

# Weitere Brutzeit-Beobachtungen an Flußseeschwalben *Sterna hirundo* in der Bucht von St. Heinrich / Starnberger See

Udo Bär und Friedhelm Jochums

## Summary

Additional behavioural notes on the Common Tern  
in the bay of St. Heinrich, Lake Starnberg / Southern Bavaria

A breeding colony of Common Terns on a raft at St. Heinrich / Lake of Starnberg has been observed nearly every day during breeding time from 1988 to 1996. Some particular notes on behaviour first noticed in 1996 like grouping of chicks, adoptions, intraspecific aggression, becoming fledged, quantity of food and its composition as well as mortality of chicks due to meteorological conditions (1990-1996) are described.

## 1. Einleitung

Die Brutkolonie der Flußseeschwalben *Sterna hirundo* auf einem Floß im Südosten des Starnberger Sees ist schon mehrfach beschrieben worden (BÄR & JOCHUMS 1993,

1995a,b). Auf dem beschriebenen Floß hatten 1996 47 Brutpaare 52 Gelege mit 130 Eiern; 45 Küken wurden flügge.

## 2. Aufzucht und Verhalten der Jungen

Der Kolonie steht eine Floßfläche von 72 m<sup>2</sup> (4,5 × 16 m) zur Verfügung. Rechnerisch hatten die 47 Brutpaare jedes für sich eine Kreisfläche von 1,53 m<sup>2</sup>. Auf der Floßoberfläche wurden zum Wetterschutz und als Reviermittelpunkt ca. 40 Halbröhren aus rotfauler Fichte aufgebracht.

Am 10.6.1996 schließen sich spontan 5 pulli im Alter von 1, 9, 10, 11 und 12 Tagen, abstammend von 3 Brutpaaren, zu einer Gruppe zusammen, wobei der Raum um eine aufgestellte Halbröhre als "Revier" dient. Die Küken werden gezielt vom jeweiligen Elternpaar gefüttert. Das elterliche Aggressionsverhalten gegenüber den

Fremdküken beschränkt sich auf "leichtes Hinpicken"

Am selben Tag schließen sich auf die gleiche Weise 6 pulli, ebenfalls aus 3 verschiedenen Gelegen stammend, im Alter von 6, 6, 8, 9, 10 und 10 Tagen zu einer zweiten Gruppe zusammen; auch hier wirkt eine Halbröhre als Revierzentrum.

Am 17.6.1996 kommt es zur Bildung einer dritten Gruppe mit 5 pulli aus 4 Gelegen, wobei sich die Küken von 2 Paaren der ersten und einem Paar der zweiten Gruppe zusammenfinden. Alter = 15, 15, 16, 18 und 19 Tage. Zentrum des Reviers ist die Halbröhre der ersten Gruppe.

Eine vierte Küken-Gruppe bildet sich am 22.6.1996 mit 6 pulli von 3 Elternpaaren. Alter der Küken 16, 17, 19, 20, 20 und 21 Tage.

Im weiteren Verlauf der Aufzuchtphase kam es immer wieder zu einem "Küken-austausch" zwischen der ersten und dritten Gruppe sowie zwischen der zweiten und dritten Gruppe. In allen Fällen war das Aggressionsverhalten der Elternvögel gegenüber den Fremdküken gering.

### 3. Verhalten bei Adoptionen

Am 17.6.1996 ging ein 2 Tage altes Küken zu einem benachbarten Brutpaar, wo es nach kurzem "Befremden" von den Adoptiveltern mit Insekten gefüttert wurde; am 18.6.1996 erhielt es einen 4 cm langen Fisch. Dieses Elternpaar hatte zu diesem Zeitpunkt ein 4 Tages altes pullus.

