

Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens

45. Jahrgang – Heft 2/1992

Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*) im Regierungsbezirk Hannover: Bestandsübersicht und Analyse 1958 bis 1987

(in memoriam Bruno Löhmer 1913-1991)

VON

Reinhard Löhmer und Martin Beyerbach

1 Einleitung

Mit der überarbeiteten Monographie von CREUTZ (1988), den Symposiumsbeiträgen herausgegeben von der Landesanstalt für Umweltschutz in Baden-Württemberg (1986) und RHEINWALD et al. (1989) sowie dem Forschungsbericht von SCHULZ (1988) über den Storchenzug sind die Kenntnisse über den Weißstorch nochmals in sehr ausführlicher Weise erweitert und aktualisiert worden. Dies gilt insbesondere auch für die Einschätzung der Populationsentwicklung in diesem Jahrhundert. Nie zuvor hat es einen umfassenderen Census wie im Jahre 1984 gegeben (RHEINWALD 1989). Zählt man dann noch die vielen lokalen und regionalen Bestandsübersichten dazu (Creutz 1988), so sind Verbreitung und Populationsdynamik wie bei kaum einer anderen Vogelart beschrieben worden.

Dennoch bleiben Erfassung und Bestandsanalysen weiterhin wichtig. Sie sind vor allem von Wert, wenn sie längere Zeiträume umfassen (TANTZEN 1962) und sich nicht nur auf die reine Datenvermittlung beschränken, sondern auch die Rückgangsursachen prüfen (BOETTCHER-STREIM & SCHÜZ 1989, BAIRLEIN 1991).

Die Brutverbreitung des Weißstorches richtet sich in der nordwestdeutschen Tiefebene nach den Grundwasserlandschaften. Grünlandflächen mit zeitweisen Überflutungen, dort verbleibenden Flachwassern und feuchten Senken, Bereichen mit Hangdrangwasseraustritt und z.T. Staunässe bilden die wichtigsten Nahrungsbiotope (HECKENROTH 1978, 1986). Die Lebensraumveränderungen der jüngeren Zeit stehen in einem unmittelbaren Zusammenhang mit wasserwirtschaftlichen und agrarstrukturellen Maßnahmen und den Änderungen in der Landnutzung (VÖLKSEN 1979, KUNTZE 1984, HECKENROTH 1986). Um diese Einflüsse zu verifizieren, müssen Planungen und Maßnahmen der Wasserwirtschaft und der Landwirtschaft in Beziehung zur Populationsentwicklung gesetzt werden.

Bei der Diskussion um Arealverschiebungen von Floren- und Faunenelementen (SEILKOPF 1951) wird immer wieder auf die seit dem Atlantikum bis in die Gegenwart andauernde Klimaveränderung hingewiesen (BOEHME 1989). Die Atlantisierung des Klimas wird auch beim Weißstorch als mögliche Rückgangsursache diskutiert (BOETTCHER-STREIM & SCHÜZ 1989, SCHULZ 1989 b). Für den Bruterfolg des Storches spielen Niederschlag und Temperatur in den ersten Wochen der Jungenaufzucht eine besondere Rolle (BURNHAUSER 1984, PFEIFER 1989, SCHULZ 1989 b). Um diese Ein-

flüsse zu erfassen, müssen die Tagesdaten von Temperatur und Niederschlag für den brutzeitrelevanten Abschnitt eines Jahres überprüft werden. Bei längerfristigen Bestandsanalysen ist zu untersuchen, ob es wetterbedingte Verschiebungen gegeben hat.

Schließlich bedarf die Analyse der Bestandsentwicklung beim Weißstorch auch der Prüfung der Faktoren, die außerhalb des Brutgebietes wirksam sind. Verfolgung oder Nahrungsmangel in den Durchzugsgebieten und im afrikanischen Winterquartier sind dabei als Ursachen für den Rückgang zu bewerten (SCHULZ 1988, DALLINGA & SCHOENMAKERS 1989, KANYAMIBWA et al. 1990, BAIRLEIN 1991).

Die vorliegende Untersuchung schildert den Bestandsverlauf des Weißstorches im Regierungsbezirk Hannover (Niedersachsen) im Zeitraum 1958 bis 1987 (30 Jahre). Seit dem 2. Internationalen Census im Jahre 1958 wird die Population jährlich nach den Kriterien von SCHÜZ (1952) erfaßt. In lokalen und überregionalen Übersichten sind die Daten z.T. schon ausgewertet worden (SCHÜZ & SZIJJ 1960, HECKENROTH 1969, 1978, 1986, LÖHMER, B. 1974, 1980, 1985). Anhand der für das Gebiet und den Untersuchungszeitraum verfügbaren Angaben über wasserbauliche und agrarstrukturelle Maßnahmen, den Änderungen in der Land-, insbesondere der Grünlandnutzung sowie den Wetterdaten werden Ursachen für den Populationsrückgang sowie den Bruterfolg bewertet.

Von dem Prinzip der Darstellung der Daten nach TK 25-Quadranten entsprechend dem niedersächsischen Tierarten-Erfassungsprogramm (HECKENROTH 1985) wird abgewichen. Es wird vielmehr Bezug genommen auf die Verwaltungsgrenzen (Landkreise, Gemeinden), da die Agrardaten entsprechend geordnet sind. Außerdem ist eine Orientierung an administrativen Einheiten im Hinblick auf Hilfsmaßnahmen im Rahmen des Arten- und Flächenschutzes sinnvoll, da deren Umsetzung vor allem von politischer Seite sowie den raumrelevanten Planungsträgern auf Gemeinde-, Kreis- und Bezirksebene getragen werden muß.

2 Material und Methode

2.1 Untersuchungsgebiet und Erfassungsmethodik

Der Regierungsbezirk Hannover (RP-H) umfaßt an naturräumlichen Regionen den östlichen Teil der "Ems-Hunte Geest und der Dümmer-Geestniederung", das westliche "Weser-Aller Flachland", die dem Bergland vorgelagerten "Börden" sowie Teile des "Weser- und Leineberglandes" (MEYEN et al. 1957-61). Nach der Gebiets- und Verwaltungsreform im Jahre 1978 sind dem Bezirk die Landkreise Diepholz (DH), Hameln-Pyrmont (HM), Hannover (H), Hildesheim (HI), Holzminden (HOL), Nienburg (NI) und Schaumburg (SHG) sowie die Landeshauptstadt Hannover zugeordnet.

In Anlehnung an SCHÜZ (1952) sind für den Beobachtungszeitraum 1958 bis 1987 die Daten der Horstpaare allgemein (HPa), der Horstpaare mit ausfliegenden Jungen (HPm), der Horstpaare ohne Junge (HPo), die Gesamtzahl der ausgeflogenen Jungen (JZG) sowie die Jungenzahl pro HPa (JZa) bzw. pro HPm (JZm) ausgewertet worden. Die Unterlagen wurden in diesem Zeitraum gesammelt von: H. und W. Eikhorst, H. Heckenroth, M. Kockmeyer sowie B. und R. Löhmer.

Wasserbauliche Planungen und Maßnahmen mit Auswirkungen auf die Weißstorch-Lebensräume im Regierungsbezirk Hannover sind in ihren zeitlichen Abläufen für den Erfassungszeitraum schwer zu recherchieren, da Einzelheiten nur über ein Aktenstudium zugänglich sind. Hierauf wurde verzichtet und stattdessen auf Veröffentlichungen sowie die Jahresberichte der Wasserwirtschaftsverwaltung und eigene Aufzeichnungen zurückgegriffen. Der Ausbau von Gewässern im Rahmen von Meliorationen, Hochwasserschutz o.ä. orientiert sich an den jeweiligen Wassereinzugsgebieten. Sie werden von Oberverbänden und zugeordneten Mitgliedsverbänden durchgeführt. Um die Zusammenhänge von Wasserbau und Bestandsentwicklung beim Weißstorch zu prüfen, sind die HPa-Daten entsprechend geordnet und analysiert worden. Die Zuordnung einzelner Neststandorte zu den jeweiligen Wassereinzugsgebieten war in Grenzbereichen nicht immer eindeutig, da exakte Daten zur Raumnutzung nur vereinzelt bekannt sind. Problemfälle wurden nach den Ergebnissen nahrungsökologischer Untersuchungen entschieden (LÖHMER, R. et al. 1980, SELLHEIM 1986, HEINECKE 1987, OSWALD 1990, STRUWE & THOMSEN 1991). Da eine Reihe größerer Meliorationsmaßnahmen vor Beginn des hier untersuchten Zeitraumes abgeschlossen worden sind, in ihren Auswirkungen jedoch wirksam blieben, wurden zum besseren Vergleich die HPa-Daten der ersten landesweiten Erhebung von 1934 mit einbezogen (WEIGOLD 1937).

Für die Einschätzung der Änderung in der Landnutzung sind die Daten der Agrarstatistik des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes verwendet worden. Ermittelt wurde der Anteil des Dauergrünlandes (Betriebssitzprinzip) als potentielle Nahrungsfläche für den Weißstorch an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (Katasterfläche) für die Jahre 1960, 1971, 1976, 1979, 1983 und 1987. Eine weitergehende Differenzierung des Grünlandes z.B. nach Art der Bewirtschaftung war nicht möglich, da erst ab 1971 detailliert nach Wiesen, Mähweiden, Weiden oder Streuwiesen und Hutungen erfaßt worden ist.

Grundlage für die Prüfung der Klimafaktoren in ihrem möglichen Einfluß auf den Brutserfolg waren die mittlere Tagestemperatur und die tägliche Niederschlagssumme der Station Hannover-Langenhagen vom 15. Mai bis 15. Juli - allerdings nur für die zum Zeitpunkt der Auswertung beim Deutschen Wetterdienst - Wetteramt Offenbach auf Band gespeicherten und damit leicht zugänglichen Daten der Jahre 1958 bis 1980 (23 Jahre).

2.2 Statistische Auswertung

Alle Berechnungen sind sowohl für den Regierungsbezirk Hannover insgesamt als auch für die einzelnen Landkreise getrennt durchgeführt worden. Berücksichtigung fanden dabei nur die Verwaltungseinheiten (Samtgemeinden, Gemeinden und Städte - ohne Mitgliedsgemeinden), in denen in mindestens einem der 30 Beobachtungsjahre wenigstens ein HPa ermittelt worden ist. Es handelt sich dabei um 36 Verwaltungseinheiten in den Landkreisen Diepholz, Nienburg, Schaumburg, Hannover und Hildesheim (Abb. 1).

Da die Agrardaten nicht für jedes Jahr verfügbar waren und im ersten Abschnitt des Untersuchungszeitraumes der Grünlandanteil nur geringfügig abnahm, erschien es sinnvoll zu sein, Repräsentativwerte für bestimmte Zeiträume zu berechnen. Festge-

legt wurden die Perioden: 1958-1967, 1968-1977, 1978-1982 und 1983-1987. Den so ermittelten Daten sind dann die Mittelwerte aus den Storchenbestandserhebungen für die entsprechenden Zeiträume gegenübergestellt worden. Somit ergeben sich für jede Verwaltungseinheit und die zugehörigen Landkreise 4 Beobachtungsperioden mit Mittelwerten zum Storchenbestand und zur jeweils vorhandenen Dauergrünlandfläche.

Schließlich wurde der Bruterfolg der Störche, d.h. die Zahl der ausfliegenden Jungen pro Horstpaar allgemein (JZa) und der HPa-Anteil mit den Klimadaten der Wetterstation Hannover-Langenhagen aus den Jahren 1958-1980 verglichen.

Die statistische Auswertung bzw. Ergebnisdarstellung untergliedert sich somit in 3 Teile:

1. Beschreibung der Entwicklung des Storchenbestandes auf der gesamten untersuchten Fläche zwischen 1958 und 1987 (Regressionsanalysen mit dem Jahr als unabhängige Variable).
2. Schätzung des Zusammenhanges zwischen Grünlandflächenverringerung und der Abnahme des Storchenbestandes auf der Basis von 4 aufeinanderfolgenden Zeiträumen in 36 Samtgemeinden (multiple Regressionsanalysen mit den 2 unabhängigen Variablen Grünlandfläche und Zeit; partielle Korrelationsanalysen).
3. Schätzung des Zusammenhanges zwischen Klimawerten und Bruterfolgsparemtern auf der Basis von 23 Einzeljahren (Korrelationsanalyse).

3 Ergebnisse

3.1 Populationsanalyse

Abb. 1 bestätigt, daß die Brutvorkommen des Weißstorchs im Regierungsbezirk in den vergangenen 30 Jahren auf die Talauen der Fließgewässer nördlich der Mittelgebirge sowie auf die grundwassernahen Niedermoorbereiche am Dümmer und am Steinhuder Meer beschränkt waren bzw. sind. Der Mittellandkanal kann in etwa als südliche Verbreitungsgrenze angesehen werden. Die Orientierung an Grundwasserlandschaften mit einem hohen Grünlandanteil ist charakteristisch.

Tab. 1 zeigt die Populationsdaten für die einzelnen Landkreise und dem Regierungsbezirk insgesamt. An den HPa-Werten ist erkennbar, daß sich von 1958 bis 1966, abgesehen von dem Störungsjahr 1960 mit nur 60 HPa und dem Bestjahr 1962 mit 77 HPa, der Bestand auf etwa gleichem Niveau oberhalb 60 HPa gehalten hat (Abb. 2 a). Ab 1967 geht die Zahl der HPa stetig zurück. der Abwärtstrend erreicht 1973 mit nochmals 25% weniger HPa als 1972 einen vorläufigen Tiefpunkt. In den Folgejahren 1974 bis 1981 gibt es eine Phase der "Konsolidierung" in einem Bereich zwischen 30 und 40 HPa. Nach 1982 verringert sich die Zahl der Horstpaare wieder deutlich, um 1987 mit nur 19 HPa den absoluten Tiefstand zu erreichen. Die Häufigkeit gravierender Einbußen größer als 20% im Vergleich zum Vorjahr ist in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraumes höher als in der ersten Hälfte (1973, 1976, 1980, bzw. 1963). Insgesamt reduziert sich die Zahl der Brutpaare von 1958 auf 1987 um 72,1% - gegenüber dem Bestjahr 1962 mit 77 HPa sogar um 75,3%.

Tab. 1: Brutdaten des Weißstorchs in den Landkreisen Diepholz, Nienburg, Hannover, Schaumburg und Hildesheim sowie dem Regierungsbezirk Hannover insgesamt im Zeitraum 1958 bis 1987 (30 Jahre) mit Angaben zu den relativen Jahresverlusten.
 – White Stork breeding data and mean annual population changes in the Hannover district and the rural districts of Diepholz, Nienburg, Hannover, Schaumburg and Hildesheim 1958-1987 (30 years).

