

Anz. orn. Ges. Bayern 17, 1978: 247—265

Zur Siedlungsbiologie der Rauchschwalbe *Hirundo rustica* und Mehlschwalbe *Delichon urbica* in der Unteren Schanne, Nordtirol

Von **Armin** und **Claudia Landmann***)

1. Einleitung

Siedlungsdichteuntersuchungen und Bestandsaufnahmen aus den Alpen und dem unmittelbaren Alpenvorland sind, trotz der zunehmenden Bedeutung der quantitativen Avifaunistik, erst in spärlicher Zahl vorhanden und daher besonders erwünscht (vgl. OELKE 1968 a).

Untersuchungen über den Schwalbenbestand einer Ortschaft oder auch größerer Regionen wurden insbesondere aus Deutschland in den letzten Jahren in größerer Zahl publiziert: HÖLZINGER (1969), KROYMANN & MATTES (1972), LENZ et. al. (1972), OELCKE (1962), SCHIERER (1968), SCHWAIGER (1976) und TINIUS & OELKE (1973), um nur einige zu nennen. Aus Österreich sowie überhaupt aus dem Alpenraum, scheinen sie bislang fast völlig zu fehlen. In Nordtirol sind wir nach wie vor selbst über die örtliche und höhenmäßig gegliederte Verbreitung beider Schwalbenarten völlig ungenügend unterrichtet. Die dürftigen Bemerkungen von WALDE & NEUGEBAUER (1936) über die Rauchschwalbe: „Allerorts in den Tälern und Mittelgebirgen häufiger Brutvogel“ und über die Mehlschwalbe: „Auch diese Art ist bei uns sehr häufig. Die Art dringt in die Täler viel tiefer ein, und steigt auch viel höher als die Rauchschwalbe“ können wir bis heute kaum entscheidend ergänzen.

In der Unteren Schanne in Tirol wurde daher 1976 der Schwalbenbestand genau erfaßt und darüberhinaus Material zur Brutökologie der beiden Arten gesammelt.

2. Untersuchungsgebiet

Die Untere Schanne (Region 26; Pol. Bez. Kufstein) liegt im äußersten NE-Tirols und umfaßt eine Fläche von insgesamt ca. 140 km². Im N und W grenzt die Region an Bayern.

*) Gekürzte und überarbeitete Fassung einer Hausarbeit aus Zoologie, eingereicht 1977 am Institut für Zoologie der Universität Innsbruck. — Vorstand: Univ.-Prof. Dr. H. JANETSCHKEK.

Das Kaisergebirge, insbesondere der Zahme Kaiser (bis 1997 m NN) rechts des Inn, beherrscht das Landschaftsbild.

Als Vorlage des Kaisergebirges dehnen sich östlich des Inns die Niederdorfer, Erler (bis 1597 m NN) und Walchseerberge aus, die zu den Chiemgauer Alpen gezählt werden. Sie sind bis oben bewaldet und reich an Almen.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt die Gemeinden Ebbs, Erl, Niederndorf, Niederndorferberg, Rettenschöß und Walchsee, die ihrerseits in zahlreiche, oft in sich geschlossene, Ortschaften, Weiler und Einzelsiedlungen zerfallen (vgl. Tab. 1).

Die feuchten Tallagen der Inntalniederung zwischen Erl und Kufstein (ca. 470—500 m NN) zeigen die größten Siedlungsballungen, während die Mittelgebirgslagen und Terrassen (ca. 600—1000 m NN) zum Teil ausgesprochenes Streusiedlungsgebiet darstellen. Es handelt sich insbesondere in den Mittelgebirgslagen um Siedlungen mit typisch bäuerlicher Struktur, wobei allerdings in einigen größeren Orten (z. B. Ebbs, Walchsee) durch verstärkte Neubautätigkeit das bäuerliche Ortsbild mehr und mehr verdrängt wird.

Nennenswerte Industrieansiedlungen fehlen; die Kulturflächen werden fast ausschließlich viehwirtschaftlich genutzt. Die Lage am Nordalpenrand bedingt ein verhältnismäßig feuchtes (im Mittel 163 Regentage mit insgesamt 1240 l/m²) und kühles (Jahresmittel 8,8° C) Klima.

3. Methode

Vom 10. Juni bis 10. Juli 1976 wurde in 17 ganztägigen Exkursionen der Bestand der beiden Schwalbenarten in den sechs Gemeinden der Unteren Schranne zu erfassen versucht.

Für die Ermittlung des Rauchschalbenbestandes wurden alle als Brutplätze in Frage kommenden Gebäude (insbesondere landwirtschaftliche Anwesen) genau kontrolliert. Bei der Mehlschwalbe wurden, soweit möglich, alle Naturnester ermittelt, wobei auch die wenigen reinen Neubaugebiete kontrolliert (zu Fuß) wurden. Kunstnester waren im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Vom 2. bis 8. August wurde nochmals der Bestand kontrolliert, um den Prozentsatz an Zweitbruten zu ermitteln. Der eigentlichen Bestandserfassung war Ende Mai/Anfang Juni bereits eine Zählung der Schwalben durch Schüler der neun Volks- und Hauptschulen der Region vorausgegangen.

Zu diesem Zweck wurden an alle Schüler Fragebogen verteilt, die mit einer kurzen feldornithologischen Charakterisierung beider Schwalbenarten, ihrer Nester und ihres Neststandortes versehen waren (vgl. OELKE 1968 b).

Ziel dieser Aktion war, vor allem einen Überblick über den objektiven Wert einer solchen Schüleruntersuchung zu erlangen, da gerade die großflächigen Schwalbenbestandserhebungen durch Schüler in Niedersachsen (s. OELKE 1962, SCHIERER 1968, TINUS & OELKE 1973) zum Teil heftig kritisiert wurden (vgl. HÖLZINGER 1969). Überdies hofften wir dadurch über eventuelle Rauchschalbenbruten in modernen Einfamilienhäusern (die aus zeitlichen Gründen unmöglich einzeln auf Rauchschalbenbruten hin kontrolliert

werden können und auch eine völlig untergeordnete Rolle als Brutplätze spielen) Auskunft zu erhalten. Soweit dies nicht ohnehin durch die genannten Kontrollmodalitäten erfolgte, wurden zusätzlich alle Schülerangaben überprüft.

Auf Ergebnis, Problematik und Fehlerquellen der Schüleraktion wird an anderer Stelle (s. Diskussion) noch einzugehen sein.

Danksagung: Für die Mitarbeit an der Schüleraktion sei an dieser Stelle allen beteiligten Lehrkräften und Schülern gedankt. Herr J. VILLINGER, Innsbruck, stellte freundlicherweise seinen Pkw für die Bestandsaufnahmen zur Verfügung. Herrn Prof. Dr. H. OELKE, Peine, verdanken wir wertvolle Anregungen und Literaturhinweise.

