

Aus der Orniplan AG, Zürich

Verlauf von Kiebitzbruten *Vanellus vanellus* auf Flachdächern und Versuch der Jungenumsiedlung

Martin Weggler



WEGGLER, M. (2009): Fate of Northern Lapwing *Vanellus vanellus* broods on flat roofs and options for translocation of chicks. Ornithol. Beob. 106: 297–310.

Since 1992, Northern Lapwings have nested on flat roofs of large commercial buildings in Switzerland. In all situations these buildings are located close to traditional breeding sites in farmland or wetlands. Mayfield daily nest survival rates of rooftop nests are equivalent with nests on the ground, based on 23 nests followed in 2007 and 2008 in the canton of Zurich. However, Mayfield daily survival of families (at least one chick alive) is so low that less than 1 out of 1000 families will fledge any young on rooftops. Because most chicks died before attaining thermoregulatory independence from brooding, translocation experiments were limited to one case. This experiment had to be abandoned prematurely because chicks reacted with strong whining calls attracting Carrion Crows *Corvus corone* as potential predators. Based on these preliminary results, rooftops offer suitable nest sites for Lapwings but are unsuitable for rearing chicks. Chick translocation seems possible when suitable chick-rearing areas are adjacent to the buildings and/or potential adoptive parents with chicks of similar age are present. However, the author suggests that preventing Lapwings from breeding on rooftops seems to be a more promising conservation strategy than trying to move chicks from the roofs.

Martin Weggler, Orniplan AG, Wiedingstrasse 78, CH–8045 Zürich, E-Mail martin.weggler@orniplan.ch

Der Kiebitz *Vanellus vanellus* brütet im Schweizer Mittelland in flachen Wiesen- und Ackerbauflächen mit offenem Horizont und niedriger Vegetation meistens in der Nähe von (ehemaligen) Feuchtgebieten (Glutz von Blotzheim 1959, Imboden 1971a, Maumary et al. 2007). An einem Brutplatz betreiben mehrere Paare zusammen eine koordinierte Feindabwehr (Heim 1974), was den Schlüpferfolg und die Überlebensrate der Jungen erhöht (Berg et al. 1992). Nester finden sich auf frisch aufgeschütteten Böden, Äckern (insbesondere Maisäckern), kurzgrasigen Wiesen und Weiden,

selten auch auf Flurwegen, in Karrengeleisen, auf Kiesböden, Kiesinseln und Steindämmen (Glutz von Blotzheim 1962, Imboden 1971a, Heim 1978, Matter 1982). Ausschlaggebend am Nestplatz ist eine weit herum offene Sicht. Die nestflüchtenden Jungen werden von den Eltern rund fünf Wochen geführt, aber nicht gefüttert. Sie sind in der Lage, zwischen ihrem Schlupfort und dem Ort ihrer «Kinderstube» Hunderte von Metern zu Fuss oder schwimmend zurückzulegen. Dabei überwinden sie Hindernisse wie Kanäle, Böschungen und Strassen (Redfern 1982).

Seit den Siebzigerjahren ist bekannt, dass zwischen dem lokalen Bruterfolg des Kiebitzes und seiner Bestandsentwicklung in der Schweiz kein Zusammenhang besteht (Imboden 1970). Im Verlaufe der Sechziger- und Siebzigerjahre verdoppelte sich der Schweizer Brutbestand von etwa 400 auf über 1000 Brutpaare (Birrer & Schmid 1989). In der gleichen Zeit war die Nachwuchsleistung der hauptsächlich auf Ackerböden brütenden Kiebitze praktisch gleich Null (Matter 1982, Birrer & Schmid 1989). Immigration, Emigration und Adultmortalität, nicht aber die Jungenproduktion, bestimmen die Grösse des Schweizer Kiebitzbestands.

Die Verbesserung des Bruterfolgs rückte trotzdem im Verlaufe der letzten zehn Jahren ins Zentrum der Artförderungsmaßnahmen für

den Kiebitz (Rehsteiner et al. 2004). Es scheint die einzige Förderungsmaßnahme zu sein, die in der Schweiz direkt beeinflusst werden kann. Laufende Studien zum Bruterfolg im Wauwilermoos (Kanton Luzern; Schifferli et al. 2006, 2009) zeigen für die Jahre 2005–2009 weiterhin einen schwankenden Bruterfolg. In Ackerbaugebieten mit einer hohen Dichte an Füchsen *Vulpes vulpes* und Hermelinen *Mustela erminea* scheint ein erfolgreiches Brüten für den Kiebitz schwierig, insbesondere wenn Brutkolonien die kritische Grösse von 6–12 Brutpaaren unterschritten haben (Berg et al. 2002, MacDonald & Bolton 2008). Dies trifft heute auf fast alle Brutkolonien in der Schweiz zu (Sattler et al. 2009).

1992 wurde in Steinhausen (Kanton Zug) erstmals in der Schweiz ein Nest eines Kiebitz-



Abb. 1. Dachbrutplätze (A–C, rot) und Bodenbrutenplätze (1–3, hellgrün) zwischen 2004 und 2008 im Bereich des Flughafens Zürich (vgl. Tab. 1; SWISSIMAGE © 2009 BA091486). – Breeding sites on rooftops (blue) and on the ground (green) in the study area Zurich Airport.

zes auf einem Flachdach entdeckt (H. Kälin in Schmid 1993), über zwanzig Jahre nach analogen Funden in Deutschland (Lohschelter 1972) und England (Cramp & Simmons 1983). Es folgten Fälle von dachbrütenden Kiebitzen sowohl im Umkreis von wenigen Kilometern um den Erstfund (Hünenberg, Kanton Zug; Rotkreuz, Kanton Luzern) wie auch in grösserer Entfernung (Emmen, Kanton Luzern; Schönbühl und Moosseedorf, Kanton Bern; Kloten, Kanton Zürich; Tab. 1). Erste Beobachtungen an solchen dachbrütenden Kiebitzen liessen vermuten, dass die Prädationsrate auf den Dächern geringer als am Boden sei. Junge kamen aber fast nie hoch. Mit der vorliegenden Studie sollte an einem Standort in Kloten einerseits der Verlauf von Kiebitzbruten auf Dächern genauer dokumentiert werden, und andererseits sollte geprüft werden, ob Kiebitzküken umgesiedelt werden können, um ihre Überlebensrate zu verbessern.

