

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

Golfplätze als Lebensraum für Brutvögel

Simon Birrer und Roman Graf

Golf courses as a habitat for breeding birds. – We give an overview of current knowledge about breeding birds on golf courses, based on a review of published literature and censuses of breeding birds on golf courses in central Switzerland. Censuses were carried out before and after construction of the golf course (Sempachersee), on the golf course and an agriculturally used area nearby (Holzhäusern) or only on the golf course (Dietschiberg). The literature search revealed only 13 studies about breeding birds on golf courses in Central Europe. Only in five cases a comparison of the golf course with the surroundings or before and after construction was possible. Studies on population ecology are completely lacking. Breeding birds of hedges and water bodies were found to benefit from ecologically enhanced golf courses. Such golf courses had slightly more species and territories, compared to intensively used agricultural areas nearby.

Key words: Birds, golf courses, population census, Switzerland.

Simon Birrer und Roman Graf, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, e-mail simon.birrer@vogelwarte.ch, roman.graf@vogelwarte.ch

Die Zahl der Golfplätze wächst seit Jahren sowohl welt- als auch europaweit (Marxer-Schädler et al. 1990, Potschin & Thater 2003). In der Schweiz nahm die Zahl der Golfplätze bis zum Jahr 2000 auf 80 zu (Trauffer 2003). Der Bau und Betrieb eines Golfplatzes benötigt stattliche, zum Teil knappe Ressourcen (z.B. Land, Wasser). Der Verbrauch dieser Ressourcen zum Nutzen relativ weniger Personen fachte die Diskussion über den Naturwert von Golfplätzen an. Dabei verweisen Naturschützer oft auf den Verlust naturnaher Lebensräume, während die Golfbefürworter die neu geschaffenen Lebensräume auf Golfplätzen hervorheben. Bei dieser Diskussion wird meist nur mit theoretischen Überlegungen argumentiert (Freise-Harenberg & Schupp 1989). Obwohl immer wieder gefordert (Kluxen 1997), fehlen faunistische Untersuchungen weitgehend oder sie wurden nicht publiziert (Haber 1986, Barth & Hett 1997, Beutler 1997, Schulz & Hardt 2000). Dies gilt selbst für Brutvögel (Dahmen et al. 1998), welche bei Golfplatzplanungen die am ehesten untersuchte Tiergruppe sind (Beutler 1997). In Gutachten zu Golfplatzplanungen werden zwar öfters Voraussagen über den

möglichen Zustand der Avifauna nach dem Golfplatzbau gemacht, offenbar wurden diese Voraussagen im Nachhinein aber kaum je überprüft. Die einzige publizierte Überprüfung zeigt, wie nötig vertiefte Kenntnisse zum Thema wären: Nur bei sieben der 13 Arten, für die ein Rückgang prognostiziert worden war, trat ein solcher tatsächlich ein. Vier Arten nahmen nach dem Golfplatzbau sogar zu. Dagegen sanken die Bestände von 11 anderen Arten, für die kein Rückgang prognostiziert worden war (Stage 1997).

In den letzten Jahren konnte bei Golfplatzgestaltern und -betreibern eine verstärkte Sensibilität gegenüber Naturschutzanliegen festgestellt werden, sicher zum Teil als Reaktion auf den Druck der Umweltorganisationen. Damit wuchs auch das Bedürfnis nach geeigneten Indikatoren zum naturschützerischen Wert von Golfplätzen. Vögel sind Indikatoren, die Aussagen über den Zustand ganzer Landschaften ermöglichen (Furness & Greenwood 1993, Pfister & Birrer 1997, Schifferli et al. 1999). Sie sind zudem gut untersucht, so dass aufgrund der Vorkommen gewisser Arten Schlüsse auf den ökologischen Zustand ihres Lebens-

raumes gezogen und Massnahmen zu seiner Verbesserung formuliert werden können. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach wurde in den letzten Jahren mehrfach gebeten, konkrete Golfprojekte aus der Sicht der Vogelwelt fachlich zu beurteilen. Ursprünglich stammten solche Anfragen vorwiegend von Golfplatzgegnern und Entscheidungsbehörden. Später fragten zunehmend Golfplatzpromotoren und -planer an, die ihre Plätze naturgerecht gestalten wollten. Im Rahmen solcher Expertisen wurde der Bestand von Brutvögeln auf zwei Golfplätzen in der Zentralschweiz (47° 09' N; 8° 12' E) mit zahlreichen ökologischen Ausgleichsflächen aufgenommen. Die Brutvogelbestände wurden mit jenen vor dem Bau oder mit jenen in der Umgebung verglichen. Ergänzend wurden Brutvogel-Bestandsaufnahmen auf einem seit langem bestehenden Golfplatz mit wenigen ökologischen Ausgleichsflächen gemacht. Ebenso wurde eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt.

In der vorliegenden Publikation wollen wir eine Übersicht über das aktuelle Wissen zum Thema Vögel auf Golfplätzen geben und auf bestehende Wissenslücken aufmerksam machen. Zudem wollen wir beurteilen, wie gut sich Golfplätze als Lebensräume für Vögel eignen, dies besonders auf Flächen, die zuvor intensiv landwirtschaftlich genutzt wurden.

1. Methoden

1.1. Untersuchungsgebiete

1.1.1 Golfplatz Sempachersee

Der Golfplatz Sempachersee liegt auf etwa 720 m ü.M. auf einem Hügelzug nordöstlich des Sempachersees, vorwiegend auf dem Gemeindegebiet von Hildisrieden (Kanton Luzern). Das Gelände ist leicht wellig und gegen Südwesten ausgerichtet. Die Böden sind normal durchlässige Braunerden (62 %) respektive grund- und hangwassergeprägte Gleye (38 %). Vor dem Bau des Golfplatzes wurde das Gebiet intensiv landwirtschaftlich genutzt, zum grössten Teil als Grünland. Naturnahe Strukturen machten 3,3 % der rund 89 ha grossen Fläche aus. Es handelte sich um 1300 m Hecken (0,8 ha), 600 m Wassergräben (2,7 a), extensiv genutzte Wiesenflächen (0,5 ha) sowie um 159 Hochstamm-Obstbäume und andere Einzelbäume. Im Winter 1993/94 wurde ein Golfplatz mit einer 18- und einer 9-Loch-Bahn gebaut. Eine kleine Waldfläche (1,7 ha) ist vom Golfplatz umgeben, aber nicht Teil unserer Untersuchungsfläche. Im Norden grenzt der Platz an einen ausgedehnten Wald, im Nordosten an einen weiteren kleinen Wald. Dem Golfplatz mussten 380 m Hecken, 90 m Gräben und 80 Einzelbäume weichen. Als Kompensation wurden 2,3 km Hecken und 270 hochstämmige Obstbäume gepflanzt. Zudem