Jahr	Kr. Diepholz				Kr. Nienburg				Kr. Hannover				Kr. Schaumburg				Kr. Hildesheim				Reg. Bez. Hannover										
	HPA	HPo	JZG	JZa	HPA	HPo	JZG	JZa	JZm	HPA	HPo	JZG	JZa	HPA	HPo	JZG	JZa	JZm	HPA	HPo	JZG	JZa	HPA	HPo	JZG	JZa	JZm	HPA	HPo	JZG	JZa
1958	19	26,3	43	2,86	3,07	14	42,9	29	2,07	3,63	30	30,0	55	1,83	2,62	5	60,0	7	1,40	3,50	68	33,8	134	1,97	2,98						
59	18	22,2	49	2,72	3,50	12	16,7	33	2,75	3,30	31	32,3	66	2,13	3,14	5	60,0	4	0,80	2,00	66	28,8	152	2,30	3,23						
60	18	61,1	16	0,89	2,29	11	45,5	10	0,91	1,67	27	63,0	19	0,70	1,90	4	0,0	9	2,25	2,25	60	55,0	54	0,90	2,00						
61	20	45,0	27	1,35	2,45	13	30,8	25	1,92	2,78	33	57,6	43	1,30	3,07	3	0,0	8	2,67	2,67	69	46,4	103	1,49	2,78						
62	23	17,4	56	2,43	2,95	18	16,7	41	2,28	2,73	32	21,9	69	2,16	2,76	4	25,0	8	2,00	2,67	77	19,5	174	2,26	2,81						
63	17	23,5	32	1,88	2,46	13	7,7	33	2,54	2,75	26	23,1	53	2,04	2,65	4	25,0	9	2,25	3,00	60	20,0	127	2,12	2,65						
64	21	23,8	49	2,33	3,06	13	15,4	38	2,92	3,45	28	28,6	61	2,18	3,05	4	25,0	10	2,50	3,33	66	24,2	158	2,39	3,16						
65	17	23,5	31	1,82	2,38	14	35,7	21	1,50	2,33	26	19,2	50	1,92	2,38	2	50,0	4	2,00	4,00	59	25,4	106	1,80	2,41						
66	19	21,1	48	2,53	3,20	12	50,0	11	0,92	1,83	28	57,1	30	1,07	2,50	3	33,3	3	1,00	1,50	62	43,5	92	1,48	2,63						
67	16	43,8	17	1,06	1,89	12	75,0	7	0,58	2,33	21	42,9	32	1,52	2,67	3	33,3	7	2,33	3,50	52	50,0	63	1,21	2,42						
68	17	47,1	21	1,24	2,33	10	70,0	7	0,70	2,33	19	73,7	11	0,58	2,20	3	0,0	8	2,67	2,67	49	59,2	47	0,96	2,35						
69	15	33,3	21	1,40	2,10	11	45,5	16	1,45	2,67	19	47,4	26	1,37	2,60	3	0,0	9	3,00	3,00	48	39,6	72	1,50	2,48						
70	13	53,8	17	1,31	2,83	9	44,4	12	1,33	2,40	17	41,2	22	1,29	2,20	4	25,0	7	1,75	2,33	43	44,2	58	1,35	2,42						
71	11	45,5	21	1,91	3,50	11	18,2	29	2,64	3,22	16	25,0	36	2,25	3,00	3	0,0	12	4,00	4,00	42	26,2	102	2,43	3,29						
72	8	12,5	17	2,13	2,43	11	27,3	17	1,55	2,13	17	41,2	22	1,29	2,20	3	0,0	6	2,00	2,00	40	27,5	65	1,63	2,24						
73	7	42,9	7	1,00	1,75	7	57,1	6	0,86	2,00	12	33,3	16	1,33	2,00	3	0,0	6	2,00	2,00	30	40,0	35	1,17	1,94						
74	10	30,0	18	1,80	2,57	8	37,5	14	1,75	2,80	15	6,7	45	3,00	3,21	2	0,0	7	3,50	3,50	36	22,2	84	2,33	3,00						
75	8	12,5	20	2,50	2,86	9	22,2	12	1,33	1,71	17	35,3	32	1,88	2,91	4	50,0	5	1,25	2,50	39	28,2	71	1,82	2,54						
76	7	28,6	13	1,86	2,60	8	25,0	17	2,13	2,83	13	38,5	18	1,38	2,25	3	33,3	5	1,67	2,50	31	32,3	53	1,71	2,52						
77	6	33,3	11	1,83	2,75	10	20,0	24	2,40	3,00	14	28,6	30	2,14	3,00	3	33,3	8	2,67	4,00	31	27,3	73	2,21	3,04						
78	7	14,3	17	2,43	2,83	10	20,0	19	1,90	2,38	20	10,0	55	2,75	3,06	3	33,3	6	2,00	3,00	40	15,0	97	2,42	2,85						
79	5	20,0	11	2,20	2,75	10	40,0	19	1,90	3,17	22	45,5	29	1,32	2,42	3	66,7	4	1,33	4,00	40	42,5	63	1,58	2,74						
80	5	20,0	12	2,40	3,00	8	25,0	16	2,00	2,67	16	31,3	26	1,63	2,36	3	33,3	7	2,33	3,50	32	28,1	61	1,91	2,65						
81	6	16,7	15	2,50	3,00	9	22,2	16	1,78	2,29	16	56,3	17	1,06	2,43	2	0,0	4	2,00	2,00	33	36,4	52	1,58	2,48						
82	6	83,3	2	0,33	2,00	7	57,1	8	1,14	2,67	15	53,3	18	1,20	2,57	2	50,0	2	1,00	2,00	30	60,0	30	1,00	2,50						
83	6	66,7	3	0,50	1,50	8	25,0	12	1,50	2,00	14	14,3	29	2,07	2,42	2	0,0	8	4,00	4,00	30	26,7	52	1,73	2,36						
84	5	60,0	6	1,20	3,00	8	37,5	10	1,25	2,00	13	38,5	20	1,54	2,50	3	0,0	9	3,00	3,00	29	37,9	45	1,55	2,50						
85	4	50,0	3	1,00	1,50	7	14,3	13	1,86	2,17	11	9,1	23	2,09	2,30	2	50,0	3	1,50	3,00	24	20,8	42	1,75	2,21						
86	3	33,3	2	0,67	1,00	7	57,1	7	1,00	2,33	11	27,3	17	1,55	2,13	2	0,0	5	2,50	2,50	23	34,8	31	1,35	2,07						
87	3	56,7	1	0,33	1,00	6	0,0	11	1,83	1,83	8	0,0	21	2,63	2,63	2	0,0	7	3,50	3,50	19	10,5	40	2,11	2,35						
Σ	340	33,8	606	1,78	2,69	306	33,0	533	1,74	2,60	587	36,1	991	1,69	2,64	92	25,0	197	2,14	2,86	1330	34,1	2336	1,76	2,66						

Verlust-
Rate
(%/Jahr)

2,5

3,6

2,3

3,9

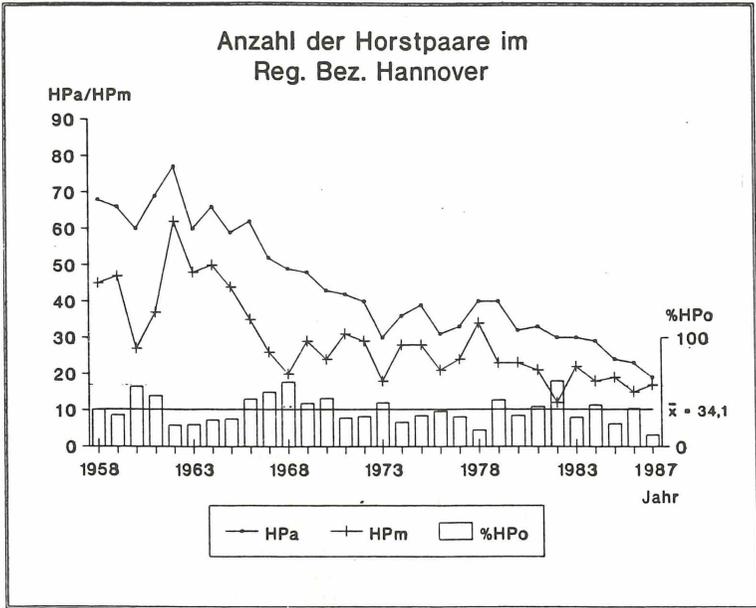


Abb. 2 a: Anzahl der Horstpaare (HPa) und der Brutpaare mit ausfliegenden Jungen (HPm) sowie der Anteil der jungelosen Paare (HPo) im Regierungsbezirk Hannover im Zeitraum 1958 bis 1987. (\bar{x} = mittlerer Hpo-Anteil 1958 bis 1987. – Annual counts of breeding White Storks (HPa, HPm, HPo) in the Hannover district 1958-1987. (\bar{x} = mean HPO portion 1958-1987).

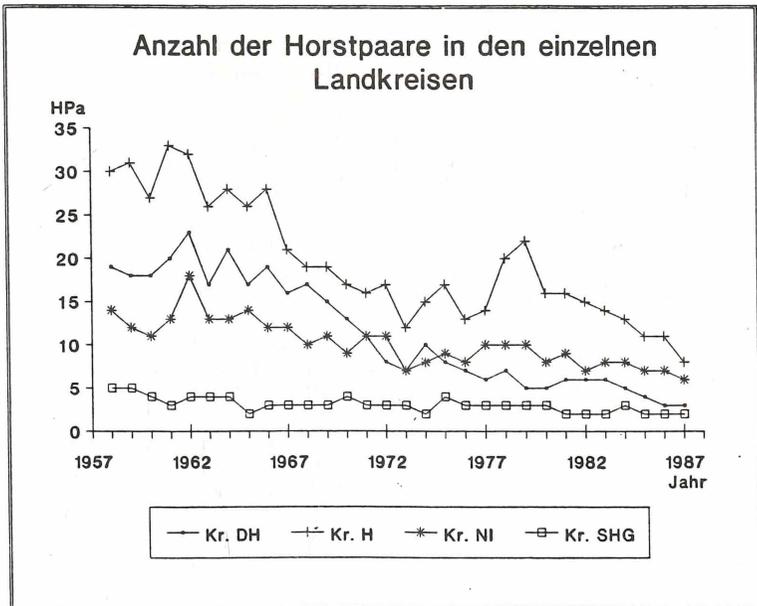


Abb. 2 b: Anzahl der Horstpaare (HPa) in den Landkreisen Diepholz (DH), Nienburg (NI), Hannover (H) und Schaumburg (SHG) im Zeitraum 1958 bis 1987. – Annual counts of breeding White Storks (HPa) in the rural districts of Diepholz (DH), Nienburg (NI), Hannover (H) and Schaumburg (SHG) 1958-1987.

Anhand der HPA-Daten können mit entsprechenden Modellrechnungen Prognosen über die künftige Entwicklung des Weißstorchbestandes im Regierungsbezirk Hannover erstellt werden:

Lineare Regression

$$\begin{aligned} \text{Anzahl HPA} &= 166,0 - 1,68 x \\ r &= -0,939 \quad (p < 0,001) \\ x &= \text{Jahr nach 1900} \end{aligned}$$

Exponentialfunktion

$$\text{Anzahl HPA} = 729,1 * e^{-0,0396 x}$$

oder (linearisierte Form):

$$\begin{aligned} \ln(\text{Anzahl HPA}) &= 6,592 - 0,03956 x \\ r &= 0,945 \quad (p < 0,001) \\ x &= \text{Jahr nach 1900} \\ \text{Verlust} &= 3,9\% \text{ HPA} / \text{Jahr} \end{aligned}$$

Das erste Modell nimmt eine lineare, in jedem Jahr gleichbleibend große absolute Abnahme der HPA-Anzahl an. Im zweiten Fall handelt es sich um die als Eliminationsfunktion oder Ausdünnungskurve bekannte Exponentialfunktion, welche davon ausgeht, daß in jedem Jahr ein bestimmter Prozentsatz des Vorjahres verlorenggeht. Beide Modelle führen zu einer guten Beschreibung der beobachteten Entwicklung bei den Brutpaaren und unterscheiden sich hinsichtlich der Güte der Anpassung kaum. Der lineare Verlust von - im Mittel - ca. 1,7 HPA entspricht etwa dem relativen Verlust von 3,9% pro Jahr bei einer mittleren HPA-Zahl von 44,3.

Die Funktionen gelten nur für den Beobachtungszeitraum 1958 bis 1987. Die Konstanten 166,0 und 6,592 stehen für das Jahr 1900. Aus diesen Gleichungen läßt sich nun -rein arithmetisch- berechnen, wann das letzte Storchpaar im Regierungsbezirk Hannover brüten wird. Dies ergibt nach der linearen Regressionsfunktion das Jahr 1998, nach der Exponentialfunktion das Jahr 2067. Welches der beiden Modelle zukünftig besser zutreffen wird und somit für die Prognose das geeignetere ist, läßt sich heute nicht entscheiden. Die Prognosen gelten für den Fall, daß der jährliche Verlust dasselbe Ausmaß beibehält wie in den beobachteten 30 Jahren.

Ein Blick auf die HPA-Werte der einzelnen Landkreise zeigt, daß Schaumburg und Hildesheim aufgrund der geringen Datenmenge für eine Trendanalyse wenig geeignet sind. Im Westen des Bezirkes, d.h. im Landkreis Diepholz ist die HPA-Abnahme im Vergleich 1958 zu 1987 mit 84,2% am höchsten. Gleiches gilt für den relativen Jahresverlust von 6,7%. Zurückzuführen ist das darauf, daß es nach 1974 keine Erholungsphase wie im Gesamtbezirk bzw. den Kreisen Nienburg und Hannover sondern eine sich kontinuierlich fortsetzende Abnahme gegeben hat (Abb. 2b; Tab. 1).

Die HPA-Entwicklung im Landkreis Nienburg ist durch keine großen Sprünge gekennzeichnet (Ausnahme: 1962 = + 38,5%, 1973 = - 36,4%). Die Daten zeigen einen nahezu kontinuierlichen Abwärtstrend. Insgesamt ist die Abnahme von 1958 auf 1987 mit 57,1% sehr gering im Vergleich der Landkreise. Das trifft auch für den relativen Jahresverlust von 2,5% zu.

Der Brutbestand im Regierungsbezirk wird maßgeblich durch den Landkreis Hannover bestimmt. Die HPA-Zählungen des Bezirkes und des Landkreises verlaufen annähernd proportional. Die Abnahme von 1958 zu 1987 (73,3%) und der relative Jahresverlust (3,6%) sind nahezu identisch (Tab. 1).

Der HPM- bzw. HPO-Anteil, die Anzahl der ausfliegenden Jungen (JZG) sowie der pro HPA bzw. HPM aufgezogene Nachwuchs (JZa, JZm) sind entscheidende Parameter für die Beurteilung des Bruterfolges eines Jahres und damit der Vitalität der Population.

Im Regierungsbezirk Hannover schwanken im Erfassungszeitraum die Zahl der HPM zwischen 62 (1962) und 12 (1982). Die HPO-Werte bewegen sich zwischen 32 (1960) und 2 (1987). Brutbiologisch aussagekräftiger sind die relativen Anteile an der Gesamtzahl der Brutpaare, die bzgl. der HPM den Bereich von 40% (1982) bis 89,5% (1987) umfassen. Für die HPO gelten entsprechend die Extreme 60% bzw. 10,5%. 9 Jahrgänge sind gekennzeichnet durch mehr als 40% erfolglose Bruten; viermal blieben sogar mehr als die Hälfte der Paare ohne Nachwuchs (1960, 1967, 1968, 1982). Gute Jahre mit 80% und mehr HPM treten viermal auf (1962, 1963, 1978, 1987). Diese für die Jahrgangsbewertung positiven bzw. negativen Jahre sind gleichmäßig über den gesamten Beobachtungszeitraum verteilt. Etwas auffällig ist der Abschnitt 1966 bis 1970, in dem der HPO-Anteil immer mehr als 39,6% beträgt. Im Mittel der 30 Jahre gibt es 34,1% HPO bzw. 65,9% HPM (Tab. 1; Abb. 2 a).

Bzgl. der HPM-/HPO-Anteile bieten die wichtigen Landkreise Diepholz, Nienburg und Hannover ein einheitliches Bild. Zwar gibt es in allen drei Kreisen jeweils 11 Jahrgänge mit 40% und mehr HPO, diese sind aber bis auf den Abschnitt 1967 bis 1970 (Nienburg und Hannover auch schon 1966) recht gleich auf die übrigen Jahre verteilt. Eine Ausnahme stellt der Landkreis Diepholz dar; hier ist der Zeitraum ab 1983 auffällig, in dem sich die Anzahl der erfolglosen Brutpaare signifikant stärker häuft als in den östlich angrenzenden Kreisen ($p < 0,05$; χ^2 - Homogenitätstest).