1. Untersuchungsgebiet und Methode

1.1. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung erfolgte auf dem Gelände des Flughafens Zürich-Kloten (47° 27' N/8° 34' E) sowie den angrenzenden Zonen und Gebäuden im Bereich der Terminals, Parkhäuser und des Güterumschlags (Abb. 1). Insgesamt verteilen sich die beschriebenen Brutplätze über etwa 8 km².

1.2. Dachflächen und Dachauflagen

Die Brutplätze der Kiebitze befanden sich auf Flachdächern von mehr als 2500 m² Grösse (Tab. 2). Die 5–10 cm dicke Dachauflage besteht aus einem Lava/Bims-Gemisch. Begrünt wurden die Dächer mit einem *Sedum*-Nelkengemisch. Es dominierten Weihenstephaner Gold *Sedum floriferum* sowie Nelkengewächse. Der Deckungsgrad der Vegetation war alters- und feuchtigkeitsabhängig (Abb. 2).

1.3. Nestkontrollen

Die Nestkontrollen erfolgten im Abstand von 7–10 Tagen jeweils zwischen dem 25. März

und Ende Juni. Bei jedem Dachbesuch wurden Anzahl Altvögel, Anzahl Spielnester (gedrehte, nicht ausgekleidete Nestmulden), Anzahl Gelege mit Eiern und Anzahl Jungvögel festgehalten. Für jedes Gelege wurde ferner notiert: Anzahl Eier, Temperatur der Eier (warm oder kalt aufgrund von Lippenberührung) sowie allfällige Spuren auf den Eischalen, die auf baldiges Schlüpfen oder Prädationsversuche hindeuteten. Bei Brutverlusten wurde versucht, aufgrund von Spuren (Schnabelhieben in Eischalen, Wasserlachen im Nestbereich etc.) die Ursache des Verlustes zu bestimmen.

1.4. Bestimmung des Bruterfolgs

Der Erfolg von Gelegen (mindestens 1 Ei intakt) bzw. Familien (mindestens 1 Junges am Leben) wurde mit der Mayfield-Methode (Mayfield 1975) bestimmt. Die ermittelte Vergleichsgrösse ist eine Verlustrate pro Tag (Mayfield daily failure rate) bestehend aus dem Quotienten zwischen der Anzahl Verluste geteilt durch die Anzahl der Tage, während denen Gelege bzw. Familien unter Kontrolle waren (Differenz zwischen letzter Kontrolle minus erste Kontrolle für jedes Gelege/jede Familie, summiert über alle Gelege/alle Familien). Die tägliche Überlebensrate berechnet sich aus 1 minus die tägliche Verlustrate.

2. Ergebnisse

2.1. Flachdächer als Nestsubstrat

Seit der ersten Flachdachbrut eines Kiebitzes 1992 in der Schweiz sind Bruten auf mindestens elf Gebäuden an sieben Örtlichkeiten bekannt geworden (Tab. 1). Alle Dächer weisen eine mehr oder weniger begrünte Dachauflage aus steinigem Material auf. Die Dachauflage wurde zum Teil erst Jahre nach dem Neubau bei Sanierungen hinzugefügt (Abb. 2, Tab. 2).

Alle Dachbruten in der Schweiz erfolgten bisher auf Dächern in der Nähe bestehender Bodenbrutplätze. Die Distanz zu den jeweils am nächsten liegenden Bodenbrutplätzen lag unter 2000 m und somit innerhalb der beobachteten Abwanderungsdistanzen zwischen zwei aufeinander folgenden Bruten des Kiebitzes

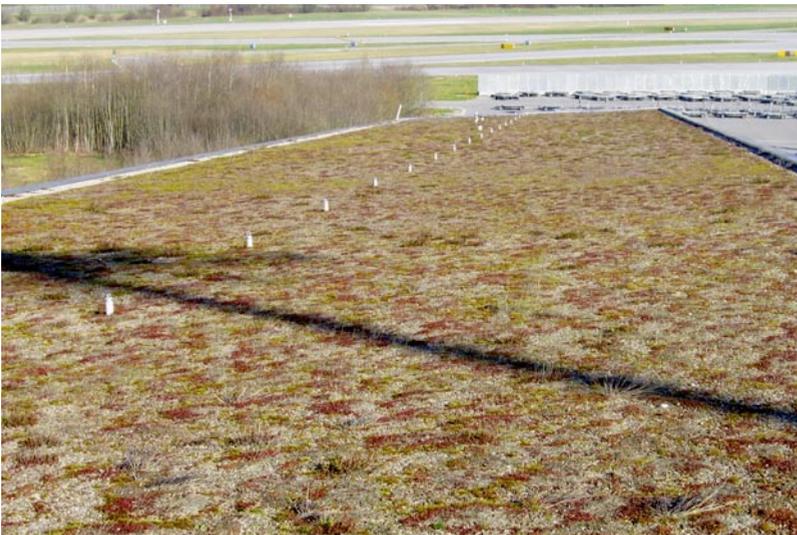


Abb. 2. Begrünte Flachdächer mit Kiebitzbruten im Flughafen Zürich im Mai 2008. Oben Flachdach Fracht Ost (B, begrünt 1999), unten halb-schräges Dach auf dem Bereitschaftsgebäude (C, begrünt 2004). Alle Aufnahmen vom Autor. – *Vegetation on rooftops. Above flat roof established in 1999, below slightly inclined rooftop established in 2004.*

(Byrkjedal et al. 1997). Dächer von entfernter liegenden Gebäuden wurden vom Kiebitz trotz reichlichem Angebot bisher nicht besiedelt.

