

Acceptatie van kunstnesten door de gierzwaluw (*apus apus*) in Berlijn *Simone Wortha en Erik Arendt*

1 Inleiding

De gierzwaluw (*Apus apus*) koloniseert tegenwoordig in centraal Europa voornamelijk steden en dorpen maar broedde oorspronkelijk vooral in holtes van rotswanden en bomen. Als cultuurvolger werd de moderne gierzwaluw daardoor sterk afhankelijk van de mens.

Gierzwaluwen en hun broedplaatsen staan onder strikte wettelijke bescherming. In het kader van stadsvernieuwing vormen sanerings- en onderhoudsmaatregelen een toenemende bedreiging voor deze vogelsoort.

De totale gierzwaluwenpopulatie in centraal Europa wordt geschat op 600.000 tot 1.1 miljoen broedparen (*Bauer & Berthold* 1996). Stedelijke gebieden kunnen gierzwaluwenpopulaties herbergen met dichtheden tot 50 broedparen/10 hectare (*Otto & Schulz* 2002, *Rutschke* 1983). De gierzwaluw behoort tot die vogelsoorten, welke vooral broeden in de "city", dat wil zeggen in het gebied met een dichte concentratie van hoge gebouwen (*Witt* 1997). Broedplekken zijn in stedelijke gebieden nooit gelijkmatig verdeeld, maar worden in clusters aangetroffen. Enerzijds zijn gierzwaluwen aan geschikte bouwstructuren gebonden, anderzijds broeden ze meestal in een klein "broedgezelschap" respectievelijk kleine broedkolonie. Terwijl gebouwen de vogels nestruimte bieden, zijn hun foerageergebieden gesitueerd in de groene ruimte, boven menselijke vestigingsgebieden en boven waterrijke gebieden en bossen, zowel binnen als buiten de stad. Binnen dit bereik vinden de vogels grote hoeveelheden vliegende insecten en zwevende spinnen. Juist een verstandige aaneenschakeling van verregaande gescheiden foerageer- en broedgebieden vormt de basis voor een succesvolle vestiging van gierzwaluwen in steden (*Gilbert* 1994, *Thurston* 1983). Wat dit betreft is de stad Berlijn, met zowel grootschalig bebouwde- als ook onbebouwde groene ruimte, van groot belang voor de populatieontwikkeling van de gierzwaluw.

In Berlijn bleef de populatiedichtheid gedurende de laatste dertig jaren relatief constant (*Otto & Witt* 2002). Desondanks werden er lokaal drastische verschuivingen waargenomen. Door sanering van complete woongebieden verdwenen plaatselijke populaties, terwijl juist in het oostelijk deel van de stad, in wijken met flatbebouwing, lokaal een toename van broedparen werd geconstateerd. Tegenwoordig wordt het bestand in Berlijn op 8.000 tot 22.000 broedparen geschat (*Otto & Witt* 2002). De *Ornithologische Werkgemeenschap van Berlijn* rekent met 22.000 broedparen en 58.000 nietbroedende vogels (*Falkenberg et al.* In druk). Ondanks het nog hoge aantal broedparen in Berlijn is men nu bevreesd dat er een sterke afname van "gevelbroeders" in de toekomst te verwachten valt, hetgeen bij de gierzwaluw primair een gevolg is van een afname van specifieke broedlocaties door afbraak en sanering van gebouwen. In de vroegere DDR-gebieden (neue Bundesländer) wordt tussen 1990 en 2000 gerekend met een afname van de populatie met 57 % van circa 350.000 naar 150.000 broedparen (*Schwarz & Flade* 2000).

Beschermende maatregelen moeten deze ontwikkeling tegenwerken. Geplande ingrepen aan gebouwen met gierzwaluwnesten verplichten de opdrachtgever tot het aanvragen van een "ontheffingsvergunning wetgeving vogelbescherming".

Het betreffende overheidsorgaan in Berlijn verleent deze ontheffingsvergunning meestal onder voorwaarde van vervangende nestgelegenheid (vervangende maatregelen). Vervangende maatregelen worden dan verplicht, als bestaande nestplaatsen door een bouwtechnische ingreep niet behouden kunnen worden. De achterliggende argumentatie stoelt niet enkel op een streven naar numeriek behoud van potentiële broedplaatsen, maar vooral op de wetenschap dat gierzwaluwen zich specifiek binden aan één bepaalde nestlocatie. De dieren gebruiken steeds opnieuw dezelfde broedplek en vormen daarin, evenals in hun levensverwachting, een uitzondering binnen de zangvogels. Als gemiddelde leeftijd wordt aan de gierzwaluw 4,7 jaar toegekend (*Schmid* 1995) maar veel dieren halen een leeftijd van 8 jaar en in uitzonderingsgevallen werden leeftijden van 13 tot zelfs 21 jaar gevonden (*Glutz von Blotzheim & Bauer* 1994, *Weitnauer* 1994).

Sanering en/of verbouwing waarbij het streven naar behoud van de aanwezige nestplekken centraal staat, biedt waarschijnlijk de beste bescherming voor de gierzwaluw.

Maar als de broedholte van een koppel als gevolg van een bouwtechnische ingreep toch verloren gaat, moeten de dieren in het volgende seizoen wel een nieuwe nestgelegenheid zoeken. Vanwege hun binding aan de vroegere nestplek is het aannemelijk dat de vogels in de buurt van het oude nest zullen gaan zoeken en daarom zullen aangeboden kunstnesten in de onmiddellijke omgeving van het verloren geraakte oude nest met de meeste kans van slagen worden aangenomen. Ongeacht alle inspanningen om nieuwe nestplaatsen te creëren is het percentage aangenomen kunstnesten echter verhoudingsgewijs gering. (wordt vervolgd)

Vaak blijven aangeboden nestkasten vele jaren leeg of worden zelfs nooit bewoond. Het succes bij de bescherming van "gevelbroeders" in het algemeen, en voor de gierzwaluw in het bijzonder ligt besloten in het optimaliseren van de broedplaats en houdt daarom op veel plaatsen gelijke tred met het aantal nieuwbezettingen van kunstnesten.

De onderhavige verhandeling doet een onderzoek naar zulke, op kunstmatige wijze gecreëerde "vervangingsnesten". Onderzoek is nodig omdat de omstandigheden en de factoren, die bij de gierzwaluw tot acceptatie van kunstnesten voeren en op deze wijze al dan niet gunstig op een vestiging van invloed zijn, tot op

heden verregaand onbekend zijn gebleven. Dit werkstuk beoogt het uitfilteren van factoren die de acceptatie door gierzwaluwen van kunstnesten beïnvloeden, middels een omvangrijk onderzoek binnen het stedelijke gebied van Berlijn. Met name de relatie tussen het aantal geaccepteerde kunstnesten en de nu volgende variabelen dient belicht te worden:

- Het aantal kunstnesten
- ouderdom kunstnest (vervlogen tijd)
- Positie van het kunstnest (windrichting; straat- of binnenhofzijde)
- Bevestigingshoogte kunstnest
- Gebouwstructuur (aard van het geveloppervlak, aanwezig balkon etc.)
- Type en formaat van het kunstnest

Op basis van aanwezige gegevens van vóór de sanering is ook een correlatie tussen de oorspronkelijke koloniesterkte en het aantal geaccepteerde kunstnesten mogelijk.

