Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach, in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft Storch Schweiz

Der Weissstorch *Ciconia ciconia* in der Schweiz – Bestandsentwicklung, Altersaufbau und Bruterfolg im 20. Jahrhundert

Dr. Luc Hoffmann zu seinem achtzigsten Geburtstag gewidmet

Olivier Biber, Martin Moritzi und Reto Spaar

The White Stork *Ciconia ciconia* in Switzerland – population trend, demography and breeding success in the 20th century. – Throughout central Europe, populations of the White Stork have decreased heavily during the 20th century, in Switzerland earlier than in other countries. Following its extinction in 1950, the White Stork was reintroduced to Switzerland. By 1989, the breeding population exceeded the size it had in 1900 and has now levelled off at around 180 pairs. Despite an intensive care, i.e. supplementary feeding during the breeding season, average breeding success is relatively low (1.7 young per pair, 1969–1998) compared to the original wild population and to populations in other countries. The overall mean breeding success did not differ between pairs with and without access to supplementary food in immediate vicinity of nest site, respectively. The proportion of unsuccessful broods in Switzerland (41 %) is considerably higher compared to reported values of other regions (15–25 %). The average age of first breeding (3.1 years) is low compared to other countries; it is possibly the result of shorter migration distances. At the end of the 1990s, the wild population of White Storks in Switzerland shows clear signs of ageing of the population, mainly caused by a generally low breeding success and a low recruitment rate of young into the breeding population. This will probably lead to a negative population trend in the following years. Conservation measures should focus on the improvement of habitat quality to increase breeding success and on the reduction of the mortality during migration and in the winter quarters to increase recruitment rates.

Key words: *Ciconia ciconia*, population trend, demography, breeding success, reintroduction, Switzerland.

Dr. Olivier Biber, Postfach, CH–3000 Bern 7; Martin Moritzi, Radrainweg 9, CH–8132 Egg b. Zürich; Dr. Reto Spaar, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach. Adresse für Korrespondenz: Dr. Reto Spaar (e-mail reto.spaar@vogelwarte.ch)

Der Bestand des Weissstorchs ist im 20. Jahrhundert bis anfangs der Achtzigerjahre in den meisten Teilen seines Areals, besonders stark aber im Westen und Südwesten zurückgegangen (Rheinwald et al. 1989, Schulz 1995b). Als Hauptursachen für diesen Rückgang werden (1) ein verringerter Bruterfolg infolge von Veränderungen der Nahrungshabitate, speziell im Brutgebiet (Trockenlegung von Feuchtgebieten, Intensivierung der Landwirtschaft) und (2) eine erhöhte Mortalität, namentlich durch Kollision mit Freileitungen und Stromschlag auf Masten von Mittelspannungsleitungen, durch Jagd und Wilderei sowie Dürreperioden in den Überwinterungsgebieten verantwortlich gemacht (Dallinga & Schoenmakers 1989, Kanyamibwa et al. 1990, 1993, Bairlein 1991, Biber 1995, Moritzi et al. 2001b).

Die Schweiz liegt am Südwestrand des mitteleuropäischen Verbreitungsgebiets (Schüz 1967). Um 1900 brüteten hier etwa 140 Weissstorchpaare (Glutz von Blotzheim 1962). Zählungen dokumentieren den drastischen Populationsrückgang in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts, der 1950 zum Erlöschen der ursprünglichen Population führte (Bloesch 1931–1950; Abb. 2).

Max Bloesch erwartete schon in den Vierzigerjahren, dass der Weissstorch verschwinden würde, und startete deshalb 1948 ein Wiederansiedlungsprojekt (Einzelheiten zum Verlauf der Wiederansiedlung s. Bloesch 1980, 1983, Boettcher-Streim 1986). Die erste Brut von freifliegenden Störchen aus diesem Projekt fand 1960 in Altreu (Kanton Solothurn) statt. Mit dem Ziel, Weissstörche im ganzen ehema-

ligen Brutgebiet wieder anzusiedeln bzw. die Restbestände zu stützen, wurden mit der Zeit mehrere Brut- und Aufzuchtstationen in verschiedenen Regionen der Schweiz, Deutschlands, Frankreichs und weiterer Länder gegründet. Als Folge der Wiederansiedlungsbemühungen nahm der Bestand freifliegender Störche sowohl in der Schweiz als auch in den umliegenden Ländern wieder zu. Seit Mitte der Achtzigerjahre zeichnete sich in fast ganz Europa eine Trendwende in der natürlichen Bestandsentwicklung ab. In Teilen des Areals, wie beispielsweise auf der Iberischen Halbinsel, nahm der Storchenbestand gar massiv zu (Schulz 1995b).

Unter diesen Umständen stellte sich die Frage, ob sich die schweizerische Weissstorchpopulation fortan ohne weitere Bestandsstützung durch Aufzucht und Betreuung von Störchen in Brutstationen und ohne Zufütterung während der Brutzeit selbstständig halten könnte. Die vorliegende Arbeit soll eine Grundlage zur Beantwortung dieser Frage liefern. Folgende Aspekte werden behandelt: Die Entwicklung der Brutpopulation in der Schweiz im 20. Jahrhundert, die Alterszusammensetzung des Gesamtbestands, Veränderungen im Bruterfolg sowie der Einfluss der durch das Wiederansiedlungsprojekt bedingten Situation (Gehegehaltung, Zufütterung, Abstammung der Brutvögel aus fremden Populationen) auf den Bruterfolg.

1. Material, Methode und Definitionen

Die vorliegende Arbeit beruht auf Daten der Ringfund- und Lebenslaufdatenbanken der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und des Archivs der Schweizerischen Gesellschaft für den Weissstorch, Altreu (seit 2001 Storch Schweiz), seit 1948. Angaben aus der Zeit vor 1948 wurden den Berichten von Bloesch (1931–1950) entnommen.

Der Weissstorchbestand in der Schweiz setzt sich aus Individuen unterschiedlicher Herkunft zusammen, die zudem eine unterschiedlich starke Betreuung durch das Projektmanagement erfahren haben. Folgende Kategorien werden unterschieden:

- *Herkunft:* (a) aus Afrika importierte Nestlinge und (b) in Europa geborene Störche.
- *Haltung:* (a) frei lebende und (b) als Nestlinge ausgehorstete Störche, die bis zur Geschlechtsreife in Gehegen gehalten wurden, sog. «Projektstörche» (im Gehege brütende Störche, soweit in den Quellen als solche ausgewiesen, wurden als eigene Kategorie berücksichtigt).
- *Brutstatus:* (a) Brutstörche, (b) erstjährige Jungstörche und (c) mehrjährige Nichtbrüter (die keinen Horst besetzen bzw. unverpaart sind). Die Zahl der freifliegenden Nichtbrüter ist ungenau (Minimalzahl), weil Nichtbrüter nicht mit derselben Konsequenz erfasst wurden wie Brutstörche.
- *Erstbrutalter:* Soweit dies anhand der Lebenslaufdaten möglich war, wurde das Alter eruiert, in dem ein Storch erstmals brütend gemeldet wurde, wobei mit Brüten die Besetzung eines Horstes durch ein Paar gemeint ist.
- *Immigranten:* Unberingte oder im Ausland beringte, spontan eingewanderte Brutstörche. Da fast alle Schweizer Störche vor dem Ausfliegen beringt werden (z.B. 1990–1995: 98 %; M. Enggist mdl.), zählten wir alle unberingten Brutstörche zu den Immigranten.
- *Emigranten:* In der Schweiz beringte Störche, die aus dem Ausland als Brutvögel gemeldet wurden.
- *Individuelle Lebensgeschichte:* (a) «Projektstörche» sind im Gehege geborene oder aus Freibruten vor dem Ausfliegen eingefangene Störche, die anschliessend ein bis vier Jahre lang im Gehege gehalten wurden, bevor sie im brutfähigen Alter freigelassen wurden. Einige später eingefangene und mindestens ein halbes Jahr im Gehege gehaltene Störche wurden ebenfalls zu den Projektstörchen gezählt (nicht aber Pfleglinge, die nur kurzfristig, maximal ein halbes Jahr lang, in Gefangenschaft betreut wurden). Projektstörche bleiben in der Regel ständig im Brutgebiet, ziehen also nicht. Es gibt aber Nachweise von ziehenden Projektstörchen. (b) «Wildstörche» sind in Europa geborene, von Geburt an frei lebende Störche unterschiedlicher Abstammung. In der Regel ziehen sie arttypisch weg. Allerdings sind auch Fälle

