

Sechsergelege beim Weißstorch *Ciconia ciconia*

Max Bloesch

Herrn Prof. Dr. Ernst Schüz zu seinem achtzigsten Geburtstag gewidmet

1. Einleitung

Aus der Vielzahl von Einzelveröffentlichungen über die Gelegegröße beim Weißstorch seien nur wenige herausgegriffen. Regelmäßig ist von 3 bis 5 Eiern die Rede («bei Erstlingspaaren gelegentlich auch nur 2 Eier», Glutz von Blotzheim 1962). «3–5, meist 4 Eier, ausnahmsweise 2 oder sogar nur 1 oder auch 6 und 7»; nach Makatsch unter 19 vollständigen Gelegen in Mazedonien einmal ein Sechsergelege (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966). Sechs Eier werden auch sonst, aber nur als Ausnahme, häufiger allerdings für die Theißgegend 1914 (Schenk 1914) mitgeteilt. Nach einer Fotografie vom 3. Juli, also bei für Ungarn dann ziemlich hohem Entwicklungsstand, ist sogar ein Flüggewerden eines so großen Gehecks möglich, wenn auch gewiß als Ausnahme. Sieben Eier gab es gelegentlich in Ostpreußen (E. Schüz in Schenk 1943). Einmalig wäre das Durchkommen aller sieben Jungen, wie es Satori (1943) für Ungarn beschreibt, ebenso Radvány (1943) für 1942 (mit Bild). Letzterer erwähnt leider nicht, wie alt die Jungen bei der ersten Kontrolle waren, und die «vor dem Ausfliegen» aufgenommene Fotografie ist so schlecht, daß man nur mit Mühe sieben Störche erkennt. Eindeutige Hinweise auf eine Durchbeobachtung in diesen so wichtigen Fällen fehlen in beiden Berichten.

Erfreulicherweise ist die Bedeutung gründlicher Bestandesaufnahmen neuerdings erkannt und es gibt da und dort genauere Angaben. Als Beispiel sei erwähnt Mrugasiewicz (1972), der im Distrikt Mi-

licz in Schlesien in den Jahren 1959 bis 1966 für 837 Nester die Gelegezahl ermittelte: es gab nur die Eizahlen 2 bis 5, und zwar in Prozenten 1,1–47,8–43,6–7,5; keine höheren Werte und kein Einzelei.

Nachdem sich im Rahmen des Storchansiedlungsversuches Altreu im Jahre 1960 das erste Freibrutpaar angesiedelt hatte, konnte meine Arbeit in vermehrtem Maße auf die Gewinnung brutbiologischer Erkenntnisse ausgedehnt werden. Dabei stellte sich auch die Frage nach der Gelegegröße. Diese konnte bei mehreren Paaren über viele Jahre hindurch aufgezeichnet werden, so daß nun genügend Material vorliegt, um eine Aussage über die Häufigkeit von Sechsergelegen bei den Störchen unserer Population zu erlauben (Tab. 1). Meine Beobachtungen an den freiliegenden Versuchsstörchen wären bei Wildstörchen wohl kaum im gleichen Umfang möglich gewesen, weil bei diesen der Horststandort und die mit der Beobachtung verbundenen Störungen eine so eingehende Untersuchung nicht zugelassen hätten.

Die vorliegende Arbeit möchte vornehmlich auf zwei Fragen eingehen: 1. Wie häufig kommen Sechsergelege vor? 2. Wie erfolgreich sind Sechsergelege?

Arbeitsmethode. Die Nester wurden täglich kontrolliert. Die frisch gelegten Eier wurden vermessen, gewogen und am spitzen Ende in der Reihenfolge der Ablage angeschrieben. So konnten die Legeintervalle sowie die Schlupfzeit jedes einzelnen Nestlings festgestellt werden. Alle Jungen wurden mit farbigem Garn am Bein markiert, so daß bei den in Abständen von fünf

Gelege liegt bei 5,0 Eiern. Dreiergelege oder noch geringere Eizahlen bilden bei unseren Vögeln eine Ausnahme.

Bei den vier Brutpaaren, von denen Daten über mehr als zehn Gelege vorliegen (Tab. 1, A–D), schwankt der Anteil der Sechsergelege zwischen 27% (6 von 22 Gelegen, Paar B) und 50% (7 von 14 Gelegen, Paar D). Das ♀ dieses letzteren Paares erzeugte neben den 7 Sechsergelegen noch 5 Fünfer- und 2 Vierergelege und kam auf den bemerkenswerten Durchschnitt von 5,4 Eiern pro Gelege¹. Der Anteil der Fünfergelege reicht bei den vier erwähnten Paaren von 36% (Paare A und D) über 56% (Paar C) bis 64% (14 von 22 Gelegen, Paar B).