2 Materiaal en methode

In de onderhavige studie werden 78 objecten betrokken, waarvoor tot oktober 2001 bij de betreffende instanties in Berlijn een "ontheffingsvergunning wetgeving vogelbescherming" met betrekking tot nestplekken van gierzwaluwen werd verleend. De selectie van deze objecten, welke verspreid lagen over het gehele stedelijke gebied van Berlijn, richtte zich voornamelijk op de volgende twee criteria: (a) registratie van gebouwen met een groot aantal kunstnesten en (b) aanwezigheid kunstnesten van verschillende ouderdom. In de beginjaren (aanvang 1994) waren er zowel minder ambtelijk gedocumenteerde ontheffingsaanvragen alsook minder broedlocaties per individueel object dan in de periode 1999-2001. Van deze 78 gedocumenteerde gebouwenobjecten kwamen er na controle ter plekke slechts 35 voor het verdere onderzoek in aanmerking. De resterende objecten waren of nog niet gesaneerd, of er konden op het moment van controle noch kunstnesten, noch behouden gebleven nestplaatsen worden aangetroffen of er werden aanzienlijke tekortkomingen vastgesteld. In enkele gevallen waren de kunstnesten ook niet toegankelijk voor inspectie of de oorspronkelijke nestplaatsen bleven er onveranderd behouden.

Verder werden er 22 objecten met kunstnesten voor gierzwaluwen door ornithologen bij de studie betrokken, zonder dat deze eerder beschreven waren. Daaronder bevonden zich 15 objecten, waarbij aangetoond kon worden dat er voor de sanering geen gierzwaluwen hadden gebroed. Het betrof vooral objecten ter vervanging van huismussennesten, die gierzwaluwvriendelijk werden uitgevoerd.

Uit een pool van 100 objecten konden er 38 objecten met in totaal 1.281 kunstnesten ter vervanging van verdwenen gierzwaluwennestplekken geregistreerd worden. Bovendien werden er 15 gebouwen met in totaal 564 gemonteerde kunstnesten waargenomen, waarbij aantoonbaar voorheen geen nestplaatsen van gierzwaluwen aanwezig waren. Het onderzoek naar kunstnesten in deze objecten kan uitsluitel geven over de acceptatie van kunstnesten aan geheel nieuwe broedplekken. Ten aanzien van nog eens 5 objecten met in totaal 70 kunstnesten kon niet worden vastgesteld of er voor aanvang van de sanering en het aanbrengen van de kunstnesten ergens gierzwaluwen in deze gebouwen hadden gebroed. In totaal zijn er op deze wijze 1.915 kunstnesten in het onderzoek betrokken, waarvan 203 kunstnesten "onbewoonbaar" werden verklaard (bijvoorbeeld vanwege het feit dat het invlieggat dicht gekit zat of onjuist was aangebracht, of vanwege een te geringe afstand van de gevel ten opzichte van hoge bomen) of in het geheel niet controleerbaar waren. Er resteerden **1.712** kunstnesten voor een verdere beoordeling (hoofdstuk 3).

Verder werden er twee objecten aangetroffen met in totaal 121 broedplaatsen, welke ook na de sanering behouden gebleven waren en waarvan er in het jaar 2002 118 met betrekking tot hun bezetting gecontroleerd konden worden. (wordt vervolgd)

Het "veldwerk" binnen het stadsgebied van Berlijn werd uitgevoerd gedurende het broedseizoen 2002. Een tweedelig registratieformulier, dat in samenwerking met het stadsbestuur werd ontwikkeld, lag ten grondslag aan de methodiek van het onderzoek. Het eerste deel van het formulier omvatte de algemene gegevens van het object en van de kunstnesten, zoals bijvoorbeeld de positie van het object, het aantal verdiepingen, gevelstructuur en -kleur, situering aan de gevel en oriëntering naar kompasrichting van het kunstnest alsook eventueel aanwezige negatieve invloeden. Ook werd hiermee de omzetting van het alternatief, de capaciteit van de nestplaats, de afstand tot de oorspronkelijke broedplek en de acceptatie door gierzwaluwen of mogelijk andere vogelsoorten geregistreerd. Het tweede deel ("bijlage gierzwaluw") behandelde in detail de aanwezige lokale variabelen van de individuele kunstnesten. [Deze registratieformulieren zijn via de auteurs van deze studie verkrijgbaar.] Met deze registratieformulieren werden zowel de details van de vervangende maatregelen zélf in kaart gebracht, alsook die met betrekking tot lokale factoren. Vermeld werden onder andere de vroegere koloniegrootte, de vervlogen tijd sinds sanering, constructiegegevens van de kunstnesten, afmetingen en typebeschrijvingen van de kunstnesten, de presentatiewijze van de nestkasten, oriëntatie naar straat-, of binnenhofzijde alsook de bevestigingshoogte aan het gebouw, de gevelvormgeving, aard van het gebouw evenals van aanwezige gebouwstructuren. Het bepalen

van de ouderdom van de kunstnesten was niet bij alle objecten mogelijk, aangezien een schriftelijke bevestiging van de realisatie van vervangende maatregelen voor eerder verleende ontheffingsvergunningen meestal niet aanwezig was. Voor 10 objecten, welke gedurende de periode 2000 tot 2002 werden gerealiseerd, kon de ouderdom exact worden bepaald. Verder werd voor 22 objecten de ouderdom geschat op grond van de verleende ontheffingsvergunning en de bekende bouwuitvoering, om op deze wijze ook gegevens uit eerdere jaren in het onderzoek te kunnen betrekken. Oudere gegevens worden beknopt (ouder dan twee jaar) in de berekening opgenomen. Pas tijdens de interpretatie van de gegevens kwam een tekortkoming van het gebruikte tweedelige werkformulier aan het licht: Of de kunstnesten aan straatzijde of binnenhof van een object zaten werd enkel op het algemene formulierdeel voor het object gevraagd, maar niet op het tweede onderdeel dat betrekking had op de kunstnesten. Hierdoor ging er gedeeltelijk informatie met betrekking tot de betreffende positionering verloren: Met betrekking tot voornoemd criterium kwamen er daardoor slechts 178 kunstnesten voor dit onderzoeksdeel in aanmerking, 13 objecten met 923 kunstnesten hadden een oriëntatie naar verschillende zijden en konden individueel niet toegevoegd worden.

Controle van de objecten en elk individueel kunstnest gebeurde of vanaf de grond, of, in één geval, direct door het openen van de kunstnesten. Als bewijs voor geaccepteerde kunstnesten gold de waarneming van tenminste één invliegbeweging (overwegend van voedseltransporterende broedvogels). De waarnemingen werden vroeg in de morgen (zonsopgang tot ca. 11:00) evenals laat in de middag (18:00-20:30) uitgevoerd, als zowel de broedende-, alsook de niet-broedende vogels terug zijn uit de foerageergebieden en de voederingsfrequentie gemiddeld een- tot tweemaal per uur is. Per object vonden er gemiddeld twee bezoeken plaats. Bijzonder gecompliceerde objecten met talrijke nestkasten werden vaker geïnspecteerd, 4 objecten slechts een enkel maal. De controle van de nestkasten en het invullen van de registratieformulieren gebeurde door ornithologen van de Vakgroep Berlijn, alsook door de eerste auteur.

In enkele gevallen was het vanaf de grond moeilijk zichtbaar of de alternatieve broedplek goed was uitgevoerd c.q. was de controle van de kunstnesten een probleem. Het betrof dan vooral grote, onoverzichtelijke gebouwen en objecten, waarbij het aantal kunstnesten of hun positie aan het object niet bekend was, alsook gevallen, waarbij de kunstnesten achter ventilatieopeningen lagen of de toegang tot de achtertuin van het grondstuk ontzegd werd. Om de betreffende waarnemingsresultaten op een statistisch verantwoorde manier te kunnen gebruiken werd de rangcorrelatie (volgens *Spearman*) berekend, respectievelijk het verschil voor twee participerende waarden getest (*Sachs* 1996) (wordt vervolgd)

3 Resultaten

De onderstaande resultaten vloeien voort uit het onderzoek van 1712 kunstnesten aan 50 objecten:

- 1223 kunstnesten aan 33 objecten met vervangende nestgelegenheden (van 8 uitgevoerde vervangingsprojecten kon de afstand tot de oorspronkelijke nestplaats niet achterhaald worden),
- 423 kunstnesten aan 12 objecten die nooit eerder door gierzwaluwen bewoond werden
- 66 kunstnesten aan 5 objecten die niet met zekerheid in een van voornoemde categorieën kon worden onderverdeeld (zie ook hoofdstuk Materiaal en methode).