2.2. Erstauffreten von Flachdachbruten am Flughafen Zürich

In den Zürcher Gemeinden Glattbrugg, Rümlang, Oberglatt, Winkel und Kloten brüten

Kiebitze im Bereich des heutigen Areals des Flughafens Zürich seit mindestens 1945 (Glutz von Blotzheim 1959, Imboden 1971b, Weggler 1991). Das Nistplatzangebot hat sich durch den Bau der nördlichen Piste 14/32 in der zweiten Hälfte der Sechzigerjahre grundlegend verändert, ab Mitte der Neunzigerjahre verschwanden schliesslich sukzessive Ackerflächen. Seit 1956 ist das Areal teilweise umzäunt, die voll-

Tab. 1. Örtlichkeiten mit Flachdachbruten des Kiebitzes in der Schweiz, der Anzahl verschiedene Gebäude, dem Jahr von erstmals dokumentierten Dachbruten, dem Jahr der erstmaligen vermuteten Nutzung aufgrund mündlicher Aussagen sowie der Distanz zu den nächsten bodenbrütenden Kiebitzen im gleichen Jahr oder in den Vorjahren. – *Localities in Switzerland where Lapwings breed on rooftops, the number of different buildings, the year of the first documented breeding, the year of the first suspected breeding according to oral communication and the distance to the closest Lapwings breeding on the ground in the same or in previous years.*

Ort und Kanton	Anzahl Gebäude	erstmalig dokumentierte Dachbruten	vermutliches Jahr der erstmaligen Nutzung	Abstand (in m) zum nächsten Brutplatz
Steinhausen (Kanton Zug)	1	1992	?	<2000
Hünenberg (Kanton Zug)	2	2008	?	<2000
Rotkreuz (Kanton Luzern)	1	?	?	<2000
Emmen (Kanton Luzern)	2	?	?	<2000
Schönbühl (Kanton Bern)	1	2002	?	?
Moosseedorf (Kanton Bern)	1	2008	?	?
Flughafen Zürich-Kloten (Kanton Zürich)	3	2005	2004	<400

ständige Einzäunung fand 1969/70 statt (P. Oberli mdl.). Von 1993 bis 2008 schwankte der jährliche Bestand zwischen 5 und 15 Brutpaaren, die sich auf verschiedene, jährlich wechselnde Lokalitäten in oder um das Flughafengelände verteilten, namentlich in der Winkler Allmend, beim Eichhof Rümlang und dem Vorgelände der Rollbahn bei Glattbrugg. Die jährliche Jungenproduktion dieses lokalen Bestands lag zwischen 1993 und 2008 bei 0 bis 4 Jungen (ZVS/BirdLife Zürich 2008).

Die Bruten fanden bis 2004 stets in Wiesen zwischen und am Ende der Pisten statt, die zunächst landwirtschaftlich und ab 1997 sukzessive nach speziellem Schnittplan gemäss

Flugsicherheit bewirtschaftet werden (Bauer et al. 2008). 2–3 Brutpaare bezogen vorübergehend einen gekiesten Bauinstallationsplatz in Winkel, von 1995 bis 1999 brüteten bis zu 7 Paare auf Ackerland an der Glatttalstrasse in Rümlang (Abb. 1).

Erste Hinweise auf eine Benutzung von Flachdächern reichen ins Jahr 2004 zurück, als Balzflüge von Kiebitzen über dem Dach des Parkhauses 3, rund 650 m vom nächstgelegenen Bodenbrutplatz entfernt, beobachtet wurden (pers. Beobachtung; Abb. 1, Tab. 2). Eine Dachinspektion wurde nicht vorgenommen. Im April 2005 balzten Kiebitze über dem Dach des Gebäudes Fracht Ost auf dem Gebiet der Ge-

Tab. 2. Anzahl Brutpaare am Flughafen Zürich und Umgebung, aufgeschlüsselt nach Lokalitäten (vgl. Abb. 1). – *Number of breeding pairs at different locations in the study area.*

Marker in Abb. 1	Flurname	Nestplatztyp	derzeitiger Zustand seit	Dachgrösse in m ²	Anzahl Brutpaare				
					2004	2005	2006	2007	2008
A	Parkhaus 3	Flachdach	1999	8200	1	0	0	0	0
B	Fracht Ost	Flachdach	1999	5300	0	6	5	6	3
C	Bereitschaftsgebäude	Flachdach	2004	2550	0	0	2	2	2
1	Glattbrugg	Wiesen			1	0	0	0	0
2	Kloten	Wiesen			9	3	3	3	0
3	Oberglatt	Wiesen			0	0	0	0	3
Total					11	9	10	11	8

Tab. 3. Jährliche Brutgeschichte der Kiebitzpaare auf den Flachdächern im Flughafen Zürich. – *Annual breeding history and fate of nesting attempts of Lapwings nesting on flat roofs.*

Brutgeschichte	2007	2008	total
zwei Brutverluste in Sequenz	2	0	2
drei Brutverluste in Sequenz	6	2	8

meinde Kloten, weniger als 500 m vom dazumal besetzten Bodenbrutplatz entfernt. Diverse Dachinspektionen von mir ergaben sicher sechs gleichzeitig vorhandene Gelege auf dem Dach. 2006 fanden sich auf demselben Dach wiederum fünf Nester. Im selben Jahr wurden zwei weitere Gelege auf dem halbschrägen Flachdach des 2002 erstellten Bereitschaftsgebäude in der Nähe des Dock Midfield gefunden.

Von 2005 bis 2008 gab es in jedem Jahr gleichzeitig boden- und dachbrütende Kiebitze im Abstand von weniger als 1000 m. Aufgrund der zeitlichen Staffelung und unveränderter Zahl Adultvögel haben einzelne Kiebitze im gleichen Jahr sowohl den Boden als auch das Dach als Nestunterlage gewählt.

2.3. Zahl und Phänologie der Flachdachbruten 2007 und 2008

Alle in der zweiten Märzhälfte anwesenden Altvögel schienen am Brutgeschäft teilzunehmen, denn die Anzahl aktiver Nester war nie

Tab. 4. Errechner Legebeginn als Median sowie Stichprobengrösse der Flachdachbruten 2007 und 2008. – *Date of clutch initiation (median) and number of rooftop nests 2007 and 2008.*

	2007		2008	
	Median	n	Median	n
Erstbruten	*		22. 3.	5
1. Ersatzbrut	23. 4.	8	27. 4.	2
2. Ersatzbrut	18. 5.	6	29. 5.	2

*) alle Erstbrutversuche vor der Aufnahme der Kontrollen am 25. 3. durch Spätschneefall am 19./20. 3. zerstört

kleiner als die Anzahl Altvögel dividiert durch zwei. Im Verlauf der Brutzeit reduzierte sich sowohl die Zahl der Altvögel als auch jene der aktiven Bruten. Brutzeitmortalität der Altvögel hat sicher dazu beigetragen, denn im März 2007 verunfallten zum Beispiel zwei Altvögel tödlich durch den Luftstrahl von Düsentriebwerken.

