26221 Vögeln (Mittel = 188,7 Ind./h, sd = 241,2, n = 153) war die Zugintensität über der Adria beinahe doppelt so hoch wie an der Küste (9333 Ind.; Mittel = 103,8 Ind./h, sd = 130,2, n = 97). Erwartungsgemäß entsprachen die Flugrichtungen im schmalen Küstenstreifen (SE–S bzw. W–NW) dem Küstenverlauf. Nur 3 % der Küstenzieher wichen vom ursprünglichen Kurs ab und setzten ihre Route ins Landesinnere fort (Abb. 5a). Dagegen änderten viele Meereszieher vor Erreichen der Küste die Flugrichtung und wan-

derten in N- bis SE-Richtung ins Binnenland (33 %) oder folgten weiterhin dem Verlauf der Küste (Abb. 5b). Viele Kursänderungen, insbesondere während der ersten, massiven Zugwelle (s. Kap. 3.4), dürften auf den heftigen Beschuss der Vögel an der Velika Plaža in den ersten Märztagen zurückgehen. In diesem Zeitraum, vom 2. bis zum 6. März, steuerte etwa ein Drittel der Enten, die von der Adria kommend die Küste erreichten, das weitgehend störungsfreie Mündungsgebiet der Großen Bojana an der Staatsgrenze zwischen Montenegro und Albanien an (s. Kap. 4.8).

### 3.3. Tageszeitlicher Zugablauf

Die höchste Zugintensität registrierten wir zwischen 8 und 11 h, d.h. 2–4 h nach Sonnenaufgang. Gegen Mittag nahm das Zugaufkommen ab (Abb. 6). Der Zugablauf in der ersten Tageshälfte entlang der Küste unterschied sich nicht vom tageszeitlichen Verlauf des Zuges über dem Meer ( $\chi^2 = 0,91$ , FG = 5, p = 0,97, Kruskal-Wallis-Test).

Ein ähnlicher Anstieg der Zugintensität im Verlauf des Vormittags wurde während des



**Abb. 4.** Anteil des Küsten- und Meereszuges bei verschiedenen Vogelgruppen im Bojana-Buna-Delta im März 2010. – *Proportion of birds migrating along the coast (< 1 km from coastline, «Küste») and above sea («Meer») in the Bojana-Buna river delta in March 2010.* «Seetaucher» = divers, «Schreitvögel» = herons, «Enten» = ducks, «Greifvögel» = birds of prey, «Kranich» = Common Crane, «Limikolen» = waders, «Möwen» = gulls, «Kleinvögel» = passerines.

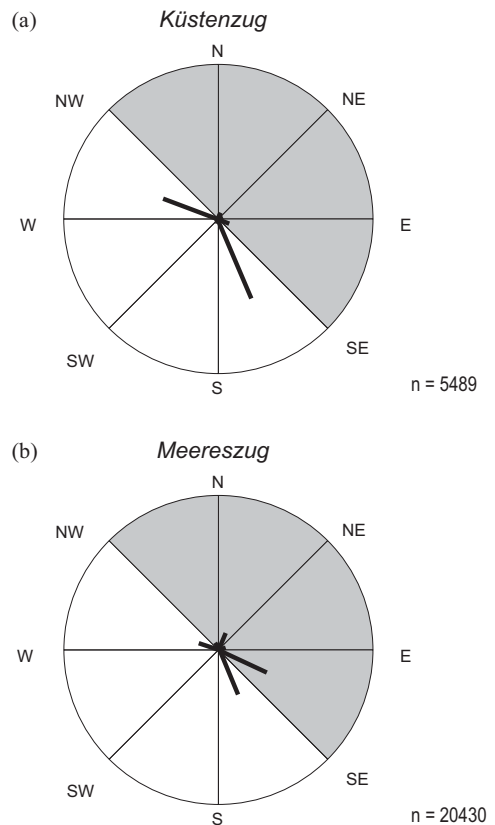
Frühjahrszuges im März auch bei langjährigen Beobachtungen in den Niederlanden bei allen Enten festgestellt, die vor dem Bojana-Buna-Delta das Gros der Durchzügler bildeten (Lensik et al. 2002).

**3.4. Phänologie**

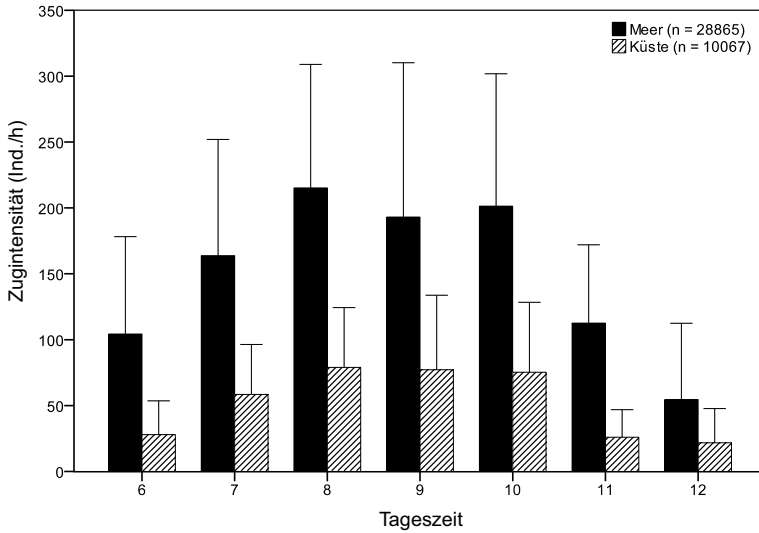
Die Tagessummen aller aktiv ziehenden Vögel schwankten zwischen 10 und 5476 Ind. Mit dem Maximum am 3. März wurden Zugsitzen von > 1000 Ind./Tag in den ersten Märztagen, gegen Ende des zweiten Monatsdrittels und ab dem 24. März beobachtet. Mit dem Eintreffen der südlichen Ausläufer des Tiefdruckwirbels «Andrea» (vgl. Kap. 2.3) kam der Zug ab dem 6. März beinahe vollständig zum Erliegen. Erst nach Abzug des Tiefdruckgebietes setz-

te ab Monatsmitte neuerlich stärkerer Zug ein (Abb. 7).

Neben der Zwergmöwe waren in der ersten Märzhälfte die verschiedenen *Anas*-Arten und die Moorente mit Abstand die häufigsten Durchzügler. Dagegen überschritt die Zahl von Limikolen die Marke von 38 Ind./Tag (Mittel = 9,0, sd = 10,6, n = 14) nicht. Der Zug von Limikolen setzte erst ab Mitte März in größerem Umfang ein und erreichte Ende des Monats einen Höhepunkt (s. Kap. 4.13–4.14).



**Abb. 5.** Flugrichtungen ziehender Vögel entlang der Küste (Küstenzug) und über der Adria (Meereszug) vor dem Bojana-Buna-Delta im März 2010. Grau dargestellt ist das Festland, weiss das Meer. – *Flight directions of birds migrating along the coast («Küstenzug») and above the Adriatic Sea («Meereszug»), Bojana-Buna river delta, March 2010.* The mainland is shown in grey, the open sea in white.

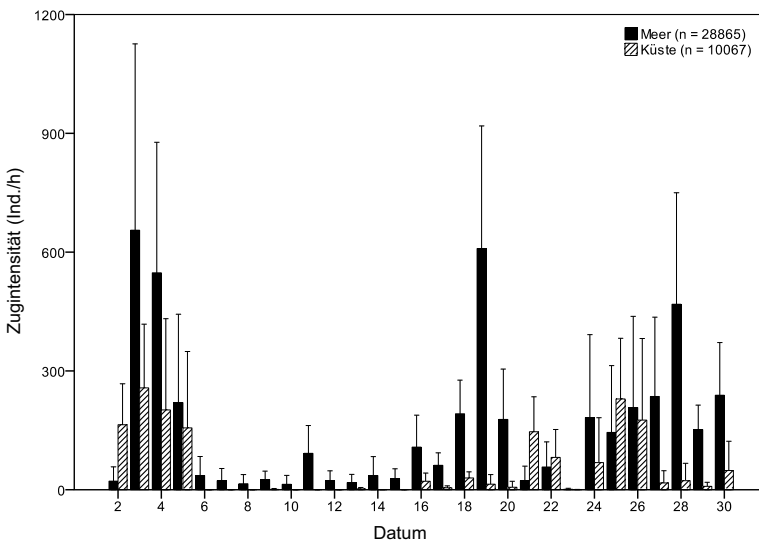


**Abb. 6.** Tageszeitlicher Verlauf der Zugintensität (Ind./h) vor dem Bojana-Buna-Delta im März 2010. Angegeben sind der Mittelwert und das 95%-Vertrauensintervall. – *Diurnal pattern of migration intensity (ind./h) of birds migrating above sea (black columns) and along the coast (hatched columns). Mean and 95 % confidence interval are shown.*

### 3.5. Einfluss von Witterungsfaktoren

Im Zusammenhang mit den Witterungsverhältnissen beobachteten wir während der anhaltenden Regenfälle vom 10. bis 12. März sowie bei sehr geringem Wind im dritten Märzdrittel einen markanten Rückgang des Zuges bis zum völligen Erliegen der Zugaktivität (s. Kap. 3.4).

Kürzer dauernder Regen führte dagegen zu keiner nennenswerten Reduktion des Zuges. Das stimmt mit Ergebnissen von Erni et al. (2002) überein, die anhand von Radarbeobachtungen nachwiesen, dass – unabhängig von der Intensität von Niederschlägen – der Rückgang der Zugaktivität mit der Dauer von Regenperioden korreliert.



**Abb. 7.** Saisonaler Verlauf der Zugintensität (Ind./h) vor dem Bojana-Buna-Delta im März 2010. Angegeben sind der Mittelwert und das 95%-Vertrauensintervall. – *Seasonal pattern of migration intensity (ind./h) of birds migrating above sea (black columns) and along the coast (hatched columns). Mean and 95 % confidence interval are shown.*

**Tab. 3.** Einfluss der Wind- und Niederschlagsbedingungen auf die Zugintensität (Ind./h) entlang der Küste (Küstenzug) und über der Adria (Meereszug). – *Effect of rain («Niederschlag»), wind direction («Windrichtung») and mean wind speed («Mittlere Windstärke») on migration intensity (ind./h) of birds migrating along the coast («Küstenzug») and above sea («Meereszug»). Mean  $\pm$  standard deviation as well as minimum and maximal migration intensity («Zugintensität») are given.*

Witterung		n	Zugintensität (Ind./h)			ANOVA	
			Mittelwert $\pm$ sd	Min.	Max.	F	p
<i>Küstenzug</i>							
Niederschlag	kein Regen	84	107 $\pm$ 135	1	553	0,34	0,56
	Regen	13	84 $\pm$ 92	1	304		
Windrichtung	N	28	114 $\pm$ 159	1	553	3,57	0,02*
	E	9	225 $\pm$ 145	17	462		
	S	33	72 $\pm$ 94	4	412		
	W	7	140 $\pm$ 150	1	443		
Mittlere Windstärke	<2 km/h	6	29 $\pm$ 33	1	89	1,41	0,25
	2–12 km/h	64	95 $\pm$ 121	1	553		
	13–29 km/h	26	146 $\pm$ 156	1	509		
	30–50 km/h	1	–				
<i>Meereszug</i>							
Niederschlag	kein Regen	134	200 $\pm$ 247	1	1272	2,57	0,11
	Regen	19	106 $\pm$ 183	1	633		
Windrichtung	N	45	165 $\pm$ 228	1	874	2,61	0,06
	E	20	285 $\pm$ 342	47	1272		
	S	42	221 $\pm$ 244	2	1105		
	W	8	208 $\pm$ 196	1	495		
Mittlere Windstärke	<2 km/h	7	120 $\pm$ 202	2	565	6,84	<0,001***
	2–12 km/h	87	181 $\pm$ 196	1	1084		
	13–29 km/h	45	265 $\pm$ 324	1	1272		
	30–50 km/h	14	22 $\pm$ 18	1	57		

Abgesehen von den erwähnten Wetterereignissen hatten weder die Windrichtung noch die Regenmenge pro Stunde einen signifikanten Einfluss auf die Intensität des Zuges über dem Meer (s. univariate ANOVA in Tab. 3). An Hand der nach Faul & Erdfelder (1992) errechneten Teststärken können größere Effekte ( $f = 0,40$ ) der Niederschlagsmenge und Windrichtung auf den Meereszug mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden (post-hoc Powerwert = 0,998 bzw. 0,957). Im schmalen Streifen entlang der Küste wurden bei W- und E-Wind, d.h. bei Rücken- und Seitenwind für die parallel zur Küstenlinie in NW- bzw. SE-Richtung wanderten Vögel, teilweise recht hohe Zugdichten beobachtet (Tab. 3). Dagegen hatte die Windgeschwindigkeit keinen statistisch relevanten Einfluss auf den Küstenzug (post-hoc Powerwert = 0,915,  $f = 0,40$ ).

Ein signifikanter Zusammenhang liegt aber zwischen der Windstärke und dem sichtbaren Zuggeschehen über dem Meer vor (Tab. 3). Hohe Zugdichten über der Adria fielen mit Windgeschwindigkeiten von 2–29 km/h zusammen. Dagegen nahm die Zugaktivität bei Windstärken von <2 km/h, insbesondere aber bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten von  $\geq 30$  km/h, markant ab. Signifikante Unterschiede liegen namentlich zwischen dem Zugaufkommen bei Windstärken von 13–29 km/h (Beaufort 3–4) und der geringen Zugintensität bei Windgeschwindigkeiten von  $\geq 30$  km/h vor (mittlere Differenz: 243,2, SE = 71,6,  $p = 0,011$ , Scheffé-Test). Die Analyse möglicher Interaktionseffekte zwischen den untersuchten Witterungsfaktoren und dem Zugablauf ist aber aufgrund des kurzen Untersuchungszeitraumes nicht sinnvoll.

#### 4. Ergebnisse: Spezieller Teil

Die Zugdichten aller beobachteten Vogelarten sind in Tab. 1 zusammengestellt. Angaben zur Flughöhe und den Trupppgrößen finden sich in Tab. 4.

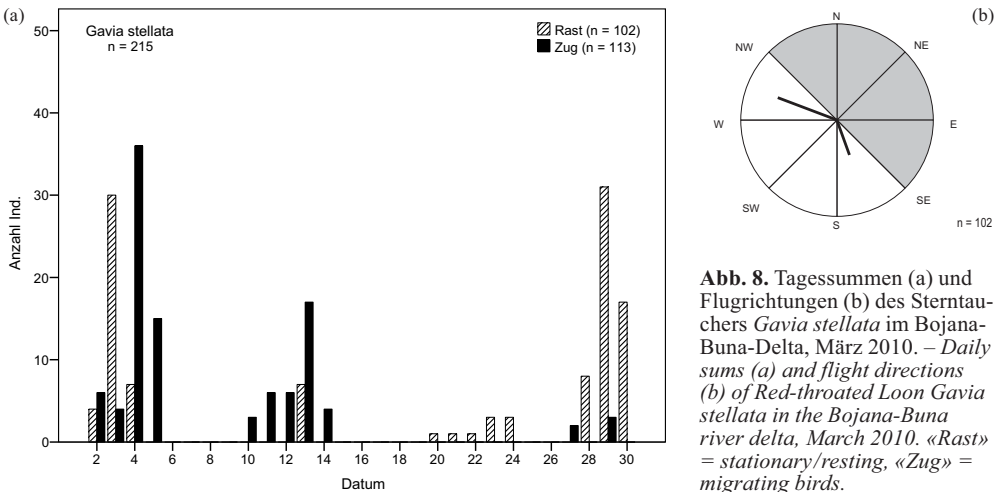
##### 4.1. Sterntaucher *Gavia stellata*

Der Sterntaucher ist in der Adria ein seltener Wintergast. In der Bucht von Triest, wo sich laut Baccetti et al. (2002) rund 27 % des italienischen Winterbestandes aufhalten, wurden im Januar 1997–2004 in einem 126 km langen Küstenabschnitt zwischen Lignano und Sečovlje an der slowenisch-kroatischen Grenze 2–18 Vögel erfasst (Stumberger 1997–2005, Guzzon et al. 2005). Insgesamt überwintert der Sterntaucher an der Adria um das Fünfbis Zehnfache seltener als der Prachtaucher (Stumberger 1997–2005, Bachetti et al. 2002, Gilissen et al. 2002, Božič 2005–2008b).

Die Tagessummen ziehender und rastender Sterntaucher schwankten vor dem Bojana-Buna-Delta im März 2010 von 1 bis 43 Ind. (Abb. 8a). Aufgrund von lokalen Ortsbewegungen passierten viele Sterntaucher, die am Morgen vor der Küste fischten, im Verlauf des Vormittags mehrfach unseren Beobachtungspunkt, wo sich die Vögel gegen Mittag häufig vor der Mündung der Großen Bojana aufhielten. Von

gesamthaft 215 protokollierten Sterntauchern handelte es sich bei 113 Ind. (53 %) um offenkundig aktiv ziehende Vögel (Abb. 8a). Der Großteil (62 %) wanderte vor der Küste gegen W–NW, während am 4. und 5. März viele in der Gegenrichtung nach SE–S flogen (Abb. 8b). Mit Beginn der Schlechtwetterperiode wurden zwischen 6. und 9. März keine Sterntaucher gesichtet. Erst ab 10. März setzte bei starkem NE-Wind erneut Zug ein, vornehmlich in W- bis NW-Richtung. Da die Tagessummen zum Teil erheblich fluktuierten, hielten sich viele Sterntaucher offenbar nur kurzfristig im Beobachtungsgebiet auf. Nach einer auffallenden Zugwelle in der ersten Monathälfte wurden Ende März erneut bis zu 31 Sterntaucher vor der Küste festgestellt (Abb. 8a).

Das Zugaufkommen erreichte mit 1–25 Ind./h (Tab. 1) nicht die Werte an der Nordsee und in der Deutschen Bucht, die für den Frühjahrszug mit 5–120 Ind./h angegeben werden (Dierschke 2002, Hüppop et al. 2010). Die mittlere Zugintensität war mit 11 Ind./h bei sehr geringer Windstärke bis 12 km/h am höchsten und nahm bei Windgeschwindigkeiten von  $\geq 30$  km/h auf 1 Ind./h ab. Allerdings erreichte der Einfluss der Windstärke nicht das Signifikanzniveau ( $F = 0,40$ ,  $p = 0,68$ ,  $n = 35$ , einfaktorische ANOVA). Die Flughöhen lagen meist bei  $< 10$  m, während die Trupps ziehender Sterntaucher in der Regel nicht mehr als



**Abb. 8.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) des Sterntauchers *Gavia stellata* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Red-throated Loon *Gavia stellata* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Rast» = stationary/resting, «Zug» = migrating birds.

**Tab. 4.** Flughöhen und Trupprößen der häufigsten Arten vor dem Bojana-Buna-Delta im März 2010. Bei der Truppröße sind die Anteile an den drei Trupprößen sowie der Mittelwert, das 95%-Vertrauensintervall und der Minimal- und Maximalwert angegeben. – *Altitude above ground/sea («Flughöhe») and flock size («Truppröße») of the most abundant migrants in the Bojana-Buna river delta, March 2010. For flock size the percentages of the three flock sizes as well as mean and 95 % confidence interval, minimum and maximal flock size are given.*

Art	n Ind.	Flughöhe (%)		n Trupps			Truppröße (% bzw. Ind.)			Mittel	95%-CI	Min.	Max.
		<10 m	<100 m	>100 m	≤4 Ind.	5–25 Ind.	>25 Ind.						
Sterntaucher <i>Gavia stellata</i>	113	70	30	–	61	86	14	–	1,7	1,3–2,1	1	14	
Prachtaucher <i>Gavia arctica</i>	25	84	16	–	14	74	26	–	1,8	0,8–2,8	1	7	
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	74	97	3	–	4	3	26	72	–	–	–	53	
Nachtreihher <i>Nycticorax nycticorax</i>	28	7	93	–	5	29	71	–	–	–	–	20	
Seidenreihher <i>Egretta garzetta</i>	27	7	93	–	4	19	82	–	–	–	–	22	
Graureihher <i>Ardea cinerea</i>	50	10	78	12	12	32	68	–	4,2	1,2–7,2	1	15	
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>	158	29	68	3	23	16	61	23	6,9	3,6–10,2	1	36	
Pfeifente <i>Anas penelope</i>	3283	45	44	11	154	3	27	69	21,3	17,6–25,0	1	135	
Schnatterente <i>Anas strepera</i>	171	9	82	9	25	15	68	16	6,8	4,1–9,5	1	28	
Krickente <i>Anas crecca</i>	715	76	24	–	56	6	51	43	12,8	9,0–16,5	1	87	
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	97	43	55	2	28	44	56	–	3,5	2,3–4,6	1	12	
Spießente <i>Anas acuta</i>	1380	37	55	8	119	9	46	46	11,6	8,8–14,4	1	115	
Knäkente <i>Anas querquedula</i>	16060	64	34	2	724	3	29	69	22,2	20,2–24,2	1	260	
Löffelente <i>Anas chipeata</i>	5834	37	54	9	295	3	35	63	19,8	17,4–22,3	1	150	
Tafelente <i>Aythya ferina</i>	301	32	51	17	26	6	71	24	11,6	6,0–17,2	1	72	
Moorente <i>Aythya nyroca</i>	754	42	46	12	71	7	73	20	10,6	8,4–12,8	1	48	
Reihherente <i>Aythya fuligula</i>	60	43	57	–	8	18	82	–	7,5	1,9–13,1	2	22	
Samtente <i>Melanitta fusca</i>	76	21	79	–	5	5	55	40	15,2	3,5–26,9	4	30	
Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	18	28	50	22	16	100	–	–	1,1	0,9–1,3	1	2	
Kranich <i>Grus grus</i>	548	–	57	43	9	–	10	90	60,9	15,0–106,8	5	163	
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	528	68	32	–	13	6	24	71	16,5	5,7–27,3	1	141	
Säbelschnäbler <i>Recurvirostra avosetta</i>	78	40	59	1	32	32	68	–	6,0	2,7–9,4	1	21	
Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i>	77	62	38	–	8	16	84	–	9,6	3,3–15,9	2	20	
Uferschnepfe <i>Limosa limosa</i>	131	2	98	–	6	5	–	95	–	–	–	61	
Regenbrachvogel <i>Numenius phaeopus</i>	124	33	67	–	17	13	65	23	7,3	2,7–11,9	1	28	
Grober Brachvogel <i>Numenius arquata</i>	158	25	55	20	22	25	39	37	7,2	3,4–11,0	1	31	
Schwarzkopfmöwe <i>Larus melanocephalus</i>	121	73	27	–	17	9	59	32	7,1	2,5–11,7	1	38	
Zwergmöwe <i>Hydrocoloeus minutus</i>	846	9	91	–	114	11	42	47	7,4	5,8–9,1	1	56	
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	324	39	61	–	18	3	27	70	18,0	5,3–30,7	1	104	
Sumpfhöhreule <i>Asio flammeus</i>	12	17	75	8	10	100	–	–	1,2	0,9–1,5	1	2	

4 Vögel umfassten (Tab. 4). Den größten Trupp aus 14 Vögeln, die 50–100 m über der Meeresoberfläche der Küste entlang nach NW flogen, sahen wir am 13. März. Insgesamt entsprachen die Truppgrößen und Flughöhen weitgehend den Angaben von Dierschke (2002) und Hüppop et al. (2010).