3. Bruterfolg von Sechsergelegen

3.1. Befruchtungsrate und Schlüpfresultat
Bei der Erörterung des Bruterfolges ist zuerst einmal auf die Befruchtungsrate der einzelnen Eier sowie auf das Schlüpfresultat einzugehen (Tab. 3). In vielen Fällen ist die Eizahl der Vollgelege größer als die Zahl der geschlüpften Jungen, denn unbefruchtete Eier oder Eier mit abgestorbenen Embryonen sind nicht selten. Trifft dies schon für Normalgelege zu, so gilt dies in vermehrtem Maße für Sechsergelege. Von den hier untersuchten 25 Sechsergelegen sind nur in vier Fällen (16%) alle Jungstörche geschlüpft. In der Folge vergleichen wir die Verhältnisse bei den einzelnen, in der Reihenfolge der Ablage gruppierten Eiern (Tab. 3).

Befruchtungsrate. Man ist versucht anzunehmen, daß die zuletzt gelegten Eier vermehrt unbefruchtet sein könnten, weil bei ihrer Ablage die Bebrütung des Geleges schon in vollem Gange ist und die Kopulationsbereitschaft namentlich des ♀ langsam nachläßt. Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, weisen aber nicht nur die Eier 5+6, sondern auch Ei 1 am meisten unbefruchtete

Tab. 2. Verteilung der 84 Gelege von 9 freifliegenden Brutpaaren (Tab. 1) auf die Gelegegrößen 1–6. Die mittlere Gelegegröße beträgt 5,0.

Gelegegröße	Gelege Anzahl	%
1	1	1,2
2	0	0
3	2	2,4
4	17	20,2
5	39	46,4
6	25	29,8

Tab. 3. Befruchtungsrate und Schlüpfresultat der einzelnen Eier in 25 Sechsergelegen. Die Eier sind nach der Reihenfolge der Ablage gruppiert (1–6); befr. = befruchtet, geschl. = geschlüpft, Embr. abgest. = Embryo abgestorben, unbefr. = unbefruchtet.

Ei Nr.	befr.	geschl.	Embr. abgest.	unbefr.
1	18/72%	16/64%	2/8%	7/28%
2	19/76%	19/76%	0	6/24%
3	21/84%	19/76%	2/8%	4/16%
4	21/84%	21/84%	0	4/16%
5	18/72%	15/60%	3/12%	7/28%
6	18/72%	13/52%	5/20%	7/28%

Eier auf; für alle ergibt sich der gleiche Wert von 28%. Bei den Eiern 3+4 dagegen ist der Anteil unbefruchteter Eier am geringsten (16%). Umgekehrt erreicht die Befruchtungsrate (geschlüpfte Junge + Eier mit abgestorbenen Embryonen) bei den Eiern 1+5+6 72%, bei Ei 2 76% und bei den Eiern 3+4 den Höchstwert von 84%.

Schlüpfresultat. Die höchste Zahl an geschlüpften Jungen hat Ei 4 mit 84% auszuweisen, dicht gefolgt von den Eiern 2+3 (76%). Es scheint, daß die Eier 2+3+4 am erfolgreichsten sind, während Ei 1 (Legebeginn) und Eier 5+6 (Legeende) weniger Junge beitragen (64%, 60% und 52%). Verantwortlich für das deutlich schlechtere Schlüpfresultat der Eier 5+6 (trotz der recht hohen Befruchtungsrate) ist die größere Zahl von Eiern mit abgestorbenen Embryonen. Möglicherweise werden die zuletzt gelegten Eier nach dem Schlüpfen

¹ 1981 legte das gleiche ♀ erstmals sieben Eier. Einzelheiten über diesen Fall werden in einer späteren Mitteilung bekanntgegeben.

der früher gelegten nicht mehr so andauernd gewärmt (häufiges Aufstehen des Altvogels, Beschäftigung mit den Erstgeschlüpften, Fütterungen usw.) und dadurch geschädigt. Sehr oft sind nämlich die Embryonen der Eier 5+6 schlüpfertig entwickelt, man hört ihr Klopfen und Piepsen, und die Schale wird sogar angebrochen, doch dann kommt der Schlüpfakt unvermittelt zum Stillstand und der Embryo stirbt ab.