Die meisten Kiebitzpaare unternahmen drei Brutversuche pro Jahr (Tab. 3). Wie häufig Aufgabe des Brutgeschäfts bzw. vorzeitige Mortalität zu verkürzten Brutgeschichten führten, bleibt unbekannt. Diese Auswertung basiert auf 14 Jahres-Brutgeschichten hypothetisch abgeleitet aus Ort und Staffelung der Nester. Die Brutvögel waren nicht individuell erkennbar.

Beginn der Eiablage war bei den Dachbruten sowohl 2007 wie auch 2008 Mitte März (Tab. 4). Das Ende der Legezeit lässt sich auf Anfang Juni festlegen. Die letzte Eiablage fand am 2. Juni (2008) statt.

2.4. Nestbau-, Bewachungs- und Nahrungssuchverhalten auf den Flachdächern

Das Nestbauverhalten auf den Dächern wies keine auffälligen Abweichungen gegenüber jenem am Boden auf. Spielnester waren auch auf den Dächern erste Anzeichen einer anstehenden Eiablage. 2007 wurden acht Spielnester auf dem Bereitschaftsgebäude, kurze Zeit später zwei Gelege gezählt. Die Nestmulde war stets mit trockenen Halmen ausgekleidet, analog den Bodennestern. Nester wurden auf dem trockeneren Standort (Bereitschaftsgebäude, C) bevorzugt am Rande von oder mitten in *Sedum*-Horsten angelegt; auf dem lückenlos bewachsenen Dach Fracht Ost (B) wurden beмоoste Stellen gemieden (Abb. 3).

Altvögel auf Wachposten waren auf den Flachdächern der Zahl der Nester entsprechend anzutreffen. Einzig 2008 bestand auf dem Bereitschaftsgebäude Verdacht, dass zwei ♀ von nur einem ♂ bewacht wurden, was auf Bigamie hindeutet (Grønstøl 2003). Nahrungssuchende Kiebitze auf den Flachdächern wurden gelegentlich notiert, das typische Fusstrommeln jedoch nie.



Abb. 3. Die beiden Vollgelege des Kiebitzes aus dem Jahr 2008 zeigen den typischen Neststandort auf einem 1999 begrünten, feuchten Flachdach (oben, Gebäude Fracht Ost, B) bzw. einem 2004 begrünten, halbschrägen, trockenen Dach (unten, Bereitschaftsgebäude, C).
– *Typical nest site on wet rooftop (above) and dry rooftop (below).*



2.5. Nest- und Bruterfolg

Bei 11 der 23 kontrollierten Nester (48 %) schlüpfte mindestens ein Junges (Tab. 5). Die tägliche Verlustrate (Mayfield daily nest survival rate) einer Brut während der Eiphasse betrug

0,974. Bei einer durchschnittlichen Bebrütungsdauer von 28 Tagen dürften somit 48 % der Kiebitzbruten auf Flachdächern wenigstens ein Junges hervorbringen. Dieser Wert entspricht der herkömmlichen Nesterfolgsmessung (48 %).

Tab. 5. Tägliche Verlustrate (daily nest survival) nach Mayfield von 23 Kiebitzbruten auf Flachdächern am Flughafen Zürich in den Jahren 2007 und 2008. «ab» bedeutet Tag des Nestfundes, «bis» Schlüpfstag bzw. Verlusttag. – *Mayfield daily nest survival and family survival (= at least one chick alive).*

Jahr	Nest-Nr.	Phase	Gelege unter Kontrolle		Ei		Küken	
			ab	bis	Anzahl kontrollierte Tage	Verluste	Anzahl kontrollierte Tage	Verluste
2007	07.01	Ei	29. 3.	14. 4.	16		5	1
		Küken	14. 4.	19. 4.				
	07.02	Ei	29. 3.	11. 4.	13	1		
		Küken	19. 4.	23. 4.				
	07.03	Ei	29. 3.	19. 4.	21		4	1
		Küken	19. 4.	23. 4.				
	07.05	Ei	30. 3.	27. 4.	28		5	1
		Küken	27. 4.	2. 5.				
	07.06	Ei	30. 3.	23. 4.	24		9	1
		Küken	23. 4.	2. 5.				
	07.08	Ei	30. 3.	27. 4.	28	1		
	07.10	Ei	30. 3.	27. 4.	28	1		
	07.11	Ei	30. 3.	27. 4.	28		11	1
		Küken	27. 4.	8. 5.				
	07.15	Ei	15. 5.	28. 5.	13	1		
	07.16	Ei	15. 5.	11. 6.	27	1		
07.17	Ei	15. 5.	16. 6.	32	1			
07.18	Ei	15. 5.	13. 6.	29	1			
07.19	Ei	15. 5.	13. 6.	29	1			
07.20	Ei	15. 5.	13. 6.	29	1			
	<i>Total</i>			345	9	34	5	
				0,974		0,853		
2008	08.01	Ei	3. 4.	18. 4.	15		3	1
		Küken	18. 4.	21. 4.				
	08.02	Ei	18. 4.	18. 5.	30		3	1
		Küken	18. 5.	21. 5.				
	08.03	Ei	18. 4.	21. 4.	3		4	1
		Küken	21. 4.	25. 4.				
	08.04	Ei	18. 4.	18. 4.	0	1		
	08.05	Ei	3. 4.	18. 4.	15		7	1
		Küken	18. 4.	25. 4.				
	08.06	Ei	14. 5.	29. 5.	15		8	1
		Küken	29. 5.	6. 6.				
	08.07	Ei	30. 4.	25. 5.	25	1		
08.08	Ei	29. 5.	6. 6.	8	1			
08.09	Ei	6. 6.	11. 6.	5		5	1	
	Küken	12. 6.	17. 6.					
	<i>Total</i>			116	3	30	6	
				0,974		0,800		
<i>Gesamttotal</i>				461	12	64	11	
				0,974		0,828		

Nach dem Schlüpfen geht die tägliche Überlebensrate (Mayfield daily survival rate) der Familien drastisch auf 0,828 zurück. Damit waren vier Tage nach dem Schlüpfen bereits die Hälfte der Paare ohne Junge. Die Chance, eine Junge führende Familie 5 Wochen nach dem Schlüpfen anzutreffen, liegt bei einem Promille.

