

Kronismus beim Weißstorch (*Ciconia ciconia*) - Analyse von Videoaufnahmen und Erklärungsversuch aus verhaltensbiologischer Sicht

von Axel Gebauer

Einleitung

Die vorliegende Arbeit wurde angeregt durch ein offenbar gehäuftes Auftreten des Kronismus bzw. des Jungentötens und -abwerfens im Jahr 2003 (Anonymus 2004b, Bäßler & Schimkat 2004, Hellwig 2003), insbesondere durch eine eigene Beobachtung dieses Verhaltens bei dem freilebenden Weißstorchpaar, das auf einem Gebäude des Naturschutz-Tierparks Görlitz nistet.

Den Begriff "Kronismus" hat Ernst Schüz für das Verschlingen der eigenen Jungen durch Tiereltern geprägt (Schüz 1957). Hergeleitet wurde die Bezeichnung aus der griechischen Mythologie: Der Titan Kronos (griechischer Name: Chronos - die Zeit) war der jüngste Sohn der Gaia und des Uranos. Nach den Berichten Hesiods wurde Kronos von seiner Schwester Rhea zum Gatten genommen. Aus Angst, selbst entmachtet zu werden, fraß er jedoch fünf der Kinder, die aus dieser Verbindung entstanden: Hestia, Demeter, Hera, Hades und Poseidon. Den jüngsten Sohn, Zeus, versteckte Rhea in einer Höhle des Berges Aigaion auf Kreta. Dem Kronos überreichte sie einen in eine Windel gewickelten Stein. Er verschlang diesen, ohne den Betrug zu bemerken, so daß Zeus ungestört heranwachsen konnte (Kerényi 1977).

In verhaltensbiologischen Lexika erscheint der Begriff Kronismus nur selten als eigenes Stichwort (Heymer 1977, Immelmann 1982, Tembrock 1978). Dieses Verhalten gehört wie der Kainismus (Töten von Geschwistern) und der Fratrizid (Verzehr/Verfüttern von Geschwistern) zur Syngenophagie, dem Verzehr familiär verwandter Individuen (Edwards & Collopy 1983, Heymer 1977, Löhl 1968, Mebs & Scherzinger 2000, O'Conner 1978, Schüz 1984, Wendland 1958). Anderen bzw. übergeordneten Formen des Tötens bzw. Verzehrs arteigener Individuen, dem Infantizid oder dem Kannibalismus, wird mehr Aufmerksamkeit gewidmet (z.B. Balda & Bateman 1976, Baudvin 1978, Eibl-Eibesfeldt 1987, 1997; Fox 1975; Krebs & Davies 1996, Tembrock 1982). In menschlicher Obhut können diese Verhaltensweisen bei Wildtieren besser beobachtet werden als im Freiland. Dasselbe gilt für Haustiere. Meist wird hier der Kannibalismus als krankhaft angesehen, weshalb vor allem die veterinärmedizinische Literatur diesem Phänomen Beachtung schenkt (Brummer 1978, Gabrisch & Zwart 1995, Göltenboth & Klös 1995, Heidenreich 1996, Kielstein & Wohlfarth 1987, Kolb 1981, Kötsche & Gottschalk 1977, Konrad 1987, Kronberger 1973, Wiesner & Ribbeck 1983).

Die bisher ausführlichste Zusammenstellung von Daten über den Kronismus beim Weißstorch und eine Begriffsbestimmung sowie detaillierte Wertung nahm Schüz (1984) vor. Am Ende seiner Arbeit ruft Schüz zu einer gründlichen Durchbeobachtung von Brutten mit der Erfassung aller erhältlichen Daten auf, weil nur damit eine endgültige Klärung der Ursachen und Motivationen für den Kronismus herbeigeführt werden könne. Mit der inzwischen verbreiteten Technik der Kamerabeobachtung und Videoaufzeichnung des Brutgeschehens an Weißstorchhorsten (z.B. Hofmüller 2001) besteht inzwischen die Möglichkeit, das Verhalten des Jungentötens im Detail zu analysieren und die von Schüz genannten offenen Fragen zu klären. Dazu soll die vorliegende Arbeit einen kleinen Beitrag liefern.

Material und Methoden

Auf der sogenannten Storchenvilla des Naturschutz-Tierparks Görlitz, einem dreistöckigen Herrenhaus aus dem 19. Jahrhundert, befindet sich eine Nisthilfe für Weißstörche, die seit 1994 von verschiedenen wildlebenden Störchen zur Brut genutzt wird. Im März 2003 haben wir an diesem Horst zwei Videokameras vom Typ Panasonic WV-Cp 240 mit Objektiven (Vari-Focal Lens WV-LZ62/8) unterschiedlichen Bildwinkels installiert. Mit einem 4-Channel Video-Master der Firma H-Tronic wurden die Kameras zeitversetzt geschaltet, so daß man für jeweils 12 sec den gesamten Horst bzw. nur die Nestmulde auf dem Bildschirm sehen konnte. Die Videoaufnahmen sind über eine Kabelleitung mit einem Videorecorder vom Typ Telefunken M 9820G aufgenommen und gleichzeitig über einen in der kulturhistorischen Ausstellung "Klapperstorch mein Guter" installierten Beamer NEC MultiSync VT540 an eine Leinwand projiziert worden. Außerdem haben wir mit der Funksender/-empfänger-Anlage "Fauna plus" der Firma Dr. Eggert & Partner (Ettlingen) die Daten zu einem Server übertragen, der die Bilder auf unserer homepage www.storchcam.de alle 8 sec. aktualisierte.

Das Männchen des Horstpaares kam am 03.04.2003 an, das Weibchen am 12.04., das erste Ei war am 24.04., das vierte am 30.04. gelegt (Legeabstand jeweils zwei Tage). Der Schlupf der ersten beiden Jungen erfolgte gleichzeitig am 26.05., der des dritten am 28.05. und der des vierten am 30.05. (Daten im Detail s. www.storchcam.de/Storchentagebuch 2003).

In die Auswertung wurden außerdem Beobachtungen und Videoaufzeichnungen folgender anderer Weißstorch-Beobachter einbezogen:

- Winfried Böhmer (NABU Informationszentrum Vetschau, Nest Vetschau, <http://www.storchennest.de>).
- Thomas Ziegler (BUND Bayern e.V., Kreisgr. Ansbach, Nest Dinkelsbühl, <http://www.bn-ansbach.de>).