Am 18.6.1996 ging das zweitgeschlüpfte Geschwister des Adoptivküken ebenfalls zu fremden Adultvögeln, die zu diesem Zeitpunkt bereits zwei 14 Tage alte pulli hatten. Ohne jegliches Aggressionsverhalten wurde es dort gemeinsam mit den eigenen Jungvögeln gehudert. Nach etwa 15 Minuten ging es wieder zu seinen El-

tern zurück. Während es 1996 zu 7 toten Küken kam, die von fremden Eltern getötet wurden, betrug die Zahl 1995 8 Küken, wobei die 38 Brutpaare 1995 rein rechnerisch 1,89 m<sup>2</sup> zur Verfügung hatten. Deuten die "Kindergartenbildungen" von Küken, die 1996 erstmalig beobachtet wurden, vielleicht auf eine geänderte Anpassung an das Aufzuchtverhalten auf einer begrenzten Fläche, hier eine künstlich geschaffene Nisthilfe, hin?

tern zurück.

Am 19.6.1996 ging ein 1 Tag altes zweitgeschlüpfte Küken zu einem benachbarten brütenden Altvogel und wurde von diesem sofort angenommen, gehudert und gefüttert. Der Altvogel bebrütete seit 19 Tagen ein Zweier-Gelege, Schlüpftermin 4 Tage später.

Weiteres Adoptivverhalten siehe bei BÄR & JOCHUMS 1995 b. Das in den Kapiteln 2 und 3 beschriebene Verhalten der Küken, nämlich das Verlassen des Nestplatzes in den ersten vier Lebensstagen, steht im Widerspruch zu PALMER (1941) in MLODY & BECKER (1991).

### 4. Antagonistisches Verhalten

Am 13.6.1996 verließ ein 1 Tag altes Küken den Neststandort und geriet in das Revier eines benachbarten Altvogels. Dort wurde es fast zu Tode gehackt. Trotzdem konnte es sich nach 1,5 Stunden ohne weitere Belästigung in die Nestmulde des aggressiven Altvogels hineinretten, wobei es von diesem nun "fremdelnd" gehudert wurde. Nachdem der Altvogel weggeflogen war,

übernahm sein 16 Tage altes pullus die Huderpflege. Am nächsten Tag schleppte sich das nun 2 Tage alte Küken, das nicht gefüttert worden war, zu seinem eigenen Nest zurück. Dort wurde es zwar gehudert, konnte aber das angebotene Futter nicht mehr aufnehmen, da es bereits zu Tode geschwächt war.

## 5. Flugfähigkeit der Jungvögel

Das Erreichen der Flugfähigkeit hängt im Wesentlichen vom Ernährungszustand des Vogels und der wiederum von den Witterungsverhältnissen während der Aufzuchtphase ab. Am 25.6.1996 flogen zwei 22 und 24 Tage alte Vögel bei einer Windstärke von 2 Beaufort ihre ersten Runden um das Floß. Bei Windstille gelangen den-

selben Vögeln am 26.6.1996 nur Luftsprünge aus dem Stand heraus.

Bei extremen Entwicklungsrückständen wurde die Flugfähigkeit erst im Alter von 30 bis 34 Tagen erreicht ( $n = 5$ , 1996; zum Alter der Küken beim Flüggewerden siehe auch MLODY & BECKER 1991 und BÄR & JOCHUMS 1995 b).

## 6. Nahrung

Als Futteropportunist bevorzugt die Flußseeschwalbe Beute, die ohne großen Aufwand gejagt werden kann. Es gibt Beobachtungen, wonach sich eine Kolonie dem besonderen Nahrungsangebot des Lebensraumes angepaßt hat, und sich fast ausschließlich von einer Fischart ernährte (HUME 1993). Sie jagt bevorzugt Fische, die sich dicht unter der Wasseroberfläche aufhalten.

Tab. 1: Zeitlicher Verlauf der Fütterungen von Flußseeschwalbenküken von 8 bis 13 Uhr während 12-tägiger Beobachtungsdauer. – *Number of feedings of Common Tern chicks during 12 days.*

Zeitraum	Anzahl
8.00- 9.00 Uhr	588
9.00-10.00 Uhr	594
10.00-11.00 Uhr	412
11.00-12.00 Uhr	387
12.00-13.00 Uhr	388
	2369

Zu einer Zeit, als Küken jeden Alters auf dem Nistfloß waren, wurde an 12 Tagen (zwischen dem 20.6. und dem 4.7.1996) die Nahrungsübergabe von 8 bis 13 Uhr aufgezeichnet. Die Beobachtungen erfolgten aus einer 7 m über dem Wasserspiegel stehenden Kanzel; die Entfernung zum Floß betrug ca. 45 m; optisches Material:

