

Aus der Vogelwarte Radolfzell (vormals Vogelwarte Rossitten)
am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie (Professor Dr. Ernst Schüz)¹
und aus dem Zoophysiologischen Institut der Universität Tübingen
(Direktor: Professor Dr. Franz Peter Möhres)

Über den Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare (*Sturnus vulgaris* L.) und über bedingende Faktoren der Brutreife beim Star

Von Peter Berthold

Inhaltsübersicht

	Seite
A. Einführung	236
B. Teil I: Über den Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare	240
1. Material und Methodik	240
2. Der äußere Zyklus	241
3. Größenwachstum und Rückbildung der Hoden	241
4. Maximales Hodenvolumen	242
5. Groß- und kleinhodige alte ♂ ♂ im Mai	242
6. Spermatogenese	244
7. Hodengröße und Spermatogenese	244
8. Spermatogenese und Begattung	245
9. Hodengröße, Spermatogenese und Frühjahrzug	245
10. Ovar	246
11. Brutreife Einjahres-Stare	248
12. Zum Verhalten einjähriger ♂ ♂	248
13. Rückkehr von Einjahres-Staren in die Brutheimat	250
14. Schnabelumfärbung	251
15. Blankwerden des Gefieders	252
16. Singende Stare im Herbst, Herbstbalz	252
17. Neues zur Alters- und Geschlechtsbestimmung	254
18. Zur Frage der Zweitbrut	256
19. Einfluß von Witterung und Nahrung	258
20. Geschlechtsverhältnis, Flügelmaße, Gewichte, Abweichungen	258
B. Teil II: Über bedingende Faktoren der Brutreife beim Star	259
1. Material und Methodik	259
2. Größe der Hoden	261
3. Spermatogenese	261
4. Größe der Oozyten	262
5. Oogenese	262
6. Äußere morphologische Erscheinungen und Verhalten	262
C. Diskussion	264
D. Zusammenfassung	270
E. Schrifttum	272

A. Einführung

Der Star zeigt, ähnlich wie im Zugverhalten, auch in seiner Brutreife, in seinem jährlichen Zyklus der Gonaden und in den damit zusammenhängenden äußeren morphologischen Erscheinungen (Schnabelumfärbung, Gefiederabnutzung) und Verhaltensweisen je nach Lebensraum große Unterschiede. Solche Unterschiede sind in einigen europäischen Gebieten genauer untersucht worden und haben bis zur Gliederung in physiologische Rassen geführt. Ein Bild über die je nach Lebensraum unterschiedliche Brutreife des Stars in Europa ergab vor allem das jahrelange gründliche Studium beringter, insbesondere farbig beringter Starpopulationen durch KLUYVER (1933, 1935), VILKS & VON TRANS-

¹ Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

EHE (1933), FREITAG (1936, 1937, 1939, 1940), EFFERTZ (1937/1938), BERNDT (1939), CREUTZ (1939), SCHÜZ (1942, 1943 a, 1953), SCHNEIDER (1952, 1955, 1957, 1960), WALLRAFF (1953) u. a. zusammen mit Ringfundauswertungen, histologischen Reihenuntersuchungen (BULLOUGH 1939, 1942 b) und zahlreichen Einzelbeobachtungen.

SCHÜZ (1951) spricht von einer zonalen Gliederung nach dem Brutreifeverhalten: Im Westen und Süden Europas brüten einjährige Stare zahlreich, vor allem ♀♀, aber auch ♂♂. Im Norden und Osten Europas schreiten dagegen Stare im 1. Jahr nur ganz vereinzelt zur Brut, und zwar offenbar nur ♀♀. Im mitteleuropäischen Raum (genauere Abgrenzung siehe Abb. 1) kommen Bruten von Einjahresstaren (mehr ♀♀ als ♂♂) zahlreicher vor als im Norden und Osten, sind aber nicht annähernd so häufig wie im Süden und Westen. In der hierzugehörigen Karte (Abb. 1) habe ich die Fälle nachgewiesener Brutreife von Einjahresstaren in Europa (unter Angabe von Beobachtungsort, Anzahl und Geschlecht der Vögel) zusammengestellt.

Ob solche regionalen Unterschiede im Brutreifeverhalten der Einjahresstare genetisch oder umweltbedingt sind, ist bisher nicht untersucht worden. LORENZ (in COLE & CUPPS 1959) und MIXNER (in COLE & CUPPS 1959) nehmen für Haustiere an, daß das Alter erster Geschlechtsreife, vor allem der Samenbildung, in hohem Maße erblich ist. Nach SCHÜZ (1932, 1942) und J. STEINBACHER (1936) hängt die Brutreife beim Star und auch bei anderen Vogelarten möglicherweise vom Einfluß klimatischer Faktoren ab; jedoch fehlt bisher die Prüfung der rein theoretischen Erwägungen durch Versuche.

BULLOUGH (1939, 1942 a, b) entdeckte bei britischen Staren und in England überwinternden Festlandstaren durch seine vergleichenden Untersuchungen, vor allem durch histologische Untersuchungen der Gonaden, unterschiedliche Fortpflanzungszyklen. Die britischen Vögel sind nach BULLOUGH den festländischen Wintergästen in England² um Wochen voraus im Größenwachstum und in der Differenzierung der Geschlechtsorgane, in der damit zusammenhängenden hormonal gesteuerten Schnabelumfärbung (WITSCHI & MILLER 1938) und im Blankwerden des Gefieders, das heißt in der Abnutzung der weißen Federspitzen. Die britischen Vögel besuchen nahezu das ganze Jahr über — im Juli/August weniger — die Nisthöhlen (MORLEY 1941), die Festlandstare hingegen bekanntlich nur zur Brutzeit und während einer verhältnismäßig kurzen Periode im September/Oktober (Herbstbalz). Während die Festlandvögel regelmäßig nur zur Zeit der Brut und Herbstbalz singen, ist für die britischen Stare ganzjähriger, im Juli/August schwächer ausgeprägter Gesang kennzeichnend. Bei britischen Vögeln kommt es dann im September/Oktober bereits zur Revierbildung und Anpaarung (MORLEY 1941), und schon ab Januar übernachten die Stare, oft paarweise, in Nisthöhlen (MORLEY 1939). Diese Nächtigungsweise verstärkt sich dann so, daß ab Februar/März, wenn die Vögel der N-NE-Gruppe gerade erst ihren Frühjahrs-Heimkehrzug beginnen, Massenschlafplätze britischer Stare hauptsächlich nur noch von einjährigen Vögeln besucht werden (WYNNE-EDWARDS 1929, 1931; MARPLES 1932, 1934). Wie schon erwähnt, besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen britischen Vögeln und denen der N-NE-Gruppe auch im Zeitpunkt der Brutreife. Während die britischen Einjahresstare (zumindest die ♀♀) zur Brut schreiten, fehlen den gleichaltrigen Vögeln der N-NE-Gruppe bei ihrem Wegzug ins Brutgebiet auf Grund ihrer Gonadenbeschaffenheit die Voraussetzungen für eine baldige Brut noch in so hohem Maße, daß sie sicher im ersten Jahr nicht brüten. Dieser histologische Befund BULLOUGHs steht in Einklang mit Freilandbeobachtungen von VILKS & VON TRANSEHE (1933), SCHÜZ (1942, 1943 a, 1953) u. a. Nach CARRICK (in SMITH 1953) bestehen auch Unterschiede im Körpergewicht. Durch Anreicherung von Depot-Fett sind die Festlandstare während des Herbstzuges und vor dem Frühjahrszug offenbar schwerer als die nichtziehenden britischen. Die angegebenen Werte sind jedoch nicht statistisch gesichert.

² Die Festlandvögel kommen hauptsächlich aus Nord- und Osteuropa und aus dem nördlichen und östlichen Mitteleuropa, siehe SCHÜZ & WEIGOLD (1931), BULLOUGH (1942 b) und HOLGERSEN (1950). Diese Vögel werden im folgenden als N-NE-Gruppe bezeichnet.

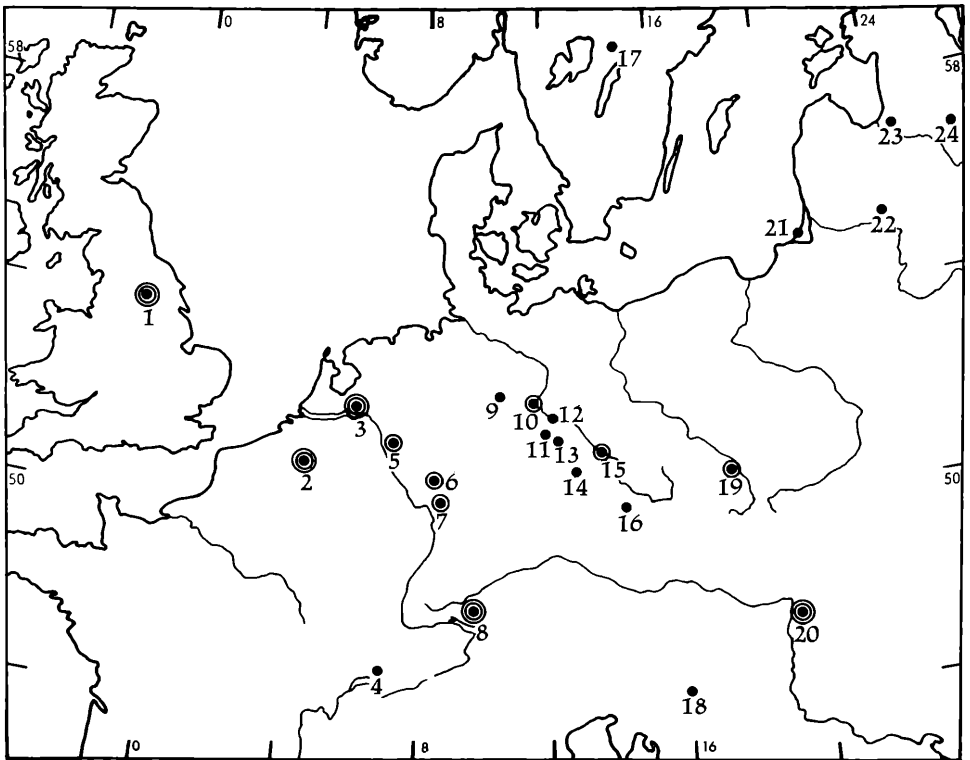


Abb. 1. Einjährig brütende Stare in Europa nach bisher in der Literatur bekannten Fällen. (Ausgefüllter Kreis = 1 Vogel, ausgefüllter und ein weiterer Kreis = 2–5 Vögel, ausgefüllter Kreis und zwei weitere Kreise = über 10 bzw. die Mehrzahl aller Vögel; Einzelheiten im folgenden.)

1: England (Yorkshire), BULLOUGH (1942 b): Mehrzahl aller ♀♀ (in BULLOUGH'S Untersuchungsreihe kein negativer Brutreifebefund). Brutreife histologisch nachgewiesen. Einjährige ♂♂ bilden nur Spermatozyten I. Ordnung (siehe Teil I, Abschnitt 6 und Tab. 6). Es wurden jedoch von März bis Juni nur 20 ♂♂ untersucht, und möglicherweise kommen sie — den niederländischen Verhältnissen entsprechend — in geringer Zahl doch zur Brut (siehe SAVAGE 1922, WITHERBY 1929). Ein sicherer Nachweis fehlt. — 2: Belgien (das Land allgemein betreffend, ohne nähere Ortsangabe), VERHEYEN & LE GRELLE (1953): Mehrzahl aller ♀♀ (ohne nähere Zahlenangabe). Beringungsergebnis. La Hulpe (bei Brüssel), DELVINGT briefl.: 7 ♀♀. Nachts auf einwöchigen Jungen gegriffen. Das Brüten einjähriger ♂♂ ist noch fraglich. — 3: Niederlande (Wageningen), KLUYVER (1935): 13 ♀♀, 4 ♂♂. Ringnachweise. Die Mehrzahl aller ♀♀ und die Minderzahl aller ♂♂ schreiten einjährig zur Brut. — 4: Schweiz (Granges Md., Vd.), L. NICOD in SCHIFFERLI (1948): 1 ♀. Ringnachweis. — 5: Nordrhein-Westfalen (ohne nähere Ortsangabe), VOLLERT (1959): 1 ♀, 2 Vögel unbekanntes Geschlechts. Ringnachweise. Ein vierter Vogel fraglich. — 6: Hessen (Wetzlar), FREITAG (1937): 2 ♀♀. Ringnachweise. — 7: Hessen (Frankfurt), EFFERTZ (1937/38): 3 Vögel (ohne Geschlechtsangabe). Ringnachweise. Siehe auch Hinweis von JUNG (1957/58) auf das Brüten weiterer einjähriger Stare in Hessen, leider ohne nähere Angaben. — 8: Baden (Möggingen bei Radolfzell, Bodensee), siehe hier Teil I, Abschnitt 11: 12 (+ 3?) ♀♀. Brutreife histologisch nachgewiesen. Einjährige ♂♂ bilden nur Spermatozyten I. Ordnung (siehe Teil I, Abschnitt 6 und Tab. 6). — 9: Niedersachsen (Braunschweig), BERNDT (1939): 1 ♀. Ringnachweis. — 10: Sachsen-Anhalt (Magdeburg), G. HEINEMANN, G. STEIN und O. WERNER in HILPRECHT (1954): 2 ♂♂ und 2 Vögel unbekanntes Geschlechts. Ringnachweise. — 11: Sachsen-Anhalt (Lettin bei Halle), H. WAGNER in HILPRECHT (1954): 1 Vogel (ohne Geschlechtsangabe). Ringnachweis. — 12: Sachsen-Anhalt (Dessau), F. BERNDT in HILPRECHT (1954): 1 ♂. Ringnachweis. — 13: Sachsen (Leipzig),

Auf Grund dieser morphologischen, vor allem aber physiologischen Unterschiede schlug BULLOUGH (1942 b, 1945 a, 1947) vor, die britischen Stare als physiologische Rasse *Sturnus vulgaris britannicus* gegenüber den kontinentalen Vögeln abzugliedern.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Der Star wird in Europa je nach Lebensraum in verschiedenem Alter brutreif. Man hat darüber zwar theoretische Erwägungen angestellt, aber die Gründe sind nach wie vor unbekannt. Britische und kontinentale Stare unterscheiden sich im Ablauf des Fortpflanzungszyklus. Ob solche Unterschiede auch zwischen verschiedenen Populationen der kontinentalen Stare bestehen und welche Faktoren dafür verantwortlich sind, ist bisher nicht untersucht worden. Hier setzt meine Arbeit ein. Ich habe einmal den Fortpflanzungszyklus der südwestdeutschen Starpopulation untersucht, um zu prüfen, welche Stellung die südwestdeutschen Stare in ihrem Zyklus vergleichsweise zu den britischen und zu den Vögeln der N-NE-Gruppe einnehmen. BULLOUGH konnte die Vögel der N-NE-Gruppe in England nur bis zu ihrem Wegzug ins Brutgebiet (Ende März) mit den britischen vergleichen. So stellen meine Untersuchungen den ersten vollständigen Vergleich von Fortpflanzungszyklen zweier Starpopulationen zur Brutzeit dar. Zum anderen habe ich in einem Versuch Jungstare einer west- und einer nordeuropäischen Population, also Vögel unterschiedlichen Brutreifeverhaltens, unter gleichen Umweltbedingungen aufgezogen. In diesem Versuch sollte ermittelt werden, ob regionale Unterschiede im Brutreifeverhalten des Stars genetisch oder umweltbedingt sind. Die vorliegende Arbeit gliedert sich in zwei Teile: Im Teil I wird der Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare, im Teil II der Versuch behandelt.

Für die Stellung des Themas dieser Arbeit, ihre stetige fürsorgliche Betreuung und für viele wertvolle Hilfe danke ich herzlich Herrn Professor Dr. ERNST SCHÜZ, Herrn Professor Dr. FRANZ PETER MÖHRES bin ich zu Dank verpflichtet für die Förderung der Arbeit, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und das Entgegenkommen, in seinem Institut alle histologischen Untersuchungen ausführen zu können. Der Vogelwarte Radolfzell, insbesondere Herrn Dr. R. KUHK, gilt mein herzlicher Dank für die freundliche Aufnahme während meiner Untersuchungen und das unermüdliche Beistehen mit Rat und Tat, Herrn Professor Dr. Freiherr LARS VON HAARTMAN (Lemsjöholm) und Herrn Dr. H. N. KLUYVER (Arnheim) für ihre so zeitraubende und mühevoll unterstützung bei der Beschaffung der Versuchsvögel. Herrn N. Baron von und zu BODMAN (Möggingen) sei an dieser Stelle gedankt, daß er bereitwillig geeignetes Gelände zur Errichtung der Flugkäfige zur Verfügung stellte. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft stellte in dankenswerter Weise Mittel bereit, die die Durchführung der Arbeit erst ermöglichten. Gedankt sei ferner der W. C. Heraeus GmbH, Hanau, und der Quarzlampen-Gesellschaft mbH, Hanau, für Beiträge zu den Druckkosten, die Herr Dr. K. RUTHARDT vermittelte. Auch im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart erfuhr ich Hilfe. (Federphotos: G. KUBE.)

SCHNEIDER (1957, 1960): 1 ♀. Ringnachweis. Wenige weitere ♀♀ (unberingt, aber nach Gefieder einjährig, siehe SCHNEIDER 1957, 1960). — 14: S a c h s e n (Burkhardttsdorf, Erzgebirge), KRÄTZIG (1937): 1 ♀. Ringnachweis. — 15: S a c h s e n (Pillnitz), CREUTZ (1939): 4 ♀♀. 1 ♀ ist zur Zweitbrut geschritten! Ringnachweise. — 16: T s c h e c h o s l o w a k e i (ohne nähere Ortsangabe), JIRSIK (1933): 1 Vogel (ohne Geschlechtsangabe). Ringnachweis. — 17: S c h w e d e n (Närke), FONTAINE (1949/50; zitiert in Vogelwarte 15, 1950, S. 256): 1 Vogel (ohne Geschlechtsangabe). Ringnachweis. — 18: J u g o s l a w i e n (Trnovec, Krapina), IGALFFY (1950/51): 1 ♀, anscheinend nistend, neben Nistkasten erlegt. Ringnachweis. Brutnachweis nicht gesichert. — 19: O b e r s c h l e s i e n (Proskau), JITSCHIN (1934): 3 ♀♀. Ringnachweise. — 20: U n g a r n (das Land allgemein betreffend, ohne nähere Ortsangabe), SCHENK (1931/34): Allgemein im 1. Jahr brütend (ohne nähere Angabe von Anzahl und Geschlecht). Beringungsergebnis. — 21: O s t p r e u ß e n (Rossitten), SCHÜZ (1943 a): 1 ♀. Ringnachweis. Fragliche Fälle in TISCHLER (1941) siehe SCHÜZ (1943 a, S. 110). — 22: L i t a u e n (ohne nähere Ortsangabe), IVANAUSKAS (1933): 1 Vogel (ohne Geschlechtsangabe). Ringnachweis. — 23: L e t t l a n d (Gegend des Lubanschen Sees), VILKS (1933): 1 ♀. Ringnachweis. — 24: L e t t l a n d (ohne nähere Ortsangabe), VON TRANSEHE (1933): 1 Vogel (ohne Geschlechtsangabe). Ringnachweis. — Inzwischen konnte H. HASSE in Mückä (Kreis Niesky) 2 weitere einjährig brütende ♀♀ feststellen (Ringnachweise; siehe Vogelwarte 21, 1962, S. 222) und H. MENZEL in Lohsa (Oberlausitz) 3 einjährig brütende ♀♀ und 1 fütterndes einjähriges ♀ (Ringnachweise; siehe Vogelwarte 22, 1963, S. 41).

B. Teil I: Über den Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare

1. Material und Methodik

a) **Material:** Insgesamt wurden 435 Stare untersucht. 218 davon sind in der unmittelbaren Umgebung von Möggingen bei Radolfzell am Bodensee von März bis Juni 1962 und von Februar bis April 1963 geschossen worden.³ Diese Vögel sind ausschließlich an Nistgelegenheiten, nie aus Schwärmen erbeutet worden. Es waren also nur ortsansässige Vögel und nicht etwa Durchzügler. Sie wurden zu Anfang, Mitte und Ende jeden Monats gesammelt und bildeten die Grundlage für die Gonadenuntersuchung. Die Gonadenuntersuchung wurde im Juni beendet, denn dann können bereits schweizerische (und wohl auch andere) Stare auf ihrem Frühsommerzug am Bodensee eintreffen (SCHIFFERLI 1930, 1947) und die Untersuchung der ansässigen Vögel stören. Zur Zeit der Herbstbalz wurden noch 51 singende Stare in Möggingen geschossen. Weitere 155⁴ Vögel von einem Schlafplatz bei Kehl am Rhein und 11 von einem Schlafplatz am Bodensee dienten der Ermittlung von Altersklassen- und Geschlechtsverhältnissen. Von Staren aller Herkunftsorte sind Federproben zur Bestimmung neuer Geschlechts- und Altersunterschiede genommen worden. 200 der untersuchten Stare wurden zu Vergleichszwecken gebalgt.⁵

b) **Geschlechts- und Altersbestimmung:** Die Geschlechtsbestimmung bereitete, da die Vögel alle sezirt wurden, an Hand der Gonaden keine Schwierigkeiten. Zur Prüfung der bekannten Bestimmungsmethoden (siehe BONHOTE 1910; KLUYVER 1933, 1935; HICKS 1934; RÜPPELL 1935; DROST 1938; VERHEYEN 1953; SCHNEIDER 1960; vor allem KESSEL 1951 und DELVINGT 1961 a mit Literatur) wurde das Geschlecht stets schon vor der Sektion nach äußeren Merkmalen, wie Färbung der Unterschnabeläste und der Iris, Länge der Kehlfederglanzteile, Form der Kloakengegend, Ossifikation des Schädels, Gewicht, Flügelänge und Form der weißen Federspitzen, bestimmt. Die Altersbestimmung erfolgte nach der Methode von KESSEL (1951) nach der Länge des irisierenden Teils der unteren Kehlfedern und nach einer neu entwickelten Methode (siehe Teil I, Abschnitt 17).

c) **Histologische Methode und Messung der Gonaden:** Zur Fixierung wie zur Messung der Gonaden ist die Methode von BULLOUGH (1942 b) übernommen worden. So sind die Meßwerte dieser Arbeit mit denen BULLOUGHs vergleichbar. Die Stare wurden innerhalb der ersten zwei Stunden nach dem Tode sezirt, ihre Gonaden entnommen und zwei Tage in Bouin's Fixiergemisch gegeben. Die Hoden wurden nach Einbettung in Paraffin quer-, die Ovarien längsgeschnitten (Schnittdicke 7μ) und mit Heidenhain's Eisenhämatoxylin und Eosin oder Erythrosin (ROMEIS 1943, §§ 660 ff., S. 672) angefärbt. Die Messung der fixierten Gonaden erfolgte in Alkohol 70%, bei größeren Gonaden mit dem Stechzirkel, bei kleineren unter der Lupe oder dem Mikroskop mit einer Mikrometerskala. Die Volumina beider Einzelhoden sind als Näherungswert nach der Ellipsoid-Formel

$$V = \frac{4}{3} \pi a b^2 \quad (a = 1/2 \text{ Länge, } b = 1/2 \text{ Breite})$$

berechnet und addiert worden. Alle im folgenden angegebenen Hodenvolumina-Werte geben somit jeweils das Gesamthodenvolumen eines Vogels an! Vom Ovar ist als Vergleichswert der Durchmesser der größten Oozyte ermittelt worden.

d) **Statistik:** Die Ergebnisse wurden mit dem t-Test (t_v , Varianzmethode, „Students“ t; BONNIER & TEDIN 1959) geprüft.⁶

³ Mit einem Flobert-Schrotgewehr 9 mm.