Abb. 1. Frisch angelegter Bachlauf und Kleinstruktur (Steinhaufen) auf dem Golfplatz Sempachersee. Mai 1996, Aufnahme S. Birrer. – *Newly created streamlet and pile of stones on the golf course Sempachersee.*

Tab. 1. Flächenanteil der naturnahen Lebensräume auf den untersuchten Golfplätzen und auf der Vergleichsfläche. + = Biotoptyp vorhanden, jedoch keine Angabe zur Fläche. Untersuchungsflächen: Sempachersee 88,6 ha, Holzhäusern 72 ha, Dietschiberg 47,5 ha. Alle Angaben in %. – *Percentage of near-natural habitats. + habitat type present, but percentage not known. Study area: Sempachersee 88.6 ha, Holzhäusern 72 ha, Dietschiberg 47.5 ha.*

Biotoptyp	Sempachersee		Holzhäusern		Dietschi- berg Golfplatz
	vor Golf	Golfplatz	Vergleichs- fläche	Golfplatz	
Hecken und Feldgehölze	0,9	5,0	0,1	5,0	14,6
Hochstammobstgärten	1,8	2,6	1,0	3,6	1,8
Feuchtgebiete	–	+	0,3	0,3	–
Fliessgewässer, Gräben	0,03	0,2	1,8	0,2	–
Weiher, Teiche, Tümpel	–	2,4	0,3	0,6	0,1
Artenreiche Wiesen	0,3	+	–	1,1	0,6
Wildkrautfluren	0,3	+	0,2	3,4	0,9
andere naturnahe Lebensräume	–	–	–	0,8	–

entstanden neun Teiche mit teilweise naturnaher Ufervegetation sowie einer als Feuchtgebiet gestalteten Flutmulde. 270 m Gräben wurden ausgedolt (Abb. 1). Insgesamt stehen heute mit 10,2 % Flächenanteil deutlich mehr Lebensraumstrukturen zur Verfügung als vor dem Baubeginn (Tab. 1).

1.1.2. Golfplatz Holzhäusern

Der Golfplatz Holzhäusern (Kanton Zug) wurde in den Jahren 1994 und 1995 gebaut. Er liegt etwa 1 km westlich des Zugersees auf durchschnittlich 450 m ü.M. Das Gelände ist leicht nach Süden geneigt. Vor Baubeginn wurde das Untersuchungsgebiet landwirtschaftlich intensiv genutzt und wies sehr wenige naturnahe Landschaftselemente auf. Der Zustand vor dem Golfplatzbau wurde aber nicht festgehalten. Die vorherrschenden Braunerdeböden waren sehr gut mit Nährstoffen versorgt, zum Teil sogar deutlich überdüngt. Hauptkulturen waren Kunstwiesen und Mais (Kessler 1993b). Der 18-Loch-Golfplatz umfasst 72 ha. In dieser Zahl nicht einbezogen ist ein Waldstück von 11,5 ha im Zentrum der Fläche. Auch unmittelbar nördlich schliesst Wald an. Im Nordosten grenzt eine ehemalige Kiesgrube an, welche seit etwa 1990 kontinuierlich mit Bauschutt und Aushubmaterial aufgefüllt wird. Mit dem Bau des Golfplatzes

wurden zahlreiche neue Landschaftselemente eingebracht (Kessler 1993a). Hecken, Gebüschgruppen und Obstbäume wurden gepflanzt, Gräben, Sumpfböden und Weiher angelegt, Waldränder aufgewertet (Abb. 2) sowie Blumenwiesen und Saumstreifen angesät (Tab. 1).

Auf einer etwa 2 km westlich von Holzhäusern bei Oberrüti auf 405 m ü.M. gelegenen Fläche wurden Brutvogelbestandsaufnahmen als Vergleich durchgeführt. Diese Fläche weist ähnliche klimatische Bedingungen und ähnliche Böden wie das Golfplatzgelände auf. Die Nutzung und die naturnahen Strukturen sind vergleichbar mit dem Gebiet Holzhäusern vor dem Golfplatzbau.

1.1.3. Golfplatz Dietschiberg

Der Golfplatz Dietschiberg (Kanton Luzern) liegt auf 670 m ü.M. oberhalb der Stadt Luzern. Die 18 Spielbahnen wurde bereits 1904 in Betrieb genommen. Es handelt sich somit um einen Platz traditioneller Machart, der im Vergleich mit den anderen beiden Plätzen mehr gärtnerisch mit exotischen Gehölzen und riesigen Rasenflächen gestaltet ist. Auf dem Platz stehen drei Wäldchen, sonst weist er von allen drei Plätzen am wenigsten naturnahe Elemente auf, und die Roughs werden fast ausnahmslos rasenartig kurzgehalten (Tab. 1, Abb.



Abb. 2. Neu entwickelter Waldsaum auf dem Golfplatz Holzhäusern. Aufnahme R. Graf. – *Woodland edge in development on the golf course Holzhäusern.*

3). Mit 47,5 ha ist der Platz Dietschiberg um etwa ein Drittel kleiner als die beiden anderen Plätze.

1.2. Brutvogel-Bestandsaufnahmen

Wir verwendeten die Methode der Revierkartierung. Reviere, die teilweise ausserhalb des Untersuchungsgebietes lagen, wurden halb gezählt. Vom Golfplatz Sempachersee liegen Bestandsaufnahmen aus dem Jahr vor dem Bau des Platzes (1993 von SB) und aus dem 7. Spieljahr (2001 von SB und O. Holzgang) vor. Sie beruhen auf je sechs Kartierungen, insgesamt wurden 10 bzw. 14 min/ha aufgewendet. Die Vögel in den Waldflächen wurden nicht kartiert.

Vom Golfplatz Holzhäusern liegen Bestandsaufnahmen vom 1., 4. und 6. Spieljahr vor (1996, 1999 und 2001, alle von RG). Sie basieren jeweils auf drei Begehungen (je 9 min/ha). Als Vergleich wurden vom selben Beobachter und in denselben Jahren die Brutbestände einer Fläche in unmittelbarer Umgebung des Golfplatzes erhoben (je 3 Begehungen, Aufwand 4, 6 und 6 min/ha). Die Bestandsaufnahmen auf dem Golfplatz Dietschiberg erfolgten im Jahr 2002 durch Wolfgang Linhart. Für drei Begehungen wurden total 17 min/ha aufgewendet.

1.3. Literatur- und Quellenstudium

Seit Beginn der Arbeiten in den Neunzigerjahren haben wir eine Literaturdatenbank zum Thema Vögel auf Golfplätzen aufgebaut. Sie stützt sich im Wesentlichen auf die Eingänge in die Bibliothek der Schweizerischen Vogelwarte und auf die Internet-Datenbank «Wildlife & Ecology Studies Worldwide» (www.nisc.com).

