

Avifaunistische Bedeutung des WZV-Reservats Nr. 113: Aare bei Solothurn und Naturschutzreser- vat Aare Flumenthal (SO)

Stefan Werner
Nicolas Strebel



Bericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt, Abteilung
Biodiversität und Landschaft, zuhanden des Amtes für
Wald, Jagd und Fischerei des Kanton Solothurn



vogelwarte.ch

Impressum

Avifaunistische Bedeutung des WZV-Reservats Nr. 113: Aare bei Solothurn und Naturschutzreservat Aare Flumenthal (SO)

Autoren

Dr. Stefan Werner, Nicolas Strebel

Mitarbeit

Patrick Frara, Rolf Gugelmann, Hans Schmid

Fotos, Illustrationen (Titelseite)

Oben: Flussuferläufer (M. Schäf), unten: Zwergtaucher-Trupp (S. Werner)

Zitiervorschlag

Werner, S., N. Strebel, (2021): Avifaunistische Bedeutung des WZV-Reservats Nr. 113: Aare bei Solothurn und Naturschutzreservat Aare Flumenthal (SO). Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Kontakt

Stefan Werner, Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach

Tel.: 041 462 97 00, 041 462 97 27 (direkt), stefan.werner@vogelwarte.ch

© 2021, Schweizerische Vogelwarte Sempach

Dieser Bericht darf ohne Rücksprache mit dem Bundesamt für Umwelt, Abteilung Biodiversität und Landschaft, dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn sowie der Schweizerischen Vogelwarte Sempach weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Auftrag	4
2. Die Bedeutung des Reservats für Vögel	4
2.1 Beurteilungsgrundlagen	5
2.2 Bedeutung des Reservats als Winterquartier und Rastgebiet	5
2.3 Bedeutung des Reservats für Brutvögel der Uferbereiche und Kiesbänke	8
3. Zielarten für das Reservat	10
3.1 Brutvögel	10
3.2 Zugvögel und Wintergäste	10
4. Generelle Auswirkungen von Störungen auf Wasservögel	11
4.1 Brutzeit	12
4.2 Winterhalbjahr	12
5. Einfluss von Schifffahrt und Wassersportaktivitäten auf die Wasservögel innerhalb des Reservats	13
5.1 Vorbemerkung	13
5.2 Einfluss zur Brutzeit	14
5.3 Einfluss in der Rast- und Überwinterungszeit	14
6. Einfluss von Feuerwerken auf Wasservögel	16
7. Fazit	17
8. Empfehlungen zum Schutz der Wasservögel	17
9. Literatur	19

Zusammenfassung

Der Aare-Abschnitt bei Solothurn zwischen Lüsslingen Bärenbachmündung und dem Kraftwerk Flumenthal ist eines von 35 Gebieten in der Schweiz, die im Jahr 1995 im Rahmen eines Inventars der Vogelwarte als national bedeutende Wasser- und Zugvogelreservate bezeichnet wurden. Das heutige Reservat «Aare bei Solothurn und Naturschutzreservat Aare Flumenthal» besteht aus zwei Teilen, unterbrochen durch einen knapp 1 km langen Abschnitt zwischen der Mündung des St. Katharinenbachs und Feldbrunnen. Zwischen Feldbrunnen und Stauwehr Flumenthal ist die Schifffahrt vom 1. Mai bis 31. Oktober erlaubt. Zwischen Bärenbachmündung Lüsslingen und Mündung St. Katharinenbach ist sie ganzjährig erlaubt, seit 2003 besteht in diesem Reservatsteil ein Bootshafen.

In vorliegendem Gutachten beleuchten wir die aktuelle avifaunistische Bedeutung des Reservats, schlagen Zielarten vor und machen Empfehlungen zum Vogelschutz im Gebiet. Als Datenbasis verwendeten wir sowohl die in der Datenbank der Vogelwarte vorliegenden Gelegenheitsbeobachtungen als auch die Ergebnisse der monatlich zwischen November und März durchgeführten Wasservogelzählungen.

In den letzten 10 Jahren beherbergte das Reservat von November bis März meist zwischen rund 500 und über 1000 Wasservögel, darunter jeweils mehrere hundert Individuen aus insgesamt 10 prioritären Gastvogelarten. Im Zeitraum 2002/03 bis 2020/21 zeigte sich ein Rückgang der Wasservogelbestände im Sektor Lüsslingen Bärenbachmündung bis Mündung St. Katharinenbach (Teilgebiet III), während sich die Bestände im Sektor Feldbrunnen bis Stauwehr Flumenthal (Teilgebiet II) eher positiv entwickelten. Während der Brutzeit beherbergt das Reservat verschiedene seltene und gefährdete Brutvogelarten, die am Ufer oder auf Kiesbänken brüten oder die den Uferbereich zur Nahrungssuche nutzen. Als Zielarten für das Reservat schlagen wir neun am Ufer oder auf Kiesbänken brütende Arten sowie sechs im Gebiet überwinternde Wasservogelarten vor.

Sowohl während der Brutzeit als auch im Winter sind Wasservögel anfällig auf Störungen. Regelmässige Störungen können die körperliche Fitness und die Reproduktionsrate der Vögel reduzieren und auch dazu führen, dass ein Gebiet trotz passender Nahrungsgrundlage von sensiblen Wasservogelarten nicht mehr genutzt werden kann. Da die Fluchtdistanz störungsanfälliger Wasservögel gegenüber Wasserfahrzeugen 100 Meter häufig übersteigt und die Aare im Gebiet eine Breite von rund 100 Metern aufweist, führen Wassersport- und Schifffahrtsaktivitäten unweigerlich zu Störungen und Flucht der anwesenden Wasservögel. Relevant ist das insbesondere im Winterhalbjahr, wenn sich im Gebiet grössere Bestände überwinternder Wasservögel aufhalten, sowie während der Brutzeit bei den Kiesflächen und Schilfstreifen im Bereich des «Uferpark Attisholz Süd» sowie bei den unmittelbar ans WZV-Reservat angrenzenden kantonalen Naturreservaten Emmenschachen und Aareufer Mutten. Zum Schutz der überwinternden Wasservögel empfehlen wir daher eine Sperrung der Wasserfläche für Wasserfahrzeuge und Sportgeräte zwischen spätestens Anfang November und Mitte März. Während der Brutzeit (März bis September) empfehlen wir eine räumliche Zonierung in der Umgebung der Kiesbänke und Schilfstreifen. Auch landseitig ist eine Anpassung der Besucherlenkung dringend erforderlich, damit störungsanfällige Arten im WZV-Reservat überwintern und erfolgreich brüten können.

1. Auftrag

Vor rund 20 Jahren erfolgte die Bezeichnung der 35 Wasser- und Zugvogelreservate in der Schweiz aufgrund eines Inventars der Vogelwarte Sempach (Schifferli & Kestenholz 1995). Unter den Rahmenbedingungen der Ramsar-Konvention wurden zehn internationale und 25 nationale Wasser- und Zugvogelreservate (WZV-Reservate) ausgeschieden. Hinsichtlich einer kantonalen Nutzungsplanung der Wasserfläche wird die avifaunistische Bedeutung des WZV-Reservats auf der Aare bei Solothurn in vorliegendem Gutachten dokumentiert. Dabei wird die Bedeutung des Reservats als Brutgebiet für am Ufer oder auf Kiesbänken brütenden Vogelarten sowie als Rast- und Überwinterungsgebiet beurteilt, insbesondere für Wasservögel. Weiter werden Empfehlungen zu einem Zielarten-Set sowie zum räumlichen und zeitlichen Umgang mit Wassersport- und Schifffahrtsaktivitäten (insbesondere SUP) im WZV-Reservat gemacht.

2. Die Bedeutung des Reservats für Vögel

Das WZV-Reservat *Aare bei Solothurn und Naturschutzreservat Aare Flumenthal (SO)* wird begrenzt durch die Mündung des Bärenbachs bei Lüsslingen und das Stauwehr des Kraftwerks Flumenthal. Es besteht aus zwei Teilstrecken der Aare, mit einem Unterbruch von rund einem Kilometer zwischen der Mündung des St. Katharinenbachs und Feldbrunnen (Abb. 1). Zwei kantonale Naturreserve grenzen direkt ans WZV-Reservat an: der bei der Emmenmündung gelegene *Emmenschachen* sowie der als ökologische Ausgleichsmassnahme für den Bau der «Entlastung West» geschaffene Hinterwasserbereich *Aareufer Muten*.