4. Ergebnisse

4.1 Brutbestand

Wie bereits erwähnt, zerfallen die sechs Gemeinden des Untersuchungsgebietes in zahlreiche mehr oder weniger eigenständige Siedlungseinheiten, so daß für eine detailliertere Betrachtungsweise eine Aufschlüsselung (s. Tab. 1) nötig erschien. Während sich diese jedoch in den meisten Fällen leicht und zwangsläufig ergab, mußten in wenigen Fällen einigermaßen willkürliche Zusammenfassungen (wie bei mehr oder weniger ausgeprägten Kleinsiedlungseinheiten der Mittelgebirgslagen von Rettenschöß und Niederndorferberg) vorgenommen werden, da statistische Bezugsunterlagen nicht für alle Kleinsiedlungen vorhanden waren.

Tab. 1 gibt einen Überblick über die Schwalbenbestände des Jahres 1976 sowie über die menschliche Siedlungsstruktur des Untersuchungsgebietes.

Für die Rauchschalbe ergibt sich nach den Zählungen von 1976 ein Gesamtbestand von 602 Brutpaaren (vgl. Tab. 1).

Das Siedlungsgebiet von *Hirundo rustica* in der Unteren Schranne umfaßt sowohl geschlossene Dorfgemeinschaften als auch alleinstehende, abgelegene Gehöfte.

Die höchst gelegenen Höfe bei Feistenau (Rettenschöß) in etwa 1000 m, NN werden offensichtlich noch ohne weiteres besiedelt.

Über die Vertikalverbreitung der Rauchschalbe in Nordtirol sind wir, wie erwähnt, noch ungenügend unterrichtet. Von Ausnahmen abgesehen, scheint die Art aber in der Regel nicht höher als etwa 12—1300 m NN zu siedeln. So weist z. B. RETTIG (1976) auf das Fehlen der Rauchschalbe in höhergelegenen (1300—1500 m NN) Orten des Tuxertales hin. VIETINGHOFF-RIESCH (1955) hat nach Beobachtungen im österreichischen, deutschen und schweizerischen Alpenraum den Eindruck, „daß es ihr (der Rauchschalbe) in rauhen Lagen mit späten Schneefällen schwer fällt dem Menschen höher als 1000 m, zu folgen“. Die höchsten uns bekannten Tiroler Brutnachweise gelangen KROYMANN (1968) in Zwieselstein (Ötztal) bei 1460 m NN, sowie KÜHTREIBER (1968) im Obernbergtal, wo fallweise Bruten noch an den höchsten Höfen bei etwa 1500 m, NN festgestellt wurden.

Tab. 1: Brutbestand der Rauchschnalbe (RS) und Mehlschnalbe (MS) in der Unteren Schranne 1976 (Bestandszahlen der ersten Brut) und Siedlungsdichte ausgedrückt in Einwohner/Schnalbenpaar (näheres s. Text). — Einwohnerzahlen im allgemeinen nach dem neuesten Stand (1976), lediglich bei Niederndorf waren für die einzelnen Gemeindeteile keine neuen Werte zu erhalten (Werte von 1961). Für einige Ebbser Gemeindeteile waren nur summierte Einwohnerzahlen zu erhalten.

Ortschaft; Weiler (Gemeinde)	Gebäude- Zahl (landw. Gebäude)	Einwz.	Brutpaare		Mensch pro Paar:		
			RS	MS	RS	MS	RS+MS
(Ebbs)	831(119)	3410	172	180			
Eichelwang; 480 m NN	227 (7)	834	14	31	59.5	26.9	18.5
Dorf; 475 m	178 (17)	1566	17	16	24.4	82.4	18.8
Weidach; 475 m	102 (10)		19	3			
Oberes Dorf; ca. 550 m	70 (13)		28	—			
Siedlung; 480 m	58 (—)		—	—			
Oberndorf; 474 m	106 (21)	517	28	46	18.4	11.2	7.0
Buchberg							
— Asching; ca. 650 m	33 (12)	265	13	29	5.4	5.0	2.6
— Oberbuchbg.; 720 m	31 (11)		15	—			
— Nußham; 590—620 m	19 (11)		21	24			
(Erl)	283 (61)	1170	113	99			
Dorf, Scheiben							
+ Weidau; 475 m	104 (20)	400	42	75	9.5	5.3	3.4
Mühlgraben; 480 m	124 (9)	590	29	19	20.3	31.0	12.3
Erlenberg; 600—980 m	34 (21)	125	34	5	3.6	25.0	3.2
Steigentäl; 650—800 m	21 (11)	55	10	—	5.5	—	5.5
(Niederndorf)	384 (57)	1800	63	46			
Dorf; 500 m NN	257 (30)	(678)	26	6	26.0	113.0	21.1
Sebi; 520—550 m	41 (7)	(145)	13	—	11.1	—	11.1
Pittlham; 600—700 m	38 (8)	(64)	6	4	10.6	16.0	6.4
Hözlzelsau; 500 m	25 (5)	(73)	6	—	12.1	—	12.1
Aue; 475 m	23 (7)	(86)	12	36	7.1	2.4	1.8
(Niederndorferberg)	151 (55)	536	69	28			
Noppenberg; 700 m	54 (10)	160	17	2	9.4	80.0	8.4
Gränzing; 720—920 m	39 (16)	186	20	18	9.3	10.3	4.9
Praschberg; 850—950 m	31 (19)	102	20	—	5.1	—	5.1
Eiberg; 720—800 m	27 (10)	88	12	8	7.3	11.0	4.4

(Rettenschöß)	119 (47)	397	67	3			
Fuchsanger, Primau, Osental; 600—650 m	39 (7)	116	7	—	16.5	—	16.5
Dorf, Pötting; 630—680 m	32 (16)	136	20	—	6.8	—	6.8
Miesberg; ca. 650 m	21 (10)	69	14	—	4.9	—	4.9
Feistenau; 950—1000 m	14 (8)	35	12	—	2.9	—	2.9
Ritzgraben; 700—750 m	13 (6)	41	14	3	2.9	13.6	2.5
(Walchsee)	303 (82)	1146	118	45			
Dorf; 660 m	115 (9)	419	5	14	83.3	29.9	22.0
Durchholzen; 690 m	84 (30)	340	34	20	10.0	17.0	6.3
Schwaigs + Winkl; 665-720	59 (23)	229	51	5	4.4	45.8	4.1
Oed; 670 m	45 (20)	158	28	6	5.6	26.3	4.6

Insgesamt siedelt die Rauchschnalbe wesentlich gleichmäßiger über das Untersuchungsgebiet verteilt, als die Mehlschnalbe. Außer in Ebbs-Siedlung (reines Neubaugelbiet) brüten in allen Siedlungen Rauchschnalben.

Von der Mehlschnalbe wurden 1976 insgesamt 401 Brutpaare ermittelt, die jedoch viel uneinheitlicher auf die Siedlungen verteilt sind (näheres vgl. Verbreitungsbild).