In het jaar 2002 werden er in totaal slechts 143 van deze kunstnesten door gierzwaluwen bezet (8,4%) die op hun beurt verdeeld waren over 24 objecten (48,0 %). Daarbij was het aandeel herbezettings bij een vervangende broedplaats beduidend hoger dan die van nestkastacceptaties op geheel nieuwe locaties. (tabel nr. 1). Binnen de groep van vervangende nestplaatsen waren kunstnesten in de onmiddellijke nabijheid van het vroegere nest duidelijk meer in trek dan verder verwijderde kunstnesten. Het allerbeste scoorden de nestplaatsen die ook na de sanering ter plekke behouden waren gebleven. Na sanering werden er in het jaar 2002 118 van deze behouden gebleven nestplekken gecontroleerd, waarbij werd vastgesteld dat er 83 (70,3 %) actueel werden gebruikt. De verschillen in bezettingsgraad van deze drie categorieën (*behouden nestlocatie* versus *kunstnest onmiddellijk nabij vroeger nest* versus *kunstnest in verdere omgeving vroeger nest*) zijn veelbetekend.

In totaal 385 kunstnesten werden in het jaar 2002 (of hieraan vooraf gaande) bewoond door andere vogelsoorten (in afnemende volgorde door de huismus, roodstaart, spreeuw en koolmees).

Een aantal onderzochte individuele factoren dient nader uitsluitel te geven over al dan niet succesvolle bezetting respectievelijk afwijzing van kunstnesten door gierzwaluwen.

3.1 Relatie tot oorspronkelijke koloniegrootte

Met betrekking tot 16 gebouwen kon enerzijds het juiste aantal nestplaatsen voor aanvang van de bouwmaatregelen worden vastgesteld en anderzijds ook het aantal bezette kunstnesten na voltooiing van de bouw worden bepaald (afbeelding 1). Bij de meeste gebouwen broedden er voor de sanering tot maximaal 3 broedparen (BP), maar drie objecten vertoonden een koloniegrootte van 17, 19 respectievelijk 23 BP. De kunstnesten die gerealiseerd werden aan gebouwen met eertijds kleine aantallen broedvogels werden overwegend niet herbezet, terwijl enkele BP van grotere kolonies klaarblijkelijk naar hun vroeger bewoonde gebouwen terugkeerden. De samenhang is ook statistisch aantoonbaar, de rangcorrelatie vertoont een zwakke maar significante relatie tussen het aantal geaccepteerde kunstnesten en de oorspronkelijke koloniegrootte ($r=0,545$, $p<0,05$).

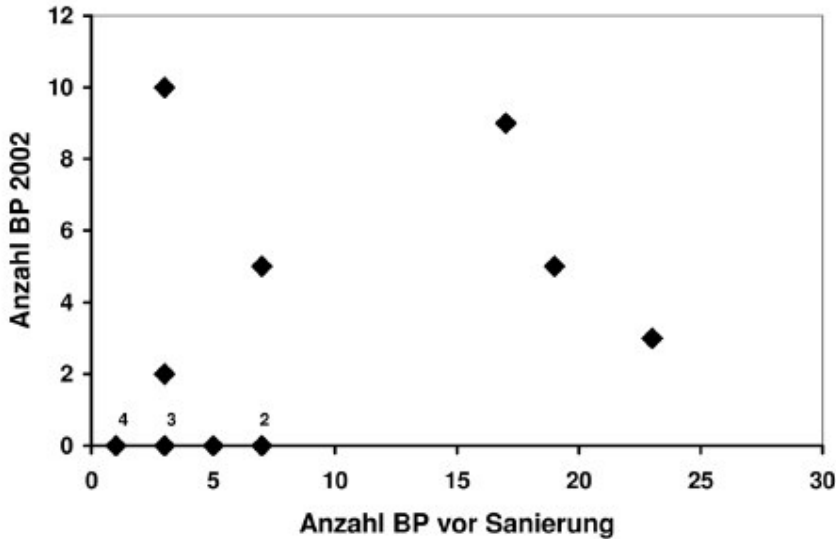


Abbildung 1:

Zusammenhang zwischen der Annahme von Nisthilfen im Untersuchungsjahr 2002 und der vor Sanierung festgestellten Koloniestärke (Anzahl der Brutpaare). *Relation between acceptance of nest boxes in 2002 and the colony size of nesting Common Swifts before renovation of their buildings (number of breeding pairs).*

De onderstaande tabel toont de verhouding tussen aangeboden en geaccepteerde nestkasten door de gierzwaluw. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen vervangende maatregelen voor bestaande nestplaatsen ("vervangend"), en gebouwen zonder nestplekken bij aanvang van de sanering ("Nieuwe kunstnesten") .

Aangeboden nestplaatsen		Totaal	Daarvan geaccepteerd	
Kunstnesten extern	Vervangend	1223	124	10,10%
	Nieuwe kunstnesten	423	18	4,20%
Gebouwinterne nestplaats	Vervangend	32	18	56,30%
	Nieuwe kunstnesten	12	5	41,70%

Ruimtelijke relatie van de alternatieve nestplaatsen met betrekking tot de oorspronkelijke broedplek				
		Totaal	Daarvan geaccepteerd	
Kunstnesten extern	Onmiddellijk nabij	648	104	16,00%
	Verdere omgeving	567	20	3,50%
Gebouwinterne nestplaats	Onmiddellijk nabij	19	14	73,70%
	Verdere omgeving	19	5	26,30%

Tabel nr. 1

3.2 Ouderdom van de nestkasten

Voor het onderzoek kwamen kunstnesten in aanmerking die of in het onderzoeksjaar 2002, of in de voorafgaande drie jaren werden gerealiseerd (Tab. 2). Gedurende de eerste drie broedperiodes kan een duidelijke toename van de acceptatie van kunstnesten worden waargenomen (acceptatie van 2,4% bij recentelijk gerealiseerde objecten, 12,2% bij eenjarigen, 18,4% bij tweejarige kunstnesten), het onderling verband is statistisch gezien echter zonder betekenis. De terugval in het derde jaar na realisatie is op grond van de onderzochte gegevens niet verklaarbaar. Menig object wordt klaarblijkelijk ook na jaren niet door gierzwaluwen opgemerkt.

Tabel Nr. 2
Acceptatie van kunstnesten met een verschillende ouderdom

Kunstnesten aan objecten					
Bouwjaar	ouderdom	totaal aantal Kunstnesten	totaal aantal objecten	daarvan door gierzwaluwen bezette kunstnesten	objecten
2002	0	491	9	12 (= 2,4%)	4
2001	1	296	5	36 (=12,2%)	3
2000	2	212	7	39 (=18,4%)	4
1999	3	47	4	5 (=10,6%)	1

3.3 Montage, formaat en type kunstnest

Binnen het kader van vervangende maatregelen werden er 516 externe en 707 in het metselwerk opgenomen of achter ventilatietegels geplaatste ((gebouw)interne nestplaats) kunstnesten gerealiseerd. Daarvan werden er 51 (externe) respectievelijk 73 (interne) bezet, wat een bezettingspercentage van 9,9% respectievelijk 10,3% van het betreffende type betekent. Het verschil is hier onbetekenend en aan de boven beschreven montagelocatie kan geen invloed op de acceptatie van de kunstnesten worden toegekend.