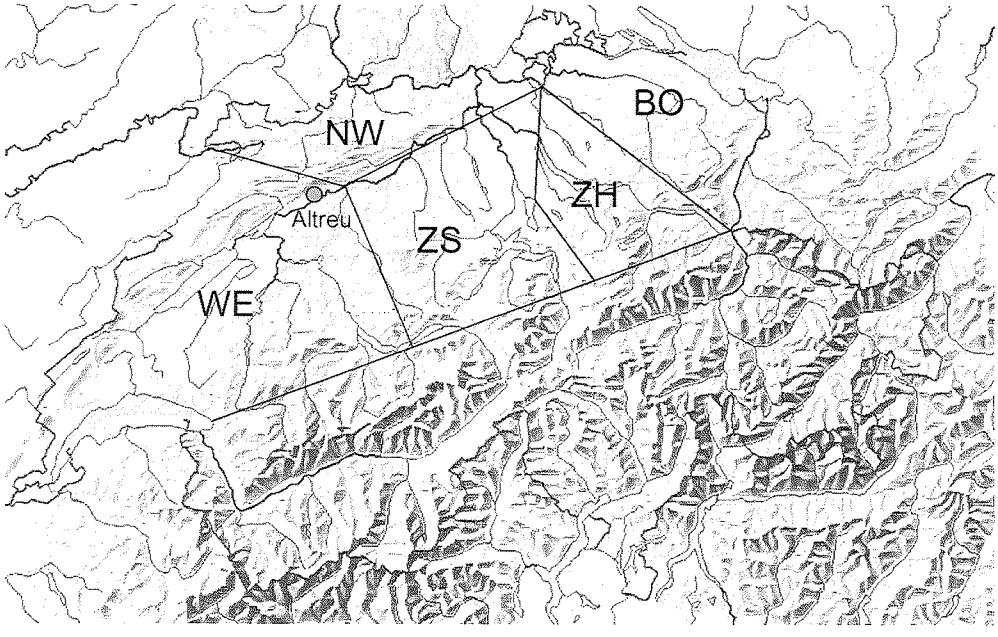

Abb. 1. Regionen der Schweiz gemäss der bei der Schweizerischen Gesellschaft für den Weissstorch (Storch Schweiz) gebräuchlichen Aufteilung: WE = Westschweiz, NW = Nordwestschweiz, ZS = Zentralschweiz, ZH = Region Zürich und BO = Region Bodensee. – *Regions of Switzerland according to the Swiss Society for the White Stork: WE = western Switzerland, NW = north-western Switzerland, ZS = central Switzerland, ZH = region of Zurich, and BO = region of Lake Constance.*

von überwinternden Wildstörchen im Brutgebiet bekannt; ihre genaue Zahl ist aber wegen der sehr lückenhaften Erfassung des Winterbestandes nicht eruierbar.

– *Zufütterung:* Zugefütterte Störche haben Zugang zu regelmässig bereitgestelltem Zusatzfutter in unmittelbarer Nähe ihrer Horste, meist direkt neben dem Brutplatz, höchstens aber in 1 km Entfernung. Störche suchen ihre Nahrung hauptsächlich innerhalb einer Horstdistanz von 1 km (Schneider 1988, Dziewiaty 1992, Moritzi et al. 2001a). Nicht zugefütterte Störche haben keinen direkten Zugang zu Zusatzfutter; sie haben jedoch die Möglichkeit, Stationen mit Zufütterung aufzusuchen, was aber mit einem zusätzlichen Flugaufwand verbunden ist.

Über den Bruterfolg der wiederangesiedelten Population (1960–2001) geben die Bulletins der Schweizerischen Gesellschaft für den Weissstorch (1991–2002) Auskunft. Bis in die Achtzigerjahre sind nur summarische Angaben vorhanden; ab 1986 enthalten sie exakte Brutdaten über jedes einzelne Horstpaar. Ein Vergleich mit dem Bruterfolg von Störchen in der Schweiz aus der Zeit vor 1950 konnte anhand der veröffentlichten Berichte von Bloesch (1931–1950) gezogen werden. Der Bruterfolg wird durch drei Werte ausgedrückt: *JZa* = durchschnittliche Jungenzahl bezogen auf den gesamten Brutbestand (*HPa* = Horstpaare allgemein); *JZm* = durchschnittliche Jungenzahl der erfolgreichen Paare (*HPm* = Horstpaare mit Jungen); *HPo* = Anteil (%) der Horstpaare ohne Junge bezogen auf HPa. Die Jungenzahl ist die Zahl der flügge gewordenen Jungen, unabhängig davon, ob sie frei ausgeflogen oder ausgehorstet wurden, um in Gehegen zurückgehalten zu werden *(JZG* = Gesamtzahl der in der Population pro Jahr flügge gewordenen Jungen).

Der Verlauf des Populationsrückgangs und die Bruterfolgswerte in den Dreissiger- und Vierzigerjahren wurden für einzelne Landesteile gemäss der in der Schweizerischen Gesellschaft für den Weissstorch, Altreu (Storch Schweiz), üblichen Aufteilung der Schweiz in die Regionen West-, Nordwest- und Zentralschweiz sowie die beiden Regionen Zürich und Bodensee dargestellt (Abb. 1). Der Bruterfolg von 1930–1949 wurde mit jenem von 1986–1995 verglichen. Diese Auswertung war Teil des Projekts «Lebensraum für den Weissstorch» der Schweizerischen Vogelwarte von 1992 bis 1995.

2. Ergebnisse

2.1. Verlauf des Wiederansiedlungsprojekts

Zu Beginn importierte Max Bloesch junge Störche (vorwiegend Nestlinge) aus verschiedenen europäischen Ländern, z.T. auch aus der Ostpopulation (Deutschland, Frankreich, Dänemark, Österreich, ehemalige Tschechoslowakei, Polen und Jugoslawien), und später in grösserer Zahl aus Algerien (1955 waren es 36 Weissstörche, 1959 50, 1960 107 und 1961 106; Bloesch 1983, Lebenslaufdatenbank der Schweizerischen Vogelwarte Sempach). In den ersten Jahren wurden diese Jungstörche in der Storchenstation Altreu von Hand aufgezogen und freigelassen, wenn sie flügge geworden waren. Die meisten verschwanden umgehend vom Freilassungsort. Da nur sehr wenige in späteren Jahren wieder in der Schweiz gesehen wurden, änderte Bloesch das Vorgehen und behielt die meisten Störche im Gehege zurück: Von 1962 bis 1970 wurden nur noch 23 von 115 Jungstörchen freigelassen. Die anderen wurden erst mit Erreichen des fortpflanzungsfähigen Alters mit drei bis vier Jahren in die Freiheit entlassen. Diese «Projektstörche» verschiedenster Herkunft (sowohl aus Afrika als auch aus Europa) zogen in der Regel nicht weg, sondern blieben das ganze Jahr über im Brutgebiet bei den Stationen und wurden ganzjährig gefüttert. Mit der Zunahme der Freibruten ab 1971 wurden Jungstörche in zunehmender Zahl frei flügge (Abb. 2b). Sie verliessen mehrheitlich das Brutgebiet zur normalen Zugzeit im Spätsommer und Herbst. Knapp 23 % der weggezogenen Vögel wurden später wie-

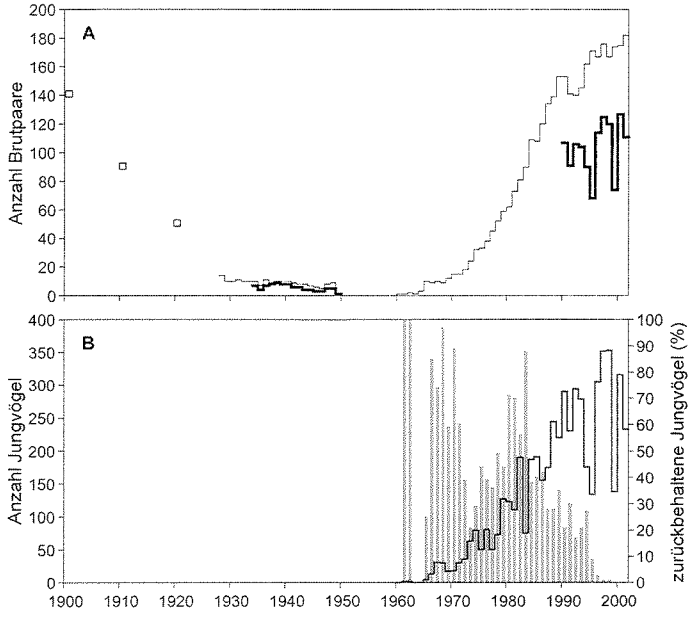

Abb. 2. (a) Anzahl der Storchenbrutpaare (HPa; feine Linie) und der erfolgreich brütenden Paare (HPm; dicke Linie) in der Schweiz von 1900 bis 2001. (b) Anzahl der flüggen Jungstörche nach der Wiederansiedlung (Linie) und Anteil der zurückbehaltenen Jungstörche in Gehegen (Säulen). – (a) *Number of breeding pairs (HPa; thin line) and of pairs successfully rearing chicks (HPm; bold line) of White Storks in Switzerland between 1900 and 2001. (b) Number of fledged young (line) and percentage of young kept in captivity after fledging for reintroductory purpose (columns).*