Ergebnisse

Nest Görlitz 2003

Am 05. Juni 2003 haben wir zwischen 8:35 und 8:37 Uhr die Tötung/das Abwerfen des zuletzt geschlüpften Jungen durch das Männchen gefilmt. Die Auswertung der Aufnahme konnte allerdings erst einige Tage später vorgenommen werden, so daß der Verlust zu spät bemerkt wurde und eine pathologische Untersuchung des Jungvogels nicht mehr möglich war.

Wir analysierten die Filmaufnahmen zwischen 8:00 und 9:00, um ggf. aus den vor und nach dem Jungentöten gezeigten Verhaltensweisen Rückschlüsse auf mögliche Ursachen ziehen zu können.

Nachfolgend eine Beschreibung der Beobachtungen (vgl. auch Abb.1 A - F):

8:00 bis 8:35: Die drei älteren Jungen (8 und 2x10 Tage alt) sind deutlich größer als das Nesthäkchen (6 Tage alt) und haben ein rein weißes Dunenkleid, während bei letztgenanntem an Kopf und Rücken dunkle (verklebte?) Federn erkennbar sind. Alle Nestlinge zeigen aus menschlicher Sicht dieselben Verhaltensweisen. Sie schlafen, z.T mit seitlich abgelegtem Kopf, sie putzen sich, sie sitzen mit erhobenem Kopf und hecheln wegen der bereits am Morgen großen Hitze, sie klappern in der für pulli üblichen lautlosen Manier, sie krabbeln auf den Fersengelenken im Nest umher und picken mit dem Schnabel nach Nahrungspartikeln. Nur ein Unterschied ist in der Videoaufzeichnung erkennbar: Die Bewegungen des kleinsten Nestlings erscheinen unbeholfen. Das läßt sich nach unserer Kenntnis mit seinem Alter und nicht mit krankheitsbedingten Verhaltensstörungen erklären.

Der männliche Altvogel steht während der gesamten Zeit bei seinen vier Jungen, meist im Zentrum des Nestes. Nur einmal geht er zum Rand, um Kot abzusetzen. Danach (um 8:25) putzt er sich für zwei Minuten am Schwanz. Den größten Teil der Zeit verbringt er mit sicherndem Umherschauen. Zwischendurch stochert er häufig im Nestboden, lockert Nistmaterial und wirft Fremdkörper aus dem Nest oder fängt Fliegen. Regelmäßig schaut er auf die älteren Jungen im Nest, besonders intensiv aber auf das Nesthäkchen (5 x und teilweise länger als 60 sec.). Innerhalb der 35 Minuten beknabbert das Männchen das kleinste Küken 12 mal vorsichtig aber zum Teil mit leicht geöffnetem Schnabel an Kopf, Rücken und rechtem Flügel, alle anderen Jungen zusammen nur dreimal und stets mit fast geschlossenem Schnabel. Der Eindruck, daß das häufige Beknabbern des Nesthäkchens die Einleitung zum Kronismusverhalten darstellt, wird verstärkt, als sich der Altvogel um 8:10 mit weit geöffnetem Schnabel tief zu dem Jungen herunterbeugt und um 8:19 dessen rechten Flügel kurz mit seinem Schnabel ergreift.

8:35'30" bis 8:35'38": Der Altstorch schaut umher und sichert, das Nesthäkchen klappert, der ad. beugt sich zu ihm, öffnet den Schnabel weit und umgreift den Körper des Jungen.

bis 8:35'45": Der ad. greift zunächst den Kopf, dann den Schnabel des juv. sehr kräftig, das juv. zappelt heftig und versucht auszuweichen, fällt dabei auf den Rücken.

bis 8:35'50": Das Männchen faßt den Jungvogel in der Mitte des Halses und hebt ihn hoch.

bis 8:36'00": Das Junge wird vom ad. 5 x kräftig geschüttelt (wie Beuteschütteln), dabei dreht sich der Altvogel und faßt den juv. weiter oben im Genick.

bis 8:36'06": Das juv. zappelt und fällt bei einem erneuten Nachgreifen des ad. in's Nest. Es sitzt und richtet den Kopf nach oben.

bis 8:36'09": Der ad. hackt nach dem Kopf des Jungen und greift es erneut am Hals.

bis 8:36'13": Es erfolgt ein dreimaliges Schütteln. Beim Nachgreifen fällt das juv. auf den Nestrand und bleibt dort rücklings liegen.

bis 8:36'17": Der Altvogel greift den Hals an der Unterseite und hebt das Küken an, verliert es aber auf halber Höhe.

bis 8:36'19": Der Jungvogel gleitet über den Nestrand auf das Flachdach des Hauses.

bis 8:36'46": Das Storchmännchen schaut abwechselnd mit dem rechten und linken Auge nach dem abgestürzten Nestling.

bis 8:36'57": Der Altvogel dreht sich zu Nestmitte und stochert im Nistmaterial neben den drei anderen Küken.

bis 8:37'17": Der Altvogel vollführt ein intensives Körperschütteln und schaut anschließend sichernd umher.

bis 8:49: Das Männchen stochert weiter im Nest, sichert und beknabbert die anderen Jungen mit dem Schnabel. Es hält dabei die Flügel längere Zeit abgespreizt, um den Nestlingen Schatten zu spenden. Außerdem putzt es sich an den Flügeln und am Rücken.

8:49 bis 9:00: Das Weibchen landet auf dem Nest, ca. 20 sec. später fliegt das Männchen ab. Die Jungen klappern sofort zur Begrüßung. 80 sec. nach der Landung hat das Weibchen Nahrung zwischen den drei Jungen ausgewürgt, die sofort gefressen wird. Zwischendurch klappern die Jungen erneut. Das Weibchen würgt zwischen 8:51 und 8:55 nochmals Nahrung auf den Nestrand und frißt danach die von den Jungen nicht aufgenommenen Reste. Anschließend breitet auch sie die Flügel zum Schattenspenden aus, hechelt, ruht und ordnet das Nistmaterial.

Nest Vetschau 1998 und 2001

Bei den hier zur Verfügung stehenden Videosequenzen handelt es sich nicht um durchgehende Aufnahmen, sondern um Aufzeichnungen, die erst mit Beginn oder nach Einsetzen des Kronismusverhaltens gestartet wurden.

31. Mai 1998

Die Aufnahme beginnt um 11:36: Ein Altvogel ist gerade dabei, einen Jungen am Hals direkt hinter dem Kopf zu fassen. Das Küken wird dann geschüttelt und der Altstorch versucht, es zu verschlingen. Zwischen 11:38 und 11:42 erfolgt dreimal nacheinander ein Ergreifen und Schütteln bzw. Fallenlassen des inzwischen toten Nestlings. Dabei wird der Jungvogel immer an Hals oder Kopf gepackt und ein weiterer Schlingversuch unternommen. Schließlich ergreift der Altvogel das Küken am Körper und verschlingt es mit den Füßen voran. Die "Beute" verbleibt zunächst 50 sec. im Kehlsack, ehe sie beginnt, die Speiseröhre hinabzugleiten. Nach 120 sec. befindet sich der Jungvogel in der Halsmitte, nach 140 sec. deutet ein Halsgefiedersträuben des Altvogels an, dass die Passage der Speiseröhre abgeschlossen ist.