Damit von einigermaßen vergleichbaren ökologischen Verhältnissen wie in der Schweiz ausgegangen werden kann, beschränken wir uns auf Aussagen zu Vorkommen von Brutvögeln in Mitteleuropa (Frankreich ohne mediterrane Gebiete, Deutschland, Belgien, Luxemburg, Niederlande, Schweiz, Österreich).

1.4. Auswertung

Der Bestand vieler Vogelarten kann ohne Veränderungen im Lebensraum von Jahr zu Jahr schwanken. Damit sich solche Schwankungen nicht zu stark auf unsere Aussagen auswirken, sprechen wir nur von einer Bestandszunahme respektive -abnahme, wenn der Unterschied 30 % übersteigt und mindestens zwei Reviere beträgt. Bei der Berechnung verwenden wir als Referenzwert (Nenner) den Durchschnittswert der beiden Einzelwerte (Weggler & Widmer 2000). Entsprechend gilt eine Art nur dann als verschwunden respektive neu auftretend, wenn

Abb. 3. Der Golfplatz Diet-schiberg fällt durch seine grossen Rasenflächen und fehlenden Saumstrukturen (z.B. entlang des Waldrandes) auf. Oktober 2003, Aufnahme R. Graf. – *The golf course Dietschiberg comprises large lawns and lacks edge structures (e.g. along the woodland).*



mindestens zwei Reviere ausgeschieden werden konnten. Eine Ausnahme von dieser Regel machten wir dann, wenn der für eine Art essentielle Lebensraum offensichtlich neu entstand bzw. verschwand. In diesem Fall wurde eine Bestandsveränderung angenommen, auch wenn nur ein Revier nachgewiesen wurde.

2. Ergebnisse

2.1. Brutvögel des Golfplatzes Sempachersee

Auf dem Gebiet des heutigen Golfplatzes Sempachersee kamen vor dessen Bau insgesamt 25 Brutvogelarten vor. Es wurden 98 Revieren festgestellt (Tab. 2). Im Jahr 2001, im 7. Spieljahr, waren es 32 Brutvogelarten mit total 105,5 Revieren. Mit dem Bau des Golfplatzes verschwand die Mehlschwalbe als Brutvogel, und der Bestand der Rauchschnalbe ging stark zurück. Auf der anderen Seite traten Zwergtaucher, Stockente, Blässhuhn und Sumpfrohrsänger neu je mit einem Revier auf. Bachstelze, Mönchs- und Gartengrasmücke sowie Goldammer waren 2001 auf dem Golfplatz häufiger als vor dem Bau.

Die meisten dieser Veränderungen lassen sich mit dem Bau des Golfplatzes erklären. Die früheren Bewirtschafter gaben ihre Landwirtschaftsbetriebe und damit die Viehhaltung auf, wodurch sich die Situation für die Rauchschnalbe verschlechterte. Dies könnte auch für

die Mehlschwalbe gelten, obwohl deren Neststandorte nicht beeinträchtigt wurden. Auf dem Golfplatz ist das Lebensraumangebot verändert. Die als gestalterische Elemente angelegten Feuchtgebiete und Weiher ermöglichten es Zwergtaucher, Blässhuhn und Sumpfrohrsänger, dort zu brüten. Die kurzrasigen Spielbahnen wirken für die Bachstelze sehr attraktiv, da sie dort einfacher an ihre Nahrung gelangt. Die Zunahme der Heckenbewohner Goldammer und Gartengrasmücke ist auf die neu gepflanzten, dornstrauchreichen Hecken zurückzuführen, lagen doch 3,5 der 4 zusätzlichen Reviere der Goldammer und 2 der 3,5 zusätzlichen Reviere der Gartengrasmücke in den neuen Hecken. Rotmilan und Turmfalke brühten ausserhalb des Golfareales, nutzten aber den Golfplatz praktisch täglich zur Nahrungssuche. Ein erhöhtes Angebot an Kleinsäugern, welches in der kurzrasigen Vegetation auch gut erreichbar ist, dürfte dafür ausschlaggebend sein. Beide Greifvogelarten wurden vor dem Golfplatzbau im Gebiet nicht festgestellt. Bei der Mönchsgrasmücke ist zwar eine Zunahme um 6,5 Reviere festzustellen. Wahrscheinlich hat dies jedoch nichts mit dem Golfplatzbau zu tun, denn nur eines der neuen Reviere liegt in einer neuen Hecke, die übrigen Reviere wurden in den alten Hecken festgestellt.

Tab. 2. Brutvögel auf den Golfplätzen Sempachersee, Holzhäusern und Dietschiberg sowie auf der landwirtschaftlich genutzten Vergleichsfläche zu Holzhäusern. Sempachersee: 1993 = vor dem Bau; 2001 = 7. Spieljahr; Holzhäusern: 1996 = 1. Spieljahr. * = Schätzung. Gilden: F = Bewohner der Feuchtgebiete, G = Gewässerbewohnende Arten, H = Hecken- und Waldbewohner, O = Offenlandarten, S = Siedlungsvögel, X = übrige Arten, insbesondere Arten mit grossen Revieren. – Number of breeding pairs on the golf courses (Sempachersee, Holzhäusern and Dietschiberg) and the agriculturally used control area near Holzhäusern. Sempachersee: 1993 = before construction; 2001 = 7th season; Holzhäusern: 1996 = 1st season. * = estimation. Guilds: F = species of wetlands, G = species of water bodies, H = species of hedges and woodland, O = species of the open landscape, S = species of settlements, X = rest, especially species with large territories.

Art	Gilde	Sempachersee		Holzhäusern Golf			Holzhäusern Vergleich			Dietschiberg	
		1993	2001	1996	1999	2001	1996	1999	2001	1996	2001
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	G	0	1	.	2	.	0	0	.	.
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	G	0	1	.	2	.	3	4	.	.
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	X	0	0,5	.	.	.	.	.	1	.
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	H	.	.	.	0	.	.	0,5	.	.
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	X	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Turnfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	X	0	0,5	.	0	.	.	1	.	.
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	O	.	.	.	0	.	.	1	.	.
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	G	.	.	.	3	.	0	0	.	.
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	G	0	1	.	3	.	.	0	.	.
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	H	1	1	.	.	.	.	.	.	2
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	H	.	.	1	0,5	1	0	0	.	.
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	O	2	0	4	1	1	0	.	.	.
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	S	10*	5*	.	0	.	.	3	.	.
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>	S	10*	0	.	.	.	.	.	.	.
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	S	4	8,5	5	5	4,5	5	3	4	4
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	H	.	.	1	0	2	1	.	3	3
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	F	.	.	.	3	.	.	0	.	.
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	S	7,5	7	6	6	2	4	3	4	4
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M	.	.	1	.	0	.	.	.	.
Ansel	<i>Turdus merula</i>	H	9	12	7	10	2	1	5	11	11
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	H	5*	5*	.	.	.	.	0	2	2
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	H	.	.	1	.	0	.	.	3	3
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	F	0	1	2	2	1	0	0	.	.
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	F	.	.	0	1	1	2	0	.	.