#### 4.2. Prachtttaucher *Gavia arctica*

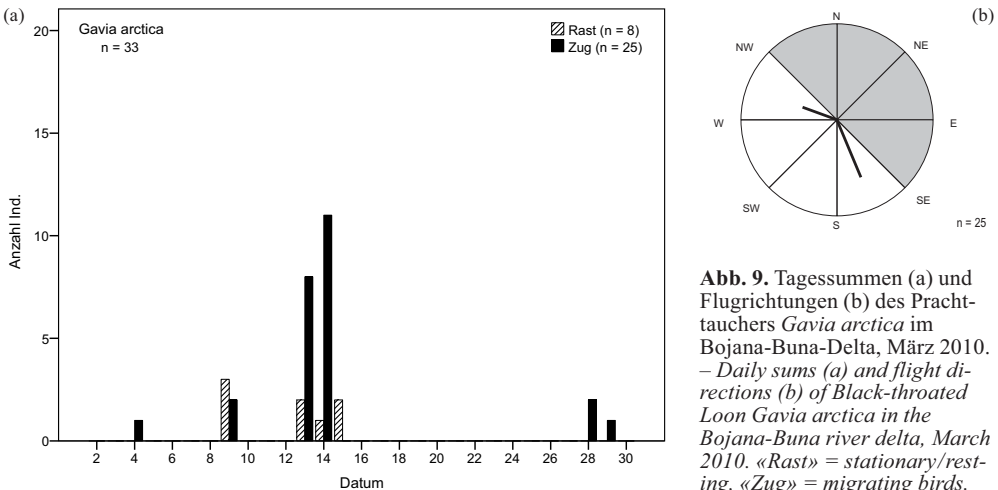
Im März 2010 zählten wir insgesamt 33 Vögel (Abb. 9a). In den letzten Wintern haben sich indes bis zu 53 Prachtttaucher vor der Deltafront der Bojana-Buna aufgehalten (Median = 16, n = 7; IWC, Januar 2004–2012). Mit einem Verhältnis von 1 : 0,4 war der Prachtttaucher bei den Tagzubeobachtungen viel seltener als der Sterntaucher (vgl. Kap. 4.1). Laut Dimitrov et al. (2005) setzt der Frühjahrszug an der bulgarischen Schwarzmeerküste in der ersten Februarhälfte ein. Demnach dürfte ein Großteil der Wintergäste auch in der südlichen Adria bereits im Februar abziehen. Dies unterstreicht auch der Umkehrzug in der ersten Monatshälfte, der zusammen 64 % aller Zugbewegungen ausmachte. Anscheinend zwang der Spätwintereinbruch in der nördlichen Adria und in Teilen Mitteleuropas (s. Kap. 2.3) viele Vögel zur Umkehr. Vereinzelter W- bis NW-Zug kam erst Ende März vor (Abb. 9b). Ziehende Pracht-

taucher wurden nur bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten von <9 km/h gesichtet. Sowohl die Zugintensität (1–7 Ind./h) als auch die Flughöhen und Truppgrößen (Tab. 1, 4) stimmen gut mit den Angaben von der Nordsee überein (Dierschke 2002).

#### 4.3. Basstölpel *Morus bassanus*

Seit Mitte des vorigen Jahrhunderts überwintern Basstölpel in zunehmender Zahl im westlichen Mittelmeer (Juana & Paterson 1986, Nelson 1997). Im Dezember und Januar kommt es im Kanal von Sizilien zu großen Konzentrationen, während im März und April viele Basstölpel an der Westküste Italiens nach N wandern. Seit den Neunzigerjahren wird der Basstölpel auch in der italienischen Adria regelmäßig beobachtet (Nelson 1997, Bricchetti & Fracasso 2003). In Slowenien wurde er erstmals im November 2006 nachgewiesen (Hanžel 2008).

An der Küste Albaniens und Montenegros ist unseres Wissens bisher nur am 22. Februar 1993 ein Basstölpel bei Vlores (Albanien) festgestellt worden (Hagemeijer et al. 1994). Vor dem Bojana-Buna-Delta sahen wir im März 2010 am 2., 18. und 30. März je einen einzelnen und am 5. März zwei nach NW ziehende Vögel; am 28. März wanderte ein weiterer Basstölpel nach S. Darüber hinaus hielten sich



**Abb. 9.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) des Prachtttauchers *Gavia arctica* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Black-throated Loon *Gavia arctica* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Rast» = stationary/resting, «Zug» = migrating birds.



am 17. Januar 2011 ein Vogel vor der Küste in Ulcinj und kurze Zeit später zwei Vögel an der albanischen Küste im Mündungsgebiet der Großen Bojana auf (BS). Abgesehen von einem adulten und einem unbestimmten Vogel handelte es sich bei allen im Bojana-Buna-Delta beobachteten Tölpeln um unausgefärbte Vögel oder um solche im Jugendkleid. Laut Brichetti & Fracasso (2003) überwiegen auch in der italienischen Adria juvenile und subadulte Vögel.

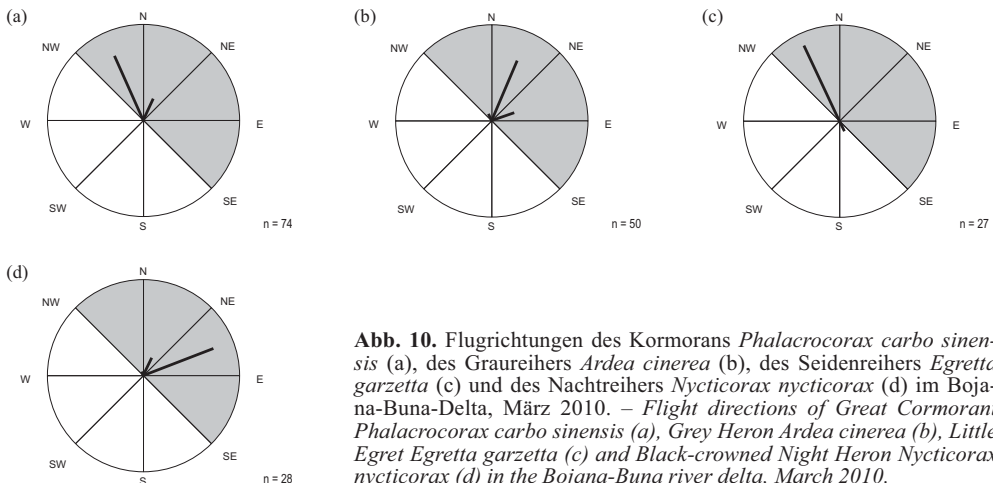
#### 4.4. Kormoran *Phalacrocorax carbo sinensis*

An der Adria überwinterte Kormorane stammen überwiegend von Brutplätzen aus dem östlichen Mittel- und Nordeuropa (Eerden & Munsterman 1986, Bregnballe et al. 1997, Spina & Volponi 2008). Die Bestandszahlen im Bojana-Buna-Delta schwanken gegenwärtig im Herbst und Winter zwischen 34 und 1150 Vögeln ( $n = 10$ ; IWC, 2004–2012). Weiterhin brüten unregelmäßig bis zu 5 Paare in einer Kolonie von Zwergscharben *Phalacrocorax pygmaeus* und verschiedenen Reiher (Schneider-Jacoby et al. 2006, EuroNatur unveröff.). Nach ihren Flugrichtungen zu schliessen stammten die Vögel, die täglich vor der Küste fischten, von dem ganzjährig auch als Schlaf- und Tagesrastplatz genutzten Koloniestandort. Offenkundiger Zug von total 74 Ind. (1–53 Ind.)

wurde zwischen dem 13. und dem 16. März beobachtet. Fast alle Kormorane wanderten bei schwachem Wind von  $<15$  km/h, in  $<10$  m Höhe und in NW- bis NE-Richtung vom Meer ins Binnenland (Abb. 10a, Tab. 4).

#### 4.5. Reiher

Der Graureiher *Ardea cinerea* war mit insgesamt 50 Ind. der häufigste Reiher (Tab. 1, Abb. 10b). Für das geringe Zugaufkommen von Seidenreiher *Egretta garzetta* und Nachtreiher *Nycticorax nycticorax*, die meist einzeln oder in kleineren Gruppen (Tab. 4) mit NW- bis E-Kurs vom Meer ins Binnenland wanderten (Abb. 10c–d), könnte u.a. der erst später einsetzende Hauptzug verantwortlich sein. Er findet in Süd- und Osteuropa im April statt (Iapichino & Massa 1989, Brichetti & Fracasso 2003, Dimitrov et al. 2005, Bordjan & Božić 2009). So halten sich ab Mitte April bis zu 1000–1100 Seidenreiher im Bojana-Buna-Delta auf (EuroNatur unveröff.). Nach einer Gruppe von 22 Seidenreiher am 12. März wurden die meisten Grau- und Nachtreiher in der zweiten Monathälfte beobachtet. Im Unterschied zum Seidenreiher ziehen die beiden letzteren Arten vorwiegend nachts (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Cramp & Simmons 1977). Das Zugaufkommen von Nacht- und



**Abb. 10.** Flugrichtungen des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* (a), des Graureihers *Ardea cinerea* (b), des Seidenreiher *Egretta garzetta* (c) und des Nachtreiher *Nycticorax nycticorax* (d) im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Flight directions of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* (a), Grey Heron *Ardea cinerea* (b), Little Egret *Egretta garzetta* (c) and Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax* (d) in the Bojana-Buna river delta, March 2010.

Graureiher könnte deshalb bei Tagzugbeobachtungen erheblich unterschätzt werden. Bei umfangreicheren Zählungen des sichtbaren Vogelzuges in den Niederlanden wurden die meisten Graureiher auf dem Frühjahrszug 1–2 h nach Sonnenaufgang festgestellt (Lensink et al. 2002). Im Bojana-Buna-Delta erreichten dagegen 78 % der Vögel erst am Vormittag zwischen 10 und 13 h die Küste, 4–7 h nach Sonnenaufgang.

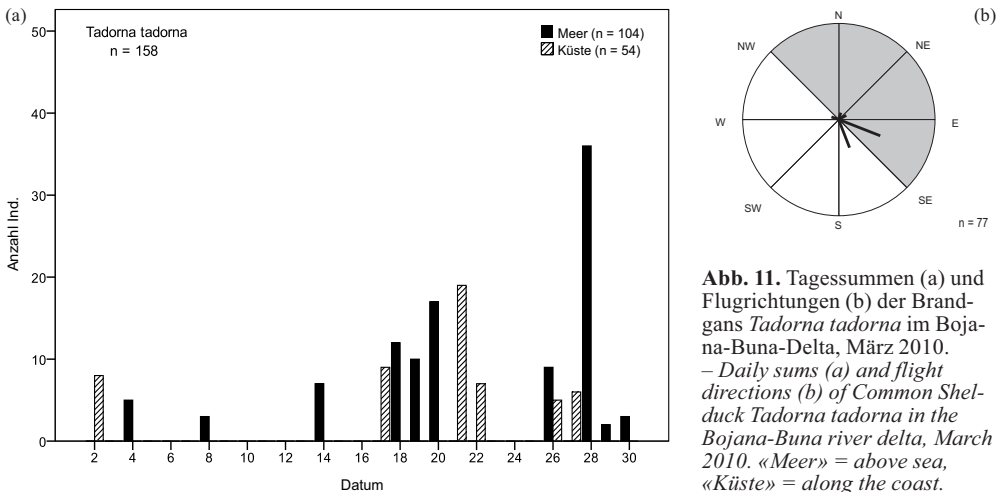
#### 4.6. Löffler *Platalea leucorodia*

Die Saline in Ulcinj ist ein wichtiges Rast- und Nahrungsgebiet für Löffler aus Mittel- und Südosteuropa. Hier können sich im Herbst und Frühjahr >200 Ind. aufhalten (Stumberger et al. 2013). In Italien werden die Zugspitzen Ende März und Anfang April festgestellt (Iapichino & Massa 1989, Bricchetti & Fracasso 2003). Bei den Planbeobachtungen im März 2010 sahen wir nur zwei Vögel, die am 16. März 1 h nach Sonnenaufgang vom Meer ins Festland wanderten. Nach einer Zufallsbeobachtung erreichte darüber hinaus am 12. März, kurz vor Sonnenuntergang, ein Trupp von 230 Löfflern von der Adria kommend die Küste und landete kurz darauf in der Saline (PS). Gleichzeitig hielten sich bei insgesamt drei Zählungen im März 2010 79–147 Löffler in der Saline auf.

Die Zugroute, die von einem Teil der mitteleuropäischen Population benutzt wird, führt von Nordafrika und Italien über die Adria auf die Balkanhalbinsel (Müller 1984, Spina & Volponi 2008, Smart et al. 2007, Kralj et al. 2012). Nach Ergebnissen satellitentelemetrierter Vögel aus Westeuropa, die dem «Northwest European/East Atlantic Flyway» (Nordwesteuropäischen/Ostatlantischen Zugweg) angehören, ziehen Löffler regelmäßig nachts und können am Stück Etappen bis zu >1000 km zurücklegen (O. Overdijk, mdl. Mitt.).

#### 4.7. Brandgans *Tadorna tadorna*

Der Zug von Brandgänsen setzte ab der zweiten Monatshälfte in größerem Umfang ein (Abb. 11a). 72 % der Vögel, die vom Meer her kommend den Beobachtungspunkt passierten (n = 104), flogen ins Landesinnere weiter. Alle anderen Meereszieher und alle Küstenzieher, das sind etwas mehr als die Hälfte aller Brandgänse (52 %), wanderten der Küste entlang nach SE (Abb. 11b, 12). Die mittlere Zugdichte stimmt mit 0,9 Ind./h recht gut mit den Angaben von Hüppop et al. (2010) vom Frühjahrszug in der Deutschen Bucht (0,1–0,7 Ind./h) überein. Aufgrund der Hauptzugrichtung an der Küste nach S–E könnte es sich bei vielen Küstenziehern um Vögel handeln, die an der nörd-



**Abb. 11.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Brandgans *Tadorna tadorna* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Common Shelduck *Tadorna tadorna* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

**Abb. 12.** Brandgänse *Tadorna tadorna* landen in der Saline Ulcinj (Montenegro). Aufnahme vom 24. April 2012, P. Sackl. – *Migrating Common Shelducks Tadorna tadorna enter the salina Ulcinj, southern Montenegro.*

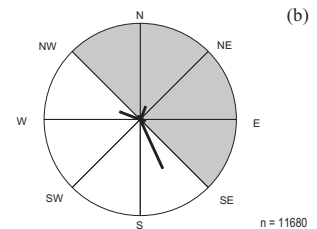
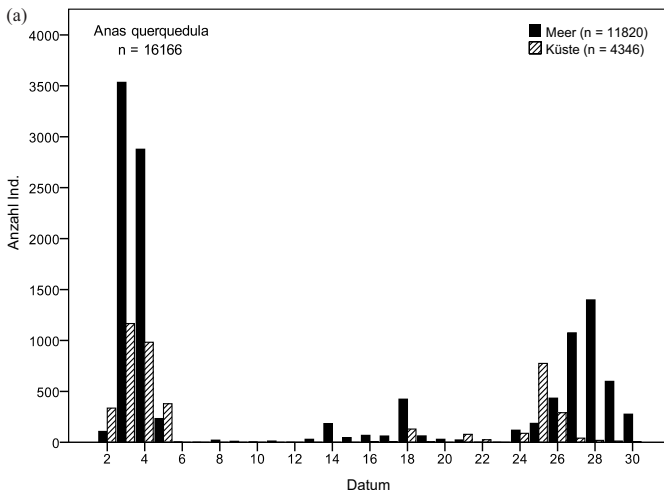


lichen Adria in Italien und Slowenien überwintert haben (300–2400 Ind., 1996–2000; Bacetti et al. 2002, Škornik 2012). Brandgänse, die offenbar die Adria überquert hatten, dürften dagegen von den Überwinterungsplätzen in Sizilien und Tunesien stammen. In Nordafrika und Italien nehmen die Winterbestände seit den Siebziger- bzw. Neunzigerjahren stark zu (Scott & Rose 1996, Gilissen et al. 2002, Bricchetti & Fracasso 2003, Isenmann et al. 2005). Die Beringungsorte von im Winterhalbjahr in

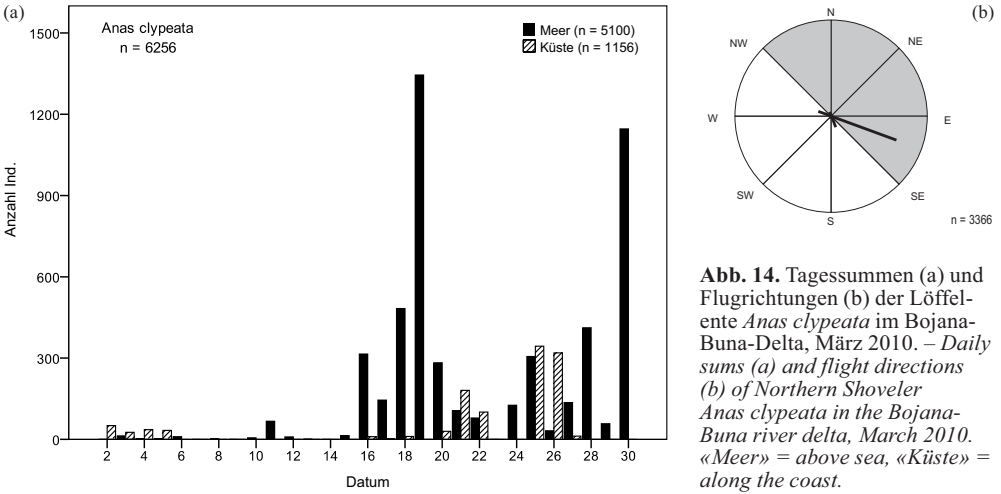
Süditalien und Sizilien erlegten Brandgänsen liegen am Schwarzen Meer und in Kasachstan (Spina & Volponi 2008).

#### 4.8. Schwimmten *Anas*

Enten der Gattung *Anas* waren mit Abstand die häufigsten Durchzügler. Nach der Knäkente (42 % der Gesamtzahl, Abb. 13) waren Löffelente (16 %, Abb. 14), Pfeifente *A. penelope* (10 %, Abb. 15) und Spießente (4 %, Abb. 16)



**Abb. 13.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Knäkente *Anas querquedula* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – *Daily sums (a) and flight directions (b) of Garganey Anas querquedula in the Bojana-Buna river delta, March 2010.* «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

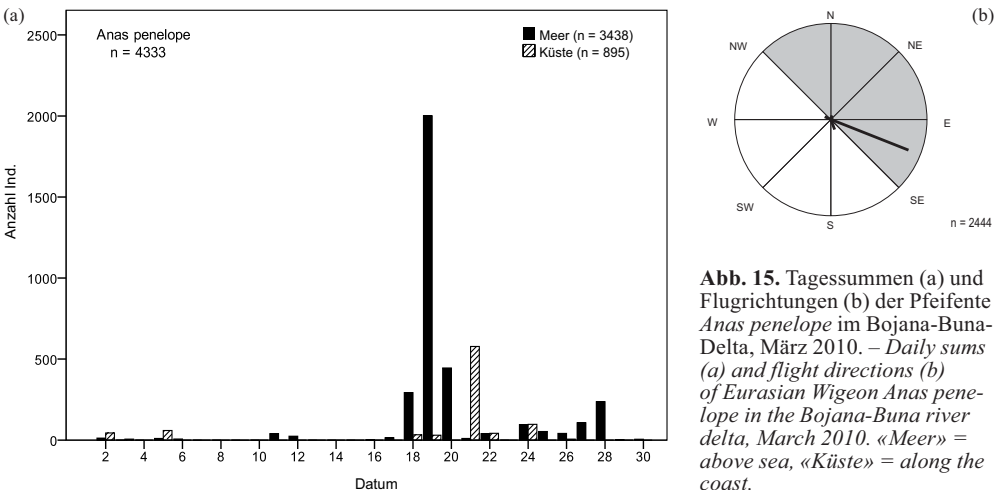


**Abb. 14.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Löffelente *Anas clypeata* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Northern Shoveler *Anas clypeata* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

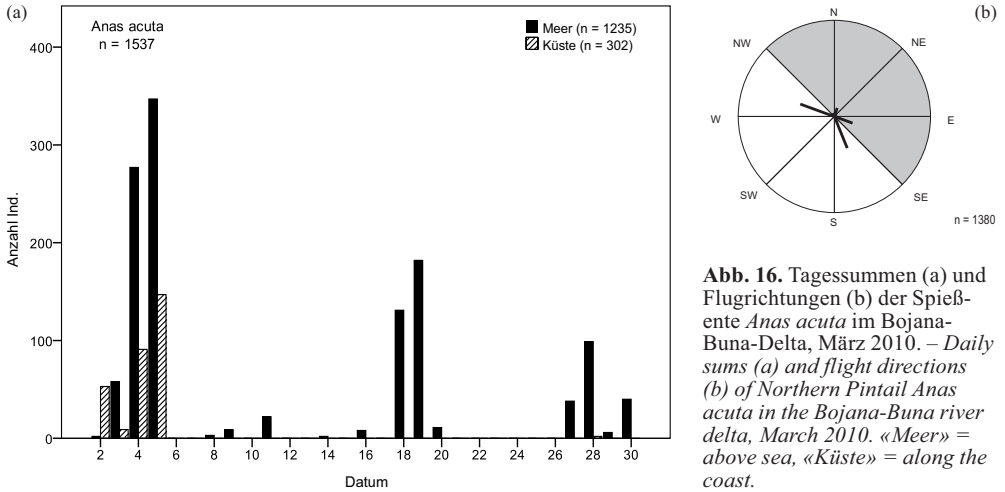
die häufigsten Arten (vgl. Kap. 3.1, Tab. 1), wobei die drei Transsaharazieher – Knäk-, Löffel- und Spießente – den Großteil der Enten ausmachten (Tab. 2).