Er bevonden zich onder het totaal van 1.915 beoordeelde kunstnesten bijna evenveel commercieel verkrijgbare kunstnesten (954) alsook niet-commerciele (andere) (961). Binnen de groep van 1.223 nestkasten, die ter vervanging van natuurlijke nestplaatsen werden gerealiseerd, bevonden zich 495 commercieel verkrijgbare kunstnesten alsook 728 andere constructies. De beoordeling van de vervangende maatregelen brengt een duidelijk verschil aan het daglicht met betrekking tot de mate van nieuwbezetting van voornoemde beide kunstnestvormen: 30 commercieel verkrijgbare kunstnesten (6,1%) werden bezet evenals 94 andere constructies (12,9%).

Met een statistische waarde van $p=0,001$ is dit resultaat zeer belangrijk.

Een beduidend hogere nestkastbezetting in "niet-commercieel" verkregen kunstnesten geeft aanleiding om het functioneren van bestaande nestkasttypen voor gierzwaluwen in het algemeen te overdenken.

Tabelle 3:

Im Rahmen von Ersatzmaßnahmen in Berlin verwendete Nisthilfetypen und ihre Annahme durch den Mauersegler im Jahr 2002. Acceptance of nest box types by the Common Swift that were provided for compensation in Berlin in 2002.

Nisthilfetyp	Nisthilfen an Objekten					
	Gesamtzahl		Davon vom Mauersegler besiedelt			
	Nisth.	Obj.*	Nisth.	%	Obj.*	%
a) handelsübliche Fabrikate						
Mauerseglerkasten Nr. 17, Fa. Schwegler	337	7	5	1,5	3	42,9
Mauerseglerstein Typ 25, Fa. Schwegler	65	5	13	20,0	4	80,0
Einbaukasten, Fa. Strobel	33	2	0	0	0	0
Mauerseglernest Nr. 18, Fa. Schwegler	19	2	12	63,2	2	100
b) sonstige Konstruktionen						
Holzkästen						
- Koloniekästen	90	1	31	34,4	1	100
- Kasten, einfach	29	3	3	10,3	1	33,3
Bruträume integriert						
- in den Dachkasten/ins Gesims	471	14	60	12,7	9	64,3
- in Fugen/Lüftungsöffnungen	44	1	0	0	0	0
- in die Wand	14	1	0	0	0	0
- in den Ortgang	4	1	0	0	0	0
- hinter Lüftungsziegeln	70	3	0	0	0	0
- in den Fenstersturz	6	1	0	0	0	0
unklar	41	3	0	0	0	0
gesamt	1.223		124			

* z.T. mehrere Nisthilfetypen pro Objekt

Tabel Nr. 3 toont in detail de kunstnesten die bij vervangingsmaatregelen werden gebruikt. Met nadruk wordt gewezen op het hoge bezettingspercentage van de volgende kunstnesten: eenvoudige houten nestkasten (10,3%) dakbeschotgeïntegreerde kunstnesten (12,7%), houten kolonienestkasten (34,4%), alsook de commercieel vervaardigde producten "gierzwaluwensteen type 25" (20,0%) en "gierzwaluwnest Nr. 18" (63,2%)

van de firma *Schwegler*. Het in Berlijn veelvuldig gebruikte model "gierzwaluwenkast Nr. 17" van de firma *Schwegler*, (in totaal 652 keer gebruikt 5 keer bewoond) werd door gierzwaluwen als broedplaats nauwelijks waargenomen.

De plaats van het invlieggat, dat aanvliegen van onderen of van opzij noodzakelijk maakt, vormde een andere te belichten variabele onderzoeksfactor. Binnen het totaal van 1.223 kunstnesten werden er 1.112 met betrekking tot dit onderdeel onderzocht, het resterende aantal bevond zich achter ventilatietegels en kon daarom aan geen van beide bouwwijzen worden toegekend; bij een object werd de invliegwijze niet opgetekend door de onderzoeker. In 725 gevallen werd een zijwaarts gericht invlieggat- en in 360 gevallen een neerwaarts gericht invlieggat geregistreerd. In 2002 vond in 76 gevallen bezetting plaats in een kunstnest met zijwaarts gericht invlieggat (10,1%) en in 48 kunstnesten met neerwaarts gericht invlieggat (13,3%). Dit verschil is echter niet significant.

3.4 Bevestigingshoogte van de kunstnesten

Geschikte kunstnesten voor gierzwaluwen werden vanaf de 2de tot en met de 11de verdieping van gebouwen aangetroffen, tot aan de 8ste verdieping werden kunstnesten door de vogels ook bezet. De aanwezigheid van kunstnesten vertoonde een duidelijke piek binnen de hoogteverdeling en deze werd met 77,7% van de 1.915 onderzochte kunstnesten gevonden op de 3de tot de 5de verdieping. Dit aanbod correspondeert goed met het aantal bezette kunstnesten, dat binnen dit bereik het grootst is. Meer dan 90% van de bezette kunstnesten bevinden zich op de 3de tot 5de verdieping. Binnen de groep van vervangende broedplaatsen werden 59 kunstnesten op de 3de verdieping (=21% van het totaalaanbod der alternatieven) alsook 24 op de 4de verdieping (n=18,3%) bezet. Op de 5de verdieping was dit bezettingspercentage slechts 2,6% (n=5). Het procentuele aandeel bezette kunstnesten ligt op de 3de en 4de verdieping significant boven het gemiddelde.

3.5 Positionering van de kunstnesten naar kompasrichting

Naar verwachting is het aantal geïnstalleerde kunstnesten qua kompasrichting, niet gelijkmatig verdeeld. Afhankelijk van de aangetroffen ligging van het object werden er naar het noorden en het zuiden/zuidwesten meer kunstnesten uitgericht, dan naar het oosten of het westen

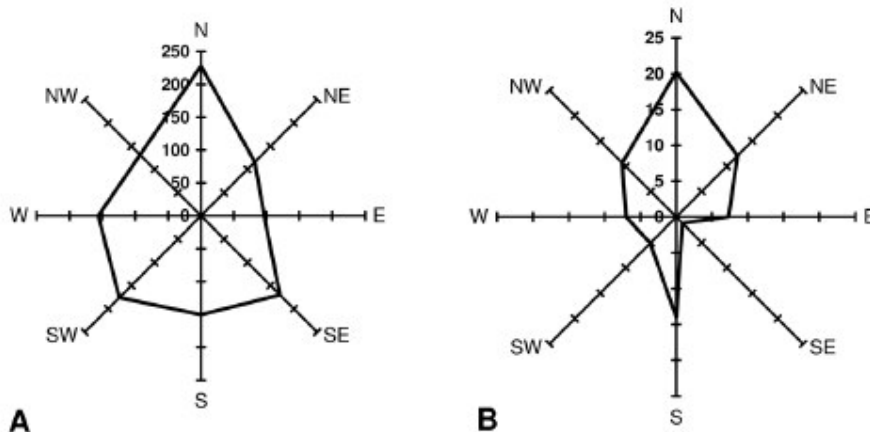


Abbildung 2:

Verteilung der im Rahmen von Ersatzmaßnahmen angebotenen Mauersegler-Nisthilfen auf die Himmelsrichtungen (A, n=1.223) und prozentualer Anteil der davon im Jahr 2002 angenommenen Nistplätze (B). *Distribution of nest boxes offered (A) and accepted (B) in relation to their direction. Only boxes which were installed for compensation are shown (n=1.223).*

(Afbeelding 2A). De bezettingsgraad van de aangeboden vervangingsmaatregelen correspondeert echter niet met het aantal beschikbare kunstnesten, maar is klaarblijkelijk afhankelijk van de kompasrichting. Noordwaarts gepositioneerde kunstnesten werden voor 20,2% bezet, kunstnesten naar het zuid-oosten daarentegen slechts voor 1,2% (Afbeelding 2B). Uit afbeelding 2B kan een bimodale verdeling met betrekking tot de bezetting van kunstnesten voor gierzwaluwen worden opgemaakt, met daarbij een duidelijke piek voor broedplaatsen aan de schaduwzijde van gebouwen. Ook werd de relatie tussen positionering aan straatzijde of binnenhofzijde belicht. Voor wat betreft de vervangende maatregelen werden de kunstnesten aan de straatzijde voor 29,0%, en aan de binnenhofzijde voor 13,0% bezet, echter, er konden slechts 178 kunstnesten voor dit onderdeel onderzocht worden (zie ook hoofdstuk 2: Materiaal en methode).