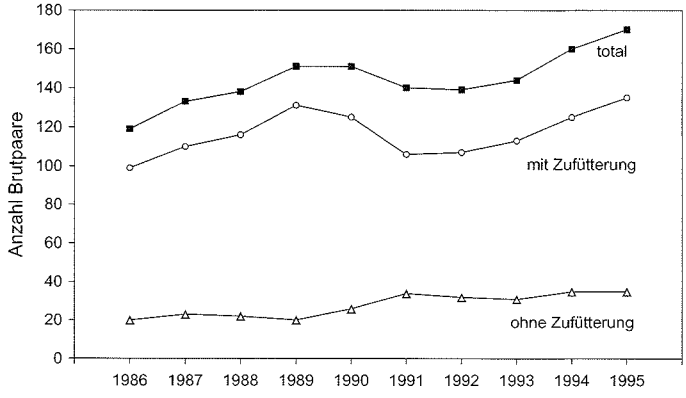

Abb. 3. Bestandsentwicklung der freilebenden Weissstorchpopulation in der Schweiz zwischen 1986 und 1995. Ohne Zusatzfütterung heisst, dass der Brutort mindestens 1 km von der nächsten Futterstelle entfernt ist. – *Population trend of the free flying White Stork population in Switzerland, 1986–1995. «Ohne Zusatzfütterung» means without supplementary food, i.e. breeding site was at a distance of at least 1 km from the feeding site.*

der im Brutgebiet, einschliesslich der nördlich an die Schweiz grenzenden Regionen Frankreichs und Deutschlands gesichtet, wo ebenfalls praktisch allen Brutstörchen jährlich die Ringnummern abgelesen werden (Jenni et al. 1991). Aufgrund der auch in der Schweiz positiven Bestandsentwicklung wurde zunehmend auf das Zurückbehalten von Störchen verzichtet. Von 1986 bis 2001 flogen 83 % der total 4271 Nestlinge frei aus (Abb. 1). Seit 1998 werden keine Jungstörche mehr ausgehorstet. Ab Ende der Achtzigerjahre wurde an immer mehr Stationen auch mit der Zufütterung aufgehört (1995 an 13 von 27 Stationen, P. Enggist mdl.; s. auch Enggist 1996). Von 1998 an war die regelmässige Fütterung zur Brutzeit in der Mehrzahl der Stationen, so auch in Altreu, stark reduziert oder eingestellt; lediglich im Winter wird den Störchen zum Teil noch Futter angeboten (M. und P. Enggist mdl.). Die geringen Rückkehrraten von Jungstörchen bewog die Gesellschaft Storch Schweiz, im Jahr 1999 das Projekt «S.O.S. Storch» ins Leben zu rufen, um zu untersuchen, wo und wie die Störche auf dem Zug umkommen (Bulletins der Schweizerischen Gesellschaft für den Weissstorch 1999–2002).

2.2. Bestandsentwicklung der freifliegenden Störche in der Schweiz

1960 brütete erstmals wieder ein freifliegendes Storchenpaar in der Schweiz. Ab 1972 nahm der Brutbestand stetig zu und erreichte 1989 nach vierzig Jahren Bemühungen zur Wiederansiedlung des Weissstorchs mit 153 freifliegenden Brutpaaren wieder die Grösse von 1900 (Abb. 2a). Der Bestand nahm bis 1995 weiter zu und schwankte danach zwischen 167 und 176 Paaren. 2001 wurde ein neuer Höchstbestand von 182 Brutpaaren und 1998 mit 353 Jungvögeln (JZG) ein Rekordbruterfolg verzeichnet. Der Weissstorch brütet heute in der Schweiz fast im ganzen ehemaligen Brutareal, allerdings immer noch mit einer starken Konzentration in Altreu (rund ein Viertel des Bestands).

Seit den Achtzigerjahren siedelten sich Störche spontan an neuen Orten an, die in einiger Entfernung von Aufzuchtstationen lagen. Die Zahl der Brutpaare ohne direkten Zugang zu Zusatzfutter nahm aber bis 1995 nur leicht zu (Abb. 3). Zwischen 1986 und 1995 betrug er durchschnittlich 24 % der Brutpopulation (z.B. 1995 37 Brutpaare ohne und 134 mit Zufütterung). Seit den Siebzigerjahren findet ein zunehmender Austausch zwischen den Brutpopulationen der Schweiz und ihrer Nachbarländer statt (Schweizerische Gesellschaft für den Weissstorch 1991–2002). Die Emigranten sind allerdings nur für die neueste Zeit vollständig dokumentiert. Von den Immigranten ist die Herkunft nur zum Teil bekannt, da viele nicht beringt sind (s. Tab. 1).

Tab. 1. Herkunft und Projektzugehörigkeit aller in der Schweiz beringten und in den Jahren 1960, 1970, 1980, 1990 und 1995 in der Schweiz beobachteten Störche sowie die Anzahl im Ausland brütender, emigrierter Störche. [1] = Brutstatus unbekannt, [2] = Alter und Brutstatus unbekannt, [3] = nicht identifizierte, beringte Brutstörche. – *Origin and status of all White Storks ringed in Switzerland during the reintroduction project, of those which were observed in 1960, 1970, 1980, 1990 and 1995 in Switzerland, and of those dispersing and breeding in other countries. [1] = breeding status unknown, [2] age and breeding status unknown, [3] ringed but not individually identified storks.*

		Anzahl Störche *number of storks*				
		1960	1970	1980	1990	1995
1. Projektstörche im Gehege	*project storks in captivity*					
afrikanische Herkunft	*African origin*					
Brutstörche	*breeding storks*	0	0	2	1	0
mehrjährige Nichtbrüter	*non-breeders, 2nd year or older*	6	4	0	0	0
importierte Nestlinge	*imported nestlings*	35	0	0	0	0
europäische Herkunft	*European origin*					
Brutstörche	*breeding storks*	2	9	5	8	17
mehrjährige Nichtbrüter	*non-breeders, 2nd year or older*	21	88	154	127	65
unbekannt [1]	*unknown [1]*	0	0	5	1	0
erstjährige Jungstörche	*first-year birds*	0	15	86	53	12
Gehegestörche (total)	*project storks in captivity (total)*	64	116	252	190	94
2. Projektstörche freifliegend	*free flying project storks*					
afrikanische Herkunft	*African origin*					
Brutstörche	*breeding storks*	2	10	5	4	2
mehrjährige Nichtbrüter	*non-breeders, 2nd year or older*	3	1	1	0	0
importierte Nestlinge	*imported nestlings*	72	0	0	0	0
europäische Herkunft	*European origin*					
Brutstörche	*breeding storks*	1	13	65	125	134
mehrjährige Nichtbrüter	*non-breeders, 2nd year or older*	6	0	11	19	8
unbekannt [1]	*unknown [1]*	0	0	1	2	0
unbekannt [2]	*unknown [2]*	0	0	3	6	0
Projektstörche freifliegend (tot.)	*free ranging project storks (total)*	84	24	86	156	144
Projektstörche (total)	*project storks (total)*	148	140	338	346	238
3. Wildstörche	*wild storks (free ranging)*					
Brutstörche	*breeding storks*	0	0	35	93	134
mehrjährige Nichtbrüter	*non-breeders, 2nd year or older*	0	0	6	15	15
unbekannt [1]	*unknown [1]*	0	0	0	1	0
erstjährige Jungstörche	*first-year birds*	0	0	30	232	120
Wildstörche (total)	*wild storks (total)*	0	0	71	341	269
freifliegende Störche (total)	*free ranging storks (total)*	84	24	157	497	413
Total (Projekt- und Wildstörche)	*total (project and wild storks)*	148	140	409	687	507
andere Brutstörche [3]	*other breeding storks [3]*	0	7	1	6	17
Immigranten	*immigrants*	0	0	4	15	54
Emigranten	*emigrants*	0	0	10	47	44

2.3. Entwicklung und Zusammensetzung des Gesamtbestands

1960 bestand die Weissstorchpopulation in der Schweiz aus 148 Projektstörchen, wovon 64 in Gehegen gehalten wurden (Tab. 1). 118 waren aus Nordwestafrika importiert worden (107 davon 1960), die restlichen 20 % stammten aus Europa. Wildstörche wurden noch keine festgestellt. Im Verlauf der Jahre nahm die Population zu und ihre Zusammensetzung veränderte sich stark. Der Anteil ursprünglich aus Afrika importierter Störche nahm ab: 1970 waren von den rund 300 aus Afrika importierten Störchen

noch 15 im Projekt, 1995 noch 2. Die europäischen Projektstörche erreichten 1970 mit 89 % (von 140 Störchen bekannter Herkunft) ihren höchsten Anteil an der Gesamtpopulation; davon wurden 90 % im Gehege gehalten. 30 von insgesamt 147 Störchen brüteten in Freiheit. 1980 war die Anzahl freibrütender Störche auf 106 gewachsen.