Drei Viertel aller Schwimmenten hatten offenbar die Adria überquert und erreichten vom Meer her kommend die Küste (Abb. 13b–19). Mit Ausnahme der Stockente *A. platyrhynchos*, die häufig der Küste folgte (31 %, Abb. 19a), schwankte der Anteil der Meeressäuger zwi-

schen 72 % bei der Knäkente und 95 % bei der Schnatterente *A. strepera* (Abb. 17b). Viele Schwimmenten (53 %) wanderten – überwiegend im Sektor E–SE – ins Binnenland oder folgten ein Stück der Küstenlinie abwärts und steuerten die Mündung der Großen Bojana an. Möglicherweise flogen von dort viele entlang der Bojana-Buna ins Landesinnere weiter (s. Kap. 3.2). Ein größerer Teil der Spieß-, Knäk- und Krickenten (Abb. 18b) schwenkte



**Abb. 15.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Pfeifente *Anas penelope* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Eurasian Wigeon *Anas penelope* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

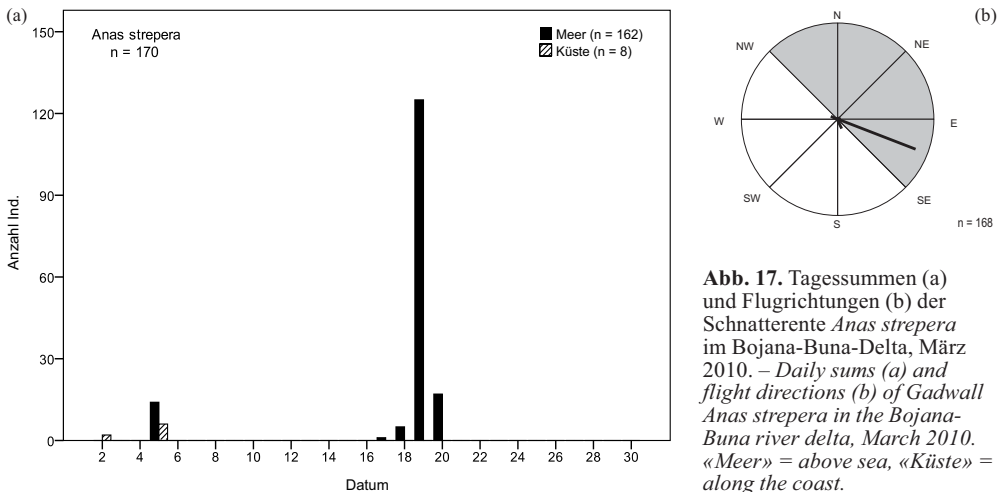


**Abb. 16.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Spießente *Anas acuta* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Northern Pintail *Anas acuta* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

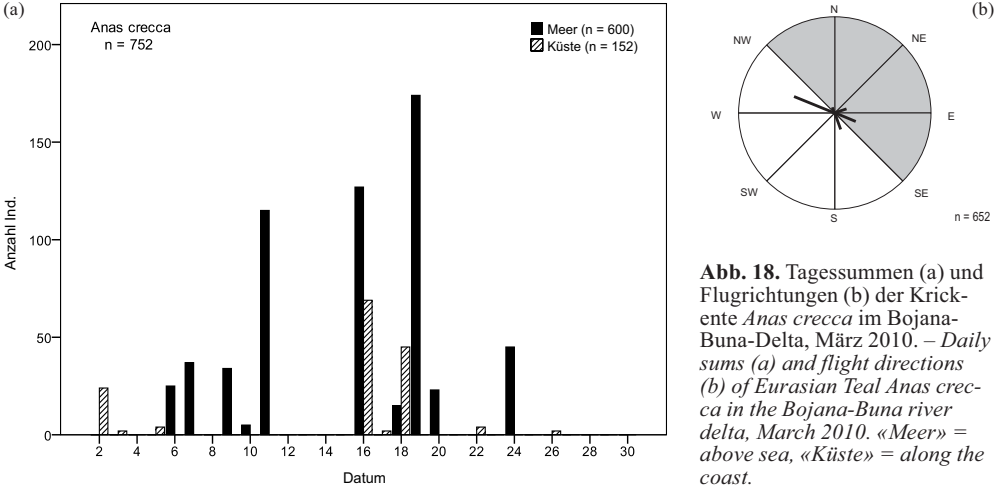
aber vor Erreichen der Küste auch auf W- bis NW-Kurs und folgte der Küste aufwärts.

Die Flughöhen der meisten *Anas*-Arten lagen zwischen 10 und 100 m (Tab. 4). Besonders Schnatterenten flogen überwiegend in diesem Höhenintervall (82 %). Flughöhen von  $\geq 100$  m wurden am häufigsten bei Pfeif-, Schnatter-, Löffel- und Spießente beobachtet, während die kleineren Krick- und Knäkenten meist knapp über der Meeresoberfläche flogen (Tab. 4).

Die mittlere Trupmgröße der beiden selteneren Arten – Stock- und Schnatterente – betrug 4 bzw. 7 Ind., während Löffel-, Pfeif- und Knäkenten oft in größeren Gruppen aus durchschnittlich 20–22 Vögeln festgestellt wurden. Mit 150 und 260 Ind. wurden während des Massenzuges Anfang und Mitte März die absolut größten Truppstärken notiert. Beide bestanden beinahe ausschließlich aus Knäk- bzw. Löffelenten (Tab. 4).



**Abb. 17.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Schnatterente *Anas strepera* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Gadwall *Anas strepera* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = along the coast.

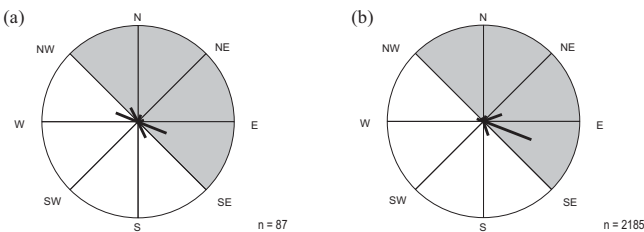


**Abb. 18.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Krickente *Anas crecca* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Eurasian Teal *Anas crecca* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

Der Zug der meisten *Anas*-Arten verlief in zwei bis drei Wellen, die sich im Ablauf des Gesamtzuges (Abb. 7) sowie den Phänologiediagrammen (Abb. 13a–18a) deutlich abzeichnen. Eine erste, massive Zugwelle, die in der Hauptsache aus Knäk- und Spießenten bestand, wurde Anfang März beobachtet. Am 3. und 4. März passierte fast ein Drittel aller Schwimmenten (9112 Ind.) das Delta. An beiden Tagen (je 6 Beobachtungsstunden) erreichte die mittlere Zugintensität Werte von 11 bzw. 61 Ind./h bei der Spießente und 644 bzw. 785 Ind./h bei der Knäkente. Während einer zweiten Zugspitze am 18. und 19. März (8 bzw. 7 Beobachtungsstunden) zählten wir insgesamt 5762 Schwimmenten. Im Gegensatz zum Massenzug Anfang März dominierten Pfeifente (41 bzw. 295 Ind./h) und Löffelente (62 bzw. 198 Ind./h). Insgesamt schwankte die Zug-

intensität für alle *Anas*-Arten während beider Zugspitzen zwischen 203 (18. März) und 807 Ind./h (3. März).

In Bulgarien und der Ukraine treffen die ersten Spieß- und Knäkenten Anfang März ein, wogegen der Hauptdurchzug Ende März und Anfang April stattfindet (Dimitrov et al. 2005, Viksne et al. 2010). Bei systematischen Tagzugbeobachtungen im Dnjepr-Delta am Schwarzen Meer stellte Schogolev (2000) den Zuggipfel von Spieß- und Knäkenten zwischen dem 16. und dem 21. März bzw. vom 25. bis zum 30. März fest. Im Hinblick auf die vermutlichen Brutgebiete beider Arten in Osteuropa und Westsibirien (Zwarts et al. 2009, Viksne et al. 2010) stimmt der um 2–3 Wochen frühere Zuggipfel im Bojana-Buna-Delta gut mit den Angaben Schogolevs (2000) überein (Abb. 13a, 16a). Die Spießente wies in der ersten März-



**Abb. 19.** Flugrichtungen von Stockenten *Anas platyrhynchos* (a) und unbestimmter Gründelenten *Anas* sp. (b) im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Flight directions of Mallards *Anas platyrhynchos* (a) and unidentified *Anas* ducks (b) in the Bojana-Buna river delta, March 2010.

**Abb. 20.** Zugtrupp von Löffelenten *Anas clypeata* über dem Meer vor dem Bojana-Buna-Delta. Aufnahme vom 11. März 2014, Ada (Montenegro), D. Bordjan. – *Migrating Northern Shovelers Anas clypeata above sea off the Bojana-Buna river delta.*



hälfte einen verhältnismäßig geringen ♂-Überschuss auf (1 : 0,91, n = 219), während bei der Knäkente der ♂- den ♀-Anteil um mehr als das Doppelte übertraf (1 : 0,49, n = 327). Beide Arten passierten das Bojana-Buna-Delta in der 2. Märzhälfte in geringerer Zahl (Abb. 13a, 16a). Leider wurde in diesem Zeitraum das Geschlechterverhältnis nicht ermittelt.

Anders als bei den vorigen Arten setzte der Zug der Löffelente erst ab Mitte März in vollem Umfang ein (Abb. 14a, 20). In Slowenien und im Norden Kroatiens findet der Hauptzug ab der dritten Märzdekade bis Mitte April statt (Kralj et al. 1997, Bordjan & Božič 2009); am Schwarzen Meer in Bulgarien und in der Ukraine treffen die ersten Löffelenten Ende Februar/Anfang März ein (Dimitrov et al. 2005, Viksne et al. 2010). Eine erste, sehr markante Zugwelle mit einem hohen ♂-Anteil (Geschlechterverhältnis 1 : 0,77, n = 1740) querte das Bojana-Buna-Delta zwischen dem 16. und dem 20. März. Während der Zugschuppe am 19. März passierten, neben vielen Pfeif-, Krick- und dem Großteil der Schnatterenten (Abb. 17a), insgesamt 1387 Löffelenten (198 Ind./h) das Delta. Eine weitere Massenquerung von 1146 Löffelenten (164 Ind./h) fand am 30. März statt (Abb. 14a).

Im Unterschied zu den bisher behandelten Transsaharaziehern überwintern Krick- und Pfeifente überwiegend am Mittelmeer und in Nordafrika (Scott & Rose 1996, Isenmann et

al. 2005, Wetlands International 2013). Sowohl bei der Krickente (1 : 2,58, n = 86) wie bei der Pfeifente (1 : 1,57, n = 1011) überwo-gen im ersten und zweiten Märztriertel ♀. Bei starkem Zug entlang der Küste nach W-NW (Abb. 18b) wurden die meisten Krickenten im ersten und zweiten Märztriertel festgestellt (Abb. 18a). Der Hauptzug von Pfeifenten fand dagegen erst in der zweiten Monatshälfte statt (Abb. 15a). Der späte Zugbeginn, mit einem Spitzenwert von 2066 Ind. (295 Ind./h) am 19. März, bestätigt die historischen Angaben: Führer (1901) hat Anfang des 20. Jahrhunderts von Mitte März bis Anfang April Tausende rastender und ziehender Pfeifenten am Skutarisee beobachtet. Auch in Albanien hielten sich laut Nowak (1980) bis in die Siebziger- und Achtzigerjahre im April sehr viele Pfeifenten auf (s. auch Cramp & Simmons 1977).

Für die meisten *Anas*-Arten konnten wir keinen Zusammenhang zwischen der Zugintensität und den Witterungsfaktoren feststellen. Nur bei der Löffelente war die Zugaktivität während Regenperioden ( $22 \pm 28$  Ind./h) signifikant geringer als bei niederschlagsfreier Witterung ( $72 \pm 86$  Ind./h;  $Z = 2,09$ ,  $FG_1 = 85$ ,  $FG_2 = 5$ ,  $p = 0,04$ , Mann-Whitney U-Test). Auch bei Windgeschwindigkeiten von  $\geq 30$  km/h war die Zugintensität der Löffelente erheblich tiefer als bei niedrigeren Windstärken ( $\chi^2 = 12,06$ ,  $n = 93$ ,  $p = 0,002$ , Kruskal-Wallis-Test). Inwiefern für aktive Flieger wie Enten Interaktions-

effekte zwischen verschiedenen Wetterfaktoren wie Windrichtung und Windgeschwindigkeit eine Rolle für den Zugablauf über der Adria spielen, ist anhand vorliegender Beobachtungen nicht zu klären. Bemerkenswert ist allerdings, dass der Massenzug von Spieß- und Knäkenten am 3. März mit mäßigem Gegenwind aus NE bis E zwischen 10 und 21 km/h zusammenfiel. Im Gegensatz dazu herrschte am 5. März, als die Hauptmasse der Spieß- und viele Knäkenten an der Vorderfront eines Mittelmeertiefs die Adria überquerten, böiger Rückenwind mit Geschwindigkeiten zwischen 17 und 41 km/h (vgl. Abb. 3).

#### 4.9. Tauchenten *Aythya*

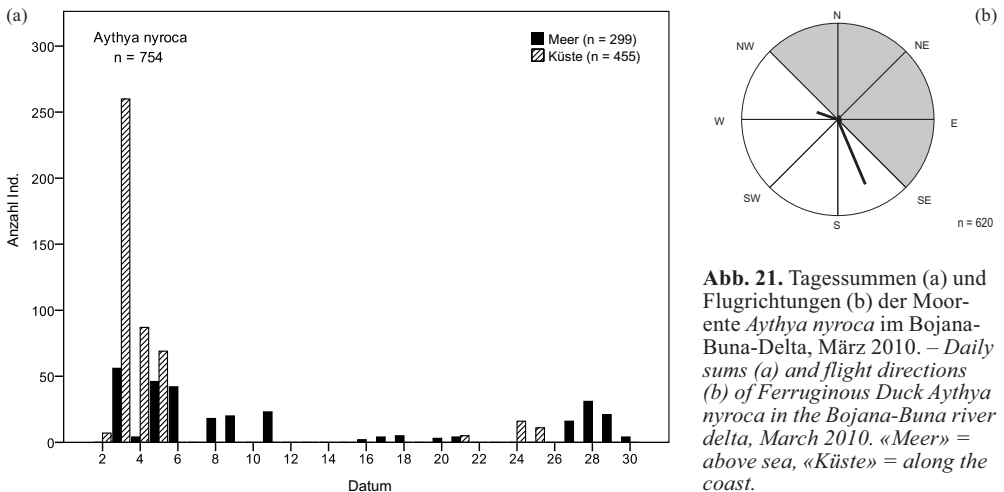
Die Hauptüberwinterungsgebiete der Moorente liegen an der Küste Nordafrikas und in der Sahelzone, während der Großteil der Tafelenten *Aythya ferina* und Reiherenten *A. fuligula* den Winter in West- und Südeuropa verbringt (Cramp & Simmons 1977, Scott & Rose 1996). Der Anteil des Küstenzuges war bei der Tafelente mit 50 % und bei der Moorente mit 68 % der Individuensumme verglichen mit den meisten Schwimmern ungewöhnlich hoch. Beide *Aythya*-Arten wanderten vor allem in den ersten Märztagen in SE- bis S-Richtung die Küste abwärts (Abb. 21b, 22b). Auch ein Großteil

der Moorenten, die vom Meer aus die Küste erreichten, schwenkte vor der Küste auf SE- bis S-Kurs. Während rund die Hälfte aller Tafelenten ins Festland weiterflog, war die Zahl der Moorenten, die ins Binnenland wanderten (8 %), sehr gering (Abb. 21b). Mit einem Maximum von 115 Ind./h am 3. März lag die mittlere Zugintensität der Moorente bei 4 Ind./h (Tab. 1). Der Zug beider *Aythya*-Arten hielt bis Ende März an, die Zahlen aus dem ersten und zweiten Monatsdrittel wurden aber gegen Ende März nicht mehr erreicht (Abb. 21a, 22a).

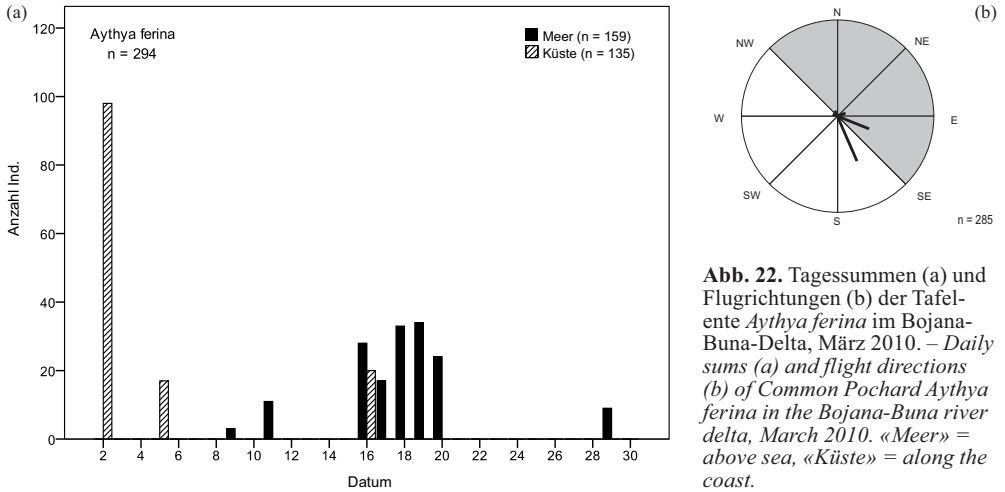
Reiherenten, die größtenteils im europäischen Binnenland überwintern, wurden nur in geringer Zahl beobachtet. Insgesamt notierten wir zwischen dem 16. und dem 22. März 71 Vögel, die vom Meer, zumeist im Sektor E–SE, ins Binnenland wanderten (Abb. 23a). Auf Grundlage einer sehr geringen Stichprobe wiesen Reiherente (n = 24) und Tafelente (n = 27) ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis (1 : 1,0) auf.

#### 4.10. Samtente *Melanitta fusca*

Das Mittelmeer liegt am Südrand des regulären Überwinterungsgebietes der Samtente. In der Literatur finden sich von der südlichen Adria nur vereinzelte Beobachtungen (Kollibay 1904, Kralj 1997). Allerdings erwähnen Csör-







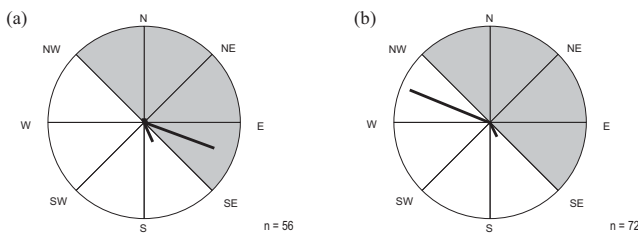
**Abb. 22.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Tafelente *Aythya ferina* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – *Daily sums (a) and flight directions (b) of Common Pochard Aythya ferina in the Bojana-Buna river delta, March 2010.* «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

gey (1903) und Mikuska & Ham (1976/77) die Samtente als regelmäßigen, aber seltenen Wintergast. In der nördlichen Adria überwintern seit den Neunzigerjahren bis zu 200 Samtenten (Baccetti et al. 2002), wogegen von der Küste Albaniens und Montenegros nur drei Nachweise vom Januar 1996 und 1997 sowie vom April 1996 im Meer vor der Karavastalagune bzw. vor dem Drindelta im Norden Albaniens vorliegen (Casale 1997, Gilissen et al. 2002). Seit 2004 sahen wir die Samtente fast alljährlich im Bojana-Buna-Delta. Die Zahlen schwankten von 4 bis 79 Ind. im Januar (Median = 4, n = 7) und von 7 bis 11 Ind. im März (Median = 7, n = 6; IWC, 2004–2012). Bei den Planbeobachtungen im März 2010 registrierten wir insgesamt 105 Vögel, die in 6 Trupps aus 4–30 Ind. zwischen dem 4. und dem 15. März nach W–NW wanderten (Abb. 23b). Laut

Handrinos & Akriotis (1997) dürfte die Samtente an der Küste Griechenlands im Winter häufiger erscheinen als es die sehr spärlichen Nachweise vermuten lassen (Scott & Rose 1996). Aufgrund unserer Beobachtungen im Bojana-Buna-Delta beginnt der Frühjahrszug in der Adria spätestens Anfang März, während er in West- und Mitteleuropa erst in der zweiten Märzhälfte einsetzt (Berndt & Busche 1993, Lensink et al. 2002, Maumary et al. 2007).