In tegenstelling tot de vervangende maatregelen werd er bij de volledig nieuw aangeboden kunstnesten geen voorkeur gevonden voor vestiging aan de straatzijde. Hier vinden we een bezettingspercentage van 4,6% aan straatzijde tegenover 8,0% bezetting aan binnenhofzijde.

3.6 Structuur van het geveloppervlak, gebouw en gebouwstructuren.

Het onderzoek naar "geveloppervlak" werd onderverdeeld in plaatmateriaal-, grof- en glad pleisterwerk- en metselwerkgevels, waarbij vermeld dient te worden dat slechts gevels met pleisterwerk representatief vaak in het onderzoek voorkwamen en ter verdere beoordeling in aanmerking kwamen. Kunstnesten aan gevels met grof pleisterwerk (Rauputzfassaden) werden dubbel zo vaak bezet als die aan gladde wanden, wat de conclusie rechtvaardigt dat de structuur van het geveloppervlak invloed heeft op de bezettingsgraad.

De invloed van de gevelkleur op de nestkastbezetting kon statistisch niet worden bepaald, aangezien de meeste gevels alleen maar licht gekleurd waren.

Het gebouw (oude gebouwen, recente bebouwing, flatbebouwing) had vermoedelijk geen invloed op de nestbezetting. Bij de vervangende maatregelen werden kunstnesten aan flatgebouwen (n=345) voor 13,3% bezet, bij de oude gebouwen (n=652) voor 9,2% en bij nieuwbouw (n=226) voor 8,0%. Deze verschillen zijn niet significant.

Ook met het gebruik van de gebouwen werd rekening gehouden. De onderzochte kunstnesten bevonden zich hoofdzakelijk aan meergezinswoningen, woonblokken of aan woonkazernes, slechts in enkele gevallen ook aan kantoorgebouwen, bioscopen of schoolgebouwen. Er bevonden zich geen eengezinswoningen onder de geselecteerde objecten. Een invloed op de bezettingsgraad, als gevolg van het gebruik van het gebouw, kon niet als een duidelijke trend worden waargenomen. Kunstnesten aan meergezinswoningen werden met 14,3% het meest bezet.

Eveneens geen invloed op de acceptatie van kunstnesten hebben klaarblijkelijk gebouwstructuren zoals balkons, loggia's of stucadoorselementen. Dit soort structuren werd in de omgeving van 806 vervangingsmaatregelen aangetroffen. Daartegenover bevonden zich 417 kunstnesten, bedoeld als vervangingsmaatregel, aan gebouwen zonder noemenswaardige structuren. Met een bezettingsgraad van 9,9% respectievelijk 10,6% konden geen aantoonbare verschillen aan gebouwen mét- of zonder structuur worden aangetoond.

4 Discussie

Gierzwaluwen behoren tot de kleine groep van diersoorten, waaraan het stedelijke milieu een vervangende leefruimte biedt; een belangrijk deel van de Europese populatie broedt in de onmiddellijke omgeving van de mens. Hieruit resulteert een grote verantwoordelijkheid jegens deze vogelsoort, die haar weerspiegeling vindt in natuurbeschermende maatregelen. Zowel van particuliere zijde alsook van overheidswege worden kosten noch moeite gespaard om vooral daar vervangende nestgelegenheid te bieden, waar deze door sanering of afbraak van gebouwen verloren ging. Alleen al in het jaar 2002 werden er in Berlijn 33 ontheffingsvergunningen verleend met verplichting tot realisering van 785 nieuwe nestplaatsen (Schwarz, mondel. meded.; het totaal aantal nieuw gerealiseerde nestplaatsen in Berlijn is onbekend). Tot het jaar 2000 werden er 8.223 kunstnesten in negen steden van de deelstaat Saksen gerealiseerd (*Vereniging van Saksische Ornithologen* 2001). Leipzig (2.700) en Dresden (2.500) waren hier de steden met de meeste kunstnesten. In schril contrast tot deze inspanning staat het magere resultaat van al deze maatregelen. Gierzwaluwen namen tot nu toe slechts een fractie van dit aanbod in bezit.

Er werd inmiddels een hele reeks van voorwaarden beschreven waaraan kunstnesten van gierzwaluwen moeten voldoen (*Kaiser*, 1993, *LUNG* 1997, *Robel* 1997, *Thurston* 1983, *Vereniging van Saksische Ornithologen* 2001, *Weitnauer* 1994). Deze betreffen o.a. het gebruikte nestkastmateriaal, de invliegopening, de optimale grootte van de binnenruimte, en de minimale bevestigingshoogte. In de onderhavige verhandeling werden enkele aanvullende factoren op hun mogelijke invloed betreffende nestkastacceptatie onderzocht.

De ruimtelijke relatie tot de oorspronkelijke nestplaatsen en de oppervlaktestructuur van de gevel spelen een duidelijke rol bij de acceptatie van kunstnesten.

Het onderhavige werkstuk bevestigt de sterke nestbinding van gierzwaluwen.

Eenzijds kon de bezettingsgraad van geheel nieuw gesitueerde kunstnesten (gebouwen zonder voorafgaande broedplaatsen) vergeleken worden met nieuwe kunstnesten aan gebouwen met eerder aanwezige broedplaatsen (vervangende maatregelen).

Anderzijds kon de groep van vervangende maatregelen weer verder worden opgesplitst in kunstnesten met een directe ruimtelijk relatie tot het vroegere nest en kunstnesten die verder weg in de omgeving werden gesitueerd. In beide gevallen ligt het bezettingspercentage van nieuwe kunstnesten met een direct ruimtelijk relatie tot de vroegere broedplaats duidelijk hoger dan het alternatief (zie ook Resultaten). Nestplekken die ook na sanering behouden bleven, respectievelijk opnieuw toegankelijk gemaakte oude broedplekken werden voor 70,3% opnieuw bezet. Uit oogpunt van natuurbescherming wordt hiermee het grote belang van behoud van nestplaats onderstreept, in verhouding tot vervangende maatregelen. Als een nestplaats niet behouden kan blijven en er ook geen kunstnest in een direct ruimtelijk verband kan worden geplaatst, verdient het aanbeveling om kunstnesten

aan de schaduwzijde van het object te installeren, uiteraard met inachtnaam van mogelijke hindernissen (bomen, onvoldoende aanvliegruimte etc.).