Ab 1970 nahm der Anteil an Wildstörchen zu: 1980 machten die Wildstörche 33 %, 1990 42 % und 1995 50 % der freifliegenden Störche bekannter Herkunft aus. Ab 1970 wurden Störche aus der Schweiz in steigender Zahl im Ausland brütend festgestellt, vor allem im Elsass (Frankreich) und in Baden-Württemberg (Deutschland) sowie vereinzelt in Vorarlberg (Österreich) und Piemont (Italien) (1990: insgesamt 87). Gleichzeitig nahm die Zahl der immigrierten, d.h. im Ausland (mehrheitlich Elsass und Deutschland) beringten und der unberingten Brutstörche in der Schweiz zu (1995 insgesamt 54; Tab. 1). Von den unberingten ist anzunehmen, dass sie zum grossen Teil Wildstörche sind. Bei den im Ausland beringten Störchen konnte in vielen Fällen nicht eruiert werden, ob sie frei ausgeflogen waren oder aus Gehegen stammten. Wegen dieser Unsicherheit wurden die Immigranten für die Berechnung des Verhältnisses zwischen Wildstörchen und Projektstörchen nicht berücksichtigt. Eine kleine Zahl beringter, brütender Störche konnte jeweils nicht identifiziert werden («andere» Brutstörche, z.B. 1995: 17; Tab. 1).

2.4. Altersaufbau des Gesamtbestands

Der Altersaufbau der Weissstorchpopulation in der Schweiz hat sich in den letzten vier Jahrzehnten deutlich verändert (Abb. 4). 1960 machten die im gleichen Jahr importierten Störche im ersten Lebensjahr 72 % des Bestands aus. 1970 bestand die Population zu 68 % aus dreijährigen und jüngeren Projektstörchen in Gehegen. In den folgenden Jahren nahm der Anteil der Projektstörche im brutfähigen Alter zu und die Brutpopulation wurde im Durchschnitt älter (Abb. 4). Waren 1980 noch 64 % der freifliegenden Projektstörche jünger als 10 Jahre (Jungstörche im ersten Lebensjahr nicht mitgezählt), waren 1995 62 % 10-jährig und älter. Auch bei den Wildstörchen nahm der Anteil der älteren Jahrgänge von 1980 (keine) bis 1995 (38 % 10-jährig und älter) deutlich zu.

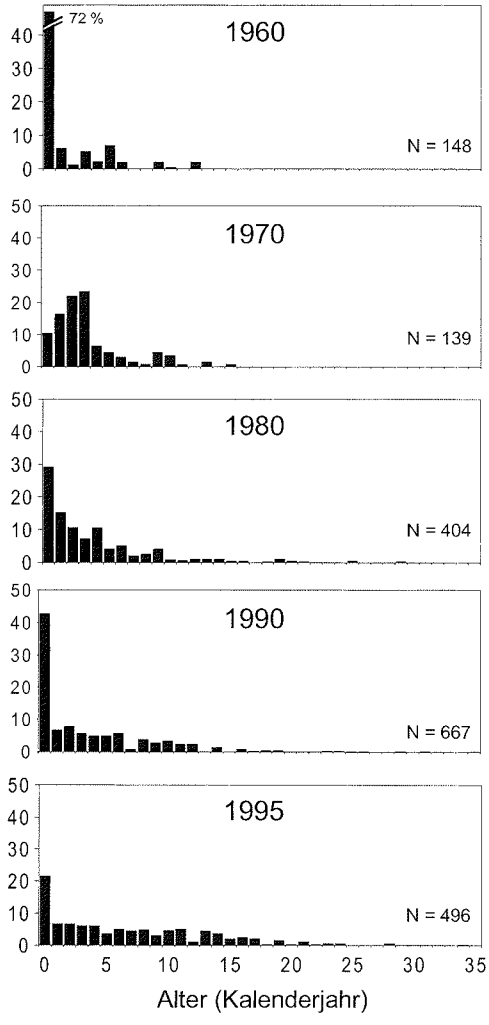

Abb. 4. Altersaufbau der Schweizer Weissstorchpopulation zwischen 1960 und 1995. Für diese Darstellung wurden die Daten von Projekt- und Wildstörchen verwendet. – *Demography of the Swiss White Stork population, 1960–1995. This figure includes free flying storks and storks kept in captivity for reintroductory purpose.*

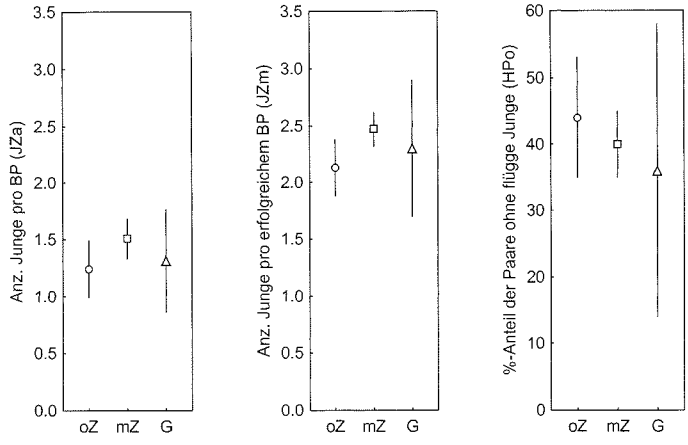

Abb. 5. Bruterfolg in der Schweiz zwischen 1986 und 1995 (Mittelwerte ± 95%-Konfidenzintervalle) für Brutpaare ohne (oZ; n = 45) und mit Zufütterung (mZ; n = 60) sowie für Gehegebruten (G; n = 12). – *Breeding success of White Storks in Switzerland, 1986–1995, for breeding pairs without (oZ; n = 45) and with access to supplementary food (mZ; n = 60), and for pairs breeding in captivity (G; n = 12). Mean ± 95%-confidence-intervals are given. JZa = average number of young per breeding pair, JZm = average number of young per successful brood, HPo = percentage of failed broods.*

2.5. Erstbrutalter von Wild- und Projektstörchen in verschiedenen Zeiträumen

Ob Projektstörche im Gehege gehalten (n = 83) oder freigelassen wurden (n = 459), hatte keinen Einfluss auf das Alter, in dem sie erstmals brüteten (χ^2-Test, n.s.). Projektstörche, die das Erstbrutalter nach 1985 erreicht hatten, schritten jedoch durchschnittlich etwas früher zur Brut (Mittelwert 4,58 Jahre, n = 219) als Projektstörche, die vor 1986 erstmals brüteten (4,89 Jahre, n = 323; χ^2-Test, $p < 0{,}05$). Wildstörche schritten in beiden Zeitabschnitten in einem deutlich tieferen Alter erstmals zur Brut (3,11 Jahre, n = 200) als Projektstörche (χ^2-Test, $p < 0{,}05$). 39 % der Wildstörche brüteten bereits im zweiten Lebensjahr, weitere 32 % wurden im dritten Jahr erstmals brütend beobachtet, 16 % im vierten und 9 % im fünften. Von den restlichen 4 % wurde erstmaliges Brüten zwischen dem 6. und 9. Lebensjahr gemeldet.

Tab. 2. Durchschnittliche Jungenzahl der erfolgreichen Paare (JZm) im Vergleich zwischen zugefütterten und nicht zugefütterten Storchenpaaren (n = 89) sowie der Anteil erfolgloser Horstpaare (HPo) nach Regionen zwischen 1986 und 1995 (n = 95). Mittelwerte ± 95%-Konfidenzintervalle sind angegeben. – *Average number of fledged young of 89 breeding pairs successfully fledging young (JZm) with and without access to supplementary food, respectively, and percentage of failed broods (HPo; n = 95 pairs) in different regions of Switzerland (regions according to Fig. 1). Mean ± 95%-confidence-intervals are given.*

Region			JZm		HPo (%)
			mit Zufütterung	ohne Zufütterung	
Westschweiz	WE	*western Switzerland*	2,3 ± 0,5	2,2 ± 0,3	38 ± 10
Nordwestschweiz	NW	*north-western Switzerland*	2,7 ± 0,3	1,8 ± 0,7	31 ± 9
Zentralschweiz	ZS	*central Switzerland*	2,8 ± 0,5	1,9 ± 0,5	36 ± 12
Region Zürich	ZH	*region of Zurich*	2,1 ± 0,3	2,6 ± 0,9	54 ± 12
Region Bodensee	BO	*region of Lake Constance*	2,6 ± 0,5	1,9 ± 0,5	50 ± 11

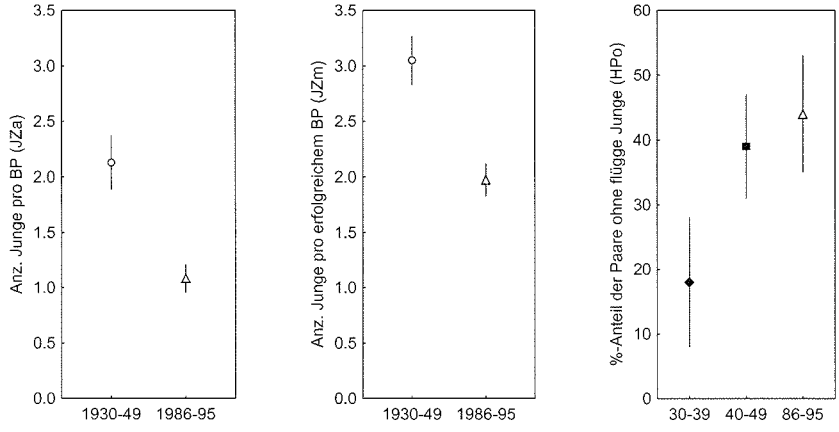

Abb. 6. Bruterfolg der ursprünglichen Weissstorchpopulation (1930–1949) im Vergleich mit der wiederangesiedelten Population (1985–1995; Mittelwerte ± 95%-Konfidenzintervalle). Dargestellt sind die durchschnittliche Jungenzahl bezogen auf den Horstpaarbestand allgemein (n = 65) und bezogen auf die erfolgreichen Paare (n = 58) sowie der Anteil der Horstpaare ohne flügge Junge (n = 65). – *Breeding success of the original wild stork population (1930–1949) compared to the reintroduced storks (1985–1995). Mean ± 95%-confidence-interval are given. JZa = average number of young per breeding pair (n = 65), JZm = average number of young per successful brood (n = 58), HPo = percentage of failed broods (n = 65).*