#### 4.11. Greifvögel

Die Planbeobachtungen im März 2010 deckten sich nur mit dem Beginn des Greifvogelzuges. Dieser setzt in Südeuropa ab der zweiten und dritten Märzdekade ein und dauert bis in den Mai (Finlayson 1992, Panuccio et al. 2004). Die vorliegenden Beobachtungen betreffen da-



**Abb. 23.** Flugrichtungen von Reiherenten *Aythya fuligula* (a) und Samtenten *Melanitta fusca* (b) im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – *Flight directions of Tufted Ducks Aythya fuligula (a) and Velvet Scoters Melanitta fusca (b) in the Bojana-Buna river delta, March 2010.*

her beinahe ausschließlich die früh ziehenden Arten Fischadler *Pandion haliaetus*, Rohrweiche *Circus aeruginosus* und Turmfalke *Falco tinnunculus*. Im Unterschied zum starken Zug über Malta, Sizilien und die Straße von Messina (Agostini & Logozzo 2000, Panuccio et al. 2004) passierten im März nur wenige Rohrweihen das Bojana-Buna-Delta (Tab. 1). Nach einem Vogel am 3. März wurden alle Rohrweihen, die überwiegend in NW- bis E-Richtung vom Meer ins Binnenland wanderten (Abb. 24a), in der zweiten und dritten Märzdekade beobachtet. Mit einer Ausnahme handelte es sich um Vögel im Alterskleid (4 ♂, 6 ♀).

Ungewöhnlich früh zog darüber hinaus am 4. März ein Baumfalke *Falco subbuteo* bei heftigem NE- bis E-Wind (27 km/h) von der Adria ins Festland. Während seit den Neunzigerjahren sporadische Winterbeobachtungen vom italienischen Festland, aus Sardinien und Sizilien bekannt geworden sind, setzt der Frühjahrszug in Italien und der Straße von Gibraltar Anfang bis Mitte April ein (Finlayson 1992, Bricchetti & Fracasso 2003). In Mitteleuropa sind Erstbeobachtungen in der zweiten Märzhälfte eine sehr seltene Ausnahme (Glutz von Blotzheim et al. 1971).

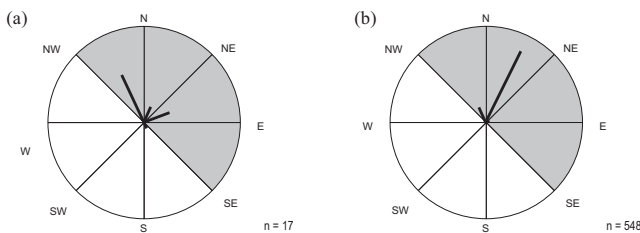
#### 4.12. Kranich *Grus grus*

Das Bojana-Buna-Delta liegt im Zentrum des westlichen Schenkels der baltisch-ungarischen Zugroute des Kranichs, der von den Sammel- und Rastplätzen in Ostungarn über den Balkan und Süditalien nach Nordafrika führt (Fintha 1999, Prange 1999). Anhand der von Isenmann & Moali (2000) und Isenmann et al. (2005) publizierten Bestandszahlen in Nordafrika wur-

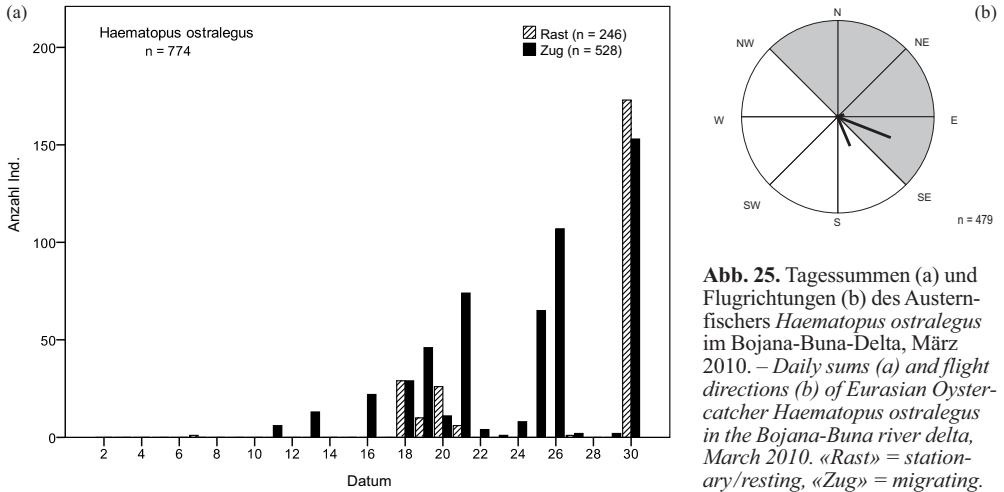
de die Populationsgröße entlang des «Adriatic Flyway» (Adria-Zugweges) in den frühen Neunzigerjahren auf 9000–16000 Vögel geschätzt (Prange 1999). Wahrscheinlich war aber die Population, die in Tunesien und Algerien überwintert, bereits in den Neunzigerjahren wesentlich größer (M. Smart, mdl. Mitt.). Reiser & Führer (1896) und Führer (1901) stellten im März große Scharen ziehender Kraniche an der Bojana-Buna und am Skutariensee fest. Bei Berücksichtigung zweier Trupps, die wir außerhalb der Planbeobachtungen an der Velika Plaža und in der Saline Ulcinj sahen, passierten im März 2010 mindestens 877 Kraniche das Delta. Die meisten querten am 5. März (737 Ind.) die Adria. Danach wurden vom 11. bis zum 16. März nur mehr kleinere Trupps bis maximal 80 Ind. beobachtet. Der Hauptzug am 5. März fand bei W-Wind (14–37 km/h) statt, während am 11. und 12. März W- bzw. N-Wind bis maximal 25 km/h vorherrschte. Alle Kraniche wanderten in NW- bis NE-Richtung ins Binnenland (Abb. 24b). Laut jüngsten Schätzungen umfasst die Population am «Adriatic Flyway», die im Frühjahr die Adria und den Dinarischen Karst überfliegt, 24600 Vögel (Stumberger & Schneider-Jacoby 2013). Aktuell wurden, abzüglich möglicher Doppelmeldungen, während des Herbstzuges 2012 in Kroatien, Bosnien-Herzegowina und Montenegro rund 31500 Kraniche festgestellt (EuroNatur unveröff.).

#### 4.13. Austernfischer *Haematopus ostralegus*

Der letzte Brutnachweis des Austernfischers im Bojana-Buna-Delta gelang im Juni 2006 bei Velipoja in Albanien (Schneider-Jacoby et al. 2006). Vermutlich ist das erstmals von Reiser



**Abb. 24.** Flugrichtungen von Rohrweihen *Circus aeruginosus* (a) und Kranichen *Grus grus* (b) im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Flight directions of Western Marsh Harriers *Circus aeruginosus* (a) and Common Cranes *Grus grus* (b) in the Bojana-Buna river delta, March 2010.



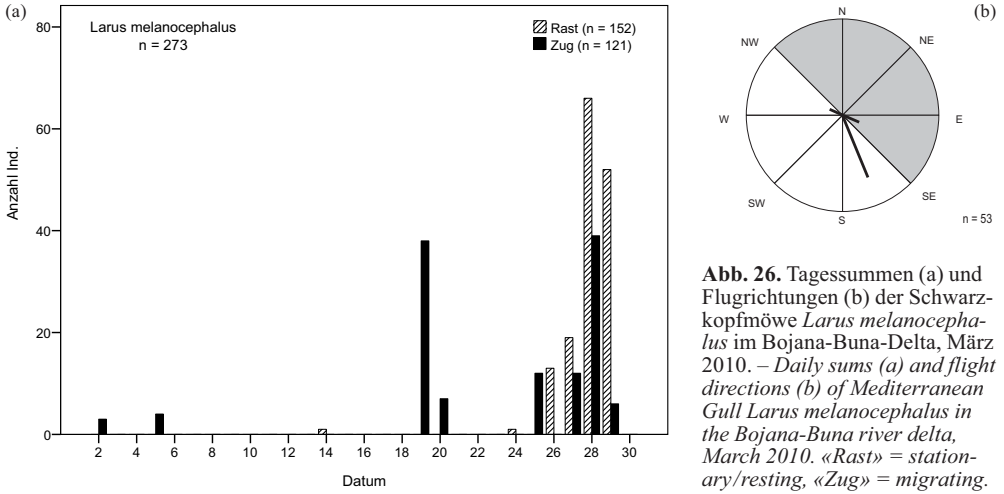
**Abb. 25.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) des Austernfischers *Haematopus ostralegus* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Rast» = stationary/resting, «Zug» = migrating.

& Führer (1896) beschriebene Brutvorkommen seitdem erloschen (T. Petras, PS & BS). Die Brutpopulation an der italienischen Adria, in Montenegro und Albanien gehört der östlichen Unterart *longipes* an, die am Persischen Golf, in Ostafrika und an der Küste Nordafrikas überwintert (Cramp & Simmons 1983, Rusticali et al. 2002, Stroud et al. 2004). 2010 setzte der Frühjahrszug Mitte März ein und nahm bis Ende des Monats kontinuierlich zu (Abb. 25a). Gemeinsam mit Brandseeschwalben und verschiedenen Möwen rasteten viele Austernfischer auf den Sandbänken an der Mündung der Kleinen Bojana, wanderten aber infolge regelmäßiger Störungen durch Fischer und Ausflügler meist nach kurzer Rast weiter. Zusammen mit den rastenden Vögeln wurden Ende März Tageshöchstwerte von 107 (26. März) und 326 Ind. (30. März) festgestellt. 76 % aller Austernfischer wanderten, meist entlang der Küste, nach SE–S (Abb. 25b). Ein Teil flog, nachdem sie den Beobachtungspunkt passiert hatten, anscheinend an der Mündung der Großen Bojana ins Binnenland weiter. Insgesamt 77 Vögel (15 %) erreichten vom Meer her kommend die Küste und wanderten in N- bis E-Richtung ins Festland. Die Beobachtungen im Bojana-Buna-Delta stimmen mit dem Beginn des Frühjahrszuges in Tunesien überein, wo wahrscheinlich überwiegend Vögel

der Unterart *longipes* überwintern (Isenmann et al. 2005). Ebenso ergibt sich eine Deckung mit dem Verlauf des Frühjahrszuges in Italien (Iapichino & Massa 1989, Brichetti & Fracasso 2004). Beide bisher im Herbst und Winter in Mittel- und Süditalien aufgefundene Ringvögel wurden als Dunenjunge an der ukrainischen Schwarzmeerküste beringt (Spina & Volponi 2008).

#### 4.14. Sonstige Limikolen

Mit Ausnahme des Austernfischers wurden alle Limikolen nur in geringer Zahl beobachtet (Tab. 1). Das gilt auch für die früh ziehenden Arten Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*, Uferschnepfe *Limosa limosa*, Regenbrachvogel *Numenius phaeopus* und Großer Brachvogel *N. arquata*, die – mit Ausnahme der Uferschnepfe – den Winter zum Teil im Mittelmeergebiet verbringen (Glutz von Blotzheim et al. 1977, Cramp & Simmons 1983, Stroud et al. 2004). Die meisten Uferschnepfen hatten offenbar die Adria überquert und gehörten wohl der großen osteuropäischen Population an, die im Frühjahr von Tunesien über Süditalien das Mittelmeer überfliegt (Glutz von Blotzheim et al. 1977, Beintema & Drost 1986, Iapichino & Massa 1989, Spina & Volponi 2008).

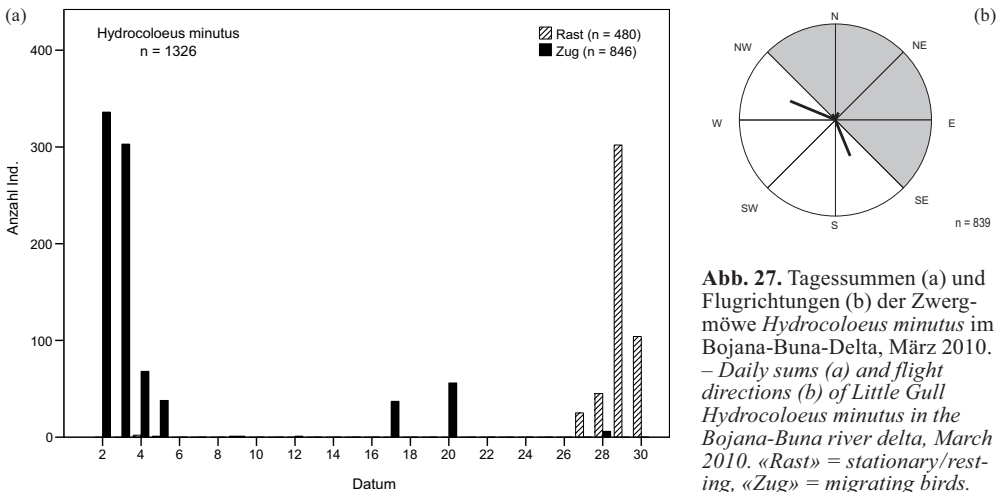


**Abb. 26.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Mediterranean Gull *Larus melanocephalus* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Rast» = stationary/resting, «Zug» = migrating.

#### 4.15. Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus*

Die auf 200 000–300 000 Brutpaare geschätzte Schwarzmeerpopulation der Schwarzkopfmöwe überwintert im Süden des Mittelmeeres, in der Ägäis und der Adria (Burfield & van Bommel 2004, Malling Olson & Larsson 2004). In der Adria liegen die Hauptüberwinterungsgebiete an der Küste Mittelitaliens, im Podelta und in den Lagunen von Venedig, Grado und

Marano (Baccetti et al. 2002, Brichetti & Fracasso 2006). In Nordafrika, Süditalien und Griechenland beginnt der Frühjahrszug adulter Vögel Mitte Februar; der Zug von Jungvögeln findet im April und Mai statt (Iapichino & Massa 1989, Handrinos & Akriotis 1997, Isenmann et al. 2005, Brichetti & Fracasso 2006). Unsere Beobachtungen im Bojana-Buna-Delta, die überwiegend Vögel vom Schwarzen Meer und aus der Ägäis betreffen dürften (Malling



**Abb. 27.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Little Gull *Hydrocoloeus minutus* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Rast» = stationary/resting, «Zug» = migrating birds.

Olsen & Larsson 2004, Spina & Volponi 2008), entsprechen diesem Bild. Der Hauptzug setzte in der dritten Märzdekade ein (Abb. 26a). Zum überwiegenden Teil handelte es sich um Vögel im Alterskleid (96 % ad., 4 % 1. Winter; n = 51). Die meisten Schwarzkopfmöwen wanderten die Küste abwärts. Nur eine Gruppe von 4 ad. flog aus SW–W vom Meer her kommend ins Festland (Abb. 26b). Der größte Zugtrupp bestand aus 38 Ind. (Tab. 4), wogegen die Tagessummen an der Küste rastender Vögel von 1 bis 66 Ind. schwankten (Abb. 26a).

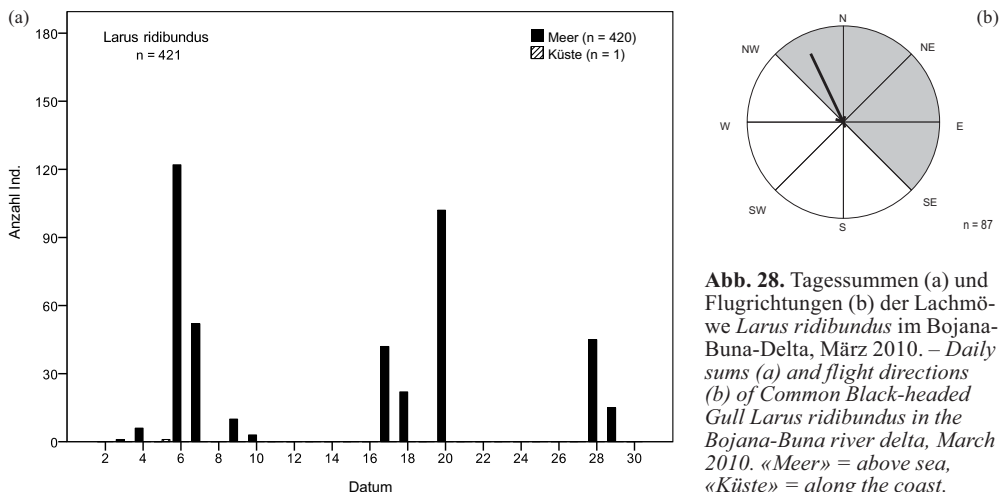
#### 4.16. Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus*

Aufgrund ihrer pelagischen Lebensweise sind die Winterverbreitung, Wanderrouten und der zeitliche Zugverlauf der Zwergmöwe nur lückenhaft bekannt (Glutz von Blotzheim & Bauer 1982, Juana & Paterson 1986, Handrinos & Akriotis 1997, Malling Olsen & Larsson 2004). In Sizilien beginnt der Frühjahrszug Mitte Februar (Iapichino & Massa 1989, Brichetti & Fracasso 2006), in Griechenland Anfang März mit einem Höhepunkt Ende März und Anfang April (Handrinos & Akriotis 1997). Vor dem Bojana-Buna-Delta beobachteten wir in den ersten Märztagen sehr starken Zug (Abb. 27a). In der ersten und zweiten Märzdekade dominierten adulte Vögel (86 %; n = 325). Auch in

der Straße von Gibraltar, in der Camargue und an der französischen Atlantikküste überwiegen im März und April Altvögel (Malling Olsen & Larsson 2004). Dagegen sind es in Sizilien und Süditalien von Mitte Februar bis in den März mehrheitlich ein- bis zweijährige Vögel, die anscheinend länger in den Winter- und Rastgebieten verweilen (Iapichino & Massa 1989, Brichetti & Fracasso 2006). Nur ein geringer Teil der sowohl im Winter wie während des Zuges überwiegend auf dem Meer lebenden Zwergmöwe flog ins Binnenland (Abb. 27b). Die Zugintensität war bei Windstärken von  $\geq 30$  km/h (Mittel = 2,3 Ind./h, sd = 1,6, n = 22) signifikant geringer als bei geringeren Windgeschwindigkeiten (Mittel = 7,4 Ind./h, sd = 9,0, n = 114;  $\chi^2 = 4,75$ , FG = 2, p = 0,01, Kruskal-Wallis-Test). Allerdings erreichten zwei einzelne Zwergmöwen noch bei heftigem E-Wind von 49 und 53 km/h die Küste.

#### 4.17. Lachmöwe *Larus ridibundus*

Lachmöwen überwintern im ganzen Mittelmeerraum. Im Bojana-Buna-Delta schwanken die Zahlen im Januar zwischen 850 und 2620 Ind. (Median = 1604, n = 7; IWC, 2004–2012; EuroNatur unveröff.). Der Frühjahrszug beginnt in Südeuropa im Februar; im südlichen Mitteleuropa fällt der Höhepunkt des Durchzu-

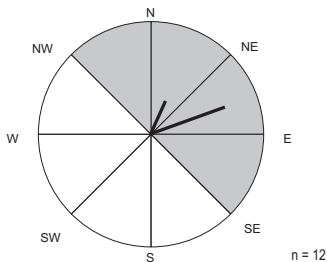


**Abb. 28.** Tagessummen (a) und Flugrichtungen (b) der Lachmöwe *Larus ridibundus* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – Daily sums (a) and flight directions (b) of Common Black-headed Gull *Larus ridibundus* in the Bojana-Buna river delta, March 2010. «Meer» = above sea, «Küste» = along the coast.

ges in das erste und zweite Märdrittel (Glutz von Blotzheim & Bauer 1982, Maumary et al. 2007, Bordjan & Božič 2009). Weil sich an der Küste täglich viele Lachmöwen aufhielten, war eine Trennung zwischen aktivem Zug und dem lokalen Rastbestand sehr schwierig. In der Saline Ulcinj nahm der Bestand bei drei Zählungen zwischen dem 5. und dem 22. März 2010 kontinuierlich von 330 auf >3000 Ind. zu. An der Küste wurden insgesamt 421 offenkundig ziehende Lachmöwen beobachtet (Tab. 1). Die meisten wanderten, nachdem sie vom Meer her kommend das Festland erreicht hatten, an der Küste in NW- bis N-Richtung weiter (Abb. 28b). Aktiver Zug wurde vor allem in der ersten und zweiten Märzdekade festgestellt (Abb. 28a). Der Zugablauf im Bojana-Buna-Delta stimmt damit recht gut mit dem zeitlichen Verlauf des Zuges in Mitteleuropa überein.

#### 4.18. Sumpfohreule *Asio flammeus*

Die Sumpfohreule überwintert in den Niederungslandschaften Europas südwärts bis ans Mittelmeer und darüber hinaus in geringerer Zahl in Nordafrika bis in die südliche Sahelzone (Glutz von Blotzheim & Bauer 1980, Cramp & Simmons 1985). Zwischen dem 12. und dem 20. März notierten wir insgesamt 12 meist einzelne Vögel, die von der Adria mit N- bis E-Kurs ins Binnenland wanderten (Tab. 4, Abb. 29). Ähnlich wie in den Niederlanden (Lensink et al. 2002) war die Zugaktivität in den frühen Morgenstunden größer als am Vormittag. Mit einer Ausnahme wurden alle



**Abb. 29.** Flugrichtungen von Sumpfohreulen *Asio flammeus* im Bojana-Buna-Delta, März 2010. – *Flight directions of Short-eared Owl *Asio flammeus* in the Bojana-Buna river delta, March 2010.*

Vögel bei mäßigem NE- und SW-Wind (12–24 km/h) beobachtet. Seit April 2003 gelangen im Bojana-Buna-Delta während des Frühjahrszuges 14 Feststellungen mit insgesamt 16 Ind., die von der Adria ins Landesinnere wanderten (Sackl et al. 2004, Schneider-Jacoby et al. 2006). Aus Tunesien, Algerien und Marokko (Isenmann & Moali 2000, Thévenot et al. 2003, Isenmann et al. 2005) sowie aus Sizilien und Süditalien (Iapichino & Massa 1989, Bricchetti & Fracasso 2006) sind dagegen über einen teilweise viel längeren Zeitraum nur sehr spärliche Winter- und Zugbeobachtungen bekannt.