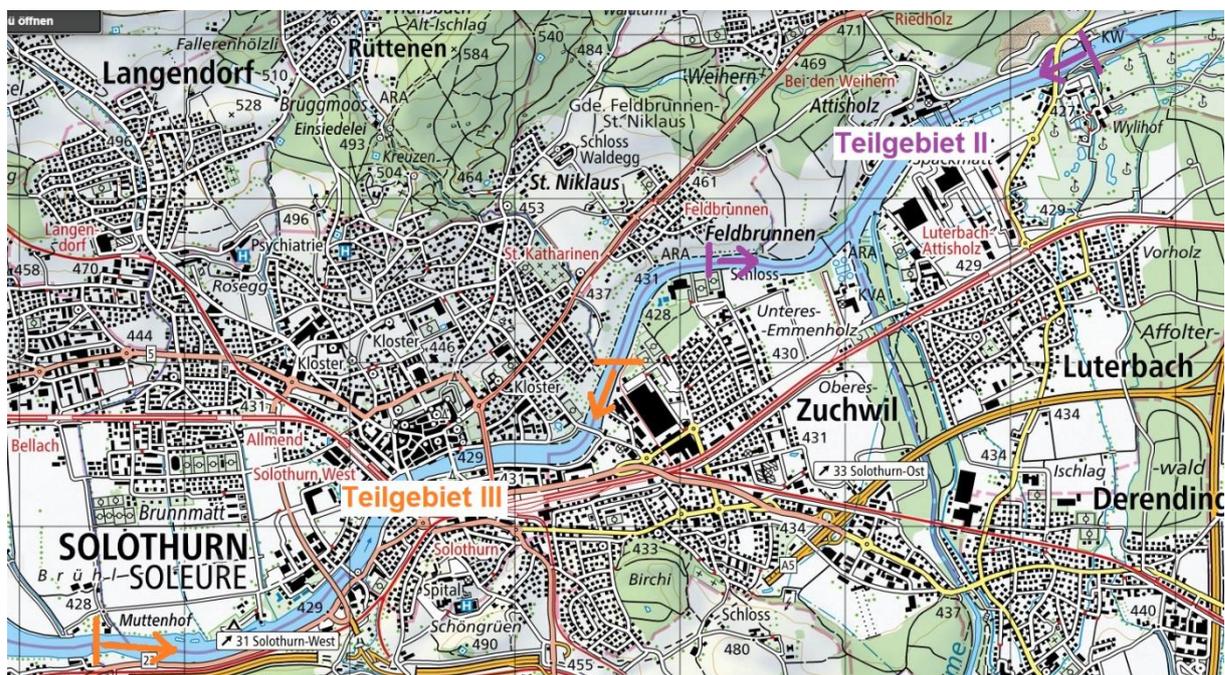


Abb. 1. Das aus zwei Teilen bestehende WZV-Reservat 113 «Aare bei Solothurn und Naturschutzreservat Aare Flumenthal (SO)». Kartenhintergrund: © Swisstopo.

2.1 Beurteilungsgrundlagen

Wir beurteilen die Bedeutung des Gebiets innerhalb und ausserhalb der Brutperiode. Der Fokus liegt dabei auf Arten, die Gewässer und Uferbereiche als Lebensraum nutzen. Ein besonderes Augenmerk legen wir auf national prioritäre und gefährdete Brutvogelarten (BAFU 2011, Keller et al. 2010). Für diese gab es im Gebiet nie eine systematische Bestandsaufnahme. Deshalb berücksichtigen wir für vorliegende Beurteilung alle Gelegenheitsbeobachtungen, die der Vogelwarte von ehrenamtlichen Mitarbeitenden seit dem Jahr 2000 gemeldet worden sind. Diese Meldungen werden entweder punktgenau oder auf Quadratkilometer verortet. Berücksichtigt alle Meldungen aus Kilometerquadraten, die das Reservat zumindest touchieren. Brutnachweise seltener Arten liegen in der Regel punktgenau vor. Für die Beurteilung des Gebiets als Rast- und Winterquartier für Wasservögel berücksichtigten wir die Ergebnisse der Wasservogelzählungen. Im Rahmen der Wasservogelzählungen erfassen ehrenamtliche Mitarbeitende der Vogelwarte jeden Winter die Bestände aller Wasservogelarten auf allen Seen und grösseren Fliessgewässern der Schweiz. Berücksichtigt werden dabei alle Arten der Entenvögel, See- und Lappentaucher, Möwen sowie ausgewählte Arten anderer Ordnungen (Kormoran, Grau- und Silberreiher, Rohrdommel, Blässhuhn, Teichhuhn, regelmässig überwinterte Watvögel (Limikolen), Eisvogel, Wasseramsel und Gebirgsstelze). Die überwinterten Wasservögel wurden im Gebiet zwischen Lüsslingen Bärenbachmündung und Stauwehr Flumenthal seit 1967 gezählt. Auf Winter 2001/02 wurde das vorher en bloc bearbeitete Gebiet in drei Teilstrecken separiert, die räumlich dem Teilgebiet III, dem Zwischenstück (ohne Schutzstatus) und dem Teilgebiet II entsprechen (Abb. 1). Die Zählungen finden monatlich zwischen Mitte November und Mitte März statt.

2.2 Bedeutung des Reservats als Winterquartier und Rastgebiet

Das Reservat zieht ganzjährig Vogelarten an, die auf dem Wasser, am Wasser oder im Uferbereich von Gewässern leben. Wichtige Lebensräume sind dabei die teils naturnahen Ufer, der Mündungsbereich der Emme und der sich über mehrere Kilometer erstreckende, strömungsarme Staubeereich zwischen Flumenthal und Solothurn, inklusive sehr ruhigem Hinterwasser im Bereich der ehemaligen Cellulosefabrik Attisholz und der vorgelagerten, inzwischen entfernten Spundwand. Das Reservat wird von Wasservögeln als Brut, Rast- und Überwinterungsgebiet genutzt. Seit dem Jahr 2000 wurden im Reservat (inklusive Uferbereiche) 32 Wasservogelarten, 6 Reiherarten und diverse weitere mit Wasser- oder Uferbereichen assoziierte Arten nachgewiesen. Quantitative Daten liegen insbesondere für Wasservögel vor. In den letzten zehn Jahren (Saison 2011/12 bis Saison 2020/21) beherbergte das Reservat zwischen November und März meist zwischen rund 500 und etwas über 1000 Wasservögel, wobei die März-Bestände seit 2018 jeweils bei unter 500 Individuen lagen (Abb. 2). Basierend auf den phänologischen Mustern von anderen Gebieten in der Schweiz, in denen die Wasservögel zwischen September und April gezählt werden (z.B. WZV-Reservate Stein am Rhein, Klingnauer Stausee), gehen wir davon aus, dass im Sommerhalbjahr insgesamt deutlich weniger Wasservögel im Reservat anwesend sind als im Winter. Aus dem Gebiet selbst liegen dazu keine quantitativen Daten vor.

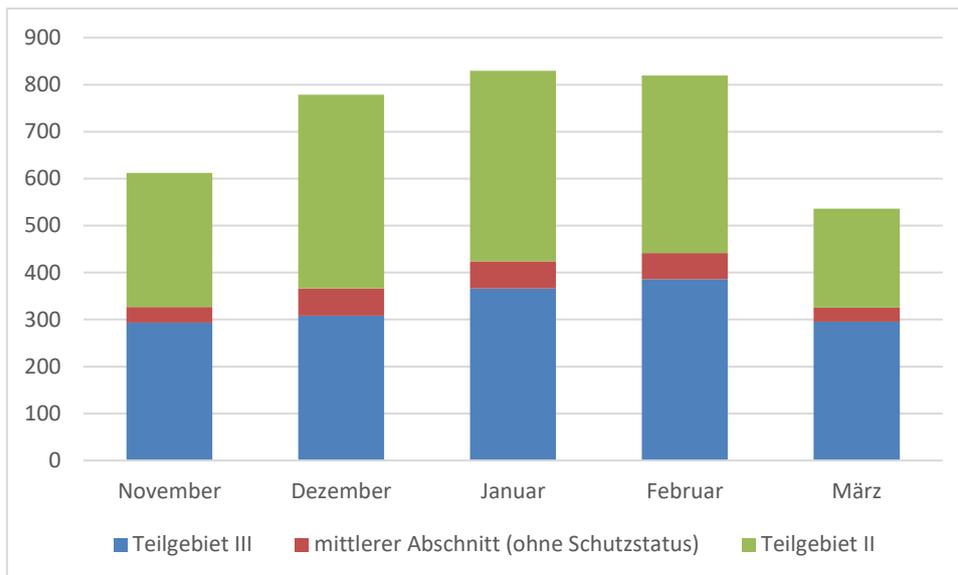


Abb. 2. Anzahl bei der Wasservogelzählung zwischen Bärenbachmündung und Stauwehr Flumenthal gefundene Individuen, Mittelwerte der letzten zehn Winter (2011/12 bis 2020/21). Für diese vergleichende Darstellung wurde die nur bei November- und Januarzählung berücksichtigte Lachmöwe weggelassen.

Am höchsten sind die Gesamtbestände im Reservat üblicherweise im Januar. So lag der mittlere Januarbestand zwischen 2003 und 2021 bei rund 950 Wasservogel-Individuen. In den 1980er- und 1990er-Jahren umfassten die Januarbestände zwischen Lüsslingen Bärenbachmündung und Stauwehr Flumenthal in der Regel zwischen 1000 und 2000 Individuen. Mit 2300 Individuen wurde der höchste Januarbestand im Jahr 1987 gefunden. Im März 1986 wurden im Gebiet sogar über 3000 Wasservogel-Individuen gezählt.

Die häufigsten Wintergäste erreichten ihre saisonalen Höchstbestände im Reservat in den letzten Jahren in den Monaten Dezember, Januar oder Februar. Der Zuzug dürfte momentan hauptsächlich in den Monaten November und Dezember stattfinden. Phänologische Muster aus anderen über mehrere Monate bearbeiteten Gebieten weisen darauf hin, dass gewisse Arten bereits während der Zugzeit im September oder Oktober im Reservat ähnlich häufig sein dürften, wie im Winter (falls die Störungssituation dies zulässt). Von den Zielarten (Abschnitt 3.2) gilt dies für Zwergtaucher, Schnatterente und Gänsesäger. Da die Wasservogelzählung im Reservat zwischen November und März stattfindet, kann dies nicht mit quantitativen Daten belegt werden. Meldungen auf ornitho.ch zeigen aber, dass diese Arten im September und Oktober regelmässig im Gebiet anwesend sind.