2.6. Verlustursachen

Die Verlustursachen sowohl im Ei-Stadium als auch im Küken-Stadium waren nur in wenigen Fällen zweifelsfrei zu bestimmen (Tab. 6). In etwa der Hälfte blieben verlassene Nester mit intakten Vollgelegen liegen, so dass vermutet werden kann, dass die Embryonen abgestorben waren. In zwei Fällen fiel der Verdacht auf extreme Hitze bzw. Staunässe (Eier lagen teilweise im Wasser).

Die gefundenen toten Jungen waren bis auf zwei Fälle dermassen skelettiert, dass die Bestimmung der Todesursache nicht mehr möglich war. Zwei Junge wurden offensichtlich zerrissen, wobei unklar blieb, ob die Prädation primär erfolgte oder ob sich Rabenkrähen *Corvus corone* an verendeten Küken zu schaffen gemacht hatten.

2.7. Umsiedlungsversuche

Der Versuch zur Umsiedlung von Küken in die umgebenden Wiesen wurde auf solche beschränkt, die mindestens 6 Tage alt waren (Einsetzen der thermoregulatorischen Selbstständigkeit), und auf Tage mit mildem Wetter. Alle Umsiedlungsversuche 2007 scheiterten an diesen Restriktionen, 2008 wurde ein Umsiedlungsversuch unternommen; er blieb aber erfolglos.

Vier Küken im Alter von sechs Tagen wurden am 21. April 2008 auf dem Bereitschaftsgebäude beringt, in einen Beringungssack gelegt und wenige Meter neben dem Gebäude auf einer eigens hergerichteten, feuchten Wiese am Rande eines Grasbüschels hingesetzt. Die Aktion dauerte weniger als 10 min, wurde aber von heftigen Warnrufen der Eltern begleitet.

Die anschliessende Beobachtung der Küken aus über 100 m Distanz aus dem Auto zeigte,

Tab. 6. Verlustursachen von Kiebitzgelegen auf Flachdächern. – *Causes of failure of rooftop breeding attempts.*

	2007	2008	total
Anzahl Nester	14	9	23
Nestverluste	9	3	12
– Eier kalt/verlassen	4	1	5
– Eier geraubt	1	1	2
– unbekannt	4	1	5
Totalverlust Küken	5	6	11
– tot gefunden, nicht prädiert	4	0	4
– tote Küken mit Prädationsspuren	0	1	1
– unbekannt	1	5	6

dass die Eltern die Führung der Jungen innerhalb von 30 min nicht wieder aufnahmen und die Jungen laut fiepend am Boden verharreten. Weil auch keine Chance bestand, die Küken einer anderen Junge führenden Familie zur Adoption anzubieten, wurde der Versuch abgebrochen. Die Jungen wurden zurück auf das Dach gesetzt, genau am Fangplatz. Bei der nächsten Nestkontrolle zwei Tage später waren die Jungen nicht mehr auffindbar.

Umsiedlungsversuche mit den Jungen des Gebäudes Fracht Ost wären wesentlich schwieriger gewesen, denn zwischen dem Einfangen der Jungen und ihrem Aussetzen in den etwa 200 m entfernten Wiesen hätte es über 20 min gedauert (Abstieg vom Dach, Security-Check, Umwegfahrt zum Auslassungsort). Aus diesem Grund und wegen der Erfahrungen der ersten Umsiedlung wurde darauf verzichtet.

3. Diskussion

3.1. Eignung von Flachdächern für Bodenbrüter

Bezüglich seines Neststandorts ist der Kiebitz sehr anpassungsfähig. Bereits Mitte des 20. Jahrhunderts verloren Kiebitze in der Schweiz ihre traditionellen Niststandorte in sumpfigen Pfeifengras- und Kleinseggenbeständen. Es gelang ihnen in weniger als 15 Jahren, vollständig auf das neue Nestsubstrat Acker «umzustellen» (Imboden 1971a).

Der Kiebitz hat grosse Flachdächer von Industrie- und Gewerbebauten kurz nach deren Einführung im Bauwesen ab Mitte des letzten Jahrhunderts lokal als Nestplatz genutzt. Lohschelter (1972) beschreibt eine Kiebitzbrut mit Verlust der Jungen am ersten Lebenstag auf einem gekiesten Flachdach in Bocholt (Westfalen, Deutschland). Flachdächer werden von Cramp & Simmons (1983) als gelegentliche Neststandorte in England aufgeführt.

Die Frage, weshalb Dächer in der Schweiz erst Jahre nach dem Bau des Gebäudes als Brutplatz von Kiebitzen «entdeckt» wurden, hat mutmasslich einen rechtlichen und einen biologischen Hintergrund. Seit 1975 können die kommunalen Behörden im Rahmen von Gestaltungsplänen die Begrünung von Flachdächern verlangen (z.B. Kanton Zürich, Planungs- und Baugesetz, Art. 76). Dies führte beispielsweise am Flughafen Zürich dazu, dass in den Neunzigerjahren alle Flachdächer sukzessive begrünt wurden (Bauer et al. 2008). Damit dürften sich Flachdächer als Niststandorte für den Kiebitz vielerorts erst angeboten haben.

Drei biologische Gründe könnten in der Folge die Nutzung von Flachdächern als Niststandorte begünstigt haben. (1) Die veränderte Frühlingsphänologie (Rutishauser & Studer 2007) und zunehmende Düngung der Wiesen lässt für den Kiebitz primär geeignete Brutstandorte verschwinden, nämlich Wiesen, die bis im späten April und Mai weitem lückige, kurzalmige Bestände aufweisen. Solche Wiesen sind für den Kiebitz vor allem für Ersatzbruten zwingend erforderlich. (2) Die Zahl der Ersatzbruten ist angestiegen, weil Erst- und Ersatzgelege durch die Zunahme von Prädatoren (Fuchs *Vulpes vulpes*, Rabenvögel, etc.) und die geringere Koloniegrosse häufiger als früher verloren gehen (Schifferli et al. 2006). (3) Durch den Bau von Gewerbe- und Industriebauten «auf die grüne Wiese» am Siedlungsrand rücken immer mehr ausgedehnte, begrünzte Flachdächer in unmittelbare Nähe bestehender Brutplätze. Flachdächer werden folglich von Kiebitzen bei der Suche nach Niststandorten in der Nähe traditioneller Brutplätze in die Auswahl einbezogen.