## 5. Diskussion

Die vorliegende Studie vermittelt einen ersten Einblick in Umfang und zeitlichen Verlauf des Vogelzuges über dem Meer vor dem Bojana-Buna-Delta, einem wichtigen Nahrungs-, Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasser- und Watvögel an der südöstlichen Adria (Schneider-Jacoby et al. 2006, Stumberger & Schneider-Jacoby 2010). Planbeobachtungen tagsüber ziehender Vögel wurden am Mittelmeer bisher vor allem an den Engstellen über die Meeresstraße von Gibraltar und am Bosphorus durchgeführt, wo viele thermikabhängige Segelflieger wie Störche und andere Großvögel das Mittelmeer überfliegen. Zudem wurde der Zug von Greifvögeln in Sizilien, über die Straße von Messina und über das Tyrrhenische Meer erfasst (Zalles & Bildstein 2000, Agostini 2002). Mit Ausnahme der Beobachtungen von Campo et al. (2001) und Panuccio (2006) fehlen aber Untersuchungen über den Zug von Enten und anderen Wasservögeln, die das Mittelmeer im aktiven Streckenflug überqueren.

### 5.1. Räumlicher und zeitlicher Zugverlauf

Im Bojana-Buna-Delta war entlang der Küste als auch über dem Meer mit einem verstärkten Zugaufkommen zu rechnen, und zwar wegen (1) der generellen Verdichtung des Vogelzuges an der Küste, die an der östlichen Adria entlang der SE–NW-Achse verläuft, (2) der Hauptzugrichtung über dem Mittelmeer und Südosteuropa im Frühling und (3) der für einige

Zugvögel gut belegten Route über Italien und die Adria (Bruderer & Liechti 1999, Berthold 2000, Zehindjiev & Liechti 2003). Tatsächlich erreichten 73 % der Vögel aus S- bis W-Richtung vom offenen Meer her kommend das Delta (s. Kap. 3.2, Abb. 4, 5). Insgesamt war die Zugintensität über der Adria mit 189 Ind./h um fast das Doppelte höher als entlang der Küste mit 104 Ind./h.

Viele Enten, die den überwiegenden Teil der Durchzügler ausmachten, folgten vom Meer her kommend der Küstenlinie oder steuerten, bevor sie die Küste erreichten, den östlichen Mündungsarm der Bojana-Buna an (vgl. Kap. 3.2, Abb. 5). Topografische Merkmale wie Gebirgszüge, Flussmündungen und der Verlauf der Küste fungieren oft als Leitlinien, die zu einer Kanalisierung des Vogelzuges führen können (Schüz 1971, Berthold 2000). Dazu kommt, dass viele Vögel nach einem anstrengenden Flug über das Meer gezwungen sein dürften, vor dem Weiterzug geeignete Rast- und Nahrungsgebiete aufzusuchen. Weiter könnte die Meidung von Nahrungskonkurrenten oder von Prädatoren für die häufig von

der Hauptzugachse abweichende Flugrichtung und Verdichtung des Zuges, der über dem Meer meist im Breitfrontzug verläuft, entlang der Küste verantwortlich sein (Alerstam 1978). Wahrscheinlich stellt an der Ostküste der Adria auch der 1800–2800 m hohe Gebirgszug der Dinariden, der sich parallel zur Küste über den ganzen Westbalkan erstreckt, für viele Zugvögel eine Barriere dar, die sie nach einem strapaziösen Flug über das Mittelmeer zur Rast zwingt.

Häufig hatten wir jedoch den Eindruck, dass die vom Meer her kommenden und auf die Küste treffenden Ententrupps infolge des heftigen Beschusses an der Velika Plaža, der während der ersten, massiven Zugwelle Anfang März besonders intensiv war, davor zurückschreckten ins Landesinnere zu fliegen. Obwohl Enten keine Scheu davor haben sollten, über Land zu fliegen (vgl. Hüppop et al. 2010), näherten sich viele – entgegen ihrer ursprünglich geradlinigen Route über dem Meer – der Küste im unschlüssig erscheinenden Zickzackkurs, teilten sich in kleinere Gruppen auf und patrouillierten oft mehrere Hundert Meter vor



**Abb. 30.** Kreisende Kraniche *Grus grus* über dem Meer, kurz bevor sie in großer Höhe ins Festland weiterfliegen. Aufnahme vom 16. März 2010, Velika Plaža, Ucinj (Montenegro), P. Sackl. – *Common Cranes Grus grus circling above sea before flying inland at high altitude.*

dem Strand die Küste auf und ab, bevor sie ins Binnenland oder über dem Meer parallel zur Küstenlinie weiterflogen. Viele Große Brachvögel, Regenbrachvögel, Kraniche, Graureiher, Sumpfohreulen und – bei ähnlicher Gelegenheit – Sichler *Plegadis falcinellus* begannen vor der Küste über dem Meer zu kreisen und flogen erst in großer Höhe ins Landesinnere weiter (Abb. 30). Abgesehen von der generellen Funktion der Küste als Leitlinie und geeigneter Rast- und Nahrungsbiotope im Hinterland des Deltas hatte offenbar die traditionelle Wasser- und Watvogeljagd an der Velika Plaža (Schneider-Jacoby et al. 2006, Schneider-Jacoby & Spangenberg 2010) einen erheblichen Einfluss auf den räumlichen Zugablauf an der Deltafront.

Neben der Bedeutung der topografischen Verhältnisse für den räumlichen Zugverlauf ist ein Zusammenhang zwischen den Wetterfaktoren (v.a. Wind und Niederschlag) und der Intensität des Vogelzuges aus vielen Freilandbeobachtungen und von radarornithologischen Studien her bekannt (Übersicht s. Berthold 2000, Newton 2008). Abgesehen von einem signifikanten Effekt der Windstärke konnten wir zwischen der Hauptwindrichtung bzw. der Niederschlagsmenge und der Zugdichte über dem Meer keinen unmittelbaren Zusammenhang feststellen (s. Kap. 3.5, Tab. 3). Offenbar wurde aber das Zuggeschehen im März 2010 – mit einer sehr markanten Zugspitze der drei häufigsten Langstreckenzieher Spieß-, Knäk- und Moorente Anfang des Monats – von dem langsam aus Westen aufziehenden Tiefdruckwirbel bestimmt. Dieser zog in der ersten Monatshälfte von Südwesteuropa über Italien nach Mitteleuropa. An dessen Vorderfront strömten warme Luftmassen aus Nordafrika in den Mittelmeerraum (vgl. Kap. 2.2 und 3.4). Dies entspricht Erkenntnissen, wonach ein verstärktes Zugaufkommen in höheren Breiten der Nordhemisphäre oft mit Perioden ähnlicher Großwetterlagen zusammenfällt (Richardson 1990, Berthold 2000).

## 5.2. Wanderrouten und Zugverhalten

Mit zusammen 33400 Vögeln oder 90 % der Gesamtzahl waren Enten der Gattungen *Anas* und *Aythya* die häufigsten Durchzügler

(Tab. 1). Anscheinend hatten die meisten Enten die Adria überquert, bevor sie vor dem Bojana-Buna-Delta die Küste erreichten. Während Pfeif-, Krick- und Löffelente vorwiegend am Mittelmeer und in Nordafrika überwintern, liegen die Winterquartiere von Knäk-, Spieß- und Moorente im Tschadseebecken, im Binnendelta des Niger und im Senegaldelta (Scott & Rose 1996). Aufgrund von Ringfunden stammen die meisten Schwimmenten, die dem «Adriatic Flyway» (Adria-Zugweg) angehören, aus Osteuropa (Cramp & Simmons 1977, Rutschke 1989, Scott & Rose 1996, Spina & Volponi 2008). Insbesondere die von Veen et al. (2005) und Zwarts et al. (2009) zusammengestellten Wiederfunde belegen, dass sich die Mauer- und Brutgebiete von Spieß- und Knäkten, die während des Frühjahrszuges Südosteuropa überfliegen, bis ans Kaspische Meer, in den Ural und ins westsibirische Tiefland erstrecken. Von der Knäkente, die das Bojana-Buna-Delta in besonders großer Zahl querte, reichen einzelne Funde sogar 9000–12000 km weit bis in die Baikalsee-Region und nach Ostsibirien (Zwarts et al. 2009).

Nach Angaben von Iapichino & Massa (1989) können bei Mazara, Gela und am Capo Passero im Februar und März innerhalb weniger Tage Tausende bis mehrere Zehntausend Knäkten die Küste Siziliens passieren. Bei Planbeobachtungen am Golfo di Gela an der Südostküste Siziliens wurden während 41 bzw. 28 Beobachtungstagen im März und April 1998 und 1999 27600 bzw. 24600 Enten gezählt (Campo et al. 2001). Hierbei glichen die Zahlen von Knäkente (19800/21460 Ind.) und Moorente (820/850 Ind.) auffallend den Zahlen aus dem Bojana-Buna-Delta (Tab. 1). Auch bei einer mehrtägigen Studie Ende März 2005 (6 Beobachtungstage) im Golfo di Terracina an der Westküste Italiens südlich von Rom waren Knäk-, Löffel- und Pfeifenten die häufigsten Durchzügler (Panuccio 2006).

Iapichino & Massa (1989), Rucner (1998) und Panuccio (2006) erwähnen darüber hinaus große Ansammlungen von Knäkten auf dem Meer vor der Küste Italiens, Siziliens und vor dem Neretva-Delta in Kroatien. Ähnliches berichten auch die Jäger im Bojana-Buna-Delta. Demnach kommt es Ende Februar und im März



auf dem Meer, mehrere Kilometer vor der Deltafront, zu gelegentlichen Massenansammlungen von Knäkenten. Zuletzt wurde eine Ansammlung, die uns aufgrund einer Kontrollfahrt mit dem Motorboot als «dicht gedrängter Teppich von etwa 2 km Länge und 0,5 km Breite» geschildert wurde, im März 2003 1–2 km vor der Velika Plaža beobachtet (M. Zenka, pers. Mitt.). Gruppen aus mehreren Hundert bzw. zusammen 30000 Knäkenten sind auch an folgenden Orten festgestellt worden: entlang einer 19 km langen Bootsstrecke vor der dalmatinischen Küste bei Dubrovnik (I. Tutman in Bauer & Glutz von Blotzheim 1968), in letzter Zeit bei Budva (1954 Ind., 15. März 2009, BS), von 2000 bis 2010 mehrfach bei Kameni (Grude) in der Nähe von Dubrovnik (>2000 Ind., P. Crnović, pers. Mitt.) und Ende März 2010 vor dem Neretva-Delta (1690 Ind., T. Mihelić briefl.; Abb. 31).

Auf die Bedeutung der Route über Italien und die Adria für den Frühjahrszug der Knäk-

ente hat bereits Impekoven (1964) anhand von Ringfundauswertungen hingewiesen. Demnach überqueren die Vögel im Herbst und Frühling das europäische Festland und Mittelmeer in einer weiten Schleife. Dabei führt ein Schenkel im Herbst in SW-Richtung über West- und Mitteleuropa in die Winterquartiere im tropischen Afrika, wohingegen die Vögel im Frühling ihre Brutgebiete in Osteuropa und Sibirien auf direkterem Weg über das zentrale Mittelmeer und die Balkanhalbinsel erreichen. Möglicherweise führt ein Teil der Knäkenten, die während des Herbstzuges den östlichen Mittelmeerraum und Ägypten überfliegen, im Frühling einen ähnlichen Schleifenzug über Sizilien und Südosteuropa durch (Cramp & Simmons 1977, Zwartz et al. 2009).

In Sizilien und an der Küste Nordafrikas erscheinen Spieß- und Knäkenten während des Frühjahrszuges häufiger und in größerer Zahl als während des Herbstzuges (Iapichino & Massa 1989, Isenmann & Moali 2000, Bricht-



**Abb. 31.** Rastende und ziehende Knäkenten *Anas querquedula* vor der Küste Dalmatiens. Aufnahmen vom 29. März 2013, Plat bei Dubrovnik (Kroatien), J. Novak. – Resting and migrating Garganeys *Anas querquedula* off the Dalmatian coast near Dubrovnik (Croatia).

ti & Fracasso 2003, Isenmann et al. 2005). Neben Knäk- und Spießente ist im Bojana-Buna-Delta und am Skutarisee auch die Löffelente im Herbst seltener als während des Frühjahrszuges (EuroNatur unveröff.). Cramp & Simmons (1977) gehen deshalb für alle genannten *Anas*-Arten von einem ähnlichen Schleifenzug wie im Falle der Knäken aus (vgl. auch Brichetti & Fracasso 2003). Eine alternative Erklärung für die im zentralen Mittelmeerraum im Herbst und Frühjahr differierenden Bestandszahlen könnte aber auch die Nutzung verschiedener Rast- und Nahrungsgebiete vor bzw. nach der Überquerung des Mittelmeeres und der Sahara im Herbst bzw. Frühling sein.

Die erwähnten Massenansammlungen vor der Küste des Bojana-Buna-Deltas treten nach den Schilderungen von Jägern nur bei ruhiger See und nach warmen S-Winden auf (M. Zenka, mdl. Mitt.). Guillemain et al. (2004) kommen nach der Analyse der Körpergewichte im Frühjahr von in der Camargue gefangenen Knäken zum Schluss, dass die Vögel das Gebiet im Frühling hauptsächlich zur Rast nach einem anstrengenden Nonstop-Flug von den Winterquartieren in Westafrika bis an die Küste Südfrankreichs aufsuchen, ohne zusätzliche Fettreserven für den Weiterzug in die nächstgelegenen Rast- und Nahrungsgebiete in Nord- und Mittelitalien anzulegen. Tagsüber an der Küste Siziliens rastende Knäken fliegen anscheinend in der Nacht zur Nahrungsaufnahme ins Landesinnere (Iapichino & Massa 1989). Inwieweit das auch für die Ansammlungen vor der Küste Dalmatiens und in Montenegro zutrifft, ist nicht geklärt. Die nächstgelegenen Rast- und Nahrungshabitate, abseits des Bojana-Buna-Deltas, befinden sich am Skutarisee und den bis in 1100 m Meereshöhe gelegenen, im Spätwinter und Frühling überschwemmten «Karstpoljen» (Karstfeldern) im Hinterland der Adria-Ostküste (Stumberger 2010).

Über das Zugverhalten und die Wanderrouen der Moorente ist wenig bekannt (Scott & Rose 1996, Callaghan & Green 2005). Anders als viele Schwimmenten wanderten die meisten Moorenten an der Deltafront der Bojana-Buna in S- bis SE-Richtung die Küste abwärts. Eventuell sind dafür Kurskorrekturen von Vögeln entlang der Küstenlinie verantwortlich,

die infolge des anhaltenden NE- bis E-Windes in den ersten Märztagen über dem Meer gegen W–NW verdriftet wurden. Im Hinblick auf das hohe Zugaufkommen der Moorente an der Küste Siziliens (Campo et al. 2001) und vor dem Bojana-Buna-Delta dürften die Überwinterungsgebiete der von uns beobachteten Vögel aber wohl vornehmlich in der Sahelzone Westafrikas liegen (vgl. auch Scott & Rose 1996, Isenmann et al. 2005). Auch die meisten Brandgänse, Austernfischer und Schwarzkopfmöwen folgten im März der Küste nach SE–S. Nach dem von Spina & Volponi (2008) zusammengestellten Ringfundmaterial liegen die Brutgebiete in Italien rastender und überwinternder Brandgänse, Austernfischer und Schwarzkopfmöwen im Norden des Ägäischen Meeres und im Schwarzmeergebiet. Weiterhin ist eine in Kasachstan beringte Brandgans in Sizilien erlegt worden (s. Kap. 4.7). Der Frühjahrszug des Austernfischers ist anscheinend im Golf von Messolonghi am Ionischen Meer an der Westküste Griechenlands schwächer als im Bojana-Buna-Delta und in der nördlichen Ägäis (Nobel 1995). Die Vögel, die im März der albanisch-montenegrinischen Küste entlang flogen, könnten deshalb der von Handrinos & Akriotis (1997) erwähnten Route durch das griechische Binnenland folgen.

Ähnlich wie die Zugrouten der soeben behandelten Küstenvögel sind die Zugverhältnisse der Zwergmöwe in Albanien und Griechenland weitgehend unbekannt (Übersicht s. Glutz von Blotzheim & Bauer 1982, Cramp & Simmons 1983, Malling Olsen & Larsson 2004). Vermutlich quert ein Teil der Zwergmöwen, die vor dem Bojana-Buna-Delta die Küste abwärts wanderten, über das griechische Festland die Balkanhalbinsel. Allerdings scheint der gering ausgeprägte Binnenzug in Griechenland, wie in Mittel- und Osteuropa, nur sehr erratisch zu verlaufen (Handrinos & Akriotis 1997).

### 5.3. Bedeutung des «Adriatic Flyway» (Adria-Zugweges)

Das Zugaufkommen über dem Meer vor dem Bojana-Buna-Delta war mit insgesamt 34500 Enten um fast das Dreifache bis zu 16-mal größer als die Zahl von Schwimm- und Tauch-

enten, die seit 2004 während des Frühjahrszuges im Hinterland des Deltas beobachtet wurden (Stumberger et al. 2008, Stumberger & Schneider-Jacoby 2010). Im Vergleich zu den jüngsten Schätzungen von Wetlands International (2013) machte das Zugvolumen von Stern- taucher, Zwergmöwe, Pfeif-, Löffel- und Moor- ente 1–2 % der Gesamtpopulation am «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» (Mitteleuropa-/Schwarzmeer-/Mittelmeer-Zug- weg) aus (Tab. 5). Neben der Gesamtzahl der festgestellten Wasservögel (>20000 Ind.) erfüllte auch das Zugaufkommen der genannten Arten (>1 % der Flyway-Population) die Kriterien der Ramsar-Konvention zur Identifikation international bedeutender Rast- und Überwin- terungsgebiete. Besonders im Falle der Zwerg- möwe scheinen aber in der Adria die Wander- routen verschiedener Populationen aufeinander- zutreffen (Cramp & Simmons 1983, Mal- ling Olson & Larsson 2004). Eine sichere Zu- ordnung der Vögel im Bojana-Buna-Delta den von Wetlands International (2013) definierten Flyway-Populationen ist deshalb nicht möglich (vgl. Tab. 5). Bei Berücksichtigung von Beob- achtungsdaten von insgesamt 330 Kranichen, die das Delta im März 2010 außerhalb der Planbeobachtungen überflogen (s. Kap. 4.12), überschritt auch das Zugaufkommen des Kran- ichs die 1-%-Marke der Ramsar-Kriterien.

Weiter übertraf das Zugaufkommen von Sterntaucher und Samtente die bisher bei Was- servogelzählungen in der Adria ermittelten Be- standszahlen (Stumberger 1997–2005, Bricchet- ti & Fracasso 2003, Božić 2005–2008b). Von 1996 bis 2000 wurden im Januar in ganz Italien gerade einmal 8–47 Sterntaucher und 10–310 Samtenten gezählt (Baccetti et al. 2002). Grö- ßere Konzentrationen von 187 Samtenten in den Lagunen von Grado und Marano und eine außergewöhnliche Ansammlung von 2100 Samtenten im Meer vor der Valle Vecchia bei Caorle wurden nur im Winter 1990/91 und 2002/03 festgestellt (Bricchetti & Fracasso 2003). Beide Arten halten sich im Winterhalb- jahr überwiegend am Meer und in küstennah- en Gewässern auf und werden deshalb – auch abgesehen von der großen Erfassungslücke an den Küsten Kroatiens, in Montenegro und Al- banien (Gilissen et al. 2002) – bei herkömmli-

chen Wasservogelzählungen unzureichend er- fasst (Wetlands International 2013).

Unsere Beobachtungen vom März 2010 im Bojana-Buna-Delta betreffen ausschließlich das bodennahe Zuggeschehen in den frühen Morgen- und Vormittagsstunden. Sie geben da- mit lediglich einen Ausschnitt des tatsächlichen Zuggeschehens wieder. Zudem ziehen viele Wasser- und Watvögel überwiegend nachts und bei günstigen Sicht- und Windverhältnissen in größerer Höhe, außerhalb der Sichtweite der Beobachter (Zusammenfassung s. Berthold 2000, Newton 2008). Darüber hinaus setzt der Frühjahrszug an der südlichen Adria bereits Anfang Februar ein und dauert zumindest bis in die zweite Aprilhälfte an.

Zur besseren Abschätzung des tatsächlichen Zugaufkommens errechneten wir deshalb anhand der mittleren Zugintensität (Tab. 1) den artspezifischen Umfang des sichtbaren Zuges in der ersten Tageshälfte über einen Zeitraum von zwei Monaten (300 Beobachtungsstun- den). Nach den in Tab. 5 zusammengestellten Schätzwerten sollten demnach bis zu 27000 Knäkenten, 10000 Löffelenten sowie mehr als 1000 Moorenten das Bojana-Buna-Delta auf dem Frühjahrszug queren. Im Frühjahr 2013 wurden die Zugbeobachtungen im Bo- jana-Buna-Delta (263 Beobachtungsstunden) wiederholt. Auf Grundlage jener Rohdaten überschritten die Zahlen von Zwergmöwe (1530 Ind.), Moorente (1850 Ind.) und Knäk- ente (63550 Ind.) zum Teil erheblich die er- rechneten Schätzwerte.