Tab. 2. (Fortsetzung)

Art	Gilde	Sempachersee		Holzhäusern Golf			Holzhäusern Vergleich			Dietschiberg
		1993	2001	1996	1999	2001	1996	1999	2001	
Klappergrasmücke	H	0	1	.	.	.	.	.	.	.
Domgrasmücke	H	.	.	.	2	.	.	0	.	.
Gartengrasmücke	H	1	4,5	2	3	8	2	0	1	.
Mönchsgrasmücke	H	1	7,5	1	5	8	2	4	3	9
Zilpzalp	H	0,5	0,5	1	2	.	0	0	.	5
Wintergoldhähnchen	H	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Sommeregoldhähnchen	H	.	.	.	1	.	.	0	.	4
Grauschnäpper	H	.	.	1	1	1	2	0	0	3
Sumpfmeise	H	0	1	.	.	0	.	.	1	.
Tannenmeise	H	1	0,5	.	.	.	.	.	.	3
Blaumeise	H	1	1	1	1	.	1	0	.	4
Kohlmeise	H	6,5	6	3	3	3	4	2	1	10
Kleiber	H	3	1,5	.	.	.	.	.	.	3
Gartenbaumläufer	H	.	.	2	0	.	0	1	.	2
Neuntöter	H	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Eichelhäher	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elster	X	0	1	0	0	0	2	1	1	.
Rabenkrähe	X	3*	3*	0	0	0	1	1	1	.
Star	X	2	2	5	4	7	6	5	6	4
Hausperling	S	5*	5*	1	1	1	5	5	5	.
Feldsperling	X	2	2	5	0	2	6	4	3	.
Buchfink	X	7,5	6	2	2	2	6	6	6	14
Girlitz	X	0	1,5	2	1	1	1	0	0	.
Grünfink	X	3	2	1	3	4,5	2	3	1	1
Distelfink	X	1	1	3	.	2	0	.	0	.
Hänfling	X	1	0	1	0	.	0	0,5	.	.
Goldammer	H	10	14	.	.	.	.	.	.	.
Rohrhammer	F	.	.	.	2	1	.	1	0	.
Artenzahl		25	32	24	24	24	21	18	19	26
Anzahl Reviere		98	105,5	59	62,5	85	54,5	49,5	49,5	97

2.2. Brutvögel des Golfplatzes Holzhäusern

In den Jahren 1996, 1999 und 2001 brüteten je 24 Vogelarten auf dem Golfplatzareal (Tab. 2). Die Gesamtzahl der besetzten Reviere stieg von 59 (1996) auf 85 (2001) an. Das Artenspektrum hat sich allerdings stark verändert. Von den 34 Arten, die mindestens in einem der drei Untersuchungsjahre festgestellt wurden, waren nur 14 Arten in allen drei Jahren vertreten. Mit dem Aufwachsen der Gehölze ist die Feldlerche erwartungsgemäss verschwunden. 1996 waren noch vier Reviere besetzt, 1999 waren es noch zwei und 2001 fehlte die Feldlerche ganz. Der Gartenrotschwanz zeigt zwar gesamtschweizerisch einen negativen Bestandstrend, das Ausbleiben dieser Art auf dem Golfplatz seit 1999 dürfte aber mit der Verlängerung einer Spielbahn zusammenhängen, welche das Abreissen einer verlotterten Weidescheune und die Rodung der umliegenden alten Obstbäume bedingte.

Acht Arten sind im Verlauf der Zeit neu aufgetreten, darunter die sechs Wasser- und Sumpfvogelarten Zwergtaucher, Stockente, Blässhuhn, Teichhuhn, Teichrohrsänger und Rohrammer. Ebenfalls neu aufgetreten sind die Nachtigall als anspruchsvoller Gebüschbrüter und die Wacholderdrossel, die von den kurzgeschnittenen Rasenflächen profitierte. Die Dorngrasmücke war nur 1999 mit zwei Revieren vertreten. Vier Arten zeigten deutliche Bestandszunahmen, darunter drei Gebüschbrüter (Amsel von 7 auf 14 Reviere; Gartengrasmücke von 2 auf 8; Mönchsgrasmücke von 1 auf 8). Als vierte Art nahm der Grünfink zu (von 1 auf 4,5 Reviere).

In der landwirtschaftlich intensiv genutzten Referenzfläche lag die Artenzahl zwischen 18 und 21, die Revierzahl bei 49,5 bis 54,5 (Tab. 2). Von Arten, die für eine reichhaltige offene Kulturlandschaft typisch wären (z.B. Feldlerche, Wachtel, Turmfalke), kamen nur sporadisch Einzelpaare vor. Im Vergleich zum Golfplatz fehlten im Landwirtschaftsgebiet vor allem die Arten der Feuchtgebiete und Gewässer. Weiter fehlten im Vergleichsgebiet Nachtigall, Wacholderdrossel und Distelfink. Beim Gartenbaumläufer und Teichrohrsänger waren die Verhältnisse unklar. Der Gartenbaumläufer

war auf dem Golfplatz nur 1996 mit zwei Revieren, im Landwirtschaftsgebiet nur 2001 mit einem Revier vertreten. Der Teichrohrsänger fehlte 2001 im Landwirtschaftsgebiet, war dort aber in den beiden ersten Untersuchungsjahren etwa gleich häufig anzutreffen wie auf dem Golfplatz. Ausschliesslich im Landwirtschaftsgebiet brütete die Rauchschnalbe, allerdings nur 2001. Der Feldsperling wurde 1999 ebenfalls nur im Landwirtschaftsgebiet angetroffen, in den beiden anderen Untersuchungsjahren war er jedoch in beiden Gebieten etwa gleich häufig.

Geringere Dichten als auf dem Golfplatz zeigten Amsel (in allen 3 Jahren), Hausrotschwanz und Feldlerche (beide nur 1996), Bachstelze, Mönchsgrasmücke, Gartengrasmücke und Grünfink (alle nur 2001). Häufiger als auf dem Golfplatz waren Haussperling und Buchfink in allen drei Jahren und die Stockente im Jahr 2001. 1999 war letztere jedoch ähnlich häufig in beiden Gebieten anzutreffen.

2.3. Brutvögel des Golfplatzes Dietschiberg

Auf dem Golfplatz Dietschiberg konnten im Jahr 2002 26 Brutvogelarten mit insgesamt 97 Revieren festgestellt werden (Tab. 2). Ein Grossteil der Reviere war auf die drei Feldgehölze im Untersuchungsgebiet konzentriert. Die Artenzusammensetzung war durch Waldarten geprägt. Von den Landwirtschaftsarten waren nur sehr weit verbreitete Arten vorhanden. Auch wenig anspruchsvolle Arten wie Feldlerche, Goldammer oder Neuntöter fehlten vollständig.