3.2. Schlüpfdauer

Die Bedeutung der Schlüpfdauer des Gesamtgeleges (Intervall zwischen dem Schlüpfen des ersten und des letzten Jungen) für die Überlebensaussichten eines Sechsergehecks sollen die in Tabelle 4 zusammengestellten Beispiele belegen.

Beispiel 1. Die Eier schlüpften in der Reihenfolge 3, 2, 1, 4, 5, 6, wobei das Schlüpfen der drei ersten Eier innert weniger Stunden erfolgte. Die Schlüpfdauer (Ei 3/27.4. ca. 04 h bis Ei 6/1.5. ca. 04 h) betrug etwa 96 Stunden oder vier Tage. Am 1.5.1966, nachdem das letzte Junge aus Ei 6 geschlüpft war, wurden alle Nestlinge ge-

wogen. Ihr Gewicht betrug (in Klammer die Einummer): 112 g (3), 118 g (2), 122 g (1), 92 g (4), 84 g (5), 72 g (6). Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Aufzucht des Sechsergehecks wären hier gegeben. Das Schlüpfen verteilte sich auf nur vier Tage, und die Gewichtsunterschiede der Jungen zur Zeit, als das letzte auskam, waren nicht so bedeutend, daß ein Hochkommen auch der später geschlüpften Nestlinge ausgeschlossen gewesen wäre. Doch erwies sich der Jungstorch aus Ei 6 als nicht lebensfähig; er konnte den Kopf infolge einer Nackenstarre nicht heben und serbelte, so daß er am 11.5.1966 getötet werden mußte. Auch das Junge aus Ei 1 ist später eingegangen. Von den sechs geschlüpften Jungstörchen kamen also nur deren vier hoch.

Beispiel 2. Die Eier schlüpften in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4, 5, 6. Die Schlüpfdauer war mit 216 Stunden oder neun Tagen ungewöhnlich lang. Dies stellte eine erfolgreiche Aufzucht aller sechs Jungen von vornherein in Frage, auch wenn aufgrund der recht ausgeglichenen Schlüpfgewichte eine günstige Ausgangslage gegeben war.

Tab. 4. Legedaten und Schlüpfdaten von drei Sechsergelegen. Beispiele 1 und 2 = Brutpaar A (S/127 + S/613); Beispiel 3 = Brutpaar D (S/589 + S/472), vgl. Tab. 1.

Legedatum	Ei Nr.	Eimasse mm	Eigewicht g	Zeitpunkt des Schlüpfens	Schlüpfgewicht g
1. 18.3.66	1	74,0 × 52,1	106	27.4.66 07 h	84
20.3.66	2	72,3 × 51,5	104	27.4.66 ca.05 h	78
22.3.66	3	72,6 × 51,4	104	27.4.66 ca.04 h	78
24.3.66	4	72,0 × 51,9	105	28.4.66 ca.04 h	76
26.3.66	5	73,0 × 51,8	107	28.4.66 16 h	78
28.3.66	6	71,9 × 50,5	99	1.5.66 ca.04 h	72
2. 6.4.68	1	72,8 × 52,4	110	12.5.68 12 h	84
8.4.68	2	72,4 × 52,5	110	13.5.68 15 h	78
10.4.68	3	70,9 × 53,1	110	14.5.68 20 h	76
12.4.68	4	70,9 × 52,2	102	16.5.68 16 h	78
14.4.68	5	70,5 × 52,3	105	20.5.68 12 h	74
16.4.68	6	69,4 × 51,8	100	21.5.68 12 h	74
3. 1.4.78	1	75,8 × 55,1	122	9.5.78 10 h	87
3.4.78	2	76,5 × 54,6	122	9.5.78 08 h	86
5.4.78	3	76,1 × 53,8	120	10.5.78 ca.04 h	84
7.4.78	4	73,9 × 54,0	119	11.5.78 10 h	80
9.4.78	5	72,6 × 53,5	114	14.5.78 08 h	72
12.4.78	6	72,9 × 51,5	—	15.5.78 ca.04 h	68

Am 22.5.1968, also zehn Tage nach dem Schlüpfen des ersten Eis, ergab die Gewichtskontrolle der sechs Jungstörche folgendes Bild (in Klammer die Einummer): 444 g (1), 182 g (2), 75 g (3; bereits tot, Gewicht vom Vortag), 74 g (4; am 22.5. eingegangen), 86 g (5), 78 g (6). Die beiden Jungen aus den Eiern 3+4 hatten nach sieben bzw. sechs Tagen nicht nur keine Gewichtszunahme zu verzeichnen, sondern lagen schon unter dem Schlüpfgewicht, waren also unweigerlich zum Tode verurteilt. Der Nestling aus Ei 5 dagegen hat in den ersten zwei Lebenstagen bereits 12 g zugenommen, derjenige aus Ei 6 in einem Tag 4 g. Das entspricht einer normalen Entwicklung. Da aber frühere Erfahrungen gezeigt haben, daß bei übermäßig langer Schlüpfdauer die Jungen aus den Eiern 5+6 früher oder später eingehen, wurden beide einem anderen Paar zur Aufzucht übergeben. Dort kam wenigstens eines hoch, nämlich dasjenige aus Ei 6. Im Horst des Brutpaares wurden nur zwei Junge (aus Ei 1 und 2) hochgebracht.