Im Zusammenhang mit Berichten von ähn- lichen Massenzügen von Enten an der Südost- küste Siziliens verläuft über die Meeresstraße zwischen Tunesien und Sizilien und über die südliche Adria ein Zugkorridor. Dieser wird vor allem im Frühjahr von Knäk-, Spieß- und Moorenten frequentiert, die den Winter in den großen Überschwemmungsgebieten in der Sa- helzone verbringen. Zudem wird die Route von vielen in Nordafrika überwinternden Kran- ichen, Pfeif- und Löffelenten benutzt. Gemein- sam mit der spezifischen Natur- und Vogel- schutzproblematik im Westbalkan rechtfertigt das hohe Zugaufkommen über dem Meer vor dem Bojana-Buna-Delta die von Schneider- Jacoby (2008) und Schneider-Jacoby & Span-

**Tab. 5.** Vergleich der Gesamtpopulationen am «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» (Mittleuropa-/Schwarzmeer-/Mittelmeer-Zugweg; Wetlands International 2013) und der Gesamtzahl der im März 2010 beobachteten Durchzügler bzw. des anhand der mittleren Zuginstanzität geschätzten, artspezifischen Zugvolumens im Bojana-Buna-Delta. Details s. Text; aufgeführt sind nur Arten, die das 1-%-Kriterium der Ramsar-Konvention erfüllen. – *Comparison between the total population («Populationsgröße») of some waterbirds of the «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» (Wetlands International 2013) and total numbers of migrants in the Bojana-Buna river delta following observations of visible bird migration in March 2010 («Tagzug März 2010»).* Additionally, estimates of total visible migration according to the mean migration intensity per species («Zugvolumen (geschätzt)») are given (details s. text). Only species reaching the 1 % criterion of the Ramsar Convention («1-%-Kriterium») are shown.

Art bzw. Unterart/Population	Populationsgröße		Trend	1-%-Kri- terium	Tagzug März 2010		Zugvolumen (geschätzt) <sup>2</sup>	
	Ind.				Ind. <sup>1</sup>	% Gesamt- population	Ind. (± 25 %)	%
Sterntaucher <i>Gavia stellata</i>								
– Kaspisches und Schwarzes Meer, E. Mittelmeer (Winter)	1	10000	=	100	113–215	1,1–2,2	185 ± 46	1,4–2,3
Pfeifente <i>Anas penelope</i>								
– W-Sibirien und NE-Europa/Schwarzes und Mittelmeer	250000	–300000	=	3000	3564–4334	1,2–1,7	5843 ± 1461	1,5–2,9
Knäkente <i>Anas querquedula</i>								
– W-Sibirien und Europa/W-Afrika	2000000		–/=	20000	16275–16496	0,8	26680 ± 6670	1,0–1,7
Löffelente <i>Anas clypeata</i>								
– W-Sibirien, NE- und E-Europa/S-Europa und W-Afrika	450000		+	4500	6047–6320	1,3–1,4	9913 ± 2478	1,7–2,8
Moorente <i>Aythya nyroca</i>								
– E-Europa/E Mittelmeer und Sahel (Afrika)	50000		+	500	754	1,5	1236 ± 309	1,9–3,1
Kranich <i>Grus grus</i>								
– Unterart <i>grus</i> , NE- und Mittleuropa/N-Afrika	90000		+	900	548	0,6	898 ± 225	0,8–1,3
Zwergmöwe <i>Hydrocoloeus minutus</i>								
– Mittel- und E-Europa/SW-Europa und W Mittelmeer	72000	–174000	+	1100	846–1326	0,5–1,8	1387 ± 347	0,6–2,4
– W-Asten/E Mittelmeer, Schwarzes und Kaspisches Meer	25000	–100000	=	1000		0,9–5,3		1,0–6,9

<sup>1</sup> Minimum = aktiver Zug; Maximum = aktiver Zug und rastende Ind. – Minimum = active migration; maximum = active migration and resting ind.

<sup>2</sup> Geschätzt anhand der artspezifischen, mittleren Zugdichte und einer Dauer des Heimzuges von zwei Monaten (= 300 Beobachtungsstunden). – Estimated based on the species-specific mean migration intensity and a duration of the spring migration of two months (= 300 observation hours).

genberg (2010) vorgeschlagene Abgrenzung des «Adriatic Flyway», der von Nordafrika über Sizilien auf die Balkanhalbinsel führt, als eigenständigen Abschnitt des großen «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» (s. auch Boere & Stroud 2006).

Das Rast- und Zugverhalten von Enten ist wenig bekannt (Arzel et al. 2006). Neuere Untersuchungen zeigen aber, dass die Vögel zur Vermeidung von Fressfeinden, zur Regeneration von Körperreserven und für einen optimalen Zeitpunkt zum Eintreffen am Brutplatz verschiedene Zug-, Rast- und Nahrungsstrategien nutzen (Arzel & Elmerg 2004, Guillemain et al. 2004, Arzel et al. 2006). Im Vergleich zum Umfang des Zuges vor der Küste halten sich zurzeit im Frühling nur wenige Enten im Bojana-Buna-Delta und am Skutarisee auf. Demnach scheint die Eignung der großen, weitgehend unberührten Feuchtgebiete an der südöstlichen Adria als Rast- und Nahrungsgebiete für Wasservögel gegenwärtig erheblich gestört. Als Ursache kommt in erster Linie die unkontrollierte, exzessive Vogeljagd und Wilderei in allen Schutzgebieten und im Nationalpark am Skutarisee infrage (Schneider-Jacoby & Spangenberg 2010). Möglicherweise werden viele Vögel infolge der großen Fluchtdistanzen und der hohen Störungsfrequenz im Zusammenhang mit der Vogeljagd bereits nach kurzer Rast zum Weiterflug gezwungen.

Abgesehen vom hohen Jagddruck existiert eine Vielzahl von Plänen für eine weitere touristische Erschließung des Gebietes. Aufgrund des verschiedenen Salzgehaltes und starker Schwankungen des Wasserspiegels stehen den Wasservögeln im Bojana-Buna-Delta eine Reihe ökologisch unterschiedlicher Feuchtlebensräume zur Verfügung (vgl. maximale Überschwemmungsfläche in Abb. 1). Gemeinsam mit den meist im Spätwinter und Frühling überschwemmten Karstfeldern («Karstpoljen») im Hinterland der Küste bilden sie ein Netzwerk aus Feuchtbiotopen, die wahrscheinlich räumlich wie saisonal in unterschiedlichen Ausmaß von Enten und anderen Wasservögeln genutzt werden. Dies wird künftig sowohl für die Beurteilung des Zuggeschehens und der Rastbestände und die Einrichtung von Schutzgebieten als auch bei der Planung wasserbaulicher und

touristischer Maßnahmen zu berücksichtigen sein (Raschke 2005, Stumberger et al. 2008).

**Dank.** Den ungehinderten Zugang zu unserer kleinen «Beobachtungsstation» am Strand verdanken wir dem Entgegenkommen des Direktors der Feriensiedlung «Ada», Mujo Miličković. Vaso Radović vom Gemeindeamt in Ulcinj und die montenegrinische Grenzpolizei halfen bei der Abwicklung aller administrativen Fragen und unterstützen uns mit manch anderer, unvorhergesehener Hilfestellung. Weiter gewährte uns die Führung der Saline uneingeschränkter Zutritt zur Saline in Ulcinj. Die Daten der Wetterstation in der «Solana Ulcinj» vom Februar und März 2010 wurden uns vom Meteorologischen Dienst für Montenegro (Hidrometeorološki Zavod Crne Gore) in Podgorica zur Verfügung gestellt. Für die Organisation und Übermittlung der Daten danken wir besonders Ana Pavičević und Slavica Mičev. Alessandro Andreotti, Katarina Denac und Miha Demšar halfen bei der Literatursuche. Das Team, das für die Feldbeobachtungen verantwortlich war, bestand aus Tilen Basle, Dominik Bombek, Dejan Bordjan, Luka Božić, Iztok Geister, Brane Koren, Tomaž Mihelič, Željko Šalamun, Jakob Smole und Martin Vernik (Slowenien) sowie Snežana Jočić, Mihailo Jovičević und Ana Vojović (Montenegro). Ihrem Einsatz unter manchmal widrigen Bedingungen gebührt besonderer Dank. Die Wasservogelzählungen am Skutarisee werden in Kooperation mit Andrej und Ondrej Vizi vom Naturhistorischen Museum und Nela Vešović Dubak von der Nationalparkverwaltung in Podgorica durchgeführt. Für die serbische und albanische Übersetzung der Zusammenfassung danken wir CZIP Montenegro, insbesondere Darko Saveljić, und Dritan Dhora von der Universität Shkoder. Ebenso sind wir den beiden Gutachtern Ulrich Schwarz und Peter Wiprächtinger sowie den Redaktoren Peter Knaus und Christian Marti für Anmerkungen und Änderungsvorschläge zu einer Erstfassung des Manuskriptes zu Dank verpflichtet.

Vorliegende Studie konnte dank Unterstützung durch die MAVFA Foundation im Rahmen des Programmes «Protection of priority wetlands for bird migration (Adriatic Flyway) in the Dinaric arc ecoregion through integrated site and river basin management» realisiert werden. Die Felderhebungen und Auswertung wurden im Rahmen des Projektes «Adriatic Flyway – Towards a functioning system of stopover sites along the Adriatic Flyway» von EuroNatur (Radolfzell) durchgeführt. Für ihre Geduld in der Abschlussphase der Studie ist nicht zuletzt Romy Durst zu danken, die die Projektleitung in einer für alle sehr schwierigen Zeit übernommen hat.

#### **Zusammenfassung, Extended summary, Sažetak, Perkthimi**

Internationale Wasservogelzählungen (IWC), die seit 2004 im Rahmen des «Adriatic Flyway»-Projektes

von EuroNatur in Montenegro und Albanien durchgeführt werden, zeigen, dass im Vergleich zu historischen Aufzeichnungen aus dem 19. und 20. Jahrhundert im Bojana-Buna-Delta und am Skutarisee die Populationen beinahe aller Wasservögel zurückgegangen sind. Besonders die Zahl von Enten, die im Frühling an der südöstlichen Adria rasten, hat seit Ende der letzten Balkankriege stark abgenommen. Zur Einschätzung des räumlichen Verlaufs und Umfangs des Wasservogelzuges wurde deshalb im März 2010 – während der Hauptzugerperiode von Enten – mit Hilfe der «Seawatching»-Methode der sichtbare Vogelzug an der Küste vor dem Bojana-Buna-Delta untersucht. Während 183 Beobachtungsstunden wurden vom 2. bis zum 30. März täglich zwischen Sonnenaufgang und 12–13 h von einem konstanten Beobachtungspunkt am Strand der Insel Ada aus alle rastenden und ziehenden Vögel protokolliert. Dabei konnten insgesamt 39738 Durchzügler registriert werden, davon 37286 aktiv ziehende Vögel. Mit 16500 Individuen (Ind.) oder 42 % der Gesamtzahl waren Knäkenten *Anas querquedula* die häufigsten Durchzügler, gefolgt von 6320 Löffelenten *A. clypeata*, 4330 Pfeifenten *A. penelope* und 1560 Spießenten *A. acuta*. Neben jenen von Knäk-, Löffel- und Pfeifente überstiegen die Zahlen von Sterntaucher *Gavia stellata*, Moorente *Aythya nyroca*, Kranich *Grus grus* und Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus* die von der Ramsar-Konvention geforderte 1%-Marke der artspezifischen Flyway-Population (Wetlands International 2013) zur Identifikation international bedeutender Überwinterungs- und Rastgebiete für Wasservögel. Mit 74 % der Individuensumme machten Transsaharazieher wie Knäk-, Spieß-, Löffel- und Moorente den Großteil des sichtbaren Zuges aus. Diese Arten überwintern vorwiegend oder zumindest teilweise in den großen Überschwemmungsgebieten in der Sahelzone Westafrikas.

Die meisten Vögel (73 % der Gesamtzahl) hatten offenbar die Adria überquert und erreichten aus S- bis W-Richtung vom Meer her kommend das Delta. Die mittlere Zugintensität über dem Meer (189 Ind./h) war beinahe um das Doppelte größer als in einem 1,6–2 km breiten Streifen entlang der Küstenlinie (104 Ind./h), die im Westbalkan generell in Richtung SE–NW verläuft. Die häufigsten Küstenzieher, die überwiegend in SE- bis S-Richtung der Küste entlang wanderten, waren Brandgans *Tadorna tadorna*, Moorente, Austernfischer *Haematopus ostralegus* und Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus*. Ebenso folgten die meisten Zwergmöwen der Küste in SE- bzw. NW-Richtung. Ein Drittel aller Enten, die vom Meer aus die Küste erreichten, steuerte vermutlich wegen der in den ersten Märztagen besonders exzessiven Wasservogeljagd am Strand die weitgehend störungsfreie Mündung der Großen Bojana an der Staatsgrenze zwischen Montenegro und Albanien an. Eine Reihe weiterer, meist größerer Vogelarten wie Großer Brachvogel *Numenius arquata*, Regenbrachvogel *N. phaeopus*, Kranich, Graureiher *Ardea cinerea* und Sumpfhöhreule *Asio flammeus* kreisten vor Erreichen der Küste über dem Meer und

flogen anschließend in größerer Höhe ins Landesinnere weiter.

Die Tagessummen aller aktiv ziehenden Vögel schwankten zwischen 10 und 5476 Ind. Während der Zug von Limikolen erst ab Mitte des Monats in größerem Umfang einsetzte, verlief der Durchzug der meisten Enten in zwei bis drei markanten Zugwellen in den ersten Märztagen, gegen Ende des zweiten Monatsdrittels und Ende März. Ein Massenzug von Enten, der beinahe ausschließlich vom Meer ins Festland führte, wurde am 3. und 4. März (9112 Ind., Maximum 807 Ind./h, v.a. Knäk- und Spießenten) sowie am 18. und 19. März (5762 Ind., Maximum 203 Ind./h, v.a. Pfeif- und Löffelenten) beobachtet. Die Massenquerung von Knäk- und Spießenten Anfang März fand an der Vorderfront eines aus W aufziehenden Tiefdruckwirbels («Andrea») statt, der in der ersten Märzhälfte vom westlichen Mittelmeer über die nördliche Adria nach Mitteleuropa wanderte und dessen Ausläufer am 6. März die Küste Montenegros erreichten. Von den untersuchten Witterungsfaktoren – Niederschlagsmenge, Windstärke und Windrichtung – zeigte lediglich die Windgeschwindigkeit einen signifikanten Einfluss auf die Zugintensität über dem Meer. Die höchsten Zugdichten über der Adria wurden bei Windgeschwindigkeiten zwischen 13 und 29 km/h (Beaufort 3–4) beobachtet. Bei Windstärken von  $\geq 30$  km/h war die Zugaktivität signifikant geringer.

Die beiden kleineren *Anas*-Arten, Knäkente und Krickente *A. crecca*, flogen meist knapp über der Meeresoberfläche. Alle anderen Schwimm- und Tauchenten erreichten dagegen die Küste überwiegend in Flughöhen von  $> 10$  m.

Die Zugdichte stieg in den Morgenstunden kontinuierlich an und erreichte zwischen 8 und 11 h die höchste Intensität, d.h. 2–4 h nach Sonnenaufgang. Dabei unterschied sich der zeitliche Verlauf des Zuges entlang der Küste nicht vom tageszeitlichen Zugablauf über dem Meer.

Im Zusammenhang mit Berichten von ähnlichen Massenzügen vor der Küste Siziliens verläuft über die Meeresstraße zwischen Tunesien und Sizilien und die südliche Adria offenbar ein Zugkorridor, der vor allem im Frühjahr von Knäk-, Spieß- und Moorenten frequentiert wird, die den Winter in der Sahelzone verbringen, sowie von in Nordafrika überwinternden Enten und Kranichen. Das hohe Zugaufkommen über dem Meer vor dem Bojana-Buna-Delta rechtfertigt die Abgrenzung des «Adriatic Flyway» (Adria-Zugweg), der von Nordafrika über Sizilien auf die Balkanhalbinsel führt, als eigenständigen Abschnitt des großen «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway» (Mitteleuropa-/Schwarzmeer-/Mittelmeer-Zugweg).

Im Vergleich zu historischen Berichten und zum Umfang des Zuges an der Küste im März 2010 wurden in den letzten Jahren während des Frühjahrszuges nur wenige Enten am Skutarisee ( $< 700$  Ind.) und im Bojana-Buna-Delta ( $< 2100$  Ind., mit einem einmaligen Höchstwert von 13100 Ind. 2006) angetroffen (IWC, 2004–2012). Demnach ist die Eignung der

großen, weitgehend unberührten Feuchtgebiete an der südöstlichen Adria als Rast- und Nahrungsgebiete für Wasservögel zurzeit erheblich gestört. Als Ursache kommt in erster Linie die exzessive, weitgehend unkontrollierte Vogeljagd und Wilderei in allen Schutzgebieten und im Nationalpark am Skutarisee infrage. Bei der Planung touristischer und wasserbaulicher Maßnahmen sollte künftig aber auch die Nutzung unterschiedlicher Feuchtgebiete im Bojana-Buna-Delta und in den im Spätwinter und Frühling überschwemmten Karstfeldern («Karstpoljen») im Hinterland der Küste durch Wasservögel berücksichtigt werden.

#### **A study of visible bird migration in the delta of the Bojana-Buna River (Montenegro/Albania) off the south-eastern coast of the Adriatic Sea in March 2010**

In the frame of EuroNatur's «Adriatic Flyway» project, International Waterbird Censuses (IWC) are conducted in the Bojana-Buna river delta and on Lake Scutari since 2004. They indicate that, in comparison to historic reports from the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries, population numbers of wintering and resting waterbirds have heavily declined at the south-eastern coast of the Adriatic Sea. In particular, the numbers of ducks which use the wetlands of the eastern Adriatic region for stopping-over during spring migration, decreased dramatically. Therefore, for estimating the magnitude of waterbird migration from 2 to 30 March 2010, i.e. during the main migration season of ducks in the southern Adriatic region, the spatial and temporal patterns of visible bird migration were investigated by ground observations («seawatching») on Ada Island in the mouth of the Bojana-Buna River. From a fixed observation point, migration was studied on a daily routine between sunrise and noon and 1 p.m., respectively, by continuous counts of all birds feeding, resting or actively migrating along the shoreline and above the sea off the Bojana-Buna river delta. After excluding residents like Yellow-legged Gull *Larus michahellis* and Hooded Crow *Corvus corone cornix* and possible double counts, a total of 39738 migrants, including 37286 actively migrating birds, were noted during 183 h of observation. With 16500 individuals (ind.) or 42 % of the total number, Garganey *Anas querquedula* was by far the most abundant migrant, followed by 6320 Northern Shovelers *A. clypeata*, 4330 Eurasian Wigeons *A. penelope* and 1560 Northern Pintails *A. acuta*. According to recent population estimates by Wetlands International (2013), besides Garganeys, Northern Shovelers and Eurasian Wigeons, numbers of migrating Red-throated Loon *Gavia stellata*, Ferruginous Duck *Aythya nyroca*, Common Crane *Grus grus* and Little Gull *Hydrocoloeus minutus* surpassed the 1%-criterion of the Ramsar Convention for the identification of international important wintering and resting sites. In addition to the large numbers of Garganeys, Northern Pintails and Northern Shovel-

ers, long-distance migrants, which mainly or at least partly winter in the Sahelian floodplains of sub-Saharan Africa, constituted 74 % of all migrants.

Most migrants (73 % of all actively migrating birds) had obviously crossed the southern Adriatic Sea before passing Ada Island and reached the coast from S–W directions, i.e. from the open sea. Mean migration intensity above the sea (189 ind./h) was significantly larger or almost twice that within a 1.6–2 km wide strip along the shoreline (104 ind./h). With the eastern coast of the Adriatic Sea, in general, running along the SE–NW axis, Common Shelduck *Tadorna tadorna*, Ferruginous Duck, Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus* and Mediterranean Gull *Larus melanocephalus* dominated the migration – by flying mainly to the SE and S – along the shoreline. Additionally, most Little Gulls were seen to fly in SE or NW directions along the shoreline. In early March, till 5 and 6 March, duck shooting was at its height on the adjoining beach (Velika Plaža). During this period almost a third of all ducks, which approached the coast from the sea, headed towards the southern river mouth of the Bojana-Buna (Velika Bojana) into the largely undisturbed strip along the Albanian-Montenegrin border. Some other, mainly larger species, like Eurasian Curlew *Numenius arquata*, Whimbrel *N. phaeopus*, Common Crane, Grey Heron *Ardea cinerea* and Short-eared Owl *Asio flammeus* circled above the sea to gain height before flying inland at higher altitudes.

Total numbers of migrants per day fluctuated between 10 and 5476 ind. While the numbers of migrating waders increased continuously from mid-March onwards until the end of the study, most ducks passed the delta in two or three peaks in early March, at the end of the second decade and in late March. Inland mass migration from the Adriatic Sea of Garganeys and Northern Pintails and of Eurasian Wigeons and Northern Shovelers, respectively, were noted between 3 and 4 March (9112 ind.; maximum 807 ind./h) and 18 and 19 March (5672 ind.; maximum 203 ind./h). The mass migrations of Garganeys and Northern Pintails in early March coincided with the approach of the cyclone «Andrea» from the west which between early and mid-March 2010 moved from the western Mediterranean across the northern Adriatic Sea towards Central Europe. Of the individual weather parameters we have tested – amount of precipitation, wind speed and wind direction – only wind speed showed a statistically significant effect on migration intensity above the sea. With  $265 \pm 324$  ind./h maximum migration intensity above sea coincided with periods of wind speeds between 13 and 29 km/h (Beaufort 3–4), while migration intensity decreased significantly with wind speeds of  $\geq 30$  km/h ( $22 \pm 18$  ind./h).

In contrast to larger ducks of the genus *Anas*, which approached the coastline mainly at altitudes of  $> 10$  m, most Garganeys and Eurasian Teals *A. crecca* flew very low ( $< 10$  m) above the water surface.

Mean migration intensity increased continuously during early morning and peaked between 8 a.m.

and 11 a.m., i.e. 2–4 h after sunrise. In addition, no significant differences between diurnal migration patterns along the coast and above the sea were observed.