27. Mai 2001

Zwischen 14:30 und 14:38 steht ein ad. bei den fünf Jungen auf dem Horst, vollführt Nestbaubewegungen und putzt sich bzw. 3 verschiedene Junge. Nach einem abrupten Umschalten der Aufnahme ist ein Altvogel zu erkennen, der das Nesthäkchen zunächst an einem Bein, dann am Hals faßt und schließlich schüttelt. Bei einem Schlingversuch entgleitet das Junge. Es wird aber sofort wieder am Körper ergriffen und ein weiterer Schlingversuch unternommen (14:41). Dieser mißlingt zunächst. Nach einem Umgreifen (juv. am Hals gefaßt) und dem Verschlucken mit dem Kopf voran hat er schließlich Erfolg. Um 14:42 ist der Junge verschluckt. Danach stochert der Altvogel im Nest und entfernt lockeres Nistmaterial, um sich schließlich für 20 sec. mit ausgebreiteten Flügeln zum Hudern auf die verbliebenen Jungen zu setzen. Mit dem Aufstehen des ad. um 14:44 bricht die Aufnahme ab.

In Vetschau wurden (wie an der Mehrzahl der Horste) übrigens jedes Jahr Jungstörche abgeworfen, wobei hierbei stets das jüngste Küken betroffen war. Wenn zwei Küken abgeworfen wurden, dann in der Reihenfolge jeweils das Jüngste. Beim Abwurf wird das Küken nicht immer getötet. Häufig wird es nur gegriffen und kurzerhand über die Nestkante geworfen. 2004 wurde erstmals beobachtet, dass ein Altstorch das Junge am Hals griff, mit ihm wegflog und es in einer Entfernung von 50 m vom Horst fallen ließ.

Nest Dinkelsbühl 2001

Der am 21. Juni 2001 um 17:30 Uhr Dienst habende Altstorch ergreift ohne Vorankündigung das Nesthäkchen mit seinem Schnabel, hebt es in die Höhe, schüttelt es einige Male und wirft es schließlich (noch lebend) in hohem Bogen über das Dach nach unten.

Diskussion

Wir betrachten hier nicht ausschließlich den Kronismus im eigentlichen Sinne, das heißt das Töten und Verschlingen der eigenen Jungen, sondern das Töten der Jungstörche durch die eigenen Eltern im weiteren Sinne. Diesem muß ein Auffressen als Endhandlung nicht unbedingt folgen, im Gegenteil ist ein Abwerfen oder gar Wegtragen der getöteten oder gestorbenen Jungen sogar häufiger (Böhmer schriftl. Mitt., Jakubiec & Szymonski 2000, Schüz 1984).

Schüz (1984) beschreibt 15 Direktbeobachtungen von Kronismus beim Weißstorch. Seine Analyse ergab, daß die auslösenden Faktoren für dieses Verhalten bei den Jungen zu suchen sind. Mittelbar kann das Wetter eine Rolle spielen, weil es (über das Futter) das Allgemeinbefinden der Nestlinge beeinflusst. Was das Kronismusverhalten aber unmittelbar auslöst, bleibt seiner Meinung nach unklar. Über die beim Altvogel beteiligten Motivationen ließen sich nur Mutmaßungen anstellen. Dagegen sei die aktive Verminderung der Brutgröße zur Aufzucht gesunder und ausreichend ernährter Nachkommen unzweifelhaft ein populationsstrategisch wichtiger Vorgang.

Die in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten vier Videoaufzeichnungen zeigen eine Verhaltensweise des Altvogels, die Schüz (1984) nur einmal nennt und nicht in seine Analyse einbezieht: Das z.T. mehrfache und kräftige Schütteln der noch lebenden Jungvögel (Abb. 1 D-F, s. auch Erdmann 2001). Das beobachtete Verhalten ist mit dem Beuteschütteln identisch, das man auch von Eidechsen (Dauth 1981, 1983, 1986), carnivor lebenden Beuteltieren und Carnivoren, v.a. Hundartigen kennt. Wir konnten keine Unterschiede zwischen dem Totschütteln der eigenen Jungen und dem der Beutetiere des Weißstorchs feststellen. So wird z.B. eine Feldmaus vor dem Abschlucken durch ein intensives Schütteln getötet. Auch in Menschenobhut gehaltene Störche behandeln ihre Futtermittel (tote Eintagsküken, Mäuse, Ratten) in derselben Manier. Eine andere Methode des Tötens kleinerer Beutetiere ist das "Walken" mit dem Schnabel (Berthold 2004). Außerdem ist die Art und Weise des Abschluckens der Beutetiere und der eigenen Jungen beim Weißstorch vergleichbar (Hochwerfen soweit möglich und Verschlingen im Ganzen). Demnach dürfte das Töten und das Fressen der Nestlinge eindeutig dem Komplex Nahrungserwerb/-aufnahme (Tembrock 1984, 1992) zuzuordnen sein.

Welche Motivation hierbei zugrunde liegt, bleibt allerdings ohne experimentelle Studien offen. Hunger wäre in dem eben genannten Zusammenhang die wahrscheinlichste. Darauf deutet insbesondere die Tatsache hin, daß gerade in Zeiten von Nahrungsmangel der Kronismus bei Störchen gehäuft auftritt (Erdmann 2001). Das endokrine System des ad. Storches ist ggf. durch Nahrungsmangel verändert und führt zu einem "Hungerstreß". Pelle (1972) sieht das anders, denn auch in der nahrungsreichen Vojvodina kommt Kronismus vor. Dichteabhängige Streßerscheinungen hat v.Holst (1969, 1975) bei Spitzhörnchen (*Tupaia belangeri*) nachgewiesen – bei einer Überbevölkerung sondern Weibchen kein Sternalsekret mehr ab, weshalb sie die Jungen nicht mehr duftmarkieren können und deshalb auffressen. Mehlkäfer fressen bei höherer Populationsdichte ihre Eier auf (Eibl-Eibesfeldt 1999 p 571) und bei Larven der Florfliege *Chrysopa* führt Hunger zu Kannibalismus (Tembrock 1982 p.438).