Beispiel 3. Das Schlüpfen erfolgte in der Reihenfolge Ei 2, 1, 3, 4, 5, 6 und dauerte etwa 138 Stunden oder 5 Tage 18 Stunden. Die Jungstörche der Eier 5+6 hatten kaum Überlebensaussichten. Zwei Junge (aus den Eiern 3+4) sind nach vier Tagen eingegangen und das Junge aus Ei 5 mußte unter der Lampe großgezogen werden. Ei 6 mit dem schlüpfenden Jungstorch unterschob ich einem Paar in einer Außenstation, dessen Junge alle der Witterung zum Opfer gefallen waren; aber auch dieser Nestling ist später der naßkalten Witterung erlegen. So kamen von den sechs geschlüpf-

ten Jungen nur zwei im Horst hoch sowie zusätzlich der künstlich aufgezogene Jungstorch.

3.3. Bruterfolg

Eine erfolgreiche Aufzucht aller sechs geschlüpften Jungstörche war in Altreu bis heute nicht zu verzeichnen. Einerseits verunmöglichten eine zeitlich zu ausgedehnte Schlüpfdauer und die sich daraus ergebenden Entwicklungsunterschiede der Jungen ein Hochkommen der gesamten Brut, andererseits waren umweltbedingte Ursachen wie Unterkühlung und Eingehen von Jungen bei kalter, nasser Witterung usw. für weitere Ausfälle während der Nestlingszeit verantwortlich. Es darf angenommen werden, daß in unseren klimatischen Verhältnissen selbst unter günstig erscheinenden Voraussetzungen das Überleben aller sechs Jungen eine seltene Ausnahme sein wird.

Am Beispiel des Brutpaares B, das während 16 Jahren lückenlos beobachtet werden konnte, seien im Folgenden einige vergleichende Daten zum Bruterfolg zusammengestellt. Das Paar hat in dieser Zeit 16 Gelege und 6 Nachgelege (davon 3 Sechsergelege) hervorgebracht (Tab.1). Die Nachgelege wurden erreicht, indem die Erstgelege jeweils ausgenommen und einem andern Paar unterschoben oder künstlich erbrütet wurden. Die Auswertung dieser langen Beobachtungsreihe zeigt Tabelle 5: Es sind die Sechsergelege (4), die sowohl in bezug auf die Anzahl geschlüpfter als auch auf die Zahl der ausgeflogenen Jungen die beste Erfolgsquote aufweisen. Auch die Nachwuchsziffer pro Gelege liegt bei ihnen deutlich höher als bei den 16 üb-

Tab. 5. Brutergebnis aus 22 Gelegen des Brutpaares B (S/233 + S/298) in den Jahren 1964–1979. 1. = alle 22 Gelege; 2. = ohne die 6 Sechsergelege (= 14 Fünfer-, ein Vierer- und ein Dreiergelege); 3. = nur die 14 Fünfergelege; 4. = nur die 6 Sechsergelege.

	Anzahl Gelege	Eier total	Eier/ Gelege	Junge geschlüpft	Nestlings- verluste	Junge ausgeflogen	Nachwuchs- ziffer/Gelege
1.	22	113	5,1	65/58 %	24/37 %	41/63 %	1,9
2.	16	77	4,8	40/52 %	16/40 %	24/60 %	1,5
3.	14	70	5,0	38/54 %	16/42 %	22/58 %	1,6
4.	6	36	6,0	24/67 %	8/33 %	16/67 %	2,7