Spektiv (Optolyth 70 × 26-60). Die zeitliche Verteilung der Fütterungen zeigt Tabelle 1. Im beschriebenen Zeitraum wurden 2369 Futterübergaben registriert. Das Beutespektrum bestand aus 365 Insekten (Eintagsfliegen, Wespen etc.) und 2004 Fischen (2 bis 14 cm); Gewichtsangaben für Insekten blieben unberücksichtigt. Die Verteilung der Fischgrößen mit den dazugehörigen Gewichten zeigt Tabelle 2. Die Abhängigkeiten von Gewicht und Länge beziehen sich auf Forellen und wurden vom Berufsfischer Hirn aus Ammerland am Starnberger See zur Verfügung gestellt. Die Fischgrößen basieren auf Schätzungen, wobei die Schnabellänge der Flußseeschwalbe (3,5 cm) als Vergleichsmaß diente. Rechnet man diese Ergebnisse auf eine tägliche Fütterungszeit von 17 Stunden (GLASMACHER 1985, BUDDÉ 1992), einer Anwesenheit von 44 Tagen ( $n = 260$ ) und für 50 Jungvögel (Saisonhöhepunkt 1996) hoch, so ergibt sich eine Fischmenge von 78,5 kg, das entspricht im Durchschnitt 35,6 g Fisch pro Jungvogel pro Tag. Die Körpermassenzunahme der Küken zwischen dem 3. und 13. Lebenstag beträgt durchschnittlich 8,4 g pro Tag (MLODY & BECKER 1991). Die 94 Elternvögel fressen an 80 anwesenden Tagen ( $n = 578$ ), bei einem täglichen Bedarf von 50 g, in Summe 376 kg Fisch. Somit lag der Nahrungs-

bedarf dieser Kolonie 1996 rechnerisch bei 455 kg Fisch, der zu etwa 20 % aus benachbarten Weihern bzw. Seen entnommen wurde (80 % aus dem Starnberger See).

Wenn die Jungvögel satt waren, dann wurde ihnen von den Eltern oft minutenlang die Beute angeboten. Hechte und Elritzen waren dabei ohne jede Verwechslungsgefahr sofort bestimmbar. Bei schwierig zu bestimmenden Fischen half dann in

vielen Fällen das Bestimmungsbuch HEINTGES (1993). In 81 Fällen wurden die Beutefische weder vom Jung- noch vom Altvogel gefressen und blieben auf der Floßoberfläche liegen. Dabei konnten 20 Mairanken, 17 Lauben, 17 Barsche, 15 Rotfedern und 12 Güster eindeutig identifiziert werden. Bei dieser Beobachtung ist die große Anzahl hochrückiger Arten (Barsch, Rotfeder, Güster) auffallend.

Tab. 2: Anzahl der Fütterungen pro Fischgröße und -gewicht. – *Number of feedings per size and weight of fish.*

Fischgröße ca. (cm)	Gewicht pro Fisch ca. (g)	Anzahl	Häufigkeit (%)	Summen-Gewicht (g)
2	0,25	296	14,8	74
4	0,5	561	28,0	280,5
6	2	547	27,3	1094
8	5	344	17,2	1032
10	10	163	8,1	1630
12	20	61	3,0	1220
14	30	32	1,6	960
		2004	100,0	6290,5

Tab. 3: Fischarten und Anzahl. – *Fish species and quantity.*

Art	lat. Bezeichnung	Anzahl	Häufigkeit (%)
Mairenke	<i>Chalcalburnus c. mento</i>	251	29,1
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	244	28,2
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	128	14,8
Güster	<i>Blicca björkna</i>	83	9,6
Barsch	<i>Perca fluviatilis</i>	72	8,3
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	67	7,7
Elritze*	<i>Phoxinus phoxinus</i>	15	1,7
Hecht	<i>Esox lucius</i>	4	0,5
		864	100,0

\* diese Art kommt nicht im Starnberger See vor.