Similar mass migrations of ducks (and some other waterbirds), like in March 2010 off the eastern Adriatic's coast, were recorded above the sea along the south-eastern coast of Sicily. Thus, in spring the route across the central Mediterranean between Tunisia, Sicily and the southern Adriatic Sea constitutes an apparently main migration corridor for trans-Saharan migrants, like Garagany, Northern Pintail and Ferruginous Duck, some other ducks and Common Cranes that winter in Tunisia and Algeria. The magnitude of offshore migration of waterbirds in the Bojana-Buna river delta in March 2010 supports suggestions to recognize the route between North Africa, Sicily and the Balkan Peninsula as a distinct multi-species migration corridor («Adriatic Flyway») within the broader «Central Europe/Black Sea/Mediterranean Flyway».

Excluding a count of 13100 ind. in the Bojana-Buna river delta in March 2006 when bird hunting was temporarily prohibited during the peak of avian influenza in Europe, numbers of ducks were considerably lower on Lake Scutari (<700 ind.) and in the Bojana-Buna river delta (<2100 ind.) during spring counts since 2004 (IWC, 2004–2012) compared to the magnitude of visible migration off Ada Island in March 2010. Recent numbers of waterfowl further contrast with the enormous extent of largely intact wetland habitats along the Albanian-Montenegrin coast. Hence, the suitability of Lake Scutari and the coastal wetlands along the Adriatic's south-eastern coast for wintering and resting waterbirds, currently, appears to be heavily impaired by excessive bird shooting and poaching. The migration routes, resting behaviour and migration strategies of ducks in the eastern Adriatic region and along the «Adriatic Flyway» are poorly known. For the implementation of a coherent future conservation management seasonal migration patterns and the use of different wetland habitats in the Bojana-Buna-Delta and in the seasonally flooded «karst poljes» (karst fields) in the hinterlands of the eastern Adriatic's coast should be considered.

### Istraživanje vidljive migracije ptica u delti rijeke Bojane-Bune (Crna Gora/Albanija) na priobalju jugoistočnog Jadrana u martu 2010. godine

U okviru projekta organizacije EuroNatur «Jadranski migratorni put – Adriatic Flyway», od 2004. godine realizuje se zimsko prebrojavanje vodenih ptica (IWC) u delti rijeke Bojane i na Skadarskom jezeru. Brojanja su pokazala da su, u poređenju sa literaturnim podacima iz 19. i 20. vijeka, brojnosti populacija vodenih ptica drastično opale u delti Bojane i na Skadarskom jezeru, dva značajna zimovališta i odmorišta na jugoistočnoj obali Jadranskog mora. Prije svega, brojnost pataka koje koriste močvare istočnog

Jadrana za odmorište tokom proljetne migracije je dramatično opala. Stoga je u periodu od 2. do 30. marta 2010. godine (tokom glavne sezone migracije pataka na južnom Jadrano), istraživanja magnituda i postorni i vremenski raspored vidljive migracije ptica sa obale («seawatching») ostrva Ada na ušću rijeke Bojane (Ada Bojana). Sa fiksirane osmatračke tačke migracija je svakodnevno protokolirana od svitanja do 12–13 sati putem neprekidnog brojanja svih ptica koje se hrane, odmaraju ili aktivno migriraju duž obale i iznad mora u priobalju delte rijeke Bojane. Kada se isključe stanarice, kao što je sinji galeb *Larus michahellis* i siva vrana *Corvus corone cornix* kao i moguće duplo prebrojavanje, ukupno 39738 selica, uključujući 37286 aktivnih selica su zabilježene tokom 183 sata posmatranja. Sa 16500 jedinki ili 42 % ukupnog broja, patka martovka (pupčanica) *Anas querquedula* je bila najbrojnija selica, zatim 6320 jedinki patke kašikare *A. clypeata*, 4330 jedinki patke zviždare *A. penelope* i 1560 patke šiljkana *A. acuta*. Prema skorašnjim procjenama populacija od strane organizacije Wetlands International (2013), osim martovke, kašikare i zviždare, brojevi migratornih ridogrljih morskih gnjuraca *Gavia stellata*, crнке (patka njorka) *Aythya nyroca*, ždrala *Grus grus* i malog galeba *Hydrocoloeus minutus* prelaze 1 % kriterijuma Ramsarske Konvencije za identifikaciju međunarodno značajnih zimovališta i odmorišta vodenih ptica tokom migracije. Prateći velike brojeve martovke, šiljkana i kašikare, selice na duge staze koje većinom ili barem djelimično zimuju u Sahelu, u podsaharskoj Africi su činile 74 % ukupnog broja selica.

Zato što je 73 % svih aktivnih selica dospjelo do obale iz pravca jug–zapad tj. sa otvorenog mora, većina selica je očigledno preletjela južni Jadrano prije prolaska preko Ade Bojane. Srednji intenzitet migracije iznad mora (189 jedinki/čas) je bio značajno veći ili skoro dva puta veći u odnosu na obalni pojas u širini od 1.6–2 km (104 jedinki/čas). Na istočnoj obali Jadranskog mora, generalno, krećući se duž JI–SZ ose, migracijom su dominirali šarena utva *Tadorna tadorna*, crnka, ostrigar *Haematopus ostralegus* i crnoglavni galeb *Larus melanocephalus* su, leteći uglavnom na JI i J duž obale. Takođe, najviše malih galebova je primijećeno da lete u pravcu JI ili SZ duž obale. Početkom marta, približno do 5. i 6. marta, lov na patke je bio na vrhuncu na susjednoj Velikoj plaži. Tokom ovog perioda, skoro trećina svih pataka koje su dolazile sa mora su se uputile ka južnom ušću rijeke Bojane (Velika Bojana) – na pretežno neuznemiravan pojas duž albansko-crnogorske granice. Neke druge, mahom veće vrste, kao što su velika carska šljuka *Numenius arquata*, srednja carska šljuka *N. phaeopus*, ždral, siva čaplja *Ardea cinerea* i ritska sova *Asio flammeus* su kruzile iznad mora da bi postigle što veću visinu prije puta na kopno.

Ukupan broj selica na dan je varirao između 10 i 5470 jedinki. Dok se broj šljukarica na seobi stalno povećavao od sredine do kraja marta, najveći broj pataka prošao je deltu u dva do tri špica: na početku marta, krajem druge dekade i krajem marta. Masov-



na migracija martovke, šiljkana, žviždare i kašikare sa Jadrana na kopno, zabilježena je, respektivno, između 3. i 4. marta (9112 jedinki; maksimalno 807 jedinki/čas) i 18. i 19. marta (5672 jedinki; maksimalno 203 jedinke/čas). Masovna seoba martovke i šiljkana početkom marta poklopila se sa dolaskom ciklona «Andrea» sa zapada koji je između početka i sredine marta prošao sa zapadnog Mediterana preko sjevernog Jadranskog mora prema Centralnoj Evropi. Od pojedinačnih vremenskih parametara koje smo testirali: količina padavina, jačina i pravac vjetra, samo je brzina vjetra pokazala statistički značajan efekat migracije ptica iznad mora. Sa  $265 \pm 324$  jedinke po času, maksimalna migratorna aktivnost iznad mora je bila najveća tokom perioda brzine vjetra između 13 i 29 km/h (3 do 4 Bofora), dok se intenzitet migracije značajno smanjio pri brzini vjetra  $\geq 30$  km/h ( $22 \pm 18$  jedinki/čas).

Nasuprot velikim patkama roda *Anas* koje su prilazile obali uglavnom na visini  $>10$  m, većina martovki i krža *A. crecca* su letjele vrlo nisko ( $<10$  m) iznad vodene površine.

Srednji intenzitet migracije se kontinuirano povećavao tokom ranog jutra i dostizao maksimum između 8 i 11 časova tj. 2 do 4 sata nakon svitanja. Dodatno, nije zabilježena značajna razlika između obrasca dnevne migracije duž obale i iznad mora.

Slične masovne migracije pataka (i nekih drugih vodenih ptica) kao u martu 2010. godine sa istočne obale Jadrana zabilježene su iznad mora na jugoistočnoj obali Sicilije. Stoga na proljeće, ruta preko centralnog Sredozemlja između Tunisa, Sicilije i južnog Jadrana izgleda da predstavlja glavni migratorni koridor za trans-saharske selice kao što su: martovka, šiljkan i crnka, kao i za druge patke i žralove koji zimuju u Tunisu i Alžiru. Veličina migracije vodenih ptica sa delte Bojane u martu 2010. godine podržava predlog da se ruta od sjeverne Afrike preko Sicilije i Balkanskog poluostrva prepoznaje kao samostalan i centralan multi-specijski migratorni odsjek («Jadranski migratorni put») unutar šireg «Centralno Evropskog/Crnogorskog/Sredozemnog migratornog koridora».

Izuzev prebrojanih 13100 jedinki u delti Bojane u martu 2006, kada je lov na ptice privremeno zabranjen u jeku epidemije ptičjeg gripa u Evropi, u poređenju sa magnitudom vidljive migracije sa Ade Bojane, od 2004. godine znatno manji brojevi pataka su bili prisutni na Skadarskom jezeru ( $<700$  jedinki) i delti Bojane ( $<2100$  jedinki) tokom proljećnih brojanja (IWC, 2004–2012). Dalje, skorašnji brojevi vodenih ptica su u kontrastu sa ogromnim područjima vlažnih staništa duž albansko-crnogorske obale. Proizilazi da je pogodnost Skadarskog jezera i obalnih močvara duž jugoistočne obale Jadrana za zimovanje i odmor vodenih ptica danas drastično oslabljena zbog prekomjernog lova i krivolova. Generalno, migratorni putevi, ponašanje tokom odmora i migratorne strategije pataka su malo poznati duž «Jadranskog migratornog puta» i u regiji istočnog Jadrana. Za primjenu lovnih zakona i dosljedne zaštite prirode, potrebno je više informacija o sezonskim

migratornim obrascima, ponašanju na odmorištima i korišćenju različitih tipova staništa na obalnim močvarama i sezonski plavljenim kraškim poljima u zaleđu istočne jadranske obale.

### Studim mbi migrimin e dukshëm të shpendëve në deltën e lumit Buna/Bojana (Mali i Zi/Shqipëri) në bregun juglindor të Detit Adriatik në Mars 2010

Në kuadër të projektit të Euronatur-ës «Adriatic Flyway» që nga viti 2004 janë realizuar inventarizime ndërkombëtare shpendësh në deltën e lumit Buna/Bojana dhe Liqenin e Shkodrës, të cilët tregojnë që, në krahasim me raportet historike të shekujve të 19 dhe 20, numrat e popullatave të shpendëve ujqorë dimëruës dhe migruës kanë rënë ndjeshëm në bregun juglindor të Detit Adriatik. Në veçanti, numri i rosave që shfrytëzojnë ligatinat e rajonit lindor të Adriatikut si stacion pushimi përgjatë migrimit pranveror ka rënë në mënyrë të konsiderueshme. Prandaj, për të llogaritur magnitudën e migrimit të shpendëve ujqorë, nga 2 deri 30 Mars 2010, p.sh. gjatë sezonit kryesor të migrimit të rosave në rajonin jugor të Adriatikut, modelet hapësinore dhe kohore të migrimit të dukshëm të shpendëve u shqyrtuan nga observime tokësore (vëzhgimi i detit) në Ishullin Ada në grykëderdhjen e lumit Buna/Bojana. Migrimi u studiu gjatë ditës në mënyrë rutine, nga një pike fikse observimi, ndërmjet agimit të diellit dhe 12–13 orëve nga numërimi të vazhdueshme të të gjithë shpendëve. Pasi janë përjashtuar ato residentë, si pulëbardha *Larus michahellis* dhe korb i bardhë *Corvus corone cornix*, dhe numërimet e mundshme të dyfishta, gjatë 183 orëve observime u konstatuan një numër prej 39738 migruësish, duke përfshirë 37286 shpendë migruës aktivë. Me 16500 individë (ind.) ose 42 % e numrit të përgjithshëm marsatorja *Anas querquedula* ishte lloji më i përhapur, duke u pasuar nga 6320 sqepluga *A. clypeata*, 4330 rosa kryekuqe *A. penelope* dhe 1560 rosa bishtgjele *A. acuta*. Bazuar në llogaritjet e mëparshme të popullsisë të realizuar nga Wetlands International (2013), në krahasim me marsatorët, sqeplugat dhe rosat kryekuqe, numrat e individëve të norit gushëkuq *Gavia stellata*, kryekuqes së vogël *Aythya nyroca*, i krillës *Grus grus* dhe të pulëbardhës *Hydrocoloeus minutus* kanë tejkaluar 1-% e kriterit të Konventës së Ramsarit për identifikimin si zone me rëndësi ndërkombëtare për dimërimin dhe pushimin e shpendëve. Në vijim të numrit të madh të marsatoreve, sqeplugave dhe rosave kryekuqe, migruësit e distancave të medhaja të cilët dimërojnë gjatë gjithë kohës ose pjesërisht në zonën saheliante të Afrikës Veriore, përbëjnë 74 % të të gjithë shpendëve migruës.

Duke ndjekur 73 % e të gjithë shpendëve migruës që arrijnë brigjet nga drejtimi jugor dhe perëndimor, p.sh. nga deti i hapur, pjesa më e madhe e migruësve kalojnë pjesën jugore të Detit Adriatik përpara se të kalojnë Ishullin Ada. Intensiteti më i madh i migrimit mbi det (189 ind./h) ishte mjaft më i madh hese

gati dyfish sa ai brenda 1.6–2 km gjerësi përgjatë bregut (104 ind./h). Në bregun lindor të detit Adriatik, në përgjithësi, përgjatë akteve JL–VP, laroshja *Tadorna tadorna*, kryekuqja e vogel, laraska e detit *Haematopus ostralegus* dhe pulëbardha kokëzezë *Larus melanocephalus* janë llojet që kanë dominuar migrimin – duke fluturuar kryesisht drejt JL dhe J – përgjatë bregdetit. Për më tepër, pulëbardhat e vogla janë pare të fluturojnë drejt JL ose VP përgjatë vijës së bregdetit. Në fillim të marsit, deri nga data 5 dhe 6, gjuetia e rosave ishte e lartë në plazhin e madh të Ulqinit (Velika Plaža). Gjatë kësaj periudhe gati një e treta e të gjitha rosave i afrohen bregut, nga deti drejt grykëderdhjes së lumit Buna-Bojana, në grupe të mëdha të patruara përgjatë kufirit shqiptaro-malazez. Disa të tjera, kryesisht specie më të mëdhaja, si kojliku i madh *Numenius arquata*, kojliku mesatar *N. phaeopus*, çapka e përhimë *Ardea cinerea* dhe bufi veshshkurtër *Asio flammeus* vërtiten mbi det për të fituar lartësi përpara se të fluturojnë në brendësi në lartësi më të mëdha.

Numri total i migruesve në ditë varion nga 10 në 5476 individë. Ndërkohë që numri i shpendëve migrues të bregdetit rritej vazhdimisht nga mesi i marsit deri ne fund te studimit, pjesa më e madhe e rosave kaluan delten e lumit në dy ose tre pika, në fund të dekadës së dytë dhe në fund të marsit. Migrimi në brendësi nga Deti Adriatik i rosës bishtgjele, i marsakes, kryekuqes së madhe dhe sqeplugës, respektivisht, u vërejtën ndërmjet datave 3 dhe 4 mars (9112 ind.; maksimumi 807 ind./h) dhe 18 e 19 mars (5672 ind.; maksimumi 203 ind./h). Migrimet e rosës bishtgjele dhe marsakes në fillim të marsit përkuan me shfaqjen e ciklonit «Andrea» nga perëndimi që ndërmjet fillimit dhe mesit te muajit mars 2010 kaluan nga Mesdheu Perëndimor permes Detit Adriatik drejt Evropës Qendrore. Nga parametrat e kohës që kemi testuar – sasia e reshjeve, shpejtësia dhe drejtimi i erës – vetëm shpejtësia e erës paraqiti një efekt të konsiderueshëm në intensitetin e migrimit të shpendëve mbi det. Me  $265 \pm 324$  ind./h aktiviteti maksimal i migrimit mbi det përkoï me periudhat e shpejtësisë së erës prej 13 dhe 29 km/h (Beaufort 3–4), ndërsa intensiteti i migrimit binte ndjeshëm me shpejtësinë e erës  $\geq 30$  km/h ( $22 \pm 18$  ind./h).

Në kontrast me roast e mëdhaja të gjinisë *Anas* që shfaqeshin ne vijën bregdetare kryesisht ne lartësi >10 m, pjesa më e madhe e marsakeve dhe rosave kërre *A. crecca* fluturonin shumë ulët (<10 m) mbi sipërfaqen e ujit.

Intensiteti kryesor i migrimit rritej vazhdimisht gjatë fillimit të mëngjesit dhe arrinte maksimumin ne oraret 8–11 h, p.sh. 2–4 h pas agimit.

Përmasa të ngjashme të migimit të rosave (dhe disa shpendëve të tjerë të ujit), si ato të marsit 2010 në brigjet lindore të Adriatikut, u vërejtën mbi det përgjatë bregut juglindor të Sicilisë. Prandaj, në pranverë drejtimi i lëvizjes permes Mesdheut qendror nëpërmjet Tunizisë, Sicilisë dhe pjesës jugore të Detit Adriatik përbëjnë një korridor të rëndësishëm migrimi për migruesit trans-Saharian, si marsaket, roast bishtgjele dhe kryekuqet e vogla, disa rosa të

tjera dhe krillat që dimërojnë në Tunizi dhe Algeri. Magnituda e migrimit në det të hapur e shpendëve të ujit në deltën e lumit Buna/Bojana në mars 2010 mbështet sugjerimet për të pranuar drejtimet ndërmjet Afrikës Veriore dhe Gadishullit të Ballkanit si një korridor migrimi i veçantë për shumë specie («Adriatic Flyway») brenda korridorit me te gjërë Evropë Qendrore/Deti i Zi/Mesdhe.

Duke përjashtuar një numërim prej 13100 individësh në deltën e lumit Buna/Bojana në Mars 2006 kur gjuetia e shpendëve ishte perkohësisht e ndaluar gjatë influences së shpendëve në Evropë, në krahasim me magnituden e migrimit të dukshëm në Ishullin Ada, që nga 2004, gjatë numërimeve të pranverës (IWC, 2004–2012), sasi mjaft më të vogla rosash janë evidentuar ne Liqenin e Shkodrës (<700 ind.) dhe në deltën e lumit Buna/Bojana (<2100 ind.). Shifrat e mëparshme të shpendëve të ujit janë në kontrast me shtrirjen shumë të madhe të habitateve të paprekura të ligatinave përgjatë bregut shqiptaromalazez. Prandaj, përshtatshmëria e Liqenit të Shkodrës dhe e ligatinave bregdetare përgjatë bregut juglindor të Adriatikut për dimërimin dhe pushimin e shpendëve të ujit vërehet të jetë dobësuar në mënyrë të konsiderueshme nga gjuetia e tepërt dhe pa leje. Rrugët e migrimit, sjelljet gjatë pushimit dhe strategjitë e migrimit të rosave në rajonin e Adriatikut lindor dhe përgjatë «Adriatic Flyway» janë të njohura shumë pak. Për zbatimin e ligjeve të gjuetisë dhe një menaxhim bashkëkohor për ruajtjen e tyre, nevojiten të perdoren habitate të tipeve të ndryshme në zonat ligatinore bregdetare dhe në fushat karstike me ujë sezonal në rajonin e bregut lindor të Adriatikut.