De bezettingsgraad werd ook beïnvloed door de gevelstructuur, in concreto, door de aard van het pleisterwerk. Het aandeel geaccepteerde kunstnesten was bij gevels met grof pleisterwerk (Rauputzfassaden) dubbel zo hoog als bij glad pleisterwerk (Glattputz). Aangezien een groot aantal kunstnesten - die in een directe ruimtelijk relatie stonden met het oorspronkelijke nest - op grof pleisterwerk werd aangetroffen kan deze voorkeursbehandeling op een indirecte samenhang worden teruggevoerd. Voorkeur voor kunstnesten aan gevels met grof pleisterwerk kan ook oorzakelijk bepaald zijn door het gedrag van de vogels, die zich tijdens het aanvliegen van de broedplek soms aan het gevelvlak vastgrijpen.

Voor een aantal onderzochte factoren kan moeilijk met zekerheid worden vastgesteld welke rol ze bij nestbezetting spelen, maar er worden bepaalde trends zichtbaar, die vermoedelijk van invloed zijn. Daartoe behoren de grootte van de oorspronkelijke kolonie, de bevestigingshoogte aan gebouwen, de ouderdom van de maatregelen en het type gebouw, de opstelling aan het gebouw naar kompasrichting alsook het type kunstnest.

Het onderzoek toont aan dat er geen bezetting van kunstnesten in gebouwen plaatsvond waar voor de sanering slechts enkele gierzwaluwen gevestigd waren. Ook vervangende maatregelen aan gebouwen met slechts kleine broedkolonies (3-7 BP) bleven overwegend zonder resultaat. Of nestkasten succesvol bezet raken is sterk afhankelijk van het aantal gierzwaluwen van de oorspronkelijke kolonie. Zoals uit de getallen (Tabel 1) kan worden afgeleid vestigen zich klaarblijkelijk slechts ten dele broedparen uit de voormalige kolonie. Uitzondering hierop vormt een object met 10 bezette nestkasten, waar volgens de ambtelijke gegevens ten tijde van de aanvraag van de ontheffingsvergunning slechts 3 gierzwaluwen broedden. Echter, er kan niet worden uitgesloten dat er gierzwaluwnesten over het hoofd werden gezien.

De "vervlogen tijd" sinds de sanering en daarmee dus de ouderdom van de geïnstalleerde kunstnesten speelt zeer waarschijnlijk een rol bij de herbezetting van locaties door gierzwaluwen. Dit kan zowel worden opgemaakt uit de talrijke ervaringen, opgedaan tijdens nestcontroles door de *Vereniging van Saksische Ornithologen*, alsook uit de bevindingen van dit onderzoek. Gedurende de eerste drie jaren vindt er een duidelijke procentuele toename plaats van het aantal nestbezettingen. Vanaf het 4^{de} jaar valt er echter binnen ons onderzoek een teruggang te vermelden. Dit kan op een aantal manieren worden verklaard: mogelijk is het aantal oudere kunstnesten te klein en beantwoorden de resterende broedplekken niet aan de locatieverwachtingen van de zoekende vogels (124 kunstnesten aan 8 objecten), of ligt de verklaring besloten in populatieschommelingen, zelfs kunnen er foutieve gegevens aan de berekeningen ten grondslag liggen, aangezien de oudere maatregelen bij het betreffende gemeentelijke apparaat van de Stad Berlijn niet zo goed gedocumenteerd zijn als in de latere jaren.

Al met al kan in de loop der jaren worden uitgegaan van een toename van het aandeel bezette kunstnesten. Desbetreffend zijn er mogelijk twee factoren van interesse. Oudere kunstnesten zijn onderhevig aan verwerking en bieden de vogel daarmee mogelijk betere ecologische broedvoorwaarden. Pioniersbezetting op een locatie kan na verloop van tijd een toename van broedparen tot gevolg hebben, aangezien de dieren door roepcontacten op mogelijke nieuwe nestplaatsen geattendeerd worden. Op deze wijze kunnen er zich op een bepaalde locatie ook kolonievreemde "flanerende" vogels vestigen. Deze lokwerking van roepende gierzwaluwen kon door het afspelen van nestkretten worden bewezen¹. Niet-broedende vogels die terugkeren uit overwinteringsgebieden spelen waarschijnlijk een belangrijke rol als pionier, of ter versterking van bestaande kolonies. *Kaiser & Martini* (www.mauersegler.com/home.htm, stand: 17 juli 2002) zijn van mening dat slechts een klein percentage eenjarige vogels (<4%, n=1.326) naar hun geboortekolonie terugkeert en dat een nog kleiner deel (0,6%) zich daar ook daadwerkelijk als broedvogel zal vestigen. Voor wat betreft de reden van dit gedrag en eventuele doorslaggevende vestigingscriteria tast men nog in het duister.

Daarenboven speelt de (be)vestigingshoogte aan bouwwerken een mogelijke verdere rol van betekenis betreffende acceptatie van kunstnesten. In Berlijn werden er vervangende maatregelen aangetroffen tussen de tweede- en de elfde verdieping. De kunstnesten aan de 3^{de} tot de 5^{de} verdieping werden procentueel het meest bezet. Deze hoogteverdeling komt ook overeen met de "natuurlijke" aanwezigheid van gierzwaluwen in holtes van gebouwen (afbeelding 3).

¹ Een betreffende CD met loggeluiden is commercieel verkrijgbaar.

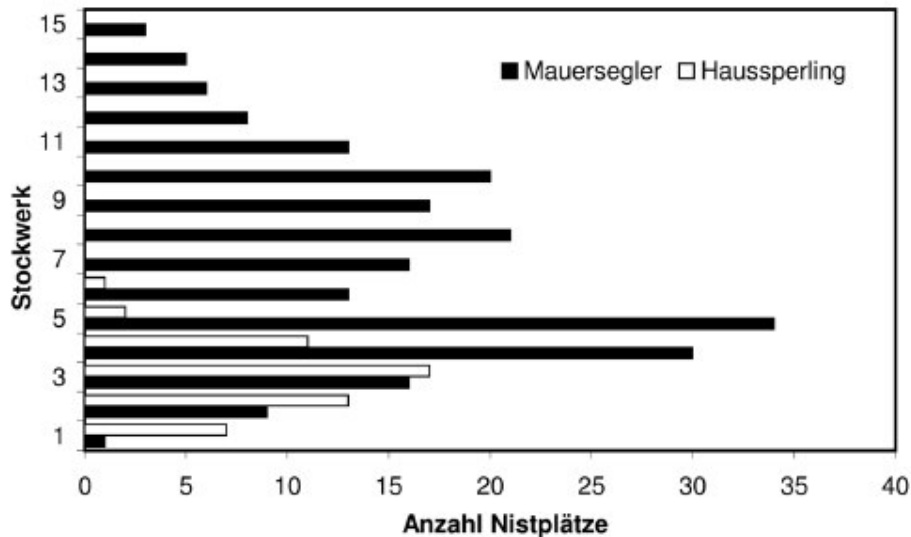


Abbildung 3:

Höhenverteilung von Nistplätzen (Mauersegler und Haussperling) an Gebäudenischen im Stadtgebiet von Frankfurt/Oder. Die Angaben beinhalten keine Brutten in Nisthilfen (nach Angaben von KACZMAREK 2003). *Vertical distribution of nest sites (Common Swift and House Sparrow) in niches of buildings in the city area of Frankfurt/Oder. Data do not contain breeding events in nest boxes (redrawn from KACZMAREK 2003).*

Ook uit tabel 3 kan men een tweede piek van “natuurlijke” broedplekken opmaken, die zich op de verdiepingen 8-10 bevindt. Dit komt in Berlijn overeen met de specifieke broedplekken op deze hoogte aan bepaalde flatgebouwen. Op dit niveau (8^{ste} tot 11^{de} verdieping) werden eveneens 160 kunstnesten in het kader van de onderhavige verhandeling onderzocht. De bezetting van de kunstnesten was hier extreem gering (n=3, <2%)

Er werd een trend zichtbaar bij de diverse onderzochte betrokken gebouwen, zonder statistisch verantwoorde ondersteuning.