⁴ Für die Beschaffung dieser Vögel danke ich Herrn Dipl. Landwirt M. D. GAUDCHAU in Stuttgart.

⁵ Die Bälge befinden sich im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart.

⁶ Für hilfsbereite Unterstützung bei der statistischen Prüfung der Ergebnisse danke ich Herrn Dipl. Physiker K. H. KRIEB in Essen.

2. Der äußere Zyklus

Die ersten Starankömmlinge — zunächst, wie bekannt, vorwiegend ♂♂ — zeigten sich in Möggingen 1962 am 11., 1963 am 8. Februar. Nach dem Tagebuch der Vogelwarte Radolfzell von 1948 bis 1962 ergibt sich als Mittelwert für die hiesige Ankunft des Stars der 9. Februar. Gesang, erste Nistkastenbesuche und erste Begattungen begannen Anfang März. Zu ersten Übernachtungen in den Nistkästen kam es im Laufe des April. Die Eiablage vollzog sich von Ende April bis Anfang Mai, und gegen Ende Mai flog die Hauptzahl der Jungen aus. Die Brut der Stare spielte sich also 1962 im Gegensatz zu anderen Vogelarten trotz der verhältnismäßig schlechten Witterung, vor allem des Frühjahrs, durchaus zur normalen Zeit ab. Das mag darin liegen, daß der Star zwar früh ankommt, aber spät brütet und deshalb auch in ungünstigen Jahren noch annehmbare Bedingungen findet (siehe auch ANDERSON 1961).

Die Herbstbalz (siehe Abschnitt 16) spielte sich im September und Oktober ab. Dabei kam es neben lebhaftem Gesang zu dem bekannten Aus- und Eintragen von Niststoffen (SCHÜZ 1942; KÄSTNER 1957) und in zwei Fällen zu Begattungen (siehe Abschnitt 8). Auch diesjährige, noch unausgefärbte Vögel beteiligten sich schon an der Herbstbalz mit Nistkastenbesuchen. Dies wurde schon mehrfach beobachtet (KLUYVER 1935; RIEGEL in KRÄTZIG & SCHÜZ 1936; SCHNEIDER 1952; SCHWAMMBERGER & SCHÜZ 1955). Die diesjährigen Vögel sangen auch während der Zeit der Herbstbalz. Ihr Gesang war ein noch wenig entwickelter Jugendgesang, sehr verhalten und leise, ohne Pfeiftöne und ohne Flügelschlagen. Bei der Beobachtung der diesjährigen Vögel entstand der Eindruck, als kämen sie weniger aus eigenem Antrieb, vielmehr auf Grund eines Sozialeffektes als Begleiter der Alt- und Einjahresstare an die Nistkästen. Gegen Ende Oktober erstarb dann die Herbstbalz.

Nimmt man meine und die Befunde anderer Autoren zusammen, so ergibt sich, daß die südwestdeutschen Stare im Ablauf ihres äußeren Fortpflanzungszyklus den Vögeln der N-NE-Gruppe näher stehen als den britischen.

3. Größenwachstum und Rückbildung der Hoden

Tabelle 1—3

Im folgenden werden die Hodenvolumina südwestdeutscher Stare im Vergleich mit denen der von BULLOUGH (1942 b) untersuchten britischen und mit denen der Vögel der N-NE-Gruppe aufgeführt.⁷

Zunächst seien die Altvögel betrachtet (Tabelle 1). Im Februar und März liegen die Hodenvolumina südwestdeutscher Stare weit unter denen der britischen, aber erheblich über denen der Vögel der N-NE-Gruppe. Auch im April stehen die südwestdeutschen Vögel den britischen in der Hodengröße noch weit nach, holen sie im Mai und Juni aber nahezu ein. Die britischen sind den anderen Staren bis einschließlich April also weit im Hodenwachstum voraus. Einerseits beginnen die Hoden der britischen Stare schon im Herbst zu wachsen (BULLOUGH 1942 b), zum anderen sind deren Wachstumsraten von einem Monat zum anderen (vor allem von Februar bis März und von März bis April) so groß, daß sich der von Anfang an bestehende Abstand in der Hodengröße immer mehr vergrößert. Die südwestdeutschen Stare nehmen in der Hodengröße eine Mittelstellung zwischen den britischen Staren und denen der N-NE-Gruppe ein. Das maximale Hodenvolumen erreichen die britischen Stare im April, die südwestdeutschen aber erst im Mai. Da im Mai sich die Hoden der britischen Stare schon wieder zurückbilden, die der südwestdeutschen aber erst ihre maximale Größe erreichen, kommt es in diesem Monat, aber auch noch im Juni, zu nahezu gleichen Volumina-Werten. Hodenrückbildung und -wachstum vollziehen sich bei britischen Staren in annähernd gleich großem Zeitraum. Die Hodenrückbildung südwestdeutscher Stare geht dagegen auffallend sprung-

⁷ BULLOUGH (1942 b) hat die Unterschiede im Gonadenwachstum zwischen britischen Vögeln und denen der N-NE-Gruppe fast alle statistisch gesichert (Ausnahme: Tab. 8, Spalte 1).

haft vor sich (siehe Tabelle 1, Werte von Februar bis Juni). Vom Maximalvolumen aus erreichen britische Stare nach zweimonatiger Rückbildungszeit, südwestdeutsche dagegen in der halben Zeit annähernd denselben Juniwert des Hodenvolumens.

Obwohl für das Hodenwachstum südwestdeutscher Einjahresstare kein April-Wert vorliegt, ist nach den gewonnenen Gesamtwerten wahrscheinlich, daß bei den Einjahresvögeln Hodenwachstum und -rückbildung ähnlich verlaufen wie bei den Altstaren. Es ist aber bemerkenswert, daß die südwestdeutschen Einjahresstare — im Gegensatz zu den Altstaren — im Mai deutlich größere Hoden besitzen als die britischen. Das mag daher rühren, daß die britischen Einjahresvögel ihre Hoden im Mai schon stärker zurückbilden als die Altstare. Der Mai-Wert drückt wahrscheinlich das maximale Hodenvolumen südwestdeutscher Einjahresstare aus.

In der Altersklasse der diesjährigen Stare sind zwischen südwestdeutschen und britischen keine Unterschiede der Hodenvolumina festzustellen (Tabelle 3).

Das minimale Volumen der Hoden innerhalb der Rückbildung beträgt bei britischen Altstaren $8,6 \text{ mm}^3$, bei Vögeln der N-NE-Gruppe $4,3 \text{ mm}^3$. Die britischen Stare bilden somit ihre Hoden nicht so weit zurück wie die Vögel der N-NE-Gruppe (BULLOUGH 1942 b). Für die südwestdeutschen Stare kann vorläufig wegen ihres Wegzugs im Herbst kein Vergleichswert bestimmt werden.

4. Maximales Hodenvolumen

Tabelle 4

Ein Vergleich der maximalen Hodenvolumina (Tabelle 4) zeigt, daß die südwestdeutschen Altvögel nur etwa $\frac{1}{3}$ so große Hoden aufweisen wie die britischen. Selbst das größte Hodenvolumen eines südwestdeutschen Stars von $2610,6 \text{ mm}^3$ liegt noch etwa $\frac{1}{3}$ unter dem britischen Mittelwert. Während nur insgesamt 9 südwestdeutsche Stare über 2000 mm^3 Hodenvolumen erreichten, ist aus dem britischen Mittelwert und seiner Standardabweichung zu schließen, daß die Hoden britischer Vögel teilweise 4000 mm^3 überschreiten. BISSONNETTE & CHAPNICK (1930) beschreiben Hodenvolumina von über 4000 mm^3 für Amerika. Leider sind die Einzelwerte, die dem britischen Mittelwert BULLOUGHs zugrunde liegen, nicht mehr greifbar (BULLOUGH brieflich). Diese Abweichung im maximalen Hodenvolumen bei südwestdeutschen und britischen Altstaren kann auf jeden Fall als morphologischer Unterschied zwischen beiden Populationen gewertet werden. Wenn der Mai-Wert für südwestdeutsche Einjahresstare das maximale Hodenvolumen angibt (siehe Abschnitt 3), gilt für Einjahresvögel wie für die Altvögel, daß die südwestdeutschen Stare ein kleineres maximales Hodenvolumen besitzen als die britischen (siehe Tabelle 2).

Die Altstare der N-NE-Gruppe verlassen England im März mit Hoden von durchschnittlich nur $60,4 \text{ mm}^3$ (siehe Tabelle 1). Im Mai schreiten sie dann bereits zur Brut (VILKS & VON TRANSEHE 1933; SCHÜZ 1942 u. a.; VON HAARTMAN brieflich). Man darf daher annehmen, daß sie in ihrem maximalen Hodenvolumen noch weit hinter den südwestdeutschen und erst recht hinter den britischen Staren zurückstehen.

5. Groß- und kleinhodige alte ♂♂ im Mai

Tabelle 5

Die alten ♂♂ im Mai setzen sich nach bisheriger Kenntnis aus zwei übergangslosen Gruppen mit sehr unterschiedlichem Hodenvolumen zusammen: Einer großhodigen Gruppe (GH) steht eine kleinhodige (KH) gegenüber (Tabelle 5). Die KH-Stare sind sehr wahrscheinlich ausschließlich zweijährige Vögel (Altersbestimmung nach Abschnitt 17). Da einjährige brutreife ♂♂ im Untersuchungsgebiet bisher nicht bekannt geworden sind (siehe Abschnitt 11), befinden sie sich im Alter erster Geschlechtsreife. Die GH-Stare können dagegen sowohl zweijährige als auch ältere Vögel sein. Auch die Vertreter der KH-Gruppe mit den kleinsten Hodenvolumina (von z. B. $250,4 \text{ mm}^3$) bilden schon Spermatozoen (vgl. auch Abschnitt 7). Es erhebt sich natürlich die Frage, wie es bei adulten Vögeln (und was die Zweijahresstare anbelangt, innerhalb einer Altersgruppe) zur Aus-

Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe					N-NE-Gruppe			
Zeit	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ
Januar	4	19.2	± 1.65	--	--	--	?	--	--	--	6	6.0	± 0.57
Februar	10	62.0	± 14.20	6.99	<0.001	14	24.1	± 7.20	5.49	<0.001	10	11.7	± 2.06
März	28	1670.1	± 383.60	15.95	<0.001	19	332.9	± 134.32	8.15	<0.001	21	60.4	± 22.20
April	14	3988.2	± 739.20	10.81	<0.001	23	1195.2	± 625.67	--	--	--	?	--
Mai	9	1413.5	± 621.50	0.10	n.s.g.	37	1397.5	± 586.80	--	--	--	--	--
Juni	10	55.6	± 31.25	0.77	n.s.g.	11	44.1	± 27.81	--	--	--	--	--
Juli	9	12.6	± 1.24	--	--	--	?	--	--	--	--	--	--

n.s.g. = nicht statistisch gesichert

Tabelle 2. Hodenvolumina einjähriger ♂♂.

Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe					N-NE-Gruppe			
Zeit	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ
März	7	48.3	± 11.28	--	--	--	?	--	--	--	9	4.6	± 0.35
April	5	80.1	± 7.80	--	--	--	--	--	--	--	--	?	--
Mai	4	19.3	± 6.27	5.30	<0.001	13	62.2	± 21.65	--	--	--	--	--
Juni	4	10.2	± 1.19	1.04	n.s.g.	11	11.9	± 3.94	--	--	--	--	--

Tabelle 3. Hodenvolumina diesjähriger ♂♂.

Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe				
Zeit	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	
Juni	11	3.6	± 0.26	0.71	nicht stat. ges.	12	3.9	± 1.28	

Für Vögel der N-NE-Gruppe liegt kein Vergleichswert vor.

Tabelle 4. Maximale Hodenvolumina.

Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe				
Zeit	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ	t-Wert	P	Zeit	n	Durchschn. Hodenvol. in mm ³	σ
April	14	3988.2	± 739.20	10.35	<0.001	Mai	37	1397.5	± 586.80

Für Vögel der N-NE-Gruppe liegt kein Vergleichswert vor.

bildung zweier so verschiedener Hodentypen kommen kann. Es läßt sich vorerst noch nicht sagen, ob die unterschiedliche Hodengröße der beiden Gruppen von Vögeln genetisch oder umweltbedingt ist. Im Schrifttum gibt es offensichtlich einen solchen oder ähnlichen Fall nicht. Soweit bisher beobachtet, erscheinen die KH-Stare erst im Mai an den Niststätten, sie singen und bauen noch Nester zu einer Zeit, in der die GH-Vögel bereits mitten im Brutgeschäft stehen. Sie treten somit verspätet in den jahreszeitlichen Fortpflanzungszyklus ein, und mit dieser Verspätung könnte ihre abweichende Gonadenreife in Zusammenhang stehen (siehe auch HUDEC & FOLK 1961).

6. Spermatogenese

Tabelle 6

Die Spermatogenese (Tabelle 6) läuft dem Wachstum und der Rückbildung der Hoden parallel (siehe Abschnitt 3). Die britischen Altstare sind darin — wie im Hodenwachstum — den südwestdeutschen, diese wiederum den Vögeln der N-NE-Gruppe voraus. Südwestdeutsche Stare bilden nur knapp $\frac{1}{2}$ Monat nach den britischen Spermatozyten I. Ordnung und Spermatozyten II. Ordnung, aber Spermatiden und Spermatozoen erst in einem Abstand von einem ganzen Monat. Die südwestdeutschen Vögel benötigen also zur Bildung von Spermatozyten II. Ordnung aus Spermatozyten I. Ordnung einen halben Monat länger als die britischen. Bei beiden Populationen treten erste Spermatozoen 2 Monate vor Erreichen des maximalen Hodenvolumens auf (siehe auch Abschnitt 3). Die Stare der N-NE-Gruppe stehen den südwestdeutschen in der Bildung von Spermatozyten I. Ordnung 1 Monat, den englischen $1\frac{1}{2}$ Monate nach. Über den weiteren Verlauf ihrer Spermatogenese ist nichts bekannt. (Auch aus meinem Versuch — siehe Teil II — ergibt sich hierzu nichts, da bei allen Versuchsvögeln gegenüber dem Freileben der Fortpflanzungszyklus erheblich verfrüht war; siehe Teil II, Abschnitt 6.) Da die Vögel der N-NE-Gruppe aber im Mai mit der Brut beginnen (siehe Abschnitt 4), ist als sicher anzunehmen, daß sie bis spätestens Anfang Mai Spermatozoen gebildet haben. Wann ihre Spermatozoenbildung auch erfolgen mag, sicher ist, daß sie sich beträchtlich später als bei den britischen und auch später als bei den südwestdeutschen Staren vollzieht. — Es fällt auf, daß in der Rückbildungsphase bei britischen und südwestdeutschen Vögeln gleichzeitig letzte Spermatozyten I. Ordnung auftreten. Aber auch das deckt sich mit der Rückbildung der Hodenvolumina (siehe Abschnitt 3). Die Zeitspanne der Spermatozoenbildung britischer Stare ist 1 Monat länger als die der südwestdeutschen.

Bei südwestdeutschen und britischen Einjahresstaren treten ebenso wie bei den Altstaren letzte Spermatozyten I. Ordnung gleichzeitig und bei etwa gleicher Hodengröße auf (siehe Abschnitt 3). Der zeitliche Ablauf der Spermatogenese südwestdeutscher Einjahresstare während des Hodenwachstums ist weitgehend unbekannt.

Diesjährige britische und südwestdeutsche Vögel bilden zur Zeit des Flügge werdens bei annähernd gleichem Hodenvolumen (siehe Abschnitt 3) gleichzeitig erste Spermatozonien.

Wie WALLRAFF (1953) vermutete, sind die alten ♂♂ während der ganzen Brutzeit zeugungsfähig, auch wenn die Hodenverkleinerung schon begonnen hat. Von Ende März bis Anfang Juni wurde nämlich kein Vogel ohne Spermatozoen angetroffen. BULLOUGH (1942 b) fand bis Mitte Juli bei bereits sehr starker Rückbildung der Hoden noch Spermien in den Hodenausführgängen.

7. Hodengröße und Spermatogenese

Südwestdeutsche Altstare zeigen Spermatozyten I. Ordnung bei einem durchschnittlichen Hodenvolumen von 35 mm^3 , Spermatozyten II. Ordnung bei 400 mm^3 , Spermatiden bei 450 mm^3 und Spermatozoen bei 550 mm^3 durchschnittlichem Hodenvolumen. Ganz anders verhalten sich die Vertreter der KH-Gruppe (siehe Abschnitt 5): Sie können schon bei einem Hodenvolumen von 250 mm^3 Spermatozoen gebildet haben. In der Rückbildungsphase sind letzte Spermatozoen Ende Mai/Anfang Juni bei etwa 700 mm^3

großen Hoden zu beobachten. Leider sind aus der Untersuchung BULLOUGHs keine Vergleichsangaben für britische Vögel zu entnehmen. Da jedoch britische Stare wie Vögel der N-NE-Gruppe in Hodenwachstum und maximalem Hodenvolumen von den südwestdeutschen verschieden sind (siehe Abschnitt 3 und 4), dürfte bei ihnen auch Hodengröße und Spermatogenese in einem ganz anderen Verhältnis zueinander stehen als bei südwestdeutschen.

Über südwestdeutsche Einjahresstare kann nur gesagt werden, daß sie bei etwa 15 mm³ großen Hoden letzte Spermatozyten I. Ordnung aufweisen.

Die diesjährigen britischen und südwestdeutschen Vögel bilden bei nahezu gleichen Hodenvolumina (3,6 mm³ und 3,9 mm³) Spermatogonien (siehe Tabelle 3 und 6).

8. Spermatogenese und Begattung

Begattungen waren bei südwestdeutschen Staren ab Anfang März zu beobachten. Zu dieser Zeit haben die ♂♂ aber erst Spermatozyten I. Ordnung ausgebildet (siehe Tabelle 6). Demzufolge kann bei so frühen Begattungen noch keine Spermatozoen-Übertragung stattfinden. Dasselbe gilt wohl auch für Begattungen, die FREITAG (1936) ab 3. Februar für Wetzlar und ROSENBERG (1961) ab 17. Januar für Dänemark angeben. In England kommen Begattungen schon von Anfang Januar an vor (MORLEY 1941; SMITH 1953). Zu dieser Zeit haben die britischen Stare aber erst Spermatogonien gebildet; Spermatozoen treten bei ihnen erst Ende Februar auf (siehe Tabelle 6). Daraus geht hervor, daß Begattungen in England wie auf dem europäischen Festland im Frühjahr schon lange vor der Bildung von Spermatozoen zu beobachten sind.

Bekanntlich kommt es auch gelegentlich während der Herbstbalz zu Begattungen (SOPP 1932; SCHÜZ 1942; SIGG-KELLER 1954). Zwei südwestdeutsche alte Star-♂♂, die ich im Oktober unmittelbar im Anschluß an eine Begattung untersuchte, zeigten nur Spermatogonien (wie auch alle anderen zu dieser Zeit untersuchten alten ♂♂, siehe Abschnitt 6). Allerdings kann es vereinzelt (in England häufiger als auf dem Festland) zu Herbst- und Frühwinterbruten kommen (siehe Zusammenstellung in BULLOUGH 1942 b). Soweit sie erfolgreich sind, muß ihnen natürlich Spermatozoenbildung vorausgegangen sein.

9. Hodengröße, Spermatogenese und Frühjahrszug

Die alten ♂♂ der N-NE-Gruppe beginnen ihren Frühjahrszug in England mit 60 mm³, die Einjahres-♂♂ mit 5 mm³ durchschnittlichen Hodenvolumens. Die südwestdeutschen alten ♂♂ treffen in ihrer Bruth Heimat mit durchschnittlich 24,1 mm³, die einjährigen mit 62 mm³ großen Hoden ein (siehe Tabelle 1 und 2). Das Frühjahrszuggeschehen hängt also offenbar nicht mit der Hodengröße zusammen. Betrachtet man aber die Stadien der Spermatogenese (siehe Tabelle 6), so zeigt sich, daß sowohl die alten wie auch die einjährigen Stare der N-NE-Gruppe England in der Bildungsphase von Spermatozyten I. Ordnung verlassen und daß die südwestdeutschen alten und einjährigen Vögel gleichfalls in der Bildungsphase von Spermatozyten I. Ordnung in der Bruth Heimat eintreffen. Dies deutet auf einen Zusammenhang zwischen Spermatogenese-Stadium und Frühjahrszug hin (vgl. MARSHALL 1952). Nach den Vorstellungen BULLOUGHs (1942 b), MARSHALLs (1961) und WAGNERs (1961) hängt das Zuggeschehen vom Einfluß der Sexualhormone (unter übergeordneter Mitwirkung der Hypophyse) ab. Wenn eine solche Abhängigkeit besteht, könnte beim Star in der Bildungsphase von Spermatozyten I. Ordnung — unabhängig vom Hodenvolumen — die kritische (Sexual-) Hormonmenge gebildet werden, die den Frühjahrszug auslöst.

Nun ist die Schnabelumfärbung (nach WITSCHI & MILLER 1938 durch die Einwirkung von männlichem Sexualhormon hervorgerufen) ein brauchbarer Indikator für die Hormonbildung (siehe Abschnitt 14). Die südwestdeutschen Stare färben vor den Vögeln der N-NE-Gruppe den Schnabel um. Ihre Hormonbildung muß demnach der der N-NE-Vögel entsprechend vorausgehen. Da die südwestdeutschen Stare aber vor den Vögeln

der N-NE-Gruppe Spermatozyten I. Ordnung entwickeln, dürften sie auch die kritische, den Frühjahrszug auslösende Hormonmenge früher erreichen. Das könnte ihre frühere Heimkehr gegenüber den N-NE-Staren bedingen (siehe über Ankunft Abschnitt 2, SZMIRNOV 1929—1930; VILKS & VON TRANSEHE 1933; SCHÜZ 1942; LEHTORANTA 1952; BRUNS & NOCKE 1961). — Bei anderen Vogelarten könnte die kritische Hormonmenge in anderen Spermatogenesestadien als beim Star erreicht werden. Damit wäre erklärlich, daß verschiedene Arten mit verschieden weit vorangeschrittener Spermatogenese in der Brutheimat eintreffen, wie dies MARSHALL (1952) feststellte.

Auf die Star-♀♀ sei hier nicht näher eingegangen. Bei ihnen stimmen zumindest Schnabelumfärbung und Frühjahrszug überein.