2.4. Angaben in der Literatur

In der Literatur fanden wir Brutvogellisten von dreizehn mitteleuropäischen Golfplätzen (Tab. 3). Für drei Golfplätze liegen allerdings nur Artenlisten ohne Dichteangaben vor (Stubbs 1996, Dürst & Beutler 1997). Ein Vergleich vor und nach dem Golfplatzbau ist bei fünf Plätzen möglich, wobei nur bei den Plätzen Wilkendorf bei Berlin und Waldeck (Hessen) auch die Siedlungsdichte angegeben wurde (Stage 1997, Stiebel 2000). Weitere Quellen blieben unberücksichtigt, weil nicht zwischen

Tab. 3. Übersicht über publizierte Bestandsaufnahmen von Brutvögeln auf Golfplätzen. – *Overview of published censuses of breeding birds on golf courses.*

Ort / Land	Fläche (ha)	Arten- zahl	Brutvogel- reviere	Beschreibung Golfplatz und Methodik	Quelle
De Hooge Vorssel bei Heesch NL	32	28	75	9-Loch-Platz, Untersuchungsjahr 1999	RBOI-Rotterdam 1999
De Efteling NL	145	45	221	18-Loch-Platz, umfasst 33 ha alte und 21 ha neue Waldflächen. Untersuchung 1998 im 2. Spieljahr, Vergleich zu Ausgangszustand (Landwirtschaft)	Van der Aa & Hoogenstein 2000
De Dommel bei Sint-Michielsgestel NL	40	43	202	12-Loch-Platz, Untersuchungsjahr 1995	Teerink 1995
Oudenaarde B	80	45	–	31-Loch-Anlage, Artenliste im 5. Spieljahr (1995) erstellt	Stubbs 1996
Golf National F	142	37	–	45-Loch-Anlage, Artenliste im 5. Spieljahr (1995) erstellt	Stubbs 1996
Castrop-Rauxel D	84	40	–	18-Loch-Platz, Artenliste im 5. Spieljahr (1995) erstellt	Stubbs 1996
Aachen D	44	27	94	18-Loch-Platz, intensiv genutzt, praktisch ohne ökologische Ausgleichsflächen. Untersuchung 1990 im 63. resp. 10. Spieljahr	Dahmen et al. 1998
Wilkendorf östlich Berlin D	100	46	185	18-Loch-Platz, Untersuchung im 2. Spieljahr, Vergleich mit Zustand vor Golfplatzbau (Landwirtschaftsgebiet)	Stage 1997
Waldeck (Hessen) D	82	24	72	18-Loch-Platz, Untersuchung im 6. Spieljahr (1999), Vergleich mit Zustand vor Golfplatzbau (ursprünglich reich strukturiert, vorwiegend ackerbaulich genutzt)	Stiebel 2000
Realp (Kanton Uri)	31	21	93	9-Loch-Platz auf 1580 m ü.M. Untersuchung 1998 im 1. Spieljahr	Colombo 1998
Sempachersee (Kanton Luzern)	89	32	105,5		vorliegende Untersuchung
Holzhäusern (Kanton Zug)	72	24	59–85		vorliegende Untersuchung
Dietschiberg (Kanton Luzern)	47,5	26	97		vorliegende Untersuchung

Tab. 4. Artenzahl und Anzahl Reviere vor und nach dem Bau des Golfplatzes respektive auf dem Golfplatz und dessen Umgebung. – *Number of species and of territories before and after the construction of the golf course. Holzhäusern: comparison between golf course and agriculturally used area nearby (data from 2001).*

Golfplatz	Artenzahl	Anzahl Reviere	Artenzahl Vergleich	Revierzahl Vergleich	Quelle
Wilkendorf (Berlin)	46	185	41	160	Stage 1997
Waldeck (Hessen)	24	72	17	56	Stiebel 2000
De Efteling (NL)	45	–	44	–	Van der Aa pers. Mitt.
Sempachersee	32	105,5	25	98	diese Arbeit
Holzhäusern 2001 ^a	24	85	19	49,5	diese Arbeit

^a vom Golfplatz Holzhäusern wurde nur die letzte der drei Vergleichsaufnahmen verwendet.

Brutvögeln und Gästen (Nahrungsgäste, Durchzügler) unterschieden wurde (Schulz & Hardt 2000) oder weil aufgrund einer einzigen Begehung keine gesicherten Aussagen möglich sind (Dürst & Beutler 1997).

Mönchsgrasmücke und Amsel kamen auf allen dreizehn berücksichtigten Golfplätzen vor. Bachstelze, Kohlmeise und Buchfink fehlten nur auf je einem Platz. Insgesamt waren 29 Arten auf mindestens der Hälfte aller Plätze anwesend. Im Mittel waren pro Golfplatz $33,7 \pm 9,3$ Arten vorhanden. Im Minimum waren es 21 (Realp), im Maximum 46 (Wilkendorf).

Neben den in dieser Publikation dokumentierten Vergleichen der Artenzahlen auf Golf- und Nichtgolfflächen respektive auf Flächen vor und nach dem Golfplatzbau gibt es unseres Wissens nur drei weitere, gut dokumentierte Vergleichsaufnahmen (Tab. 4). Insgesamt waren auf diesen fünf Golfplätzen 80 Arten anwesend (Holzhäusern nur Aufnahme 2001 berücksichtigt), während auf den landwirtschaftlich genutzten Vergleichsflächen 74 Arten festgestellt wurden. In allen Fällen war der Golfplatz jeweils artenreicher. In 23 Fällen kam eine Art jeweils nur auf dem Golfplatz vor, fehlte aber auf der Vergleichsfläche: Der Zwergtaucher besiedelte drei Plätze und fehlte auf den Vergleichsflächen; Stockente, Blässhuhn, Bachstelze und Sumpfrohrsänger kamen auf zwei Plätzen und 11 Arten auf je einem Platz vor (Teichhuhn, Buntspecht, Grauschnäpper, Wacholderdrossel, Schwarzkehlchen, Gelbspötter, Mönchsgrasmücke, Klappergrasmücke, Teichrohrsänger, Nachtigall

und Distelfink). Auf dem Golfplatz fehlten in je einem Fall Turteltaube, Feldlerche, Schafstelze, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Dorngrasmücke und Misteldrossel.