Im Regierungsbezirk Hannover sind im Erfassungszeitraum 1958 bis 1987 insgesamt 2.336 Jungstörche aus 877 erfolgreichen Bruten (HPM) bei 1.330 HPA ausgeflogen. Der JZa-Mittelwert liegt bei 1,76, bei einem Maximum von 2,43 (1971) und einem Minimum von 0,90 (1960). Insgesamt gibt es 9 Jahrgänge mit einem JZa-Quotienten $> 2,0$. Dem stehen 10 Jahre mit $JZa < 1,5$ und 3 sogar mit $JZa < 1,0$ (1960, 1968, 1982) gegenüber. Hohe bzw. niedrige JZa-Werte sind gleichmäßig über den gesamten Beobachtungszeitraum verteilt. Trends sind nicht erkennbar. Auffällig sind lediglich die 3 aufeinanderfolgenden Jahre 1962 bis 1964 mit hohen JZa-Quotienten ($> 2,0$) und die Perioden 1965 bis 1970 sowie 1979 bis 1986 mit jeweils geringem Bruterfolg pro HPA (Abb. 3; Tab. 1).

Die JZm-Quotienten reichen von 3,29 (1971) bis 1,94 (1973). Im Mittel der 30 Jahre sind es 2,66 JZm. Bis 1977 sind viermal mehr als 3 Junge pro HPM und Jahr ausgeflogen - danach nicht mehr. In 14 Jahren gibt es weniger als 2,5 JZm und zweimal 2,0 und weniger (1960, 1973).

Anzahl der pro Horstpaar ausgeflogenen Jungen im Reg. Bez. Hannover

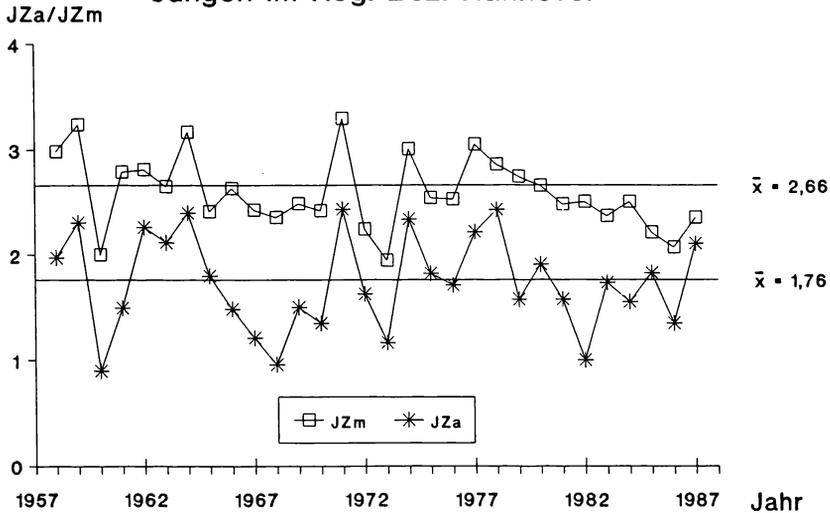


Abb. 3: Anzahl der pro Horstpaar ausgeflogenen Jungstörche (JZa, JZm) im Regierungsbezirk Hannover im Zeitraum 1958 bis 1987 mit den jeweiligen Mittelwerten der 30 Jahre. - Annual counts of fledged young per pair (JZa) and per successful pair (JZm) 1958 - 1987 and mean data of the period.

Die statistische Prüfung der JZa-/JZm-Daten ergibt auch bei diesen Größen keinen signifikanten Zeittrend. Die Korrelationskoeffizienten mit der Jahreszahl sind lediglich $r = 0,052$ (JZa) bzw. $r = 0,202$ (JZm), d.h. gute und schlechte Nachwuchsjahrgänge sind über den gesamten Beobachtungszeitraum verteilt.

Die JZa-/JZm-Mittelwerte für die einzelnen Landkreise liegen eng beieinander. Das bedeutet: Die Produktivität der Paare in den einzelnen Landkreisen ist über alle 30 Jahre gemittelt nahezu identisch. Dennoch ist das Bild der pro Jahr und Landkreis ausgeflogenen Jungstörche nicht einheitlich. Der in zahlreichen Populationsanalysen als für den Bestandserhalt notwendig erachtete JZa-Wert von 2,0 wird nur in 4 Jahren (1959, 1962, 1964, 1978) gemeinsam erreicht. Die Korrelationskoeffizienten der JZa-Werte zwischen den drei Landkreisen Diepholz, Nienburg und Hannover liegen zwischen $r = 0,16$ und $r = 0,57$ ($n = 30$). Diese relativ geringen Zahlenwerte bestätigen die Heterogenität der Bruterfolge im Vergleich der Landkreise, die auch durch die JZm-Daten deutlich wird. Nur dreimal liegt der JZm-Wert in den wichtigen Landkreisen des Bezirks gemeinsam oberhalb 3,0 (1959, 1964, 1971). Es bestehen in den einzelnen Jahren also beträchtliche Unterschiede in der Reproduktivität der Teilpopulationen, die auf saisonale, lokale oder regionale Einflüsse auf die Jungenaufzucht hinweisen.

Schätzt man anhand der JZa-Werte des Regierungsbezirkes Hannover die Entwicklung der Population ab, so zeigen die oben bereits erwähnten Modellrechnungen, daß letztmals 2 Jungstörche 1996 (lineare Regression) bzw. im Jahre 2061 (Exponentialfunktion) ausfliegen werden.

Lineare Regression

$$\begin{aligned} \text{JZG} &= 305,2 - 3,14 x \\ r &= - 0,719 \quad (p < 0,001) \\ x &= \text{Jahr nach 1900} \end{aligned}$$

Exponentialfunktion

$$\begin{aligned} \ln (\text{JZG}) &= 7,133 - 0.03993 x \\ r &= - 0,735 \quad (p < 0,001) \\ x &= \text{Jahr nach 1900} \end{aligned}$$

Beide Voraussagen stimmen weitgehend mit den entsprechenden Berechnungen für die HPA-Entwicklung mit dem letzten zu erwartenden Brutpaar im Regierungsbezirk Hannover im Jahre 1998 bzw. 2067 überein.

3.2 Meliorationsmaßnahmen und Weißstorchbestand

Hunte und Dümmer

Stärkere Niederschläge im Dümmergebiet oder aus dem Oberlauf der Hunte kommende Hochwässer ließen früher den See fast zu jeder Jahreszeit ausufernd, so daß Überschwemmungen auf Flächen bis zu 10.000 ha eintrafen. Auf den rings um den See gelegenen Flächen (bis zu 25.000 ha) konnte das ausgeferte Wasser oft wochen- und monatelang nicht abfließen.

In Anbetracht dieser Situation kam es 1938 zur Gründung des Hunte-Wasserverbandes, der die Hauptvorflut herstellen sollte, während die Seitenentwässerung und landwirtschaftliche Folgemaßnahmen Aufgabe besonderer Unterverbände war (Verbandsgebiet: 47.000 ha). Das Kernstück der gesamten Hunte-"Melioration" war die Dümmergeindeichung, die 1953 abgeschlossen wurde. In der Folgezeit erfolgte der Hunteausbau unterhalb des Dümmers bis auf das Teilstück zwischen Diepholz und Barnsdorf sowie die Seitenentwässerungen (MELF 1958, GUNZELMANN 1962).

Die Bestandszahlen der Weißstörche im hannoverschen Teil des Verbandsgebietes sind in Tab. 2 enthalten. Im Vergleich zu 1934 (15 HPA) hatte es schon bis 1958 einen beträchtlichen Einbruch gegeben (7 HPA), der sich im Laufe des Erfassungszeitraumes kontinuierlich fortsetzte (1987 = 2 HPA). Untergliedert man das Verbandsgebiet in Teilräume, so wird erkennbar, daß an der Hunte unterhalb des Dümmers nach 1958 nur noch das Nest in Diepholz besetzt war. Am Dümmer selbst und den südlichen sowie östlichen Randbereichen bis zur Bundesstraße 51 gab es 1958 - fünf Jahre nach der Eindeichung - noch 2 besetzte Horste. 1934 waren es 9 HPA. Von 1968 bis 1981 war das Gebiet storchenfrei und danach auch nur vorübergehend bis 1985 von einem Paar besucht (Lemförde-Schäferhof).

In der Dümmeriederung östlich der Bundesstraße 51 verlief die Entwicklung deutlich anders. 1958 gab es 1 HPA mehr als 1934. Später ging auch hier die Horstanzahl zurück. 1987 war nur noch das Nest in Hagewede besetzt. Die anfangs gegenläufige Bestandsentwicklung in den geographisch benachbarten Gebieten basiert z.T. auf Umsiedlungen. Die Orientierung der Störche

Anzahl der Horstpaare allgemein (HPa)

Gebiet / Jahr	1934	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87									
Huntewasserverband (47.000 ha / Kr.DH)																																								
Dümmer (Ränderb. B 51)	9	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Dümmerniederung (Östlich B 51)	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	5	3	3	2	1	3	3	2	2	2	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Huntetal (unterhalb Dümmer)	3	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Weser - Einzugsgebiet																																								
Große Aue (Kr.DH u. NI)	9	5	5	6	5	8	8	7	6	6	5	5	4	3	2	1	1	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Verdener Becken (Kr.DH u. NI)	19	8	7	6	8	9	5	8	7	7	6	7	8	6	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Wesertal (Kr.NI)	17	8	7	7	9	13	8	9	9	9	8	6	9	8	11	11	7	8	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Sonstige	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Meerbachverband (5.200 ha/Kr.NI,SHG,H) Steinhuder Meer und Meerbach																																								
Leine - Einzugsgebiet	9	8	6	4	3	3	4	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Leinetal (Kr.H)	18	9	10	10	14	12	12	10	12	9	8	8	8	8	6	7	8	7	10	11	9	10	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
West- u. Südaue (Kr.SHG u. H)	4	4	4	4	5	5	5	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	6	3	4	3	4	1	2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sonstige	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Aller - Einzugsgebiet																																								
Alpe (Kr.NI u. H)	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Wietze u. Wulbeck (Kr.H)	3	5	6	3	3	5	2	2	2	2	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Burgdorfer Aue und Fuhse (Kr.H)	15	9	9	8	9	9	7	8	8	9	7	8	8	5	6	5	4	5	4	5	4	5	6	7	3	5	7	6	5	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	
Nette (Kr.HI)																																								
Nette (Kr.HI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Reg.-Bez. Hannover	124	68	66	60	69	77	60	66	59	62	52	49	48	43	42	40	30	36	39	31	33	40	40	32	33	30	30	29	24	23	19	19	19	19	19	19	19	19	19	

Tab. 2: Bestandsverlauf der Weißstorch Brutpaare (HPa) im Regierungsbezirk Hannover im Zeitraum 1958 bis 1987 - geordnet nach Wassereinzugs- bzw. Wasserverbandsgebieten von West nach Ost. - Development of breeding White Storks (HPa) in the Hannover district 1958 - 1987 in relation to watercourses and draining measures.

weg vom Dümmer hin zu dem Feuchtgrünland am Stemmer Berg (Hangdrangwasserbereich) konnte an dem Ringstorch Helgoland H 3373 (♂) nachgewiesen werden. Bis 1967 brütete dieser Storch in Lemförde-Eickhöpen (HPo), um dann ab 1968 in Hagewede neu zu siedeln (HPm 3).

Große Aue

Die Große Aue wurde von 1959 bis 1964 ein zweites Mal in diesem Jahrhundert ausgebaut. Ausgangspunkt war auch hier die Forderung der Landwirtschaft, die z.T. immer noch lange andauernden Überflutungen während der Vegetationszeit zu beseitigen, um bis dahin extensiv nutzbare Grünlandstandorte intensiver bewirtschaften zu können (GUNZELMANN 1968). Die Entwässerung der Seitenräume einschließlich der agrarstrukturellen Maßnahmen erstreckte sich bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes (LÖHMER, R. & NIEMEYER 1987).

1934 gab es an der Großen Aue und ihren Nebengewässern auf niedersächsischem Gebiet 9 besetzte Horste (Tab. 2; Abb. 4). 1958 waren es 5 HPa. Ende der 1960er Jahre brach der Bestand zusammen. Es verblieben bis 1974 der Horst in Sulingen-Brünhausen (HPo), einem Standort, der wiederum von der größeren Bodenfeuchte am Hangfuß des Geestrandes profitierte, sowie das Paar in Wagenfeld-Ströhen bis 1976 (HPo). Hier konnte das Paar einen Teil des Nahrungsbedarfs aus dem Tierpark-Futterangebot decken.

Mittelweser und Verdener Becken

1953 wurden die 1934 begonnenen und 1942 vorübergehend eingestellten Arbeiten zur Kanalisierung der Mittelweser von Minden bis Bremen wieder aufgenommen. Vorgesehen waren die Errichtung von Staustufen bei Petershagen, Schlüsselburg, Landesbergen, Drakenburg und Langwedel, um Vollschiffigkeit zu erreichen. Darüber hinaus dienten die Maßnahmen der Energiegewinnung sowie der Entwicklung der Landwirtschaft durch Hochwasserschutz. Die Stauwehre waren bis auf Landesbergen schon 1958 in Betrieb. Der Deichschutz war mit dem Schluß der "Wienberger Überfälle" im Jahre 1966 weitestgehend erreicht (MELF 1967).

Der Brutbestand der Weißstörche blieb in der Talaue der Weser lange Zeit annähernd konstant (Tab. 2; Abb. 4). Zwar war die HPa-Anzahl von 1934 (17) im Vergleich zu 1958 (8) um 52,1% zurückgegangen, erholte sich danach zeitweise (1962 = 13 HPa), um 1987 mit 6 HPa den Tiefstand erreicht zu haben.

Mit der Bedeichung der Mittelweser waren die Voraussetzungen gegeben, das ca. 36.000 ha große Verdener Becken unterhalb von Hoya zu meliorieren. Es sollte eine von Weserwasserständen unabhängige Vorflut geschaffen werden. Hinzu kamen die Bodenverbesserung durch Dränung von 4.000 ha Acker- und Grünland sowie die Flurbereinigung für rd. 29.000 ha. Als Träger der Maßnahmen fungierte als Oberverband der 1955 gegründete Mittelweserverband (links). Als erster Hauptvorfluter wurde von 1955 bis 1957 die Emte ausgebaut. Es folgten der Rieder Umleiter (1958 - 1960), die Ochtrum (1959), die Eiter (1965 - 1969), der Hauptkanal (1973 - 1976) und der Süstedter Bach (1977 - 79, 1982 - 83). Die sich jeweils anschließende Seitenentwässerung und die nachfolgenden Agrarstrukturemaßnahmen sind zeitlich nicht erfaßt.

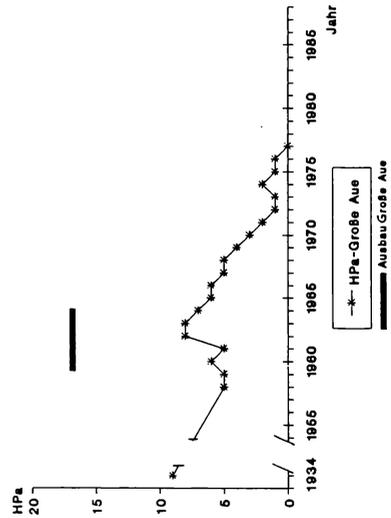
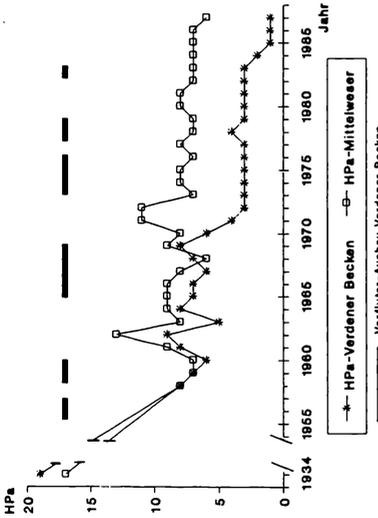
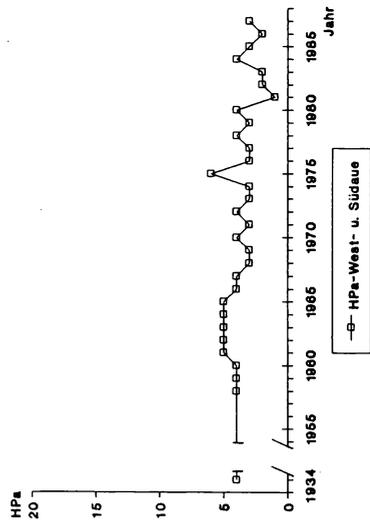
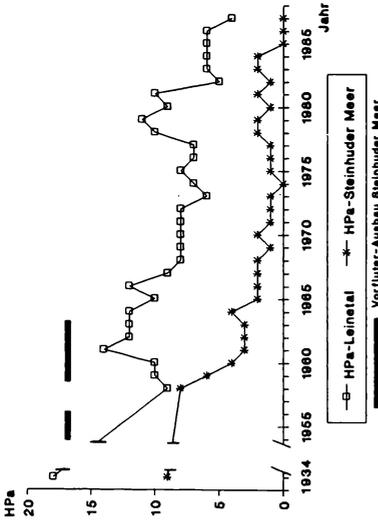


Abb. 4: Bestandsverlauf der Horstpaare (HPa) in ausgewählten Wassereinzugs- bzw. Wasserverbandsgebieten des Regierungsbezirkes Hannover im Zeitraum 1958 bis 1987 mit Hinweisen auf den Beginn von Wasserbaumaßnahmen (Hauptvorfluter-Ausbau). - Development of breeding White Storks (HPa) in selected areas of watercourses and draining in the Hannover district 1958 - 1987 with notes of the beginning and the duration of main draining measures.