2.6. Bruterfolg von Wild- und Projektstörchen in verschiedenen Zeiträumen

Von 1969 bis 1998 (Jahre mit über 10 Horstpaaren) variierte der jährliche Bruterfolg zwischen 0,8 und 2,6 Jungen pro Paar; der langjährige Durchschnitt lag bei 1,7. In der Jungenzahl pro Horstpaar allgemein (JZa = 1,39 ± 0,14, n = 117; 1986–1995) unterschieden sich die drei Gruppen «mit Zufütterung», «ohne Zufütterung» und «im Gehege gehalten» nicht signifikant (t-Test, n.s.; Abb. 5); nur für die erfolgreichen Brutpaare allein berechnet war der Bruterfolg der zugefütterten Störche signifikant höher als jener der Störche ohne Zufütterung (t-Test; JZm_{mit} = 2,48 ± 0,16, JZm_{ohne} = 2,12 ± 0,27; n = 89, $p < 0,05$; 1986–1995; Abb. 5). Zwischen den fünf Regionen gab es keine signifikanten Unterschiede (ANOVA, n.s.), obwohl die Zahl der Jungen von erfolgreichen Paaren mit Zufütterung fast durchwegs grösser ist als ohne Zufütterung; einzig in der Region Zürich ist das Verhältnis umgekehrt (Tab. 2). In Altreu (mit Zufütterung) betrug der Durchschnittswert zwischen 1986 und 1995 2,6.

Der Anteil der erfolglosen Horstpaare (HPo = 41 ± 5 %, n = 117; 1986–1995) war zwischen den drei Gruppen (Brutpaare mit bzw. ohne Zufütterung und in Gehegehaltung) nicht signifikant verschieden (t-Test, n.s.; Abb. 5), unterschied sich aber zwischen den fünf Regionen (Tab. 2): In den beiden Regionen der Ostschweiz (Regionen Zürich 54 % und Bodensee 50 %) lag ihr Anteil deutlich über dem gesamtschweizerischen Durchschnitt von 42 % (ohne Gehegebruten und ohne die Storchenstation Altreu), während der Wert für die Nordwestschweiz (31 %) unterdurchschnittlich war (ANOVA, n = 95, $p < 0,05$; Tab. 2). In Altreu lag der durchschnittliche Anteil der gescheiterten Bruten mit 31 % für dieselbe Zeitspanne gleich tief wie in der Nordwestschweiz.

Der Bruterfolg war in den zwanzig Jahren vor dem Erlöschen des Schweizer Bestands generell höher als in neuester Zeit (Abb. 6). Eine Verschlechterung des Bruterfolgs im Verlauf der beiden Jahrzehnte vor 1950 deutet sich einzig im Anteil der erfolglosen Brutpaare (HPo) an: Er war 1940–1949 höher (39 %) als in den 10 Jahren zuvor (19 %). Bezüglich der Jungenzahl (JZa, JZm) unterschieden sich die beiden

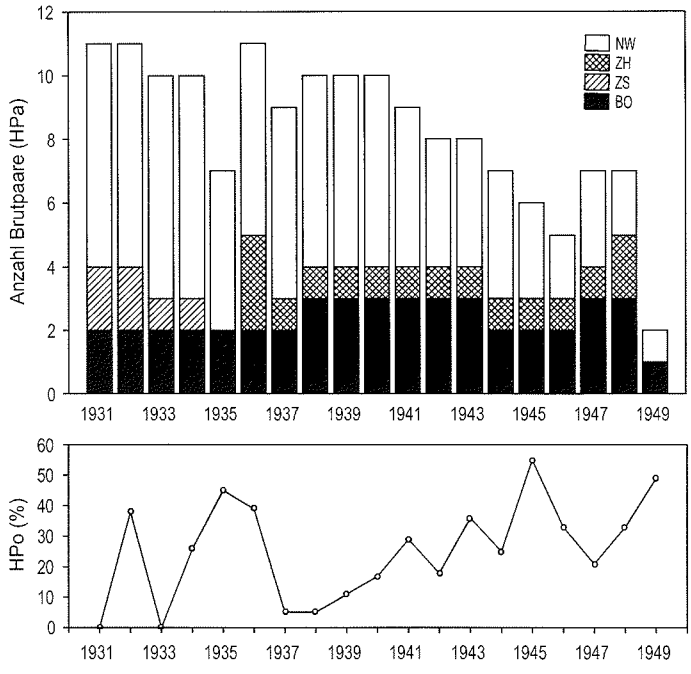

Abb. 7. Bestandsentwicklung der freifliegenden Brutpaare (HPa) der ursprünglichen Storchenpopulation in der Schweiz zwischen 1931 und 1949 in den verschiedenen Regionen (oben) und Anteil erfolgloser Brutpaare (HPo) in der Schweiz pro Jahr für denselben Zeitraum (unten). – *Population size (HPa) of the original wild White Stork population in Switzerland in different regions of Switzerland, 1931–1949 (top), and percentage of failed broods (below).*

Jahrzehnte (1930–39, 1940–49) nicht voneinander. Im Vergleich der Storchenpopulation von 1930–1949 mit der aktuellen, wiederangesiedelten Population (wobei nur die nicht zugefütterten Störche einbezogen wurden) war der Anteil der erfolglosen Bruten (HPo) zwischen 1930 und 1939 mit 18 % deutlich geringer als zwischen 1940 und 1949 (39 %) und zwischen 1986 und 1995 (44 %) (ANOVA, $p < 0{,}05$; Abb. 6).

Ursprünglich brüteten die Störche in vier der fünf Regionen der Schweiz (ohne Westschweiz). Die Bestände erloschen 1935 in der Zentralschweiz, 1949 in der Region Zürich und 1950 in der übrigen Schweiz (Abb. 7). Der Anteil erfolgloser Brutpaare stieg in den Jahren 1937 bis 1949 stark an (Spearman, $R = 0{,}79$, $p < 0{,}05$).

3. Diskussion

3.1. Bestandsentwicklung

Der Populationsrückgang in der Schweiz setzte früher ein (mindestens seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts; Abb. 2) als in anderen westeuropäischen Ländern (Deutschland, Frankreich, Dänemark), wo die Populationen nie erloschen und die tiefsten Bestände erst um 1975 festgestellt wurden (Bairlein 1991). Es ist denkbar, dass die besondere Lage der Schweiz am Rand des mitteleuropäischen Verbreitungsgebiets (Schüz 1967) für den früheren Populationsrückgang mitverantwortlich war. Die Situation in den Niederlanden in den Siebzigerjahren war vergleichbar mit jener in der Schweiz um 1948: Zur Stützung des stark abnehmenden Wildbestands wurde ein Projekt zur Bestandsstützung nach Schweizer Vorbild gestartet (Vos 1995); dies führte dazu, dass die holländische Wildpopulation rund 20 Jahre später als in der Schweiz ebenfalls durch Projektstörche und deren Nachkommen ersetzt wurde.

Die Wiederansiedlungsbemühungen in der Schweiz fielen hauptsächlich in die für die westliche Storchenpopulation kritischste Zeit. Das Schweizer Wiederansiedlungsprojekt könnte durch Export und natürliche Emigration von Schweizer Störchen (Boettcher-Streim 1986) auch mitgeholfen haben, die Storchenbestände in Süddeutschland und im Elsass in deren kritischen Phasen zu stützen. Umgekehrt wurde vermutlich die Zunahme des Schweizer Bestands ausser durch die grossen Bemühungen zur Wiederansiedlung später auch durch die natürliche Erholung des mitteleuropäischen Bestands seit Mitte der Achtzigerjahre begünstigt (Schulz 1995b). Während z.B. für Spanien der grosse Bestandsanstieg auf verbesserte Bedingungen in den westafrikanischen Winterquartieren (Bernis 1995, Schulz 1995a) und auf neu verfügbare Nahrungsressourcen im Brutgebiet (Bewässerungsfelder, offene Mülldeponien; Martínez Rodríguez 1995) zurückgeführt wird, ist in Osteuropa möglicherweise die aus wirtschaftlichen Gründen veränderte Landnutzung ein massgebender Faktor für den Aufwärtstrend und die Ausbreitung (Starikov 1995). Der Populationsdruck aus Gebieten mit starker Bestandszunahme (z.B. von Spanien aus nach Westfrankreich; Duquet & Sériot 1995, Barbraud et al. 1999) könnte eine positive Wirkung auf die mitteleuropäische Bestandsentwicklung gehabt haben. Im Weiteren können die verschiedenen Wiederansiedlungsprojekte in Frankreich und Deutschland für die zunehmenden Bestandszahlen im westlichen Mitteleuropa mitverantwortlich sein.