Im Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von nationaler Bedeutung (Schifferli & Kestenholz 1995) wird insbesondere auf das bedeutende winterliche Vorkommen des Zwergtauchers im Gebiet hingewiesen. In den 1980er- und 1990er-Jahren wurden auf dem Aare-Abschnitt zwischen Bärenbachmündung und Stauwehr Flumenthal bei den Wasservogelzählungen mehrmals über 50 Zwergtaucher gezählt. Nebst dem Zwergtaucher nutzen jeden Winter mehrere hundert bis über tausend zu den prioritären Gastvogelarten (BAFU 2011) gehörende Wasservögel das Gebiet. Es handelt sich dabei um Reiher-, Schnatter- und Tafelente (Kategorie G1, in Europa gefährdete Arten mit hoher Verantwortung der Schweiz) sowie Blässhuhn, Gänsesäger, Haubentaucher, Kolbenente, Kormoran, Schwarzhalstaucher und Stockente (Kategorie G2, in Europa nicht gefährdete Arten mit hoher Verantwortung der Schweiz).

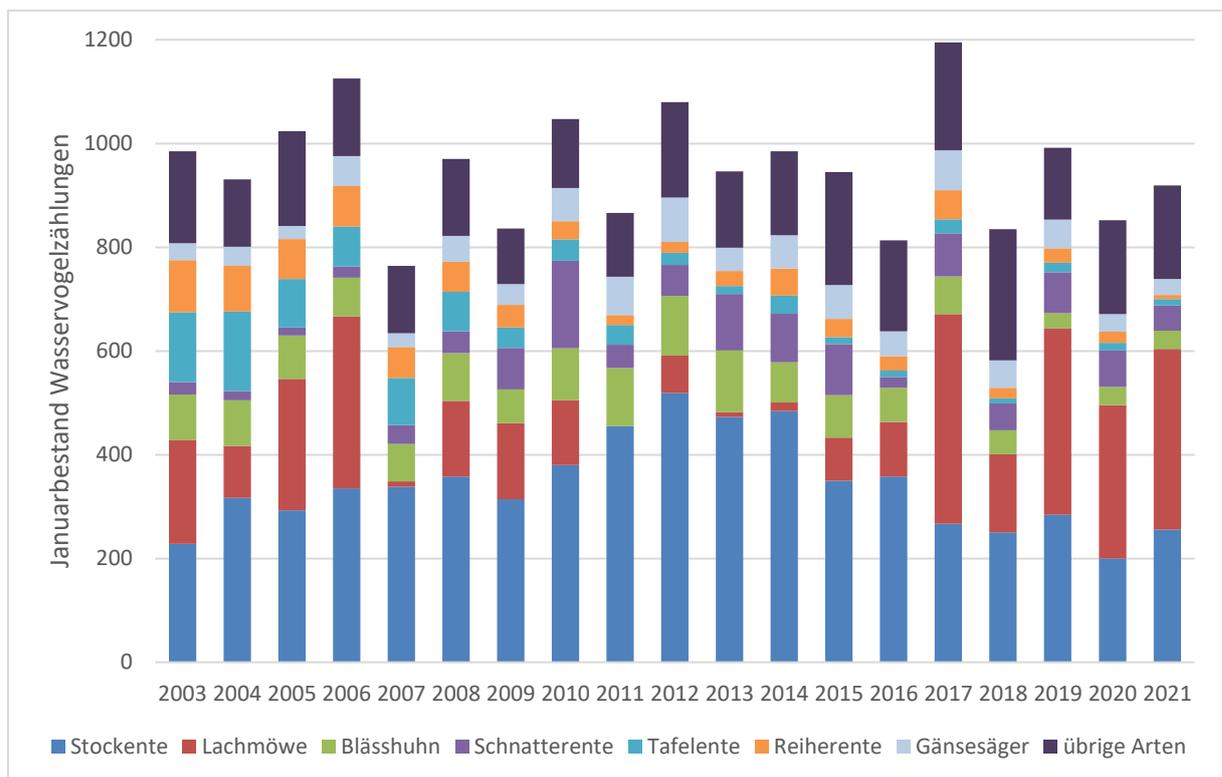


Abb. 3. Ergebnisse der Januar-Wasservogelzählungen im WZV-Reservat 113 Aare bei Solothurn (ohne den Abschnitt Mündung St. Katharinenbach bis Feldbrunnen, der nicht zum Reservat gehört). Arten mit einem mittleren Bestand von unter 50 Individuen sind als «übrige Arten» zusammengefasst. Die Rohdaten befinden sich in Anhang 1.

Seit der Aufteilung der Wasservogel-Zählstrecke zwischen Bärenbachmündung und Stauwehr Flumenthal in drei Sektoren in der Saison 2002/03 sind Aussagen zur Verteilung der rastenden/überwinternden Wasservogel im Gebiet möglich (Abb. 4). Die Artenzusammensetzung der überwinternden Wasservogel in den beiden Reservatsabschnitten ist ähnlich. Auf beiden Abschnitten sind Stockente und Lachmöwe die häufigsten Wintergäste. Im unteren Abschnitt fällt auf, dass bei den Januarzählungen in mehreren Jahren über 50 Schnatterenten gefunden wurden. Auch der Zwergtaucher kommt dort mit im Mittel rund 20 gezählten Individuen nach wie vor recht zahlreich vor. Im oberen Abschnitt ist der Gänsesäger recht häufig, so wurden im Januar hier im Mittel knapp 40 Individuen dieser Art gezählt.

Das durch die Mündungen von Bärenbach und St. Katharinenbach begrenzte Teilgebiet III beherbergte in den 2000er-Jahren rund zwei Drittel aller im Reservat überwinternder Wasservogel. In Teilgebiet II zwischen Feldbrunnen und Stauwehr Flumenthal hielten sich damals zwischen 1/5 und 1/3 der Individuen auf. Über die Jahre hat eine deutliche Verlagerung stattgefunden. Inzwischen sind die Wasservogelbestände in beiden Reservatsabschnitten aufgrund gegenläufiger Bestandstrends ähnlich hoch. Teilgebiet III scheint also an Attraktivität verloren zu haben, während Teilgebiet II eher wichtiger wurde. Wertvoll für überwinternde Wasservogel ist insbesondere der Bereich gegenüber der Emmenmündung respektive im Bereich der ehemaligen Cellulosefabrik, wo am Nordufer stellenweise kein Uferweg vorhanden ist, sich am Ufer kaum Menschen aufhalten und die Vögel in Ufernähe oder auf der (kürzlich entfernten) Spundwand rasten konnten. Die in den zwei Teilgebieten gegenläufigen Trends zeigen sich sowohl im November als auch im Januar. Der dazwischen liegende Aare-Abschnitt ohne Schutzstatus (Mündung St. Katharinenbach bis Feldbrunnen) macht längenmässig etwas mehr als 10 % des gesamten Abschnitts aus, beherbergte in der Regel aber weniger als 10 % der Wasservogel. Ein Trend ist hier nicht erkennbar.

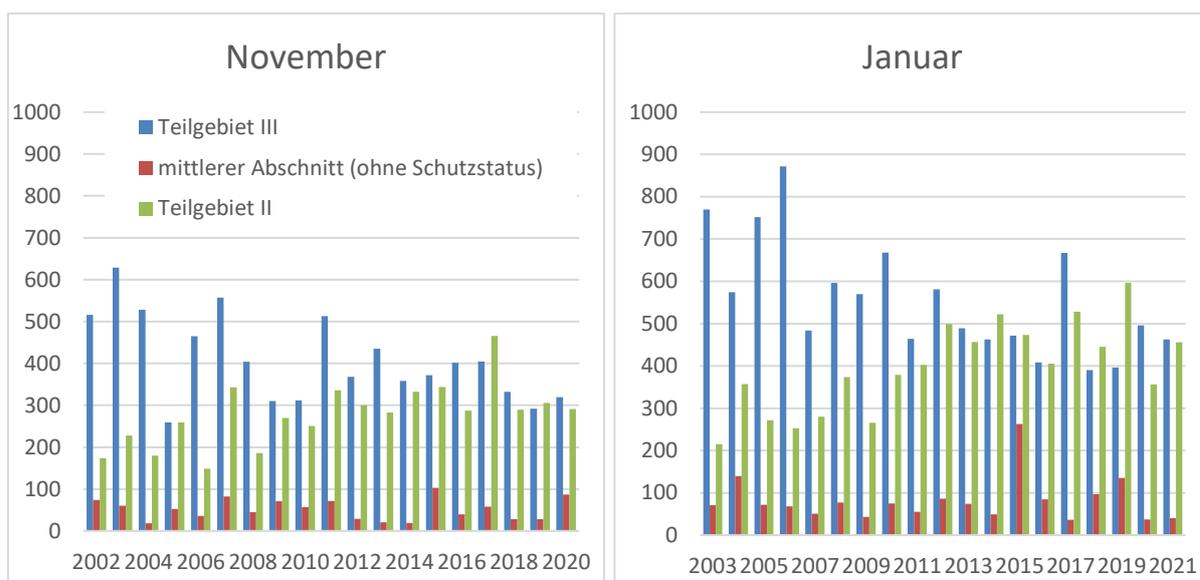


Abb. 4. Anzahl erfasster Wasservogel-Individuen bei der November- und Januarzählung zwischen Bärenbachmündung und Stauwehr Flumenthal, unterteilt nach Gewässerabschnitt und Jahr. Der mittlere Abschnitt zwischen der Mündung des St. Katharinenbachs und Feldbrunnen gehört nicht zum WZV-Reservat.