Im hannoverschen Teil des Verbandsgebietes haben 1934 insgesamt 19 Weißstorchpaare gebrütet. 1958, d.h. 3 Jahre nach Beginn der ersten Baumaßnahmen, wurden noch 8 HPA gezählt. Der Rückgang von 1934 auf 1958 war mit 57,9% annähernd identisch mit den Einbußen der unmittelbar benachbarten Weserstörche (- 52,1%). Im folgenden Jahrzehnt hielt sich der Bestand im Verdener Becken, um dann Anfang der 1970er Jahre rapide zurückzugehen. Die Aufgabe der Horste in Schwarme-Heide und Syke-Gödestorf (letztmals ein HPA 1983 bzw. 1984) erfolgte nahezu zeitgleich mit dem Abschluß der Ausbaumaßnahmen am Süstedter Bach (1983). Bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes blieb lediglich der Standort Weyhe von Störchen besetzt (Tab. 2; Abb. 4).

Steinhuder Meer und Meerbach

Regelmäßige Überflutungen am Steinhuder Meer und im Meerbachgebiet (1937 etwa 3.700 ha) führten seitens der Grundeigentümer zu der Forderung nach einer Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse. Die Gründung des Meerbachverbandes als Oberverband (1954) hatte zum Ziel, etwa 5.200 ha Nutzfläche mit einer ausreichenden Vorflut zu versehen. In den Jahren 1954 bis 1956 hatte der Mitgliedsverband Steinhuder Meerbruch mit dem Ausbau der Vorflut begonnen und den Nord- und Südbach sowie den Meerbach bis zur Stadt Rehburg vollendet (MELF 1958). Die Reststrecke des Meerbachs bis Nienburg wurde in den Jahren 1958 bis 1963 ausgebaut.

Der Storchbestand im Verbandsgebiet betrug 1934 insgesamt 9 HPA und war 1958 mit 8 HPA konstant geblieben (Tab. 2; Abb. 4). Der Einbruch kam dann sehr schnell. 1962 waren es noch 3 HPA. Ab 1967 war der Horst in Steinhude verwaist, nachdem 1965 letztmals Junge ausgeflogen waren (HPm 2). In Hagenburg ist die letzte erfolgreiche Brut für 1961 notiert. Hier kam es zwischen 1975 und 1978 vorübergehend zu Brutversuchen. Der Standort Wiedenbrügge, etwas außerhalb des eigentlichen Niedermoorbreichs des Steinhuder Meeres, war bis 1973 regelmäßig besetzt. Nach mehrjähriger Unterbrechung brüteten hier von 1979 bis 1984 nochmals Störche. In der Stadt Rehburg, wo es 1958 noch 2 HPA gab, war ein Nest bis 1968 permanent besetzt. Danach gab es sporadische Brutversuche (1978 bis 1984). Nach 1984 bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes war das Gebiet am Steinhuder Meer ohne Weißstorchbrutvorkommen.

Aller und Leine

Die größeren Fließgewässer im Landkreis Hannover mit ehemals oder auch heute noch bedeutsamen Weißstorchvorkommen wie Leine mit West- und Südaue, Wietze mit Wulbeck sowie Fuhse mit Burgdorfer Aue und Seebeck entwässern in nördliche Richtung und münden in die Aller. Mitte der 1950er Jahre kam es infolge der über dem langjährigen Mittel liegenden Niederschlägen zu lang anhaltenden Überschwemmungen in den Flußgebieten von Aller und Leine. Vorausgegangene Wasserbaumaßnahmen reichten als Hochwasserschutz nicht aus, so daß neue Planungen als erforderlich angesehen wurden. Das Mittelallergebiet im Landkreis Celle wurde ab 1958 melioriert (OSWALD 1990). 1961 wurde der "Generalplan zur Hochwasserregulierung in den Flußgebieten der Aller, Leine und Oker" aufgestellt und beschlossen. Dieser Plan erstreckte sich auf das gesamte Niederschlagsgebiet und hatte im wesentlichen zum Ziel, Hochwasser während der Vegeta-

tionszeit schadlos, d.h. ohne Ausuferungen zwischen den Sommerdeichen abzuführen. Hierfür wurden mehrere Hochwasserrückhaltebecken geplant. Daneben sollten das Vorland ausgeräumt, Uferrehnen beseitigt, abflußlose Mulden aufgefüllt und Ufer abgeschrägt werden. Gleichzeitig war der Ausbau der Binnenentwässerung vorgesehen. Mit dem Ausbau wurde 1963 begonnen. 1964 war der Niedernstökener, 1969 der Marienseer/Mandelsloher Leinepolder fertiggestellt (BARTHEL 1963, MELF 1965, 1970). Das Kernstück des Generalplanes, der Polder von Salzderhelden, ging 1986 in Betrieb.

In der Talaue der Leine auf hannoverschem Gebiet gab es 1934 insgesamt 18 Brutpaare. Bis 1958 hatte sich die HPA-Anzahl halbiert. Bedingt durch Umsiedlungen aus dem Gebiet des Steinhuder Meeres (LÖHMER, B. 1974) kam es vorübergehend zu einem Zuwachs (1961 = 14 HPA). Bis Anfang der 1980er Jahre blieb der Bestand bei ca. 10 HPA annähernd konstant, um dann deutlich zurückzugehen (Tab. 2; Abb. 4).

1934 und auch 1958 gab es im Einzugsgebiet der West- und Südaue 4 Brutpaare. Diese Anzahl blieb im gesamten Beobachtungszeitraum mehr oder weniger stabil, obwohl auch hier Wasserbaumaßnahmen durchgeführt worden sind (Bedeichung bei Wunstorf, Unterlauf der Westaue und Südaue). Die Aufgabe der Nester in Bokeloh (1967), Idensen (1984) und Großmunzel (1979) konnten zumindest vorübergehend durch Neu- bzw. Umsiedlungen kompensiert werden (Auhagen, Ottensen, Blumenau).

Die Wietze wurde 1956 und 1960 aus Hochwasserschutzgründen vertieft und verbreitert. Der Wasserhaushalt in diesem Gebiet ist zusätzlich beeinträchtigt durch die Wasserentnahme im "Fuhrberger Feld". Die Horstpaare im Einzugsgebiet der Wietze (einschließlich der Wulbeck) hatten 1958 im Vergleich zu 1934 um 2 HPA zugenommen (Tab. 2). In Isernhagen und Langenhagen waren bis 1962 noch 3 Nester besetzt. 1967 wurde Fuhrberg aufgegeben. Die letzte erfolgreiche Brut überhaupt erfolgte 1983 in Großburgwedel (HPm 1).

Die untere Fuhse, vor allem aber die Burgdorfer Aue sowie deren Nebengewässer sind Anfang der 1970er Jahre ausgebaut worden. Die Zahl der Horstpaare war von 1934 mit 15 HPA auf 9 HPA im Jahre 1958 zurückgegangen. Bis 1969 blieb der Bestand an der Aue mit 5 HPA annähernd konstant und ging danach kontinuierlich zurück auf 2 HPA (1987). Am Fuhselauf auf hannoverschem Gebiet gab es 1934 insgesamt 3 HPA. 1958 waren es 2 HPA und 1987 noch ein Paar in Dollbergen. Die Nester in Uetze und Sievershausen waren nur vorübergehend unbesetzt. 1989 gab es an beiden Standorten wieder Bruterfolge.

3.3 Veränderungen in der Grünlandnutzung

Die Siedlungsdichte beim Weißstorch wird durch die Anzahl der HPA pro 100 km² Verwaltungsfläche (STD) ausgedrückt. Aussagekräftiger ist jedoch der Bezug der Brutpaare auf den potentiellen Lebens-/Nahrungsraum oder die "storchfähigen" Lebensstätten (SCHÜZ 1952). Detailuntersuchungen oder Abgrenzungen der Nahrungsgebiete im Regierungsbezirk Hannover liegen nicht vor, so daß das in der Agrarstatistik enthaltene Grünland noch am ehesten für die Analyse Lebensraum/Brutbestand herangezogen werden kann.

Die Grünlandfläche sowie ihr Anteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche sind für die Samtgemeinden und Städte des Regierungsbezirkes aus der Agrarstatistik entnommen worden. In den Landkreisen Diepholz, Nienburg und Schaumburg wäre eine weitere räumliche Differenzierung der Agrardaten und damit eine noch engere Eingrenzung der "storchfähigen Lebensstätten" möglich gewesen, da hier im Gegensatz zum Landkreis Hannover auch die Mitgliedsgemeinden statistisch erfaßt worden sind. Aus Gründen der Vergleichbarkeit der Flächendaten wird bei allen Berechnungen Bezug auf die Angaben der Samtgemeinden bzw. Städte genommen. Die Daten sind auf 10 ha gerundet und repräsentativ für die unter 2.2 angegebenen 4 Perioden.

Die Agrarstatistik weist aus, daß im Regierungsbezirk die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1960 auf 1987 um 4,5% zurückgegangen ist. In den für den Weißstorch relevanten Landkreisen bewegen sich die Werte für den gleichen Zeitraum zwischen 0,2% (Nienburg), 4,5% (Diepholz) und 5,9% (Hannover). In Tab. 3 sind die Daten für die Verwaltungseinheiten mit Storchvorkommen nach Landkreisen und für die gewählten Zeiträume geordnet. Auch hier wird deutlich, daß sich die landwirtschaftliche Nutzfläche unwesentlich verringert hat.

Der Grünlandanteil ist dagegen im Bezirk von 1960 auf 1987 um 39,2% zurückgegangen. Bezogen auf die Landkreise, ist die Abnahme in Hannover am größten (- 46,4%). Es folgen Diepholz (- 38,9%) und Nienburg (- 37,1%). Die Mittelwerte für die Zeiträume und die ausgewählten Verwaltungseinheiten bewegen sich in ähnlicher Größenordnung (Tab. 3). Überall ist erkennbar, daß in dem Beobachtungszeitraum das Dauergrünland erheblich zurückgegangen ist. Damit wird die Änderung in der Landnutzung dokumentiert.

Die Horstpaardichte pro 100 km² Dauergrünland (STDG) für die hier berücksichtigten Verwaltungseinheiten verringert sich von 5,4 (Jahresblock 1958 - 1967) auf 3,3 (Jahresblock 1983 - 1987). Das entspricht einer Reduktion der Paardichte pro potentielltem Lebensraum um 39,9%, d.h. die HPA-Anzahl nimmt deutlich stärker ab als die Grünlandfläche. Im Vergleich der Landkreise zeigt Schaumburg über den gesamten Beobachtungszeitraum einen gleichbleibend hohen STDG-Wert. Der Parallelverlauf von Grünlandflächen und Brutbestand ist auffällig, darf aber nicht überbewertet werden. In diesem Landkreis sind nur zwei Verwaltungseinheiten betroffen und eine insgesamt geringe Anzahl HPA. Die Werte basieren im wesentlichen auf den Brutvorkommen in Auhagen, wo in den 30 Jahren 57 von insgesamt 92 HPA des Landkreises Schaumburg ermittelt wurden. Die Stabilität dieser Neststandorte ergibt sich u.a. dadurch, daß in dieser Mitgliedsgemeinde sich der Grünlandanteil von 1960 auf 1987 nur um 12,9% verringert hat und keine tiefgreifenden wasserbaulichen und agrarstrukturellen Maßnahmen durchgeführt worden sind.

Die größten Änderungen im Verhältnis Grünlandfläche zu Brutpaaren sind im Landkreis Diepholz zu beobachten (Tab. 3). Hier geht der STDG-Quotient von 4,3 (Jahresblock I) auf 1,4 (Jahresblock IV) bzw. um 67,4% zurück. In keinem anderen Landkreis divergieren die Zahlen in annähernd gleicher Größenordnung. Im Landkreis Hannover sind die Werte 8,4 bzw. 5,8 STDG (- 31%) und im Landkreis Nienburg 3,5 bzw. 3,0 STDG (- 14,3%). Hannover und vor allem Nienburg sind in der Beziehung Grün-

Gebiet (Samtgem.)	Zeitraum	Weißstorch-Brutdaten (mittlere Anzahl/Jahr)					mittlere Fläche pro Zeitraum (ha)			mittl. Siedlungs- dichte pro Zeitraum		
		HPa	HPo	JZG	JZa	JZm	LN	GL	GL/LN	GF	STDG	STD
Kr. DH (9)	1958-1967	18,8	13,1	36,8	2,0	2,8	78.400	43.400	55,4	111.700	4,3	1,7
	1968-1977	10,2	6,5	16,6	1,6	2,6	80.900	40.200	49,7	111.700	2,5	0,9
	1978-1982	5,8	4,0	11,4	2,0	2,9	77.800	33.900	43,5	111.700	1,7	0,5
	1983-1987	4,0	1,8	3,0	0,8	1,7	77.000	29.600	38,4	111.700	1,4	0,4
Kr. NI (10)	1958-1967	13,2	8,9	24,8	1,9	2,8	81.500	37.500	46,0	124.000	3,5	1,1
	1968-1977	9,4	6,0	15,4	1,6	2,6	84.000	33.900	40,4	124.000	2,8	0,8
	1978-1982	8,8	6,0	15,6	1,8	2,6	82.000	27.200	33,2	124.000	3,2	0,7
	1983-1987	7,2	5,2	10,6	1,5	2,0	81.000	24.300	30,1	124.000	3,0	0,6
Kr. H (14)	1958-1967	28,2	17,3	47,8	1,7	2,8	94.600	33.000	37,0	162.000	8,6	1,7
	1968-1977	15,9	9,8	25,8	1,6	2,6	96.600	32.500	33,6	162.000	4,9	1,0
	1978-1982	17,8	11,0	29,0	1,6	2,6	90.300	23.700	26,2	162.000	7,5	1,1
	1983-1987	11,4	9,2	22,0	1,9	2,4	88.900	20.600	23,2	162.000	5,5	0,7
Kr. SHG (2)	1958-1967	3,7	2,5	6,9	1,9	2,8	5.900	2.160	36,5	8.660	17,1	4,3
	1968-1977	3,1	2,6	7,3	2,4	2,8	6.000	1.950	32,5	8.660	15,9	3,6
	1978-1982	2,6	1,6	4,6	1,8	2,9	5.600	1.400	25,0	8.660	18,6	3,0
	1983-1987	2,2	2,0	6,4	2,9	3,2	5.400	1.270	23,4	8.660	17,3	2,5
Kr. HI (1)	1958-1967	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.900	950	13,7	10.930	0,0	0,0
	1968-1977	0,5	0,3	0,9	1,8	3,0	7.200	890	12,3	10.930	5,6	0,5
	1978-1982	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.900	730	10,6	10.930	0,0	0,0
	1983-1987	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.800	600	8,7	10.930	0,0	0,0
RP-H (36)	1958-1967	63,9	41,8	116,3	1,8	2,8	267.300	119.000	44,5	417.300	5,4	1,5
	1968-1977	39,1	25,2	66,0	1,7	2,6	274.800	109.400	39,8	417.300	3,6	0,9
	1978-1982	35,0	22,6	60,6	1,7	2,7	262.600	86.900	33,1	417.300	4,0	0,8
	1983-1987	24,8	18,2	42,0	1,7	2,3	259.100	76.400	29,5	417.300	3,3	0,6

Tab. 3: Brutdaten des Weißstorchs in den Landkreisen Diepholz, Nienburg, Hannover, Schaumburg und Hildesheim sowie dem Regierungsbezirk Hannover insgesamt im Zeitraum 1958 bis 1987 in Beziehung zur landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN), dem Grünland (GL) und der Gesamtfläche (GF) mit Angaben zur Siedlungsdichte: HPa pro 100 km² Grünland (STDG) bzw. pro 100 km² Gesamtfläche (STD) (Erläuterungen s. Text).