10. Ovar

a) Größenwachstum und Rückbildung

Tabelle 7—9

Gleichzeitig mit den Star-♂♂ wurden auch die ♀♀ untersucht. Im folgenden werden die Durchmesser der größten Oozyten südwestdeutscher Stare mit den Befunden von BULLOUGH (1942 b) an britischen und an Vögeln der N-NE-Gruppe verglichen.

Zunächst seien die Altvögel betrachtet (Tabelle 7). Statistisch gesicherte Unterschiede im Oozyten-Wachstum bestehen nur im Februar und März zwischen südwestdeutschen Vögeln und denen der N-NE-Gruppe und im Juni zwischen südwestdeutschen und britischen Staren. Die Oozyten südwestdeutscher Stare wachsen demzufolge während der gesamten Wachstumsphase in annähernd gleichem Maße wie die der britischen und nur im Februar und März stärker als die der Vögel der N-NE-Gruppe. Die südwestdeutschen Vögel nehmen somit in bezug auf das Oozyten-Wachstum keine Mittelstellung zwischen den britischen Staren und denen der N-NE-Gruppe ein, wie das bezüglich des Hodenvolumens der Fall ist (siehe Abschnitt 3).

Die größten Oozyten haben bei südwestdeutschen wie britischen Staren einen Durchmesser von reichlich 14 mm. Die Mittelwerte der Durchmesser größter Oozyten südwestdeutscher Stare liegen zur Brutzeit (April und Mai) deutlich unter, die Standardabweichungen derselben deutlich über denen der britischen. Das hat folgenden Grund: Die größten Oozyten südwestdeutscher ♀♀ hatten zur Zeit der Eiablage (zu ersehen an beschalteten Eiern im Uterus oder aus Nistkastenkontrollen) maximal 14 mm Durchmesser. In einem gewissen Abstand vor oder nach der Eiablage waren sie weniger — oft beträchtlich weniger — als 10 mm groß. So ergeben sich dann für April und Mai verhältnismäßig niedrige Mittelwerte und hohe Standardabweichungen. Das Tempo der Oozytenentwicklung ist bei britischen und südwestdeutschen Staren offenbar in diesen beiden Monaten — allerdings noch nicht statistisch gesichert — verschieden. Wachstum und Rückbildung sind bei südwestdeutschen Staren auf eine kürzere Zeitspanne zusammengedrängt. So haben südwestdeutsche Stare maximal große Oozyten wohl nur unmittelbar zur Zeit der Eiablage, britische hingegen den ganzen April und Mai über. Im Juni bildet sich dann das Ovar südwestdeutscher Altstare — statistisch gesichert — stärker zurück als das britischer.

Bei einjährigen und diesjährigen Vögeln beider Populationen ist das Tempo der Oozytenentwicklung gleich (siehe Tabelle 8 und 9).

b) Differenzierung der Oozyten

Tabelle 10

Die Differenzierungsvorgänge im Ovar verlaufen (siehe Tabelle 10) bei alten südwestdeutschen, britischen und, soweit bekannt, bei Vögeln der N-NE-Gruppe weitgehend parallel. Nur treten bei südwestdeutschen Staren Oozyten II. Ordnung (bzw. I. Ordnung 2. Wachstumsphase) in der Rückbildungsphase (in Übereinstimmung mit der Gesamt-rückbildung des Ovars) nicht so lange auf wie bei britischen. Die Oogenese verläuft somit im Gegensatz zur Spermatogenese (siehe Abschnitt 6) bei den Vögeln aller drei Populationen einheitlich.

Tabelle 5. Groß- u. kleinhodige alte ♂♂ im Mai.

Bezeichnung	n	Durchschn. Hoden-vol. in mm ³	σ
Alte ♂♂ insgesamt	37	1397.5	± 586.80
Großhodige Gruppe	27	1706.3	± 302.21
Kleinhodige Gruppe	10	563.8	± 234.92

t-Wert = 11.20
P < 0.001

Tabelle 6.

(1 Urkeimzellen - 2 Spermatoгонien - 3 Spermatozyten I.Ordnung - 4 Spermatozyten II.Ordnung - 5 Spermatische - 6 Spermatozoen - A,M,E Anfang, Mitte, Ende des jeweiligen Monats - -- unbekannt)

Zeit	Februar			März			April			Mai			Juni		
Population	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E
Britische Gruppe										1				2	
SW-Deutsche Gruppe														2	
N-NE-Gruppe										--	--	--	--	--	--
Britische Gruppe	2				3									2	
SW-Deutsche Gruppe	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3				2	
N-NE-Gruppe	2				3		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Britische Gruppe	3	4	5/6											2	
SW-Deutsche Gruppe	2/3	3			4	5/6								2	
N-NE-Gruppe	2				3		--	--	--	--	--	--	--	--	--

diesjährige ♂♂
einjährige ♂♂
alte ♂♂

Tabelle 7. Durchmesser der größten Oozyten alter ♀♀.

Zeit	Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe					N-NE-Gruppe				
	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P
Januar	3	1.20	± 0.046	--	--	--	?	--	--	--	5	0.58	± 0.025	--	--
Februar	3	1.36	± 0.061	1.97	n.s.g.	8	1.22	± 0.121	6.43	<0.001	4	0.75	± 0.032	--	--
März	14	1.54	± 0.130	1.80	n.s.g.	10	1.40	± 0.210	6.20	<0.001	20	0.91	± 0.062	--	--
April	8	12.12	± 1.410	2.62	n.s.g.	11	6.97	± 5.341	--	--	--	?	--	--	--
Mai	6	11.58	± 1.582	2.88	n.s.g.	12	6.20	± 4.982	--	--	--	?	--	--	--
Juni	9	8.13	± 2.520	6.80	<0.001	10	1.25	± 0.553	--	--	--	?	--	--	--
Juli	4	1.61	± 0.499	--	--	--	?	--	--	--	--	?	--	--	--

Tabelle 8. Durchmesser der größten Oozyten einjähriger ♀♀.

Zeit	Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe					N-NE-Gruppe				
	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P
Februar	4	0.71	± 0.047	--	--	--	?	--	--	--	3	0.57	± 0.038	--	--
März	11	1.05	± 0.089	--	--	1	1.60	--	--	--	12	0.74	± 0.043	--	--
April	3	12.17	± 2.030	0.99	n.s.g.	6	8.70	± 4.940	--	--	--	?	--	--	--
Mai	4	10.52	± 3.130	1.51	n.s.g.	6	5.15	± 4.774	--	--	--	?	--	--	--
Juni	4	1.37	± 0.550	0.82	n.s.g.	6	1.03	± 0.240	--	--	--	?	--	--	--
Juli	4	0.59	± 0.053	--	--	--	?	--	--	--	--	?	--	--	--

Einjahres-♀♀ kamen fast nur zur Untersuchung, sofern sie zur Brut geschritten waren. Über die Entwicklung des Ovars nicht brütender Einjahres-♀♀ ist daher nichts bekannt (siehe auch Abschnitt 13). Von den Einjahres-Staren sind die britischen Vögel denen der N-NE-Gruppe und, soweit bekannt, den südwestdeutschen in der Bildung von Oozyten II. Ordnung voraus (die Einjahresstare der N-NE-Gruppe bilden, sofern sie nicht brüten — und das ist die Regel — vermutlich Oozyten II. Ordnung gar nicht aus). Letzte Oozyten II. Ordnung (bzw. I. Ordnung 2. Wachstumsphase) finden sich in der Rückbildungsphase bei britischen und südwestdeutschen Vögeln, wiederum in Übereinstimmung zur Gesamtückbildung des Ovars und im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Altstaren, zur gleichen Zeit.

Bei diesjährigen britischen und südwestdeutschen Vögeln verläuft die Oogenese parallel.

11. Brutreife Einjahres-Stare

Tabelle 11

In der gesamten Untersuchungszeit wurden bei Möggingen 17 einjährige ♀♀ und 16 einjährige ♂♂ an Niststätten angetroffen und untersucht. Weitere 8 solche ♂♂ und 2 ♀♀ stammten aus unmittelbar an die Brutplätze angrenzendem Gelände. Für 12 der einjährigen ♀♀ ist ein Brutnachweis erbracht worden (siehe Tabelle 11). Alle einjährigen ♂♂ besaßen dagegen nur Spermatozyten I. Ordnung und waren demzufolge nicht fortpflanzungsfähig.

Wie die Tabelle zeigt, fütterten 5 einjährige ♀♀ ihre eigenen Jungen (Nr. 11, 13—16). Ein einjähriges ♀ brütete (Nr. 17), 3 weitere hatten beschalte Eier im Uterus (Nr. 6, 7, 10). 3 einjährige ♀♀ besaßen so große Oozyten, daß sie zum Zeitpunkt ihrer Untersuchung in oder ganz unmittelbar vor oder nach der Eiablage gestanden haben müssen (Nr. 4, 5, 8). Diese 12 einjährigen ♀♀ dürfen als sichere Brutvögel gelten.

Weitere 3 Einjahres-♀♀ (Nr. 1—3) waren schon sehr früh (März, Mitte April) an den Nistkästen, offenbar verpaart, und sie hatten um diese Zeit einen Oozyten-Durchmesser, der dem der alten brütenden ♀♀ sehr nahelag. Bei ihnen ist ebenso wie bei 2 weiteren Vögeln mit großen Corpora lutea (Nr. 9, 12) die Fähigkeit zur Fortpflanzung sehr wahrscheinlich. Somit ist für 12 einjährige ♀♀ die Brut bzw. die Fähigkeit zum Brüten nachgewiesen, für weitere 3 Vögel ist sie sehr wahrscheinlich, für 2 mindestens möglich (Nr. 18, 19).

Aus Tabelle 11 geht ferner hervor, daß ein Teil der Einjahres-♀♀ (etwa Nr. 14—17), wie bekannt (siehe NAUMANN 1901; KLUYVER 1933; VILKS & VON TRANSEHE 1933; NIETHAMMER 1937; SCHÜZ 1943 a), verhältnismäßig spät brütet, daß ein anderer Teil dagegen schon auffallend früh zusammen mit den Altvögeln die Brut beginnt (etwa Nr. 6, 7). CREUTZ (1939) berichtet von einem einjährigen ♀, welches in Sachsen nach einer frühen Erstbrut noch zu einer Zweitbrut schritt.

12. Zum Verhalten einjähriger ♂♂

Während die einjährigen ♀♀ bereits im April (in einem Fall schon im März) an den Nistkästen erschienen, teilweise schon Ende April zu brüten begannen, tauchten einjährige ♂♂ erstmals Anfang Mai auf. Sie erschienen zunächst in kleinen, lockeren Trupps auf Wiesen und in Obstgärten zur Nahrungssuche. Diese verriet nicht die geschäftige Eile der zur Zeit bereits fütternden Altvögel, sie war vielmehr oft von spielerischen Flügen und langen Pausen zur Gefiederpflege unterbrochen, so wie man es bei den Altstaren nach ihrer Ankunft im Februar und März sieht. Ab 7. Mai wurden dann erstmals Einjahres-♂♂ an Nistkästen beobachtet. Sie saßen dort meist untätig oder sich putzend umher. Gelegentlich schlüpfen sie in Nisthöhlen und trugen auch Nistmaterial ein, mit Vorliebe grüne Pflanzenteile. Daß sie von bestimmten Nisthöhlen festen Besitz ergriffen, wie dies CARRICK (1948) feststellte, ließ sich nicht beobachten. Bisweilen interessierten sie sich für die Jungvögel in den Nistkästen, wie das SCHÜZ (1942) und WALLRAFF (1953)

22, 3/4
1964

P. Berthold, Über Fortpflanzungszyklus und Brutreife des Stars

Tabelle 9. Durchmesser der größten Oozyten
diesjähriger ♀♀.

Britische Gruppe					Südwestdeutsche Gruppe			
Zeit	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P	n	Durchschn. Durchmesser größter Oozyten in mm	σ
Juni	10	0.12	± 0.024	0.24	nicht stat. ges.	8	0.11	± 0.031

Für Vögel der N-NE-Gruppe liegt kein Vergleichswert vor.

Tabelle 10. Oogenese. (1 Urkeimzellen - 2 Oogonien - 3 Oozyten I.Ordnung 1.Wachstumsphase - 4 Oozyten I.Ordnung 2.Wachstumsphase - 5 Oozyten II.Ordnung - C Corpora lutea - F Follikelsprung - A,M,E Anfang, Mitte, Ende des jeweiligen Monats - -- unbekannt)

Zeit	Februar			März			April			Mai			Juni				
	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E		
Britische Gruppe										1	→	2	→	3	→	diesjährige ♀♀	
SW-Deutsche Gruppe										1	→	2	→	3	→		
N-NE-Gruppe										--	--	--	--	--	--		
Britische Gruppe	3	4	→						→	5F				→	3C	→	einjährige ♀♀
SW-Deutsche Gruppe				--	--	4	→			→	5F			→	3C	→	
N-NE-Gruppe	3	→					→	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Britische Gruppe	4	→							→	5F				→	3C	→	alte ♀♀
SW-Deutsche Gruppe	4	→							→	5F				→	3C	→	
N-NE-Gruppe	4	→					→	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

Tabelle 11. Einjährige ♀♀. (IT irisierender Teil der unteren Kehlfedern, siehe Abschnitt 17)

Nr	Datum der Untersuchung	Durchmesser der größten Oozyte in mm	IT-Wert in mm	Bemerkungen
1	9.3.	1.6	3.1	Am Nistkasten
2	13.4.	2.8	4.4	, mit ♂
3	14.4.	1.3	1.0	♂
4	23.4.	11.6	3.2	♂
5	24.4.	9.0	2.0	, ♂
6	24.4.	13.0	2.1	Beschaltes Ei im Uterus
7	25.4.	14.2	4.0	
8	5.5.	10.5	5.1	Am Nistkasten, mit ♂
9	11.5.	2.3	4.2	, Corpora lutea
10	13.5.	12.0	3.9	Beschaltes Ei im Uterus
11	15.5.	1.9	3.1	Füttert Junge, C.lutea
12	19.5.	2.8	4.9	Am Nistkasten,
13	24.5.	1.4	3.9	Füttert Junge,
14	11.6.	1.2	3.2	
15	14.6.	1.2	2.7	
16	23.6.	0.8	3.8	
17	23.6.	1.3	4.1	Auf 4 Eiern brütend
18	24.6.	0.8	3.1	Kirschbaum
19	27.6.	0.8	5.0	

beschrieben, ohne daß es zu Fütterungen kam. Auffallend war ihr vollausgeprägter, den Altstaren gleichkommender Gesang (siehe auch SCHÜZ 1942; WALLRAFF 1953; während SCHNEIDER 1960 bei einjährigen ♂♂ keinen lebhaften Gesang verzeichnen konnte). Mit dem Flüggewerden der Jungvögel verschwanden die einjährigen ♂♂ von den Niststätten, tauchten aber zur Herbstbalz dort wieder auf (siehe Abschnitt 16).

13. Rückkehr von Einjahres-Staren in die Brutheimat

In den Niederlanden (KLUYVER 1935) erscheinen von den Einjahres-Vögeln die ♂♂ vor den ♀♀ an den Niststätten, wie das auch bei Altvögeln der Fall ist, ebenso in Rossitten (SCHÜZ 1942) und in Nürnberg (WALLRAFF 1953). Wie im vorigen Abschnitt schon erwähnt, waren in Südwestdeutschland dagegen einjährige ♀♀ schon ab März an den Nistkästen; sie begannen Ende April bereits zu brüten, während einjährige ♂♂ erst Anfang Mai auftauchten. Dieser zeitliche regionale Unterschied im Erscheinen der beiden Geschlechter der Einjahres-Stare an den Niststätten mag sich aus dem unterschiedlichen Brutverhalten der Vögel in den einzelnen Populationen erklären. In den Niederlanden brüten einjährige ♂♂ und ♀♀ (siehe Einführung), und die ♂♂ gehen hier, in entsprechendem Verhältnis wie bei den Altvögeln, den ♀♀ im Kastenbesuch voran. Ebenso verhält es sich in Rossitten (und offenbar auch in Nürnberg), wo in der Regel weder ♂♂ noch ♀♀ einjährig brüten. Anders ist es in Südwestdeutschland: Hier brüten nur ♀♀ als Einjährige (zum Teil schon sehr früh, gleichzeitig mit den Altvögeln). Und sie erscheinen hier als Besonderheit vor den (nicht brütenden) gleichaltrigen ♂♂ an den Niststätten.

Wieviele Einjahres-Stare kehren überhaupt in ihre Brutheimat zurück? DAVIS (1959) stellte bei Untersuchungen an Schlafplätzen fest, daß 56% aller Star-♂♂ und 70% aller ♀♀ einjährig waren. Ein ähnlich hoher Anteil von Einjahres-Vögeln ist auch bei anderen Kleinvogel-Populationen zu finden (VON HAARTMAN 1952; LACK 1954). Von allen in Möggingen in der gesamten Untersuchungszeit (Februar bis Juni) an Niststätten gesammelten Staren (diesjährige ausgenommen) waren jedoch nur 22% einjährig. Dieser auffallend geringe Anteil von Einjahres-Vögeln bestätigt offenbar auch für Südwestdeutschland die Beobachtungen von VILKS & VON TRANSEHE (1933) und KLUYVER (1935), daß Stare nur zu einem Teil schon als Einjährige an den Nistplätzen erscheinen. Auf alle Fälle ist dieser Anteil so auffallend niedrig, daß er keinesfalls dem wirklichen Altersaufbau der südwestdeutschen Starpopulation entsprechen kann (siehe auch LACK 1948; LACK & SCHIFFERLI 1948). Wo mögen sich nun diejenigen Stare zur Brutzeit aufhalten, die als Einjährige an den Niststätten fehlen und dort erstmals als Zweijährige auftauchen? Nach Ringfunden von KRÄTZIG (1936 a), FRASE (1938), G. STEINBACHER (1939), HILPRECHT (1954), HUDEC (1956) u. a. halten sich Einjahres-Stare teilweise bis weit in die Brutzeit hinein noch im Winterquartier bzw. in Gebieten zwischen diesem und der Brutheimat auf. Andererseits befinden sich nach TISCHLER (1905, 1908, 1930), TCHUSI zu SCHMIDHOFFEN (1906), WITHERBY (1929), WYNNE-EDWARDS (1929, 1931), ELLIOT (1930), MARPLES (1932, 1934), JITSCHIN (1934), SCHNEIDER (1952) in Schlafplatzgesellschaften zur Brutzeit oft verhältnismäßig viele einjährige Stare, von denen zweifellos ein großer Teil nicht brütet.

Ob südwestdeutsche Einjahres-Stare zur Brutzeit teilweise im Winterquartier oder in auf dem Heimzug durchflogenen Gebieten bleiben, ist nicht bekannt. Dagegen ergab eine Untersuchung von 155 Staren, die Anfang Juni 1962 an Schlafplätzen bei Kehl am Rhein gesammelt wurden, folgendes: 27 Vögel waren alte ♂♂, 16 alte ♀♀, 20 einjährige ♂♂, 18 einjährige ♀♀, 74 diesjährig. Die diesjährigen Stare nicht eingerechnet, machen die Einjahres-Vögel hier 47% aus. Dieser Prozentsatz liegt bedeutend über dem der an den Nistplätzen beobachteten Einjahres-Stare. Ein hoher Anteil von einjährigen ♂♂ wurde auch während der Herbstbalz beobachtet (siehe Abschnitt 16).

Diese Feststellungen mögen als vorläufiger Anhaltspunkt dafür gelten, daß offenbar neben den brütenden noch ein ganzer Teil weiterer einjähriger Stare zwar in die Brut-

heimat zurückkehrt, auch gemeinsame Schlafplätze aufsucht, nicht aber an Nistgelegenheiten auftaucht. Um den tatsächlichen Prozentsatz einjähriger Rückkehrer zu erfassen, müßte man gleichzeitig Untersuchungen an Brut- und Schlafplätzen vornehmen.

14. Schnabelumfärbung

Tabelle 12

CARRICK (in SMITH 1953) hat die Schnabelumfärbung beim Star in 6 Stufen eingeteilt, mit deren Hilfe SMITH (1953) die Umfärbungsvorgänge des Schnabels für die britischen Stare und die der N-NE-Gruppe (untersucht von BULLOUGH 1942 b) festlegte. DELVINGT (1961 a) gibt die Schnabelumfärbung belgischer und amerikanischer Stare (diese nach KESSEL 1951) an. In vorliegender Tabelle sind die Schnabelumfärbungsvorgänge der genannten Populationen sowie die südwestdeutscher Stare aufgeführt. Die einzelnen Länder in der Tabelle stehen von oben nach unten in der Reihenfolge des Beginns der Schnabelumfärbung ihrer Starpopulationen. Die Klassifizierung der Stufen von CARRICK ist abgeändert worden, da die beiden Extremstufen — ganz gelber Schnabel mit ausgefärbter Basis und ganz dunkler Schnabel — nicht sehr sinnvoll mit 1 und 3 beziffert und deshalb die Vorgänge des Gelb- bzw. Dunkelwerdens nicht einfach aus den Ziffern ersichtlich sind.

Es bedeuten jetzt:

- 1: Schnabel vollständig dunkel
- 2: Basis leicht gelb, übriger Schnabel dunkel
- 3: Schnabel halb gelb, halb dunkel
- 4: Schnabel gelb, nur noch Spitze dunkel
- 5: Schnabel ganz gelb, Basis ausgefärbt
- d: Schnabelbasis dunkel werdend, übriger Schnabel noch gelb

Vom ganz dunklen Schnabel ausgehend, geben die Ziffern 1—5 den Vorgang des Gelbwerdens an. d bezeichnet das erneute Verdunkeln, bis Stadium 1 — nämlich der ganz dunkle Schnabel — wieder erreicht wird, von wo aus der Zyklus von neuem beginnt.

Die Tabelle 12 zeigt, daß im Gelbwerden des Schnabels die britischen Stare (jeweils alte ♂♂ wie alte ♀♀) den belgischen voraus sind, die belgischen den südwestdeutschen, diese wiederum den Vögeln der N-NE-Gruppe. (Die amerikanischen Stare seien hier nicht berücksichtigt; ebenso die Einjahres-Stare, deren Daten noch zu unvollständig sind.) Die südwestdeutschen Vögel nehmen im Zeitpunkt des Gelbwerdens ihres Schnabels eine Mittelstellung zwischen den britischen und denen der N-NE-Gruppe ein. Diese Mittelstellung steht in vollem Einklang mit den Verhältnissen des Gonadenwachstums und der Gonadendifferenzierung (siehe Abschnitt 3, 6, 10).

Die belgischen Stare färben ihre Schnäbel nach den britischen, aber vor den südwestdeutschen Vögeln um. Das macht wahrscheinlich, daß auch ihre Gonadenentwicklung zeitlich so verlaufen sind.