Verhältnis Rauchschnalbe Mehlschnalbe Bezogen auf das gesamte Gebiet der Unteren Schranne ergibt sich ein Quotient Rauch- (RS) zu Mehlschnalbe (MS) von 1,5:1.

Bei näherer Betrachtung zeigen sich jedoch erhebliche örtliche Unterschiede. Während die Mehlschnalbe in den Mittelgebirgslagen stark zurücktritt (Quotient für Rettenschöß, Niederndorfer- und Erlerberg 4,86:1), ist sie bemerkenswerterweise in den feuchten Niederungen des Inntales zwischen Ebbs und Erl zumindest ebenso häufig wie die Rauchschnalbe (Quotient 0,95:1).

KROYMANN & MATTES (1972) stellten für die Südwestalb zwar ein Überwiegen der Mehlschnalbe fest (RS MS 1:2,7), betonen aber das stärkere Auftreten der Rauchschnalbe in Streusiedlungsgebieten (RS MS = 1:1,5). Man vergleiche hierzu auch die Diskussion des Mehlschnalbenverbreitungsbildes in der Unteren Schranne. Rauchschnalbendominanzen in etwa demselben Ausmaß wie im Untersuchungsgebiet ermittelten hingegen z. B. HÖLZINGER (1969) und OELKE (1962).

4.2 Siedlungsdichte

Nach TINIUS & OELKE (1973) müßten für eine ökologische Auswertung die Faktoren: Einwohner, Gebäude (unterteilt in landwirtschaftliche/nichtlandwirtschaftliche) und Viehzahlen in Beziehung zu den

Schwalbenpaarzahlen gesetzt werden. HÖLZINGER (l. c.) hat vor allem Ortsgröße und bäuerliche Ortsstruktur mit der Siedlungsdichte verglichen.

Da es im einzelnen schwierig ist, zu entscheiden, welcher Anteil der Gesamtfläche von den Schwalben „genutzt“ wird, das heißt als Bezugsfläche relevant ist, wurde auf die ansonsten übliche Bezugseinheit „Fläche“ verzichtet (vgl. auch OELKE 1962).

4.2.1 Schwalbenpaare/Einwohnerzahl

Die von OELKE (1962) und SCHIERER (1968) eingeführte Relation „Zahl der Einwohner pro Schwalbenpaar“ hat nach OELKE (1962, 1969) den Vorteil, daß die leicht beschaffbaren Einwohnerzahlen als Indikatoren für Fläche und wirtschaftliche Struktur einer Siedlung, schnelle, indirekte Vergleichswerte für Schwalbenzählungen liefern können.

Diese Art der Auswertung ist nicht unkritisiert geblieben. HÖLZINGER (1969) weist darauf hin, daß Hochhäuser mit großen Bewohnerzahlen das Bild verfälschen; LENZ et. al. (1972) halten diese Methode nur für die Rauchschalbe anwendbar, da die Mehlschalbe wesentlich weniger von der wirtschaftlichen Struktur einer Siedlung abhängig ist.

Inbesondere letzterer Einwand (Hochhäuser, ja selbst größere Reihenhäuser fehlen im Untersuchungsgebiet mehr oder weniger völlig) scheint auch uns zutreffend.

Für Niedersachsen stellen TINIUS & OELKE (l. c.) fest, daß die auf die Einwohnerzahl bezogene Schwalbendichte (wobei jedoch nicht zwischen beiden Arten differenziert wird, sondern nur summierte Quotienten mitgeteilt werden) mit wachsender Bevölkerungszahl in der Regel abnimmt, das heißt, je kleiner ein Dorf ist, desto mehr Schwalben nisten relativ. In Tab. 1 wurde daher neben den Quotienten Mensch/RS und Mensch/MS, der daraus resultierende, wenig aussagekräftige Gesamtquotient Mensch/Schwalbenpaar angeführt, um Vergleiche zu ermöglichen.

Diese Feststellungen können jedoch in der Unteren Schranke nur für die Rauchschalbe im großen und ganzen bestätigt werden. Die Siedlungsdichte der Mehlschalbe bezogen auf die Einwohnerzahl zeigt hingegen — wie erwartet — ein sehr uneinheitliches Bild. Ein Zusammenhang mit der Ortsgröße läßt sich nicht feststellen. Der aus den Teilquotienten resultierende Gesamtquotient „Mensch/Schwalbenpaar“ zeigt zwar auch bei uns die von TINIUS & OELKE (l. c.) postulierte Tendenz, jedoch ist dies hauptsächlich auf den Quotient Mensch/Rauchschalbe zurückzuführen, was bei gemeinsamer Betrachtung verschleiert wird.

Insgesamt machte 1976 die Zahl der Rauch- und Mehlschalbenpaare in der Unteren Schranke etwa 12% der Einwohnerzahl (8464) aus, was zwar gegenüber den Werten aus Niedersachsen (5,5—6,0%)

— vgl. OELKE 1962; TINIUS & OELKE l. c.) als hoch, in Relation zu Finnland, wo nach MERIKALLIOS (1946) Schätzungen der Schwalbenbestand einiger Landesteile bis zu 80 % der Einwohnerzahlen ausmacht, als recht kümmerlich erscheint.

4.2.2 Schwalbenbestand/Großviehbestand

Ein Einfluß der Viehhaltung auf Vorkommen und Bestand der Schwalben (insbesondere der Rauchschalbe) wird immer wieder erwähnt, jedoch finden sich kaum durch konkrete Zahlen belegte Aussagen zu diesem Aspekt.

Uns interessierte vor allem die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen der Größe des Viehbestandes eines Bauernhofes und der Anzahl der siedelnden Rauchschalbenpaare feststellbar wäre.

238 Bauernhöfe mit mindestens einem Brutpaar und mit bekanntem Großviehbestand wurden näher aufgeschlüsselt (s. Tab. 2).

Als adäquate Viehbezugseinheit wurde die „Großvieheinheit“ angesetzt, die sich aus der Summe Großvieh + Summe $\frac{1}{3}$ Schweine (entsprechend der verglichen mit Rindern — Pferde werden kaum mehr gehalten — geringeren Raumbedarfsfläche) ergibt (s. TINIUS & OELKE l. c.). Die Bauernhöfe wurden, je nach Viehbestand, in 4 Kategorien (Großvieheinheit 1—10; 10—20; 20—30; > 30) eingeteilt.

Tab. 2: Anzahl der Rauchschalbenpaare pro Bauernhof in Relation zum Großviehbestand der Höfe in der Unteren Schranne. (siehe Text)

Großvieh- einheit	Bauern- höfe		Höfe mit:								
	n	%	1		2		3		4-9 Paaren		
			n	%	n	%	n	%	n	%	
1—10	44	18.4	33	75.0	10	22.7	—		1	2.3	
10—20	69	28.9	39	56.5	21	30.5	5	7.2	4	5.8	
20—30	64	26.7	35	54.7	19	29.7	5	7.8	5	7.8	
>30	62	26.0	20	32.3	19	30.7	11	17.7	12	19.3	
	239 100.0										

Wie aus Tab. 2 zu entnehmen, ergeben sich auffällige Unterschiede, vor allem zwischen den Extremgruppen (Kategorie 1—10 und > 30). Der Unterschied der empirischen Verteilung der Extremgruppen ist hochsignifikant (χ^2 Test: χ^2 (0,01; 3) = 16,3 < χ^2 = 23,92).