3.2. Zusammensetzung und Altersaufbau

Die Veränderungen in der Zusammensetzung und im Altersaufbau der Schweizer Storchenpopulation zwischen 1960 und 1995 widerspiegeln die verschiedenen Stadien des Storchenprojekts. 1960 stand die Wiederansiedlung trotz zwölfjähriger Bemühungen immer noch am Anfang: Vor 1960 eingesetzte Störche europäischer und afrikanischer Herkunft waren grösstenteils abgewandert oder eingegangen. Eine reproduktive Altersstufe (ab etwa 3 Jahren) hatte sich nicht etabliert. Auch 1970 bestand die Population noch mehrheitlich aus nichtbrütenden Gehegestörchen bis zum vierten Lebensjahr (Abb. 4). Erst ab 1980 nahmen der Anteil der Vögel im fortpflanzungsfähigen Alter und auch die Zahl der Wildstörche zu. Die 1995 im Vergleich zu 1990 geringere Totalzahl der Störche (Tab. 1) ist darauf zurückzuführen, dass unterdessen die meisten Jungstörche frei ausfliegen und aus dem Brutgebiet verschwinden. Zudem war 1995 der Bruterfolg wegen schlechten Wetters in der Nestlingszeit sehr klein (bei leicht grösserem Brutbestand als 1990 rund 150 Jungstörche weniger; Abb. 2).

Jungstörche, die sich vor Erreichen der Geschlechtsreife im nördlichen Afrika oder in Südeuropa aufhalten, wie auch Nichtbrüter im Brutgebiet werden nur zu einem kleinen Teil erfasst. Ringfunde und Ringablesungen aus dem Zuggebiet belegen jedoch, dass juvenile Wildstörche im Spätsommer grösstenteils das Brutgebiet verlassen und ein normales Zugverhalten zeigen (Jenni et al. 1991); 1994 und 1995 wurden 20 Ringfunde von bis zweijährigen Schweizer Störchen aus Frankreich und Spanien, einer aus Marokko und vier aus Mali gemeldet (Ringfundarchiv der Schweizerischen Vogelwarte).

Da die Populationsentwicklung der Westzieher von den klimatischen Verhältnissen in den Überwinterungsgebieten und der Mortalität auf dem Zug beeinflusst wird (Kanyamibwa et al. 1990, 1993), stellt sich die Frage, ob genügend Weissstörche ins Brutgebiet zurückkehren. Jenni et al. (1991) berechneten für abgewanderte erstjährige Störche eine Rückkehrrate von weniger als 23 %. Von den 232 im Jahr 1990 frei ausgeflogenen Störchen wurden 1995 nur 12 (5 %) in der Schweiz gesichtet. Ob die Rückkehrraten möglicherweise abnehmen, wäre Gegenstand von weiteren Untersuchungen. Leider fehlen auch Vergleichszahlen aus anderen Weissstorchpopulationen, insbesondere aus solchen, die unter optimalen Bedingungen leben.

Eine andere Möglichkeit, die Situation der Brutpopulation darzustellen, besteht darin, den Altersaufbau zu untersuchen. Bauer & Glutz von Blotzheim (1966) beschrieben den «idealen» Altersaufbau einer Storchenpopulation: 53 % der Vögel (Brüter und Nichtbrüter, aber unter Ausschluss des Jahresnachwuchses) sind

demnach ein- bis dreijährig, 40 % 4–10 Jahre alt und 7 % älter als 10-jährig. Vergleichen wir diese Alterspyramide mit jener des Wildstorchbestands in der Schweiz, so lagen bei dieser 1995 die entsprechenden Werte bei 19 %, 46 % und 35 % (Abb. 4). Der grosse Unterschied bei den Ein- bis Dreijährigen erklärt sich damit, dass ein Teil dieser Wildstörche im Ausland weilte und somit nicht erfasst wurde; ferner wurden auch die in der Schweiz anwesenden Nichtbrüter nicht vollständig erfasst. Auffallend ist aber der Unterschied bei den über 10 Jahre alten Vögeln. Im Vergleich mit einer «idealen» Altersstruktur ist im Schweizer Wildstorchbestand eine Überalterung offensichtlich und eine ungenügende Rekrutierung wahrscheinlich.

3.3. Erstbrutalter

Die Angaben zum Erstbrutalter sind mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, denn (1) erfolgt die Brutpaarbildung beim Weissstorch oft vor der Legereife des ♀, was dazu führen kann, dass ein Horst zwar von einem Paar besetzt ist, dieses aber nicht brütet (Schüz 1949). In diesem Fall wird das Erstbrutalter unterschätzt. In den meisten Storchenarbeiten wird methodisch nicht zwischen Horst besetzenden und brütenden Paaren unterschieden. Wie gross der jeweilige Anteil an den nicht brütenden Horstpaaren ist, ist unbekannt. (2) Sie beruhen auf der Annahme, dass keine Bruten unentdeckt bleiben und dass alle Störche an den Horsten abgelesen werden. Wenn dies nicht der Fall ist, wird das Erstbrutalter eher überschätzt.

Das Erstbrutalter liegt beim Weissstorch zwischen drei und sechs Jahren (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Cramp & Simmons 1977). Im Elsass (Frankreich) und im Südwesten Deutschlands brüten die meisten Störche im Alter von drei Jahren das erste Mal, das Durchschnittsalter liegt bei 3,6 Jahren (Bairlein 1991). In Nordwest-Deutschland sind 87 % der Erstbrüter vier- bis siebenjährig (Meybohm & Dahms 1975). Rheinwald (1995) gibt das durchschnittliche Erstbrutalter mit 3,8 Jahren an. Im Vergleich zu diesen Angaben ist das mittlere Erstbrutalter der Schweizer Wildstörche mit 3,1 Jahren ausgesprochen tief: 39 % brüten bereits als Zweijährige, 32 % spätestens im dritten Lebensjahr und die übrigen zwischen dem 4. und 9. Lebensjahr. Möglicherweise ist dies eine Folge veränderter Zuggewohnheiten. Jungstörche ziehen zum Teil nicht mehr bis nach Afrika und kehren mitunter früher ins Brutgebiet zurück: Ein in Altreu 1993 als Jungvogel beringter Storch wurde beispielsweise im Februar 1994 in Westspanien beobachtet und kehrte im darauffolgenden Frühling zweijährig ins Brutgebiet (Südbaden, Deutschland) zurück (Ringfundarchiv der Schweizerischen Vogelwarte). Neueste Resultate von satellitentelemetrierten Weissstörchen zeigen jedoch, dass auch bei normalem Zugverhalten frühe Erstbruten möglich sind: Im Rahmen des Projekts S.O.S-Storch wurde der Weissstorch «Max» (zu Ehren des Schweizer Storchenvaters Max Bloesch so benannt) 1999 in Avenches als Nestling besendert. Er verbrachte die Wintermonate jeweils in Marokko bzw. Nordalgerien und brütete 2002 in Süddeutschland im Alter von 3 Jahren das erste Mal (Berthold et al. 2002; s. auch http://www.fr.ch./mhn/de/Weissstorch/Max.htm).

Es ist allerdings bekannt, dass der Bruterfolg bei Zweijährigen im Vergleich zu älteren Störchen geringer ist (Meybohm & Dahms 1975). Das Erstbrutalter der Projektstörche war im Mittel höher als jenes von Wildstörchen. Das liegt hauptsächlich daran, dass die Projektstörche die ersten drei bis vier Jahre im Gehege verbrachten und meist erst brüteten, wenn sie freigelassen wurden.

3.4. Bruterfolg

Die Zufütterung allein hatte keinen nachweisbaren Einfluss auf den Bruterfolg der Gesamtpopulation (Anzahl Junge pro BP JZa und Anteil der BP ohne flügge Junge HPo; Abb. 5). Zum selben Ergebnis kamen Moritzi et al. (2001a) in einer 1994 durchgeführten Feldstudie. Lediglich bei alleiniger Betrachtung der erfolgreichen Bruten war die Zahl der flüggen Jungen in Stationen mit Zufütterung signifikant höher als an Brutorten ohne Zusatznahrung (Abb. 5). Möglich ist hier auch ein Einfluss von Brutmanipulationen: Beispielsweise wurden gerettete Jungvögel aus abgestürzten

Horsten auf intakte Nester verteilt, und dies geschah vor allem auf Stationen mit intensiver Betreuung und somit auch Zufütterung der Störche.