Es fällt auf, daß südwestdeutsche und britische Stare im Juni/Juli gleichzeitig dunkle Schnäbel bekommen, obwohl die Schnäbel der britischen Vögel erheblich früher gelb werden. Die Schnäbel britischer Stare sind somit wesentlich (mindestens einen Monat) länger gelb als die südwestdeutscher. Dies und das gleichzeitige Dunkelwerden beider stimmt genau überein mit dem zeitlichen Verlauf der Spermatogenese und der Gonadenrückbildung (siehe Abschnitt 3, 6, 10). Man darf demnach die Schnabelumfärbung als Indikator für die Gonadenentwicklung verwenden.

Nach KESSEL (1951) färbt sich der Schnabel zuerst beim alten ♂ gelb, dann der Reihe nach beim alten ♀, einjährigen ♂ und einjährigen ♀. Diese Befunde sind (bis auf den Unterschied zwischen einjährigen ♂♂ und ♀♀) aus meiner Tabelle ersichtlich.

Nach BANZHAF (1937) beginnt der Schnabel des Stars bei ♂♂ 4 Wochen früher gelb zu werden als bei ♀♀. Die südwestdeutschen Star-♀♀ sind aber in der vollen Schnabelausfärbung nur etwa 14 Tage hinter den ♂♂ zurück. Sie holen also offenbar ihre anfängliche Verzögerung in der Schnabelumfärbung teilweise auf.

15. Blankwerden des Gefieders

Tabelle 13

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß sich beim Star die weißen Spitzen vor allem der Kehle- und Brustfedern, aber auch der Bauch-, Flanken-, Kopf-, Nacken- und anderen Federn abnutzen, und zwar (nur?) durch den Besuch von Nisthöhlen (BULLOUGH 1942 a, b). Der Perlstar wird dadurch zum blanken Glanzstar. BULLOUGH zeigte, daß sich die Abnutzung der weißen Federspitzen bei britischen Staren und bei denen der N-NE-Gruppe auf Grund früheren bzw. späteren Besuchs von Nisthöhlen zeitlich sehr verschiedenen vollzieht (siehe Einführung). Während in Süd-, West- und Mitteleuropa die Stare bekanntlich mehr oder weniger blank zur Brut schreiten, beobachtete WAGNER (1958), daß sie auf den Lofoten mit dem noch völlig unabgenutzten Federkleid (als Perlstare also) brüten.

Bei südwestdeutschen Staren wurde nun die unterschiedliche Abnutzung der weißen Federspitzen innerhalb der verschiedenen Geschlechts- und Altersgruppen beobachtet (siehe Tabelle 13). Ein Vergleich dieser Abnutzungsvorgänge mit denen von Staren anderer — etwa oben beschriebener — Populationen ist vorläufig nicht möglich, da für andere Populationen keine ausreichend genauen zeitlichen Angaben vorliegen. Wie Tabelle 13 zeigt, sind die alten ♂♂ den alten ♀♀ im Blankwerden von Kehle, Vorderbrust, Brust und Bauch jeweils 1 Monat voraus. Im gleichen zeitlichen Abstand folgen die einjährigen ♂♂ den alten ♀♀ im Blankwerden der jeweiligen Gefiederpartien. Der Abstand, in dem sich die einjährigen ♀♀ in der Abnutzung der weißen Federspitzen an die einjährigen ♂♂ anschließen, ist verhältnismäßig kurz; er beträgt nur etwa 14 Tage. Die Abnutzung der im Vergleich zu den Altvögeln viel größeren weißen Federspitzen bei Einjahres-Vögeln bleibt, vor allem an Brust und Bauch, oft unvollständig. Es ist bemerkenswert, daß einzelne Ende Juni/Anfang Juli noch brütende Einjahres-♀♀ blanker sind als jedes gleichaltrige ♂. Der Grund dafür ist sicher der häufige, durch das Brutgeschäft bedingte Nisthöhlenbesuch dieser ♀♀ (gegenüber dem spärlicheren der nichtbrütenden ♂♂, siehe Abschnitt 11). Dieses die Abnutzung begünstigende Ein- und Ausschlüpfen zu so später Zeit, in der die Abnutzung der Federspitzen ohnehin schon vorangeschritten ist, wirkt sich besonders stark aus. Daß alte ♀♀ oft blanker sind als einjährige ♂♂, ist bekannt (siehe SCHNEIDER 1960) und soll nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

16. Singende Stare im Herbst, Herbstbalz

Die Herbstbalz vollzog sich in Möggingen im September und Oktober (siehe Abschnitt 2). In dieser Zeit wurden 51 singende Stare (nur Vögel mit typisch ausgeprägtem Gesang, wie ihn NIETHAMMER 1937 und WITHERBY et al. 1938 beschrieben) an Niststätten und auf Singwarten gesammelt. Ob und wie weit in dieser Zahl Durchzügler enthalten sind, läßt sich nicht angeben. Die 51 Vögel waren

27 alte ♂♂

18 einjährige ♂♂ (kenntlich an restlichen Federn des 1. Jahreskleides,
siehe Abschnitt 17)

6 alte ♀♀.

Auffallend ist der hohe Anteil von Einjahres-Vögeln (35%, siehe auch Abschnitt 13). Er läßt vermuten, daß sich wohl die meisten in die Brutheimat zurückgekehrten Einjahres-♂♂ mit Gesang an der Herbstbalz beteiligen. Singende Einjahres-♀♀ wurden nicht festgestellt, und es bleibt fraglich, ob sie im Freileben überhaupt zur Zeit der Herbstbalz singen. Daß alte ♀♀ im Herbst singen, ist bekannt (FREITAG 1939; BULLOUGH & CARRICK 1940; SCHÜZ 1942; GERBER 1955). Die Gonaden der Herbstsänger waren sehr einheitlich ausgebildet. Das durchschnittliche Hodenvolumen aller ♂♂ betrug 8,2 mm³ ($\sigma = \pm 0,94$), der durchschnittliche Durchmesser der größten Oozyten der ♀♀ 0,42 mm ($\sigma = \pm 0,027$). Sämtliche Hoden besaßen nur Spermato gonien, die Ovarien Oozyten

Tabelle 12. Schnabelumfärbung.

Gebiet	Geschl.u. Alter	Sep-tember	No-venber	De-zember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
USA (Ithaca)	♂♂ alt	1	2	3/4	4/5	5	5	---	---	---	---
	♀♀ alt	1	1	2	3	4	---	---	---	---	---
	einjähr. Vögel	1	1	1/2	2	---	---	---	---	---	---
England (Britische Gruppe)	♂♂ alt	1	2	3	4	5	5	---	---	d	1
	♀♀ alt	1	2	3	3/4	4/5	5	---	---	d	1
	einjähr. Vögel	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Belgien	♂♂ alt	1	1	1/2	3	3/4	5	---	---	---	---
	♀♀ alt	1	1	1	2/3	3/4	---	---	---	---	---
	einjähr. Vögel	1	1	1	1	---	---	---	---	---	---
Südwest- deutsch- land	♂♂ alt	1	1	---	---	3/4	4/5	5	---	d	1
	♀♀ alt	1	1	---	---	2/3	3/4	5	---	d	1
	einjähr. Vögel	1	1	---	---	---	3	4/5	5	d	1
England (N-NE- Gruppe)	♂♂ alt	---	1	1	1/2	2/3	4	---	---	---	---
	♀♀ alt	---	1	1	1	1/2	2	---	---	---	---
	einjähr. Vögel	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabelle 13. Blankwerden des Gefieders. (K Kehle - VB Vorderbrust - BB Brust bis Bauch - A,M,E Anfang, Mitte, Ende des jeweiligen Monats)

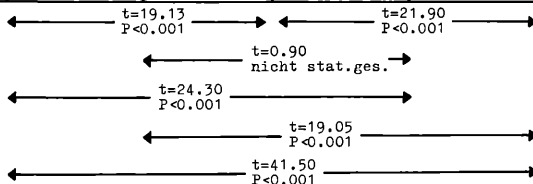
Zeit	Februar	März	April	Mai	Juni
Geschl.u.Alter	A M E	A M E	A M E	A M E	A M E
♂♂ alt	K	VB	BB		
♀♀ alt			VB	BB	
♂♂ einjährig				VB	
♀♀ einjährig			K	VB	BB

Tabelle 14. Saumbreite der Unterschwanzdecken.

Geschlecht	n	Durchschn. Saumbreite in mm	Mini- und maximale Saumbreite in mm	σ	t-Wert	P
♂♂	124	3.7	1.5 - 5.0	± 0.60	17.10	<0.001
♀♀	82	5.3	3.6 - 7.2	± 0.66		

Tabelle 15. Länge der irisierenden Teile (IT) der unteren Kehlfedern.

Geschl.u.Alter	♂♂ alt	♀♀ alt	♂♂ einjährig	♀♀ einjährig
n	104	51	51	52
Durchschn. IT-Wert in mm	12.8	8.2	8.0	3.5
Mini-u.maximaler IT-Wert in mm	10.9 - 17.0	6.2 - 11.2	6.0 - 10.7	0.9 - 5.5
σ	± 1.64	± 1.31	± 0.92	± 1.20



I. Ordnung in der 1. Wachstumsphase. Zwischen alten und einjährigen ♂♂ bestanden keinerlei bedeutende Unterschiede in der Hodengröße und der Spermatogenese. Fraglich ist, wie die Gonaden von Staren aussehen, die zur Zeit der Herbstbalz nicht singen (etwa einjährige ♀♀, aber auch solche ♂♂ und vielleicht alte und zu alte Vögel). Vögel zu sammeln, von denen sicher ist, daß sie während der Herbstbalz nicht gesungen haben, ist jedoch äußerst schwierig und nur nach ständiger Beobachtung möglich.

17. Neues zur Alters- und Geschlechtsbestimmung

Tabelle 14—20, Abb. 2—4

Die Altersbestimmung beim Star wurde erst möglich durch die Methode von KESSEL (1951). Sie beruht auf Messungen der irisierenden Teile (im folgenden IT) der unteren Kehlfedern. Die IT sind bei alten ♂♂ am längsten, bei einjährigen ♂♂ und alten ♀♀ etwa gleich lang und bei einjährigen ♀♀ am kürzesten (siehe Tabelle 15, IT-Werte südwestdeutscher Stare; die Tabelle zeigt annähernd gleiche Maßverhältnisse wie die Tabelle von KESSEL 1951). Bei meinen Untersuchungen zeigte sich, daß sich die Methode zur Altersbestimmung von KESSEL oft sehr schwer anwenden läßt. Ich habe daher versucht, sie zu vereinfachen und sie gleichzeitig, im Hinblick auf statistische Sicherungen, zu verbessern. Bei den hierzu erforderlichen Gefiederuntersuchungen ergab sich auch ein neuer Geschlechtsunterschied.

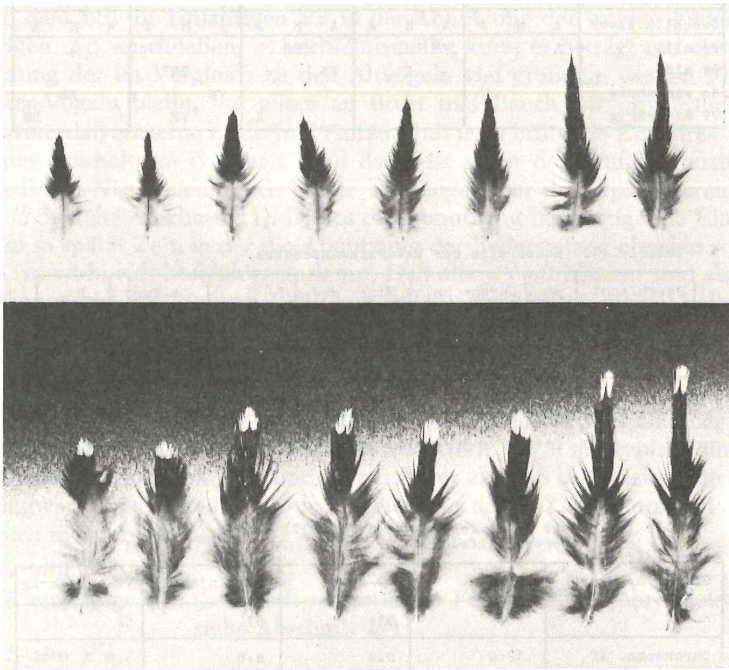


Abb. 2 (oben). Kehlfedern. Von links nach rechts: Jeweils 2 von einjährigen und alten ♀♀ und von einjährigen und alten ♂♂ (nat. Größe).
Abb. 3 (unten). Brustfedern. Von links nach rechts: Wie oben (nat. Größe).

Die Methode von KESSEL hat zwei Nachteile: Einmal liegen die IT-Werte der beiden Altersgruppen eines Geschlechts sehr nahe beieinander, so daß Überschneidungen auftreten, die die Bestimmung erschweren. Zum anderen ist eine genaue Messung des IT bei den oft kaum glänzenden oder gar vollkommen matten Kehlfedern von ♀♀ und vor allem von Einjahres-Vögeln äußerst schwierig.

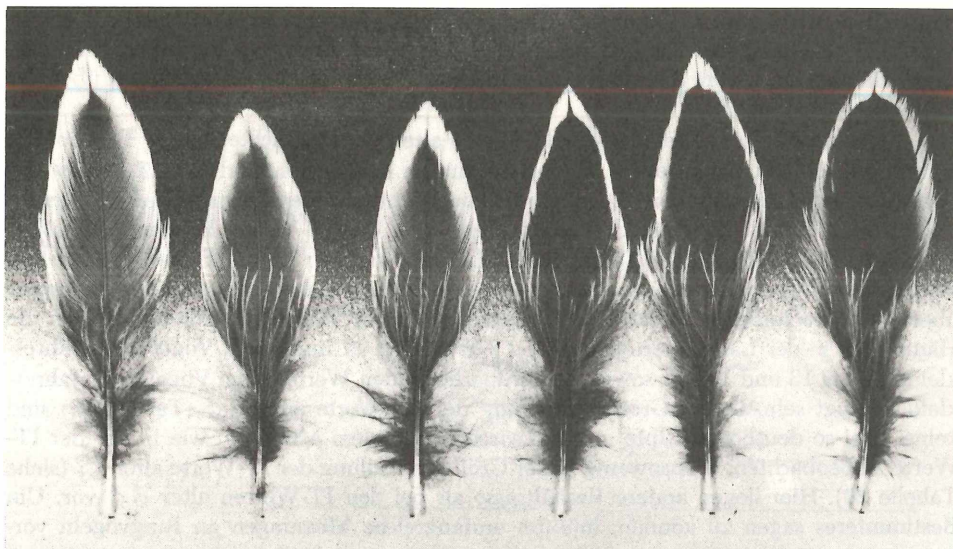


Abb. 4. Unterschwanzdecken. Links 3 von ♀♀, rechts 3 von ♂♂ (nat. Größe).

Wird nun anstelle des IT die ganze Kehlfeder (KF) gemessen (wie bei Messung des IT ohne die weiße Spitze der Feder [!]; siehe Tabelle 16 und Abb. 2), so wird einerseits der Meßvorgang sehr erleichtert, andererseits verringern sich die Überschneidungen, so daß hiermit — statistisch gesichert — alle Altersgruppen untereinander unterscheidbar werden.

Alte ♂♂ und einjährige ♀♀ können noch besser bestimmt werden, wenn man statt der Kehlfedern Brustfedern (BF, siehe Tabelle 17 und Abb. 3) verwendet. Die Brustfedern sind der seitlichen Brust in Höhe der unteren kleinen Flügeldecken zu entnehmen. Gegenüber den violett glänzenden Kehlfedern sind sie an grünblauem Glanz kenntlich.

Da die Kehlfedern, ihre IT-Werte und die Brustfedern in der Größe immer etwas streuen (siehe auch DAVIS 1959, PARKS 1962), ist es wichtig, als Maß das Mittel mehrerer Federn zu verwenden.

Nehmen KF-Wert und IT-Wert auch beim Altvogel mit zunehmendem Alter noch zu? Es ist wie aufgeführt bekannt, daß der KF- und IT-Wert im 2. Jahreskleid (beim Altstar) größer sind als im 1. Jahreskleid (beim Einjahres-Vogel). Nun gibt es aber Anhaltspunkte dafür, daß der KF- und IT-Wert offenbar auch beim Altvogel noch bei den weiteren auf das zweite folgenden Jahreskleidern zunehmen. 14 Einjahres-♂♂, die im zweiten Lebensherbst während ihrer Mauser ins 2. Jahreskleid untersucht und an noch restlichen Federn des 1. Jahreskleides bestimmt werden konnten, hatten, gemessen an den neuen Federn ihres 2. Jahreskleides, einen durchschnittlichen KF-Wert von 21,7 mm (19,8—22,2 mm) und einen durchschnittlichen IT-Wert von 11,2 mm (11,0—11,6 mm). Verglichen mit den mittleren KF- und IT-Werten für Altvögel allgemein (siehe Tabelle 15, 16) sind diese Werte verhältnismäßig niedrig.

Ein dreijähriges und ein mindestens ebenso altes ♂, über deren Alter die Beringung Auskunft gibt:

G 149 628 o njg. 12. 5. 59 Möggingen + 23. 3. 62 ebenda

G 228 683 o ♂ ad. 20. 5. 61 Möggingen + 24. 4. 62 ebenda

(beringt von Herrn H. SONNABEND, Vogelwarte Radolfzell), hatten KF-Werte von 25,8 und 26,4 mm und IT-Werte von 15,6 und 17,0 mm, hier also (frühestens) an Federn des 3. Jahreskleides gemessen. Diese Werte sind im Vergleich zu den mittleren KF- und IT-Werten für Altvögel allgemein verhältnismäßig hoch. Dieser Befund deutet darauf

hin, daß der KF- und IT-Wert bei Altvögeln im 2. Jahreskleid niedriger sind als im 3. Jahreskleid, d. h., daß Kehlfederlänge und Länge des Glanzteils derselben beim Altvogel offenbar noch vom 2. zum 3. Jahreskleid zunehmen (vielleicht auch noch über das 3. Jahreskleid hinaus?).

Wird die Längenverteilung der IT-Werte alter ♂♂ betrachtet (siehe Tabelle 18), so fällt auf, daß Maxima bei 11, 13 und 14 mm zu beobachten sind; bei 12 mm ist dagegen ein zwischengeschobenes Minimum zu beobachten. Einen nahezu gleichen Kurvenverlauf fand PARKS (1962) in der Längenverteilung der IT-Werte. Er bezeichnet (wie DAVIS 1960) die Vögel mit IT-Werten bis 12 mm, die sich an die Einjahres-Stare anschließen, als Gruppe unbestimmten Alters. Nach den vorhergehenden Ausführungen über die Untersuchung mausernder Einjahres- und der Ring-Stare könnten jedoch die Häufungen in der Längenverteilung der IT-Werte bei 11 mm durch Vögel im 2. Jahreskleid, die bei 13 und 14 mm sowie die darüberliegenden Werte durch Vögel im 3. Jahreskleid bedingt sein. In der Größenverteilung der KF-Werte alter ♂♂ (Tabelle 19) sind keine zwei so deutlichen Gipfel mit dazwischenliegendem Minimum wie in der der IT-Werte zu beobachten, ebensowenig in der Größenverteilung der IT-Werte alter ♀♀ (siehe Tabelle 20). Hier liegen andere Verhältnisse als bei den IT-Werten alter ♂♂ vor. Um Bestimmteres sagen zu können, müßten umfangreiche Messungen an Ringvögeln vorgenommen werden.

Die Unterschwanzdecken von Star-♂♂ und -♀♀ haben einen unterschiedlich breiten Saum und können auf Grund dessen für die Geschlechtsbestimmung verwendet werden (siehe Tabelle 14 und Abb. 4). Der Saum ist bei den ♂♂ schmal (und oft scharf gegen die Innenzone der Fahne abgesetzt), bei den ♀♀ breit (und verschwimmt mit dem Inneren der Feder). Bei den ♂♂ ist er oft rein weiß, bei den ♀♀ schmutzig weiß bis bräunlich. Die Innenzone der Fahne ist bei den ♂♂ häufig von tiefem Schwarz, bei ♀♀ dagegen grauschwarz bis bräunlich. Im Gegensatz zur Saumbreite variieren jedoch die Übergangs- und Färbungsunterschiede so stark, daß ihnen kaum Bedeutung zukommt.

18. Zur Frage der Zweitbrut

Nach BERNDT (1939), CREUTZ (1939) und SCHNEIDER (1957) sind für das Auftreten von Zweitbruten beim Star sowohl äußere Faktoren (Zeitpunkt der Erstbrut, Wetter, Nahrung) wie noch unbestimmte innere Faktoren verantwortlich. In der südwestdeutschen Star-Population waren infolge der angewandten Methode bisher weder der Nachweis etwaiger Zweitbruten noch Beobachtungen über ihre Ursachen möglich. Aber die vergleichende Betrachtung der Gonadenentwicklung von britischen, südwestdeutschen und von Staren der N-NE-Gruppe gibt einige Hinweise zum Zweitbrutproblem, was die inneren Faktoren betrifft. Wie gezeigt (siehe Abschnitt 6), ist die Zeitspanne der Spermatozoenbildung britischer Stare wesentlich länger als die südwestdeutscher, und die von Staren der N-NE-Gruppe ist wahrscheinlich noch wesentlich kürzer als die der südwestdeutschen. Im Wachstum des Ovars stimmen britische und südwestdeutsche Stare zwar überein, jedoch stehen die der N-NE-Gruppe darin nach. Und die Rückbildung des Ovars vollzieht sich bei südwestdeutschen Vögeln früher als bei britischen. Nun ist ferner bekannt, daß die Stare im Westen Europas (Niederlande, England) früher im Jahr zur Brut schreiten als im Norden und Osten (Finnland, Ostpreußen, Lettland; siehe KLUYVER 1933, 1935; VILKS & VON TRANSEHE 1933; SCHÜZ 1942, 1943 a; KLUYVER und VON HAARTMAN brieflich). Es ergibt sich somit, daß britische Stare bei verhältnismäßig früher Erstbrut und vergleichsweise langer Zeitspanne der Spermatozoenbildung, bei verhältnismäßig frühem Wachstum des Ovars und erst relativ später Rückbildung desselben sehr wohl zu einer Zweitbrut in der Lage sind. Die Vögel der N-NE-Gruppe schreiten dagegen relativ später zur Erstbrut als die britischen und südwestdeutschen.

Tabelle 16. Kehlfeder (KF) -länge.

Geschl.u.Alter	♂♂ alt	♀♀ alt	♂♂ einjährig	♀♀ einjährig
n	104	51	51	52
Durchschn. KF-Wert in mm	22.9	17.9	16.4	12.3
Mini-u.maximaler KF-Wert in mm	20.0 - 26.6	14.6 - 20.0	14.9 - 18.1	9.6 - 14.9
σ	± 1.62	± 1.25	± 0.70	± 1.09

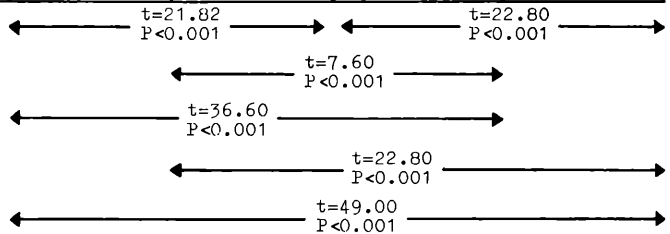


Tabelle 17. Brustfeder (BF) -länge.