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse wird sich jedoch die Frage, inwiefern steigende Viehzahlen die Zunahme der Rauchschalbendichte direkt bedingen, oder nur ein indirekter Zusammenhang (z. B. über größere Stallungen und damit größerem Nistplatzangebot) besteht, nicht exakt beantworten lassen (das potentielle Nistplatzangebot ist ja

einer objektiven quantitativen Auswertung nicht zugänglich). Da jedoch nicht nur die in den Stallungen, sondern die gesamten auf einem Hof brütenden Rauchschnalben verwertet wurden (wobei auch die Zahl der außerhalb der Stallungen brütenden Paare bei hohen Viehzahlen in der Regel größer war) und zudem kleine Viehzahlen oft nicht mit entsprechend kleinen — sondern nur unterbesetzten — Stallungen in Verbindung standen, ist sicherlich auch ein direkter positiver Einfluß der Viehbestandsgröße auf die Zahl der siedelnden Rauchschnalben gegeben.

Den Einfluß des Großviehbestandes einer Siedlung auf die Siedlungsdichte der Rauchschnalbe (ausgedrückt in Rauchschnalbenpaare/Gebäude) ergibt in der Regressionsanalyse (WEBER 1964) ein $r = 0,728$ bei $p < 0,01$, wenn auch dieser Zusammenhang eng mit dem Anteil der landwirtschaftlichen Gebäude verknüpft ist ($r = 0,856$ und $p < 0,01$).

Besteht also bei der Rauchschnalbe offensichtlich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Viehbestand und Siedlungsbild bzw. Siedlungsdichte, so ist dies bei der Mehlschnalbe sicherlich oft nicht der Fall.

LENZ et. al. (1972) schildern eindrucksvoll die Besiedlung von Neubaugebieten am Stadtrand von Berlin. Das schließt jedoch nicht aus, daß die Mehlschnalbe — dort wo sie im ländlichen Siedlungsgebiet lebt — nicht etwa doch eine Bevorzugung von Siedlungen bzw. Gebäuden mit gutem Viehbestand zeigt.

90 % der Mehlschnalben der Unteren Schranne brüten an landwirtschaftlichen Gebäuden, wobei beinahe 80 % dieser Paare an Höfen mit einer Großvieheinheit über 20 nisten. Auch die größten Kolonien finden sich durchwegs an Höfen dieser Kategorien. Ebenso finden sich nach LENZ et. al. (l. c.) im bäuerlichen Siedlungsgebiet um Berlin die größten Mehlschnalbenkolonien an Stellen mit starkem Viehbestand.

4.2.3 Siedlungsdichte, Ortsgröße und bäuerliche Ortsstruktur

HÖLZINGER (1969) hat für den Ulmer Raum einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen Ortsgröße (Gesamtzahl der Gebäude) und der Siedlungsdichte der Rauchschnalbe (Zahl der besetzten Nester je Gebäude) festgestellt. Die Siedlungsdichte ist im Ulmer Raum um so größer, je kleiner das Dorf ist.

Im Zusammenhang mit der Einwohnerzahl wurde schon darauf hingewiesen, daß auch in der Unteren Schranne der Siedlungsdichteindex der Rauchschnalbe mit steigender Einwohnerzahl (bzw. Ortsgröße) abnimmt. Bei einer Beziehung Gebäudezahl: Anzahl der Paare pro besetztes Gebäude, wie dies HÖLZINGER (l. c.) offensichtlich getan hat, läßt sich jedoch für die Untere Schranne eine solche Tendenz nicht statistisch absichern. Dies scheint uns dadurch erklärlich, daß zwar in kleineren Ortschaften der Gesamtbestand relativ größer ist, die Rauchschnalbendichte pro besetztes Gebäude, sich jedoch weniger von der größerer Orte unterscheidet, da sich dort die Paare eben auf die wenigen geeigneten Gebäude konzentrieren.

Für entscheidender halten wir daher den Anteil der landwirtschaftlichen Gebäude an der Gesamtgebäudezahl.

Für das Untersuchungsgebiet läßt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Siedlungsdichte der Rauchschnalbe und dem Anteil der landwirtschaftlichen Gebäude feststellen. Die Regressionsanalyse der Daten ergab $r = 0,856$ und $p < 0,01$.

Der Anteil landwirtschaftlicher Gebäude sowie Viehhaltung und Viehbestand, bestimmen also, zumindest in der Unteren Schranne, wesentlich das Verbreitungsbild und die Siedlungsdichte der Rauchschnalbe. Die relativ höchsten Rauchschnalbenzahlen finden sich im allgemeinen durchaus in den noch sehr bäuerlichen Streusiedlungen der Mittelgebirgslagen, wo auch der Anteil der bäuerlichen Gebäude am höchsten ist (maximal 61,7 % am Erlerberg) — vgl. auch Tab. 1.

Für die Mehlschnalbe läßt sich zwar kein so deutlicher Zusammenhang zwischen Siedlungsdichte und bäuerlicher Ortsstruktur erkennen, jedoch besteht die Tendenz, daß um so mehr Mehlschnalben siedeln, je höher der Prozentsatz der landwirtschaftlichen Gebäude ist (vgl. auch HÖLZINGER 1969, KROYMANN & MATTES 1972, SCHWAIGER 1976).

Die Ortsgröße hat jedoch auch in der Unteren Schranne (vgl. HÖLZINGER l. c.) keinen erkennbaren Einfluß auf die Siedlungsdichte der Mehlschnalbe.

4.2.4 Maximale Siedlungsdichte je Gebäude

Die größte Mehlschnalbenkolonie umfaßte an zwei benachbarten Gebäuden in der Aue (Niederndorf) 35 Paare. An einem Einzelgebäude fanden sich maximal 22 besetzte Nester (Buchberg-Asching). Im Vergleich mit diversen anderen Gebieten nehmen sich diese Werte ziemlich gering aus (vgl. z. B. GLUTZ VON BLOTZHEIM & GUNTEN in GLUTZ VON BLOTZHEIM 1962; HÖLZINGER 1969; LENZ et. al. 1972).

Besonders gering erscheinen die Werte für die Rauchschnalbe. Maximal wurden 9 Paare (2×) in einem Gebäude brütend festgestellt, in einem Stall sogar nur 7 Paare (3×). Dagegen sind aus der Literatur Rauchschnalbenkolonien von 60 (VIETINGHOFF-RIESCH 1955), 95 (HÖLZINGER l. c.), ja selbst von über 100 Paaren GLUTZ VON BLOTZHEIM l. c.) bekannt. Reichlich unglaubwürdig erscheint dagegen die Angabe von MÖSBAUER (zit. VIETINGHOFF-RIESCH l. c.) von 280(!) Nestern auf einem Bauernhof am Inn.