## Literatur

- AGOSTINI, N. (2002): La migrazione dei rapaci in Italia. S. 157–182 in: P. BRICHETTI & A. GARIBOLDI (eds): Manuale di ornitologia 3. Edagricole, Bologna.
- AGOSTINI, N. & D. LOGOZZO (2000): Migration and wintering distribution of the Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in southern Italy. *Buteo* 11: 19–23.
- ALERSTAM, T. (1978): Reoriented bird migration in coastal areas: dispersal to suitable resting grounds? *Oikos* 30: 405–408.
- ARZEL, C. & J. ELMBERG (2004): Time use, foraging behaviour and microhabitat use in a temporary guild of spring-staging dabbling ducks (*Anas* sp.). *Ornis Fennica* 81: 157–168.
- ARZEL, C., J. ELMBERG & M. GUILLEMAIN (2006): Ecology of spring-migrating Anatidae: a review. *J. Ornithol.* 147: 167–184.
- ATKINSON-WILLES, G. L. (1976): The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands in midwinter. S. 199–254 in: M. SMART (ed.): Proceedings of the international conference on conservation of wetlands and waterfowl, Heiligenhafen, Federal Republic of Germany, December 1974. Interna-

- tional Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.
- BACCETTI, N., P. DALL'ANTONIA, P. MAGAGNOLI, L. MELEGA, L. SERRA, C. SOLDATINI & M. ZENATELLO (2002): Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991–2000. *Biol. Cons. Fauna* 111: 1–240.
- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 1, Gaviiformes – Phoenicopteriformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. Main.
- BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1968): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 2, Anseriformes (1. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. Main.
- BEINTEMA, A. J. & N. DROST (1986): Migration of the Black-tailed Godwit. *Gerfaut* 76: 37–62.
- BERNDT, R. K. & G. BUSCHE (1993): *Vogelwelt Schleswig-Holsteins*. Bd. 4, Entenvögel II. Wachholtz, Neumünster.
- BERTHOLD, P. (2000): *Vogelzug – eine aktuelle Gesamtübersicht*. 4. Aufl., Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- BOERE, G. C. & D. A. STROUD (2006): The flyway concept: what it is and what it isn't. S. 40–47 in: G. C. BOERE & C. A. STROUD (eds): *Waterbirds around the world*. The Stationary Office, Edinburgh.
- BORDJAN, D. & L. BOŽIČ (2009): Pojavljanje vodnih ptic in ujed na območju vodnega zadrževalnika Medvedce (Dravsko polje, SV Slovenija) v obdobju 2002–2008. *Acrocephalus* 30: 55–163.
- BOŽIČ, L. (2005): Results of the International Waterbird Census (IWC) in January 2004 and 2005 in Slovenia. *Acrocephalus* 26: 123–137.
- BOŽIČ, L. (2006): Results of the International Waterbird Census (IWC) in January 2006 in Slovenia. *Acrocephalus* 27: 160–167.
- BOŽIČ, L. (2007): Results of the International Waterbird Census (IWC) in January 2007 in Slovenia. *Acrocephalus* 28: 23–31.
- BOŽIČ, L. (2008a): Results of the International Waterbird Census (IWC) in January 2008 in Slovenia. *Acrocephalus* 29: 39–49.
- BOŽIČ, L. (2008b): Results of the International Waterbird Census (IWC) in January 2009 in Slovenia. *Acrocephalus* 29: 169–179.
- BREGNBALLE, T., M. FREDERIKSEN & J. GERGERSEN (1997): Seasonal distribution and timing of migration of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding in Denmark. *Bird Study* 44: 257–276.
- BRICHETTI, P. & G. FRACASSO (2003): *Ornitologia italiana*. Vol. 1, Gaviidae – Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- BRICHETTI, P. & G. FRACASSO (2004): *Ornitologia italiana*. Vol. 2, Tetraonidae – Scolopacidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- BRICHETTI, P. & G. FRACASSO (2006): *Ornitologia italiana*. Vol. 3, Stercorariidae – Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- BRUDERER, B. & F. LIECHTI (1999): Bird migration across the Mediterranean. S. 1983–1999 in: N. ADAMS & R. SLOTOW (eds): *Proceedings of 22<sup>nd</sup> International Ornithological Congress*, 16–22 August 1998, Durban. BirdLife South Africa, Johannesburg.
- BURFIELD, I. & F. VAN BOMMEL (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series 12. BirdLife International, Cambridge.
- CALLAGHAN, D. & A. J. GREEN (2005): Ferruginous Duck. S. 659–662 in: J. KEAR (ed.): *Ducks, geese and swans. Bird families of the world*. Oxford University Press, Oxford.
- CAMPO, G., P. COLLURA, E. GIUDICE, G. PULEO, A. ANDREOTTI & R. IENTILE (2001): Osservazioni sulla migrazione primaverile di uccelli acquatici nel Golfo di Gela. *Avocetta* 25: 185.
- CASALE, F. (1997): Osservazioni ornitologiche in Albania. *Rev. ital. Ornitol.* 67: 21–31.
- CEGNAR, T. (2010): Podnebne razmere v marcu 2010. *Naše okolje* 17 (3): 3–24.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1977): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic*. Vol. 1, Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1983): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic*. Vol. 3, Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1985): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic*. Vol. 4, Terns to Woodpeckers. Oxford University Press, Oxford.
- CSÖRGEY, T. (1903): Fünf Monate in Spalato. *Aquila* 10: 66–103.
- DIERSCHKE, V. (2002): Durchzug von Sterntauchern *Gavia stellata* und Prachtauchern *G. arctica* in der Deutschen Bucht bei Helgoland. *Vogelwelt* 123: 203–211.
- DIMITROV, M., T. MICHEV, L. PROFIROV & K. NYAGOLOV (2005): Waterbirds of Bourgas wetlands. Results and evaluation of the monthly waterbird monitoring 1996–2002. Bulgarian Biodiversity Foundation, Sofia, and Pensoft Publishers, Moscow.
- EERDEN, M. R. VAN & M. J. MUNSTERMAN (1986): Importance of the Mediterranean for wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. S. 123–141 in: Medmaravis & X. MONBAILLIU (eds): *Mediterranean marine avifauna*. NATO ASI Ser. G, Ecological Sciences, Vol. 12. Springer, Berlin.
- ERNI, B., F. LIECHTI, L. G. UNDERHILL & B. BRUDERER (2002): Wind and rain govern the intensity of nocturnal bird migration in Central Europe – a log-linear regression analysis. *Ardea* 90: 155–166.
- FAUL, F. & E. ERDFELDER (1992): GPower: A priori, post-hoc, and compromise power analyses for MS-DOS [Computer program]. Bonn University, Dept. of Psychology, Bonn.
- FINLAYSON, C. (1992): *Birds of the Strait of Gibraltar*. Poyser, London.

- FINTHA, I. (1999): Migration and recoveries of ringed cranes in Hungary. S. 160–164 in: H. PRANGE, G. NOWALD & W. MEWES (Hrsg.): Proceedings 3. Europäische Kranichtagung 1996 und aktuelle Beiträge. European Crane Working Group und Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale).
- FÜHRER, L. VON (1895): Daten über den Frühjahrszug 1895 an der Küste Montenegros. Mitt. ornithol. Ver. Wien («Die Schwalbe») 19 (6): 86–87.
- FÜHRER, L. VON (1901): Beiträge zur Ornithologie Montenegro's und des angrenzenden Gebietes von Nordalbanien. Ornithol. Jahrb. 12 (2/3): 41–79.
- GILISSEN, N., L. HAANSTRA, S. DELANY, G. BOERE & W. HAGEMEIJER (2002): Numbers and distribution of wintering waterbirds in the Western Palearctic and Southwest Asia in 1997, 1998 and 1999. Results from the International Waterbird Census. Wetlands International Global Ser. 11. Wetlands International, Wageningen.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9, Columbiformes – Piciformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1982): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 8, Charadriiformes (3. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4, Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. Main.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5, Galliformes und Gruiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. Main.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 7, Charadriiformes (2. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- GUILLEMAIN, M., H. FRITZ, M. KLAASSEN, A. R. JOHNSON & H. HAFNER (2004): Fuelling rates of garganey (*Anas querquedula*) staging in the Camargue, southern France, during spring migration. J. Ornithol. 145: 152–158.
- GUZZON, C., C. P. TOUT & P. UTMAR (2005): I censimenti degli uccelli acquatici svernanti nelle zone umide del Friuli Venezia Giulia, anni 1997–2004. Associazione Studi Ornitologici e Ricerche Ecologiche del Friuli-Venezia Giulia (A.St.O.R.E. – FVG). Centro Stampa di A. Candito & F. Spanghero, Monfalcone.
- HAGEMEIJER, W. J. M., F. J. SCHEPERS & B. HALLMANN (1994): Wintering waterbirds in the coastal wetlands of Albania, 1993. WIWO-Report 49. Foundation Working Group International Waterbird and Wetland Research (WIWO), Zeist.
- HANDRINOS, G. & T. AKRIOTIS (1997): The birds of Greece. Helm, London.
- HANŽEL, J. (2008): Strmoglavec *Morus bassanus* – nova vrsta v avifavni Slovenije. *Acrocephalus* 29: 181–183.
- HÜPPOP, K., J. DIERSCHKE, V. DIERSCHKE, R. HILL, K. F. JACHMANN & O. HÜPPOP (2010): Phänologie des «sichtbaren» Vogelzugs über der Deutschen Bucht. *Vogelwarte* 48: 181–267.
- IAPICHINO, C. & B. MASSA (1989): The birds of Sicily. BOU Checklist 11. British Ornithologists' Union, Tring.
- IMPEKOVEN, M. (1964): Zugwege und Verbreitung der Knäkente, *Anas querquedula*; eine Analyse der europäischen Beringungsergebnisse. *Ornithol. Beob.* 61: 1–34.
- ISAKOV, Y. A. (1967): MAR project and conservation of waterfowl breeding in the USSR. S. 125–138 in: Z. SALVERDA (ed.): Proceedings second meeting on wildfowl conservation, Noordwijk aan Zee, The Netherlands, 9–14 mei 1966. Ministry of Cultural Affairs, Recreation and Social Welfare, The Hague.
- ISENMANN, P., T. GAULTIER, A. E. HILI, H. AZAFZAF, H. DLENSI & M. SMART (2005): Oiseaux de Tunisie/Birds of Tunisia. Société d'Études Ornithologiques de France et Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- ISENMANN, P. & A. MOALI (2000): Oiseaux d'Algérie/Birds of Algeria. Société d'Études Ornithologiques de France et Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- JUANA, E. A. DE & A. M. PATERSON (1986): The status of the seabirds of the extreme Western Mediterranean. S. 39–106 in: Medmaravis & X. MONBAILLIU (eds): Mediterranean marine avifauna. NATO ASI Ser. G, Ecological Sciences, Vol. 12. Springer, Berlin.
- KOLLIBAY, P. (1904): Die Vogelfauna der Bocche di Cattaro. *J. Ornithol.* 52: 80–121 und 457–506.
- KRALJ, J. (1997): Ornitofauna Hrvatske tijekom posljednjih dvjesto godina. *Larus* 46: 1–112.
- KRALJ, J., D. RADOVIĆ & V. TUTIŠ (1997): Numbers and seasonal activity of Anatidae at Draganić fishponds in NW Croatia. *Vogelwelt* 119: 21–29.
- KRALJ, J., A. ŽULJEVIĆ, T. MIKUSKA & O. OVERDIJK (2012): Movements of immature Eurasian Spoonbills *Platalea leucorodia* from the breeding grounds of the eastern metapopulation in the Pannonian Basin. *Waterbirds* 35: 239–247.
- LASKA, B. (1905): Das Waidwerk in Bosnien und Herzegowina. Verlag Leon sen., Klagenfurt.
- LENSINK, R., H. VAN GASTEREN, F. HUSTINGS, L. BURMA, G. VAN DUIN, L. LINNARTZ, F. VOGELZANG & C. WITKAMP (2002): Vogeltrek over Nederland, 1976–1993. Schuyt, Haarlem.
- LINDER, K. (1919): Vogelzugfragmente aus Südalbanien. *Aquila* 26: 140–141.
- MALLING OLSEN, K. & H. LARSSON (2004): Gulls of Europe, Asia and North America. Helm, London.
- MARKOŠEK, J. (2010): Razvoj vremena v marcu 2010. *Naše okolje* 17 (3): 25–31.
- MAUMARY, L., L. VALLÖTTON & P. KNAUS (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmollin.
- MIKUSKA, J. & I. HAM (1976/77): Patka kulašica, *Melanitta fusca* (L.), u Kopačevskom rezervatu i u

- Jugoslaviji. *Larus* 29/30: 137–140.
- MOREAU, R. E. (1972): The Palaearctic-African bird migration systems. Academic Press, London.
- MÜLLER, C. Y. (1984): Bestandsentwicklung und Zugverhalten der Löffler (*Platalea leucorodia*) im österreichisch-ungarischen Raum. *Egretta* 27: 45–67.
- NELSON, B. (1997): *Morus bassanus* Northern Gannet. BWP Update 1: 131–143.
- NEWTON, I. (2008): The migration ecology of birds. Academic Press, London.
- NOBEL, W. T. DE (1995): Birds of the Messolonghi wetlands. Eastern Mediterranean wader project, spring 1990. WIWO-Report 53. Foundation Working Group International Waterbird and Wetland Research (WIWO), Zeist.
- NOWAK, E. (1980): Wasservögel und Feuchtgebiete Albaniens (Status, Veränderungen, Nutzung und Schutz). *Beitr. Vogelkd.* 26: 65–103.
- PANUCCIO, M. (2006): A survey of visible spring migration of ducks along the Thyrranian coast of central Italy. *Riv. ital. Ornitol.* 76: 83–86.
- PANUCCIO, M., N. AGOSTINI & B. MASSA (2004): Spring raptor migration at Ustica, southern Italy. *Brit. Birds* 97: 400–403.
- PRANGE, H. (1999): Der Zug des Kranichs *Grus grus* in Europa. *Vogelwelt* 120: 301–315.
- RASCHKE, N. (2005): Environmental impact assessment as a step to sustainable tourism development. *WIT Trans. Ecol. Environ.* 84: 303–313
- REISER, O. (1923): Ein Jagdausflug an das Utovo Blato (Hercegovina) im Jahre 1858. *Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni u Hercegovini* 35: 107–112.
- REISER, O. & L. VON FÜHRER (1896): Materialien zu einer Ornithologie der Balkanhalbinsel. Bd. IV, Montenegro. Carl Gerold's Sohn, Wien.
- RICHARDSON, W. J. (1990): Timing of bird migration in relation to weather: updated review. S. 78–101 in: E. GWINNER (ed.): Bird migration. Physiology and ecophysiology. Springer, Berlin.
- RUCNER, D. (1998): Ptice hrvatske obale Jadrana. Hrvatski prirodoslovni muzej i Ministarstvo razvitka i obnove, Zagreb.
- RUSTICALI, R., F. SCARTON & R. VALLE (2002): Taxonomic status of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus* breeding in Italy. *Bird Study* 49: 310–313.
- RUTSCHKE, E. (1989): Die Wildenten Europas. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- SACKL, P., J. SMOLE & B. STUMBERGER (2004): From the ornithological notebook. Short-eared Owl. *Acrocephalus* 25: 102–103.
- SCHNEIDER-JACOBY, M. (2008): How many birds migrate over the Adriatic Sea? *Acrocephalus* 29: 1–3.
- SCHNEIDER-JACOBY, M., U. SCHWARZ, P. SACKL, D. DOHRA, D. SAVELJIĆ & B. STUMBERGER (2006): Rapid assessment of the ecological value of the Bojana-Buna-Delta (Albania/Montenegro). *EuroNatur, Radolfzell*.
- SCHNEIDER-JACOBY, M. & A. SPANGENBERG (2010): Bird hunting along the Adriatic Flyway – An assessment of bird hunting in Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Montenegro, Slovenia and Serbia. S. 33–51 in: D. DENAC, M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (eds): Adriatic Flyway – Closing the gap in bird conservation. *EuroNatur, Radolfzell*.
- SCHNEIDER-JACOBY, M. & B. STUMBERGER (2011): Adria-Ostküste: Vögel beobachten und Natur erleben in historischen Landschaften am Mittelmeer. *EuroNatur Reiseführer. EuroNatur, Radolfzell*.
- SCHNEIDER-JACOBY, M., B. STUMBERGER & U. SCHWARZ (2010): Zonation concept for Lake Skadar-Shkoder and the Bojana-Buna Delta. S. 103–115 in: D. DENAC, M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (eds): Adriatic Flyway – Closing the gap in bird conservation. *EuroNatur, Radolfzell*.
- SCHOGOLEV, I. (2000): Visual bird migration at the northwestern coast of the Black Sea, Ukraine. *Avocetta* 24: 3–18.
- SCHÜZ, E. (1971): Grundriss der Vogelzugkunde. 2. Aufl. Parey, Berlin.
- SCHWARZ, U. (2010): Habitat mapping of the Livanjsko Polje (BA), the Neretva-Delta (HR, BA) and Lake Skadar-Shkoder (ME, AL). S. 79–87 in: D. DENAC, M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (eds): Adriatic Flyway – Closing the gap in bird conservation. *EuroNatur, Radolfzell*.
- SCOTT, D. A. & P. M. ROSE (1996): Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publications 41. Wetlands International, Wageningen.
- ŠKORNIK, I. (2012): Favnišični in ekološki pregled ptic sečoveljskih solin – A faunistic and ecological survey of birds in the Sečovlje Salina. Soline, Seča (Slovenija).
- SMART, M., H. AZAFZAF & H. DLENSI (2007): The «Eurasian» Spoonbill *Platalea leucorodia* in Africa. *Ostrich* 78: 495–500.
- SMIT, C. J. (1986): Waders along the Mediterranean. A summary of present knowledge. S. 297–317 in: A. FARINA (ed.): First conference on birds wintering in the Mediterranean region. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 10.
- SPINA, F. & S. VOLPONI (2008): Atlante della migrazione degli uccelli in Italia. Vol. 1, Non-Passeriformi. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA). Tipografia CSR, Roma.
- STROUD, D. A., N. C. DAVIDSON, R. WEST, D. A. SCOTT, L. HAANSTRA, O. THORUP, B. GANTER & S. DELANY (2004): Status of migratory wader populations in Africa and Western Eurasia in the 1990s. *Int. Wader Stud.* 15: 1–259.
- STUMBERGER, B. (1997): Results of the mid-winter waterfowl census in January 1997 in Slovenia. *Acrocephalus* 18: 29–39.
- STUMBERGER, B. (1998): Results of the mid-winter waterfowl counts in January 1998 in Slovenia. *Acrocephalus* 19: 36–48.
- STUMBERGER, B. (1999): Results of the mid-winter waterfowl census in January 1999 in Slovenia.

- Acrocephalus 20: 6–22.
- STUMBERGER, B. (2000): Results of the mid-winter waterfowl census in January 2000 in Slovenia. *Acrocephalus* 21: 271–274.
- STUMBERGER, B. (2001): Results of the mid-winter waterfowl census in January 2001 in Slovenia. *Acrocephalus* 22: 171–174.
- STUMBERGER, B. (2002): Results of the mid-winter waterfowl census in January 2002 in Slovenia. *Acrocephalus* 23: 43–47.
- STUMBERGER, B. (2005): Results of the mid-winter waterfowl census in January 2003 in Slovenia. *Acrocephalus* 26: 99–103.
- STUMBERGER, B. (2010): A classification of karst poljes in the Dinarides and their significance for waterbird conservation. S. 69–77 in: D. DENAC, M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (eds): *Adriatic Flyway – Closing the gap in bird conservation*. EuroNatur, Radolfzell.
- STUMBERGER, B. & P. SACKL (2010): Wetlands of the eastern Adriatic coast – perspectives for waterbird conservation. S. 59–67 in: D. DENAC, M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (eds): *Adriatic Flyway – Closing the gap in bird conservation*. EuroNatur, Radolfzell.
- STUMBERGER, B., P. SACKL, L. BOŽIČ, G. LUKAČ, D. KOTROŠAN, M. JOVIĆEVIĆ, M. VELEVSKI, D. KITONIĆ, M. SCHNEIDER-JACOBY & R. DURST (2013): Stopover sites and migration seasons of Eurasian Spoonbill in the eastern Adriatic region and the Dinaric Karst. S. 53–58 in: J. G. NAVEDO (ed.): *Proceedings of the Eurosite VII Spoonbill Workshop*, Cantabria, Spain.
- STUMBERGER, B., P. SACKL, I. DERVOVIĆ, P. KNAUS, D. KITONIĆ, M. SCHNEIDER-JACOBY & D. KOTROŠAN (2008/09): Primjeri uznemiravanja ptica i kršenja Zakona o lovu u močvarnim staništima krša Federacije Bosne i Hercegovine. *Bilten* 4/5: 97–114.
- STUMBERGER, B., P. SACKL, D. SAVELJIĆ & M. SCHNEIDER-JACOBY (2008): Management plan for the conservation and sustainable use of the natural values of the privately owned nature park «Solana Ulcinj» in Montenegro. *Joannea Zool.* 10: 5–84.
- STUMBERGER, B., P. SACKL & M. SCHNEIDER-JACOBY (2012): Departure into death – spring passage of Garganeys *Anas querquedula* on the eastern Adriatic coast. S. 83–84 in: Z. MUSILOVA, P. MUSIL & R. HEARN (eds): *Third Pan-European Duck Symposium*, Jindřichův Hradec, Czech Republic, 24–28 April 2012. Czech University of Life Sciences, Prague.
- STUMBERGER, B. & M. SCHNEIDER-JACOBY (2010): International importance of the three Adriatic Flyway Priority Sites: Livanjsko Polje, the Neretva-Delta and Lake Skadar-Shkoder with the Bojana-Buna-Delta. S. 53–58 in: D. DENAC, M. SCHNEIDER-JACOBY & B. STUMBERGER (eds): *Adriatic Flyway – Closing the gap in bird conservation*. EuroNatur, Radolfzell.
- STUMBERGER, B. & M. SCHNEIDER-JACOBY (2013): Importance of the Adriatic Flyway for Common Crane (*Grus grus*). S. 64–68 in: G. NOWALD, A. WEBER, J. FRANKE, E. WEINHARDT & N. DONNER (eds): *Proceedings of the VII<sup>th</sup> European Crane Conference*. Crane Conservation Germany, Groß-Mohrhof.
- THÉVENOT, M., R. VERNON & P. BERGIER (2003): The birds of Morocco. BOU Checklist 20. British Ornithologists' Union, Tring.
- TICEHURST, C. B. & H. WHISTLER (1932): On the ornithology of Albania. *Ibis* 13: 40–93.
- VASIĆ, V., S. PUZOVIĆ & O. VIZI (1992): Capacities of Skadar Lake in relation to the European regional populations of water birds. *Glas. Republ. zavoda zašt. prirode – Prirodnačkog muzeja Podgorica* 25: 53–62.
- VEEN, J., A. K. YURLOV, S. N. DELANY, A. I. MIHANTIEV, M. A. SELIVANOVA & G. C. BOERE (2005): An atlas of movements of southwest Siberian waterfowl. Wetlands International, Wageningen.
- VEŠOVIĆ DUBAK, N. (2006): *International Waterbird Census at Skadar/Shkodra Lake*. Regional Environmental Center, Podgorica Office, Beograd.
- VIKSNE, J., S. SVAZAS, A. CZAJKOWSKI, M. JANAUS, A. MISCHENKO, A. KOZULIN, A. KURESOO & V. SEREBRYAKOV (2010): *Atlas of duck populations in Eastern Europe*. Akstis, Vilnius.
- Wetlands International (2013): *Waterbird population estimates*. <http://wpe.wetlands.org> (Stand: 26. Mai 2013).
- ZALLES, J. I. & K. L. BILDSTEIN (2000): *Raptor watch: A global directory of raptor migration sites*. BirdLife Conservation Series 9. BirdLife International, Cambridge, and Hawk Mountain Sanctuary, Kempton.
- ZEHTINDJIEV, P. & F. LIECHTI (2003): A quantitative estimate of the spatial and temporal distribution of nocturnal bird migration in south-eastern Europe – a coordinated moon-watching study. *Avian Science* 3: 37–45.
- 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.

Manuskript eingegangen 17. Juli 2013  
Bereinigte Fassung angenommen 15. Juli 2014