In Zusammenhang mit der Hungermotivation stehen ggf. auch "populationsstrategische Handlungsbereitschaften". Der Altstorch schätzt das aktuelle Nahrungsangebot als zu gering ein und ermöglicht durch das Töten des (meist schwächsten) Jungvogels ein gesundes Heranwachsen der anderen Nestlinge. Dasselbe wird durch Kronismus, aber auch Kainismus oder andere Formen des Infantizids bei Reihern (Steinfatt 1939), Greifvögeln (Bauerle 1943, Oeser 1976, Stinson 1979, Thaler & Pechlaner 1980, Wendland 1958), Eulen (Jeserich 1967, Klaus 1977, Klaus et al. 1965, Kuhk 1969, Meylan 1930), Würgern (Grosse 1944) oder Hähern (Balda & Bateman 1976) erreicht. Auch beim Menschen ist Kindstötung aus Gründen der Bevölkerungskontrolle oder des Überlebens anderer Familienmitglieder bekannt. Die Tötung wird als notwendiger Zwang empfunden und deshalb nur unmittelbar nach der Geburt, wenn noch keine Bindung aufgebaut wurde, durchgeführt (Eibl-Eibesfeldt 1997).

Ob es sich nun beim Kronismus des Weißstorches um ein strategisches oder ein pathologisches Verhalten handelt, kann nicht abschließend beantwortet werden. Die Tatsache, dass der Kronismus nicht auf bestimmte Populationen oder Verbreitungsgebiete der Art beschränkt ist, spricht eher für ersteres. Die der gleich zu diskutierenden aggressiven Handlungsbereitschaften gibt Hinweise auf eine Pathologie. Entsprechend vorsichtig wertet Eibl-Eibesfeldt (1999, pp. 457 ff.) im Zusammenhang mit der Individual-, Verwandtschafts- und Gruppenselektion den Infantizid/Kannibalismus bei Affen und Löwen.

Neben den bereits genannten spielen beim Kronismus des Storches auch aggressive Motivationen eine Rolle, wie sie Schleidt et.al (1960) beispielsweise bei ertaubten Puten nachweisen konnten. Diese töteten ihre Küken, weil deren Lautäußerungen die Aggressionen auslösenden Reize des Dunenkleides nicht mehr abblocken konnten. Ein aggressionspufferndes Verhalten (Eibl-Eibesfeldt 1999 p 557) gibt es auch bei den jungen Störchen: Die am Nest ankommenden Eltern werden durch Klappern und Bettelrufe begrüßt. Inwieweit diese Rufe bei den von Altvögeln gefressenen Nestlingen fehlten, ist bisher nicht beschrieben und auch bei uns nicht registriert worden. Hinzu kommt, dass männliche Geschlechtshormone die Bereitschaft zur Aggression fördern können. Bisher sind dementsprechend mehr männliche Weißstörche beim Kronismus beobachtet worden als weibliche (nach Schüz 1984 ein Verhältnis von 8:2).

Wir denken, daß beim Kronismusverhalten eine Überlagerung mehrerer Motivationen vorliegt, worauf das von uns beobachtete ambivalente Verhalten vor dem Töten und Abschlucken des Jungen hindeutet. Während der Storch beim Beuteerwerb schnell und gezielt nach der Nahrung greift, hat er ganz offensichtlich Hemmungen beim Verzehr seines eigenen Nachwuchses, weil Motivationen der Brutpflege beteiligt sind. Im oben beschriebenen Görlitzer Fall vergingen mindestens 35 Minuten, in denen der Altvogel wiederholt nach dem Nesthäkchen pickte oder das Junge vorsichtig mit dem weit geöffneten Schnabel umfaßte (Abb.1 A, B). Erst danach kam er zur Sache (Abb. 1 C), ganz offensichtlich ausgelöst durch das Klappern des Nestlings um 8:35'30". Dies steht nicht im Widerspruch dazu, dass Begrüßungsklappern beschwichtigend wirkt, denn Weißstörche haben ein breites Repertoire an Klapperformen, zu denen auch aggressive zählen (Kepura & Gebauer 2003). Als eine solche hat offenbar der Altvogel das Klappern des Nestlings gewertet, obwohl dies im Normalfall nicht passiert. Dies kann damit erklärt werden, dass sich die spezifische Handlungsbereitschaft eines Tieres (hier Aggression) in einer auffälligen Erniedrigung der Reizschwelle für bestimmte auslösende Reize äußert. Nach Eibl-Eibesfeldt (1999) wird Kampfverhalten oft durch einfache Schlüsselreize ausgelöst (z.B. durch Farbänderungen an bestimmten Körperstellen). Der bei dem hier untersuchten Storchengepaar gefressene Jungvogel hatte an Kopf und Rücken dunkle (verklebte?) Federn, seine Nestgeschwister rein weiße. Hierbei handelte es sich möglicherweise um ein von dem adulten Storch erkanntes Krankheitsanzeichen. Szidat (1943) und Schüz (1943) konnten nachweisen, dass ein vom Männchen getöteter Jungstorch stark von Trematoden befallen war. Aggressive Handlungsbereitschaften sind aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei den nachfolgend genannten Tierarten beteiligt, die Angriffe, Tötungsversuche etc. gegen kranke Artgenossen richten. Unsere zahlreichen eigenen Beobachtungen im Tierpark belegen, daß verletzte Artgenossen von anderen Gehegebewohnern angegriffen oder gar getötet werden, z.B. ad. Weißstörche, die auf einen wegen seiner amputierten Flügel umgefallenen Gehegegenossen einhacken, Hühnerküken, die einen schwachen Artgenossen ebenfalls mit Schnabelhieben bearbeiten, ad. Puten, die ihre Küken attackieren oder Hausschweinemütter, die ihre Jungen töten und fressen. In vergleichbaren aus der Literatur bekannten Fällen (Brummer 1978, Rijksen 1981) wird als Ursache dafür Stress infolge von Überbevölkerung oder Gefangenschaftsbedingungen (Koenig 1971) angenommen. Das bezweifeln wir, denn das Töten kranker Artgenossen kommt in einem breiten systematischen und soziobiologischen Spektrum vor: Verwandte Individuen sind ebenso betroffen wie fremde, juvenile ebenso wie adulte, in Gruppen lebende Tiere ebenso wie Einzelgänger oder Vögel ebenso wie Säugetiere. Zudem lagen in den von uns beobachteten Fällen keine Verhaltensanomalien wegen der Haltung in Menschenobhut vor. Beobachtungen aus dem Freiland (Ein Höckerschwan tötet sein eigenes Jungtier (pulli) als er bei diesem eine Verletzung feststellt - Reinhard Schipke, mdl. Mitt.) deuten schließlich darauf hin, dass es sich hier um ein allgemeingültiges Verhalten handelt, das allerdings bisher von niemandem systematisch erfaßt oder in einer Übersichtsdarstellung betrachtet und diskutiert wurde.

