



Schwarz- und Weißstorch-Paar zieht Junge in freier Wildbahn auf

Ein erster Grundtypen-Überblick über die Störche

Störche sind allen Kindern bekannt – nicht nur wegen ihrer angeblichen Arbeit als „Baby-Bringer“, sondern auch wegen ihres typischen Aussehens mit den staksigen Beinen und dem langen Schnabel, den sie zum Klappern in der Kommunikation einsetzen können. Die ungewöhnliche Beobachtung eines Storchenspaars von Weiß- und Schwarzstorch in der Lüneburger Heide und auch weitere Kreuzungen verschiedener Storchensarten geben Anlass, die Störche einmal aus der Perspektive erschaffener Grundtypen zu analysieren.

Benjamin Scholl

Die Familie der Störche (Ciconiidae) besteht heute aus sechs Gattungen und 19 Arten, wozu noch mehrere ausgestorbene Gattungen¹ und Arten kommen (s. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ & NEGRO 2021; vgl. BOLES 2005; SANTOS et al. 2018). Störche besiedeln alle Kontinente außer der Antarktis (ebd.). „Die Störche bilden eine klar abgegrenzte Gruppe, die sich durch mehrere Merkmale sowohl im Verhalten als auch in der Morphologie auszeichnet“ (SANTOS et al. 2018, 575). Typische Merkmale dieser fleischfressenden Vögel sind der lange Hals, die langen Beine mit relativ kurzen Füßen und natürlich der lange Schnabel, der aber nur bei der Gattung *Ciconia* (Eigentliche Störche) besonders schlank ist (RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ & NEGRO

2021; SANTOS et al. 2018). Bei Störchen der Gattung *Leptoptilos* (Marabus) sind die Schnäbel hingegen ziemlich massiv ausgebildet. Nur drei paläarktische Arten (Weißstorch, Schwarzstorch und Schwarzschnabelstorch) überwinden als Zugvögel große Distanzen (RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ & NEGRO 2021).

Während die in Abb. 2 blau dargestellten Hybriden (Mischlinge) bereits aus dem Buch *Handbook of Avian Hybrids of the World* (MCCARTHY 2006, 194) bekannt waren, meldete *National Geographic* (PIATSCHECK 2023) vor kurzem, dass in der Lüneburger Heide ein Weißstorch (*Ciconia ciconia*) und ein Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) auch in der freien Wildbahn gemeinsam zwei Junge ausgebrütet haben.

Abb. 1 Schwarzstorch und Weißstorch im ungefähren Größenvergleich. Ein solches ungleiches Paar brütet erstmalig gemeinsam in der Lüneburger Heide. (Fotomontage nach Pixabay)