rigen Gelegen (2.). Es ist offensichtlich, daß die Sechsergelege die Nachwuchsziffer gesamthaft gehoben haben (von 1,5 auf 1,9 Junge pro Gelege). Die 14 Fünfergelege (3.) liegen mit 1,6 Nachwuchsstörchen unter dem Durchschnitt der Gesamtheit aller Gelege (1.) und fallen durch ihren bescheidenen Bruterfolg auf. Ob das Ergebnis dieses Brutpaares allgemeinere Gültigkeit hat, müssen weitere Untersuchungen klären. Auffallend hoch ist der Verlust an Jungen während der Nestlingszeit. Verantwortlich dafür sind in erster Linie naßkalte Witterungsperioden, die, wie z.B. in Altreu, Einbußen an Jungen bis zu Totalverlusten bringen können. Weiter zu denken gibt die niedrige Nachwuchsziffer. Sie beträgt ohne die 6 Sechsergelege nur 1,5 pro Gelege. Sie würde bei weitem nicht ausreichen, um die Erhaltung der Population zu sichern. Es darf aber angenommen werden, daß sie in anderen Fällen höher liegt.

Dank. Prof. Dr. Ernst Schüz sei für seine Anregungen und Hinweise sowie für die Durchsicht des Manuskripts herzlich gedankt. Ebenso danke ich Dr. Luc Schifferli für die Übertragung der Zusammenfassung ins Englische.

Zusammenfassung, Summary

1. Sechsergelege sind bei freifliegenden Weißstörchen des Storchansiedlungsversuches Altreu keine Seltenheit. 1961–1979 gab es unter 84 Gelegen von 9 Brutpaaren 25 Sechsergelege (30%).

2. Die einzelnen Eier (klassiert nach der Reihenfolge der Ablage) der 25 Sechsergelege wurden auf Befruchtung und Schlüpfresultat untersucht. Die höchste Befruchtungsrate (84%) zeigten die Eier 3 und 4, die geringste (72%) die Eier 1, 5 und 6. Beim Schlüpfresultat fielen die Eier 5 und 6 (mit 60 und 52%) stärker als die andern zurück, da bei ihnen vermehrt schlüpfreife Embryonen abgestorben sind. Nur in 4 Fällen (16%) schlüpften alle 6 Jungen.

3. An drei Beispielen wird gezeigt, daß die kürzere oder längere Schlüpfdauer eines Geleges und die sich daraus ergebenden Entwicklungsunterschiede der Nestlinge für den Bruterfolg von großer Bedeutung sind.

4. Jungstörche aus Ei 6 sind ebenso lebensfähig wie die aus den übrigen Eiern, vorausgesetzt daß sie unter normalen Lebensbedingungen aufwachsen können.

5. Bisher gelang in Altreu in keinem Fall die Aufzucht aller Jungen eines Sechsergeleges. Die Auswertung der Daten von 22 Gelegen eines Brutpaares läßt aber vermuten, daß Sechsergelege die Nachwuchsziffer trotz Nestlingsverlusten günstig beeinflussen können.

Six egg clutches in White Storks *Ciconia ciconia*

1. At Altreu, Switzerland, White Storks are kept under semi-wild conditions, with the aim to re-introduce this species as a breeding bird. 30% (= 25 clutches) of 84 clutches of 9 pairs, 1961–79, consisted of 6 eggs, suggesting that such large clutches are by no means exceptional.

2. Fertility rate and hatching success of the eggs of these clutches according to their laying sequence are reported. Eggs 3 and 4 showed the highest fertility rate (84%), eggs 1, 5 and 6 the lowest (72%). Hatching success was lowest in eggs 5 (60%) and 6 (52%), as their fully developed embryos often failed to hatch. In only 4 clutches (16%) all 6 young hatched successfully.

3. Differential development of young, caused by hatching intervals within a clutch, influences breeding success significantly, as shown by 3 examples.

4. Young hatching from eggs 6 are as viable as their siblings if they may grow up under normal conditions.

5. So far none of the pairs at Altreu were able to rear all young of clutches of six. However, the analysis of 22 clutches of one pair suggests that the recruitment rate might be influenced favourably by six egg clutches, despite nestling mortality.

(Transl. Luc Schifferli)

Literatur

- BAUER, K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 1. Frankfurt a.M.
 GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
 MRUGASIEWICZ, A. (1972): White Stork, *Ciconia ciconia* (L.) over the district of Milicz in the years 1959–1968. Acta orn. (Warsaw) 13: 243–278.
 RADVÁNYI, O. (1943): Ein siebener Gelege des Weißen Storches. Aquila 50: 418.
 SÁTORI, J. (1943): Siebener Gelege des Weißen Storches. Aquila 50: 419.
 SCHENK, J. (1914): Ein Sechsergelege des Weißen Storches. Aquila 21: 269–270. – (1943): Bemerkung (zu O. Radványi, s. oben). Aquila 50: 418–419.

M. Bloesch, Sälrain 23, 4500 Solothurn