Auf neun Golfplätzen lag die Revierdichte im Mittel bei $2,1 \pm 1,2$ Revieren/ha. Im Minimum waren es 0,9 (Waldeck, Hessen), im Maximum 5,1 (De Dommel, Niederlande). Die Zahl der Vogelreviere korreliert nicht mit der Grösse des Golfplatzes. In drei Fällen ist ein Vergleich der Siedlungsdichte vor und nach dem Golfplatzbau möglich, in einem Fall der Vergleich zwischen Golfplatz und Umgebung (Holzhäusern, berücksichtigt nur der Vergleich mit 2001). 14 Arten haben im Bestand zugenommen oder sind neu aufgetreten: Die Gartengrasmücke auf drei Plätzen, Bachstelze, Mönchsgrasmücke, Grünfink und Goldammer auf zwei Plätzen. Neun Arten waren auf einem Platz häufiger: Rebhuhn, Buntspecht, Feldlerche, Heidelerche, Baumpieper, Amsel, Sperbergrasmücke, Star sowie Hänfling. Abgenommen haben acht Arten auf jeweils einem Platz: Stockente, Rauchschwalbe, Feldlerche, Amsel, Zilpzalp, Schwanzmeise, Kleiber und Hausperling. Der Buchfink hat auf einem Platz zugenommen, auf einem anderen Platz jedoch abgenommen. Die Siedlungsdichte aller Brutvogelarten zusammen war jeweils auf dem Golfplatz höher als auf der Vergleichsfläche.

Von Golfplätzen profitierten vor allem Hecken- und Waldvögel (16 Bestandszunahmen und sechs -abnahmen), gewässerbewohnende Arten (acht Zu-, eine Abnahme) und Feuchtgebietsbewohner (vier Zunahmen). Die

Abb. 4. Alte Hecke und neu entstandener Altgrasbestand am Rande des Golfplatzes Holzhäusern. Für Kleintiere sind derartige Strukturen wertvolle Lebensräume. Vögel werden vom Spielbetrieb zu stark gestört. Aufnahme R. Graf. – *Existing hedge with newly created rough grassland at the edge of the golf course Holzhäusern. Such structures are valuable habitats for invertebrates and small vertebrates but play activity disturbs birds too often.*



Offenlandarten reagierten sehr unterschiedlich. Zweimal wurde eine Zunahme, dreimal eine Abnahme festgestellt. Bei den Siedlungsbewohnern waren vier Zu- und fünf Abnahmen festzustellen. Bei letzteren waren es vor allem die Schwalben. Die übrigen Arten verzeichneten acht Zunahmen und eine Abnahme.

3. Diskussion

3.1. Brutvögel auf Golfplätzen

Die vorliegende Untersuchung beruht auf einer sehr schmalen Datenbasis. Allgemein gültige Aussage über den Wert von Golfplätzen können deshalb nicht gemacht werden. Die wenigen vorliegenden Brutvogel-Bestandsaufnahmen auf Golfplätzen stammen alle von Plätzen in mehr oder weniger intensiv landwirtschaftlich genutzter Umgebung. Hingegen fehlen Angaben zu Plätzen in naturnahen Räumen. Ein Grossteil der untersuchten Golfplätze wurde erst wenige Jahre vor den Bestandsaufnahmen erstellt. Die wiederholten Bestandsaufnahmen auf dem Golfplatz Holzhäusern zeigen, dass die Entwicklung des Brutvogelbestands in den ersten Jahren sehr dynamisch verläuft und im Untersuchungszeitraum noch nicht abgeschlossen ist. Dies erschwert die Interpretation der vorhandenen Daten zusätzlich.

Der Bau einer Golfanlage ist in jedem Fall ein starker Eingriff in die Landschaft. Dies

führt zwangsläufig zu Veränderungen in der Avifauna. So verschwanden in Wilkendorf bei Berlin neun Arten und 14 traten neu auf. Die Vertreter der Roten Listen waren dabei häufiger bei den verschwundenen Arten (Stage 1997). In Iffeldorf (Bayern) brütete der Neuntöter neu auf dem Golfplatz (Dürst & Beutler 1997) und in der Nähe von Paris brüteten 10 Zwergtaucher-Paare auf einem Golfplatzteich, was 2–10 % des Bestands der Ile de France entspricht (Stubbs 1996). Auch in den Niederlanden wurde ein Golfplatz neu vom Zwergtaucher besiedelt (Van der Aa & Hoogenstein 2000). Es gibt aber auch Beispiele von Golfplätzen, die kaum Lebensraum für Vögel bieten und eine entsprechend verarmte Avifauna aufweisen (Golfplatz Dietschberg, diese Publikation; Golfplatz Aachen, Dahmen et al. 1998).

Für eine fundierte Bewertung bräuchte es neben Bestandsaufnahmen zusätzlich auch populationsdynamische Daten. Es ist nämlich denkbar, dass Golfplätze populationsökologische Senken sind: Sie scheinen zwar als Lebensraum für Vögel attraktiv, dort kommen aber zu wenig Bruten auf oder die Sterblichkeit ist zu hoch, um die Populationen stabil zu halten. Gründe dafür sind etwa Störungen des Brutgeschäftes durch den Spiel- und Pflegebetrieb. Solche Störungen der Vögel sind auf Golfplätzen häufig und können praktisch flächendeckend vorkommen (Abb. 4). Zumindest auf

kleinflächigen Golfplätzen werden selbst häufige und störungstolerante Vogelarten wie Star und Amsel durch den Golfbetrieb regelmässig beeinträchtigt. Die Vögel reagieren darauf mit einem veränderten Aktivitäts- und Verteilungsmuster (Klein 1991). Selbst auf grossen Golfplätzen mit vielen Roughs kommen weniger störungsempfindliche Arten vor als in vergleichbaren, ruhigeren Flächen (Terman 1997). Insbesondere kann es bei Turnieren während der Brutzeit zu starken Störungen kommen. Besucher dringen dann auch in sonst unbegangene Rough-Flächen ein (Stage 1997). Die Auswirkungen von Störungen auf den Bruterfolg wurde bisher auf Golfplätzen nicht untersucht. Studien in anderen Situationen belegen jedoch solche negative Folgen (z.B. Keller 1995).