Geschl.u.Alter	♂♂ alt	♀♀ alt	♂♂ einjährig	♀♀ einjährig
n	101	51	51	51
Durchschn. BF-Wert in mm	27.8	24.1	24.1	19.1
Mini-u.maximaler BF-Wert in mm	26.4 - 30.4	22.8 - 26.1	22.6 - 25.5	17.6 - 20.0
σ	± 0.74	± 0.82	± 0.91	± 0.84

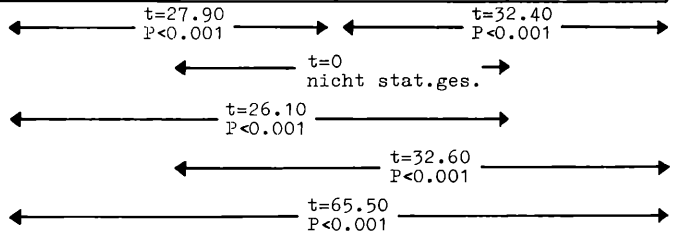


Tabelle 18. Größenverteilung der IT-Werte alter ♂♂.
(Werte auf- und abgerundet)

11	12	13	14	15	16	17	IT-Wert in mm	
39	8	17	19	7	8	2	Anzahl Vögel	n 100

Tabelle 19. Größenverteilung der KF-Werte alter ♂♂.
(Werte auf- und abgerundet)

20	21	22	23	24	25	26	27	KF-Wert in mm	
1	29	17	23	12	9	8	1	Anzahl Vögel	100

Tabelle 20. Größenverteilung der IT-Werte alter ♀♀.
(Werte auf- und abgerundet)

6	7	8	9	10	IT-Wert in mm	
2	17	12	8	11	Anzahl Vögel	50

Außerdem ist die Zeitspanne ihrer Spermatozoenbildung und der zur Brut notwendigen Ovar-Entwicklung so kurz, daß schon deshalb nicht mit einer Zweitbrut zu rechnen ist. Bei südwestdeutschen Staren ist die Dauer der Spermatozoenbildung und der Entwicklung des Ovars zwar kürzer als bei britischen, sie würde aber bei normal gezeitigter Erstbrut sicherlich noch für Zweitbruten ausreichen. Bei extrem später Erstbrut hingegen könnten Zweitbruten in Anbetracht der schon weit vorangeschrittenen Gonadenrückbildung in Frage gestellt sein. BERNDT (1939) kam — auf Grund von Freilandbeobachtungen — gleichfalls zu dem Schluß, daß Zweitbruten vom Zeitpunkt der Erstbruten abhängen (siehe aber auch SCHNEIDER 1957).

19. Einfluß von Witterung und Nahrung

Das Auftreten der Stare in Möggingen von der Ankunft erster Vögel im Frühjahr bis zum Wegzug der letzten im Spätherbst stand in deutlicher Abhängigkeit von der Gunst der Umweltbedingungen. Herrschte zur Zeit der ersten Nistkastenbesuche im Frühjahr regnerisches und kühles Wetter, so blieben die Stare tageweise in Möggingen aus, oder sie zeigten sich nur kurz an den Vormittagen. Nach dem Flüggewerden der Jungen Ende Mai verschwanden die Stare bis auf die Spätbrutvögel nahezu vollständig. Ende Juni stellten sich erstmals wieder große Schwärme ein, angelockt durch die reifen Kirschen. Nach der Kirschernte blieben die Stare wiederum aus und erschienen erneut erst Mitte August zur Zeit der Reife des Holunders (*Sambucus nigra*). Nachdem die Holunderbeeren weitgehend aufgefressen waren, verschwanden die Stare abermals größtenteils, stellten sich jedoch im Oktober zur Zeit der Mostbirnenreife nochmals ein und blieben nun infolge anhaltend günstigen Nahrungsangebots bis zu ihrem Abzug in die Winterquartiere im November. Die Beobachtungen zeigen, wie sehr die Stare außer der eigentlichen Brutzeit umherstreifend die jeweils günstigsten Lebensbedingungen nutzen.

20. Geschlechtsverhältnis, Flügelmaße, Gewichte, Abweichungen

Tabelle 21—22

Auf die im folgenden Abschnitt wiedergegebenen Daten soll nicht näher eingegangen werden, sie sind lediglich als kurze Ergänzung gedacht. Von den 218 an Niststätten gesammelten Staren waren 65% ♂♂, es herrscht somit an den Niststätten in der Mögginger Starpopulation ein deutlicher ♂♂-Überschuß (vgl. Zusammenstellungen über Geschlechtsverhältnis von BROUWER 1929; BULLOUGH 1942 b; WALLRAFF 1953 u. a.).

Tabelle 21 zeigt die Flügelmaße der verschiedenen Geschlechter und Altersgruppen. Aus ihr geht hervor, daß eine statistisch gesicherte Unterscheidung alter ♀♀ und einjähriger ♂♂ sowie alter und einjähriger ♀♀ nicht möglich ist (vgl. KESSEL 1951; SCHNEIDER 1957 u. a.).

In Tabelle 22 sind die Gewichte aufgeführt. Die Beobachtung von SCHNEIDER (1957), daß die ♀♀ zur Brutzeit schwerer sind als die ♂♂, wird bestätigt. Eine statistische Sicherung des Unterschieds ist jedoch wie bei allen hier aufgeführten Gewichtsunterschieden nicht möglich (Gewichtsunterschiede und Anzahl der untersuchten Vögel reichten für eine statistische Sicherung nicht aus).

Von den 218 an Niststätten gesammelten Staren hatten 2 alte und 1 vorjähriges ♂♂ einen weißlichen, dem Weibchen entsprechenden Irisring, und 2 alte ♀♀ einen dunklen, wie normalerweise die ♂♂. Das Irismerkmal war somit bei 2% der untersuchten Stare zur Geschlechtsbestimmung unbrauchbar (vgl. HICKS 1934; RÜPPELL 1935; HARRISON 1938; DAVIS 1959; PARKS 1962 u. a.).

Abweichungen in der geschlechtsverschiedenen Färbung des Schnabels und der Schnabelbasis ließen sich, obwohl darauf geachtet wurde, nicht feststellen.

B. Teil II: Über bedingende Faktoren der Brutreife beim Star

1. Material und Methodik

a) **Material**: Am 27. Mai 1962 wurden in Arnheim in den Niederlanden 54 nestjunge Stare geholt, 53 ebensolche am 5. Juni 1962 in Lemsjöholm bei Åbo (Turku) in Finnland. Die Vögel waren 12—18 Tage alt. Die Reise im Auto bzw. Flugzeug haben sie bis auf 5 (1 und 4), die eingingen, gut überstanden. Während der Reise befanden sich die Stare in mit Holzwolle ausgepolsterten und mit Maschendraht bedeckten Kisten, die in Einzelräume für je 10 Vögel unterteilt waren.

Im Frühjahr 1963 standen noch 36 niederländische Stare (22 ♂♂, 14 ♀♀) und 29 finnische (16 ♂♂, 13 ♀♀) zur Verfügung. Diese Vögel waren in bestem Zustand und hatten den außergewöhnlich strengen Winter sehr gut überstanden, wie auch die Versuchstare von RÜPPELL & SCHEIN (1941). Die Stare, die eingegangen sind, starben hauptsächlich während der Aufzucht (hier vor allem finnische, die durch ungewöhnlich kaltes Wetter in Finnland zur Brutzeit mit Temperaturen bis unter 0° C sehr geschwächt waren) und während der Herbstvollmauser. Von Oktober 1962 bis April 1963 sind dann nur noch 2 Vögel eingegangen.

b) **Haltung**: Zur Haltung der Stare in Möggingen bei Radolfzell am Bodensee sind in unbegangenen, offenem Wiesengelände in unmittelbarer Nähe einer Baumgruppe und eines Baches zwei 10 m lange, 4 m breite und 2,50 m hohe Maschendraht-Flugkäfige im Abstand von 4 m voneinander errichtet worden (siehe Abb. 5). Mit ähnlichen Flugkäfigen hat RÜPPELL (1938) in der Haltung von Staren gute Erfahrungen gemacht. Die beiden Volieren waren in gleicher Weise Temperaturen, Wind, Sonnenschein und Niederschlägen ausgesetzt und somit die darin getrennt gehaltenen niederländischen und finnischen Stare gleichem Klima (und bei gleicher Ernährung allgemein gleichen Umweltbedingungen). Dachpappeverkleidungen der Westseiten und der daran angrenzenden Dächer (in der Breite von 1 m) boten einmal Wetterschutz, zum anderen verhinderten sie, daß sich die Vögel beider Volieren sehen konnten. Neben reichlich vorhandenen Sitzstangen, Holunder- und Thujahecken verblieb den Staren eine unbehinderte Flugbahn von der ganzen Länge des Geheges. Ein betoniertes Wasserbecken diente zum Baden. (In der Frostperiode wurde jedoch kein Badewasser geboten, da Stare im Winter durch Einfrieren ihres Gefeders allzu leicht Opfer ihrer Badefreudigkeit werden; siehe SCHNEIDER 1957.) Futter- und Wassernäpfe wurden bei Frost durch elektrische Wärmeplatten beheizt. Je 6 Nistkästen in einem Käfig boten den Vögeln neben Büschen, Schilf und den Sitzstangen im überdachten Raum Schlafplätze und gaben ihnen im Frühjahr 1963 Brutreiz.

c) **Nahrung und Fütterung**: Die Nahrung der Versuchsvögel sollte soweit wie möglich den natürlichen Verhältnissen und Anforderungen des Stars angeglichen werden. Das ist nicht leicht, da der Star ausgesprochener Allesfresser ist, seine Nahrung sich somit aus verschiedensten Komponenten zusammensetzt, und da er sich vor allem jahreszeitlich ganz unterschiedlich ernährt. In Gefangenschaft ist er nicht anspruchsvoll und läßt sich selbst bei eintöniger Nahrung gut halten (siehe NAUMANN 1901; HEINROTH 1926; mir ist ein Fall bekannt, wo ein Star seit Jahren mit Hanf, Mohn, Brot und verschiedenen Früchten ernährt wird). Für diesen Brutreifeversuch jedoch mußte eine vielseitige, dem Freileben möglichst entsprechende Nahrung geboten werden, da sie von entscheidendem Einfluß auf die Gonadenentwicklung sein konnte (siehe STEFKO 1924; STIEVE 1926; STURKIE 1954; MOUSTGAARD in COLE & CUPPS 1959).

KLUYVER (1933) und PFEIFER & KEIL (1959) fanden in der Nestlingsnahrung des Stars etwa 95% animalische und 5% vegetabilische Bestandteile; ähnliche Angaben macht LINDSEY (1939). CREUTZ (1939) und LÖHRL (1957) zeigten, daß durch Fütterung von Kirschen (und anderen Früchten) die vegetabilische Komponente in der Nahrung von Nestjungen (hauptsächlich Spätbrutjungen) wesentlich höher sein kann. Nach VON

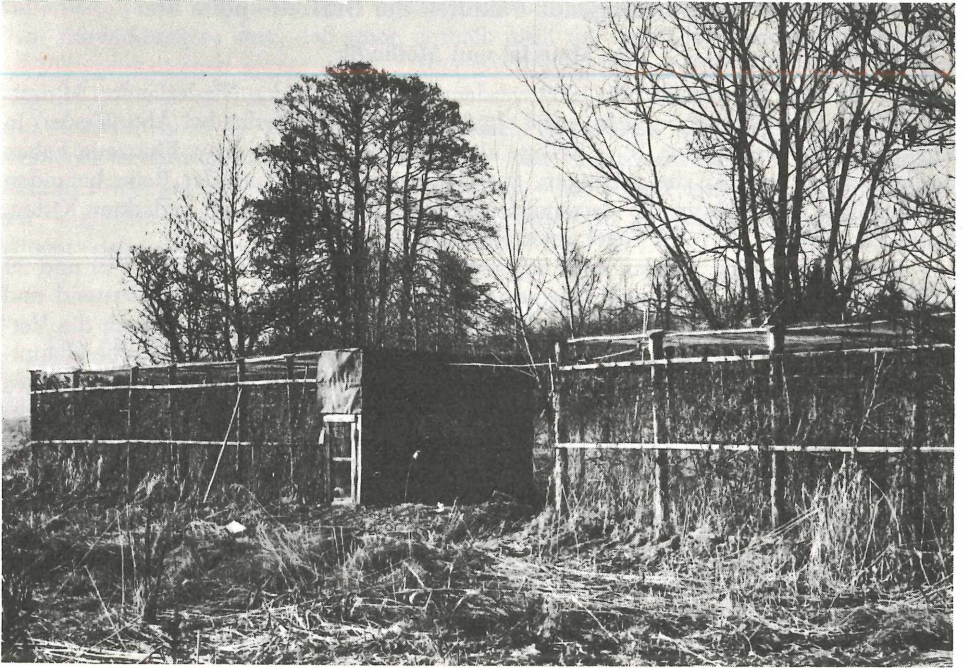


Abb. 5. Versuchskäfige mit Staren.

NEUENSTEIN (1957) ist die Kirschfütterung offenbar individuell verschieden. Nach der Brutzeit bevorzugen die Stare mehr und mehr pflanzliche Nahrung (KALMBACH & GABRIELSON 1921; MADON 1930; vor allem BRUNS & HABERKORN 1960 mit Literatur). Diese vegetabilische Ernährungsweise steht den ganzen Sommer und Herbst hindurch weitgehend im Vordergrund (von Ausnahmen, wie etwa dem massenweisen Vertilgen von Haffmücken an der Kurischen Nehrung, KRÄTZIG 1936 b; SCHÜZ 1943 b, abgesehen). Da sich der Star im Frühjahr schon von seiner Ankunft an fast ausschließlich animalisch ernährt (KALMBACH & GABRIELSON 1921), muß der Übergang von der vegetabilischen zur animalischen Ernährungsweise in der Zeit zwischen Herbst und Frühjahr liegen. Dieser Übergang läßt sich jedoch nach den Angaben im Schrifttum nicht zeitlich festlegen. Einerseits werden für die Übergangszeit als Nahrung (teilweise ausschließlich) vegetabilische Bestandteile wie Oliven, Datteln, Mandelknospen, Beeren von Ziersträuchern, Obst, Sämereien u. ä. angegeben (COLLINGE 1921; HICKS 1934; PAGLIANO 1935; TISCHLER 1941; SCHÜZ 1943 b; BODENSTEIN 1953; SZIJJ 1956/57; SCHNEIDER 1957; SZIJJ 1957; WAGNER 1958; BERNIS 1960; DELVINGT 1961 b), andererseits dagegen, bisweilen offenbar bevorzugt, animalische Bestandteile (Insekten und deren Larven aus Schilfbeständen, Regenwürmer, fliegende Termiten u. ä.; TISCHLER 1943; MÜHL 1957; HEIM DE BALSAC & MAYAUD 1962). Offensichtlich fällt die Nahrung in der Übergangszeit zwischen vorwiegend vegetabilischer und vorwiegend animalischer Ernährungsweise je nach Angebot und der jeweiligen Anpassung des Stars an gegebene Verhältnisse (in der der Star äußerst geschickt ist; siehe SCHÜZ 1943 b) sehr verschieden aus.

Zur Aufzucht der Jungvögel (und nach dem Flüggewerden derselben weiterhin als Grundfutter) wurde nun eine Futtermischung aus etwa 50% gemahlenem Kalb-, Rind- oder Pferdefleisch, 30% Quark, 10% Weichfutter für Drosseln und Stare (der Firma ECKRICH, Waldsee [Pfalz]) und 10% Vegetabilien (Salat, Traubensaft, gequetschte Orangen, Äpfel) sowie aus Beigaben von gekochtem Eigelb und Vitakalk bereitet. Mit ähnlichen Futtermischungen haben HOLZAPFEL (1939); RÜPPEL & SCHEIN (1941) und

MITTELSTAEDT (1950) Jungstare mit Erfolg aufgezogen. Nach dem Flüggewerden wurde den Vögeln während Sommer und Herbst neben der genannten Nahrung mehr und mehr pflanzliche Kost gereicht, und zwar Kirschen, schwarze Johannisbeeren, Frühäpfel, Pflaumen, Holunderbeeren (*Sambucus nigra*), den Winter und das folgende Frühjahr über Äpfel, Birnen und Ebereschchen (*Sorbus aucuparia*). Die Tagesnahrungsmenge für einen Star betrug etwa 125 g. Sie war so reichlich, daß er aus dem Angebot eine Auswahl treffen konnte. Gelegentlich wurden Ameisen (*Formica spec.*) und deren Puppen gefüttert. Das Grundfutter wurde im Winter durch Beimischen von Speiseöl bereichert, und während der gesamten Frostperiode wurden zusätzlich handelsübliches Fettfertigfutter (der Firma ECKRICH, siehe oben) und in kleinen Mengen getrocknete Ameisenpuppen gereicht. Daneben suchten sich die Vögel in den Flugkäfigen (auf einen Star kamen etwa 2 m³ Raum und 1 m² Bodenfläche) allerlei Nahrung selbst, vor allem Schnecken (*Arianta arbustorum*, *Eulota fruticum*, *Fruticicola hispida*, *Retinella nitens*), Regenwürmer (*Lumbricus spec.*), Insekten (hauptsächlich *Drosophila*, angelockt durch Quark und Obst im Futter) sowie Spinnen.

Bis die Stare (durchschnittlich mit dem 24. Lebenstag) selbständig Nahrung aufnahmen, wurden sie von morgens 6 Uhr bis abends 20 Uhr stündlich gefüttert. Diese Zeitspanne der Fütterung beobachteten KLUYVER (1933) und SCHÜZ (1942) bei freilebenden Staren. MITTELSTAEDT (1950) fütterte ihre 12 bis 18 Tage alten Jungstare unter Berücksichtigung des Bettelns und Sperrens im Abstand von 50 Minuten.

Schon im Sommer 1961 hatte ich in einem Vorversuch 16 nestjunge Stare mit obengenannter Futtermischung aufgezogen und mehrere Monate gekäfigt.

d) Zeitpunkt der histologischen Untersuchung: Um den durchschnittlichen Zustand der Geschlechtsreife aller Vögel einer Versuchsgruppe einwandfrei für statistische Vergleiche feststellen zu können, mußten die Stare histologisch untersucht werden. Als Zeitpunkt dieser Untersuchung der niederländischen Stare wurde der 18. April 1963 gewählt. An diesem Tage war das 11. Ei gelegt worden (Gelege in 5 von 6 Nistkästen, Nester in allen 6 Nistkästen). Ein weiteres Aufschieben der histologischen Untersuchung erschien nun nicht ratsam, da ja mit baldigem Einsetzen von Rückbildungserscheinungen der Gonaden gerechnet werden mußte. Die finnischen Vögel wurden am 24. April 1963 untersucht, als in allen 6 Nistkästen Gelege gezeitigt worden waren (insgesamt 12 Eier).

e) Histologische Methode, Messung der Gonaden und Statistik: siehe Teil I, Abschnitt 1 c, d.

2. Größe der Hoden

Tabelle 23

Aus Tabelle 23 gehen die durchschnittlichen Hodenvolumina der niederländischen und finnischen Stare hervor. Erstere haben (statistisch gesichert) im Durchschnitt wesentlich größere Hoden als letztere. Dieser Befund ist besonders auffallend, zumal die niederländischen Vögel bereits 6 Tage vor den finnischen untersucht wurden. Bei gleichzeitiger Untersuchung der Stare beider Versuchsgruppen wäre der Größenunterschied im Hodenvolumen unter Umständen noch erheblicher gewesen.

3. Spermatogenese

Alle 22 niederländischen ♂♂ besaßen Spermatozoen. Von den 16 finnischen ♂♂ hatten 15 Spermatozoen, eines Spermatozyten II. Ordnung. Somit ergibt sich, daß sowohl die finnischen als auch die niederländischen Einjahres-♂♂ geschlechtsreif geworden sind. Das hiervon abweichende finnische ♂ hätte bei weiterer Haltung sicherlich noch Spermatozoen ausgebildet, da die Spermatozyten II. Ordnung bereits in Reifeteilung waren.

Das kleinste überhaupt festgestellte Hodenvolumen (eines finnischen Stars), bei dem schon Spermatozoen auftraten, betrug 308,7 mm³ und war demzufolge größer als das kleinste südwestdeutscher kleinhodiger Altstare, bei dem schon Spermatozoen zu beobachten waren (siehe Teil I, Abschnitt 5 und 7).

4. Größe der Oozyten

Tabelle 24

Wie Tabelle 24 zeigt, entsprechen sich die Oozyten niederländischer und finnischer Stare in ihrem durchschnittlichen Durchmesser weitgehend. Die ♀♀ beider Versuchsgruppen weisen somit im Größenwachstum ihres Ovars keine signifikanten Unterschiede auf, wie dies bei den ♂♂ bezüglich der Hodengröße der Fall war.

5. Oogenese

6 niederländische und 7 finnische Star-♀♀ hatten Oozyten I. Ordnung in der 2. Wachstumsphase. 8 niederländische und 6 finnische ♀♀ besaßen Oozyten II. Ordnung und standen, deren Größe nach, in oder unmittelbar vor der Eiablage. Diese histologischen Befunde zusammen mit der erfolgten Eiablage (siehe Abschnitt 1 d) zeigen, daß sowohl die finnischen wie auch die niederländischen Einjahres-♀♀ wie die ♂♂ unter gleichen Umweltbedingungen geschlechtsreif geworden sind. Der experimentelle Vergleich dieser beiden Gruppen von Vögeln ergibt, daß ihr zeitlicher Unterschied in der Geschlechtsreife im Freileben umweltbedingt ist.

6. Äußere morphologische Erscheinungen und Verhalten

Die folgenden Ausführungen zeigen, wie sehr sich die Vögel beider Versuchsgruppen in der Schnabelumfärbung, in der Gefiederabnutzung und im Verhalten glichen und wie ihr Gesang usw. mit der sich bei allen Vögeln entwickelnden Geschlechtsreife einherging.

In der Schnabelumfärbung waren keine bedeutenden Unterschiede zwischen den niederländischen und den finnischen Vögeln bemerkbar. Die Schnabelbasis begann sich allgemein Anfang Februar gelblich zu färben, Anfang März war der Schnabel zur Hälfte gelb und Anfang April bei den meisten Vögeln weitgehend ausgefärbt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung (siehe Abschnitt 1 d) hatten jedoch nur noch 14 niederländische Vögel (alle ♀♀) gegenüber 22 finnischen (alle ♀♀ und 9 ♂♂) eine mehr oder weniger dunkle Schnabelspitze.

Auch die Abnutzung der weißen Federspitzen vollzog sich bei den Vögeln beider Versuchsgruppen einheitlich. Das hat sicherlich seinen Grund darin, daß alle Stare die aufgehängten Nistkästen sehr häufig besuchten.