Ein bedeutender Faktor für den Bruterfolg ist die Qualität der Nahrungsreviere im Brutgebiet (Schulz 1994, Thomsen 1995, Johst et al. 2001). Die Verschlechterung der Lebensraumqualität ist möglicherweise eine der Hauptursachen für den im Vergleich zur ursprünglichen Wildpopulation (vor 1950) signifikant kleineren Bruterfolg der wiederangesiedelten Schweizer Störche (Abb. 6; vgl. auch Bairlein 1991). Vielleicht hat eine erhöhte Mortalität der Altvögel zum Erlöschen der ursprünglichen Population geführt (Lebreton 1978), ein möglicher Grund für die beobachtete Zunahme der Totalausfälle (Anteil der BP ohne flügge Junge HPo) bei gleichbleibendem Bruterfolg in den anderen Horsten. Bemerkenswerterweise haben verschiedene Untersuchungen aus Deutschland gezeigt, dass wiederangesiedelte Störche im Vergleich zu aktuellen Wildpopulationen einen geringeren Reproduktionserfolg haben (Loehmer & Schulz 1989, Loehmer 1993). «Handling» und Gehegehaltung (Schulz 1989a), aber auch eine generell schlechtere Anpassung der importierten Störche an die lokalen Verhältnisse könnten den Bruterfolg der wiederangesiedelten Störche beeinträchtigt haben.

Auch im Vergleich zu anderen Populationen in neuerer Zeit ist der Bruterfolg in der Schweiz mit durchschnittlich 1,7 Jungen pro Paar (1969–1998) gering. Gesamteuropäisch variiert die mittlere Jungenzahl aller Horstpaare zwischen 0,8 und 3,4 und beträgt im Durchschnitt etwa 2 (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966). In Bergenhusen (Deutschland) ist das langjährige Mittel 1,5 (Schulz 1989b), im Optimalhabitat von West-Frankreich 3,2 (Barbraud et al. 1999) und der Save-Auen (Kroatien) 2,8 (Schneider 1988). Die Anzahl Junge als Mass für den Bruterfolg ist *ein* Aspekt; die Kondition der Jungstörche muss aber mitberücksichtigt werden: Moritzi et al. (2001a) fanden in der Schweiz keine Unterschiede in Gewicht und Körpermassen zwischen Jungen von zugefütterten und von nicht zugefütterten Störchen.

Nach Creutz (1988) bleiben 15–25 % der Brutpaare erfolglos. In der Schweiz ist dieser Anteil (1986–1995 durchschnittlich 41 %) jedoch deutlich höher. Die regionalen Unterschiede im Anteil erfolgloser Paare (HPo; Tab. 2) sind nicht auf den Einfluss der menschlichen Betreuung zurückzuführen (Zufütterung). Sie widerspiegeln möglicherweise die Randstellung der Schweiz im europäischen Brutgebiet (Schüz 1967): Die Nordwestschweiz mit dem geringsten Anteil erfolgloser Brutpaare liegt in einer geringeren Höhe (250–400 m ü.M.), klimatisch günstiger und den deutschen und französischen Brutgebieten am nächsten und ist demnach weniger isoliert. Brutorte in den beiden Regionen der Ostschweiz (Zürich, Bodensee) sind den Voralpen näher (bis 500 m ü.M.), also klimatisch ungünstiger. Die höchsten (historischen) Brutplätze der Schweiz, Teufen (Kanton Appenzell) und Einsiedeln (Kanton Schwyz), lagen auf 840 bzw. 900 m ü.M. (Corti 1955, Fuchs 1955, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966) und wären ebenfalls den Regionen Zürich und Bodensee zuzurechnen.

Moritzi et al. (2001a) haben gezeigt, dass vermehrte Niederschläge im Mai während der Nestlingszeit einen negativen Einfluss auf den Bruterfolg haben. Die in der Folge der Klimaerwärmung zu erwartenden und bereits messbaren verstärkten Frühlingsniederschläge könnten die Erfolgschancen für die Storchenbruten weiter mindern. Niederschläge können die Durchnässung der Jungen bewirken und deshalb erhöhte Verluste verursachen, andererseits aber das Nahrungsangebot verbessern und daher die Jungenzahl positiv beeinflussen (Creutz 1988). Meybohm & Dahms (1978) konnten in Niedersachsen (Deutschland) nur geringe Unterschiede im Bruterfolg zwischen warmen trockenen und feucht-kalten Jahren feststellen, während Zink (1967) deutliche Wettereinflüsse zwischen dem regenarmen Elsass (Frankreich) und dem benachbarten feuchteren Baden (Deutschland) nachwies.

3.5. Schlussfolgerungen

Aus der insgesamt positiven Bestandsentwicklung des Weissstorchs in Europa und der Feststellung, dass die Zufütterung während der

Brutzeit den Bruterfolg der Störche insgesamt kaum verbessert bzw. die vermutlichen Standortnachteile, wie klimatische Randlage und suboptimale Lebensraumqualität, nicht zu kompensieren vermögen, lassen sich folgende praktische Schlüsse ziehen: Erstens ist im Weissstorchschutz das Schwergewicht auf die Verbesserung der Lebensräume im Brutgebiet zu legen. Mit dem gegenwärtigen Trend zur Ökologisierung der Landwirtschaft (Extensivierung der Grünlandnutzung) sind die Umstände dazu günstig. Zweitens ist angesichts der hohen Sterblichkeit in den ersten Lebensjahren bzw. der geringen Rückkehrrate der wegziehenden Wildstörche dem Schutz der Art auf dem Zug und in den Überwinterungsgebieten grösste Beachtung zu schenken. Falls Massnahmen in diesen beiden Bereichen ausbleiben oder nicht grossflächig und schnell genug getroffen werden, ist mit einer erneuten Abnahme des Weissstorchbestands in der Schweiz zu rechnen. Die Zahl der Projektstörche wird nämlich wegen Überalterung und zu geringer Rekrutierung zwischen 2005 und 2010 rapide abnehmen und durch die derzeit nur langsame Zunahme des Wildstorch-Anteils wahrscheinlich kaum ausgeglichen werden können. Da man von über 70 % der freifliegenden, in der Schweiz beringten Störchen nicht weiss, wo und wie sie aus der Population ausscheiden (Moritzi et al. 2001b), sind weitere Untersuchungen über das Zug- und Überwinterungsverhalten des Weissstorchs nötig.

Dank. Wir danken Margrit Enggist und Peter Enggist von der Gesellschaft Storch Schweiz für ihre Hilfe bei der Zusammenstellung der Daten und Bruno Bruderer, Lukas Jenni, Matthias Kestenholz, Christian Marti, Beat Naef-Daenzer, Michael Schaub und Luc Schifferli von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach für Verbesserungsvorschläge am Manuskript. Diese Arbeit wurde freundlicherweise von der Paul Schiller Stiftung Zürich unterstützt.

Zusammenfassung

Der Bestand des Weissstorchs ist in Mitteleuropa im letzten Jahrhundert stark zurückgegangen, in der Schweiz früher als in anderen Ländern. Nach fünfzig Jahren Wiederansiedlungsbemühungen brüten heute mit durchschnittlich 180 Paaren wieder mehr Störche in der Schweiz als um 1900. Trotz intensiver Betreuung der Brutpopulation, insbesondere Zufütterung während der Brutzeit, bleibt der Bruterfolg im Durchschnitt relativ gering (1,7 flügge Jungvögel pro Paar, 1969–1998), sowohl im Vergleich zur ursprünglichen Wildpopulation vor ihrem Erlöschen als auch im europäischen Vergleich. Der Anteil erfolgloser Bruten (41 %) ist in der Schweiz deutlich höher als im internationalen Vergleich (15–25 %). Der Bruterfolg ist bei Störchen mit regelmässiger Zusatzfütterung in Horstnähe nicht höher als bei Störchen ohne unmittelbaren Zugang zu einer solchen Futterquelle. Das Erstbrutalter in der Schweiz ist ausgesprochen tief (3,1 Jahre) und kann mit veränderten Zuggewohnheiten erklärt werden. Der Altersaufbau des Schweizer Wildstorchbestands zeigt deutliche Anzeichen einer Überalterung, was einerseits auf den relativ tiefen Bruterfolg und andererseits auf eine geringe Rekrutierungsrate von Jungvögeln in die Brutpopulation zurückzuführen ist. Es ist daher zu erwarten, dass die Bestandsentwicklung in den kommenden Jahren eher negativ sein wird. Massnahmen zur Lebensraumverbesserungen (Erhöhung des Bruterfolgs) sowie zum Schutz auf dem Zug und in Überwinterungsgebieten (Erhöhung der Rückkehrraten) sind vordringlich.

Literatur

BAIRLEIN, F. (1991): Population studies of White Storks (*Ciconia ciconia*) in Europe. S. 207–229 in: C. M. PERRINS, J.-D. LEBRETON & G. J. M. HIRONS (eds): Bird Population Studies. Oxford.

BARBRAUD, C., J. C. BARBRAUD & M. BARBRAUD (1999): Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. Ibis 141: 469–479.

BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 1. Frankfurt a.M.