3.2. Lebensräume auf Golfplätzen

Der Zustand der Avifauna auf einem Golfplatz hängt wesentlich von dessen Gestaltung und Pflege ab. Teiche und Gehölze gehören zur Ausstattung jeder Golfanlage. Entsprechend können Arten der Feuchtgebiete und Heckenbrüter von einem hohen Angebot an Lebensräumen profitieren (Abb. 5). Umgekehrt haben Wiesenvögel oft Probleme, da die Wiesen zu häufig geschnitten werden. Wie viele ökologische Ausgleichsflächen auf einem Platz vorkommen können, hängt unter anderem von dessen Grösse ab. Der Flächenbedarf für die eigentlichen Golfanlagen (Spielbahnen, Übungsanlagen usw.) ist mehr oder weniger konstant, das heisst, dass auf grossen Golfplätzen mehr Platz bleibt, der zum Beispiel als Ökoflächen genutzt werden kann. Umgekehrt gehen enge Platzverhältnisse in der Regel zu Lasten der ökologischen Ausgleichsflächen. Der WWF fordert deshalb die Drei-Drittel-Regel (Hulmann & Meier 1993), die auch das BUWAL (Burdet et al. 1995) als Empfehlung unterstützt. Gemäss dieser Regel soll maximal ein Drittel des Golfplatzes als Spielflächen, maximal ein Drittel für kleinflächige Gestaltungspflanzungen und mindestens ein Drittel als grossflächige ökologische Ausgleichsflächen genutzt werden. Diese Forderung wurde in letzter Zeit mehrfach von Golfplatzbetrei-

bern aufgenommen. Die Drei-Drittel-Regel kann nur eingehalten werden, wenn für eine 18-Loch-Anlage mindestens (60–)80 ha Raum zur Verfügung stehen (Burdet et al. 1995). In der vorliegenden Untersuchung konnte kein Zusammenhang von Flächengrösse und Artenzahl oder Revierzahl festgestellt werden. Dies dürfte vor allem auf die sehr kleine und heterogene Datenbasis zurückzuführen sein.

Erfahrungen auf verschiedenen Golfplätzen zeigen, dass die Pflege grossen Einfluss auf die ökologische Qualität eines Golfplatzes hat. Graf et al. (im Druck) untersuchten den Einfluss der Pflege auf das Vorkommen ausgewählter Indikatorgruppen (Vögel, Amphibien, Reptilien, Tagfalter, Laufkäfer und Heuschrecken) und auf die botanische Zusammensetzung der ökologischen Ausgleichsflächen. Sie geben auch ausführliche Empfehlungen für den Bau und die Pflege von Golfplätzen.

Bei der Beurteilung eines bestimmten Golfplatzprojektes spielt auch die Ausgangssituation eine grosse Rolle. Kommt ein Golfplatz in eine vielfältige oder besonders wertvolle Landschaft zu liegen, wird es zu einer Abnahme der Artenvielfalt kommen, selbst wenn ein noch so



Abb. 5. Alte, in den Golfplatz integrierte Hecke mit neuem Saum und angrenzender extensiv genutzter, aber noch artenarmen Wiese. August 2003, Golfplatz Sempachersee, Aufnahme O. Holzgang. – *Existing hedge integrated into the golf course, with newly created edge structure and adjacent low-intensity but still species poor meadow.*

naturnah gepflegter Golfplatz entstehen soll. Die ökologische Bilanz vieler Golfplätze fiel negativ aus, weil Lebensräume mit mittlerer bis hoher Bedeutung verloren gingen und durch Lebensräume mit geringer Bedeutung ersetzt wurden. Lange Zeit wurden Golfplätze bevorzugt in Gebieten mit geringem Nutzungsdruck gebaut, also in Gebieten mit einem relativ hohen Naturwert, zum Beispiel in Bergtälern oder in Auengebieten. Unseres Wissens fehlen aber faunistische Vergleiche in solchen Fällen vollständig.

In den letzten Jahrzehnten werden Golfplätze vermehrt auf Flächen realisiert, die zuvor intensiv als Kulturland genutzt wurden. Die Beispiele Sempachersee und Holzhäusern zeigen, dass ein Golfplatz in solchen Fällen zu einer Aufwertung aus avifaunistischer Sicht führen kann. Allerdings könnten intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen auch durch das Anlegen von qualitativ hochstehenden ökologischen Ausgleichsflächen im Kulturland stark aufgewertet werden (Jenny et al. 2002b). Aufwertungen werden in der Schweiz durch die neue Öko-Qualitätsverordnung des Bundes gefördert und sind in Zukunft vermehrt zu erwarten (Jenny et al. 2002a, Kohli & Birrer 2003). Ein ökologisch verträgliches Golfplatzprojekt müsste demnach zumindest an einer aufgewerteten Landschaft gemessen werden.

3.3. Schlussfolgerungen

Der Mangel an Daten zu Brutvögeln auf Golfplätzen sollte behoben werden. Beispielsweise könnten Baubewilligungen für Golfplätze an die Auflage gebunden werden, dass eine Erfolgskontrolle durchzuführen und die Ergebnisse zu publizieren sind. Populationsökologische Untersuchungen sind hingegen zu komplex, um im Rahmen einer Begleituntersuchung angegangen zu werden. Hier sind Forschungsaufträge notwendig.

Bereits die wenigen Erfahrungen zeigen, dass Golfplätze nur in bisher intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen bewilligt werden sollten und dass genügend ökologische Ausgleichsflächen vorzusehen sind. Die Drei-Drittel-Regel ist unbedingt einzuhalten (Burdet et al. 1995). Ökologische Kriterien sind sowohl

bei der Golfplatzplanung als auch bei der Platzpflege genügend zu berücksichtigen (Graf et al. im Druck). Werden diese Bedingungen eingehalten, können Golfplätze für Vögel als Lebensräume attraktiver als die umgebende intensiv genutzte Landwirtschaftsfläche sein.

Dank. Otto Holzgang und Wolfgang Linhart halfen uns bei den Feldaufnahmen. Der Golf Club Sempachersee und die Migros Genossenschaft Luzern beauftragten uns, Erfolgskontrollen auf ihren Golfplätzen durchzuführen. Eric van der Aa stellte uns Berichte zu niederländischen Golfplätzen zur Verfügung. Otto Holzgang übersetzte die Zusammenfassung ins Englische. Lukas Jenni, Verena Keller, Hans Peter Pfister, Hans Schmid, Reto Spaar und Niklaus Zbinden kommentierten frühere Fassungen. Urs Weibel und ein weiterer Reviewer trugen mit ihren Kritiken zur Verbesserung des Manuskripts bei. Ihnen allen danken wir ganz herzlich.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Publikation geben wir eine Übersicht über das aktuelle Wissen zum Thema Vögel auf Golfplätzen aufgrund einer Literaturrecherche und eigenen Brutvogel-Bestandsaufnahmen auf drei Golfplätzen. Vom Golfplatz Sempachersee liegt ein Vergleich mit dem Zustand vor dem Golfplatzbau vor, beim Golfplatz Holzhäusern ein Vergleich mit einer Referenzfläche im Kulturland.

Zum Thema Vögel auf Golfplätzen gibt es erst sehr wenig publizierte Daten aus Mitteleuropa. Insgesamt liegen für diese Untersuchung nur von 13 Golfplätzen fundierte Brutvogellisten vor. Nur in fünf Fällen ist ein Vergleich mit der Umgebung bzw. mit dem Ausgangszustand vor dem Bau des Golfplatzes möglich. Populationsökologische Studien auf Golfplätzen fehlen vollständig.