Es war auffallend, daß die Stare (und zwar beider Versuchsgruppen) von Oktober 1962 an ständig gesungen haben, auch den ganzen außergewöhnlich strengen Winter hindurch. Die Sangesfreudigkeit nahm dann ab Ende Januar 1963 sehr stark zu. Von diesem Zeitpunkt an wurde auch bei Schneefall und Regen sowie bei Kälte unter —20° C lebhaft gesungen. Hierbei kam es nicht nur zu Imitationen anwesender Vögel (siehe DROST 1934; GARLING 1934), sondern auch häufig zu Nachahmungen von Vögeln, die noch nicht aus dem Winterquartier zurückgekehrt waren (Brachvogel, *Numenius arquata*; Pirol, *O. oriolus*; Fitis, *Phylloscopus trochilus*). Die Rufe bzw. den Gesang dieser Vögel mußten die Stare demzufolge vom vergangenen Jahr her behalten haben.

Der frühe Sangesbeginn der Versuchsvögel und das Singen den ganzen Herbst und Winter hindurch erinnerte sehr stark an die Verhältnisse bei den britischen Staren (siehe Einführung) und stand offensichtlich in Zusammenhang mit der allgemein sich anbahnenden Geschlechtsreife.

Über erste Nistkastenbesuche, die schon aus dem Brutverhalten heraus gemacht worden sind, kann nichts ausgesagt werden. Wohl alle Vögel benutzten nämlich die Nistkästen vom Aufhängen im August an bisweilen (im Winter regelmäßig) als Schlafplatz und beim Nahen eines Greifvogels als Unterschlupf. Auch sonst besuchten sie sie gelegentlich ohne ersichtlichen Grund.

Tabelle 21. Flügelmaße.

Geschl.u.Alter	♂♂ alt	♀♀ alt	♂♂ einjährig	♀♀ einjährig
n	104	51	51	52
Durchschn.Flügel- länge in mm	131.1	127.6	128.3	126.4
Mini-u.maximale Flügelänge in mm	125.9 - 136.0	121.8 - 133.1	122.0 - 135.1	118.2 - 130.1
σ	± 2.09	± 2.22	± 2.48	± 2.42

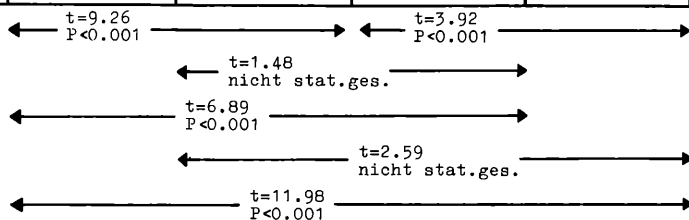


Tabelle 22. Gewichte. (Unterschiede nicht statistisch gesichert)

Geschlecht	n	Durch- schn. Gewicht in g, gesamte Untersu- chungszeit	Mini- u. maximales Gewicht in g, gesamte Untersu- chungszeit	σ	n	Durch- schn. Gewicht in g, März bis Juni	n	Durch- schn. Gewicht in g, April bis Mai
♂♂	128	81.0	51.9 - 108.3	± 7.68	83	81.5	55	80.6
♀♀	86	78.3	57.7 - 98.6	± 9.94	62	79.5	23	83.0

Tabelle 23. Hodenvolumina der Versuchsstare.

Niederländische
Stare

Finnische Stare

n	Durch- schn. Hoden- vol. in mm ³	σ	t-Wert	P	n	Durch- schn. Hoden- vol. in mm ³	σ
22	618.7	± 64.04	4.18	<0.001	16	485.2	± 100.44

Tabelle 24. Durchmesser der größten Oozyten
der Versuchsstare.Niederländische
Stare

Finnische Stare

n	Durch- schn. Durch- messer größter Oozyten in mm	σ	t-Wert	P	n	Durch- schn. Durch- messer größter Oozyten in mm	σ
14	6.70	± 3.741	0.31	n.s.g.	13	6.21	± 3.918

Die ersten Nestbauhandlungen (Ein- und Austragen von Niststoffen) begannen Anfang März. Anfang April hatten zunächst die niederländischen, gegen Mitte des Monats auch die finnischen Stare fertige Nester gebaut. Somit zeichnete sich im Nestbau ein gewisser zeitlicher Unterschied zwischen den Vögeln beider Versuchsgruppen ab, wie dies später auch bei der Eiablage der Fall war. Die Größe der Nester und ihre Ausstattung (wofür Stroh, Heu und Hühnerfedern geboten wurden) waren bei Vögeln beider Versuchsgruppen gleich. Die erste Begattung wurde am 9. März bei den finnischen Staren beobachtet. Von da an wurden Begattungen bei den Vögeln beider Versuchsgruppen häufiger festgestellt.

Das erste Ei legte ein niederländisches ♀ am 16. April 1963, das erste finnische ♀ legte erst 6 Tage später, am 22. April 1963. Ob diesem geringen zeitlichen Unterschied in der Ablage des ersten Eies beider Versuchsgruppen irgendwelche Bedeutung zukommt, ist fraglich.

Eines verdient nun noch besondere Beachtung: Im Freileben schreiten Einjahres-Stare (soweit sie überhaupt brüten) in der Regel erst sehr spät zur Brut, und zwar meist nach den Altvögeln, teilweise mit, aber keinesfalls vor diesen. Die Versuchsvögel im Käfig begannen jedoch schon vor den freilebenden Altstaren mit der Eiablage. Sie hatten bereits am 16. bzw. 22. April 1963 ihre ersten Eier gelegt, die freilebenden Altstare in Möggingen hingegen erst am 24. April 1963. Die niederländischen Einjahresvögel waren dadurch den südwestdeutschen Altstaren 8 Tage, die finnischen diesen 2 Tage in der Ablage des ersten Eies voraus. Noch deutlicher wird dieser Unterschied bei 3 Einjahres-Starpaaren, die RÜPPELL (1938) unter anderen käftigte. Bei ihnen kam es bereits am 25., 28. und 30. März (!) 1936 zur Ablage der ersten Eier. Die Vögel legten somit einen ganzen Monat vor den freilebenden Altstaren und gar 6 Wochen vor den gleichaltrigen Artgenossen Eier. Im Käfig gehaltene Einjahres-Stare beginnen also gegenüber dem Freileben erheblich verfrüht mit der Brut. Die möglichen Ursachen dieses früheren Brutbeginns werden in der Diskussion behandelt.

Als wichtigstes Ergebnis des Versuches ist festzuhalten, daß holländische und finnische Versuchsvögel unter gleichen Umweltbedingungen eine so weitgehende Übereinstimmung in jeder Hinsicht, vor allem in der Brutreife, zeigten, daß genetische Unterschiede als Ursache für ihre normalerweise zeitlich verschiedene Brutreife nicht verantwortlich gemacht werden können.

C. Diskussion

Planmäßiges Studium von Starpopulationen und zahlreiche Einzelbeobachtungen des Stars in seinem gesamten europäischen Verbreitungsgebiet ergaben allmählich ein immer deutlicheres Bild von der je nach Lebensraum unterschiedlichen Brutreife der Einjahresvögel. SCHÜZ (1951) sprach von einer zonalen Gliederung nach dem Brutreifeverhalten: Im Westen und Süden Europas schreiten Einjahres-Stare zahlreich zur Brut, im mitteleuropäischen Raum in deutlich geringerer Zahl und im Norden und Osten Europas in der Regel überhaupt nicht. Ähnliche gebietsweise Unterschiede in der Brutreife sind (unter anderen Arten, siehe SCHÜZ 1932) auch von der Lachmöwe (*Larus ridibundus*) und vom Weißstorch (*C. ciconia*; STADIE 1929; NOLL 1931; SCHÜZ 1932) bekannt geworden. Bisher wurde nicht untersucht, welche Faktoren regional unterschiedliche Geschlechtsreife bedingen. Durch die Haltung von Staren zweier europäischer Populationen unterschiedlichen Brutreifeverhaltens unter gleichen Umweltbedingungen habe ich im Rahmen dieser Arbeit bestimmt, ob die gebietsweise früher oder später einsetzende Brutreife beim Star genetisch oder umweltbedingt ist (siehe Teil II).

Die Studien vor allem von BULLOUGH (1939, 1942 a, b) haben gezeigt, daß die seßhaften britischen und die festländischen, in England überwinterten Stare ganz unterschiedliche Fortpflanzungszyklen besitzen. Ich habe untersucht, welche Stellung südwestdeutsche Stare in bezug auf ihren Fortpflanzungszyklus zu den britischen und den in

England überwinternden Staren einnehmen (siehe Teil I). Es hat sich gezeigt, daß die drei genannten Populationen zeitlich verschiedene Fortpflanzungszyklen aufweisen. Es erhebt sich die Frage nach den dafür verantwortlichen Faktoren.

Theoretisch können die zeitlichen Unterschiede sowohl in der Brutreife der Einjahres-Stare als auch in den Fortpflanzungszyklen verschiedener Starpopulationen entweder rein genetisch oder nur umweltbedingt oder teils genetisch, teils umweltbedingt sein. Nach WOLFSON (1960) wird der Fortpflanzungszyklus allein durch die Tageslänge gesteuert, nach MARSHALL (1960) im wesentlichen durch eine endogene Rhythmik. Was die Geschlechtsreife anbelangt, nehmen LORENZ (in COLE & CUPPS 1959) und MIXNER (in COLE & CUPPS 1959) auch für Haustiere an, daß der Eintritt der Geschlechtsreife, vor allem der Zeitpunkt erster Samenbildung, in hohem Maße erblich ist. Nach BERNDT & MEISE (1962) werden Einjahres-Stare brutreif, sofern die Brutgelegenheit günstig ist. SCHÜZ (1932, 1942) und J. STEINBACHER (1936) nehmen an, daß die Brutreife beim Star und auch bei anderen Vogelarten vom Einfluß klimatischer Faktoren abhängt.

Der Versuch mit Staren zweier europäischer Populationen von unterschiedlichem Brutreifeverhalten hat nun ergeben, daß unter gleichen Umweltbedingungen alle Einjahresvögel gleiches Brutreifeverhalten zeigen: Sowohl die niederländischen als auch die finnischen Einjahresvögel wurden geschlechtsreif. Somit werden für den Eintritt der Geschlechtsreife bei Einjahres-Staren — wenigstens bei diesen beiden Populationen — genetische Faktoren nicht erkennbar, zumindest sind sie so unbedeutend, daß sie hier vernachlässigt werden können.

Welche Umweltfaktoren üben nun wesentlichen Einfluß auf die Brutreife aus? Zu erörtern sind Temperatur, Tagesdauer, Nahrung und Sozialeffekte. Daneben sind aber auch Zusammenhänge von Brutreife, Zugtrieb und Zugablauf denkbar.

Zunächst sei auf eine für die weitere Betrachtung wichtige Beobachtung hingewiesen: Unter den Versuchsbedingungen sind nahezu alle Vögel (vor allem auch bis auf eine Ausnahme alle ♂♂) schon einjährig geschlechtsreif geworden. Im Freileben hingegen werden — wie in der Einführung beschrieben — von den niederländischen Einjahres-Staren längst nicht alle und von den finnischen höchstens einzelne geschlechtsreif. Die Käfighaltung hat also die Geschlechtsreife aller Vögel begünstigt. Das wird bei der weiteren Betrachtung zu beachten sein.

Die Temperatur hat im Freileben wohl keinen wesentlichen Einfluß auf die Unterschiede in der Brutreife verschiedener Starpopulationen. Die Jungstare schlüpfen im gesamten europäischen Verbreitungsgebiet des Stars zu einer Zeit, wo sich die Temperaturen so angenähert haben, daß sie die Jugendentwicklung der Vögel nicht entscheidend gebietsweise unterschiedlich beeinflussen können (siehe hierzu die Mai-, Juni-, Juli-Isothermen; sie verbinden z. B. England mit großen Teilen Skandinaviens!). Dasselbe gilt für die Zeit, die die Vögel nach dem Flüggewerden noch in ihrem jeweiligen Heimatgebiet verbringen. Erst in der Spätherbst- und Winterzeit treten zwischen ozeanischem und kontinentalem Klimabereich Europas sehr starke Temperaturunterschiede auf. Zu dieser Zeit sind jedoch die Starpopulationen verschiedenster Herkunft und unterschiedlichsten Brutreifeverhaltens bereits im nordafrikanischen, süd- und westeuropäischen Winterquartier teilweise vermischt und unter gleichen Temperaturverhältnissen. Im Winterquartier können die Vögel nun bis zu einem halben Jahr und länger verweilen. So halten sich überwinternde Festlandstare in England von Oktober bis Ende März auf (BULLOUGH 1942 b). Das Absetzen vom Brutgebiet pflegt jedoch noch viel länger zu dauern: Schon ab Juni/Juli ist ein Großteil der Jungstare, vor allem der nördlichen und östlichen Populationen, weit im westlichen Europa auf dem Frühsommerzug (FORSIUS 1931; SCHÜZ 1942, 1943 a; JITSCHIN 1934; KRÄTZIG 1936 a, b; FRASE 1938; TISCHLER 1941 u. a.). So geht beispielsweise der Frühsommerzug skandinavischer Stare bereits ab der zweiten Junihälfte über Helgoland hinweg (HOLGERSEN 1950; HILPRECHT 1954). Das heißt, die Jungstare nördlicher und östlicher Populationen gelangen schon erhebliche Zeit vor Aufsuchen der Winterquartiere in die Bereiche der westlichen Starpopulationen.

Demzufolge stehen sie auch schon in den Zwischenzielen des Fröhsommerzuges unter etwa gleichen Temperatureinflüssen wie die Vögel westlicher Populationen. Die Rückkehr aus den Winterquartieren in die verschiedenen Heimatgebiete treten die Stare aller Populationen dann sozusagen erst im Gefolge der im gesamten Verbreitungsgebiet wiederkehrenden günstigen klimatischen Bedingungen an.⁸ Es ergibt sich somit, daß die Jungstare verschiedenster Populationen während des größten Teils ihres ersten Lebensjahres (bis zu 9 Monaten, im Zwischenziel des Fröhsommerzugs und im Winterquartier) unter völlig gleichen Temperaturverhältnissen leben und die übrige Zeit unter weitgehend übereinstimmenden Temperaturverhältnissen. Die Temperatureinflüsse auf verschiedene Starpopulationen sind offenbar nicht so verschieden, daß sie die unterschiedliche Brutreife der Einjahresvögel erklären könnten.

Die niederländischen und finnischen Versuchsstare sind im Fröhsjahr 1963 überraschenderweise fast alle im ersten Jahr geschlechtsreif geworden, obwohl sie im Winter 1962/63 in Südwestdeutschland — verglichen mit dem für die Populationen zuständigen Winterquartier (England, Holland, Belgien, französische Atlantikküste) — ungewöhnlich strengem Frost und starkem Schneefall ausgesetzt waren. Temperatureinflüsse können daher nicht für die so ausgeprägte Geschlechtsreife der Versuchsstare ausschlaggebend gewesen sein.

Einen bedeutsamen Einfluß auf die Gonadenreife und damit zusammenhängende Erscheinungen hat die Tagesdauer (ROWAN 1925; RILEY 1936; BURGER 1949, 1953; ASCHOFF 1955; VAN OORDT 1959; KING & FARNER 1963 u. a.). Es erhebt sich die Frage, ob bei der Haltung der Versuchsstare in Südwestdeutschland die Änderung der Tagesdauer die Brutreife der Vögel beeinflußt haben könnte. Wie oben aufgeführt, vermischen sich die Einjahres-Stare verschiedenster Populationen schon bald nach dem Flüggewerden zunächst in Zwischenzugzielen, später im Winterquartier. Hierbei ändert sich für die Vertreter der den Breitengrad wechselnden Populationen die Tagesdauer. Je nach Überwinterungsort können nun Vögel einer Population gleicher oder verschiedener Tagesdauer ausgesetzt sein, ohne daß ein Zusammenhang von Tagesdauer und unterschiedlichem Brutreifeverhalten verschiedener Populationen erkennbar wird. Somit hat auch sicher die durch die Versetzung der Versuchsstare nach Südwestdeutschland erfolgte Änderung der Tagesdauer die Brutreife der Vögel nicht beeinflußt.

Es ist bekannt, daß die Nahrung auf die Geschlechtsreife ausschlaggebend einzuwirken vermag (siehe Teil II, Abschnitt 1 c). In welchem Maße das gereichte Futter die Geschlechtsreife der Versuchsvögel in Möggingen beeinflußt haben könnte, ist nicht zu ersehen. Da die Vögel stets diejenige Nahrung bevorzugten, die sie natürlich, ohne Zutun des Pflegers im Käfig finden konnten (Schnecken, Insekten u. a., siehe Teil II), könnte die gebotene Nahrung bei aller Bemühung, sie an die natürlichen Verhältnisse anzupassen, möglicherweise nicht alle Anforderungen erfüllt haben, vielleicht aber war sie reichlicher als vergleichsweise im Freileben.

Im Käfig lebten die Versuchsstare in großer Zahl auf verhältnismäßig engem Raum beisammen. Inwiefern sich hierbei die Stimulierung, die für die Geschlechtsreife beim Star eine Rolle spielt (siehe BURGER 1953), andersartig auswirkte als im ebenfalls sehr geselligen Leben des Stars unter natürlichen Bedingungen, läßt sich nicht beurteilen.

⁸ Wie sehr der Star Wettervogel ist, d. h. seine Rückkehr ins Brutgebiet von der dort herrschenden Witterung abhängig macht, zeigt eine seltene, bisher unveröffentlichte schöne Beobachtung, die mir Herr Dr. R. BERNDT freundlicherweise mitteilte: Er beringte in der Nacht vom 5. zum 6. Februar 1931 in Cremlingen bei Braunschweig 3 Stare, die in Nistkästen nächtigten. Die Vögel waren mit erster milder Witterung am 5. Februar in Cremlingen aufgetaucht und hatten, da in der Nacht zum 6. Februar die Temperatur schon wieder auf -5° C sank, zum Schlafen Nistkästen aufgesucht. Am 6. Februar und an den darauffolgenden Tagen herrschte wieder Winterwetter. Die 3 beringten Stare verschwanden daraufhin, und einer davon (Helgoland Nr. 669 214) wurde etwa am 8. Februar 1931 in Pattensen (Leine) (61 km westlich) als Beute einer Katze wiedergefunden. Die nächsten Stare erschienen dann in Cremlingen erst am 23. Februar 1931.

Optisch stimulieren konnten sich nur die Vögel eines Käfigs untereinander, da sich die Stare beider Volieren durch die im Teil II beschriebene Trennwand nicht sehen konnten. Akustisch haben die Vögel beider Volieren offenbar auch nicht miteinander in Verbindung gestanden, da sich keine Anzeichen für akustische Stimmungsübertragungen ergaben.

Am ehesten scheint ein Zusammenhang zwischen Brutreife und Zug zu bestehen. Um diesen Zusammenhang aufzuzeigen, sei zunächst von den Verhältnissen der Versuchsstare ausgegangen. Durch das Käfigen fiel bei den niederländischen wie bei den finnischen Versuchsvögeln der Zug ins Winterquartier und vor allem der Heimzug ins Brutgebiet weg. Die Käfigstare sind durch die Versuchsbedingungen sozusagen zu „Standvögeln“ geworden, wie es die britischen Stare unter natürlichen Bedingungen sind (abgesehen von kleineren Zugbewegungen, die letztere innerhalb des Landes ausführen, siehe BULLOUGH 1942 b). Während die Vögel beider Versuchsgruppen zur Zeit des Herbstzuges ausgesprochene Zugunruhe zeigten, war davon während der Frühjahrszugzeit nichts zu bemerken. Dieses Verhalten während der Zugzeiten deutet sehr darauf hin, daß sich die Vögel den Versuchsbedingungen im Herbst zunächst noch nicht, wohl aber bis zum Frühjahr angepaßt hatten. Ebenso wie die im Freileben nichtziehenden britischen Einjahres-Stare in großer Anzahl Geschlechtsreife erlangen, sind auch die infolge der Versuchsbedingungen nicht (mehr) ziehenden Käfigstare zahlreich geschlechtsreif geworden. Die Versuchsvögel zeigten in der Zeit, die im Freileben noch gänzlich vom Zuge ausgefüllt worden wäre, bereits — wie die britischen Stare — mit der Fortpflanzung zusammenhängendes Verhalten. So konnten sich dann bei Ausfall des Zugvorganges sowohl der Gesang (schon vom Herbst an!) als auch die Gonadenreife durchgehend bis zur Brut hin fortsetzen (was beides von britischen Staren bekannt ist). Es liegt somit nahe, die hohe Zahl geschlechtsreif gewordener Versuchsvögel mit dem Wegfallen des Zuges in Zusammenhang zu bringen.