Der zeitliche Ablauf der Erstbesiedlung der Flachdächer im Flughafen Zürich 2003 und

2004 deutet darauf hin, dass diese erstmals von Kiebitzen kolonisiert worden sind, die in der Nähe einen Erstbrutverlust am Boden erlitten hatten. In den Folgejahren waren die Gebäude bereits zur Zeit der Erstbruten besiedelt, was auf eine gewisse Tradition bei der Nistplatzwahl für aufeinander folgende Brutversuche hindeutet.

Weil Flachdächer abseits von bestehenden Brutkolonien nirgends in der Schweiz je von Kiebitzen besiedelt wurden, dürfte es sich bei Flachdächern um reine Ausweich-Neststandorte handeln. Diese werden im Falle eines lokal limitierten Nistplatzangebots bezogen. Die Neukolonisation von Flachdächern wird beim Kiebitz durch die hohe Anzahl Ersatzbruten bis in den Juni hinein begünstigt. Der häufigste Fall im Flughafen Zürich sind Kiebitzpaare, die dreimal pro Jahr einen Brutplatz suchen. Das Angebot geeigneter Nistplätze (kurzalmige Flächen mit guter Übersicht aus der Brutposition) nimmt ausserhalb der Flachdächer im Laufe der Monate April und Mai rasch ab, die Attraktivität der Flachdächer somit zu.

Befreit von bodengebundenen Prädatoren wäre ein hoher Schlüpfertag auf Dächern zu erwarten. Dies scheint nicht der Fall zu sein. Der Schlüpfertag der Kiebitzeier auf Flachdächern liegt im Rahmen der Werte anderer Untersuchungen (Tab. 7). Der Schlüpfertag von eingezäunten Bruten im Freiland (Schifferli et al. 2006) ist hingegen deutlich höher. Die zahlreichen intakten, aber überbrüteten Eier in dieser Studie lassen vermuten, dass möglicherweise das Mikroklima auf den Dächern für das erfolgreiche Ausbrüten der Eier nicht optimal ist. Es wurden einige Nester mit vollständig durchnässten Nestmulden gefunden. Umgekehrt herrschte während Schönwetterperioden zum Teil eine Gluthitze auf den Dächern. Generell kann die Luft über Dachoberflächen mehr als +30 °C wärmer sein als die Lufttemperatur der Umgebung (Gaffin et al. 2005).

Die hohe Jugendmortalität von Kiebitzen, die auf Dächern geschlüpft sind, ist bekannt; anekdotische Beispiele dafür liefern frühere Berichte aus Deutschland (Lohschelter 1972) und neuere aus der Schweiz (Baumann et al. 2008). Ein analoges Schicksal trifft auch die Jungen von Dachbruten des Flussregenpfeifers

Tab. 7. Nesterfolg im Vergleich zu anderen Studien am Kiebitz. – *Comparison of nesting success with similar studies.*

Region	Neststandort	Nesterfolg in %	tägliche Überlebensrate nach Mayfield		Stich- proben- umfang	Quelle
			Nester	Familien		
Zürich, Schweiz	Flachdach	48	0,974	0,828	23	diese Studie
Norfolk, England	feuchtes Grasland	42	0,944–0,967	–	220	Eglington et al. (2009)
Vorarlberg, Österreich	Streuwiese	21–27	–	–	20	Puchta et al. (2007)
	Äcker	52	–	–	42	
Luzern, Schweiz	Acker, eingezäunt	95	–	–	38	Schifferli et al. (2006)
	Acker, ohne Zaun	39	–	–	18	
Luzern, Schweiz	Acker	13	–	–	60	Imboden (1970)
Niederlande	Landwirtschaft, biologische Be- wirtschaftung	47	0,956–0,960	–	161	Kragten & de Snoo (2007)
	Landwirtschaft, traditionelle Be- wirtschaftung	56	0,959–0,977	–	95	

Charadrius dubius (Weber 2002). Die unüberwindliche Isolation auf den Dächern und der Mangel an Deckung, Wasser und vermutlich auch Nahrung führen je nach Witterung zum Tod innerhalb von wenigen Tagen. Gestalterische Massnahmen, um diese Situation zu verändern, werden zurzeit von einer Arbeitsgruppe um Stephan Brenneisen an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Wädenswil geprüft (Baumann et al. 2008). Eine Ausstattung der Flachdächer mit Schatten spendenden Objekten, Wasserbädern oder Futterplätzen wird ebenfalls ausprobiert (z.B. Butcher et al. 2007).

Die hier versuchte Umsiedlung zur Rettung der Jungen aus der ausweglosen Situation erachte ich aus verschiedenen Gründen als unzweckmässig: (1) Das Verfahren ist zurzeit nicht ausgereift und verlangt nach weiteren, potenziell verlustreichen Versuchen. Der Zusammenhalt zwischen Jungen und Eltern ist möglicherweise während der Umsiedlung schwierig aufrechtzuerhalten. (2) Gibt es am Zielort der Umsiedlung keine Kiebitzfamilien mit Jungen in etwa demselben Alter, entfällt die Möglichkeit einer Brutadoption (Lislevand 2001). Nach Erreichen der thermoregulatorischen Selbst-

ständigkeit sollten Kiebitze in der Lage sein, praktisch selbstständig oder mit wenig Führung von Adoptiveltern zu überleben (Byrkjedal 2000, Lislevand 2001). (3) Ohne geeignete Habitate im Umfeld sind die Überlebenschancen für umgesiedelte Jungkiebitze minimal. (4) Der Zeitaufwand ist unverhältnismässig. Um den optimalen Zeitpunkt für eine Umsiedlung sicher zu bestimmen, müssen Dachbruten in der zweiten Bruthälfte täglich kontrolliert werden, und gleichzeitig muss das Angebot und der Brutfortschritt von potenziellen Adoptiveltern im Umland stets bekannt sein.

Auf Dächern geschlüpfte Austernfischer *Haematopus ostralegus* springen kurz vor dem Flüggewerden selbstständig aus bis zu 15 m Höhe ins Umland. Bei Aufschlag auf eine Wiese besteht eine gewisse Überlebenschance (Köhler 2006). Die selbstständige Überwindung der Isolation auf den Dächern ist für Jungkiebitze kaum denkbar, denn im Unterschied zu Austernfischern werden die Jungen von den Eltern nicht gefüttert, so dass Jungkiebitze aus Nahrungsmangel und Wassernot bereits in den ersten Lebenstagen das Dach verlassen müssten. In diesem Alter enden Dachstürze auch beim Austernfischer fast durchwegs tödlich

(Köhler 2006). Nur Möwen- und Seeschwalben haben auf Dächern eine gute Überlebenschance, da Futter und Wasser von den Eltern bis zum Flüggewerden der Jungen zugetragen werden (Monaghan & Coulson 1977).