Trotz aller Schwierigkeiten konnten von den 2004 registrierten Fischen 864 mit hoher Sicherheit bestimmt werden (Tab. 3). 1140 Individuen blieben ohne Zuordnung, davon alle 2 cm-Fische (=296 Stück).

Von besonderer Bedeutung ist der Nach-

weis der Elritze im Nahrungsspektrum, da diese Fischart nicht im Starnberger See vorkommt. Diese Tatsache stützt die Beobachtung, daß ein hoher Anteil der Nahrungsflüge von *Sterna hirundo* auch die umliegenden Seen und Gewässer mit ein-

bezieht; besonders dann, wenn bei Starkwindlagen oder an Regentagen eine deutliche Trübung des ufernahen Seebereichs festgestellt werden konnte.

Zu Beginn des Sommers werden von der Berufsfischerei ca. 1.9 Mio. Besatzfische der Arten Renke *Coregonus spec.* und Seesaibling *Salvelinus alpinus* mit einer Länge von 4 bis 6 cm in den See entlassen (WISSMATH 31.5.1995). Ein großer Teil dieser Sömmerringe (ca. 1.1 bis 1.3 Mio.) wird in Unterwasserkäfigen in 10 m Tiefe in der Zeit von März bis Juli aufgezogen.

Es muß daher davon ausgegangen wer-

den, daß während des Aufzeichnungszeitraumes diese Fische dem Beutedruck durch die Flußseeschwalben weitestgehend entzogen sind.

Unter Berücksichtigung dieser Beobachtungen kann davon ausgegangen werden, daß sich die Hauptnahrung der Flußseeschwalbe am Starnberger See aus Schwarmfischen der Wasseroberflächenregionen (Mairenke und Laube) und aus Arten, die die flachen Stellen in Ufernähe bevorzugen (Güster und Rotfeder), zusammensetzt. Allein diese vier Arten machen 81,7 % aller identifizierten Fische aus.

## 7. Wetter und Mortalität

Bis auf eine geringe Anzahl konnten alle Ursachen, die zum Tode eines Kükens in der Bucht von St. Heinrich geführt haben, dokumentiert werden (siehe auch BÄR & JOCHUMS 1993). Dabei sind für den beschriebenen Zeitraum 161 (von insgesamt 254 gestorbenen) pulli ganz eindeutig den ex-

trem ungünstigen Witterungsbedingungen zum Opfer gefallen. Die Regenmenge im Juni betrug zwischen 82,6 l (1992) und 240,7 l (1990); die Durchschnittstemperaturen im Juni lagen zwischen 12,6 °C (1995) und 15,9 °C (1994). Wetterdaten von 1996 lagen noch nicht vor. Allein zwischen dem

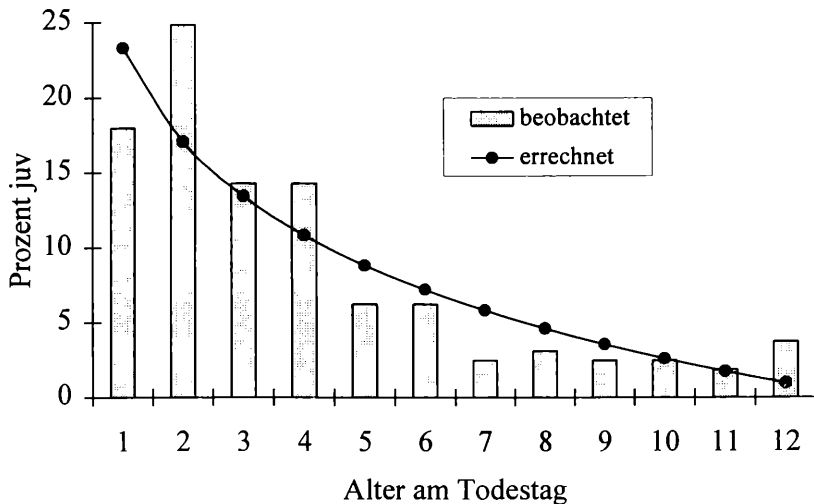


Abb. 1: Küken-Wetter-Mortalität der Flußseeschwalben in der Bucht von St. Heinrich / Starnberger See, Zeitraum 1990-1996 (n = 161). – Mortality of Common Tern chicks due to meteorological conditions in the bay of St. Heinrich/Lake of Starnberg, period 1990-1996 (n = 161).