Die unterschiedliche Entwicklung zwischen den beiden Reservatsabschnitten zeigt sich auch auf Artniveau. In Teilgebiet III haben die Januarbestände verschiedener ehemals zahlreich vorkommender Arten seit dem Winter 2003 klar abgenommen, darunter Zwergtaucher (von rund 15 auf unter 5 Individuen), Reiher-, Stock- und Tafelente sowie Blässhuhn. In Teilgebiet II zeigt der Zwergtaucher eine nur leicht negative Tendenz. Der Bestand der Stockente nimmt dort zu, jener des Blässhuhns ist schwankend. Die Reiherente zeigt eine negative Tendenz mit starken Schwankungen, nur der Bestand der Tafelente ist auch in Teilgebiet II klar rückläufig.

2.3 Bedeutung des Reservats für Brutvögel der Uferbereiche und Kiesbänke

Im Reservat gibt es Brutzeitnachweise diverser seltener und gefährdeter sowie prioritärer Brutvogelarten (nach BAFU 2011), die am Ufer von Gewässern oder auf Kiesbänken brüten, oder die den Uferbereich (inklusive Ufervegetation) während der Brutzeit zur Nahrungssuche nutzen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht dieser Nachweise.

Tab. 1. Arten, die auf der Roten Liste und/oder auf der Liste der Nationalen Prioritären Arten stehen und im Zeitraum 2000 bis 2021 vermutlich im Reservat gebrütet haben. Für die Beurteilung berücksichtigten wir die in der Datenbank der Vogelwarte vorhandenen Meldungen, inklusive Angaben zum Brutstatus (Atlascodes, siehe https://www.vogelwarte.ch/assets/files/projekte/ueberwachung/id/Atlascode_d.pdf). In der Spalte «Nationale Priorität» fett markiert sind Arten, die im Rahmen des Programms Artenförderung Vögel Schweiz aktiv gefördert werden (Spaar & Ayé 2016). *Brutversuch 2020; **bis 2003; ***Brutnachweise von Weihern des Golfplatzes gleich südlich vom Kraftwerk Flumenthal.

Art	Status als Brutvogel		Rote Liste	Nationale Priorität	Brutplatz direkt am Ufer oder auf Kiesbänken
	in Teilgebiet III	in Teilgebiet II			
Baumfalke	Brutzeitnachweis	Paar während Brutzeit	NT	X	-
Eisvogel	Brutzeitnachweis	Brutnachweis	VU	X	Ufer
Fitis	Brutnachweis	Brutzeitnachweis	VU	X	-
Flussuferläufer		Brutzeitnachweis*	EN	X	Kies
Gänsesäger	Brutnachweis	Brutnachweis	VU	X	Ufer
Gartengrasmücke	Brutzeitnachweis	Brutzeitnachweis	NT	X	-
Grauspecht		Brutzeitnachweis**	VU	X	-
Kolbenente	Brutnachweis	Paar während Brutzeit	NT	X	Ufer
Kuckuck	Brutnachweis	Brutnachweis	NT	X	-
Mittelspecht		Brutzeitnachweis	NT	X	-
Nachtigall	Brutzeitnachweis	Brutzeitnachweis	NT	X	-
Reiherente	Brutzeitnachweis	Brutnachweis	VU	X	Ufer
Wacholderdrossel	Brutnachweis	Brutnachweis	VU	X	-
Weissstorch	Brutnachweis	Brutnachweis	VU	X	-
Zwergtaucher		Brutzeitnachweis***	VU	X	Ufer

Der auf Kiesbänken brütende Flussuferläufer wurde in beiden Teilgebieten des Reservats in jeweils mehreren Jahren während der Brutzeit nachgewiesen. In der Schweiz ist diese Art als Brutvogel stark gefährdet, sie steht zudem auf der Liste der Nationalen Prioritären Arten. Im Frühling 2020 versuchte ein Paar im Bereich der neu geschaffenen Kiesinseln beim Uferpark Attisholz zu brüten. Der Versuch scheiterte allerdings wegen menschlicher Störungen. Mit dem Flussregenpfeifer wurde eine weitere kiesbrütende Art in der näheren Umgebung des Reservats als Brutvogel nachgewiesen. Im Jahr 2020 brütete diese Art auf Kiesbänken der revitalisierten Emme zwischen Derendingen und Biberist, rund 2 Kilometer oberhalb der Emmenmündung. Dies zeigt, dass der Flussregenpfeifer von geeigneten Lebensräumen in der Region durchaus profitieren könnte.

Weiter brüten folgende in Tabelle 1 aufgeführten Arten am Ufer von Gewässern: Eisvogel, Kolben- und Reiherente sowie Zwergtaucher. Der ebenfalls aufgeführte Gänsesäger brütet nicht zwingend direkt am Ufer, nutzt das Gewässer aber zur Nahrungssuche und zur Jungenaufzucht. Die übrigen in Tabelle 1 aufgeführten Arten nutzen die Uferbereiche als Brutgebiet oder zur Nahrungssuche. Brutnachweise aus dem Reservat gibt es zudem von folgenden direkt am Ufer brütenden Arten, die nicht auf der Roten Liste oder auf der Liste der Nationalen Prioritären Arten stehen und somit in Tabelle 1 nicht aufgeführt sind: Blässhuhn (beide Reservatsabschnitte), Haubentaucher (beide Abschnitte), Höckerschwan (beide Abschnitte), Mandarinente (unterer Abschnitt), Nilgans (oberer Abschnitt), Stockente (beide Abschnitte) und Teichhuhn (unterer Abschnitt).

3. Zielarten für das Reservat

3.1 Brutvögel

Das WZV-Reservat Aare bei Solothurn ist Brutgebiet einiger seltener und gefährdeter sowie prioritärer Brutvogelarten, die am Ufer von Gewässern oder in Röhrichten brüten oder den Uferbereich (inklusive Ufervegetation) während der Brutzeit zur Nahrungssuche nutzen. Die Artenvielfalt widerspiegelt die vorhandenen Lebenstraumstrukturen, ist aber eher «durchschnittlich» für Flusstaubereiche. Defizite bestehen hinsichtlich der Regelmässigkeit der Brutvorkommen, der Bestandsdichte und dem Bruterfolg – speziell von selteneren Arten.

Nachfolgend werden wasser- und ufergebundene Zielarten genannt, die im Gebiet als Brutvögel nachgewiesen wurden bzw. Arten, die aufgrund des Lebensraums als Brutvögel auftreten könnten, von denen noch keine konkreten Bruthinweise existieren (Tab. 2). Die Aufwertungen im Bereich des Uferpark Attisholz Süd könnten die Attraktivität des Gebiets erhöhen als Brutplatz für Arten, die auf Kiesflächen und im Bereich der Ufervegetation brüten.

Tab. 2. Zielarten, die im WZV-Reservat und 100 m Umkreis brüten könn(t)en. Rote Liste Schweiz (gemäss Keller et al. 2010): LC: nicht gefährdet, NT: potenziell gefährdet, VU: gefährdet, EN: stark gefährdet. Nationale Prioritäre Art gemäss BAFU (2011); In der Spalte Nationale Priorität fett markiert sind Arten, die im Rahmen des Programms Artenförderung Vögel Schweiz aktiv gefördert werden (Spaar & Ayé 2016). * Mögliches Bruthabitat im unmittelbar ans WZV-Reservat angrenzenden Emmenschachen.

Art	Brutvogel 2000–2021	Brutstandort	Rote Liste	Nationale Priorität
Kolbenente	Ja	Ufervegetation	NT	X
Reiherente	Ja	Ufervegetation	VU	X
Gänsesäger	Ja	Baumhöhlen und Nischen in Gewässernähe	VU	X
Zwergtaucher*	Nein	Ufervegetation	VU	X
Haubentaucher	Ja	Ufervegetation	LC	X
Blässhuhn	Ja	Ufervegetation	LC	X (Gast)
Flussuferläufer	Ja	Kiesflächen	EN	X
Flussregenpfeifer	Nein	Kiesflächen	EN	X
Eisvogel	Ja	Erdhöhle in Uferböschung	VU	X

3.2 Zugvögel und Wintergäste

Im WZV-Reservat Aare bei Solothurn treten einige Wasservogelarten auf, für deren Vorkommen die Schweiz eine hohe Verantwortung trägt. Die Rastbestände sämtlicher dieser Arten erreichen derzeit keine nationale Bedeutung mehr (gemäss Schifferli & Kestenholz 1995). Wir vermuten, dass dies verschiedene Gründe hat: Neben dem generellen Trend einiger nordischer Arten, wie der Reiherente, aufgrund des Klimawandels inzwischen vermehrt die Winter weiter nördlich zu verbringen, kann dies mit lokalen Veränderungen zu tun haben, die die Nahrungsgrundlagen oder die Nutzungsintensitäten betreffen. Auffallend ist, dass vor allem störungsempfindlichere Arten wie die Tafelente einen deutlich rückläufigen Winterbestand aufweisen (siehe Kap. 3.3).

Unabhängig von den rückläufigen Trends einiger Wintergäste im Reservat hat dieser Aareabschnitt nach wie vor eine hohe regionale Bedeutung. Eine geeignete Lenkung der Freizeit- und Schifffahrtsaktivitäten in den Herbst- und Wintermonaten (Anfang November bis Mitte März) würde es den in Tabelle 3 genannten Zielarten ermöglichen, das Reservat auch weiterhin als Winterquartier zu nutzen.

Tab. 3. Zielarten, die im WZV-Reservat rasten und/oder überwintern. G1 = in Europa gefährdete Arten mit hoher Verantwortung der Schweiz; G2 = in Europa nicht gefährdete Arten mit hoher Verantwortung der Schweiz. RL: Rote Liste Schweiz 2010: LC=nicht gefährdet, VU=gefährdet.