4.2.5 Verbreitungsbild der Mehlschnalbe

Wie bereits erwähnt, ist das Verbreitungsbild der Mehlschnalbe im Untersuchungsgebiet sehr uneinheitlich.

Wie aus Abb. 1 unschwer zu ersehen ist, liegt der Verbreitungsschwerpunkt eindeutig in den Siedlungen der Inntalniederung zwischen Ebbs und Erl. Insgesamt brüten beinahe 70 % aller Mehlschnalben in den Tallagen unter 550 m NN. Auch größere Kolonien finden sich (abgesehen von einer Kolonie in Buchberg-Asching) nur in den

Niederungen. Besonders dünn besiedelt sind die eigentlichen Mittelgebirgslagen der Erler, Niederndorfer und Walchseer Berge (= Chiemgauer Alpen). Nur 9% (= 36 Brutpaare) des Gesamtbestandes siedeln hier in Lagen zwischen 650 und 800 m NN.

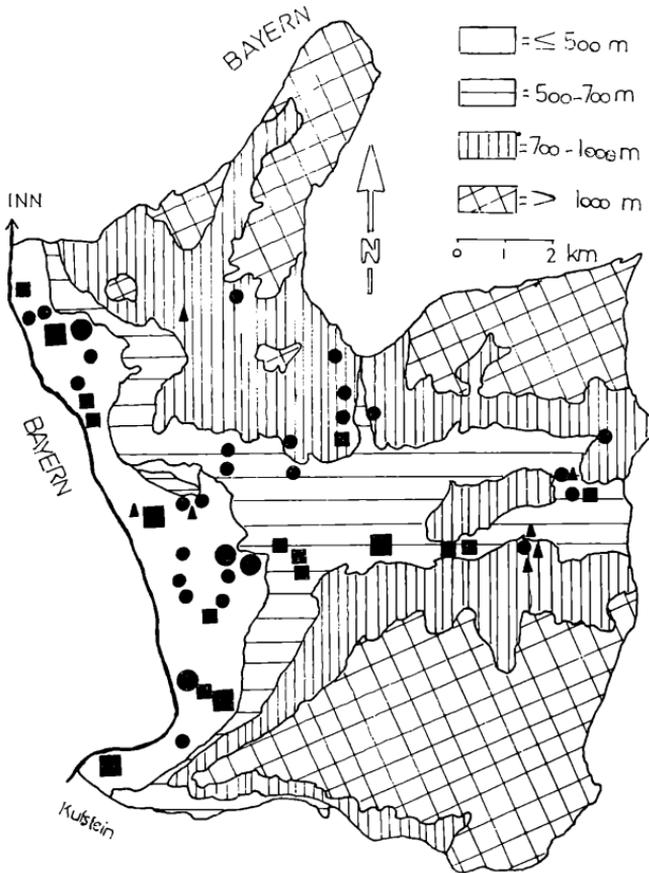


Abb. 1:

Verbreitungsbild der Mehlschwalbe (*Delichon urbica*) in der Unteren Schranne-Nordtirol. — Kolonien des Jahres 1976: Einzelpaare (Dreieck); 2—5 Brutpaare (kleiner Kreis); 6—10 Brutpaare (kleines Quadrat); 11—20 Brutpaare (großer Kreis); über 20 (bis 35) Brutpaare (großes Quadrat),

Die Kolonien bleiben in der ganzen Unteren Schranne in den meisten Fällen ziemlich klein. Insgesamt ergibt sich eine durchschnittliche Koloniegroße von 7,5 Paaren. Eine Übersicht über Zahl und Größe der Kolonien gibt Tab. 3.

Tab. 3: Zahl und Größe der Mehlschwalbenkolonien in der Unteren Schranne 1976

Koloniegröße (Brutpaare)	Kolonien		MS-Paare	
	n	%	n	%
1	7	13.7	7	1.8
2— 5	25	47.2	87	21.7
6—10	12	22.6	96	23.9
11—20	4	7.5	61	15.2
>20	5	9.4	150	37.4
	53	100.0	401	100.0

LIND (1960) betont für Finnland, daß die Kolonien der Mehlschwalbe meist in Gruppen liegen, und in der Nachbarschaft gerne kleine Nebekolonien aus meist nur einem oder einigen Paaren bestehen. Auch in der Unteren Schranne kommt es in den Siedlungen mit gutem Mehlschwalbenbestand zur Gruppierung der Kolonien (s. Abb. 1).

Ebenso sind die in Abb. 1 aufscheinenden Einzelpaare in fast allen Fällen lediglich als „Nebekolonien“ zu verstehen. Nur am Erlerberg fand sich ein völlig isoliertes Vorkommen eines Einzelpaares. Der ausgesprochene Koloniebrütercharakter der Mehlschwalbe wird also auch im Untersuchungsgebiet deutlich sichtbar.

Die Faktoren, die das sichtlich uneinheitliche Verbreitungsbild der Mehlschwalbe beeinflussen, sind natürlich im einzelnen sehr schwer zu beurteilen, und eine Interpretation kann bei den vielseitigen ökologischen Wechselbeziehungen in den meisten Fällen über einen hypothetischen Charakter nicht hinausgehen.

In Finnland finden sich nach LIND (l. c.) die meisten Kolonien in den tieferen Lagen, ja geradezu in den Niederungen. Als mögliche Ursachen nennt LIND (l. c.) die Feuchtigkeitsverhältnisse sowie den Umstand, daß die Mehlschwalbe ihr Nistmaterial nur ungerne aufwärts trägt. Bemerkenswerterweise liegt das einzige, etwas größere Mehlschwalbenvorkommen in den relativ trockenen Lagen der Erler, Niederndorfer und Walchseer Berge entlang des Walchentaler Baches, und somit in relativ feuchtem Gelände.

Noch eine weitere Erklärung für das dünne Siedeln in den Mittelgebirgslagen der Erler und Niederndorfer Berge sowie das Fehlen der Mehlschwalbe in den Walchseer Bergen (Rettenschöß) aber auch in Oberbuchberg und Kaisertal drängt sich uns auf.

In all diesen Gebieten zeigt die menschliche Siedlungsstruktur einen mehr oder weniger ausgeprägten Streusiedlungscharakter. Es kommt fast nirgends zu wesentlichen Gebäudekomplexen, welche der Mehlschwalbe als ausgesprochenem Koloniebrüter die Anlage von

(vor allem größeren) Kolonien erleichtern würden. Abb. 1 zeigt deutlich das Fehlen größerer Kolonien in diesen Gebieten.