10. und 19. Juni in der Summe der Jahre starben 116 pulli. Um die witterungsbedingte Todesrate zum Alter der Küken für die beschriebene Kolonie aufzuzeigen, wurde die relative Sterbehäufigkeit mit dem Alter der Küken korreliert (siehe Abbildung 1); das Alter wurde auf ganze Tage gerundet. Die Abhängigkeit ist hochsignifikant ( $r_s = -0,84$ ), geprüft wurde mit dem Rangkorrelationskoeffizienten nach

SPEARMAN ( $n = 161$ ). Der Median für diese Kolonie für den Zeitraum 1990 bis 1996 liegt bei 2,5 Tage alten Küken. Die errechnete Gleichung ( $Y = 23,31 - 20,71 \cdot \lg X$ ) bezieht sich explizit auf die Flußseeschwalben vom Starnberger See für den genannten Zeitraum. Im Alter von 2 bis 3 Tagen erlangen Flußseeschwalben-Küken die Fähigkeit zur Thermoregulation (LE CROY & COLLINS 1972 in MLODY & BECKER 1991).

### Zusammenfassung

Eine Brutkolonie der Flußseeschwalbe *Sterna hirundo* auf einem Nistfloß am Südostende des Starnberger Sees wurde für den Zeitraum 1988-1996 zur Brutzeit fast täglich von einem Beobachtungsturm aus kontrolliert. Einige besondere Verhaltensweisen, die erstmalig 1996 be-

obachtet wurden, wie Gruppenbildungen von Küken, Adoptionen, intraspezifische Aggression, Flüggerwerden, Nahrungsmenge und -zusammensetzung sowie Kükensterblichkeit (1990-1996) bedingt durch Wetterereignisse sind beschrieben.

### Literatur

- BÄR, U. & F. JOCHUMS (1993): Brutbestand und Bruterfolg der Flußseeschwalbe *Sterna hirundo* im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen für die Jahre 1988-1992. Orn.Anz. 32: 45-58.
- & - (1995a): Flußseeschwalbe *Sterna hirundo* füttert fremde Brut. Orn.Anz. 34: 69-71.
- & - (1995b): Ethologische Beobachtungen an Flußseeschwalben *Sterna hirundo* in der Bucht von St. Heinrich / Starnberger See. Orn.Anz. 34: 168-171.
- BUDE, CHR. (1992): Bruterfolg und Jungenverluste der Flußseeschwalbe *Sterna hirundo* auf einem Nistfloß. Orn.Anz. 31: 151-157.
- GLASMACHER, M. (1985): Fortpflanzungsbiologische Untersuchungen an einer künstlich angesiedelten Flußseeschwalbenkolonie. Diplomarbeit, Zool. Institut der Univ. Köln.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K. BAUER (1982): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 8/ II. Charadriiformes (3. Teil): 791-864.
- HEINTGES, F. (1990/91): Spezielle Fischkunde. Heintges Lehr- und Lernsystem GmbH, Marktredwitz.
- HUME, R. (1993): The Common Tern. Hamlyn Species Guides. 1993 by Hamlyn, London.
- MLODY, B. & P.H. BECKER. (1991): Körpermasse-Entwicklung und Mortalität von Küken der Flußseeschwalbe *Sterna hirundo* unter ungünstigen Umweltbedingungen. Die Vogelwarte 36: 110-131.
- WISSMATH, P. (1995): Fischereifachliches Gutachten vom 31.5.1995 (Anhörungsverfahren zur Ausweisung der Bucht von St. Heinrich am Starnberger See als geschützter Landschaftsteil.) Bezirksverwaltung Oberbayern, Fachberatung für Fischerei.

Udo B ä r, Buchberger Straße 9, D-82538 Gelting  
Friedhelm J o c h u m s, Tulpenweg 8, D-82515 Wolfratshausen