Art	Priorität	RL
Schnatterente	G1	VU
Tafelente	G1	VU
Reiherente	G1	VU
Gänsesäger	G2	VU
Zwergtaucher	-	VU
Blässhuhn	G2	LC

4. Generelle Auswirkungen von Störungen auf Wasservögel

Jede Störung bedeutet für Vögel einen Energieverlust. Tritt dieser häufig auf, so beeinträchtigt dies die individuelle körperliche Fitness eines Vogels. Eine reduzierte Fitness kann sich negativ auf die Fortpflanzungsrate und die Überlebensdauer eines Individuums auswirken und dadurch bis auf die Populationsebene beeinträchtigend wirken (Madsen 1995, Platteeuw & Henkens 1997). So stellte Møller (2008) fest, dass von 56 europäischen Vogelarten insbesondere jene Arten negative Bestandstrends aufwiesen, die hohe Fluchtdistanzen haben. Bei regelmässig stattfindenden Störereignissen verlieren Wasservogelgebiete ihre Bedeutung für die entsprechenden Wasservogelarten. Dies kann gerade in zum Schutz von Wasservögeln eingerichteten Reservaten dazu führen, dass das Schutzziel verfehlt wird.

Allgemein hängen die Reaktionen von Vögeln gegenüber Störungen auch vom Kontext ab (Tablado & Jenni 2017). Besonders störungsanfällig sind Wasservögel in drei Lebensabschnitten: in der Brutzeit, der Zeit der Grossgefiedermauser und in Kälteperioden im Winter. Die Störungsanfälligkeit variiert von Vogelart zu Vogelart deutlich, ist aber auch von der Art der Störung abhängig. Bull & Rödl (2018) stellten fest, dass Stand Up Paddler bereits in einem Abstand von 500 Metern in 3 von 39 Fällen Fluchtreaktionen bei Wasservögeln auslösten. Ein Abstand von 200 Metern führte bei Stand Up Paddlern in knapp der Hälfte aller Fälle zu Fluchtreaktionen (Tab. 4). Bei Motorbooten führte eine Annäherung auf bis zu 200 Meter in mehr als der Hälfte der Fälle zu einer Fluchtreaktion, bei Ruderbooten sogar in 8 von 11 Fällen (Tab. 4). Auch in einer Zusammenstellung von Keller (1992) finden sich üblicherweise Fluchtdistanzen zwischen 200 und 300 Metern von überwinterten Wasservögeln gegenüber Booten. Bei besonders störungssensiblen Arten kann bereits ein Störevent pro Tag ausreichen, dass ein Gebiet nicht mehr nutzbar ist.

Die meisten unserer Wasservogelgebiete sind räumlich eher eingeschränkt und schon nur randliche Störungen betreffen deshalb einen grossen Flächenanteil solcher Zonen. Auf Flussabschnitten, die den Wasservögeln keine Möglichkeiten zum seitlichen Ausweichen bieten, sind Störungen noch gravierender.

Bei Störung durch Boote und andere Wasserfahrzeuge fliegen die tags oft ruhenden Enten meist auf (Borgmann 2011). Sie kehren teilweise nach langen Flugbewegungen wieder zurück, teils verlassen sie das Gebiet. Gewisse Arten reagieren bei zu vielen Störungen nicht mit Abfliegen, sondern mit anderen Verhaltensweisen. So scharen sich Blässhühner bei Gefahr oft zu dichten Trupps zusammen und fliegen nur in grösster Gefahr auf. Haubentaucher fliehen tauchend vor Störungen. Beide Arten sind generell weniger störungsempfindlich als Tauchenten. In der Schweiz überwintern sie oft auch im urbanen Raum. Dasselbe gilt auch für die störungstoleranteren Arten Stockente sowie Lach- und Sturmmöwe.

Aber auch innerartlich gibt es Unterschiede in der Reaktion, abhängig von Jahreszeit und Lebensraum. Beispielsweise flüchten Taucher (z.B. Zwerg- oder Haubentaucher) oft vor Booten, wenn sie auf dem

offenen Wasser auf Nahrungssuche sind. Im Bereich von Bootshäfen hingegen sind sie oft weniger scheu, da sie in der Nähe der fest angelegten Boote genügend Deckung finden.

Störungsreaktionen sind nicht nur je nach Art und Verhalten, sondern auch je nach Grösse eines Trupps unterschiedlich (Tablado & Jenni 2017). Grosse Trupps haben im Allgemeinen eine grössere Fluchtdistanz als kleine Trupps. Auch wenn im ersten Moment nur einzelne Individuen auf eine Störung reagieren, kann dies zu einer Kettenreaktion führen, in deren Folge hunderte Wasservögel auffliegen. Tauchenten können im grossen Trupp zum Beispiel auf Störungen durch Stand Up Paddler bereits auf 1000 m mit Flucht reagieren. Störungstolerantere Arten können durch Fluchtreaktionen sensiblerer Arten ebenfalls zur Flucht veranlasst werden.

4.1 Brutzeit

Brütende Wasservögel zeigen in der Regel meist deutlich geringere Fluchtdistanzen als Wintergäste oder Zugvögel. Wenn es zu einer Brut kommt, ist die Bindung an das Nest und die Jungen oftmals so stark, dass die individuellen Fluchtdistanzen der Altvögel in dieser Zeit deutlich sinken können und die Vögel auf dem Nest ausharren. Weiterhin sind paarweise oder einzeln brütende Vögel generell weniger störungsanfällig als grössere Trupps, die vor allem auf dem Zug und im Winter auftreten. Auch wenn Vogelarten nicht auffliegen oder spät flüchten, können sie Stresssituationen ausgeliefert sein. In dicht besiedelten Gebieten entsteht zudem der Eindruck geringer Fluchtdistanzen von Wasservögeln verstärkt, da sich dort nur Vögel ansiedeln, die mit regelmässigen Störungen durch menschliche Aktivitäten einigermassen zurechtkommen. Störungssensible Arten mit grossen Fluchtdistanzen finden dort hingegen keinen Lebensraum.

Regelmässige Störungen entlang von Schilfgürteln zu Beginn der Brutzeit können dazu führen, dass eine Ansiedlung ausbleibt, Nester nicht gebaut werden, oder dass durch Flucht der Altvögel Eier vom verlassenen Nest prädiert oder Jungvögel von den Elterntieren getrennt werden. Auch die Überlebensrate von Jungvögeln kann beeinträchtigt werden, wenn sie störungsbedingt zu wenig Nahrung aufnehmen können. Von Altvögeln getrennte Jungvögel unterliegen einem höheren Sterblichkeitsrisiko, z.B. durch Fressfeinde wie dem Hecht (Dessborn et al. 2011). Störungen zur Brutzeit können sich also negativ auf den Bruterfolg auswirken. Wasservögel haben als Anpassung auf schwankende Wasserstände sehr plastische Brutzeiten entwickelt. Während Blässhuhn, Höckerschwan und Stockente bereits Anfang März mit dem Brutgeschäft beginnen können, gibt es einige sehr spät brütende Arten wie Haubentaucher, Kolben- und Reiherenten, deren reguläres Brutgeschäft bis Ende September dauern kann. Beim Haubentaucher sind sogar Spätbruten bis Dezember nachgewiesen (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1987; Maumary et al. 2007). Insofern kann es in Wasservogelbrutgebieten von mindestens Mitte März bis Ende September zu Beeinträchtigungen des Bruterfolgs durch Störungen kommen. Während der an die Brutzeit anschliessenden Mauserzeit ist aufgrund fehlender Lebensräume das hier betrachtete Reservat für die Zielarten nicht von Bedeutung, weswegen dieses Thema hier nicht weiter ausgeführt wird.

4.2 Winterhalbjahr

Während dem Winterhalbjahr verbringen Wasservögel Tag und Nacht auf dem Wasser. Die Nahrungssuche findet bei den meisten Arten in Flachwasserzonen statt. Weiter versammeln sie sich in grossen Scharen an ungestörten Tagesruheplätzen – oft in Buchten oder Bereichen ohne Strömung. Da sie sich im kalten Wasser aufhalten, ist das Energiebudget von Wasservögeln im Winter sehr eng. Das gilt insbesondere für Frostperioden. Dann wirken sich häufige Störungen an Ruheplätzen oder während der Nahrungssuche negativ auf das Energiebudget und die individuelle Fitness aus, möglicherweise auf die nachfolgende Brut und gegebenenfalls sogar auf die Bestandsentwicklung der Population (Platteeuw & Henkens 1997). Störungen sind in dieser Zeit dringend zu vermeiden. Grosse Wasservogeltrupps sind besonders störungsanfällig, da bereits die Flucht eines einzelnen (besonders scheuen) Individuums zu

einer Kettenreaktion führen kann, in Folge derer der gesamte Schwarm flüchtet. Zur Störungsmeidung dürfen die Fluchtdistanzen nicht unterschritten werden.

5. Einfluss von Schifffahrt und Wassersportaktivitäten auf die Wasservögel innerhalb des Reservats

5.1 Vorbemerkung

Da der Auftrag primär der Überprüfung der Bedeutung des wasserseitigen Reservats für Vögel gilt, haben wir uns auf die Betrachtung von Vogelarten der Wasser- und Uferlebensräume fokussiert. Potenzielle Brutvögel der Uferbäume und Gebüschzone wie Spechte, Gartengrasmücke, Fitis, Nachtigall und Wacholderdrossel sind gegenüber wassersportlichen Aktivitäten wenig empfindlich und eher von Lebensraumveränderungen und/oder landseitigen Aktivitäten betroffen. Diese Betrachtung ist im Rahmen des vorliegenden Gutachtens nicht möglich. Daher beschränken wir uns nachfolgend auf eine Analyse der Störempfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Schifffahrts- und Freizeitaktivitäten auf dem Wasser oder unmittelbar am Ufer.