Hecken und Gewässer bewohnende Vogelarten können von den ökologischen Ausgleichsflächen auf den Golfplätzen profitieren. Golfplätze mit genügend ökologischen Ausgleichsflächen weisen etwas mehr Vogelarten und -reviere auf als vergleichbare Gebiete mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung.

Literatur

- BARTH, H. & M. HETT (1997): Naturschutzfachliche Anforderungen an Golfplätze. *Schr.R. Bay. Landesamt Umweltschutz* 145: 5–13.
- BEUTLER, A. (1997): Tierökologische Erhebungen in der Golfplatzplanung – Vergleich aktueller Anforderungen aus faunistischer Sicht an Planer und Betreiber. *Schr.R. Bay. Landesamt Umweltschutz* 145: 63–79.

- BURDET, F., R. FELBER, N. MAIRE & D. ROSSEL (1995): Empfehlungen Golf. Raumplanung – Landschaft – Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Bundesamt für Raumplanung (BRP), Bern.
- COLOMBO, K. (1998): Bestandsaufnahme der Brutvogelarten beim Golfplatz Realp und in der näheren Umgebung; Sommer 1998. Typoskript.
- DAHMEN, P., W. GLASNER & U. KLEIN (1998): Die Vogelgemeinschaft des Golfplatzes in Aachen. *Charadrius* 34: 3–15.
- DÜRST, T. & A. BEUTLER (1997): Faunistische Untersuchungen auf dem Golfplatz Iffeldorf, Oberbayern. *Schr.R. Bay. Landesamt Umweltschutz* 145: 23–62.
- FREISE-HARENBERG, D. & D. SCHUPP (1989): Golf und Naturschutz. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 9: 74–85.
- FURNESS, R. W. & J. J. D. GREENWOOD (1993): Birds as monitors of environmental change. Chapman & Hall, London.
- GRAF, R., H. BOLZERN & T. RÖÖSLI (im Druck): Können auf Golfplätzen Naturschutzziele erreicht werden? Naturschutz und Landschaftsplanung.
- HABER, W. (1986): Golfplätze aus der Sicht des Naturschutzes. *Jahrb. Natursch. Landschaftspfl.* 38: 129–135.
- HULMANN, J. R. & U. MEIER (1993): Für Golfplätze im Einklang mit der Natur. WWF Positionspapier 2. WWF Schweiz, Zürich.
- JENNY, M., R. GRAF, L. KOHLI & U. WEIBEL (2002a): Vernetzungsprojekte – leicht gemacht. Schweizerische Vogelwarte Sempach, Schweizer Vogelschutz SVS – BirdLife Schweiz, Landwirtschaftliche Beratungsstelle Lindau und Service romand de vulgarisation agricole Lausanne, Sempach, Zürich, Lindau und Lausanne.
- JENNY, M., U. WEIBEL, B. LUGRIN, B. JOSEPHY, J.-L. REGAMEY & N. ZBINDEN (2002b): Rebhuhn. Schlussbericht 1991–2000. Schriftenreihe Umwelt 335. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Schweizerische Vogelwarte, Bern und Sempach.
- KELLER, V. (1995): Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht. *Ornithol. Beob.* 92: 3–38.
- KESSLER, P. (1993a): M-Golfpark Sonnhalde-Holzhausern, Bericht zum Baugesuch. Genossenschaft Migros Luzern, Ebikon. – (1993b): Umweltverträglichkeitsbericht für das Projekt M-Golfpark Holzhausern in Holzhausern, Gemeinde Risch. Peter Kessler & Pascal Greder AG, Basel.
- KLEIN, U. (1991): Kleinräumige Nutzung von Grünflächen eines Golfplatzes durch Vögel und ihre Bewertung. Diplomarbeit Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- KLUXEN, G. (1997): Bedeutung faunistischer Untersuchungen als Grundlage der Standortbeurteilung und Beweissicherung auf Golfplätzen. *Schr.R. Bay. Landesamt Umweltschutz* 145: 14–22.
- KOHLI, L. & S. BIRRER (2003): Verflogene Vielfalt im Kulturland – Zustand der Lebensräume unserer Vögel. Avifauna Report Sempach 2. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- MARXER-SCHÄDLER, W., M. F. BROGGI & CIPRA (1990): Sport und Umwelt im Alpenraum (I), Golf. CIPRA, kleine Schriften 6.
- PFISTER, H. P. & S. BIRRER (1997): Landschaftsökologische und faunistische Erfolgskontrolle für ökologische Ausgleichsmassnahmen im Schweizer Mittelland. *Mitt. Nat.forsch. Ges. Luzern* 35: 173–193.
- POTSCHIN, M. & M. THATER (2003): Zunehmender Landschaftsverbrauch in Deutschland. Eine Betrachtung am Beispiel der Golfplatzentwicklung im Landkreis Lörrach. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35: 197–203.
- RBOI-Rotterdam (1999): Broedvogelinventarisatie golfbaan de hooge vossel. Typoskript.
- SCHIFFERLI, L., R. J. FULLER & M. MÜLLER (1999): Distribution and habitat use of bird species breeding on Swiss farmland in relation to agricultural intensification. *Vogelwelt* 120: 151–161.
- SCHULZ, H. & G. HARDT (2000): Golf + Naturschutz, Flora und Fauna auf Golfplätzen. 2. unveränd. Aufl. Deutscher Golf Verband e.V. (DGV), Wiesbaden.
- STAGE, J. (1997): Die Vogelwelt des Golfplatzes Wilkendorf. *Otis* 5: 111–120.
- STIEBEL, H. (2000): Auswirkungen des Golfplatzes bei Waldeck (Nordhessen) auf den Brutvogelbestand einer reich strukturierten Kulturlandschaft. *Jahrbuch Naturschutz in Hessen* 5: 49–67.
- STUBBS, D. (1996): An environmental management program for golf courses. European Golf Association Ecology Unit, Oxford.
- TEERINK, S. (1995): Vogels of de golfbaan de Dommel. Golfclub De Dommel, Sint-Michielsgestel.
- TERMAN, M. R. (1997): Natural links: naturalistic golf courses as wildlife habitat. *Landscape Urban Plan.* 38: 183–197.
- TRAUFFER, M. (2003): Golfsport in der Schweiz – Statistisches Material zu den Golfplätzen. Stiftung Landschaftsschutz Schweiz, Bern.
- VAN DER AA, E. & L. HOOGENSTEIN (2000): Golfbanen en hun broedvogels. *Vogeljaar* 48: 155–161.
- WEGGLER, M. & M. WIDMER (2000): Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986–1988 und 1999. I. Was hat der ökologische Ausgleich in der Kulturlandschaft bewirkt? *Ornithol. Beob.* 97: 123–146.

Manuskript eingegangen 25. März 2004

Bereinigte Fassung angenommen 14. Juli 2004