Zusammenfassung

Auf der Basis einer detaillierten Analyse von Videoaufzeichnungen des Tötens/Fressens eigener Jungen bei Weißstörchen (*Ciconia ciconia*) werden mögliche Ursachen und Motivationen diskutiert und mit Literaturangaben verglichen. Demnach ist das sogenannte Kronismusverhalten (Schüz 1957, 1984) nicht als pathologisch zu werten. Ambivalente Verhaltensweisen unmittelbar vor dem Ergreifen des Nestlings deuten auf mehrere beteiligte Motivationen (Brutpflege, Hunger, Aggression) hin. Solche Reize wie sichtbare Krankheitsanzeichen und das Klappern des Jungen lösen schließlich beim Altstorch ein Aggressions- (Hacken, Ergreifen) und danach Nahrungsverhalten (Totschütteln, Abschlucken) aus, das nicht mehr affin (Brutpflege), sondern diffug (Hunger, Aggression) motiviert ist. Das Töten von Jungen bringt besonders in nahrungsarmen Jahren, in denen Kronismus und das Abwerfen von Jungen häufiger als sonst auftreten, populationsstrategische Vorteile. Die verbleibenden Nestlinge haben aufgrund der besseren Nahrungsversorgung eine größere Überlebenschance.

Danksagung

Ein ganz herzlicher Dank gilt allen nachfolgend Genannten, durch deren Mitwirkung die Daten erfaßt und die Arbeit zusammengestellt werden konnte: Den Gebrüdern SIMMANK (Bautzen) für die Installation der Kameras, MALTE GEIERHOS (G-House Media, Görlitz) für die Betreuung in Fragen webserver und die Digitalisierung von Videodaten, DARIUSZ DUDEK (Görlitz) für die aufwendige Durchsicht der Videoaufzeichnungen, WINFRIED BÖHMER (Vetschau) für das Kopieren und die Bereitstellung der Videos vom

Nest in Vetschau und die wertvollen Hinweise zum Manuskript, THOMAS ZIEGLER (Dinkelsbühl) für die Überlassung von Beobachtungsdaten und REINHARD SCHIPKE (Watha) für die Bereitstellung zahlreicher Sonderdrucke.

Literatur

(zitierte und bibliographische Übersicht zum Kronismus)

Anonymus (2004a): www.Storchennest.de/ Das Storchennestjahr 2000-2003

Anonymus (2004b): www.nabu-spreewald.de/Weißstorchreport 2003

Anonymus (Wijnaendts, 1977): Ooievaarsdorp »Het Liesveld« van de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels 4:1.

Babber, K. (1979): Verhalten, Konkurrenz und Ökologie. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1979: 90-101.

Bäßler, R. & Schimkat, J. (2004): Ergebnisse des Weißstorchjahres 2003 in Sachsen. NABU-Mitteilungen f. sächs. Ornithologen: 17-21.

Bauerle, F. (1943): Beobachtungen am Habichtshorst. Beitr. Fortpflanzbiol. Vögel 19: 89.

Balda, R. P., & G. C. Bateman (1976): Cannibalism in the Pinon Jay. Condor 78:502-504.

Baudvin, H. (1978): Le cannibalisme chez l'Effraie *Tyto alba*. Nos Ois.34:223-231

Berthold, P. (2004): Aerial flycatching: non-predatory birds can catch small birds in flight. Journal of Ornithology 145: 271 – 272.

Bloesch, M. (1980): Drei Jahrzehnte Schweizerischer Storchansiedlungsversuch in Altreu, 1948-1979. Orn.Beob. 77: 167-194.

Bloesch, M. (1982): Sechsergelege beim Weißstorch *Ciconia ciconia*. Orn.Beob. 79: 39-44.

Bloesch, M. (1983): Altreu und seine Störche. Verlag Vogt-Schild.Solothurn.

Bohler, P. (1981): Das Fütterungsverhalten der Schleiereule. Ökol. Vögel13:183-202.

Bouet, G. (o.J.): La Vie des Cigognes. Paris.

Brinkmann, M. (1935): Der Bestand des Weißstorches in Ober- und Niederschlesien nach der Zählung von 1934. Ber. Ver. Schles. Orn. 20: 33-58.

Bruce, H.M. (1961): Time Relations in the Pregnancy-Block Induced in Mice by Strange Males. J. Reprod. and Fertilis. 2: 138

Brummer, H. (1978): Verhaltensstörungen. In Sambras, H.: Nutztier-Ethologie: 281-292. Berlin & Hamburg.

Bühler, P. Das Fütterungsverhalten der Schleiereule *Tyto alba*. Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 3: 183-202.

Curio, E. (1983): Why do young birds reproduce less well? Auk 125: 400-404.

Dauth, J. (1981): Podarcis melisellensis (Lacertidae). – Beuteschütteln ("Totschüttelbewegungen"). – Begleitveröffentlichung zum Wissenschaftlichen Film 2627 der BHWK. – Wiss. Film, 27: 26-33.

Dauth, J. (1983): Zum Problem des "Totschüttelns" bei Reptilien unter besonderer Berücksichtigung der Lacertidae. – Diss. Phil., Universität Wien.

Dauth, J. (1986): On preyshaking ("Death-shaking") in Lacertidae. – In: Roczek, Z. (ed.): Studies in Herpetology. Prague 1986: 593-596. (02-24)

Deegener, P. (1918): Die Formen der Vergesellschaftung im Tierreiche. Leipzig.

Eckardt, W. R. (1919): Aus dem Leben des Storches. Natur 10: 165-168.

Eckardt, W. R. (1922): Die Storcheltern als Kindesmörder, ein Aufruf. Aus d. Heimat 35: 49-51.

Eckardt, W. R. (1923): Die Storcheltern als Kindesmörder. Ergebnis. Aus d. Heimat 36:73-75.

Eckardt, W. R. (1925): Das Problem der Jungentötung bei Störchen. Beitr. Fortpfl.-biol. Vö.1:130.

Edwards, T. C., & M. W. Collopy (1983): Obligate and facultative brood reduction in Eagles; an examination of factors that influence fratricide. Auk 100: 630-635.

Eibl-Eibesfeld, I. (1997): Die Biologie des menschlichen Verhaltens. Seehamer. Weyarn.

Eibl-Eibesfeld, I. (1999): Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. 8. Aufl., Piper. München, Zürich.