Diese Annahme wird nun vor allem auch durch die Betrachtung des Verhältnisses von Zug und Geschlechtsreife verschiedener Populationen im Freileben bestätigt. Britische Einjahres-Stare sind bis auf geringe Zugbewegungen Standvögel. Sie stellen sich schon sehr früh an den Niststätten ein und werden in großer Zahl geschlechtsreif. Niederländische und belgische Stare ziehen zum Teil nicht (etwa 70% der belgischen Stare sind Standvögel, DELVINGT 1962), oder sie legen nur verhältnismäßig kurze Zugstrecken zurück. Sie kehren auch verhältnismäßig früh wieder an die Niststätten zurück und werden ebenfalls in großer Zahl geschlechtsreif. Je weiter nördlich und östlich die Populationen beheimatet sind, desto länger werden ihre Zugwege und desto später vollzieht sich ihre Rückkehr in die Brutgebiete, desto geringer wird aber die Zahl geschlechtsreifer Einjahres-Stare. Man darf hieraus wohl folgern, daß der Eintritt der Geschlechtsreife bei Einjahres-Staren von dem zeitlichen und streckenmäßigen Ausmaß ihres Zuges abhängig ist. Der Zug dürfte hemmend auf die Geschlechtsreife einwirken. Je nach Zugdistanz und -dauer wird diese Hemmwirkung länger oder kürzer sein. Welcher Art diese Hemmwirkung ist (Einflüsse der Zugdisposition, Stoffwechsellerscheinungen — Kräfteverbrauch während des Zuges²⁾), läßt sich vorläufig nicht absehen, da über die endo- und exogenen Auslöser und Zeitgeber des Zuges und seine Physiologie noch zu wenig bekannt ist (siehe vor allem ASCHOFF 1955 und MARSHALL 1961). — Die folgenden Ausführungen mögen verdeutlichen, daß eine solche Hemmwirkung besteht: Selbst die Gonaden von Einjahres-Staren der nördlichsten und östlichsten Populationen (siehe Ringfundangaben in BULLOUGH 1942 b) beginnen nach BULLOUGHs Untersuchungen bereits im Winterquartier zu reifen. Die Vögel haben bei ihrem Abzug in England Spermatozyten bzw. Oozyten I. Ordnung gebildet. Da diese nördlichen und östlichen Einjahres-Stare nach ihrer relativ sehr späten Ankunft in der Brutheimat (siehe Teil I, Abschnitt 9) in der Regel nicht brüten, kann ihre Gonadenreifung während des Zuges nicht bedeutsam vorangeschritten sein. Das gleiche gilt mit Sicherheit für südwestdeutsche Einjahres-Stare. Ihre Gonaden wiesen bei früher wie später Ankunft im Brutgebiet (von März bis Mai) stets dieselben

Reifungsstadien auf, wie die der in England überwinternden gleichaltrigen Vögel zur Zeit des Abzugs aus dem Winterquartier (siehe Teil I). Somit vollzieht sich beim einjährigen Star auf dem Zuge offenbar keine oder keine wesentliche Gonadenreife. Das ist bei Vögeln südlicher und westlicher Populationen bis zu deren relativ früher Ankunft im Brutgebiet der Fall, gleichermaßen aber auch bei Vögeln östlicher und nördlicher Populationen bis zu deren relativ später Ankunft im Brutgebiet. Die Gonadenreifung der Einjahres-Stare dürfte auf dem Zuge weitgehend stillstehen und sich erst in vollem Umfang nach der Ankunft im Brutgebiet vollziehen. Dies gilt auch für südwestdeutsche Altstare (siehe Teil I) und für niederländische (in Ausarbeitung). Die fortschreitende Gonadenreifung bis zur Geschlechtsreife zieht sich beim Star von der Ankunft im Brutgebiet an über Wochen hin. Da die Einjahres-Stare der südlichen und westlichen Populationen relativ früh ankommen, reicht bei einer großen Zahl von ihnen die Zeit für die Gonadenentwicklung bis zur Geschlechtsreife hin aus. Die Einjahres-Stare der nördlichen und östlichen Populationen erreichen dagegen nach ihrer relativ späten Ankunft im Brutgebiet in der Regel keine Geschlechtsreife mehr. Bei ihnen ist die Gonadenreife im Zusammenhang mit dem sich so verhältnismäßig lange hinziehenden Zug offenbar zu weit zurückgeblieben, die Zeit nach der relativ späten Ankunft für eine Reifung bis zur Geschlechtsreife hin aber zu sehr verkürzt, als daß die Schwelle zum Erfolg, wie SCHÜZ (1948) sagte, noch überschritten werden könnte. Die Vögel zeigen dann bis zum baldigen Frühsommerzug, an dem sich gerade Einjahres-Stare gegenüber älteren noch stark beteiligen (SCHÜZ 1942), fortpflanzungsbezügliches Verhalten nur noch in spielerischer Art (SCHÜZ 1942). Dieses Verhalten wird dann alsbald schon vom Frühsommer- bzw. Herbstzugtrieb überlagert und er stirbt.

Vergleicht man die Fortpflanzungszyklen südwestdeutscher, britischer und in England überwinternder Festlandstare (BULLOUGH 1942 b), so ergibt sich: Die südwestdeutschen Vögel nehmen in Wachstum und Differenzierung der Gonaden, in der Größe des maximalen Hodenvolumens und in den mit der Gonadenreifung zusammenhängenden äußeren morphologischen Erscheinungen (Schnabelumfärbung und Gefiederabnutzung), ferner in Verhaltensweisen sowie in der Brutreife ihrer Einjährigen eine ausgesprochene Zwischenstellung zwischen den britischen Brutvögeln und den in England überwinternden Festlandstaren ein (siehe Teil I).

Finnische und niederländische Versuchsstare haben im Freileben zeitlich verschiedene Fortpflanzungszyklen (soweit für N-NE-europäische Vögel bekannt, siehe BULLOUGH 1942 b; für niederländische in Ausarbeitung). Im Käfigversuch (siehe Teil II) schritten finnische und niederländische Versuchsvögel nahezu gleichzeitig zur Brut und stimmten in der Reifung ihrer Gonaden sehr überein. Das deutet darauf hin, daß bei Starpopulationen, die im Freileben zeitlich verschiedene Fortpflanzungszyklen haben, diese Zyklen unter gleichen Umweltbedingungen weitgehend parallel verlaufen. Die unterschiedlichen Fortpflanzungszyklen verschiedener Starpopulationen werden demnach von Umweltfaktoren bedingt. Dafür sprechen auch folgende Beobachtungen: Die einjährigen Versuchsstare aus Finnland begannen schon zu einer Zeit die Brut, in der im Freileben noch nicht einmal die Altstare dieser Population brüten und bisweilen gerade erst in der Bruth Heimat eingetroffen sind (siehe SZMIRNOV 1929/30; LEHTORANTA 1952). Das ist nicht neu: Einjährige Stare, die RÜPELL (1938) in Winsen an der Luhe käfigte, schritten schon vier Wochen vor den freilebenden Altstaren und sechs Wochen vor den freilebenden gleichaltrigen Vögeln zur Brut. Diese Beobachtungen zeigen, daß sich der Brutbeginn, im Zusammenhang damit aber der gesamte Gonadenreifezyklus, bei einjährigen Staren beim Käfigen gegenüber dem Freileben erheblich verfrüht. Die finnischen Versuchsvögel hatten bereits vor Ende April (mindestens schon zum Zeitpunkt ihrer Untersuchungen am 24. April 1963) Spermatozoen ausgebildet. Im Freileben sind die nicht vor Mai im Brutgebiet eintreffenden Einjahres-Stare der nördlichen und östlichen Populationen bei ihrer Ankunft nicht geschlechtsreif (siehe VILKS & VON TRANSEHE 1933:

SCHÜZ 1943 a). Und wenn es noch zur Brutreife kommt, dann nicht vor Ende Mai (SCHÜZ 1943 a). Hieraus wird die Verfrühung des Gonadenreifungszyklus im Käfig gegenüber dem Freileben direkt ersichtlich.

Die seit etwa 20 Jahren auf den Fidschi-Inseln ansässigen Stare haben im März ganz unentwickelte Gonaden und brüten im August (MANSON-BAHR 1953). Die in Südafrika eingeführten Stare brüten von September bis Dezember (MC LACHLAN & LIVERSIDGE in ROBERTS 1958).

Die Unterschiede der Fortpflanzungszyklen verschiedener Starpopulationen hängen — wie die Geschlechtsreife der Einjahres-Stare — möglicherweise auch mit dem Zug zusammen. Bei den Versuchstaren begannen die Fortpflanzungszyklen vorzeitig, entsprechend dem Wegfallen des Zuges, und stimmten in ihrem Ablauf weitgehend mit demjenigen der britischen Stare überein, die ebenfalls, und zwar unter natürlichen Bedingungen, nicht ziehen. Werden Zug und Fortpflanzungszyklus im Freileben betrachtet, so wird hier ein Zusammenhang zwischen beiden besonders deutlich: Bei den seßhaften britischen Staren läuft der Fortpflanzungszyklus vorverlegt ab. Er erscheint bei südwestdeutschen Staren mit verhältnismäßig schwachem Zug bei noch relativ früher Ankunft im Brutgebiet zwischengeordnet, dagegen bei Vögeln nördlicher und östlicher Populationen mit relativ ausgedehntem Zug bei relativ später Ankunft im Brutgebiet nachverlegt. Auch hier ist wohl, ähnlich wie bei der Geschlechtsreife der Einjahres-Stare, der Ablauf der Fortpflanzungszyklen verschiedener Populationen vom zeitlichen und streckenmäßigen Ausmaß ihres Zuges abhängig.

Ein Vergleich der maximalen Hodenvolumina britischer und südwestdeutscher Stare hat gezeigt, daß die südwestdeutschen Vögel nur etwa $\frac{1}{3}$ so große Hoden besitzen wie die britischen. Dieser Unterschied könnte genetischer Natur sein. Ich nehme das vorläufig an, weil die finnischen und niederländischen Versuchstare unter gleichen Umweltbedingungen (statistisch gesichert) unterschiedlich große Hoden entwickelt haben. Allerdings ist noch unbekannt, ob dies bei den beiden Populationen auch im Freileben der Fall ist. Hierfür gibt es jedoch Anhaltspunkte (siehe Teil I und in Ausarbeitung).

Erst wenn wir wissen, wie der Zug mit dem Fortpflanzungszyklus und der Brutreife zusammenhängt, wird sich zu dem umstrittenen Problem der amerikanischen Stare Näheres sagen lassen. In Nordamerika wurde der Star von England aus höchst wahrscheinlich 1890/91 (LEWIS 1927) eingeführt. Heute lassen sich in Kanada am selben Ort (BULLOUGH 1945 b) seßhafte Stare mit vorverlegtem Fortpflanzungszyklus und sehr großen Hoden und ziehende Stare mit verspätetem Fortpflanzungszyklus und kleineren Hoden nachweisen. Nach der Ansicht BULLOUGHs könnten von England aus sowohl britische (also seßhafte) wie auch kontinentale (ziehende, in England nur überwinternde) Vögel nach Amerika gebracht worden sein und dort bis heute ihre unterschiedlichen Fortpflanzungszyklen bewahrt haben. Nach PUTZIG (1938) wäre es aber auch möglich, daß ehemals nur britische Stare in Amerika eingeführt worden sind, die dort teilweise ihren Standvogelcharakter aufgegeben haben und zu Zugvögeln geworden sind. Das war z. B. bei britischen Stockenten (*Anas platyrhynchos*) der Fall, die von England aus (noch im Ei) ins kontinentale Europa versetzt wurden (PUTZIG 1938).

Zunächst wird es sehr lohnend sein, die Zusammenhänge von Fortpflanzungszyklus, Brutreife von Einjahres-Staren und Zug im gesamten europäischen Verbreitungsgebiet des Stars weiter zu verfolgen. Nach bisheriger Kenntnis stellen die britischen Stare auf Grund der Untersuchungen von BULLOUGH einen Sonderfall dar. BULLOUGH (1942 a, b, 1945 a, 1947) hat sie deshalb als Rasse abgegliedert und *Sturnus vulgaris britannicus* benannt. Er gebraucht den Begriff Rasse dabei nicht im üblichen Sinn, sondern spricht von „physiologischer Rasse“. Wenn auch über die Frage der Rassen hier nicht näher diskutiert werden soll, ist doch Folgendes zu bemerken: Nach dem so überraschenden Ergebnis, daß das unterschiedliche Brutreifeverhalten und der Fortpflanzungszyklus niederländischer und finnischer Stare umweltgesteuert ist, wird zu prüfen sein, ob sich

die britischen Stare überhaupt genetisch von den kontinentalen unterscheiden. Nur wenn sich künftig genetische Unterschiede zwischen britischen und kontinentalen Staren finden ließen, wäre es berechtigt, die britischen Vögel abzugliedern. Im übrigen braucht man zwischen „physiologischer Rasse“ und „geographischer Rasse“ (beurteilt nach morphologischen und/oder Färbungsmerkmalen) nicht sich ausschließende Gegensätze zu sehen; ja, MAYR (1963, S. 358) sagt: „All races are geographical as well as ecological races.“ Er kennzeichnet (S. 357) die geographische Rasse „as a genetic-physiological response to local environment“

Möglicherweise gibt es auch außerhalb Englands noch andere europäische Starpopulationen, deren Fortpflanzungszyklen dem der britischen Vögel sehr ähnlich sind. So sind beispielsweise auch die Mehrzahl der oberitalienischen Stare und 70% der belgischen Stare Standvögel (TOSCHI 1938; DELVINGT 1962), und auch in Dänemark und auf den Färöer-Inseln singen die Stare im Winter und besuchen um diese Zeit Nistkästen (WILLIAMSON 1947; POULSEN 1951). Auch die Ausbildung des maximalen Hodenvolumens bedarf weiterer Beachtung. Es könnte sich hier sehr wohl um mehr als nur einen morphologischen Unterschied zwischen britischen und südwestdeutschen Staren handeln. Die Abläufe der Reifungszyklen der Gonaden nördlicher und östlicher Populationen sind nur bis zum Abzug der Vögel aus dem britischen Winterquartier bekannt. Das Weiterverfolgen dieser Fortpflanzungszyklen könnte Wesentliches zur Klärung der hier angeschnittenen Probleme beitragen. Vor allem aber wird auch das Studium anderer — dem Star im Brutreife-, Fortpflanzungs- und Zugverhalten ähnlicher — Arten im Hinblick auf das Zusammenspiel dieser Erscheinungen weiterführen. Hier wäre etwa an Untersuchungen von Lachmöwen (*Larus ridibundus*) zu denken, die in der Schweiz regelmäßig einjährig brüten (NOLL 1931), in Schlesien nur ausnahmsweise im ersten Jahr (STADIE 1929). Auch der Graureiher (*Ardea cinerea*), die Heringsmöwe (*Larus fuscus*) und die Silbermöwe (*Larus argentatus*) kämen hier in Betracht, da sie ebenfalls gebietsweise zeitlich verschieden brutreif werden (siehe SCHÜZ 1932). Ferner kämen Untersuchungen von Arten wie etwa dem Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) und der Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) in Frage, die gleich dem Star in England weitgehend Standvögel sind, auf dem europäischen Festland dagegen ziehen. Auch sie zeigen ähnlich dem Star in England schon vom Herbst an eng mit der Fortpflanzung zusammenhängendes Verhalten (CUMMINGS 1908; BROWN 1924; LACK 1939), und ihre Untersuchung könnte dazu beitragen, das Zusammenspiel von Fortpflanzungs- und Zuggeschehen zu klären.

D. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit fragt im Sinne der Neuen Systematik nach dem Wesen der Unterschiede zwischen geographisch getrennten Populationen. Die Untersuchungen beschränken sich auf den Star, für den zahlreiche, allerdings noch nicht zusammenhängende Vorarbeiten vorliegen. Die Zahlen in () geben die Nummern der Kapitel der Arbeit an.

I. Über den Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare

1. Der Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare wurde untersucht und mit den Zyklen britischer und in England überwinternder Festlandstare (N-NE-europäische) statistisch verglichen. Insgesamt sind 435 Vögel untersucht worden (bei 269 histologische Gonadenuntersuchung).
2. Die südwestdeutschen Stare stehen hinsichtlich ihres Fortpflanzungszyklus zwischen den britischen und den N-NE-europäischen Vögeln. Dies wird im äußeren Zyklus (2) und in Wachstum, Differenzierung und Rückbildung des Ovars bei alten und einjährigen ♀♀ (10) weniger deutlich, wohl aber in Wachstum, Differenzierung und Rückbildung der Hoden alter und einjähriger ♂♂ (3, 4, 6), in der Schnabelumfärbung bei Vögeln aller Geschlechts- und Altersgruppen (14) und in der Brutreife der Einjahres-Stare (11). Keine signifikanten Unterschiede bestehen zwischen diesjäh-

rigen britischen und südwestdeutschen Vögeln zur Zeit des Flüggegerdens (3, 6, 10); über gleichaltrige N-NE-europäische ist nichts bekannt.

- a) Südwestdeutsche Stare stehen in ihrem äußeren Zyklus den N-NE-europäischen Vögeln näher als den britischen (2).
 - b) Südwestdeutsche Stare färben nach den britischen, aber vor den N-NE-europäischen ihre Schnäbel um (14).
 - c) Die Hoden südwestdeutscher Stare wachsen langsamer als die britischer, schneller als die N-NE-europäischer Vögel, sie erreichen ihr maximales Volumen erst im Mai — die der britischen Stare schon im April — und bilden sich im Vergleich zu denen der britischen sprunghaft zurück (3, 4, 6).
 - d) Das durchschnittliche maximale Hodenvolumen südwestdeutscher Stare ist nur etwa $\frac{1}{3}$ so groß wie das britischer, es stellt einen morphologischen Unterschied zwischen beiden Populationen dar (4).
 - e) Die Spermatogenese südwestdeutscher Stare ist bis zu einem Monat hinter der britischen zurück und geht der N-NE-europäischer Vögel bis zu einem Monat voraus. Die Dauer der Spermatozoenbildung ist bei südwestdeutschen Staren einen Monat kürzer als bei britischen (6).
 - f) Südwestdeutsche Stare gleichen in Wachstum und Differenzierung des Ovars sehr den britischen Vögeln, gehen aber den N-NE-europäischen Vögeln darin voraus. Das Ovar südwestdeutscher Stare bildet sich früher zurück als das britischer, die Zeitspanne der Bildung von Oozyten II. Ordnung ist bei südwestdeutschen Staren kürzer als bei britischen (10).
3. Die südwestdeutschen Altstare spalten sich im Mai in zwei Gruppen mit sehr unterschiedlichem Hodenvolumen auf (Ursache hierfür unbekannt; 5).
 4. Einjährige Stare Südwestdeutschlands können im weiblichen Geschlecht bereits brutreif werden (12 von 17 erbeuteten Vögeln). Von 24 untersuchten Einjahres-♂ ♂ war nicht eines geschlechtsreif (11).
 5. Die Fortpflanzungszyklen niederländischer und belgischer Stare stehen, der Schnabelumfärbung der Vögel nach zu schließen, wahrscheinlich zwischen denen britischer und südwestdeutscher (14).

II. Über bedingende Faktoren der Brutreife beim Star

1. 54 niederländische und 53 finnische Stare sind als Vertreter zweier europäischer Starpopulationen unterschiedlichen Brutreifeverhaltens 1962 nestjung nach Südwestdeutschland gebracht worden. An 36 bzw. 29 verbliebenen Vögeln wurde im Frühjahr 1963 das Brutreifeverhalten unter gleichen Umweltbedingungen verfolgt.
2. Die Vögel beider Versuchsgruppen glichen sich in der Schnabelumfärbung, Gefiederabnutzung und in ihrem mit der Fortpflanzung in Zusammenhang stehenden Verhalten (Gesang, Nestbauhandlungen; 6).
3. Finnische wie niederländische Versuchsvögel wurden einjährig geschlechtsreif und glichen sich im Wachstum und in der Differenzierung der Gonaden, nur lag das Hodenvolumen der niederländischen Stare über dem finnischer (genetische Ursache? 2—5).
4. Der Zeitpunkt der Brutreife bei Einjahres-Staren verschiedener Populationen ist nach dem experimentellen Vergleich niederländischer und finnischer Vögel umweltbedingt (5).
5. Ausschlaggebend für die Brutreife der Einjahres-Stare ist offenbar der Zug, d. h. die Brutreife der Einjahresvögel hängt vom zeitlichen und streckenmäßigen Ausmaß ihres Zuges ab. Der Zug wirkt sich wohl hemmend auf die Brutreife der Vögel aus (siehe Diskussion).
6. Wahrscheinlich ist der Zug auch für die unterschiedlichen Fortpflanzungszyklen verschiedener Populationen ausschlaggebend (siehe Diskussion).
7. Im Rahmen dieser Arbeit wurde auch auf die Herbstbalz (16), auf die Frage der Zweitbrut (18), auf den Prozentsatz schon einjährig in die Brutheimat zurückkehrender Stare und ihr Verhalten (12, 13) sowie auf Zusammenhänge von Gonadenbeschaffenheit und Frühjahrszug (9) u. a. (7, 8, 15, 19) eingegangen. Die Methode von KESSEL zur Altersbestimmung konnte verfeinert und Neues zur Geschlechtsbestimmung beschrieben werden (17, 20).

E. Schrifttum

- Anderson, A. 1961: The breeding of the Starling in Aberdeenshire. *Scottish Nat.* 70, S. 60—74. • Aschoff, J. 1955: Jahresperiodik der Fortpflanzung bei Warmblütern. *Studium Generale* 8, S. 742—776. • Banzhaf, E. 1937: Zur Schnabel- und Irisfärbung beim Star (*Sturnus v. vulgaris* L.). *Vogelzug* 8, S. 114—116. • Berndt, R. 1939: Untersuchungen über die zweite Brut beim Star (*Sturnus v. vulgaris* L.) im Braunschweiger Hügelland. *Vogelzug* 10, S. 7—16. • Berndt, R., & W. Meise. 1962: Naturgeschichte der Vögel II. Stuttgart. • Bernis, F. 1960: Migracion, problema agricola y captura del Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*). *Ardeola* 6, S. 11—109. • Bissonnette, T. H., & M. H. Chapnick. 1930: Studies in the sexual cycles in birds II. The normal progressive changes in the testis. *Amer. J. Nat.* 45, S. 307—331. • Bodenstein, G. 1953: Zur Winternahrung des Buchfinken, des Stars, der Amsel und des Rotkehlchens. *Orn. Mitt.* 5, S. 134. • Bonhote, J. L. 1910: Notes on british birds in confinement. *Brit. Birds* 4, S. 221—222. • Bonnier, G., & O. Tedin. 1959: Biologische Variationsanalyse. Hamburg und Berlin. • Brouwer, G. A. 1929: Overzicht van de vogels aangevlogen tegen den vuurtoren „Het Westhoofd“ op Goeree gedurende de jaren 1924 t/m. 1928. *Ardea* 18, S. 140—161. • Brown, R. H. 1924: Brooding prior to laying. *Brit. Birds* 18, S. 72. • Bruns, H., & A. Haberkorn. 1960: Beiträge zur Ernährungsbiologie des Stars (*Sturnus vulgaris*). *Orn. Mitt.* 12, S. 81—103. • Bruns, H., & H. Nocke. 1961: Überwinterung, Erstankunft und Sangesbeginn des Stars (*Sturnus vulgaris*) in Deutschland 1948—1957. *Orn. Mitt.* 13, S. 41—53. • Bullough, W. S. 1939: Spring development of the gonads of the Starling (*Sturnus vulgaris* L.). *Nature* 144, S. 33—34. • Ders. 1942 a: On the external morphology of the British and Continental races of the Starling (*Sturnus vulgaris* L.). *Ibis* 6, S. 225—239. • Ders. 1942 b: The reproductive cycles of the British and Continental races of the Starling (*Sturnus vulgaris* L.). *Phil. Trans. Roy. Soc., Ser. B*, 231, S. 165—246. • Ders. 1945 a: Physiological races and nomenclature. *Ibis* 87, S. 44—48. • Ders. 1945 b: British and Continental races of the Starling, *Sturnus vulgaris* L., in Canada. *Nature* 155, S. 756—757. • Ders. 1947: On the Starling (British race) *Sturnus vulgaris britannicus* BULLOUGH. *Bull. Brit. Ornithol. Club* 68, S. 19—20. • Bullough, W. S., & R. Carrick. 1940: Male behaviour of the female Starling (*Sturnus v. vulgaris* L.) in autumn. *Nature* 145, S. 629—630. • Burger, J. W. 1949: A review of experimental investigations on seasonal reproduction in birds. *Wilson Bull.* 61, S. 211—230. • Ders. 1953: The effect of photic and psychic stimuli on the reproductive cycle of the male starling, *Sturnus vulgaris*. *J. Exper. Zool.* 124, S. 227—239. • Carrick, R. 1948: The value of individual marking of birds. *Scottish Nat.* 60, S. 38—43. • Chapnick siehe Bissonnette. • Collinge, W. E. 1921: The Starling, is it injurious to agriculture? *Journ. Ministry Agric.* 27, S. 1114. • Creutz, G. 1939: Biologische Beringungsergebnisse bei Staren, *Sturnus v. vulgaris* L. *Mitt. Ver. sächs. Orn.* 6, S. 18—26. • Cummings, B. F. 1908: Bird roosts and routes. *Brit. Birds* 2, S. 119—124. • Davis, D. E. 1959: The sex and age structure of roosting Starlings. *Ecology* 40, S. 136—139. • Ders. 1960: Comments on the migration of Starlings in eastern United States. *Bird-Banding* 31, S. 216—219. • Delvingt, W. 1961 a: Détermination de l'âge et du sexe des Étourneaux, *Sturnus vulgaris* L., résident ou séjournant en Belgique. *Gerfaut* 51, S. 1—11. • Ders. 1961 b: Une enquête sur les dégâts d'étourneaux en Belgique. *Bull. agr. Gembloux* 29, S. 41—64. • Ders. 1962: Les migrations des étourneaux, *Sturnus vulgaris*, bagués ou repris en Belgique. *Gerfaut* 52, S. 59—172. • Drost, R. 1934: Imitations-talent des Stares im Winter. *Beitr. Fortpfl.* 10, S. 146—147. • Ders. 1938: Geschlechtsbestimmung lebender Vögel nach der Form der Kloakengegend. *Vogelzug* 9, S. 102—105. • Effertz, A. 1937—1938: 10 Jahre Starenberingung im Maingau. *Jber. Untermain.* • Elliott, J. S. 1930: Starlings using a roost in summer. *Brit. Birds* 23, S. 273. • Farner siehe King. • Folk siehe Hudec. • Fontaine, V. 1949/50: Göteborgs Naturhistoriska Museums Ringmärknigar av Flyttfåglar under 1948. Göteborgs Musei Årstryck, S. 28—55. • Forsius, R. 1931: Gör den åländska staren sommartid gruppexkursioner till Estland eller besöker den estniska staren sommartid Åland? *Mem. Soc. Fauna Flora Fennica* 8, S. 190—191. • Frase, R. 1938: Ergebnisse der Beringung grenzmärkischer Stare. *Ber. grenzmärk. Ges. Erforsch. Heimat* 12, S. 5—36. • Freitag, F. 1936: Aus dem Leben beringter Stare zur Fortpflanzungszeit I. *Vogelring* 8, S. 8—15. • Ders. 1937: Aus dem Leben beringter Stare zur Fortpflanzungszeit II. *Vogelring* 9, S. 43—49. • Ders. 1939: Aus dem Leben beringter Stare zur Fortpflanzungszeit III. *Vogelring* 11, S. 1—9. • Ders. 1940: Beobachtungen an beringten Staren zur Brutzeit. *Vogelring* 12, S. 13—15. • Gabrielson siehe Kalmbach. • Garling, M. 1934: Imitationstalent des Stares. *Beitr. Fortpfl.* 10, S. 67—68. • Gerber, R. 1955: Singende Vogelweibchen. *Beitr. Vogelk.* 5, S. 36—45. • Le Grelle siehe Verheyen. • Haartman, L. von. 1952: Über ungepaarte Männchen in Grenzpopulationen der Kleinvögel. *Acta Soc. Fauna Flora Fennica* 69, S. 1—28. •