Kunstnesten aan flatgebouwen worden vaker bezet dan die uit de groep “recente bebouwing” of “oude gebouwen”. Het verdient aanbeveling om deze verschillen in toekomstige studies nader te belichten om alsnog mogelijke oorzaken te kunnen aanduiden: in dit onderzoek waren er bij flatgebouwen minder kunstnesten in een direct ruimtelijk verband tot het voormalige nest geïnstalleerd dan bij “oude gebouwen”. Het ontbreken van deze factor druist in tegen voornoemde trend bij flatgebouwen, zodat het wegstrepen van deze factor hier eventueel een significante relatie tussen bezettingsgraad en de betreffende bouwgroep zou kunnen aantonen.

De acceptatie van kunstnesten in Berlijn vertoont ook qua opstelling naar kompasrichting een duidelijke trend. Kunstnesten aan gebouwzijden tussen het zuidoosten en het zuidwesten worden minder bezet dan die met een meer noordwaarts gerichte opstelling; nesten op het noorden genieten de voorkeur. Hieraan kunnen microklimatische omstandigheden ten grondslag liggen: Het mogelijke juveniele probleem van oververhitting in zuidwaarts gerichte broedplaatsen bij overmatige zonbestraling. Tegenover deze trend staat echter het onverklaarbaar hoge aantal bezette kunstnesten dat zich desondanks in zuidelijke richting bevindt. Een mogelijke verklaring hiervoor kan hoogstens een herhaald onderzoek van de objecten met de 21 bezette kunstnesten leveren. In een onderzoek naar niet-gesaneerde objecten in Frankfurt aan de Oder (Kaczmarek 2003) kan geen homogene trend worden gevonden met betrekking tot individuele gebouwen, maar wel een duidelijk geringer aantal nestplaatsen in zuidwaartse richting.

Een belangrijke factor vormt mogelijk het type kunstnest, maar het betreffende voorliggende resultaat is hier erg heterogeen (zie Tabel 3). Onder de vaker gebruikte kunstnesten (n>50) werden de commercieel verkrijgbare “gierzwaluwneststeen Type 25” (firma Schwegler) alsook twee alternatieve, niet-commercieel verkrijgbare producten (kolonienestkasten en in de dakbetimmering opgenomen broedplaatsen) bovengemiddeld goed bezet. Het model “gierzwaluwnest nr. 18” (firma Schwegler) werd in dit onderzoek slechts 19 keer aangetroffen, maar de bezettingsgraad van 63,2% was buitengewoon hoog. In tegenstelling hiermee keuren gierzwaluwen de zogenaamde “gierzwaluwnestkast nr. 17” (firma Schwegler), die in Berlijn vaak werd gebruikt, nauwelijks een blik waardig. Dit model voor externe doeleinden is eenvoudig te monteren en kan middels beschildering aan de achtergrond worden aangepast. Dit is de reden voor een veelvuldige aanbeveling binnen de bouwwereld. Binnen het onderhavige onderzoek werd dit model in totaal 652 keer aangetroffen, waarvan 337 keer in het kader van vervangende maatregelen (Tabel 3). Dit kunstnest werd slechts 5 keer bezet. Het aangetroffen grondvlak kan een mogelijke verklaring bieden voor de lage bezettingsgraad van deze kunstnesten. Kaiser (1993), De Duitse vereniging voor Gierzwaluwen (z.j.) de Vereniging van Saksische Ornithologen (2001) en Robel (1997) adviseren een minimale diepte van de binnenruimte van 20 cm. De “Gierzwaluwnestkast nr. 17” (firma Schwegler)

verschafft hier echter slechts een diepte van 14 cm. De enigszins grotere nestkasten Nr. 18 en type 25 van deze firma worden goed bezet. Zoals uit Tabel 3 kan worden opgemaakt werd een reeks andere kunstnesttypes helemaal niet bezet. Daaronder bevinden zich hoofdzakelijk in ventilatieopeningen, ventilatietegels, of in lateien opgenomen broedruimtes. Van dit soort kunstnesten was echter een te gering aantal aanwezig voor een statistisch verantwoorde waardebeoordeling. Wij konden geen relatie ontdekken tussen de mate van nestbezetting door gierzwaluwen enerzijds, en de plaats van het invlieggat (zijwaarts of neerwaarts), de interne of externe montage, alsook de invloed van gebouwstructuren (balkons, loggia's, stukadoorselementen etc.) anderzijds. Tot de factoren die binnen het onderhavige onderzoek eveneens tot geen-, of tot omstreden beoordeelde resultaten leidden kan ook de positie van het kunstnest naar straat- of binnenhofzijde worden gerekend. Al in 1995 beschrijft *Tigges* een situatie met een snellere bezetting van nestkasten aan straatzijde dan aan binnenhofzijde. Het lange rak van een straat kan door gegeven omstandigheden beter vliegend op mogelijk aanwezige nestplekken worden geïnspecteerd dan een binnenhof. Maar de zoektocht naar nestruimte is van een complex aantal factoren afhankelijk. In de onderhavige verhandeling werden er bij geheel nieuw aangeboden (onafhankelijk van vervangende maatregelen geïnstalleerde) kunstnesten aan straatzijde 4,6% bezet, en aan binnenhofzijde 8,0%. Daaruit kan geen voorkeursbehandeling van de straatzijde door de vogels worden vastgesteld. Maar deze bevinding zou door een uitgebreider onderzoek moeten worden bevestigd.

Met een kunstnestacceptatie van in totaal slechts 8,4% door de gierzwaluwen van Berlijn bevestigt dit onderzoek de ervaringen tot nu toe. Na een sanering hebben kleinere kolonies of geïsoleerde broedparen kennelijk problemen om op hun oude locaties terug te keren, en van oorspronkelijk grotere kolonies accepteren slechts weinige broedparen de nieuw aangeboden nesthulp (Tabel 1). Maar gelijktijdig wordt een verhoogde vestigingsdruk aan niet-gesaneerde flats en oude gebouwen in andere delen van de stadesignaleerd (*Kaczmarek* 2003; *Kaiser* 2003; *Schönbrodt & Spretke* 1989). Deze waarnemingen doen vermoeden, dat gierzwaluwen ondanks hun sterke nestbinding bij verlies van een optimale broedplek in de verdere omgeving naar alternatieven zoeken en dat de aangeboden nieuwe kunstnesten tweede keus voor de vogels is. Hierop moeten de dieren ook eerst geattendeerd worden. Geschikte nestplekken in rotsmuren, bomen of bouwvallige oude gebouwen onderscheiden zich van splinternieuwe kunstnesten in gesaneerde objecten in kleur, de mate van verwerking en daarmee waarschijnlijk ook in een aantal microklimatologische variabelen. Het lage bezettingspercentage zou daarmee op een complex van ecologische voorkeurspatronen tijdens de nestplekselectie kunnen berusten. Ook gedragsbiologische aspecten komen in aanmerking, reeds *Kaiser* (1993) gaat al uit van een inprenting door de vogel betreffende een specifieke nestplek.

Een verantwoorde prognose betreffende populatieontwikkelingen van gierzwaluwen onder een toenemende saneringsdruk in steden vereist gericht onderzoek naar deze vraagstellingen. De vraag, of de ouderdom van kunstnesten (de saneringsmaatregel) inderdaad van invloed is op de nestplekkeuze, of volgende generaties vogels uit kunstnesten zelf vaker in kunstnesten broeden dan hun generatiegenoten uit ongesaneerde objecten en waarheen gierzwaluwen uitwijken na verlies van hun gesaneerde broedplek zijn van groot belang voor een verdere populatieontwikkeling en de bescherming van het dier.