- White Stork breeding data in the Hannover district and the rural districts in relation to the agricultural area (LN), the grassland (GL) and the total area (GF) of communities with breeding pairs and notes of the breeding density (STD = HPa per 100 km² GF; STDG = HPa per 100 km² GL).

landfläche zu Brutbestandsentwicklung insofern beachtenswert, als in diesen Landkreisen der Grünlandanteil im Vergleich 1960 zu 1987 stärker bzw. in gleicher Größenordnung zurückgegangen ist als im Landkreis Diepholz. Dies kann als Hinweis auf Unterschiede in der Qualität der "Storchfähigkeit" des Grünlandes gewertet werden.

Die statistische Prüfung des Zusammenhanges Grünlandfläche und Weißstorchbestand ist zunächst für die Zeiträume 1958 - 67, 1968 - 77, 1978 - 82 und 1983 - 87 getrennt vorgenommen worden. Damit wurde der Faktor Zeit konstant gehalten. Die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen für die hier berücksichtigten Verwaltungseinheiten sind in Tab. 4 zusammengefaßt. Deutlich wird hier, daß im Regierungsbezirk für den ersten und mit Einschränkungen auch für den zweiten Jahresblock eine Korrelation von Grünlandfläche (ha) und Brutdaten besteht, die in den nachfolgenden Zeiträumen nicht mehr gesichert ist. Die Ergebnisse zeigen, daß im Laufe der 4 Zeitperioden zunehmend andere Faktoren als die absolute Grünlandfläche auf die Anzahl der HPa, HPM und JZG mit eingewirkt haben. Die Grünlandfläche allein bestimmt die Storchenzahlen heute also nicht mehr so sehr wie vor 20 bis 30 Jahren.

Weiterhin wurden in einigen Jahresblöcken signifikant positive Korrelationen zwischen dem Bruterfolg (JZa) und dem Grünlandanteil gefunden. Interessant ist darüber hinaus auch die in 2 Jahresblöcken gefundene signifikant positive Korrelation zwischen der aufs Grünland bezogenen Storchendichte (STDG) und dem Bruterfolg. Dies bedeutet, daß in den Verwaltungseinheiten mit hoher Dichte der Störche überwiegend auch höhere Bruterfolge erzielt worden sind. Diese Beobachtung kann dahingehend interpretiert werden, daß die Nahrungs-/Revierkonkurrenz benachbarter Horstpaare von geringerer Bedeutung ist als die "Storchfähigkeit" bzw. das Nahrungsangebot des Lebensraumes.

Eine weitere Möglichkeit, den Einfluß von Grünlandfläche und Zeit abzuschätzen, besteht in der Berechnung einer multiplen Regression mit der x-Variablen Grünlandfläche und Jahreszahl und der y-Variablen HPa. Als Jahreszahl wurde ein für den Jahresblock repräsentativer Mittelwert eingesetzt. Als Meßwiederholungen dienen wieder die Verwaltungseinheiten und nun auch die jeweils vier Beobachtungszeitpunkte für jede Gemeinde. Von Interesse sind bei dieser Form der Analyse die partiellen Korrelationskoeffizienten. Diese geben die Korrelation der einen x-Variablen mit der y-Variablen unter Ausschluß des Einflusses der anderen x-Variablen resp. unter Konstanthaltung derer an. Die partielle Korrelation zwischen Grünland und HPa beträgt im Mittel über die Zeit $r = 0,312$ ($p < 0,001$), die zwischen Jahreszahl und HPa hat den Koeffizienten $r = -0,206$ ($p < 0,01$). Somit haben beide Faktoren einen signifikanten Einfluß auf die Population, wobei der mit der Zeit sinkende Einfluß der Grünlandfläche bei dieser Form der Berechnung nicht zum Ausdruck kommt.

Die Berechnung der partiellen Korrelationskoeffizienten dient letztendlich nur der Entflechtung der Zusammenhänge. Sie stellen - allerdings nützliche - statistische Artefakte dar, denn 'in natura' ändert sich die Grünlandfläche auch mit der Zeit und somit wirken mehrere Negativ-Effekte gemeinsam auf die Storchpopulation ein - nämlich:

1. Grünlandrückgang (absolut),
2. andere Bedingungen, die mit der Zeit auch schlechter geworden sind, wie z.B. Nutzungsänderungen und -intensivierung mit dem negativen Einfluß auf das qualitative, vor allem aber quantitative Nahrungsangebot.

Die Einflußfaktoren Grünlandfläche und Jahr erklären die HPA-Variation zwischen den einzelnen Gemeinden und den vier Beobachtungsbloeken nur zu rund 18%. Das bedeutet, daß es noch andere wesentliche Einflüsse gibt, die hier nicht erfaßt sind. Die Tatsache, daß die Korrelation zwischen Fläche und HPA relativ gering ist, schließt aber nicht aus, daß die Änderung der Grünlandbewirtschaftung und somit das damit verbundene qualitativ bzw. quantitativ veränderte Nahrungsangebot nicht doch eine entscheidende Größe beim Rückgang der Weißstorchpopulation im Regierungsbezirk Hannover ist.

Die multiplen Regressionen der HPM-, JZa- und JZm-Daten auf die x-Variablen Grünlandfläche und Zeitraum zeigen keine signifikante Abhängigkeit von der Grünlandfläche auf. Die JZm- und HPM-Werte nehmen aber mit der Zeit signifikant ab. Dieses Ergebnis widerspricht scheinbar den Regressionsberechnungen für die Gesamtfläche auf 30 Einzeljahre (s.o.). Die Unterschiede sind darauf zurückzuführen, daß hier Verwaltungseinheiten mit vier Jahresblöcken die Basis der Schätzung bilden. Samtgemeinden - etwa des Landkreises Diepholz - geben einen größeren Ausschlag, was bei der Betrachtung der Quotienten aus den Anzahlen für die Gesamtfläche über die 30 Einzeljahre weniger ins Gewicht fällt. Zudem kann bei der multiplen Regression der Einfluß von Grünlandrückgang und anderen mit der Zeit zunehmend negativ wirkenden Effekten getrennt geschätzt werden. Bei der einfachen Regression auf die 30 Jahre mit den Zählungen der Gesamtfläche bleiben diese vermischt.

Anmerkung: Die Berechnung multipler Regressionen ist nur ein Versuch, mittels statistischer Verfahren den Einfluß des letztlich doch eng mit der Zeit verknüpften Grünlandrückganges isoliert von der Jahreszahl einzuschätzen. Die daraus gewonnenen Ergebnisse sollten nicht überinterpretiert werden, zumal die multiple Regression und die partiellen Korrelationskoeffizienten, wie ein Vergleich mit Tab. 4 zeigt, den mit der Zeit abnehmenden Einfluß der Grünlandfläche nicht aufzeigen können.

3.4 Wetterdaten und Bruterfolgparameter

Grundlage der Berechnungen waren die mittlere Tagestemperatur und die tägliche Niederschlagssumme der Station Hannover-Langenhagen für den brutzeitrelevanten Zeitraum vom 15. Mai bis 15. Juli der Jahre 1958 bis 1980. Aus diesen sind für jedes Jahr weitere Merkmale wie die Anzahl und Länge von Regen- und Kälteperioden, mittlere Niederschlagsmengen und mittlere Temperaturen berechnet worden. Diese wurden mit den Bruterfolgsparemtern JZa und HPM-Anteil der HPA korreliert, und zwar einmal nur mit Bezug auf den Landkreis Hannover, zum anderen aber auch für den gesamten Regierungsbezirk Hannover, wobei im letzteren Fall davon ausgegangen wurde, daß die Station Langenhagen auch für das ganze Erfassungsgebiet repräsentativ ist.

Zeitraum	1958-67	1968-77	1978-82	1983-87
Hpa - GL (ha)	0,464 ⁺⁺	0,383 ⁺	0,244	0,067
HPm - GL (ha)	0,445 ⁺⁺	0,307 ⁺	0,223	0,091
JZG - GL (ha)	0,438 ⁺	0,294	0,203	0,105
JZa - % GL/LN	0,366 ⁺	0,034	0,555 ⁺⁺	0,094
JZa - STDG	0,144	0,488 ⁺⁺	-0,174	0,490 ⁺

++ = $p < 0,01$

+ = $p < 0,05$

Tab. 4: Korrelation zwischen HPa, HPm, JZG und der Grünlandfläche (GL) sowie der JZa und dem relativen Anteil des Grünlandes an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) bzw. der HPa-Anzahl pro 100 km² Grünlandfläche (STDG) im Regierungsbezirk Hannover bezogen auf die 36 Samtgemeinden/Städte mit Brutvorkommen des Weißstorchs. - Relationship between HPA, HPm, JZG and grassland area (GL), and JZa and the portion of grassland in relation to the agricultural area and the density of breeding pairs (STDG) in the Hannover district referring to the 36 communities with breeding pairs.

Die Enge und somit auch die Signifikanz der Korrelation hängen sehr von der Definition eines Regen- oder Kältetages ab. Wird ein Tag, dessen Temperatur geringer ist als das Mittel aus den 23 Jahren (für diesen Kalendertag) als Kältetag definiert und ein Regentag als ein solcher mit mehr als 2 mm Niederschlag, dann ergeben sich signifikante negative Korrelationen zwischen der Zahl der Kälteperioden von zwei Tagen und dem Bruterfolg (JZa und HPm).

Wird ein Schlechtwettertag als ein Tag angesehen, der zugleich Regen- und Kältetag ist nach obiger Definition, so lassen sich auch signifikante negative Korrelationen zwischen dem Bruterfolg und der Zahl der Schlechtwetterperioden von zwei Tagen aufzeigen. Der Bruterfolg ist mit der Anzahl der Regenperioden von zwei Tagen ebenfalls negativ korreliert, aber weniger eng und nicht signifikant.

Der Bruterfolg ist mit der mittleren Temperatur innerhalb der Periode vom 15. Mai bis 15. Juli etwas enger korreliert als mit der mittleren Niederschlagsmenge. Beide Korrelationen sind aber nicht signifikant. Innerhalb der ersten Hälfte des hier berücksichtigten Brutzeitraumes (15. Mai bis 14. Juni) läßt sich eine signifikante Korrelation zwischen der längsten Kälte- und der längsten Schlechtwetterperiode mit den beiden Bruterfolgsparemtern aufzeigen, wobei hier die Temperaturgrenze bei 14°C angesetzt wurde.

Insgesamt ist eine Verringerung des Bruterfolges durch schlechtes Wetter erkennbar. Die Daten aus den 23 Jahren und den ausgewählten Perioden scheinen aber nicht geeignet zu sein, um Regen und Kälte hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Bruterfolg getrennt einzuschätzen und kritische Periodenlängen aufzuzeigen.

4 Diskussion

Der Bestandsverlauf des Weißstorchs im Regierungsbezirk Hannover in dem hier untersuchten Beobachtungszeitraum 1958 bis 1987 ist mit einem jährlichen Verlust von 3,9% HPA (Exponentialfunktion) nahezu identisch mit den Einbußen der Vorkommen im Gebiet Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Bremen und Hamburg (südlich Süderelbe) mit 4,6% HPA/Jahr (HECKENROTH 1978, AG Weißstorchbetreuer NW-Deutschlands) oder in Schleswig-Holstein mit 4,9% (SCHULZ 1989 b). Auch der Vergleich mit benachbarten Teilpopulationen, die über einen identischen Zeitraum erfaßt worden sind, ergibt auffällige Übereinstimmungen: Landkreis Cuxhaven mit 5,5% (MEYBOHM 1990), Land Oldenburg mit 6,4% (TANTZEN 1962, HENNEBERG 1991) oder Stadtkreis Wolfsburg mit 4,8% (LATZEL 1985; Tab. 5; Abb. 5).

Eine großräumigere Analyse der Bestandsentwicklung zeigt im Westen den nahezu totalen Zusammenbruch der niederländischen Wildpopulation (JONKERS 1989) und in Dänemark einen deutlich schnelleren Abschwung (DYBBRO 1972, SKOV 1989). Die Verluste innerhalb der Nordwest-Population in den vergangenen Jahrzehnten sind als dramatisch zu bezeichnen (RHEINWALD 1989, BAIRLEIN 1991).

Im östlich angrenzenden Verbreitungsgebiet stellt sich die Bestandsentwicklung für den gleichen Zeitraum deutlich anders dar. Selbst unter Berücksichtigung ungenauerer oder unvollständiger Erfassungen im Rahmen früherer internationaler Zählungen ist im Gebiet der ehemaligen DDR nach 1958 nur eine geringe Abnahme, teilweise sogar eine Zunahme festzustellen (DORNBUSCH 1989). CREUTZ (1985) gibt für den Zeitraum 1974 bis 1984 insgesamt einen Verlust von 6,1% HPA an.

Die stärkeren Einbußen im Randbereich der Population (Niederlande, Dänemark) im Vergleich zum Kernverbreitungsgebiet (Polen) stehen im Einklang mit Beobachtungen an im Rückgang begriffenen Tierpopulationen (REMMERT 1980, SCHULZ 1988). Im allgemeinen sind die Übergänge in der Siedlungsdichte fließend. Beim Weißstorch gibt es dagegen einen abrupten Gegensatz in der Bestandsentwicklung und der Besiedlung zwischen der niedersächsischen und der unmittelbar angrenzenden Population der ehemaligen DDR. Über weite Phasen des Untersuchungszeitraumes verlaufen die Anzahlen der Brutpaare z.B. im Stadtkreis Wolfsburg (LATZEL 1985) diametral zu den Daten im östlich angrenzenden Kreis Haldensleben (LOSKARN 1990) oder im Kreis Wittenberg (ZUPPKE 1982), die mit natürlichen populationsdynamischen Prozessen nicht erklärt werden können, sondern auf zusätzliche, anthropogen bedingte Zusammenhänge hinweisen (Tab. 5; Abb. 5).

Bei der Suche nach den Rückgangsursachen finden sich in jüngerer Zeit verstärkt Hinweise auf negative Veränderungen in den Durchzugsländern sowie im afrikanischen Winterquartier und, damit verbunden, auf höhere Verluste insbesondere bei den Westziehern (LACK 1966, BAIRLEIN & ZINK 1979, KANYAMIBWA et al. 1990, BAIRLEIN 1991). Derartige Einschätzungen beruhen auch ganz wesentlich auf den Untersuchungen von DALLINGA & SCHOENMAKERS (1989), die die Bedeutung der Nahrungsressourcen in Afrika in Beziehung gesetzt haben zu der Entwicklung der nordwestlichen Weißstorchpopulation, differenziert nach Ost- und Westziehern.