Eisner, E. (1960): The Relationship of Hormones to the Reproductive Behaviour of Birds; a Review. Animal Beh. 8:155-179.

Erdmann, G. (2001): Kronismus bei Weißstörchen. S. 297. In: Kaatz, C und M. (Hrsg.) 2. Jubiläumsband Weißstorch – 2. Jubilee Edition White Stork. Tagungsband 8/9. Sachsen-Anhaltischer Storchentag 1999/2000. Storchenhof Loburg.

Fox, L.R. (1975): Cannibalism in natural populations. Ann. Rev. Ecol. Syst. 6: 87-106.

Friese, G. (1955): Über eine Aufzucht von Hühnerküken durch einen Mäusebussard. Beitr. Vogelkde. 4:149-152.

Frühstück, H. (1981): Populationsdynamik des Weißstorches im Burgenland. Wiss. Arbeiten Burgenland 63: 35-50.

Gabrisch, K. & P. Zwart (Hrsg.) (1995): Krankheiten der Heimtiere. Schlütersche Verlagsanstalt. Hannover.

Gandelman, R., et. al. (1970): Olfactory Bulb Removal Eliminates Maternal Behaviour in the Mouse. Science 171: 210-211.

Kepura, F. & Gebauer, A. (2003): Ergebnisse einer ersten bioakustischen Analyse des Weißstorch-Klapperns. CICONIA, Jahresbericht Naturschutz-Tierpark Görlitz. 16:35-39.

Gesner, C. (1669): Vollkommenes Vogel-Buch. Frankfurt a.M., Nachdruck Hannover 1981.

Gölteboth, R. & H.-G. Klös (Hrsg.) (1995): Krankheiten der Zoo- und Wildtiere. Blackwell. Berlin.

Goethe, F. (1939): Über das "Anstoß-Nehmen" bei Vögeln. Z.Tierpsychol. 3: 371-374.

Goethe, F. (1956): Die Silbermöwe. Neue Brehm-Bücherei 182.

Grosse, A. (1944): Neuntöter mit erbeutetem Neuntöter-Jungvogel. Beitr. Fortpflanzbiol. Vögel 20: 29-30.

Grünberg, W., & W. Kutzer (1964): Die Pathologie verschiedener Trematoden-Infektionen bei Störchen (*C. ciconia*, *C. nigra*). Zentralbl. Veterinärmed. B 11: 712-727.

Haas, G. & W. (1965): Schwere Erkrankung eines Weißstorches durch Behinderung der Gewölabgabe. Jh. Ver. vaterl. NKde. Württ. 120: 292-295.

Haas, G. (1963): Nestwechsel, Gelege-Übernahme, Zusatz- und Nachgelege bei weiblichen Weißstörchen. Vogelwarte 22:100-109.

Haas, G. (1964): Horst- und Partnerwechsel eines männlichen Weißstorches innerhalb einer Brutzeit. Jh.Ver.vaterl.Nkde. Württ. 118/119: 382-385.

Haas, G. (1966): Jungenerluste bei Weißstorch-Gehecken mit zweierlei Altersgruppen. Vogelwarte 23: 300-305.

Haas, G. (1967): Festhaftende Speiballen in den Unterschnäbeln junger Weißstörche. Vogelwelt 88: 19-21.

Hahn, O. (1971): Storch mit Familienanschluß. Stuttgart.

Hahn, O. (1984): Der Weißstorch. Neumann-Neudamm. Melsungen.

Hancock, J.A., Kushlan, J.A. & Kahl M.P. (1992): Storks, Ibises and Spoonbills of the World. Academic Press. London.

Haverschmidt, F. (1949): The Life of the White Stork. Leiden.

Haverschmidt, F. (1952): Über Drohzeichen von Jungstörchen gegen Ankömmlinge. Vogelwelt 73: 171.

Heidenreich, M. (1996): Greifvögel. Krankheiten, Haltung, Zucht. Blackwell. Berlin, Wien.

Heinroth, O. (1941): Aufopferung und Eigennutz im Tierreich. Kosmos. Stuttgart.

Hellwig, D. (2003): Adebare verlassen ihren Nachwuchs. Lausitzer Rundschau - Lübbenau/Calau v. 25.06.2003

Herrmann, R. (2001): Fremder Altstorch hackt auf unbewachte Junge ein. S. 298-300. In: Kaatz, C und M. (Hrsg.) 2. Jubiläumsband Weißstorch – 2. Jubilee Edition White Stork. Tagungsband Storchenhof Loburg.

Heyder, R. (1943): Kanibalismus beim Habicht. Beitr. Fortpflanzbiol. Vögel 19: 157-158.

Heymer, A. (1977): Ethnologisches Wörterbuch. Hamburg & Berlin.

Hofmüller, U. (2001): Zur Brutbiologie des Weißstorches – Ergebnisse einer Diplomarbeit. S. 284-289. In: Kaatz, C und M. (Hrsg.) 2. Jubiläumsband Weißstorch – 2. Jubilee Edition White Stork. Tagungsband Storchenhof Loburg.

Holst, D. v. (1969): Sozialer Streß bei Tupajas (*Tupaia belangeri*). Z. vergl. Phy-siol. 63:1-58.

Hornberger, F. (1937): Auch der ostpreußische Storchbestand geht 1937 zurück. Orn. Mber. 45: 168-169.

Hornberger, F. (1954): Reifealter und Ansiedlung beim Weißstorch. Vogelwarte 17: 114-149. -

Hornberger, F. (1967): Der Weißstorch. Neue Brehm-Bücherei 375. Lutherstadt Wittenberg.

Hrdy, S. B. (1974): Male-male competition and infanticide amongthe Langurs (Presbytisentellus)ofAbu, Rajasthan. Folia primat. 22/19-58.