H a b e r k o r n siehe Bruns. • H a r r i s o n, J. M. 1938: Über Schnabel- und Iris-Färbung beim Star, *Sturnus v. vulgaris* L. Vogelzug 9, S. 36. • H e i m d e B a l s a c, H., & N. M a y a u d. 1962: Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Paris. • H e i n r o t h, O. & M. 1926: Die Vögel Mitteleuropas. Berlin. • H i c k s, L. E. 1934: Individual and sexual variations in the European Starling. Bird-Banding 5, S. 103—118. • H i l p r e c h t, A. 1954: Ergebnisse der Beringung sachsen-anhaltischer Stare (*Sturnus vulgaris* L.). Abh. Ber. Naturk. Vorges. Magdeburg 9, S. 3—69. • H o l g e r s e n, H. 1950: Hvor trekker staeren (*Sturnus vulgaris*)? Stavanger Museums Arbok, S. 72—80. • H o l z a p f e l, M. 1939: Analyse des Sperrens und Pickens in der Entwicklung des Stars. J. Orn. 87, S. 525—553. • H u d e c, K. 1956: Der Zug der tschechoslowakischen Populationen des Stars. Zool. Listy 5, S. 211—232. • H u d e c, K., & C. F o l k. 1961: Postnatal development in the Starling (*Sturnus vulgaris* L.) under natural conditions. Zool. Listy 10, S. 305—330. • I g a l f f y, K. 1950/51: Beitrag zur Kenntnis des Starenzugs *Sturnus vulgaris* L. in Kroatien, Jugoslawien, mit Berücksichtigung des Zuges slowenischer Stare. Larus 4/5, S. 32—46. • I v a n a u s k a s, T. 1933: Bague des oiseaux en Lithuanie. Mém. Fac. Sci. Un. Vytautas 9, S. 69—82. • J i r s i c, J. 1933: Der Zug des auf dem Gebiet der Tschechoslowakischen Republik nistenden Stares *Sturnus v. vulgaris* L. (Deutsche Übersetzung der Arbeit der Masarykova Ak. Práce.) • J i t s c h i n, C. 1934: Oberschlesische Stare auf Auslandsreisen. Oberschlesier 16, S. 3—8. • J o u r d a i n siehe Witherby. • J u n g, A. 1957/58: Über den Zug der hessischen Stare. Luscinia 31, S. 3—15. • K ä s t n e r, B. 1957: Im Herbst nestbauende und überwinternde Stare. Falke 4, S. 93. • K a l m b a c h, E. R., & I. N. G a b r i e l s o n. 1921: Economic Value of the Starling in the United States. U. S. Dep. Agric. Bull. 868, S. 66. • K e i l siehe Pfeifer. • K e s s e l, B. 1951: Criteria for sexing and aging European Starlings (*Sturnus vulgaris*). Bird-Banding 22, S. 16—23. • K i n g, J. R., & D. S. F a r n e r. 1963: The relationship of fat deposition to Zugenruhe and migration. Condor 65, S. 200—223. • K l u y v e r, H. N. 1933: Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den spreeuw (*Sturnus vulgaris vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. Versl. en Meded. Plantenziektenk. Dienst Nr. 69, S. 1—145. • D e r s. 1935: Waarnemingen over de levenswijze van den spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringe individuen. Ardea 24, S. 133—166. • K r ä t z i g, H. 1936 a: Beiträge zum Zug der ostbaltischen Stare. Vogelzug 7, S. 112—122. • D e r s. 1936 b: Der Frühsommerzug des Stars auf der Windenburger Ecke. Vogelzug 7, S. 1—16. • D e r s. 1937: Zum Zug der sächsischen Stare, *Sturnus v. vulgaris* L. Mitt. Ver. sächs. Orn. 5, S. 91—102. • K r ä t z i g, H., & E. S c h ü z. 1936: Ergebnis der Versetzung ostbaltischer Stare ins Binnenland. Vogelzug 7, S. 163—175. • L a c k, D. 1939: The behaviour of the Robin. Proc. Zool. Soc. Lond. A, 109, S. 169. • D e r s. 1948: Natural selection and family size in the Starling. Evolution 2, S. 95—110. • D e r s. 1954: The natural regulation of animal numbers. Oxford. • L a c k, D., & A. S c h i f f e r l i. 1948: Die Lebensdauer des Stares. Orn. Beob. 45, S. 107—114. • L e h t o r a n t a, L. 1952: Der Frühlingzug des Stars, *Sturnus vulgaris* L., im Lichte der phänologischen Beobachtungen 1785—1930 in Finnland. Soc. Sci. Fennica Com. Biol. 11, S. 1—20. • L e w i s, H. F. 1927: A distributional and economic study of the European Starling in Ontario. Univ. Toronto Stud. Biol. Nr. 30. • L i n d s e y, A. A. 1939: Food of the Starling in central New York State. Wilson Bull. 51, S. 176—182. • L ö h r l, H. 1957: Kirschen als Futter für nestjunge Stare. Orn. Mitt. 9, S. 23—24. • L o r e n z, F. W. 1959: Reproduction in the Domestic Fowl: Physiology of the male. In: Cole, H. H., & P. T. Cupps: Reproduction in domestic animals. New York und London, S. 343—398. • M a d o n, P. 1930: L'étourneau et son régime. Alauda 2, S. 417—450. • M a n s o n- B a h r, P. E. C. 1953: The European Starling in Fiji. Ibis 95, S. 699—700. • M a r p l e s, B. J. 1932: Starling roosts and flight-lines near Oxford. Brit. Birds. 25, S. 314—318. • D e r s. 1934: The winter Starling roosts of Great Britain, 1932—1933. J. Anim. Ecol. 3, S. 187—203. • M a r s h a l l, A. J. 1952: The condition of the interstitial and spermatogenic tissue of migratory birds on arrival in England in April and May. Proc. Zool. Soc. Lond. 122, S. 287—295. • D e r s. 1960: Annual periodicity in the migration and reproduction of birds. Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol. 25, S. 499—505. • D e r s. 1961: Biology and comparative physiology of birds 2. New York und London. • M a y a u d siehe Heim de Balsac. • M a y r, E. 1963: Animal Species and Evolution. Oxford. • M e i s e siehe Berndt. • M i l l e r siehe Witschi. • M i t t e l s t a e d t, L. 1950: Die Entwicklung von Staren (*Sturnus vulgaris* L.) bei künstlicher Aufzucht vom Ei ab. Orn. Ber. 3, S. 113—119. • M i x n e r, J. P. 1959: Anatomical and physiological factors affecting fertility in domestic animals. In: Cole, H. H., & P. T. Cupps: Reproduction in domestic animals. New York und London, S. 241—264. • M o r l e y, A. 1939: Rising and roosting of a pair of resident Starlings in winter and early spring. Brit. Birds 33, S. 39—43. • D e r s. 1941: The behaviour of a group of resident British Starlings (*Sturnus v. vulgaris* L.) from October to March. Naturalist, S. 55. • M o u s t g a a r d, J. 1959: Nutrition and reproduction

in domestic animals. In: Cole, H. H., & P. T. Cupps: Reproduction in domestic animals. New York und London, S. 169—223. • Mühl, K. 1957: Der Star (*Sturnus vulgaris*) als winterlicher Nutznießer von Schafferden. Vogelwarte 19, S. 36—38. • Naumann, J. F. 1901: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas 4, Gera, herausgegeben von C. R. Henricke. • Neuenstein, W. von. 1957: Kirschen als Futter für nestjunge Stare. Orn. Mitt. 9, S. 114. • Niehammer, G. 1937: Handbuch der deutschen Vogelkunde I. Leipzig. • Nocke siehe Bruns. • Noll, H. 1931: Neue biologische Beobachtungen an Lachmöwen. Beitr. Fortpfl. 7, S. 7—9. • Oordt, G. J. van. 1959: The reaction of the gonads to lengthening days in northern birds, migrating far beyond the Equator. Proc. First Panafric. Orn. Congr. Livingston 1957, S. 342—345. • Pagliano, M. T. 1935: Le comportement de l'étourneau en Tunisie. Bull. Direct. Agr. Colon. Tunis, S. 19—62. • Parks, G. H. 1962: A convenient method of sexing and aging the Starling. Bird-Banding 33, S. 148—151. • Pfeifer, S., & W. Keil. 1959: Siebenjährige Untersuchungen zur Ernährungsbiologie nestjunger Singvögel. Luscinia 32, S. 13—18. • Poulsen, H. 1951: Jagttagelser af Staere (*Sturnus vulgaris* L.) der er standfugle. Dansk orn. foren. Tidsskr. 45, S. 103—106. • Putzig, P. 1938: Über das Zugverhalten umgesiedelter englischer Stockenten (*Anas p. platyrhyncha*). Vogelzug 9, S. 139—145. • Riley, G. M. 1936: Light regulation of sexual activity in the male sparrow (*Passer domesticus*). Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 34, S. 331—332. • Roberts. 1958: Birds of South Africa. Revised by Mc Lachlan, G. R., & R. Liversidge. London. • Romeis, B. 1943: Taschenbuch der mikroskopischen Technik. München und Berlin. • Rosenberg, N. 1961: Winterstaere 1960—61. Feltornithologen 3, S. 86—90. • Rowan, W. 1925: Relation of light to bird migration and develop mental changes. Nature 115, S. 494—495. • Ruppell, W. 1935: Heimfindeversuche mit Staren 1934. J. Orn. 83, S. 462—524. • Ders. 1938: Ergebnis eines Heimfindeversuches mit aufgezogenen Staren. Vogelzug 9, S. 18—22. • Ruppell, W., & W. Schein. 1941: Über das Heimfinden freilebender Stare bei Verfrachtung nach einjähriger Freiheitsentziehung am Heimatort. Vogelzug 12, S. 49—56. • Savage, E. U. 1922: Some observations on the flocks of the Starlings. Brit. Birds 16, S. 77—78. • Schein siehe Ruppell. • Schenk, J. 1931/34: Die Vogelberingungen des Kgl. Ungarischen Ornithologischen Institutes in den Jahren 1931—1932. Aquila 38—41, S. 91—114. • Schifferli, A. 1930: Vom Sommerzug der schweizerischen Jungstare nach Norden. Orn. Beob. 27, S. 170—171. • Ders. 1947: Aus dem Leben des Stars. Ber. Schweizer. Vogelw. Sempach, 16 S. • Ders. 1948: Sechsergelege eines einjährigen Stares. Orn. Beob. 45, S. 167. • Schneider, W. 1952: Beitrag zur Lebensgeschichte des Stars, *Sturnus v. vulgaris* L. Beitr. Vogelk. 3, S. 27—52. • Ders. 1955: Die Lebensdauer und Brutgröße beim mitteldeutschen Star. Acta XI Congr. Int. Orn. 1954, S. 516—521. • Ders. 1957: Ein weiterer Beitrag zur Lebensgeschichte des Stars, *Sturnus v. vulgaris* L. Beitr. Vogelk. 6, S. 43—74. • Ders. 1960: Der Star (*Sturnus vulgaris*). Neue Brehm-Bücherei, Heft 248. Wittenberg. • Schüz, E. 1932: Wann wird der Storch (*Ciconia ciconia*) fortpflanzungsfähig? Vogelzug 3, S. 24—29. • Ders. 1942: Biologische Beobachtungen an Staren in Rossitten. Vogelzug 13, S. 99—132. • Ders. 1943 a: Brutbiologische Beobachtungen an Staren 1943 in der Vogelwarte Rossitten. J. Orn. 91, S. 388—405. • Ders. 1943 b: Zur Frage der Ernährung des Stars, besonders in Notzeiten. Beitr. Fortpfl. 19, S. 47—49. • Ders. 1948: Aus der Lebensgeschichte des Stars. Naturwiss. Rundschau 2, S. 73—76. • Ders. 1951: Vordringliche Fragen über die Lebensgeschichte des Stars. Vogelwarte 16, S. 41—44. • Ders. 1953: Schlußbericht (1944) über die Starsiedlung in Rossitten. J. Orn. 94, S. 31—35. • Schüz, E., & H. Weigold. 1931: Atlas des Vogelzugs. Berlin. • Schwammberger, K., & E. Schüz. 1955: Junge Stare bei der Herbstbalz am Nistkasten. Vogelwarte 18, S. 30—31. • Sigg-Keller, F. 1954: Begattung des Stars im Herbst. Orn. Beob. 51, S. 25. • Smith, C. J. 1953: Observations on Starling natural history. Bootham School Nat. Hist. Club. Vervielfältigung. • Sopp, A. 1932: Kleinere Beobachtungen aus dem Jahre 1931. Mitt. Vogelwelt 31, S. 27—28. • Stadie, R. 1929: Beiträge zur Biologie der schlesischen Lachmöwenkolonien. Ber. Ver. schlesischer Orn. 15, S. 23—89. • Stefko, W. H. 1924: Über die Veränderungen der Geschlechtsdrüsen des Menschen beim Hunger. Die Sterilisation der Bevölkerung unter dem Einfluß von Hunger. Virchows Arch. pathol. Anat. Physiol. 252. • Steinbacher, G. 1939: Ergebnisse der Beringung kurmärkischer Stare. Märkische Tierwelt 4, S. 62—69. • Steinbacher, J. 1936: Zur Frage der Geschlechtsreife von Kleinvögeln. Beitr. Fortpfl. 12, S. 139—144. • Stieve, H. 1926: Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Gesamtkörper und Keimdrüsen V. Z. mikrosk. anat. Forsch. 5, S. 463—624. • Sturkie, P. D. 1954: Avian physiology. New York. • Szijj, J. 1956/57: A Seregély táplálkozásbiológiája és mezőgazdasági jelentősége. Aquila 63/64, S. 71—101. • Ders. 1957: Über die jahreszeitliche Ernährung des Stars (*Sturnus vulgaris*) in Ungarn. Orn. Mitt. 9, S. 93—94. • Szmirnov, N. 1929/30: A seregély tavaszi fölvonulása Kelet-Európában és Nyugat-Szibériában. Aquila 36/37, S. 95—104. • Tedin siehe Bonnier. • Ticehurst siehe Witherby. •

Tischler, F. 1905: Große Ansammlungen von Staren (*Sturnus vulgaris* L.) zur Brutzeit. Orn. Monatsber. 13, S. 147—149. • Ders. 1908: Star-Ansammlungen zur Brutzeit. Orn. Monatsber. 16, S. 21—26. • Ders. 1930: Staransammlungen zur Brutzeit. Beitr. Fortpfl. 6, S. 134—135. • Ders. 1941: Die Vögel Ostpreußens und seiner Nachbargebiete 1. Königsberg und Berlin. • Ders. 1943: Schilfrohr als Nahrungsquelle für insektenfressende Vögel im Winter. Vogelzug 14, S. 69—71. • Toschi, A. 1938: Der Zug des Stares (*Sturnus vulgaris* L.) in Italien. Vogelzug 9, S. 175—176. • Von Transehe siehe Vilks. • Tschusi zu Schmidhoffen, von. 1906: Zu: „Ansammlungen von Staren zur Brutzeit.“ Orn. Monatsber. 14, S. 8. • Tucker siehe Witherby. • Verheyen, R. 1953: Contribution à l'étude de la structure pneumatique du crâne chez les oiseaux. Bull. Inst. royal Sc. Nat. Belgique 29, S. 1—24. • Verheyen, R., & G. le Grelle. 1953: Verklaring der Ringuitslagen behaald op in-het-nest geringde Spreeuwen (*Sturnus vulgaris*) en Botvinken (*Fringilla coelebs*). Gerfaut 43, S. 34—38. • Vilks, K., & N. von Transehe. 1933: Ergebnisse der Beringung von Staren (*Sturnus vulgaris*) in Lettland. Vogelzug 4, S. 113—118. • Vollert, I. 1959: Zugverhalten der in Nordrhein-Westfalen beringten Stare (*Sturnus vulgaris* L.). Abh. Landesmus. Naturk. Münster 21, S. 2—31. • Wagner, G. 1958: Verbreitung und Überwinterung des Stars (*Sturnus vulgaris*) nördlich des Polarkreises in Norwegen. Sterna 3, S. 73—89. • Wagner, H. O. 1961: Beziehungen zwischen dem Keimdrüsenhormon Testosteron und dem Verhalten von Vögeln in Zugstimmung. Z. Tierpsych. 18, S. 302—319. • Wallraff, H. G. 1953: Beobachtungen zur Brutbiologie des Stares (*Sturnus v. vulgaris* L.) in Nürnberg. J. Orn. 94, S. 36—67. • Williamson, K. 1947: Fieldnotes on the Faeroe Starling. Ibis 89, S. 435—439. • Witherby, H. F. 1929: Breeding Starlings resorting to a roost. Brit. Birds 23, S. 187—189. • Witherby, H. F., Jourdain, F. C. R., Ticehurst, N. F., & B. W. Tucker. 1938: The handbook of British Birds 1. London. • Witschi, E., & R. A. Miller. 1938: Ambisexuality in the female Starling. Exp. Zool. 79, S. 475—487. • Wolfson, A. 1960: Regulation of annual periodicity in the migration and reproduction of birds. Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol. 25, S. 507—514. • Wynne-Edwards, V. C. 1929: The behaviour of Starlings in winter. Brit. Birds 23, S. 138—153. • Ders. 1931: The behaviour of Starlings in winter. Brit. Birds 24, S. 346—353.

Kurze Mitteilungen

Über die Deutsche Bucht heimziehende Kanadagänse (*Branta canadensis*). — Während der Fahrt von Cuxhaven nach Helgoland auf MS „Atlantis“ sah ich am 13. März 1962 um 12.05 Uhr etwa $1/2$ Seemeile vor FS „Elbe 2“ ungefähr aus Richtung Scharhörnbake etwa 150 Kanadagänse rund 50—60 m hoch kommen und etwa rechtwinklig den Kurs des Schiffs (290°) kreuzen. Flug „würdig“, schwanenähnlich! Mit $9\times$ -Dialyt waren Einzelheiten genau zu erkennen. Flugordnung beim Ankommen zunächst Reihe mit großem Abstand von Tier zu Tier, dann Keil, dann wieder Änderung. Als das Geschwader über dem Schiff war, wich es, anscheinend ängstlich, schneller beiseite. Wetter: Klar und sonnig, Sicht gut, Nordwind 3 Beaufort. — Die Kanadagänse hatten Kurs auf NNE (20°), also auf die Westspitze der Halbinsel Eiderstedt oder die Insel Pellworm. Da wir in den Wintern 1960/61 und 1961/62 (siehe auch von TOLL 1961) etwa die nämliche Anzahl im Leda-Jümme-Raum festgestellt hatten, darf man annehmen, daß es die diesjährige ostfriesische Winterpopulation war, die sich nun nach Schweden unterwegs befand. — Es ist dies wohl das erstmal, daß Kanadagänse beim Heimzug über der Deutschen Nordsee beobachtet worden sind.

Nach Angabe von Herrn Dr. GÜNTHER A. J. SCHMIDT (Kitzeberg) sind am 13. 3. 1962 und an den darauffolgenden Tagen ziehende oder rastende Kanadagänse in Schleswig-Holstein nicht beobachtet worden. Die Vogelwarte Helgoland erhielt von Herrn Doz. Dr. GUNNAR SVÄRDSON (Drottningholm) am 3. 4. 1962 die Mitteilung, daß zwei Drittel des schwedischen Gesamtbestands von rund 3000 Kanadagänsen in der Provinz Blekinge beheimatet sind, während etwa 1000 Vögel in „Kolonien“ von 100—150 Stück verteilt das südliche Festland bewohnen. Die Mehrzahl soll in Schweden überwintern, ein kleiner Teil dagegen fortziehen. Eine Teilpopulation von etwa 130 Vögeln wurde nach Angabe Dr. SVÄRDSONS im Herbst 1961 in der Gegend von Jönköping gestört, worauf sie abzog. SVÄRDSON hält es für möglich, daß diese Gruppe mit den nordwestdeutschen Überwinterern identisch ist. (Beiden genannten Kollegen danke ich bestens für ihre Auskünfte.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: [22_1964](#)

Autor(en)/Author(s): Berthold Peter

Artikel/Article: [Über den Fortpflanzungszyklus südwestdeutscher Stare \(*Sturnus vulgaris* L.\) und über bedingende Faktoren der Brutreife beim Star 236-275](#)