Im Gebiet bestehen gemäss Objektblatt derzeit ausser einem Jagdverbot folgende Regelungen:

- In Teilgebiet III ist die Schifffahrt nicht eingeschränkt.
- In Teilgebiet II ist die Schifffahrt zwischen Feldbrunnen-St. Niklaus und Flumenthal gemäss der kantonalen Verordnung über die Schifffahrt eingeschränkt (Kanton Solothurn 2018).
 - **§ 12 *** Fahrverbot zwischen Feldbrunnen und Flumenthal
 - ¹ Das Befahren des Aareabschnittes ab Höhe des Schützenhauses Feldbrunnen bis zum Werk Flumenthal ist untersagt.
 - ² Vorbehalten bleibt der nach dem Bundesrecht vorgesehene Durchgangsverkehr.
 - **§ 12^{bis}*** Ausnahmen*
 - ¹ Vom Verbot ausgenommen sind Fahrten zum Zweck der fischereilichen Bewirtschaftung und zur Pflege des Lebensraumes nach Anordnung und unter Aufsicht des zuständigen Departements.
 - ² Ruder- und Motorboote bis maximal 6kW Leistung sind vom 1. Mai bis 31. Oktober erlaubt.*
 - ³ Das nach § 6 dieser Verordnung zuständige Departement kann für Personentransporte vom 1. Mai bis 30. September Ausnahmen bewilligen. Die Ausnahmen sind mit Auflagen zur Fahrtzahl und Fahrroute zu versehen. Die Ausnahmen sind mit Zurückhaltung und ausschliesslich für Fahrten mit geringfügigen Auswirkungen auf den Aareraum zu erteilen. Gesuche für das jeweilige Jahr sind bis spätestens 31. Januar einzureichen.*

In der Saison 2021 wurde der neue Trendsport Stand Up Paddling im Wasser- und Zugvogelreservat auf der Aare aufgrund der Störwirkung gegenüber Wasservögeln zunächst verboten, dann aber erlaubt, sofern der Sport sitzend ausgeübt wird. Die Nutzung von Schlauch- und Paddelbooten unterliegt hingegen keinen Einschränkungen.

Uns stehen keine quantitativen Daten zur Frequenz des Schiffverkehrs, von Paddelbooten sowie weiteren Wassersportaktivitäten zur Verfügung. Gemäss der uns vorliegenden, qualitativen Informationen wird speziell im Sommerhalbjahr vor allem der Reservatsbereich oberhalb und um Solothurn bis und mit Sportzentrum Zuchwil von Motorbooten, Gummibooten, Paddelbooten befahren und auch von Stand Up Paddelnden genutzt. Der Ruderklub trainiert regelmässig ganzjährig im oberhalb Solothurn gelegenen Abschnitt von Teilgebiet III. In diesem Gebiet trainieren auch Kajakfahrer regelmässig und

ganzjährig, sie nutzen die Aare teils bis zur Brücke südöstlich Schulhaus Schützenmatt. Auf vielen Schweizer Gewässern ist die Präsenz von Paddelbooten (speziell im Winterhalbjahr) und von SUPs (generell) in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Dies dürfte auch für das WZV-Reservat gelten.

Das winterliche Befahrungsverbot der Binnenschifffahrt in Teilgebiet II dürfte im Allgemeinen eingehalten werden. Seit 2016 wurden in den Monaten November bis April im Mittel zwei Boote pro Monat beim Kraftwerk Flumenthal übersetzt (Auskunft der Alpiq Hydro AG). Es handelt sich dabei um Boote, welche nicht von Hand getragen werden können. Leichtere Boote werden nicht registriert. Bei den Wasservogelzählungen waren auf der entsprechenden Zählstrecke in der Regel keine Boote unterwegs.

5.2 Einfluss zur Brutzeit

Das WZV-Reservat weist nur vereinzelte Uferabschnitte mit Schilfröhricht auf und nur einen grösseren Hinterwasserbereich (Aareufer Mutten, ausserhalb des offiziellen WZV-Perimeters). Im Rahmen des 2019 fertiggestellten Uferparks Attisholz Süd bestehen zudem ein Abschnitt mit Kiesinseln sowie ein Schilfstreifen von je rund 200 Metern Länge. Diese Lebensräume sind als Brutgebiet für Wasservögel besonders attraktiv. Neben der Lebensraumlimitierung spielt aber auch die Nutzungsintensität durch menschliche Aktivitäten für brütende Wasservögel eine wichtige Rolle. Aufgrund der im Sommer intensiven Nutzung der Aare durch Bootsverkehr und Wassersportler brüten im Reservat fast ausschliesslich Wasservogelarten, die weitgehend störungstolerant sind. Gänsesäger und Kolbenente können im Trupp sehr störungsanfällig sein, doch gibt es in der Schweiz zahlreiche Individuen, die ihre Scheu abgelegt haben und auch an von Menschen frequentierten Standorten brüten können. Der gelegentlich im Reservat brütende Eisvogel ist recht störungsanfällig. Er lauert seiner Nahrung (Jung- und Kleinfische) von einer Sitzwarte am Ufer aus auf. Bei Störungen flüchtet er oft weit. Wird er regelmässig aufgescheucht, kann es zu Nahrungsempässen für seinen Nachwuchs kommen. Alle weiteren regelmässigen Brutvogelarten unter den Wasservögeln sind eher störungstolerant: Höckerschwan, Stockente und Blässhuhn. Der etwas störanfälligere Haubentaucher konnte in den letzten Jahren im Gebiet regelmässig als Brutvogel nachgewiesen werden, nutzt aber auch das angrenzende kantonale Naturreservat Emmenschachen zum Brüten.

Ein besonderes Habitat innerhalb des WZV-Reservats bilden die Kiesflächen im Uferpark Attisholz. Dort finden Flussuferläufer und Flussregenpfeifer heute an sich geeignete Bruthabitate. Beide Arten sind störungsanfällig. Betreten Menschen oder Hunde die Kiesbänke zur Zeit der Ansiedlung oder während der Brut- oder Jungenaufzucht, dann kommt es zu Brutabbrüchen. Da Kiesbänke von Wassersportlern, aber auch von Spaziergängern (mit Hunden), Fischern und weiteren Erholungssuchenden gerne zur Rast genutzt werden, besteht hier ein Konflikt.

Insgesamt ist die Bedeutung des WZV-Reservats für Wasservogelarten in der Brutzeit durch Lebensraumangel, enge räumliche Verhältnisse und intensive Nutzung eingeschränkt.

5.3 Einfluss in der Rast- und Überwinterungszeit

In den beiden Teilgebieten des Reservats bestehen unterschiedliche Bestandsentwicklungen der Wasservögel. Während im Teilgebiet III der Bestandstrend rückläufig ist, ist die Bestandsentwicklung im Teilbereich II (Bootsfahrten von November bis April eingeschränkt) insgesamt leicht positiv. Es ist plausibel anzunehmen, dass diese unterschiedlichen Entwicklungen den Unterschieden in der Entwicklung der Störungssituation geschuldet sind. Teilgebiet III wird auch im Winter regelmässig von Wassersportlern genutzt, zudem besteht seit 2003 ein Bootshafen beim TCS-Camping. In Teilgebiet II hingegen gibt es auf dem Wasser weniger Störungen. Zudem befindet sich am Nordufer von Teilgebiet II gegenüber der Emmenmündung einer der ganz wenigen Aareabschnitte der Region ohne Uferweg.

Aufgrund der – gemessen an der Fluchtdistanz der Wasservögel – geringen Gewässerbreite von etwa 100 m spielt die Art der Nutzung eine untergeordnete Rolle. Bull & Rödl (2018) zeigten, dass die

Fluchtdistanzen vieler überwinternder Wasservögel gegenüber verschiedensten Wasserfahrzeugen meist im Bereich von 100 m und mehr liegen (Tab. 4). Zu den Wasserfahrzeugen, die die grössten Fluchtdistanzen bei Wasservögeln auslösen, zählen Motorboote, Ruderboote, Kanus und SUP, wobei die Fluchtdistanzen gegenüber Motorbooten vor allem von der Fahrgeschwindigkeit abhängig sind. Die grössten festgestellten Fluchtdistanzen auf offenen Gewässern wurden zwar durch SUP verursacht, allerdings kommen diese maximalen Fluchtdistanzen aufgrund der geringen Gewässerbreite für die Aare nicht zum Tragen.

Tab. 4. Entfernung zur Störquelle, bei der Wasservögel aufflogen (hier Fluchtdistanz). N = Anzahl Störereignisse. Entnommen aus Bull & Rödl (2018).