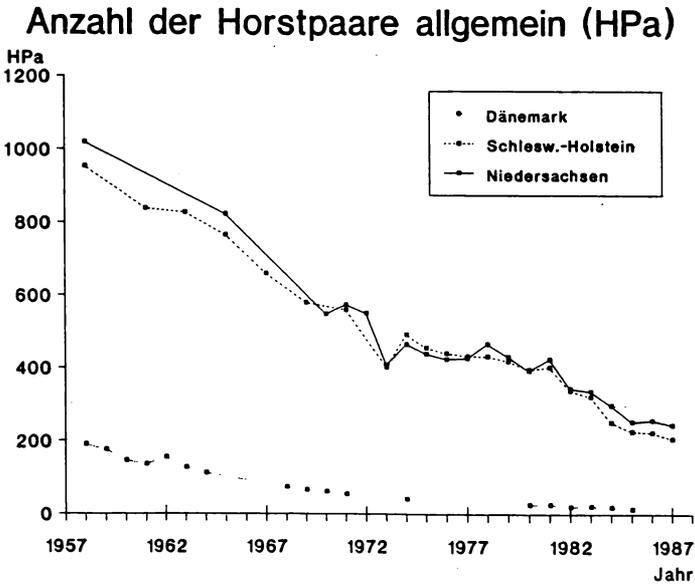
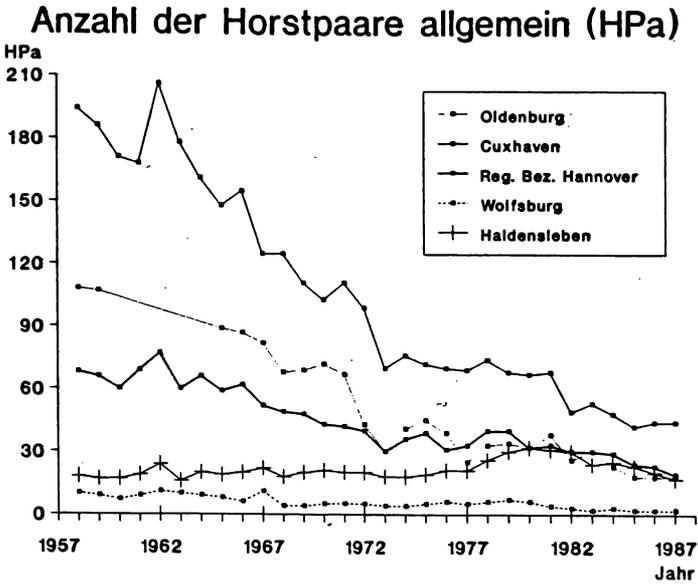


Abb. 5: Bestandsverlauf der Horstpaare (HPa) für den Regierungsbezirk Hannover im Zeitraum 1958 bis 1987 und in vergleichbaren Nachbargebieten (oben). Bestandsverlauf der Horstpaare in Dänemark, Schleswig-Holstein und Niedersachsen (unten; Quellen: s. Tab. 5). - Development of breeding White Storks (HPa) in the Hannover district 1958 - 1987 in relation to adjoining areas (above) and Denmark, Schleswig-Holstein and Lower Saxony (below).

Jahr	Anzahl der Horstpaare allgemein (HPa)							
	Däne- mark	Schlesw.- Holstein	Nieder- sachsen	Olden- burg	Cux- haven	Reg.Bez. Hannover	Wolfs- burg	Haldens- leben
1958	189	953	1018	108	194	68	10	18
1959	175	-	-	107	186	66	9	17
1960	145	-	-	-	171	60	7	17
1961	135	838	-	-	168	69	9	19
1962	154	-	-	-	206	77	11	24
1963	126	826	-	-	178	60	10	16
1964	111	-	-	-	161	66	9	20
1965	-	765	822	89	148	59	8	19
1966	-	-	-	87	155	62	6	20
1967	-	659	-	82	125	52	11	22
1968	73	-	-	68	125	49	4	18
1969	65	579	-	69	111	48	4	20
1970	60	-	548	72	103	43	5	21
1971	54	559	573	67	111	42	5	20
1972	-	-	550	43	99	40	5	20
1973	-	402	408	30	70	30	4	18
1974	40	492	465	41	76	36	4	18
1975	-	455	439	45	72	39	5	19
1976	-	440	425	39	70	31	6	21
1977	-	433	427	25	69	33	5	21
1978	-	432	466	33	74	40	6	26
1979	-	419	431	34	68	40	7	30
1980	25	396	393	32	67	32	6	32
1981	25	402	425	38	68	33	4	31
1982	20	338	344	26	49	30	3	30
1983	21	321	336	30	53	30	2	24
1984	19	251	297	23	48	29	3	25
1985	14	226	252	18	42	24	2	23
1986	-	223	257	18	44	23	2	20
1987	-	206	244	18	44	19	2	17
Verlust- Rate (%/Jahr)	8,8	4,9	4,6	6,4	5,5	3,9	4,8	- (Anstieg)

Tab. 5: Bestandsverlauf der Weißstorch-Brutpaare (HPa) im Regierungsbezirk Hannover im Zeitraum 1958 bis 1987 und in vergleichbaren Nachbargebieten mit Angaben zu den relativen Jahresverlusten (Quellen: DYBBRO 1972, HECKENROTH 1978, HENNEBERG 1991, LATZEL 1985, LOSKARN 1990, MEYBOHM 1990, SCHULZ 1989 b, SKOV 1989, TANTZEN 1962). - Development of breeding White Storks (HPa) in the Hannover district 1958 - 1987 in relation to comparable areas.

DALLINGA & SCHOENMAKERS haben die Bestandszahlen aus diesem Jahrhundert (1900 - 1984) verglichen mit den Niederschlagsmengen (Ostafrika) bzw. dem Wasserabfluß der Flüsse Senegal und Niger (Westafrika) - beides als Maß für Pflanzenwachstum und damit auch für das Vorkommen phytophager Tiere, die dem Weißstorch zur Ernährung dienen. Über weite Zeiträume konnten positive Korrelationen zwischen Niederschlagsmenge in Ostafrika und Bruterfolg in der nachfolgenden Saison in Oldenburg bzw. Niedersachsen insgesamt nachgewiesen werden. Ähnliches gilt auch für die Beziehung Wasserabflußmenge von Senegal und Niger und den Storchendaten im Elsaß. Weiterhin stehen die Massenvorkommen von vier Heuschreckenarten sowie den Raupen des afrikanischen "Heerwurms" (*Spodoptera exempta*) in diesem Jahrhundert in einem engen Zusammenhang mit einer guten Konstitution der Störche und, daraus resultierend, auch einer früheren Heimkehr ins Brutgebiet und einem höheren Bruterfolg im darauffolgenden Sommer.

DALLINGA & SCHOENMAKERS haben zusätzlich herausgefunden, daß die westziehenden Störche ganz offensichtlich aufgrund der Verschlechterung der Nahrungs-/Überwinterungsbedingungen in Westafrika (Desertifikation) stärker betroffen sind als die Oststörche und dadurch erheblich größere Bestandseinbußen zu verzeichnen haben. Letztlich wird der dramatische Rückgang der nordwestlichen Population auf den verstärkten Ausfall von Weststörchen zurückgeführt.

Auf den ersten Blick überzeugen die Rückschlüsse schon, da es biologisch nachvollziehbar ist, daß bei einer langfristigen Verschlechterung der Überwinterungsbedingungen in Afrika die Vitalität der Brutpopulation infolge geringer Konstitution oder hoher Verlustraten nachläßt. Dennoch ist eine Relativierung der Befunde von DALLINGA & SCHOENMAKERS notwendig. Folgt man den Überlegungen, so bleibt z.B. die Frage offen, warum die durch die Weststörche unbesetzt gebliebenen Neststandorte in Holland oder im Elsaß nicht von Oststörchen besetzt worden sind. Vorausgesetzt, die verwaisten Habitate wären "storchfähig" geblieben, so wäre eine Besiedlung von Osten her durchaus zu erwarten gewesen. Diese Annahme ist realistisch, da die östliche Population zeitgleich mit der Abnahme der Nordwest-Population Expansionstendenzen gezeigt und ihre Vitalität durch die Brutarealerweiterung im Nordosten (Baltikum) bewiesen hat. Den Zuzug von Oststörchen hat es in den Niederlanden in den 1950er Jahren vorübergehend gegeben (DALLINGA & SCHOENMAKERS 1989), und auch in jüngerer Zeit gibt es viele Belege für eine weiträumige Orientierung nach Westen (SIEFKE 1981). Eigene Ablesungen von Ringstörchen im Regierungsbezirk Hannover bestätigen, daß hier fast ein Drittel der Brutvögel im Arbeitsgebiet der ostdeutschen Vogelwarte Hiddensee geboren ist.

Bedauerlicherweise kann die Frage der Besiedlung verwaister Horstplätze im Westen durch Ostzieher z.Z. nicht sicher beurteilt werden, da es an einer aktuellen, überregionalen Auswertung der Ringfunde fehlt (LÖHMER, R. 1989). DALLINGA & SCHOENMAKERS (1989) konnten ihre Rückschlüsse nur anhand älterer Meldungen (SCHÜZ 1962) ziehen, die eine Aussage über Arealverschiebungen innerhalb der Teilpopulationen nicht ermöglichen.

SCHULZ (1988) kommt in seiner Analyse der Gefährdungsfaktoren während des Zuges und in den Überwinterungsgebieten ebenfalls zu dem Schluß, daß die Auswirkungen durch Klimaverschiebung, Habitatveränderung, Pestizideinsatz und Verfolgung auf die Westzieher wesentlich ausgeprägter sind als auf die Oststörche. Den signifikant stärkeren Rückgang der mitteleuropäischen im Vergleich zur iberischen Population wertet er allerdings ebenso wie HECKENROTH (1986) als ein sicheres Zeichen dafür, daß für die Weststörche offensichtlich auch Einflüsse im Brutgebiet von großer Bedeutung für die Bestandsentwicklung sind.

Ein wesentliches Maß für die Vitalität einer Population ist ihre Reproduktivität. Der Bruterfolg eines Jahres beruht beim Weißstorch auf vielen Faktoren. Der Zeitpunkt der Heimkehr bzw. der Horstbesetzung, letztlich die Anzahl der überhaupt zur Brut schreitenden Individuen hängt von dem bereits erwähnten Ursachengefüge während des Zuges und im Winterquartier ab (CREUTZ 1988, SCHULZ 1988, DALLINGA & SCHOENMAKERS 1989, BAIRLEIN 1991). Im Brutgebiet selbst sind von Bedeutung der Populationsdruck (Horstkämpfe), die Witterung sowie das jahreszeitliche Nahrungsangebot und auch Ausfälle von Brutvögeln durch Unfall o.ä. (RIEGEL & WINKEL 1971, SCHÜZ 1980, FIEDLER & WISSNER 1986, CREUTZ 1988 u. a.).

Der für den Regierungsbezirk Hannover berechnete Mittelwert für den HPO-Anteil ist im Beobachtungszeitraum 1958 bis 1987 mit 34,1% im Vergleich zu Nachbargebieten im Norden und Westen nicht auffällig (DYBBRO 1972, SCHULZ 1989 b, MEYBOHM 1990). Er liegt aber deutlich höher als in den östlich angrenzenden Gebieten wie im Kreis Haldensleben mit 27,8% (LOSKARN 1990) oder im Kreis Wittenberg mit 24,7% (ZUPPKE 1982). Dies deutet darauf hin, daß ein HPO-Anteil über 30% im Mittel für den Bestandserhalt kritisch zu bewerten ist und positive oder stagnierende Entwicklungen erst zu erwarten sind, wenn 25% HPO über längere Zeiträume auftreten.

Die JZa- und JZm-Mittelwerte für den Regierungsbezirk entsprechen mit 1,76 bzw. 2,6 weitestgehend den Angaben für vergleichbare Erfassungsgebiete und Zeiträume innerhalb der im Rückgang begriffenen Nordwestpopulation (LATZEL 1985, SCHULZ 1989 b, MEYBOHM 1990). Für Dänemark gibt SKOV (1972) im Zeitraum 1952 bis 1971 etwas höhere Werte an (1,87 JZa, 2,75 JZm). Im Kreis Haldensleben ist mit 1,91 JZa bzw. 2,65 JZm insbesondere der JZa-Quotient deutlich größer. Ein ähnlich hoher Wert liegt für Estland mit 1,96 JZa für den Zeitraum 1954 bis 1984 vor (VEROMAN 1989).

Der von BURNHAUSER (1984), CREUTZ (1988) und anderen für die Stabilität des Weißstorchbestandes geforderte Mittelwert von 2,0 JZa wird demnach in den nordwestlichen Rückzugsgebieten deutlich unterschritten, aber auch in den östlichen Zuwachsgebieten kaum erreicht wie z.B. im Kreis Wittenberg mit 2,23 JZa für die Jahre 1955 bis 1980 (ZUPPKE 1982). Die JZm-Quotienten sind im Kreis Haldensleben oder in Estland mit 2,65 bzw. 2,66 im Vergleich zum Regierungsbezirk gleich.

Die identischen JZm-Werte belegen, daß die Reproduktion der erfolgreichen Paare in den verschiedenen Verbreitungsgebieten weitgehend übereinstimmt. Die größeren Differenzen in den JZa-Daten ergeben sich im wesentlichen aus den jeweiligen HPO-Anteilen. Regionale Unterschiede in dem Prozentsatz der nicht-

brütenden Paare sind natürlich nicht grundsätzlich auszuschließen. Hierfür können diverse (Umwelt-) Faktoren verantwortlich sein. Es liegt allerdings auch die Vermutung nahe, daß die Differenzen auf einer uneinheitlichen Definition der HPO beruhen. Insbesondere bei der Festlegung der Dauer der Horstbindung während der Brutzeit (nach HECKENROTH, mdl. mindestens 4 Wochen in der Zeit vom 16. April bis 15. Juni) wird es Abweichungen gegeben haben, die einen Vergleich relativieren. Anders sind eigentlich die geringen Anteile jungeloser Paare im Elsaß oder in Baden-Württemberg, die für zurückgehende Populationen untypisch sind, nicht zu erklären (ZINK 1967).

Die Frage, ob eventuell Veränderungen im Großklima für aktuelle Faunenverschiebungen verantwortlich gemacht werden können, taucht mit dem Hinweis auf die Atlantisierung des Klimas in vielen populationsbiologischen Arbeiten auf (SEILKOPF 1951, POLTZ 1975, BOEHME 1989). SCHULZ (1989 b) hat für Schleswig-Holstein Klimadaten und brutbiologische Parameter des Weißstorchs aus den vergangenen 50 Jahren verglichen und keine signifikanten Abhängigkeiten bzw. Hinweise auf eine seit Anfang der 1960er Jahre wirksame Atlantisierung des Klimas feststellen können (BOETTCHER-STREIM & SCHÜZ 1989). Zu einer ähnlichen Einschätzung kommt auch BAIRLEIN (1991).

HEINEMANN (1986) kommt in einer Analyse des Sommerwetters in Bremen (jeweils Juni bis August) für den Zeitraum 1931 bis 1985 ebenfalls zu dem Ergebnis, daß bzgl. des Niederschlages, der Temperatur und Sonnenscheindauer kein Trend in eine bestimmte Richtung erkennbar ist, d.h. Klimaänderungen sind nicht zu belegen. Diese Aussage gilt nicht nur für die Meßstation Bremen, sondern entsprechend der Luftmassenverteilung für die norddeutsche Tiefebene insgesamt und damit auch für das hier untersuchte Gebiet des Regierungsbezirkes Hannover, so daß das entsprechende Ergebnis bei der Prüfung des Jahreseinflusses auf den Bruterfolg des Weißstorchs nicht überrascht. Auch der von HEINEMANN (1986) beobachtete sommerliche Niederschlagsabfall (sommerliche Dürreperiode) für die Jahre 1973 bis 1984 um 27,1% im Vergleich zu den 12 Jahren davor steht in keiner erkennbaren Beziehung zu den HPA-, HPO- oder JZa-Daten für den Regierungsbezirk.