Samenvatting

Als gevolg van sanering en afbraak van oude gebouwen in steden gaat een belangrijk deel van de broedplaatsen van gierzwaluwen verloren. De kunstnesten, die in het kader van natuurbescherming en vervangende maatregelen worden gerealiseerd bieden slechts voor een klein deel toevlucht aan gierzwaluwen. In het onderhavige onderzoek worden de onderzoeksgegevens van 1.915 kunstnesten voor gierzwaluwen binnen het stedelijke gebied van Berlijn geanalyseerd, teneinde factoren te zoeken die van invloed zijn op de bezetting van kunstnesten. Een duidelijke invloed op deze acceptatie hadden de ruimtelijke relatie tot de oorspronkelijke broedplek en de aard van de gevelstructuur. Het herbezettingspercentage van bestaande broedplaatsen, die ook ná sanering ter plekke behouden bleven bedroeg 70,3% (n=83). Daarentegen geraakten er slechts 16% (n=104) van de kunstnesten bezet die na de saneringsmaatregelen in een directe ruimtelijke relatie tot het vroegere nest werden aangeboden en slechts 4,3% (n=18) van de kunstnesten die gerealiseerd werden aan gebouwen zonder een voorafgaande gierzwaluwenbevolking. De acceptatie van vervangende maatregelen die in de verdere omgeving van de oorspronkelijke broedplaats werden gerealiseerd viel met 3,5% nog lager uit. Kunstnesten aan gevels met grof pleisterwerk genoten de voorkeur boven kunstnesten aan glad pleisterwerk. De oorspronkelijke koloniegrootte voor sanering, de vestigingshoogte aan het gebouw, de ouderdom van de saneringsmaatregel, het gebouw (flatgebouw, recente bebouwing, oude gebouwen) evenals het type kunstnest zijn waarschijnlijk eveneens van invloed op de acceptatie van kunstnesten, maar voor deze factoren konden hier geen statistisch onderbouwde resultaten worden verkregen. Kunstnesten waarvan het bodemoppervlak in de broedruimte minder was dan 15 cm diep werden nauwelijks bezet. Op de 3^{de} tot de 5^{de} verdieping werden de meeste kunstnesten bezet. Dit correspondeert zowel met het aantal kunstnesten dat op verschillende hoogte werd aangeboden, alsook met de voorkeurshoogte van gierzwaluwen betreffende broedplaatsen aan ongesaneerde gebouwen. De voorliggende gegevens met betrekking tot nestkastbezetting in relatie tot kompasrichting tonen een voorkeur voor noordwaarts gepositioneerde kunstnesten. Van geen belang waren de positie van het invlieggat (neerwaarts- of zijwaarts gericht) en de gebouwexterne of –interne installatie. Een duidelijk lager bezettingspercentage in de meeste commerciële

verkregen producten ten opzichte van "andere constructies" geeft aanleiding om de functionaliteit van kunstnesten voor gierzwaluwen in het algemeen te overdenken.

Danksagung

Die vorliegende Untersuchung wurde von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Sachgebiet Artenschutz, angeregt. Unser Dank gilt dort insbesondere K. Steiof sowie J. Schwarz und M. Hildebrandt für die vielfältige Unterstützung. Ferner danken wir herzlich dem NABU Berlin, insbesondere J. Scharon und M. Baeseler, Dr. S. Salinger (BUND Berlin), Dr. J. Böhner (Berliner Ornithologische Arbeitsge-

meinschaft), W. Otto, U. Tigges sowie allen Berliner Bürgern, die die Nistkastenkontrollen ermöglichten. Hinweise für die statistischen Verfahren erhielten wir durch R. Mundry (Fachbereich Verhaltensbiologie der FU Berlin) sowie Prof. R. Büttner (HSA, Bernburg). K. Steiof danken wir für die umfangreichen inhaltlichen Anregungen und Anmerkungen zum Manuskript, Prof. D. L. Pearson (Tempe, Arizona) für die Durchsicht des Abstracts.

Literatur

- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas, Bestand und Gefährdung. Aula, Wiesbaden.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MAUERSEGLER (o. J.): Kleines Merkblatt zur Erhaltung und Schaffung von Nistplätzen.
- FALKENBERG, M., J. BÖHNER, S. SALINGER, W. SCHULZ, H. STREHLOW, K. WITT & U. TIGGES (2004): Mauersegler (*Apus apus*) in Berlin: Lebensraumtypische Dichten und Bestand 2002. Berliner Ornithol. Ber. 14: 166-185.
- GILBERT, O.L. (1994): Städtische Ökosysteme. Neumann, Radebeul.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K.M. BAUER (1994): Mauersegler. S. 669-712. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K.M. BAUER (Hrsg.) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9/2. Aula, Wiesbaden.
- LUNG (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern, Hrsg.): Tiere an Gebäuden. Schriftenreihe des LUNG, Heft 1/1997: 42-47.
- KACZMAREK, U. (2003): Untersuchungen über Gebäudebrüter und Fledermäuse an ausgewählten unsanierten Gebäuden in der Stadt Frankfurt/Oder. Diplomarbeit, Hochschule Anhalt.
- KAISER, E. (1993): Schutzmöglichkeiten für Mauersegler. Vogel u. Umwelt 7: 307-312.
- KAISER, E. (2003): Faszinierende Forschung an einem „Hausvogel“. Falke 50: 10-15.
- OTTO, W. & K. WITT (2002): Verbreitung und Bestand Berliner Brutvögel. Berliner Ornithol. Ber. 12, Sonderheft, 256 S.
- OTTO, W. & W. SCHULZ (2002): Siedlungsdichte der Brutvögel einiger Wohnviertel in den Berliner Stadtbezirken Mitte und Pankow. Berliner Ornithol. Ber. 12: 20-67.
- ROBEL, D. (1997): Vögel der Großstadt: Mauersegler mit Wendeproblemen. Falke 44: 152-155.
- RUTSCHKE, E. (1983): Die Vogelwelt Brandenburgs. Fischer, Jena.
- SCHMID, H. (1995): Segler und Schwalben. Bericht 1995. Schweizerischen Vogelwarte Sempach.
- SCHÖNBRODT, R. & T. SPRETKE (1989): Brutvogelatlas von Halle und Umgebung. Ergebnisse der Feinrasterkartierung 1983-1986. Rat der Stadt Halle (Hrsg.). S. 52.
- SCHWARZ, J. & M. FLADE (2000): Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms. Teil I: Bestandsänderungen von Vogelarten der Siedlungen seit 1989. Vogelwelt 121: 87-106.
- SACHS, L. (1996): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. Springer, Berlin.
- THURSTON, P. (1983): Bauen für Segler. Leitfaden für Architekten, Handwerker, Hauseigentümer, Bauherrn und Natur- und Vogelschützer. Gartenbauamt der Stadt Zürich & Züricher Kantonsverband für Vogelschutz (ZKV).
- TIGGES, U. (1995): Kann man Mauersegler gezielt ansiedeln? Falke 42: 250-252.
- VEREIN SÄCHSISCHER ORNITHOLOGEN (2001): Hilfe für den Mauersegler. Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen. Band 8, 29 S.
- WEITNAUER, E. (1994): Mein Vogel – Aus dem Leben des Mauerseglers *Apus apus*. Basellandschaftlicher Natur- und Vogelschutzverband, Liestal.
- WITT, K. (1997): Halbquantitative Brutvogeldichten im 26 ha-Gitternetz für 11.000 ha in Berlin mit Bezug zu Lebensraumtypen. Berliner Ornithol. Ber. 7: 119-204.