Sportart	N	Fluchtdistanz (m)						
		<10	10–20	20–50	50–100	100–200	200–500	>500
SUP	39	3 %	3 %	5 %	21 %	23 %	38 %	8 %
Motorboot	25	0 %	0 %	0 %	16 %	28 %	56 %	0 %
Ruderboot	11	0 %	0 %	18 %	0 %	9 %	73 %	0 %
Segelboot	2	0 %	0 %	0 %	0 %	50 %	50 %	0 %
Boot, un spez.	9	0 %	0 %	11 %	0 %	44 %	44 %	0 %
Kanu	14	0 %	0 %	7 %	29 %	21 %	36 %	7 %

Von den im Untersuchungsgebiet überwinternden Arten gehören Reiher- und Tafelente zu den störungsanfälligsten Arten (Suter 1982a, Bull & Rödl 2018), die oft fliegend flüchten (Tab. 5). Auch der Zwergtaucher zählt zu den im Winter störungssensiblen Arten, die, wenn im offenen Wasser gestört, eine sehr lange Anlaufstrecke benötigen, um abzuheben. Er kann bereits auf über 100 m auf Störungen durch Boote reagieren. Alle drei Arten zeigen im Reservat deutlich rückläufige Entwicklungen, die durch Nutzung des Gewässers mitverursacht sein dürften.

Tab. 5. Fluchtdistanzen verschiedener Wasservogelarten gemäss Krüger (2016), mit Ergänzungen, z.B. aus Bull & Rödl (2018) und in drei Klassen geschätzte Störungsempfindlichkeit in verschiedenen Jahreszeiten. * <https://natura2000.rlp-umwelt.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=a&c=vsg&pk=V006>

Vogelart	Störungsempfindlichkeit		Mittlere Fluchtdistanz gegenüber...
	Sommer	Winter	
Reiherente	mittel	hoch	Fussgänger in Naherholungsgebiet: 33 m Motorboot (5 kn): 139–148 m Boot: 746–939 m SUP: bis 1000 m
Tafelente	mittel	hoch	Fussgänger in Naherholungsgebiet: 35–58 m Motorboot (5 kn): 89–105 m Motorboot: 150 m Boot: 746–939 m Kleines Schiff (9 kn): 300 m SUP: maximal bis 1000 m
Kolbenente	gering – mittel	hoch	Im Winter / in Trupps empfindlicher als Tafel- und Reiherente SUP: maximal bis 1500 m
Schnatterente	mittel	mittel – hoch	Motorboot (5 kn): 65–100 m Segelboot: 430 m Kitesurfer: 550 m SUP: maximal bis 1000 m

Gänsesäger	gering – mittel	mittel	Fussgänger: 68–128 m, lokal <15 m Kleines Schiff (9 kn): >300 m Kitesurfer: 550 m
Zwergtaucher	mittel	mittel bis hoch	Im offenen Wasser ähnlich störungsanfällig wie Tafel- und Reiherente, flüchtet am Ufer oft tauchend
Haubentaucher	mittel	mittel	Boot (undifferenziert): 15–20 m Kleines Schiff (9 kn): >300 m Kitesurfer: 350 m
Blässhuhn	gering	mittel	Fussgänger in Naherholungsgebiet: 15–23 m Stocherkahn: 50 m Motorboot (5 kn): 89–105 m Boote: 100 m Fischerboot: 155 m Kleines Schiff (9 kn): 100 m Windsurfer: 450 m SUP: 50–500 m
Eisvogel	mittel	mittel	Fluchtdistanz* (allgemein): 20–80 m

6. Einfluss von Feuerwerken auf Wasservögel

Auch Grossveranstaltungen können zu erheblichen Störungen führen. Feuerwerke, Lichtshows und Konzerte unweit sensibler Gebiete können gravierende Folgen haben, zum Beispiel auf den Bruterfolg einiger Vogelarten, aber auch auf die Qualität des Lebensraums. Die Kenntnis, dass Feuerwerke eine erhebliche Auswirkung auf die Tierwelt haben, ist noch recht neu. Shamoun-Baranes et al. (2011) konnten erstmals aufgrund von nächtlichen Radarmessungen in den Niederlanden nachweisen, dass Vögel panikartig vor Feuerwerken fliehen: Selbst Stunden nach dem Neujahrsfeuerwerk befanden sich noch grosse Mengen an Vögeln in der Luft. Den Autoren gelang jedoch lediglich die Differenzierung der gestörten Vögel in drei Grössenklassen, die Gänse-, Enten-, und Singvogelgrösse entsprechen. Auch Weggler (2015) beobachtete massive Reaktionen von Wasservögeln auf Silvesterfeuerwerke am Zürichsee. Dies dürfte im Winter zu einer Beeinträchtigung der Stoffwechselprozesse durch Stress und folglich zu lebensbedrohlichen Notlagen führen. Die grosse Störwirkung von Feuerwerken ist begründet durch die Lautstärke, Lichteffekte und die Tatsache, dass es sich häufig um Veranstaltungen handelt, die für die Tierwelt unvorhersehbar sind.

Sommerliche Seenachtsfeste und das Feuerwerk zum 1. August sind besonders problematisch, weil beispielsweise Haubentaucher und Kolbenrenten zu dieser Zeit noch Junge führen. Wie auch beim Wassersport sind Küken besonders gefährdet, da sie durch die Störung von ihren Eltern getrennt werden könnten. Isoliert werden sie leichter Opfer von Fressfeinden.

In einer Studie am Bodensee wurde der Effekt von Feuerwerken am Ende der Brut- und Mauserzeit unter anderem mit Nachtsichtgeräten untersucht (Werner 2015). Ein acht Minuten dauerndes Feuerwerk Anfang September verscheuchte etwa 95 Prozent der anwesenden 4000 Wasservögel aus einem Naturschutzgebiet, und das für mehrere Tage. Als die ersten Explosionen der Feuerwerkskörper zu hören waren, flogen die Vögel auf und weiträumig davon. Selbst wenig störungssensible Arten wie Höckerschwäne reagierten auf diese Weise auf das Feuerwerk. Dass die Wasservogelbestände auch ein und zwei Tage nach den Feuerwerken noch reduziert waren, zeigt die Heftigkeit der Störung bei kurzer Dauer (wenige Minuten). Zuvor festgestellten Küken von Wasservögeln wurden nach dem Feuerwerk nicht mehr gesehen.

Selbst wenn es einige Kilometer entfernt ist, stört ein Grossfeuerwerk die Wasservögel. Aus Vogelschutzgründen sollte auf Feuerwerke in der Nähe von Feuchtgebieten mit grossen Vogelbeständen insbesondere während der Brutzeit im Frühjahr und im Sommer gänzlich verzichtet werden. Wo diese

Naturschutzmassnahme nicht durchsetzbar ist, könnten geräuscharme Feuerwerke eine Lösung sein: Bei Versuchen in wasservogelreichen Gebieten zeichnet sich zumindest ab, dass leisere Feuerwerke die Wasservögel weniger stören.

7. Fazit

Die festgestellten Unterschiede in den Bestandstrends in beiden Teilen des WZV-Reservats legen die Vermutung nahe, dass die Einschränkungen der Binnenschifffahrt zum Schutz der überwinternden Wasservögel Wirkung zeigen.

Für besonders störungsempfindliche Vogelarten ist die Frequenz der Störung weniger wichtig. Bei ihnen kann bereits eine einzige Störung am Tag ausreichen, um die Vögel nachhaltig aus einem Gebiet zu vertreiben. Unsere Datenanalyse zeigt, dass vor allem die störungssensiblen Arten im Winter einen rückläufigen Trend zeigen und dass das Gebiet zur Brutzeit auch aufgrund des mangelnden Lebensraums und der Störungsintensität im Sommer eine untergeordnete Bedeutung für Wasservögel besitzt. Eine zur Brutzeit wichtige Ausnahme bildet der Uferpark Attisholz, der seit der Revitalisierung Lebensraumpotenzial für die kiesbankbrütenden Arten Flussuferläufer und Flussregenpfeifer sowie für weitere am Ufer brütende Arten hat, sofern die Störungssituation dies zulässt. Auch in den unmittelbar ans WZV-Reservat angrenzenden kantonalen Naturreservaten Emmenschachen und Aareufer Mutten gibt es Bruthabitate für am Ufer brütende Arten.

Weiterhin ist festzustellen, dass aufgrund der Gewässerbreite der Aare die Fluchtdistanz vieler überwinternder Wasservögel für nahezu alle Wasserfahrzeuge nicht eingehalten werden kann. Für viele Wasservogelarten, die in grösseren Anzahlen auftreten, ist bei Distanzen von mehreren 100 m mit Flucht zu rechnen. Dabei kommen die für das Stand Up Paddling belegten maximalen Fluchtdistanzen gar nicht zum Tragen, da auch Schlauch-, Paddel- und Motorboote die nötigen Mindestdistanzen im Gebiet bei einer Vorbeifahrt nicht einhalten können. Wir kommen zum Schluss, dass alle Wasserfahrzeuge aufgrund der geringen Gewässerbreite zu einer ähnlichen Einschränkung für Wasservögel führen und sich die Störwirkung eines SUPs in diesem WZV-Reservat sowohl im Sommer wie auch im Winter in einem ähnlichen Rahmen bewegt wie die Störwirkung anderer Wasserfahrzeuge. Aus diesen Erkenntnissen leiten wir nachfolgende Empfehlungen ab.