Wenn großklimatische Veränderungen im Untersuchungszeitraum 1958 bis 1987 auch nicht nachweisbar sind, so ist in der Bilanzierung der Bruterfolge doch erkennbar, daß mehrstündiger/tägiger Regen in Verbindung mit niedrigen Temperaturen, insbesondere in den ersten fünf Wochen der Jungenaufzucht, zu erheblichen Verlusten führen können. Derart ungünstige Wetterkonstellationen hat es im Vergleich der 30 Jahre immer wieder einmal gegeben. Sie sind Bestandteil der Negativfaktoren bei der Jungenaufzucht innerhalb des nordwestlichen Verbreitungsgebietes und gelten in gleicher Weise für andere Nesthocker auch (BURNHAUSER 1984, LÜBCKE & MANN 1987, CREUTZ 1988, SCHULZ 1989 b, PFEIFER 1989, DOBLER 1991). Neben Jahren, in denen die Witterung großräumig den Bruterfolg beeinträchtigt hat, gibt es aber auch Beobachtungen von sehr lokal wirksamem Schlechtwetter. Hierin liegt u.a. auch ein Grund für die jahresweise divergierenden HPO-Anteile bzw. JZa-Quotienten für die einzelnen Landkreise innerhalb des Bezirks oder die Gemeindegemeinschaft beim Bruterfolg. Über die Jahre gesehen, gleichen sich allerdings die Unterschiede wieder aus, so daß die Mittelwerte

für den hier untersuchten Zeitraum 1958 bis 1987 dann nicht voneinander abweichen (Tab. 1; Abb. 2, 3).

Bei der Suche nach den Ursachen des Bestandsrückganges müssen auch Verluste durch Unfälle im Brutgebiet Berücksichtigung finden. Es sind vor allem Todesfälle durch Stromschlag oder Drahtanflug, die ins Gewicht fallen. Die Mortalität durch die zunehmende Technisierung hat sich erhöht und muß sich langfristig auf die Population auswirken. In welcher Größenordnung, ist allerdings nicht exakt zu bestimmen (FIEDLER & WISSNER 1986, CREUTZ 1988).

Als Faktor für den Bestandsrückgang bleibt schließlich noch der Einfluß der Lebensraumveränderung. In vielen Analysen werden die Habitatverluste im Brutgebiet der Nordwestpopulation als entscheidend für Einbußen in den vergangenen Jahrzehnten angesehen (LÖHMER, B. 1974, HECKENROTH 1978, 1986, CREUTZ 1988, SCHULZ 1989 b, SKOV 1989, JONKERS 1989, MEYBOHM 1990, OSWALD 1990, BAIRLEIN 1991 u.a.). Als Kulturfolger ist der Weißstorch - zumindest gilt das für die nordwestliche Population - in erster Linie abhängig von extensiv genutztem Grünland auf grundwassernahen Standorten (WEIGOLD 1936, HECKENROTH 1976, CREUTZ 1988). In jüngerer Zeit haben verschiedene Untersuchungen zur Nahrungsökologie und Raumnutzung nochmals sehr deutlich gemacht, daß der Weißstorch trotz seines Nahrungsopportunisten mit beträchtlichen Engpässen in der eigenen Ernährung, vor allem aber der der Jungen zu kämpfen hat. Bruterfolge sind neben den bereits genannten Faktoren wie Heimkehrzeitpunkt oder Witterung ganz wesentlich abhängig vom jahreszeitlichen Futterangebot. Zu jeder Phase des Brutgeschehens muß eine adäquate Menge an Beutetieren in der relativ kurzen Zeit des "Außendienstes" (SCHÜZ 1943) und zudem noch in Horstnähe (1 bis 2 km) zur Verfügung stehen bzw. erreichbar sein (LÖHMER, R. et al. 1980, SACKL 1985, SELLHEIM 1986, HEINECKE 1987, JONKERS 1989, PINOWSKA & PINOWSKI 1989, SCHULZ 1989 a, OSWALD 1990, DZIEWIATY 1991, STRUWE & THOMSEN 1991).

Die Veränderungen in der niedersächsischen Landschaft in den vergangenen 40 Jahren sind tiefgreifend gewesen (VÖLKSEN 1979). Große Meliorationsvorhaben wie das Emsland- oder das Küstenprogramm haben die Kulturlandschaft verwandelt und waren die Voraussetzung für die Intensivierung bzw. Industrialisierung der Landnutzung. Betroffen waren alle Nutzflächen, insbesondere aber die Feuchtgrünland-Ökosysteme (HECKENROTH 1986, BÖLSCHER 1990).

Auch im Regierungsbezirk Hannover sind in den 1950er Jahren große Meliorationsvorhaben eingeleitet oder vollendet worden. Für das Niedermoorgebiet am Dümmer haben GANZERT & PFADENHAUER (1988) das Ausmaß der Änderung der Grünlandvegetation durch die Maßnahmen eindrucksvoll belegt. Für andere meliorierte Bereiche liegen derartige Detailuntersuchungen zum Wandel der Vegetation nicht vor. Dennoch zeigt die Bestandsentwicklung beim Weißstorch auffällige Parallelen zum Ablauf wasserbaulicher und agrarstruktureller Maßnahmen. Nach dem Ausbau der Hauptgewässer, der anschließenden Seitenentwässerung, der Flurneueordnung und schließlich der Nutzungsänderung oder -intensivierung geben die Störche ihre Nester innerhalb weniger Jahre auf. Erste Anzeichen für die nachlassende Eignung des Lebensraumes sind geringe oder ausbleibende Nachwuchszahlen, vermehrte Horstkämpfe, später dann nur noch Horstbesuche von

jugenlosen Paaren und schließlich lediglich von Einzelstörchen. Häufig ist 5 Jahre nach Ausbaubeginn des Hauptvorfluters ein Nest verwaist. Besonders krasse Beispiele für diesen Sachverhalt sind die Bestandsverläufe im Verdener Becken, an der Großen Aue oder am Steinhuder Meer. Hinweise auf die sich tatsächlich verschlechternden Lebensbedingungen sind auch die Beobachtungen von Umsiedlungsversuchen z.B. am Dümmer oder im Gebiet Steinhuder Meer/Untere Leine (LÖHMER, B. 1974). Ähnliche Analysen zum Rückgang des Weißstorchs liegen auch aus anderen Untersuchungsgebieten vor (HECKENROTH 1986, MEYBOHM 1990, OSWALD 1990).

Das Ausmaß der Nahrungshabitatveränderungen mit ihren Auswirkungen auf den Brutbestand des Weißstorchs kann zwar anhand der Flächenstatistik mit dem beträchtlichen Grünlandverlust im Regierungsbezirk Hannover von 1960 bis 1987 erahnt, aber nicht rechnerisch exakt ermittelt werden. Hierzu wäre eine differenziertere Erfassung der Flächen nach Art der Bewirtschaftung und bezogen auf kleinere Verwaltungseinheiten erforderlich gewesen. Ein Anhaltspunkt für die Veränderungen im Grünlandbereich bieten jedoch z.B. die Flächendaten für Niedersachsen für den Zeitraum 1955 bis 1984. Danach ist der Grünlandanteil insgesamt nur um 15% zurückgegangen. Die Änderung in der Art der Bewirtschaftung spiegelt sich dagegen in den Angaben zu den Dauerwiesen oder den Hutungen wider, die um 47% bzw. 88% zurückgegangen sind. Die extensive Nutzung von Grünland ist also selten geworden (MELF 1989).

Die fehlende Differenzierung in der Agrarstatistik macht Probleme bei dem Versuch, die Grünlandfläche als Bezugsmaß für die Siedlungsdichte zu nehmen. Immerhin sagt aber der hier ermittelte STDG-Wert mehr über den "storchfähigen" Lebensraum aus als der Bezug auf die Verwaltungsfläche (STD). Genauere Angaben zu dem verbliebenen "storchfähigen" Lebensraum wären nur über detaillierte gesamtökologische, auf den jeweiligen Neststandort bezogene Untersuchungen zu erzielen, die das tatsächliche qualitative, vor allem aber quantitative Angebot an Beutetieren pro Grünlandtyp und -fläche ermitteln (SCHÜTZ 1989 a, STRUWE & THOMSEN 1991). Da derart umfassende Studien nicht vorliegen, können das Ausmaß der Habitatverschlechterungen und damit der Grund für die Aufgabe von Nestern nur über sonstige agrarökologische Arbeiten eingeschätzt werden. Die massive Umwandlung der Kulturlandschaft durch die Intensivierung der Nutzung (Düngung, Pestizide, Technisierung etc.) sind offenkundig (VÖLKSEN 1979, KUNTZE 1984). Bezogen auf das Grünland, bedeutet das eine Vereinheitlichung und Artenverarmung (GANZERT & PFADENHAUER 1988, BÖLSCHER 1990), die sich z.B. darin dokumentiert, daß von 57 Grünland-Assoziationen nur noch 7 vorhanden oder daß von 680 auf Grünland vorkommenden Pflanzenarten 519 akut gefährdet sind (DRSU 1985). Diese nutzungsbedingten Veränderungen in der Vegetation wirken natürlich auf die gesamte Lebensgemeinschaft des Grünlandes und beeinträchtigen die Nahrungskette, von der der Weißstorch lebt (BÖLSCHER 1990).

5 Schlußbetrachtung

In der Diskussion sind die vielfältigen Einflüsse auf den Brutbestand des Weißstorchs ausführlich erörtert worden. Wenn für den Regierungsbezirk Hannover festzuhalten ist, daß die populationsbiologischen Parameter in dem Untersuchungszeitraum

1958 bis 1987, wie z.B. die Produktivität der erfolgreich brütenden Paare (JZm) oder die HPO-Anteile bzw. die JZA-Werte, im Vergleich zu Gebieten mit geringeren Verlusten oder sogar mit Zuwachs (RHEINWALD 1989, VEROMAN 1989) nicht besonders auffällig sind und es zudem keine großklimatischen Verschiebungen gegeben hat, dann reduziert sich das Ursachengefüge für den Bestandsrückgang auf die Komplexe Lebensraum/Nahrungssituation und die Einflüsse während des Zuges oder im afrikanischen Winterquartier.

In Bezug auf die Bedeutung der Verluste außerhalb der Brutzeit bzw. des Brutgebietes ist sicher zu konzedieren, daß die Weststörche stärker betroffen sind als die Ostzieher (SCHULZ 1988, DALLINGA & SCHOENMAKERS 1989, KANYAMIBWA et al. 1990, BAIRLEIN 1991). Für die Ostpopulation können diese Faktoren jedoch nicht sehr hoch bewertet werden, da es hier in den vergangenen Jahrzehnten insgesamt nur eine geringe Bestandsabnahme gegeben hat (RHEINWALD 1989), in Teilbereichen sogar kräftige Zuwächse (VEROMAN 1989).

Der Blick auf den Bestandsverlauf im Regierungsbezirk Hannover zeigt eine Fülle von Sachverhalten, die den Einfluß von Zug und Winterquartier relativieren. Der jeweilige Rückzug vom Dümmer, aus dem Verdener Becken, aus dem Einzugsgebiet der Großen Aue oder aus dem Bereich Meerbach/Steinhuder Meer unmittelbar nach Beginn von Meliorationsmaßnahmen sowie die auf Dauer vergeblichen Versuche vertriebener Paare, sich anderweitig anzusiedeln (vom Dümmer zum Stemweder Berg oder vom Steinhuder Meer zur unteren Leine; LÖHMER, B. 1974) und die geringere Abnahme von Brutpaaren in Lebensräumen, deren Wasserhaushalt noch (!) nicht massiv verändert worden ist, belegen sehr deutlich, daß der Lebensraumverlust im heimischen Brutgebiet wohl entscheidend ist für den Exodus des Weißstorchs aus dem nordwestlichen Europa.

Der unterschiedliche Bestandsverlauf z.B. im Verdener Becken im Vergleich zum unmittelbar östlich angrenzenden Mittelwesergebiet oder vom Steinhuder Meer und dem 10 km östlich liegenden Gebiet der unteren Leine (Abb. 4) kann aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft nicht mit Verlusten in den Durchzugsländern oder im Winterquartier und auch nicht durch Ost- bzw. Westzieher erklärt werden. Er beruht auch nicht auf natürlichen populationsbiologischen Phänomenen. Bei Abwägung aller bestandsbeeinflussenden Faktoren kann das Fazit nur sein, daß im Regierungsbezirk Hannover dem Lebensraumverlust durch die Veränderung der Kulturlandschaft und die Intensivierung der Landnutzung die maßgebliche Rolle zu kommen. Hierfür sprechen auch Einzelbeobachtungen wie z.B. die durchgängige Besetzung des Horstes in der Stadt Diepholz am einzigen noch nicht ausgebauten Gewässerabschnitt der Hunte oder die über die Jahrzehnte hinweg stabile Brutpaarsituation in der Gemeinde Auhaagen (Kr. Schaumburg), in der die Grünlandanteile, die Wassersituation und vor allem die Raumstrukturen weitgehend erhalten geblieben sind. Ähnliches gilt für das Fuhsetal im Bereich Dollbergen (Kr. Hannover).

Wenn wasserbauliche und agrarstrukturelle Maßnahmen sowie die Nutzungsintensivierung bzw. -änderung im wesentlichen für den Rückgang des Weißstorchs verantwortlich zu machen sind, dann wird auch klar, warum im Landkreis Diepholz mit den großflächigen Lebensraumveränderungen (Dümmergebiet, Verdener Becken,

Große Aue) der Rückgang krasser verlaufen ist als z.B. im benachbarten Nienburg, wo die Weserstörche zwar auch durch Grünlandumbruch oder Auskiesungen abgenommen haben, wo aber die Grundwassersituation - zumindest oberhalb von Hoya - in den vergangenen Jahrzehnten erhalten geblieben ist. Ähnliches gilt für die Eingriffe und ihre Auswirkungen auf die Horstpaare in den Talauen von Leine und Fuhse im Landkreis Hannover.

Die gravierenden Lebensraumveränderungen als Ursache für den Rückgang des Weißstorchs im nordwestlichen Verbreitungsgebiet werden von vielen Autoren als maßgeblich angesehen (HECKENROTH 1986, OTTE 1987, SCHULZ 1988, JONKERS 1989, OSWALD 1990). MEYBOHM (1990) sieht in dem verstärkten Auftreten von Horstkämpfen ein sicheres Zeichen dafür, daß die Lebensraumverluste die Auseinandersetzungen der brutwilligen Paare um die verbliebenen, zur Aufzucht geeigneten Neststandorte verschärfen. Schließlich ist auch der Unterschied in der Siedlungsdichte des Weißstorchs in Niedersachsen im Vergleich zum östlich angrenzenden Gebiet der ehemaligen DDR ein Zeichen für anthropogene Einflüsse, denn ein derart abrupter Übergang entlang einer Verwaltungsgrenze kann mit populationsbiologischen oder naturräumlichen Parametern nicht erklärt werden.

Wenn Konsens besteht in der Bewertung der Rückgangsursachen, dann müssen Hilfsmaßnahmen für den Weißstorch bei der Habitaterhaltung und -entwicklung einsetzen. Grundwassernähe, Überschwemmungsbereiche sowie Grünland in extensiver Nutzung und guter Anbindung an die Horste sind Leitlinien, die es zu berücksichtigen gilt. In Niedersachsen sind erste Schritte mit dem staatlichen Weißstorchprogramm an der Aller eingeleitet worden. Planungen zum Gewässerrückbau (z.B. Große Aue, Meerbach), die Dümmersanierung, die Sicherung von Feuchtgrünland am Westufer des Steinhuder Meeres oder die geplante Auflegung eines landesweiten Grünland-/Feuchtgrünlandprogramms sind Zeichen für eine Wende, die aber auch eine Neuorientierung in der Landbewirtschaftung nach sich ziehen muß. Gerade der Weißstorch ist als Kulturfolger und als vielseitiger Nahrungsopponent prädestiniert für die Beurteilung der ökologischen Substanz bzw. die Qualität von Agrarlebensgemeinschaften. Wenn es gelingt, für ihn Lebensraum zurückzugewinnen, kann bei der noch vorhandenen Vitalität und Mobilität der östlichen Population damit gerechnet werden, daß eine Wiederbesiedlung von Osten her erfolgen wird.

Habitaterhaltung und -zurückgewinnung sind die entscheidenden Maßnahmen gegen das statistisch zu erwartende Aussterben des Weißstorchs um die Jahrtausendwende. Daneben muß natürlich auch die Verringerung der Verluste sowohl im Brutgebiet als auch in den Durchzugsländern und im afrikanischen Winterquartier verfolgt werden.