3.2. Schlussfolgerung für Artförderungsprogramme

Die Weiterentwicklung einer Umsiedlungsmethode von dachbrütenden Kiebitzen erachte ich aufgrund der vorliegenden Befunde als zurzeit nicht gerechtfertigt. Zunächst ist meines Erachtens zu klären, ob die Nachwuchsleistung für den Brutbestand des Kiebitzes in der Schweiz überhaupt eine massgebliche Rolle spielt. Nur dann rechtfertigen sich aufwändige Massnahmen zur Stützung des Bruterfolgs.

Sollte die Bedeutung der lokalen Jungenproduktion für den Bestandsverlauf durch langfristige Beobachtungen an beringten Altvögeln belegt sein, wäre zunächst zu versuchen, die Brutmöglichkeiten in unmittelbarer Nähe der Flachdachgebäude zu verbessern, insbesondere das Nistplatzangebot zur Zeit der Ersatzbruten zwischen Mitte April und Anfang Juni sowie das Angebot an nahrungsreichen, möglichst störungsarmen Wiesen für die Jungenaufzucht. Damit könnten einerseits Ansiedlungen auf Dächern vermieden werden. Andererseits würden sich die Chancen einer möglichen Umsiedlung deutlich verbessern, gäbe es zum Zeitpunkt der Umsiedlung in den anstossenden Wiesen Junge führende Eltern, so dass eine Adoption der umgesiedelten Jungen möglich wäre. Nur wo diese Voraussetzungen erfüllt sind, sind weitere Versuche zur Umsiedlung von Kiebitzjungen ins Umland angebracht.

Der baurechtliche Zwang zur Dachbegrünung bei Neuerstellungen und Sanierungen sollte hinterfragt werden. An Standorten, wo wiederholt Kiebitze auf Dächern gesiedelt haben bzw. wo sich Kiebitzbrutplätze im Umkreis von etwa 2 km befinden, sollte auf eine Dachbegrünung im Interesse des Artenschutzes verzichtet werden können.

Dank. Die Ala, Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz, unterstützte die Untersuchung dachbrütender Kiebitze im Rahmen ihres Jubiläums zum 100-jährigen Bestehen. Urs Kempf, Leiter Grünflächen und Naturschutz der Zürich Flughafen AG, ebnete mir alle administrativen, sicherheitstechnischen und logistischen Hürden, um die Flachdächer betreten zu können. Die Mitarbeiter Reto Keller, Hermann Landolt, Werner Loosli und Karl Marthaler der Zürich Flughafen AG und Claudia Baumberger trugen mir viele Informationen zu und leisteten als aufmerksame Begleitpersonen wertvolle Dienste. Kompetente Auskunft zum Flughafen konnte mir Peter Oberli gewähren. Thomas Sattler, Luc Schifferli und Hans Schmid stellten Fachwissen, Unterlagen oder Literatur zur Verfügung; Yvonne Schwarzenbach und Michael Widmer sowie zwei Gutachter steuerten wertvolle Anregungen zum Manuskript bei. Die Beringungen und Umsiedlung erfolgten mit Bewilligung der kantonalen Jagd- und Fischereiverwaltung.

Zusammenfassung

Nach dem Erstnachweis eines dachbrütenden Kiebitzes im Jahr 1992 sind in der Schweiz in den vergangenen 15 Jahren wiederholt dachbrütende Kiebitze in der Nähe von traditionellen Brutplätzen festgestellt worden. Der Schlüpferfolg von dachbrütenden Kiebitzen im Flughafen Zürich-Kloten war in einer Stichprobe von 23 Nestern im Jahr 2007 und 2008 vergleichbar mit jenem in Bodennestern. Die Überlebensrate der Jungen war hingegen so gering, dass weniger als 1 Promille der Familien wenigstens ein Junges zum Ausfliegen bringen würde. Der einzige Versuch zur Umsiedlung von Kiebitzküken verlief erfolglos, weil die Eltern die Jungen am Aussetzungsort nicht wieder betreuten. Die vorläufigen Resultate bestätigen, dass Flachdächer geeignete Neststandorte, aber sehr ungeeignete Jungenaufzuchtorte sind. Umsiedlungen erscheinen grundsätzlich möglich, falls es gelingt, am Zielort den Kontakt zwischen Jungen und Eltern wieder herzustellen oder Adoptiveltern mit etwa gleichaltrigen Jungen zur Verfügung stehen. Der Autor empfiehlt allerdings Massnahmen im Umland zu priorisieren (Schaffung von kurzhalbmigen und lückigen Flächen zwischen Mitte April und Anfang Juni).

Literatur

- BAUER, J., W. LOOSLI & J. WAGENBACH (2008): Flughafen Zürich 1948–2008. As-Verlag, Zürich. 208 S.
- BAUMANN, N., S. BRENNEISEN & D. TAUSENDPFUND (2008): Ökologischer Ausgleich auf dem Dach: Vegetation und bodenbrütende Vögel. Zwischenbericht 2008. Typoskript. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil. 32 S.
- BERG, A., M. JONSSON, T. LINDBERG & K.-G. KÄLLE-