8. Empfehlungen zum Schutz der Wasservögel

Aufgrund der mittleren Fluchtdistanzen der Wasservögel von meist deutlich über 100 Metern können sämtliche Durchfahrten von Wasserfahrzeugen und Freizeitnutzungen auf dem Wasser zu Beeinträchtigungen führen. Sofern die durchgängige Befahrbarkeit der Aare gewährleistet werden muss, ist eine **räumliche Zonierung** der Wasserflächen im Reservat zum Schutz der überwinternden Wasservögel nicht geeignet, um bestehende Konflikte mit Wasservögeln zu mindern. **Nur eine abschnittsweise Sperrung der Durchfahrt kann hier die Konfliktsituation aus Sicht des Vogelschutzes entschärfen.**

Brutzeit: Aktuell besitzt das WZV-Reservat zur Brutzeit nur eine untergeordnete Bedeutung für Wasservögel, auch aufgrund mangelnder Brutlebensräume. Ausnahmen bilden der Uferpark Attisholz sowie die unmittelbar an das WZV-Reservat angrenzenden Naturreservate Emmenschachen und Aareufer Mutten. Die neu geschaffenen Kiesflächen des Uferparks wären passende Bruthabitate für die kiesbrütenden Arten Flussuferläufer und -regenpfeifer, insbesondere wenn eine Verbuschung mit Pflegemassnahmen verhindert wird. Sollen diese in der Schweiz stark gefährdeten Vogelarten eine Chance zum erfolgreichen Brüten haben, dann ist eine gezielte Besucherlenkung nötig (Schuck et al. 2020). Während der Brutzeit dieser Arten (Anfang April bis Ende Juli) sollten die Kiesbänke nicht betreten werden,

der Uferweg sollte aufgehoben werden, Boote und andere Wasserfahrzeuge sollten nur in möglichst grossem Abstand vorbeifahren und nicht auf den Inseln anlanden. Das Betreten der Kiesbänke sollte landseitig mit physischen Barrieren verhindert werden. Für eine erfolgreiche Durchsetzung müssen Übertretungen geahndet werden. Weiter würden mögliche Brutvögel profitieren, wenn Wasserfahrzeuge während der Brutzeit von Wasservögeln (März bis September) die Naturreservate Aareufer Mutten und Emmenschachen sowie den Uferpark in möglichst grossem Abstand passieren (Boien als Markierung verwenden). Gleich gegenüber der Emmenmündung (im Abschnitt ohne Uferweg) befindet sich ein Brutplatz des ebenfalls störungsempfindlichen Eisvogels. Es ist darauf zu achten, dass dieses Brutvorkommen im Zuge der geplanten Siedlungsentwicklung nicht tangiert wird. Dazu gehört auch, dass kein Uferweg oder Trampelpfad erstellt wird.

Anderorts sind zur Brutzeit der Wasservögel keine weiteren räumlichen Sperrungen von Wasserflächen im WZV-Reservat nötig, da diese kaum positive Wirkungen auf Zielarten haben dürften.

Herbst und Winter: Die Bestandsentwicklungen zeigen, dass das einstmals stärker von Wasservögeln genutzte Teilgebiet III einen Rückgang der Überwinterungsbestände aufweist, der in Teilgebiet II (Schiffahrt von November bis April eingeschränkt) so nicht stattfand. Zum Erreichen des Schutzziels (Erhaltung des Gebietes als Überwinterungsplatz für Wasservögel) empfehlen wir ein saisonales Verbot von sämtlichen Wasserfahrzeugen und Sportgeräten. Das Verbot soll nicht nur für der Binnenschiffahrtsverordnung unterstehende Wasserfahrzeuge gelten. Da beide Teilgebiete ein ähnlich grosses Potenzial für überwinternde Wasservögel haben dürften, gilt diese Empfehlung grundsätzlich für das gesamte Reservat. Das Verbot soll spätestens von Anfang November bis Mitte März gelten. Da drei der Zielarten (Zwergtaucher, Schnatterente, Gänsesäger) das Reservat bereits auf dem Herbstzug im September und Oktober nutzen, ist ein Verbot bereits ab Anfang September oder Oktober in Erwägung zu ziehen. Die Wasservogelzählung findet momentan in den Monaten November bis März statt. Eine Ausweitung der Wasservogelzählung auf die Monate September und Oktober würde quantitative Aussagen zur saisonalen Bestandentwicklung dieser Arten im Herbst erlauben.

Für einen möglichst konsequenten Schutz sind auch die gesetzlich zu gewährleistenden Bootsdurchfahrten auf ein absolut notwendiges Minimum zu beschränken.

Weitere Empfehlungen: Eine ganzjährige Aufhebung des Uferwegs im Bereich des Uferpark zwischen Beobachtungswand und Nordstrasse inklusive Betretungsverbot der Kiesbänke würde die neu geschaffenen Uferlebensräume für Vögel deutlich aufwerten. Dies, weil (1) durch den neuen Uferpark das Personenaufkommen erhöht sein dürfte, (2) sich durch die am Ufer neu geschaffenen Strukturen die Distanz zwischen Menschen/Hunden am Ufer und Vögeln auf dem Wasser verringern dürfte und die Menschen/Hunde am Ufer für die Wasservögel somit besser sichtbar sein werden, und (3) die Kiesinseln für überwinternde Wasservögel wertvolle Plätze zum Ruhen darstellen, insbesondere auch weil die nun entfernte Spundwand am gegenüberliegenden Ufer dafür nicht mehr zur Verfügung steht. Falls der Uferweg gar nicht oder nur saisonal aufgehoben werden kann, sollte eine Leinenpflicht für Hunde gelten. Weiter empfehlen wir im angrenzenden Emmenschachen (Kantonales Naturreservat, Auengebiet von nationaler Bedeutung) eine konsequente Durchsetzung der bestehenden Leinenpflicht für Hunde, da das Ufer der Emme unter anderem vom Haubentaucher als Brutplatz genutzt wird.

Schliesslich schlagen wir vor, das Naturreservat Aareufer Mutten ins WZV-Reservat zu integrieren. Auf Revitalisierungsmassnahmen sollte jeweils mit einer Perimeterkorrektur reagiert werden.

Da Wasservögel mit sofortiger Flucht auf Feuerwerk reagieren (Shamoun-Baranes et al. 2011, Weggler 2015, Werner 2015) und das Abrennen von Feuerwerk dem Schutzziel des Reservats somit widerspricht, sollen Feuerwerke im Umkreis von mindestens 3 Kilometern zum WZV-Reservat bewilligungspflichtig und möglichst unterlassen werden. Auch von nächtlichen Aktivitäten auf dem Wasser kann eine Störung für Wasservögel ausgehen. Solche Aktivitäten sollen im Reservat somit ebenfalls bewilligungspflichtig werden.

9. Literatur

- BAFU 2011: Liste der Nationalen Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- Borgmann, K. L. (2011): A review of human disturbance impacts on waterbirds. Audubon California. Available at www.sfbayjv.org/news-general.php.
- Bull, M. & T. Rödl (2018): Stand Up Paddling (SUP): Eine neue Trendsportart als Problem für überwinternde und rastende Wasservögel? *Berichte zum Vogelschutz* 55: 25–52.
- Dessborn, L., J. Elmberg & G. Englund (2011): Pike predation affects breeding success and habitat selection of ducks. *Freshwater Biol.* 56: 579–589.
- Glutz von Blotzheim, U. N. & K. M. Bauer (1987): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 1. Gaviiformes – Phoenicopteriformes. 2., durchges. Aufl. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Kanton Solothurn (2018). Verordnung über die Schifffahrt, § 12.
- Keller V., A. Gerber, H. Schmid, B. Volet & N. Zbinden (2010): Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug Nr. 1019. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Keller, V. (1992): Schutzzonen für Wasservögel zur Vermeidung von Störungen durch Menschen: Wissenschaftliche Grundlagen und ihre Umsetzung in die Praxis. *Ornithologischer Beobachter* 89: 217–223.
- Krüger, T. (2016): Zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel – eine Übersicht. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen. Heft 1/16, 72 S.
- Madsen, J. (1995): Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis* 137: 67–74.
- Maumary, L., L. Vallotton & P. Knaus (2007): *Die Vögel der Schweiz*. Schweizerische Vogelwarte und Nos Oiseaux, Sempach und Montmolin.
- Møller, A. (2008): Flight distance and population trends in European breeding birds. *Behavioral Ecology* 19: 1095–1102.
- Platteeuw, M. & R. Henkens (1997): Possible impacts of disturbance of waterbirds: Individuals, populations and carrying capacity. *Wildfowl* 48: 225–236.
- Schifferli, L. & M. Kestenholz (1995): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von nationaler Bedeutung als Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiete – Revision 1995. *Ornithologischer Beobachter* 92: 413–433.
- Schuck, M., A. Ducry, R. Spaar, H. Schmid, M. Vögeli & R. Ayé (2020): Auswirkungen von Störungen und Besucherlenkung auf die Kiesbrüter Flussregenpfeifer *Charadrius dubius* und Flussuferläufer *Actitis hypoleucos*. *Ornithologischer Beobachter* 117: 148–163.
- Shamoun-Baranes, J., Dokter, A. M., van Gasteren, H., van Loon, E. E., Leijnse, H., & Bouten, W. (2011): Birds flee en masse from New Year's Eve fireworks. *Behavioral Ecology*, 22(6), 1173–1177.
- Spaar, R. & R. Ayé (2016) Strategie des Programms Artenförderung Vögel Schweiz, 2016–2020. Schweizerische Vogelwarte und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Sempach & Zürich.
- Suter, W. (1982a): Die Bedeutung von Untersee-Ende/Hochrhein (Bodensee) als wichtiges Überwinterungsgewässer für Tauchenten (*Aythya*, *Bucephala*) und Blässhuhn (*Fulica atra*). *Ornithologischer Beobachter* 79: 73–96.
- Tablado Z. & L. Jenni (2017): Determinants of uncertainty in wildlife responses to human disturbance. *Biol. Rev.* 92: 216–233.

- Weggler, M. (2015): Effekt von Silvesterfeuerwerk auf überwinternde Wasservögel im unteren Zürichsee-Becken. *Ornithol. Beob.* 112, 211-218.
- Werner, S. (2015): Feuerwerk verursacht starke Störung von Wasservögeln. *Ornithol. Beob.* 112: 237–249.