6 Zusammenfassung

Es werden die Brutdaten und die Bestandsentwicklung der Weißstörche im Regierungsbezirk Hannover insgesamt sowie für die einzelnen Landkreise für den Zeitraum 1958 bis 1987 (30 Jahre) vorgestellt und analysiert.

In Bezug auf den relativen Jahresverlust an Horstpaaren (3,9% HPa), dem Anteil jungeloser Paare (\bar{x} = 34,1% HPO) sowie dem mittleren Bruterfolg (\bar{x} = 1,76 JZa und \bar{x} = 2,66 JZm) sind

Werte ermittelt worden, die typisch sind für die im Rückgang begriffene Nordwest-Population des Weißstorchs. Regionale Auffälligkeiten im Bestandsverlauf, wie z.B. der vergleichsweise hohe relative Verlust an Horstpaaren im Landkreis Diepholz (6,7% HPa/Jahr), werden diskutiert.

Die Ursachen des Rückganges werden überprüft im Hinblick auf die Habitatveränderungen im Brutgebiet. Dabei werden Wasserbau- und Meliorationsmaßnahmen ebenso wie die Änderungen in der Landnutzung (Flächenstatistik) einbezogen. Auch Klimadaten für den brutrelevanten Zeitraum sowie bekanntgewordene Veränderungen in den Durchzugsländern und im afrikanischen Winterquartier werden mit bewertet.

Die Untersuchung zeigt, daß bestandsdezimierende Faktoren auf dem Zug und im Winterquartier, von denen insbesondere die Westzieher betroffen sind, nicht in erster Linie für den Rückgang der Nordwest-Population verantwortlich gemacht werden können. Vielmehr sind es die gravierenden Lebensraumveränderungen im Brutgebiet, die zu dem Verlust an geeigneten Habitaten, vor allem aber an verfügbarer Nahrung geführt haben.

7 Summary: The White Stork (*Ciconia ciconia*) in the Hannover district of lower Saxony: Population survey and analysis 1958-1987

30 years data (1958 - 1987) of the breeding success and the development of the White Stork are described and analysed in this study.

Concerning the decline of breeding pairs (3,9% HPa/a), the proportion of nonbreeding pairs (\bar{x} = 34,1% HPo) or the breeding success (\bar{x} = 1,76 JZa; \bar{x} = 2,66 Jzm) there are obviously no differences to other comparable areas within the north-western population of the White Stork.

The decline is to be considered in relation to habitat changes within the breeding area due to draining, intensifying of agricultural practises and loss of wet grassland at all. Data of weather and breeding success are examined as well as the factors regarding migration and ecological situation in African winter quarters in Africa.

Factors of decline outside the breeding area, esp. of storks wintering in western Africa, are of great importance for the population. Nevertheless, this study shows that changes of the breeding habitat by draining and intensifying of agricultural practises are mainly responsible for the decrease of the north-western population of the White Stork.

8 Danksagung

Wir danken dem Niedersächsischen Landesverwaltungsamt (Statistik) und dem Deutschen Wetterdienst (Offenbach) für die Überlassung der Agrar- und Wetterdaten, Frau Löhmer-Eigener, Frau Steckler und Frau Vespermann sowie Herrn Meyer für die Hilfen bei der Erstellung der Grafiken und Tabellen bzw. der statistischen Auswertung.

9 Literatur

- BAIRLEIN, F. (1991): Population studies of White Stork (*Ciconia ciconia*) in Europe. S. 207-209. in: PERRINS, C.M., et al. (Hrsg.): Bird population studies. Oxford Univ. . - BAIRLEIN, F., & G. ZINK (1979): Der Bestand des Weißstorches *Ciconia ciconia* in Südwestdeutschland: eine Analyse der Bestandsentwicklung. J. Orn. 120: 1-11. - BARTHEL, W. (1963): Generalplan zur Hochwasserregulierung in den Flußgebieten der Aller, Leine und Oker. N. Arch. Nieders. 11: 255-269. - BÖHME, W. (1989): Klimafaktoren und Artenrückgang am Beispiel mitteleuropäischer Eidechsen (Reptilia: Lacertidae). Schr.-R. Landschaftspfl. Natursch. H 29: 195-202. - BÖLSCHER, B. (1990): Ökologische Probleme der Grünlandnutzung. BUND-Ber. 8, BUND-LV Niedersachsen. - BOETTCHER-STREIM, W., & E. SCHÜZ (1989): Bericht über die IV. internationale Bestandsaufnahme des Weißstorchs 1984 und Vergleich mit 1974 (6. Übersicht). S. 195-219. in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - BURSHAUSER, A. (1984): Katastrophaler Bestandsrückgang beim Weißstorch. Vogelschutz 4: 3-4. - CREUTZ, G. (1985): Die Entwicklung des Storchbestandes in der DDR 1958 bis 1984. Vogelwelt 106: 211-214. - CREUTZ, G. (1988): Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*). 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: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - DOBLER, G. (1991): Klimatische Einflüsse auf Dichte, Brutzeit und Bruterfolg von Habicht (*Accipiter gentilis*) und Rotmilan (*Milvus milvus*). Vogelwelt 112: 152-162. - DORNBUSCH, M. (1989): Bestandsentwicklung und Schutz des Weißstorches, *Ciconia ciconia*, in der Deutschen Demokratischen Republik. S. 61-63 in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - DRSU (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten März 1985. Stuttgart u. Mainz. - DYBBRO, T. (1972): Population studies on the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Denmark. Orn. Scandin. 3: 91-97. - DZIEWIATY, K. (1991): Reviergröße und Bruterfolg des Weißstorchs in einer Flußmarsch der Elbe. Dipl.-Arb. (unveröff.) Univ. Hamburg. - FIEDLER, G., & A. WISSNER (1986): Freileitungen als tödliche Gefahr für Weißstörche. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 43: 257-270. - GANZERT, C., & J. PFADENHAUER (1988): Vegetation und Nutzung des Grünlandes am Dümmer. Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. H. 16. - GUNZELMANN, F. (1962): Ausbau der Hunte. Planung und Erfahrungen. Wasser und Boden 14: 210-213. - GUNZELMANN, F. (1968): Der erweiterte Ausbau der Großen Aue in den Jahren nach 1945. S. 57-111 in: Wasserverb. GROSSE AUE (Hrsg.): Die Große Aue. Sulingen.- HECKENROTH, H. (1969): Der Weißstorch-Bestand 1965 im westlichen Mitteleuropa. Vogelwarte 25: 27-46. - HECKENROTH, H. (1978): Weißstorch. S. 84-90 in: GOETHE, F., et al. (Hrsg.): Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremen. Naturschutz Landschaftspfl. Nieders., Sonderreihe B, 2.1. - HECKENROTH, H. (1985): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1980 und des Landes Bremen mit Ergänzungen aus den Jahren 1976-1979. Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. H. 14. - HECKENROTH, H. (1986): Zur Situation des Weißstorchs (*Ciconia c. ciconia*) in der Bundesrepublik Deutschland, Stand 1984. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 43: 111-

120. - HEINECKE, R. (1987): Untersuchungen zur Nahrungsnutzung des Weißstorches auf landwirtschaftlichen Kulturflächen im Gebiet der Mittelweser. Staatsex.-Arb. (unveröff.) Univ. Hannover. - HEINEMANN, H.-J. (1986): Über die Sommer in Bremen. Meteorol. Rdsch. 39: 139-143. - HENNEBERG, H.R. (1991): Weißstorchbestand im Land Oldenburg 1965-1990. Vogelkdl. Ber. Nieders. 23: 35-36. - JONKERS, D.A. (1989): Status and conservation of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in the Netherlands: A review. S.45-54 in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - 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. - KUNTZE, H. (1984): Melioration und ökologische Forderungen. Wasser u. Boden 9: 416-418. - LACK, D. (1966): Population studies in birds. Oxford. - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ in BADEN-WÜRTTEMBERG (1986): Artenschutzsymposium Weißstorch. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 43. - LATZEL, G. (1985): Die Störche im Stadtkreis Wolfsburg. BUND-LV Niedersachsen. - LÖHMER, B. (1974): Zwanzig Jahre Bestandsaufzeichnung und Beringung im Weißstorchforschungskreis Leine - Steinhuder Meer. Beitr. Naturk. Nieders. 27: 92-99. - LÖHMER, B. (1980): Bestandsaufzeichnung im Weißstorchforschungskreis Untere Leine-Steinhuder Meer: 6 Jahre weiter (1974-1979). Beitr. Naturk. Nieders. 33: 113-116. - LÖHMER, B. (1985): Bestandsaufzeichnung im Weißstorchforschungskreis Untere Leine-Steinhuder Meer 1983-1985. Beitr. Naturk. Nieders. 38: 243-245. - LÖHMER, R., P. JASTER, & F.-G. RECK (1980): Untersuchungen zur Ernährung und Nahrungsraumgröße des Weißstorches. Beitr. Naturk. Nieders. 33: 117-129. - LÖHMER, R., & F. NIEMEYER (1987): Feuchtgebiet internationaler Bedeutung "Diepholzer Moorniederung": eine 10-Jahres-Bilanz. Natur u. Landschaft 62: 279-284. - LÖHMER, R. (1989): Kritische Anmerkungen zur Beringung des Weißstorches (*Ciconia ciconia*). S. 425-433 in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - LOSKARN, P. (1990): Dokumentation zur Reproduktion der Population des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) im Kreis Haldensleben. Vervielf. Manusk. - LÜBCKE, W., & W. MANN (1987): Bestandszunahme des Neuntötters (*Lanius collurio*) von 1974 bis 1987 in einem nordhessischen Untersuchungsgebiet. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Bad.-Württ. 48: 109-118. - MELF (1958): Jahresheft der Wasserwirtschaft. Wasser u. Boden 11: 217-230. - MELF (1965): Jahresheft der Wasserwirtschaft. Wasser u. Boden 17: 216-222. - MELF (1967): Jahresheft der Wasserwirtschaft. Wasser u. Boden 19: 194-199. - MELF (1970): Jahresheft der Wasserwirtschaft. Wasser u. Boden 22: 173-178. - MELF (1989): Niedersächsisches Landschaftsprogramm. Hannover, Nieders. Min. f. Ernährung, Landwirtschaft. u. Forsten. - MEYBOHM, E. (1990): Dorfgemeinschaften helfen Freund Adebar. Starker Rückgang des Storchbestandes in Sievern seit 1962. Nordsee-Kalender 1991: 95-97. - MEYEN, E., J. SCHMITHÜSEN, J.F. GELLERT, E. NEEF, H. MÜLLER-MINY & H. SCHULTZE (1957-61): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Lief. 4-7. - OTTE, K. (1987): Möglichkeiten und Grenzen von Artenschutzprogrammen - dargestellt am Beispiel des Weißstorch-Programms im Kreis Minden-Lübbecke. Dipl.-Arb. (unveröff.) Univ. Hannover. - OSWALD, J. (1990): Sicherung von Weißstorch-Habitaten an der Aller im Landkreis Celle. Landschaftsentw. u. Umweltforsch., TU Berlin, Nr. 72. - PFEIFER, R. (1989): Zu Nahrungssituation und Bruterfolg des

Weißstorch *Ciconia ciconia* an zwei Brutplätzen im Rotmaingebiet. Anz. Orn. Ges. Bayern 28: 117-130. - PINOWSKA, B., & J. PINOWSKI (1989): Feeding ecology and diet of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Poland. S. 381-396 in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - POLTZ, W. (1975): Über den Rückgang des Neuntöters (*Lanius collurio*). Vogelwelt 96: 1-19. - REMMERT, H. (1980): Ökologie - Ein Lehrbuch. Berlin, Heidelberg, New York. - RHEINWALD, G. (1989): Versuch einer Bilanz. S. 221-227 in: REINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - RHEINWALD, G., J. OGDEN & H. SCHULZ (Hrsg.) (1989): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - RIEGEL, M., & W. WINKEL (1971): Über Todesursachen beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*) an Hand von Ringfunden. Vogelwarte 26: 128-135. - SACKL, P. (1985): Untersuchungen zur Habitatwahl und Nahrungsökologie des Weißstorchs (*Ciconia ciconia* L.) in der Steiermark. Diss. Univ. Graz. - SCHÜZ, E. (1943): Über die Jungenaufzucht des Weißen Storchs (*C. ciconia*). Z. f. Morphol. u. Ökol. Tiere 40: 181-237. - SCHÜZ, E. (1952): Zur Methode der Storchforschung. Beitr. Vogelk. 2: 287-298. - SCHÜZ, E., & J. SZIJJ (1960): Bestandsveränderungen beim Weißstorch: Vierte Übersicht, 1954 bis 1958. Vogelwarte 20: 258-273. - SCHÜZ, E. (1962): Über die nordwestliche Zugscheide des Weißen Storchs. Vogelwarte 21: 269-290. - SCHÜZ, E. (1980): Status und Veränderung des Weißstorch-Bestandes. Naturwiss. Rundschau 33: 102-105. - SCHULZ, H. (1988): Weißstorchzug - Ökologie, Gefährdung und Schutz des Weißstorchs in Afrika und Nahost. WWF - Umweltforschung 3. - SCHULZ, H. (1989 a): Zu Nahrungsökologie und Verhalten des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) in einem Optimalhabitat (Save-Aue/Jugoslawien). Gutachten Min. Natur, Umwelt u. Landesentw. Schleswig-Holstein, Kiel. - SCHULZ, H. (1989 b): Statistik Weißstorch (Schleswig-Holstein und Bergenhusen). Gutachten Min. Natur, Umwelt u. Landesentw. Schleswig-Holstein, Kiel. - SEILKOPF, H. (1951): Änderungen des Klimas und der Avifauna in Mitteleuropa. Beitr. Naturk. Nieders. 4: 97-110. - SELLHEIM, P. (1986): Untersuchungen zum Beutefangverhalten und zur Aktionsraumnutzung der Weißstorch-Brutpaare im unteren Allertal im Jahre 1985. Dipl.-Arb. (unveröff.) Univ. Hannover. - SIEFKE, A. (1981): Dismigration und Orts-treue beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*) nach Beringungsergebnissen aus der DDR. Zool. Jb. Syst. 108: 15-35. - SKOV, H. (1989): Der Status des Weißstorchs in Dänemark. S. 55-60 in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - STRUWE, B., & K.M. THOMSEN (1991): Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*, L.1758) in Bergenhusen 1989. Corax 14: 210-238. - TANTZEN, R. (1962): Der Weiße Storch *Ciconia ciconia* (L.) im Lande Oldenburg. Zusammenfassung von Beobachtungen aus den 35 Jahren von 1928 bis 1962. Oldenb. Jb. 61: 105-213. - VEROMAN, H. (1989): Thirty-two year population trends of the White Stork in the Estonian SSR. S. 153-158 in: RHEINWALD, G., et al. (Hrsg.): Weißstorch - White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe DDA 10. - VÖLKSEN, G. (1979): Entwicklungstendenzen der niedersächsischen Landschaft und ihre ökologischen Auswirkungen. Aktuelle Themen z. nieders. Landesk. 1: 5-18. - WEIGOLD, H. (1937): Der weiße Storch in der Provinz Hannover. Oldenburg. - ZINK, G. (1967): Populationsdynamik des Weissen Storchs, *Ciconia ciconia*, in Mitteleuropa. Proc. XIV. Int. Orn. Congr.:

191-215. - ZUPPKE, U. (1982): Der Bestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia*, im Kreis Wittenberg (Bezirk Halle) von 1976 bis 1980. Beitr. Vogelk. Jena 28: 175-187.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Martin Beyerbach
Institut für Biometrie und Statistik
und
Dr. Reinhard Löhmer
Institut für Zoologie

Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
3000 Hannover 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Löhmer Reinhard, Beyerbach Martin

Artikel/Article: [Der Weißstorch \(*Ciconia ciconia*\) im Regierungsbezirk Hannover: Bestandsübersicht und Analyse 1958 bis 1987 \(in memoriam Bruno Löhmer 1913-1991\) 53-88](#)