- BRINK (2002): Population dynamics and reproduction of Northern Lapwings *Vanellus vanellus* in a meadow restoration area in central Sweden. *Ibis* 144: E131–E140.
- BERG, Å., T. LINDBERG & K. G. KÄLLEBRINK (1992): Hatching success of Lapwings on farmland: differences between habitat and colonies of different sizes. *J. Anim. Ecol.* 61: 469–476.
- BIRRRER, S. & H. SCHMID (1989): Verbreitung und Brutbestand des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in der Schweiz 1985–1988. *Ornithol. Beob.* 86: 145–154.
- BUTCHER, J. A., R. L. NEILL & J. T. BOYLAN (2007): Survival of Interior Least Tern chicks hatched on gravel-covered roofs in North Texas. *Waterbirds* 30: 595–601.
- BYRKJEDAL, I., G. B. GRØNSTØL, J. E. HAFSMO & T. LISLEVAND (2000): Chick punishment and chick adoption in Northern Lapwings. *Ornis Fenn.* 77: 89–92.
- BYRKJEDAL, I., G. B. GRØNSTØL, T. LISLEVAND, K. M. PEDERSEN, H. SANDVIK & S. STALHEIM (1997): Mating systems and territory in Lapwings *Vanellus vanellus*. *Ibis* 139: 129–137.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1983): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Vol. 3, Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford. 913 S.
- EGLINGTON, S. M., J. A. GILL, M. A. SMART, W. J. SUTHERLAND, A. R. WATKINSON & M. BOLTON (2009): Habitat management and patterns of predation of Northern Lapwings on wet grasslands: The influence of linear habitat structures at different spatial scales. *Biol. Conserv.* 142: 314–324.
- GAFFIN, S., C. ROSENZWEIG, L. PARSHALL, D. BEATTIE, R. BERGHAGE, G. O'KEEFE & D. BRAMAN (2005): Energy balance modelling applied to a comparison of white and green roof cooling efficiency. *Proceedings of the Third Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Awards and Trade Show, 4–6 May 2005, Washington, DC.* CD-ROM.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1959): Verbreitung und Häufigkeit des Kiebitz, *Vanellus vanellus* (L.), in der Schweiz von der Zeit der Meliorationen nach 1848 bis heute. *Ornithol. Beob.* 56: 178–205. – (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Verlag Aargauer Tagblatt, Aarau. 648 S.
- GRØNSTØL, G. B. (2003): Mate-sharing costs in polygynous Northern Lapwings *Vanellus vanellus*. *Ibis* 145: 203–211.
- HEIM, J. (1974): Populationsökologische Daten aus der Nuoler Kiebitzkolonie *Vanellus vanellus*, 1948–1977. *Ornithol. Beob.* 71: 283–288. – (1978): Eiablage, Gelegegröße und Brutdauer beim Kiebitz *Vanellus vanellus*. *Ornithol. Beob.* 75: 85–94.
- IMBODEN, C. (1970): Zur Ökologie einer Randzonen-Population des Kiebitz *Vanellus vanellus* in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 67: 41–58. – (1971a): Der Biotop des Kiebitz *Vanellus vanellus* in der Schweiz. *Rev. suisse zool.* 78: 578–586. – (1971b): Bestand, Verbreitung und Biotop des Kiebitz *Vanellus vanellus* in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 68: 37–53.
- KÖHLER, L. (2006): Dachbruten der Austernfischer im Raum Rhede/Bocholt. *Naturzeit* 1/06: 9.
- KRAGTEN, S. & G. R. DE SNOO (2007): Nest success of Lapwings *Vanellus vanellus* on organic and conventional arable farms in the Netherlands. *Ibis* 149: 742–749.
- LISLEVAND, T., G. D. GRIDNSTIDL, I. BYRKJEDAL & J. E. HAFSMO (2001): Mate replacement and male brood adoption in Lapwings *Vanellus vanellus*. *Wader Study Group Bull.* 95: 55–58.
- LOHSCHELTER, H. (1972): Kiebitzbrut auf einem 7 m hohen Flachdach. *Anthus* 9: 82–83.
- MACDONALD, M. A. & M. BOLTON (2008): Predation of Lapwing *Vanellus vanellus* nests on lowland wet grassland in England and Wales: effects of nest density, habitat and predator abundance. *J. Ornithol.* 149: 555–563.
- MATTER, H. (1982): Einfluss intensiver Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in Mitteleuropa. *Ornithol. Beob.* 79: 1–24.
- MAUMARY, L., L. VALLOTTON & P. KNAUS (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmolin. 848 S.
- MAYFIELD, H. F. (1975): Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456–466.
- MONAGHAN, P. & J. C. COULSON (1977): Status of large gulls nesting on buildings. *Bird Study* 24: 89–104.
- PUCHTA, A., J. ULMER, A. SCHÖNENBERGER, B. BURTSCHER & K. OFNER (2007): Erfolgsfaktoren für Kiebitzbruten. Bestand und Bruterfolg des Kiebitz' im Vorarlberger Rheintal 2007. Zwischenbericht zum Projekt des Naturschutzbundes Vorarlberg. Typoskript. 30 S.
- REDFERN, C. P. F. (1982): Lapwing nest sites and chick mobility in relation to habitat. *Bird Study* 29: 201–208.
- REHSTEINER, U., R. SPAAR & N. ZBINDEN (2004): Elemente für Artenförderungsprogramme Vögel Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich. 76 S.
- RUTISHAUSER, T. & S. STUDER (2007): Klimawandel und der Einfluss auf die Frühlingsphänologie. *Schweiz. Z. Forstwes.* 158: 105–111.
- SATTLER, T., E. REY & H. SCHMID (2009): Verbreitung und Populationsentwicklung des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in der Schweiz 2005–2008. *Ornithol. Beob.* 106: 263–274.
- SCHIFFERLI, L., A. KOLLER, O. RICKENBACH & M. GRÜEBLER (2009): Massnahmen zur Förderung des Kiebitzes *Vanellus vanellus* im Wauwilermoos (Kanton Luzern): Schutz der Nester vor Landwirtschaft und Prädation. *Ornithol. Beob.* 106: 311–326.
- SCHIFFERLI, L., R. SPAAR & A. KOLLER (2006): Fence and plough for Lapwings: Nest protection to im-

- prove nest and chick survival in Swiss farmland. Osnabrücker Nat.wiss. Mitt. 32: 123–129.
- SCHMID, H. (1993): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 1991 und 1992 in der Schweiz. Ornithol. Beob. 90: 157–168.
- WEBER, T. (2002): Brut des Flussregenpfeifers *Charadrius dubius* auf einem bekiesten Flachdach. Ornithol. Beob. 99: 224–226.
- WEGGLER, M. (1991): Brutvögel im Kanton Zürich. Zürcher Vogelschutz (ZVS), Zürich. 304 S.
- ZVS/BirdLife Zürich (2008): Avimonitoring des Kantons Zürich. Ein Projekt des Zürcher Vogelschutzes und der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich. Vervielf. Bericht.
- Manuskript eingegangen 14. April 2009*
Bereinigte Fassung angenommen 16. Juli 2009