Auch KROYMANN & MATTES (1972) weisen auf das Fehlen der Mehlschwalbe in Weilern und Einzelgehöften der Hochalb hin.

5. Brutökologie

5.1 Rauchschnalbe

5.1.1 Niststätten, Neststandorte

Wenn *Hirundo rustica*, was die Besiedlung verschiedener Gebäudetypen anbelangt, auch eine weite Amplitude zeigt (VIETINGHOFF-RIESCH l. c.), so treten im Untersuchungsgebiet doch die Viehställe als wichtigste Niststätten weitaus hervor. Bruten der Rauchschnalbe in nichtlandwirtschaftlichen Wohnhäusern sind völlig unbedeutend. Tab. 4 gibt einen Überblick über die verschiedenen Niststätten.

Tab. 4: Niststätten der Rauchschnalbe in der Unteren Schranne (Unter Vorstall ist der durch den vorspringenden Tennenüberbau entstehende Raum vor den Stallungen zu verstehen, der auf ein bis drei Seiten geschlossen ist.)

Niststätte	Brutpaare	
	n	%
Viehställe	418	69.4
(— Rinder)	(373)	(62.0)
(— Schweine)	(33)	(5.5)
(— Pferde)	(10)	(1.7)
(— Hühner)	(2)	(0.3)
Söller	37	6.2
Hausgänge	26	4.3
Scheunen	25	4.1
Vorställe	21	3.5
Außenbruten	11	1.8
Garagen	10	1.7
Dachböden	9	1.5
Zimmer	5	0.8
Waschküchen, Toiletten	5	0.8
Werkstätten	2	0.3
Rohbauten, Keller	3	0.5
	602	100.0

Als abweichende Nistplätze verdienen vor allem die Außenbruten nähere Erwähnung. Von den 11 ermittelten Außennestern fanden sich 3 an Firstbalken, 2 waren mehlschwalbenartig an der Wand unter der Dachtraufe angebracht, 2 befanden sich an der Balkoninnenseite, 2 außen an Trägerbalken von Balkonen. Ein Nest war auf Eisenträgern einer überdachten Terrasse angelegt. Besonders bemerkenswert erscheint die Anlage eines Nestes in einem Wegkreuz vor einem Bauernhof.

Die von VIETINGHOFF-RIESCH (l. c.) betonte Bevorzugung von stützenden Unterlagen bei der Nestanlage war auch in der Unteren Schranne deutlich ausgeprägt. Besonders beliebt waren dabei Leitungsrohre, Lichtrelaiskästchen, Lampenschirme sowie die von der Bevölkerung oft gebotenen Nisthilfen (Nestbretter), auf denen immerhin 17 % aller besetzten Nester angelegt waren.

5.1.2 Nistmaterial

Von 602 besetzten Nestern waren 514 (ca. 85 %) aus dem üblichen (lehmige Substanz als Grundmaterial, Halme und Gräser als Webmaterial und Auspolsterung) Material angefertigt, während immerhin 82 (13,6 %) Nester aus Mist (Rindermist) bestanden. Diese Mistnester zeichneten sich im übrigen interessanterweise auch durch deutlich geringere Maße aus, was wohl aus Stabilitätsgründen verständlich ist. 6 Paare hatten schwarze Erde zum Nestbau verwendet.

5.1.3 Lichtintensität am Neststandort

Nach VIETINGHOFF-RIESCH (l. c.) sind Wärme und Halbdunkel wichtige Voraussetzungen für einen Brutplatz. Sie spielen als auslösender Reiz für die Platzwahl sicherlich eine erhebliche Rolle. OELKE (1962) regt in diesem Zusammenhang Temperatur und Lichtmessungen in Schwalbenställen an.

Mit einem Belichtungsmesser (Gossen-geeicht mit Luxmeter) wurden 1976 versuchsweise an etlichen Schwalbennestern in Viehställen Lichtmessungen durchgeführt.

Die eigentliche Zielsetzung einer solchen Untersuchung läge unseres Erachtens darin, festzustellen, ob von einem „Präferenzbereich“ was die Lichtverhältnisse am Brutplatz der Rauchschalbe betrifft, gesprochen werden könnte. Dafür wären aber eingehendere Meßreihen nötig.

Die nachstehend mitgeteilten Werte können also bestenfalls als erste Richtwerte aufgefaßt werden und sollen hauptsächlich zu weiteren Untersuchungen anregen.

Auf eine nähere Interpretation sei wegen des geringen Materials und dessen Heterogenität verzichtet. Immerhin läßt der Umstand, daß bei über 70 % aller Messungen die Lichtintensität am Nest kleiner als 100 Lux war, eine Bevorzugung von sehr dämmrigen Standorten erkennen.

Tab. 5: Lichtintensität an Neststandorten der Rauchschnalbe in Viehställen. Die Werte wurden sowohl vor- als auch nachmittags, sowie bei nicht immer demselben Bewölkungsgrad aufgenommen.

Lichtintensität am Neststandort (Lux)	in Ställen	
	n	%
0— 10	31	25.8
10— 30	20	16.7
30— 50	18	15.0
50—100	17	14.2
100—200	21	17.5
200—500	7	5.8
>500	6	5.0
	120	100.0

5.1.4 Zweitbruten

Für die Rauchschnalbe sind zwei Bruten in Mitteleuropa die Regel. VIETINGHOFF-RIESCH (1955): „Wo Zweitbruten üblich sind, nehmen zwischen 40 und 91 % daran teil.“ MATTHIESSEN (1933) nennt für Hinterpommern 79,5—91 % BOLEY (zit. VIETINGHOFF-RIESCH l. c.) für 50 Paare in Hessen ca. 70 %. Auch LÖHRL & GUTSCHER (1973) fanden in Baden-Württemberg ähnliche Werte: im Durchschnitt etwa 80 %.

Die in der Unteren Schranne ermittelten Werte stimmen gut mit diesen Angaben überein: insgesamt wurden 441 Zweitbruten gezählt, das sind ca. 73,3 %.

Es zeigt sich jedoch auch hier bei differenzierter Betrachtung ein uneinheitliches Bild. So ergeben sich für Teilpopulationen Werte von minimal 47 % (Niederndorferberg-Noppenberg) und 50 % (Retten-schöß-Feistenau) sowie maximal 90,5 % (Buchberg-Nußham).

Reguläre Drittbruten konnten zumindest bis in die 1. Augustdekade — später wurde nicht mehr kontrolliert — nicht festgestellt werden (vgl. hingegen GLUTZ VON BLOTZHEIM 1962).

5.2 Mehlschnalbe

5.2.1 Niststätten, Neststandorte

In Finnland bevorzugt die Mehlschnalbe nach LIND (1960) Steinhäuser gegenüber Holzhäusern, was dieser Autor darauf zurückführt, daß eben Steinhäuser den ursprünglichen Felsbiotopen physiognomisch am besten entsprechen, und das Baumaterial auf Stein besser hält als auf Holz. Felsbruten konnten unseres Wissens in Nordtirol noch nicht nachgewiesen werden, sind aber in Südtirol nicht allzu selten (vgl. z. B. NIEDERFRINIGER 1973, BERG-SCHLOSSER & NIEDERFRINIGER 1976).