- Immelmann, K. (1972): Erörterung zur Definition und Anwendbarkeit der Begriffe »Ultimate Factor«, »Proximate Factor« und »Zeitgeber«. *Oecologia* 9:259-264.
- Immelmann, K. (1979): Einführung in die Verhaltensforschung. Paul Paray. Berlin & Hamburg.
- Immelmann, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung. Paul Paray. Berlin & Hamburg.
- Ishtiaq, F. and A. Rahmani (2000). Cronism in Forest Spotted Owlet *Athene blewitii*. *Forktail* (16): 172-173.
- Jacobca, Z. (1985): Populacja Bociana Białego *Ciconia ciconia* L. w Polsce. Panstw. Wydawn. Naukowe. Krakow: 1-263.
- Jakubiec, Z. & P. Szymonki (2000): Bociany i bocki. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody. Wrocław.
- Jeserich, E. (1967): Fehlverhalten einer wilden Schleiereule vernichtet die eigenen Jungen. *J. Orn.* 108: 353.
- Juillard, M. (1979): Une cause particuliere de mortalite juvenile chez la Chouette effraie. *Nos. Ois.* 35: 37-38.
- Kaatz, C. & Stachowiak, G. (1987): Untersuchungen zur Reproduktion der Population des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) im Kreis Kalbe/Milde. *Beitr. Vogelkd.* 33: 205-214.
- Kaus, D. (1977): Zur Populationsdynamik, Ökologie und Brutbiologie der Schleiereule in Franken. *Anz. orn. Ges. Bayern* 16:38-39.
- Klaus, S., F. Vogel & J. Wiesner (1965): Ein Beitrag zur Biologie des Sperlingskauzes. *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 28: 165-204.
- Kerényi, K. (1977): Die Mythologie der Griechen - Die Götter- und Menschheitsgeschichten. dtv. München.
- Kielstein, P. & E. Wohlfarth (Hrsg.) (1987): Schweinekrankheiten. Gustav Fischer. Jena.
- Klengel, A. (1919): Einige strittige Punkte in der Storchforschung. *Orn. Monatsschr.* 44:161-168.
- Kötsche, W. & C. Gottschalk (1977): Krankheiten der Kaninchen und Hasen. Gustav Fischer. Jena.
- Kolb, E. (1981): Vom Leben und Verhalten unserer Haustiere. S. Hirzel Verlag. Leipzig.
- Konrad, F.-M. (1987): BI-Lexikon Haustierkrankheiten. Bibliographisches Institut. Leipzig.
- Kramer, H. (1943): Die Störche des Kreises Rothenburg im Jahre 1943. *Volksfreund a. d. Oberlausitz* 90 Nr. 10.
- Krebs, J. R. & N. B. Davis (1996): Einführung in die Verhaltensökologie. Blackwell. Berlin, Wien.
- Kretschmann, H. (o. J., 1979): Der Weißstorch im ehemaligen Kreis Oberbarnim und im Kreis Bad Freienwalde: 5.
- Kronberger, H. (1973): Haltung von Vögeln. Krankheiten der Vögel. Gustav Fischer. Jena.
- Kuhk, R. (1969): Schlüpfen und Entwicklung der Nestjungen beim Rauhußkauz (*Aegolius funereus*). *Bonner Zool. Beitr.* 20: 145-150.
- Lack, D. (1969): Population Studies of Birds. Oxford.
- Langenberg, J. & R. J. Montali (1983): Avian neonatal pathology. *Proc. Am. Assoc. Zoo. Vets., Tampa*: 172-175.
- Larue & Hoffman (1983): Artificial incubation and handrearing of cranes. *Int. Zoo Yearb.* 21: 215-217.
- Lebreton, J. D. (1978): Un modele probabiliste de la dynamique des populations de cigogne blanche en Europe occidentale. *Biometrie et Ecologie* 1: 277-343.
- Loeffler, K., & G. Haas (1969): Juvenile Osteoporose bei einem jungen Weißstorch. *Kleintierpraxis* 14: 51-65.
- Löhrl, H. (1968): Das Nesthäkchen als biologisches Problem. *J. Orn.* 109: 383-395.
- Löhrl, H. (1971): Jungvogelreduktion bei Nahrungsknappheit. *Umschau* 71:501-502.
- Lorenz, K. (1935): Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. *J. Orn.* 83:137-213.
- Lorenz, K. (1955): Über das Töten von Artgenossen. *Jb. Max-Planck-Ges. Göttingen*, 105-140.
- Lorenz, K. (1983): Der Abbau des Menschlichen. München, Zürich.
- Lübcke, W. (1954): Ergänzungen zum Buch des Herrn Dr. Rudolf KUHK, Die Vögel Mecklenburgs 1939. *Arch. d. Freunde d. Naturgesch. Meckl.* 1:135-176.
- Makatsch, W. (1951): Der Vogel und seine Jungen. Neue Brehm-Bücherei 41. Leipzig.
- Marcetic, M. (1957): The Stork in Vojvodina. *Novy Sad*.
- Mebs, T. & W. Scherzinger (2000): Die Eulen Europas. Kosmos. Stuttgart.
- Mester, H. (1968): Das Töten von eigenen Jungen. *Anthus* 5:119-126.
- Meybohm, E., & G. Fiedler (1983): Neue Fälle von hohem Alter, Ortstreue, Um- und Fernsiedlung und anderen brutbiologischen Befunden beim Weißstorch. *Vogelwarte* 32: 14-22.
- Meyer, R. (1867): Über das Herabfallen der jungen Störche aus dem Nest. *Zool. Garten* 8: 482-484.
- Meylan, O. (1930): Kannibalismus bei *Aegolius tengmalmi*. *Beitr. Fortpflanzbiol. Vögel* 6: 61.
- Mohring, G. (1964): Mäusebussard-Weibchen zieht Hühnerküken auf. *Beitr. Vogelkde.* 9: 230-237.
- Montagu, M.F. Ashley (1957): The Reproductive Development of the Female. New York.
- O'Connor, R. J. (1978): Brood Reduction in Birds: Selection for Fratricide, Infanticide and Suicide? *Anim. Behav.* 26:79-96.
- Oeser, R. (1978): Über das Auffressen von Artgenossen durch Vögel. *Beitr. Vogelkd.* 22: 299-304.
- Pauly (1896): *Paulys Real-Encyclopädie der klassischen Altertumswiss.* 11: 2588.
- Pelle, I. (1972): Notizen über den Weißstorch, *Ciconia ciconia*, in der Vojvodina. *Larus* 24:135-139.
- Petzold, H.-G. (1958): Einige Bilder und Gedanken zum Thema "Kronismus" beim Weißstorch. *Beitr. Vogelkd.* 8: 261-265.
- Portal, M. (1931): Short-eared Owls breeding in Hamshire. *Beitr. Fortpflanzbiol. Vögel* 7: 117.
- Pritchard, J. B. (ed., 1950): Ancient Near Eastern Texts. Princeton.
- Reupke, V. (2001): "Naturgewalt" – Storchenvater tötet eines seiner Küken. *Ornithol. Mitt. a.d. Prignitz* 12/13: 7.
- Rijksen, H. D. (1981): Infant Killing, a possible consequence of a disputed leader role. *Behaviour* 78:138-167.
- Rohwer, S. (1978): Parent Cannibalism of Offspring and Egg Raiding as a Courtship Strategy. *Amer. Naturalist* 112: 429-440.
- Schierer, A. (1983): Cronisme chez la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*). *CICONIA* 7: 43-48.
- Schifter, H. (1977): Storchenschutz in Österreich. *Wir & die Vögel* 9 (5): 14-15.
- Schleidt, W. M., M. Schleidt & M. Magg (1960): Störung der Mutter-Kind-Beziehung bei Truthühnern durch Gehörverlust. *Behaviour* 16:254-260.
- Schmidt, C. (1989): Brutverhalten und Kronismus bei Gänsegeiern (*Gyps fulvus*). *CICONIA, Jahresbericht Tierpark Görlitz* 2: 23.
- Schmidt, M. (1868): Fortpflanzung des Weißstorches in Gefangenschaft. *Zool. Garten* 9:10-51.
- Schüz, E. (1935): Beobachtungen an beringten Störchen zur Brutzeit. *Beitr. Fortpfl.-biol. Vögel* 11: 61-68.
- Schüz, E. (1942 a): Bewegungsnormen des Weißstorches. *Z. Tierpsychol.* 5:1-37.
- Schüz, E. (1942 b): Bestandsregelnde Einflüsse in der Umwelt des Weißstorches. *Zool. Jb. Syst.* 75:103-120.
- Schüz, E. (1943): Über die Jungenaufzucht des Weißstorches. *Z. Morph. und Ökol. d. Tiere* 40:181-237.
- Schüz, E. (1944): Nest-Erwerb und Nest-Besitz beim Weißstorch. *Z. Tierpsychol.* 6:1-25.
- Schüz, E. (1949): Reifung, Ansiedlung und Bestandwechsel beim Weißstorch. *Ornithologie als biol. Wiss., Stresemann-Festschrift, Heidelberg*: 217-228.
- Schüz, E. (1957): Das Verschlingen eigener Junger ("Kronismus") bei Vögeln und seine Bedeutung. *Die Vogelwarte* 19: 1-15.
- Schüz, E. (1957): Das Verschlingen eigener Junger (»Kronismus«) bei Vögeln und seine Bedeutung. *Vogelwarte* 19:1-15.
- Schüz, E. (1980): Status und Veränderung des Weißstorch-Bestandes. *Naturwiss. Rundschau* 33: 102-105.
- Schüz, E. (1981): Noch ein Kapitel Weißstorch. In: KAHN, M. P., *Welt der Störche*. Hamburg & Berlin.
- Schüz, E. (1984): Über Syngenophagie, besonders Kronismus. Ein Beitrag zur Ethologie speziell des Weißstorches. *Ökol. Vögel (Ecol. Birds)* 6: 141-158.
- Schüz, E. (1985): Über die sogenannten Storchgerichte und über die Rolle des Akineseverhaltens des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) als Notfunktion. *Orn. Mitt.* 37: 352-357.
- Schüz, E. hat das Thema berührt und teilweise bebildert in 1936 (G 5, A 2), 1938 (A 3), 1941 (A 4 der Lit.-Liste »Verzeichniserwerk 1955«, *Vogelwarte* 18, Beilage: 81, 83).
- Sielmann, H. (1975): Mein Weg zu den Tieren. Heyne. München.
- Stacey, P. B., & T. E. Edwards (1983): Possible cases of infanticide by Immigrant Females in a Group-breeding Bird. *Auk* 100: 731-733.
- Steinbacher, J. (1941): Das Rätsel des Jungenmordens bei den Möwen. *Natur & Volk* 71:305-312.
- Steinfatt, O. (1939): Beobachtungen über den Purpurreiher *Ardea p. purpurea*. *Beitr. Fortpflanzbiol. Vögel* 15: 240-251.
- Stinson, C. H. (1979): On the Selective Advantage of Fratricide in Raptors. *Evol.* 33:1219-1225.
- Stralendorff, F. v. (1982): Maternal Odor Substances Protect Newborn Tree Shrews from Cannibalism. *Naturwiss.* 69: 553-554.