BERNIS, F. (1995): Iberian White Storks: their ecogeographical context and recent population trends. S. 21–25 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

BERTHOLD, P., A. AEBISCHER, M. KAATZ & U. QUERNER (2002): Erstnachweis der Wanderungen und Aufenthaltsgebiete eines Weissstorchs *Ciconia ciconia* vom Ausfliegen bis zum ersten Brüten mit Hilfe der Satelliten-Telemetrie. Ornithol. Beob. 99: 227–229.

BIBER, O. (1995): Analysis of threats and approaches to solve problems of White Stork conservation: introduction. S. 97–98 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

BLOESCH, M. (1931–1950): Die Störche in der Schweiz. Berichte in Ornithol. Beob. 29: 33–35,

30: 18–20, 31: 22–24, 32: 24–27, 33: 10–13, 34: 48–52, 35: 70–73, 36: 11–14, 39: 76–77, 44: 51–53, 45: 5–7, 46: 13–15, 47: 126–129. – (1980): Drei Jahrzehnte Schweizerischer Storchansiedlungsversuch in Altreu 1948–1979. Ornithol. Beob. 77: 167–194. – (1983): Altreu und seine Störche. Solothurn.

BOETTCHER-STREIM, W. (1986): Der Wiederansiedlungsversuch des Weissstorchs in Altreu, Schweiz. Beih. Veröff. Nat.schutz Landsch.pfl. Baden-Württ. 43: 315–328.

CORTI, U. A. (1955): Über die oberen Grenzen des Brutvorkommens von Tieflandvögeln im Alpengebiet. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 20: 22–28.

CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (1977): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The birds of the Western Palearctic, Vol. 1. Oxford.

CREUTZ, G. (1988): Der Weissstorch (*Ciconia ciconia*). 2. Aufl. Neue Brehm-Bücherei, Bd. 375. Wittenberg Lutherstadt.

DALLINGA, J. H. & S. SCHOENMAKERS (1989): Population changes of the White Stork (*Ciconia ciconia*) since the 1850s in relation to food resources. S. 231–262 in: G. RHEINWALD, J. OGDEN & H. SCHULZ (eds): Weissstorch – White Stork. Proceedings of the 1. International Stork Conservation Symposium. Schriftenreihe des DDA 10.

DUQUET, M. & J. SÉRIOT (1995): La Cigogne blanche en France de 1975 à 1993. S. 53–56 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

DZIEWIATY, K. (1992): Feeding ecology of the White stork (*Ciconia ciconia*) in the Dannenberger Elbmarsch (Lower Saxony). Vogelwelt 113: 133–144.

ENGGIST, P. (1996): Resolution-Russheim. Russheim-Tagung 1995. Schweizerische Gesellschaft für den Weissstorch, Naturschutzbund Deutschland, Vogelbescherming Nederland.

FUCHS, W. (1955): Störche in Einsiedeln. Vögel der Heimat 26: 58.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.

JENNI, L., W. BOETTCHER-STREIM, M. LEUENBERGER, E. WIPRÄCHTIGER & M. BLOESCH (1991): Zugverhalten von Weissstörchen (*Ciconia ciconia*) des Wiederansiedlungsversuchs in der Schweiz im Vergleich mit jenem der West- und Maghreb-Population. Ornithol. Beob. 88: 287–319.

JOHST, K., R. BRANDLE & R. PFEIFER (2001): Foraging in a patchy and dynamic landscape: human land use and the White Stork. Ecol. Appl. 11: 60–69.

KANYAMIBWA, S., F. BAIRLEIN & A. SCHIERER (1993): Comparison of survival rates between populations of the White Stork *Ciconia ciconia* in Central Europe. Ornis Scand. 24: 297–302.

KANYAMIBWA, S., A. SCHIERER, R. PRADEL & J. D. LEBRETON (1990): Changes in adult annual survival rates in a western European population of the White Stork (*Ciconia ciconia*). Ibis 132: 27–35.

LEBRETON, J. D. (1978): Un modèle probabiliste de la dynamique des populations de Cigogne Blanche (*Ciconia ciconia*) en Europe occidentale. S. 277–343 in: J. M. LEGGAY & R. TOMASSONE (eds): Biométrie et écologie. Paris.

LOEHMER, R. (1993): Zucht und Auswilderung des Weissstorches und ihre Folgen. Schr.reihe Umwelt Nat.schutz Kreis Minden-Lübbecke 2: 40–44.

LOEHMER, R. & H. SCHULZ (1989): Zucht und Auswilderung – ein Beitrag zur Rettung des Weissstorches? Niedersächsische Gemeinde 41: 47–50.

MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, E. (1995): Situación actual de la Cigüeña Blanca en España. S. 57–63 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

MEYBOHM, E. & G. DAHMS (1975): Über Altersaufbau, Reifealter und Ansiedlung beim Weissstorch (*C. ciconia*) im Nordsee-Küstenbereich. Vogelwarte 28: 44–61. – (1978): Weissstorch. S. 103–108 in: W. PANZER & H. RAUHE: Die Vogelwelt an Elb- und Wesermündung. Bremerhaven.

MORITZI, M., L. MAUMARY, D. SCHMID, I. STEINER, L. VALLOTON, R. SPAAR & O. BIBER (2001a): Time budget, habitat use and breeding success of White Storks *Ciconia ciconia* with variable foraging conditions during the breeding season in Switzerland. Ardea 89: 31–44.

MORITZI, M., R. SPAAR & O. BIBER (2001b): Todesursachen in der Schweiz beringter Weissstörche *Ciconia ciconia* von 1947–1997. Vogelwarte 41: 44–52.

RHEINWALD, G. (1995): Analyse der Rückgangsursachen der Weissstorchbestände am Oberrhein zwischen 1959 und 1975. S. 323–328 in: O. BIBER, O., P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

RHEINWALD, G., J. OGDEN & H. SCHULZ (eds) (1989): Weissstorch – White Stork. Proceedings of the 1. International Stork Conservation Symposium. Schriftenreihe des DDA 10.

SCHNEIDER, M. (1988): Periodisch überschwemmtes Dauergrünland ermöglicht optimalen Bruterfolg des Weissstorches (*Ciconia ciconia*) in der Save-Stromaue (Kroatien/Jugoslawien). Vogelwarte 34: 164–173.

SCHULZ, H. (1989a): Der Irrweg der Weissstorchzucht – Gefährdung der Wildpopulation durch Wiederansiedlung bzw. Bestandsstützung. S. 185–206 in: E. SCHNEIDER, H. OELKE & H. GROSS (eds): Die Illusion der Arche Noah. Gefahren für die Arterhaltung durch Gefangenschaftszucht. Göttingen. – (1989b): Statistik Weissstorch (Schleswig-Holstein und Bergenhusen). Gutachten Ministerium für Natur, Umwelt und Landes-

entwicklung Schleswig-Holstein, Kiel. – (1994): Zur Bestandssituation des Weissstorches – Neue Perspektiven für den «Vogel des Jahres 1994». Ber. Vogelschutz 32: 7–18. – (1995a): Zur Situation des Weissstorchs auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten. S. 27–48 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994. – (1995b): Der 5. Internationale Weissstorchzensus 1994/95: Organisatorisches Vorgehen, Methodik der Bestandserfassung und erste Ergebnisse. S. 313–322 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

SCHÜZ, E. (1949): Reifung, Ansiedlung und Bestandswechsel beim Weissen Storch (*C. ciconia*). S. 217–228 in E. MAYR & E. SCHÜZ (Hrsg.): Ornithologie als biologische Wissenschaft. Heidelberg. – (1967): Verbreitungsgrenzen der Weststrasse des Weissstorches (*Ciconia ciconia*). Vogelwarte 24: 116–122.

Schweizerische Gesellschaft für den Weissstorch (1991–2002): Der Weissstorch in der Schweiz. Bulletins 20–31.

STARIKOV, Y. (1995): On the situation of the White Stork in Russia, Belarus, Ukraine and Moldavia. S. 93–96 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

THOMSEN, K.-M. (1995): Auswirkungen moderner Landbewirtschaftung auf die Nahrungsökologie des Weissstorches. S. 121–134 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

VOS, K. (1995): Decline and reintroduction of the White Stork in central and northern parts of western Europe. S. 49–51 in: O. BIBER, P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHÉ (eds): Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population), Basel 1994.

ZINK, G. (1967): Populationsdynamik des Weissen Storchs, *Ciconia ciconia*, in Mitteleuropa. S. 191–215 in D. W. SNOW (ed.): Proceedings of the 14. International Ornithological Congress, Oxford 1966.

Manuskript eingegangen 17. Oktober 2002
Bereinigte Fassung angenommen 5. November 2002

Das Ende der dritten Seite des ersten Heftes des Ornithologischen Beobachters vom 2. Januar 1902 lautet:

— 3 —

Storchenge schichten.

Von J. Rhyn, Bern.

I. Der Dorfstorch von Bettenhausen.

So vergiengen einige Jahre bis einst das tötliche Blei eines leichtsinnigen Sonntagsjägers am sogen. Staufenbach seinem Dasein ein jähes Ende machte. (Fortsetzung folgt.)