In der Unteren Schranne nisten beinahe 90 % aller Mehlschwalben an landwirtschaftlichen Gebäuden. Der Unterinntaler Bauernhof bietet im allgemeinen sowohl Holz (hinterer Teil mit Scheune) als auch Mauerwerk (Wohnhaus) als Nestunterlage an.

Insgesamt hatten 241 Paare an Holz und 160 an Mauerwerk gebaut. Übereinstimmend mit finnischen Ergebnissen (vgl. LIND l. c.) konnte in der Unteren Schranne eine deutliche Bevorzugung der Wände unter der Dachtraufe gegenüber den Gebielwänden festgestellt werden. 382 Nester (95,3 %) waren unter der Dachtraufe angelegt. Die Giebelnester (lediglich 18 = 4,5 %) lagen meist über den Dachlatten und hatten somit eine stabile, schräge Fläche als Unterlage. Was die Exposition der Nester betrifft, so konnte keine signifikante Bevorzugung einer Himmelsrichtung festgestellt werden (20,5 % nach S, 21 % nach N; 31 % nach E und 27,5 % nach W).

5.2.2 Zweitbruten

Nach NIETHAMMER (1937) zeitigt die Mehlschwalbe in Mitteleuropa normalerweise zwei Bruten. Neuerdings gelangte auch HUND (1976) an Hand von Untersuchungen an oberschwäbischen Populationen zur Auffassung, daß in unseren Breiten ein großer Teil der Mehlschwalben zwei Bruten aufzieht. Für die Schweiz stellt aber GLUTZ VON BLOTZHEIM (l. c.) fest: „die meisten Brutpaare zeitigen in der Regel nur eine Brut; je nach Witterungsverhältnissen schreiten aber bis zu 50 % aller Paare zu einer zweiten Brut“.

Eine exakte Beantwortung der Frage, ob es sich bei etwa Anfang August noch besetzten Nestern um Zweitbruten handelt, ist jedoch ohne immensen Zeitaufwand meist nicht möglich, da in der Regel die beiden Bruten nicht scharf getrennt werden können (vgl. HUND l. c.). Immerhin waren 1976 noch in der 1. Augustdekade etwa 80 % der Nester von Altvögeln befliegen (ohne daß Jungvögel im Nest ausgemacht werden konnten), so daß unseres Erachtens 1976 wohl mindestens 60—70 % der Paare Zweitbruten getätigt haben dürften (s. hierzu auch die zeitliche Lage der Zweitbruten in Oberschwaben bei HUND l. c.).

6. Diskussion

Zur Aufnahme des Mehl- und Rauchscharbenbestandes eines größeren Gebietes haben zuerst OELKE (1962) sowie später SCHIERER (1968) und TINIUS & OELKE (1973) auf die Ergebnisse von Schülerzählungen zurückgegriffen. Auf die großen Fehlerquellen wiesen diese Autoren zum Teil selbst hin, wobei im allgemeinen ein Fehlerspielraum von 20 % als annehmbar einkalkuliert wurde. Eine viel weitergehende Kritik hat HÖLZINGER (1969) geübt, der unter Hinweis auf Ergebnisse im Ulmer Raum die Brauchbarkeit von Schülerzählungen grundsätzlich in Frage stellte.

Die Genauigkeit der von den Schülern in der Unteren Schranne ermittelten Bestandszahlen schwankte erheblich. Die Abweichungen von den tatsächlichen Bestandszahlen waren meist sehr groß. Sie betrug für beide Schwalbenarten im Extrem weit über 100 % nach oben und unten. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, blieben die Erfassungsfehlerquoten deutlich über 20 %.

Bei zu hohen Angaben erwiesen sich neben offensichtlichem Über-eifer (viele Angaben ohne ersichtlichen Grund) auch Ungenauigkeit (z. B. 62, unbesetzte Rauchschalbennester als besetzt gemeldet) und Verwechslungen (bei der Mehlschwalbe in 14 Fällen Verwechslung mit Amsel und Sperlingsnestern) als Fehlerquellen. Zu niedere Werte kamen bei der Mehlschwalbe (insgesamt mehr als 50 Paare übersehen) und bei der Rauchschalbe (in den Mittelgebirgslagen offensichtlich entlegene Höfe nicht kontrolliert) durch Nachlässigkeiten zustande.

Folgende Schlußfolgerungen drängen sich uns daher zum Wert von Schüleruntersuchungen auf:

Die Genauigkeit einer Schüleruntersuchung hängt sicher in großem Maß von der Ausführlichkeit und Art der Schülerinstruktion ab. Da man sich aber in einem größeren Gebiet nicht um alle Schüler und Schulen selbst kümmern kann, dürfte die Genauigkeit der Schülerbestandsaufnahme in gewissem Rahmen vom Organisationstalent und Engagement der jeweiligen Lehrkräfte abhängen.

Dem ermittelten Material wird also eine Heterogenität anhaften, dessen Ausmaß im einzelnen schwer abzuschätzen ist. Im Durchschnitt erscheint uns daher der von SCHIERER (1968) angesetzte Fehler-spielraum von 20 % als sehr spekulativ. In Übereinstimmung mit HÖLZINGER (1969) halten wir Schülerzählungen zur Ermittlung genauer Bestandszahlen und zur Beurteilung von Bestandsentwicklungen in der Regel für ungeeignet.

Zusammenfassung

1976 wurde in sechs Gemeinden (mit etwa 30 Siedlungseinheiten) der Unteren Schranne, Nordtirol, der Brutbestand von Rauch- und Mehlschwalbe genau ermittelt. Insgesamt konnten 602 Paare Rauchschalben und 401 Paare Mehlschalben registriert werden.

Die Siedlungsdichte beider Arten wurde unter verschiedenen Aspekten betrachtet. Die Relation „Schwalbenpaare pro Einwohner“ als indirekter Vergleichswert für Schwalbenzählungen scheint uns nur für die Rauchschalbe sinnvoll und anwendbar. Die Rauchschalbendichte ist mit dem Großviehbestand positiv korreliert. Bauernhöfe mit hohen Viehzahlen beherbergen in der Regel mehr Rauchschalbenpaare, als solche mit geringer Viehzahl. Für die Rauchschalbe besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Siedlungsdichte und dem Anteil landwirtschaftlicher Gebäu-

de an der Gesamtgebäudezahl. Je „bäuerlicher“ eine Siedlung, desto höher ist ihr Rauchschwalbenbestand. Bei der Mehlschwalbe ist dieser Zusammenhang nicht so deutlich, jedoch besteht im Untersuchungsgebiet auch bei ihr diese Tendenz. Die Verbreitung der Mehlschwalbe in der Unteren Schranne ist in einer Karte dargestellt (Abb. 1).