- Szidat, L. (1935): Warum wirft der Storch seine Jungen aus dem Nest? J. Orn. 83:76-87.
- Szidat, L. (1943): Weitere Beobachtungen über Parasiten und andere Krankheitserreger in aus dem Nest geworfenen Jungstörchen. Z. Morph. Ök. d. Tiere 40: 238-247.
- Tantzen, R. (1962): Der Weißstorch im Lande Oldenburg. Oldenburger Jb. 61:105-213.
- Tembrock, G. (Hrsg.) (1978): Wörterbücher der Biologie, Verhaltensbiologie. Gustav Fischer. Jena.
- Tembrock, G. (1982): Spezielle Verhaltensbiologie der Tiere. Bd. 1. Gustav Fischer. Jena.
- Tembrock, G. (1984): Verhalten bei Tieren. Die Neue Brehm-Bücherei 455. A. Ziemsen. Wittenberg Lutherstadt.
- Tembrock, G. (1992): Verhaltensbiologie. 2. Aufl., Gustav Fischer. Jena.
- Terasse, M. & J. F. (1978) in: Je decouvre les Rapaces, Paris: 84-85.
- Thaler, E. & H. Pechlaner (1980): Cainism in the Lammergeier or Bearded vulture *Gypaetus barbatus aureus* at Innsbruck Alpenzoo. Intern Zoo Yearbook 20: 278-280.
- Thomsen, K.-M., K. Dziewiety & H. Schulz (2001): Zukunftsprogramm Weißstorch – Aktionsplan zum Schutze des Weißstorchs. NABU (Naturschutzbund Deutschland). Bonn.
- Tinbergen, N. (1940): Die Übersprungbewegung. Z. Tierpsychol. 4: 1-40.
- Törne, H.v. (1925): Zum Problem der Jungentötung bei Störchen. Beitr. Fortplanz.biol. Vögel 1: 142-143.
- Vos, C. (1981): 2de Jaaroverzicht Ooievaarsbuitenstation Herwijnen, MS, 24 S.
- Wendland, V. (1958): Zum Problem des vorzeitigen Sterbens von jungen Greifvögeln und Eulen. Vogelwarte 9,186-191.
- Wickler, W. & U. Seibt (1983): Optimal Parental Care. Z. Tierpsychol. 63: 201-205.
- Wickler, W. (1969): Sind wir allzumal Sünder? München, Zürich.
- Wiesner, E. & R. Ribbeck (Hrsg.) (1983): Wörterbuch der Veterinärmedizin. Gustav Fischer. Jena.
- Zöllick, H. (1987): Jungenverluste und ihre Ursachen beim Weißstorch, *Ciconia ciconia*, 1984 im Bezirk Rostock. Beitr. Vogelkd. 33: 276-280.