Die Ergebnisse einer Schülerbestandsaufnahme enthielten so große Ungenauigkeiten, daß diese Methode wegen zu großer Fehler als nicht sehr brauchbar angesehen wird.

Summary

Nest Site Selection, Breeding Density and Nesting Biology of the Barn Swallow *Hirundo rustica* and the House Martin *Delichon urbica* in an Area of Northern Tyrol, Austria

A survey of the breeding population of the Barn Swallow and the House Martin in the region "Untere Schranne", Northern Tyrol, revealed for six rural communities with some 30 units of settlements moderate densities of the two swallow species. In the area 602 breeding pairs of the Barn Swallow and 401 pairs of the House Martin were counted in 1976.

This census was evaluated according to different standards of relations, e. g. the number of swallow pairs per inhabitant, but that index gave good results only for the Barn Swallow but not for the House Martin. Breeding density of the Barn Swallow is correlated positively with livestock numbers. Farms with high livestock units have more Barn Swallows than those with lower numbers. But there is also a good relation between the breeding density of the Barn Swallow and the proportion of farm buildings in the total number of human buildings. Breeding stocks increase with an increasing portion of farms.

Correlations are less pronounced in the House Martin but the general tendency obviously is the same. A map shows the breeding distribution of this species.

A survey of pupils preceeded the exact census, but its results differ to such a high degree that it is supposed to be of low value for reliable results.

Literatur

- BEENEN, H. (1970): Bestandsaufnahme der Rauch- und der Mehlschwalbe in Solingen-Ohligs in den Jahren 1966—68. *Charadrius* 6: 90—91.
- BERG-SCHLOSSER, G. & O. NIEDERFRINIGER (1976): Ornithologische Beobachtungen im Südtiroler Unterland, Italien, *monticola* 4: 26—50.
- BIASI, F. (1974): Unteres Inntal-Bezirk Kufstein. Tyrolia, Innsbruck.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- GUNTEN, K. (1963): Untersuchungen an einer Dorfgemeinschaft von Mehlschwalben (*Delichon urbica*). — *Orn. Beob.* 60: 1—11.

- HÖLZINGER, J. (1969): Fünfjährige Untersuchungen über den Brutbestand der Mehl- und Rauchschnalbe (*Delichon urbica* et *Hirundo rustica*) in der Umgebung von Ulm. Anz. orn. Ges. Bayern 8: 610—624.
- HUND, K. (1976): Beobachtungen, insbesondere zur Brutbiologie, an ober-schwäbischen Populationen der Mehlschnalbe (*Delichon urbica*). Orn. Mitt. 28: 169—178.
- KROYMANN, B. (1968): Beobachtungen zur Höhenverbreitung einiger Vogelarten im oberen Ötztal. Egretta 11: 20—27.
- KROYMANN, B. & H. MATTES (1972): Der Bestand von Rauchschnalbe (*Hirundo rustica*) und Mehlschnalbe (*Delichon urbica*) auf der Hochfläche der Südwestalb. Anz. orn. Ges. Bay. 11: 64—69.
- KÜHTREIBER, J. (1968): Beitrag zur Avifauna des Obernbergtales. Jahresbericht des Bundesgymnasiums und Bundesrealgymnasiums Innsbruck über das Schuljahr 1967/68: 19—24.
- LENZ, M., HINDEMITH, J. & B. KRÜGER (1972): Zum Brutvorkommen der Mehlschnalbe (*Delichon urbica*) in West-Berlin 1969 und 1971. Vogelwelt 93: 161—180.
- LIND, E. A. (1960): Zur Ethologie und Ökologie der Mehlschnalbe *Delichon u. urbica* (L.). — Ann. Zool. Soc. „Vanamo“ 21: 1—123.
- LÖHRL, H. & GUTSCHER, H. (1973): Zur Brutökologie der Rauchschnalbe (*Hirundo rustica*) in einem südwestdeutschen Dorf. J. Orn. 114: 399 bis 416.
- MATTHIESSEN, C. (1933): Eine Schnalbenstatistik (3. Jahr 1932). Beitr. Fortpfl. biol. Vögel 9: 48—51.
- MERIKALLO, E. (1946): Über regionale Verbreitung und Anzahl der Landvögel in Süd- und Mittelfinnland, besonders in deren östlichen Teilen, im Lichte von quantitativen Untersuchungen. Ann. Zool. Soc. „Vanamo“ 12(1): 1—143; 12(2): 1—120.
- NIEDERFRINIGER, O. (1973): Die Vogelwelt des Vinschnaus, Südtirol. monticola 3: 53—76.
- NIETHAMMER, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. I. Band Leipzig.
- OELKE, H. (1962): Die Peiner Schnalbenzählung 1961. Beitr. Naturkde. Niedersachsen 15: 75—83.
- — (1968 a.): Arbeitshilfen für siedlungsökologische Untersuchungen. Orn. Mitt. 20: 243.
- — (1968 b.): Siedlungsdichteuntersuchungen an Schnalben. Orn. Mitt. 20: 171—173.
- — (1969): Zur Auswertung quantitativer Schnalbenbestandsaufnahmen. Orn. Mitt. 21: 42.
- RETTIG, K. (1976): Ornithologische Ferienbeobachtungen im Tuxertal, Tirol. Orn. Mitt. 28: 146—149.
- SCHIERER, J. (1968): Bestandsaufnahme bei der Rauchschnalbe (*Hirundo rustica*) und Mehlschnalbe (*Delichon urbica*). Orn. Mitt. 20: 97—101.
- SCHWAIGER, J. (1976): Schnalbenbestand 1973 und 1975 in Wörth/Donau. Garmischer Vogelkundl. Ber. 1: 42—46.

- SCHWARZE, H. (1975): Brutbestandsaufnahme der Mehlschwalbe (*Delichon urbica*) in Kiel. *Corax* 5: 143—146
- TINIUS, M. & H. OELKE (1973): Die Peiner Schwalbenzählung 1971. *Beitr. Naturkde. Niedersachsen* 23: 1—11.
- VIETINGHOFF-RIESCH, A. v. (1955): *Die Rauchschnalbe*. Berlin.
- WALDE, K. & H. NEUGEBAUER (1936): *Tiroler Vogelbuch*. Innsbruck.
- WEBER, E. (1964): *Grundriß der biologischen Statistik*. Jena.

Anschrift der Verfasser:

Armin Landmann,
Kaiserbergstraße 7, A-6341 Ebbs
Mag. Claudia Landmann,
Leopoldstraße 55 a, A-6020 Innsbruck

(Eingegangen am 12. 2. 1978)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [17_3](#)

Autor(en)/Author(s): Landmann Armin, Landmann Claudia

Artikel/Article: [Zur Siedlungsbiologie der Rauchschnalbe *Hirundo rustica* und Mehlschnalbe *Delichon urbica* in der Unteren Schranne, Nordtirol 247-265](#)