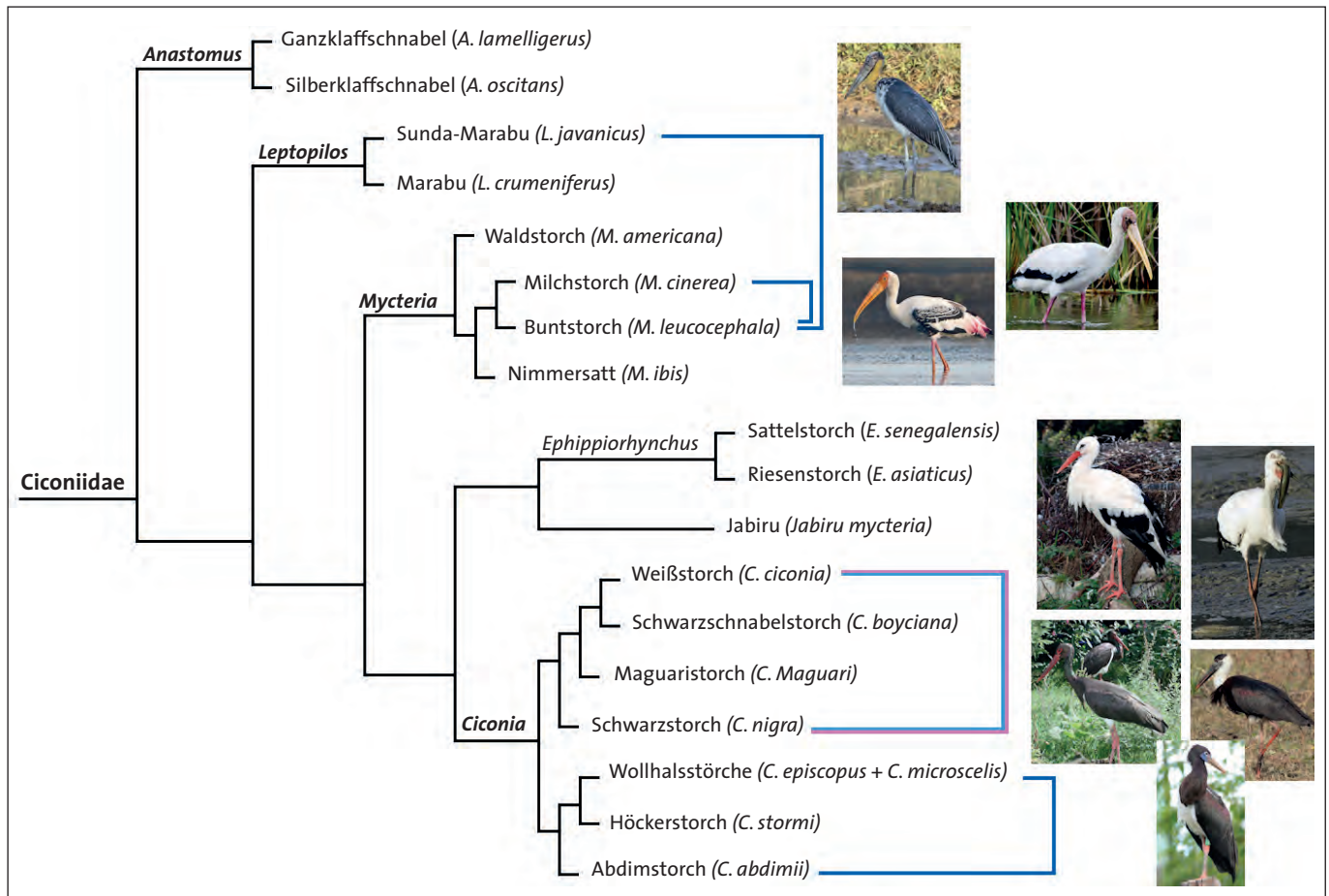


Abb. 2 Die blau markierten Hybriden innerhalb der Familie der Störche waren bereits länger bekannt und basieren auf Angaben aus McCARTHY (2006, 198) und BAVEJA et al. (2019). Nun wurden aber erstmals auch in freier Wildbahn Hybriden aus Schwarzstorch und Weißstorch beobachtet (pink markiert). Das Cladogramm (Verzweigungsschema) basiert auf den Ergebnissen der vergleichenden Chromosomenanalysen von DE SOUSA et al. (2023, Fig. 4; die Abstände der Aufzweigungen entsprechen aber nicht dem Original von DE SOUSA et al.). Die Fotos der Störche beziehen sich nur auf jene Arten, die miteinander Hybriden hervorgerufen haben. (Wikimedia: Cladogramm: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=St%C3%B6rche&oldid=235140978>; Charles J. Sharp, CC BY-SA 4.0; DChai21, CC BY 2.0; JJ Harrison (<https://www.jjharrison.com.au/>), CC BY 3.0; André Karwath aka Aka, CC BY-SA 2.5; spaceaero2, CC BY 3.0; Hans Kadereit --ka, GFDL 1.3; Dr. Raju Kasambe, CC BY-SA 4.0; Gediminas - Picasa Web Albums, CC BY-SA 3.0)

Weißstörche besitzen 68 bis 72 Chromosomen und Schwarzstörche 52 Chromosomen – ihre Chromosomenanzahlen sind somit fast gegensätzliche Extreme unter den Störchen, da Störche insgesamt zwischen 52 und 78 Chromosomen im diploiden (doppelten) Chromosomensatz besitzen können (DE SOUSA et al. 2023, Fig. 4). Dennoch stellt dies offenbar kein Hindernis für eine Kreuzung der beiden Arten dar.² Weiterhin scheint es kein Hindernis für eine Kreuzung zu sein, dass Weiß- und Schwarzstorch bedeutende verhaltensbiologische Unterschiede mitbringen (vgl. PIATSHECK 2023; vgl. ALDERTON 2011, 50f; SIXT et al. 2008, 158–160): So sind Weißstörche *Kulturfolger* und halten sich häufig in der Nähe des Menschen auf Wiesen und Weiden auf. Die etwas kleineren Schwarzstörche hingegen sind normalerweise sehr scheue *Kulturflüchter* und leben vor allem in großen, sumpfigen Waldgebieten.

Bei dem beobachteten Störchen-Pärchen zeigten sich verschiedene Vorlieben auch beim Nestbau: Die Schwarzstorchmutter verwendete Moos, welches vom Weißstorchenvater entfernt und durch Gras ersetzt wurde (Pi-

ATSHECK 2023; KREUZER 2023). Schließlich konnte das Nest aber doch vollendet werden, und aus drei Eiern schlüpften immerhin zwei Mischlinge – eine Sensation und bisherige Neuheit in der freien Wildbahn (ebd.). Bei der Fütterung der Jungen tendiert der Weißstorchvater entsprechend seiner Art eher zu Mäusen und Insekten, während bei der Schwarzstorchmutter wohl häufiger Fisch auf dem Speiseplan steht (ebd.).

Während Naturschützer sich berechtigterweise Sorgen darüber machen, dass diese ungewohnte Familienbildung darin begründet sein könnte, dass zu wenig Schwarzstörche in Niedersachsen leben (PIATSHECK 2023; KREUZER 2023), ist dieses Ereignis auch aus Sicht der Grundtypenbiologie interessant. Es belegt wieder einmal, dass gegenwärtige Art-Definitionen unscharf sind, denn entgegen der biologischen Art-Definition kommt es in der Natur eben doch hin und wieder zu Kreuzungen von verschiedenen Arten. Nach dem Grundtyp-Modell gehören alle Arten, die direkt oder indirekt durch Kreuzungen verbunden sind, zum selben erschaffenen *Grundtyp* (hebr. *mîn* in Genesis 1).

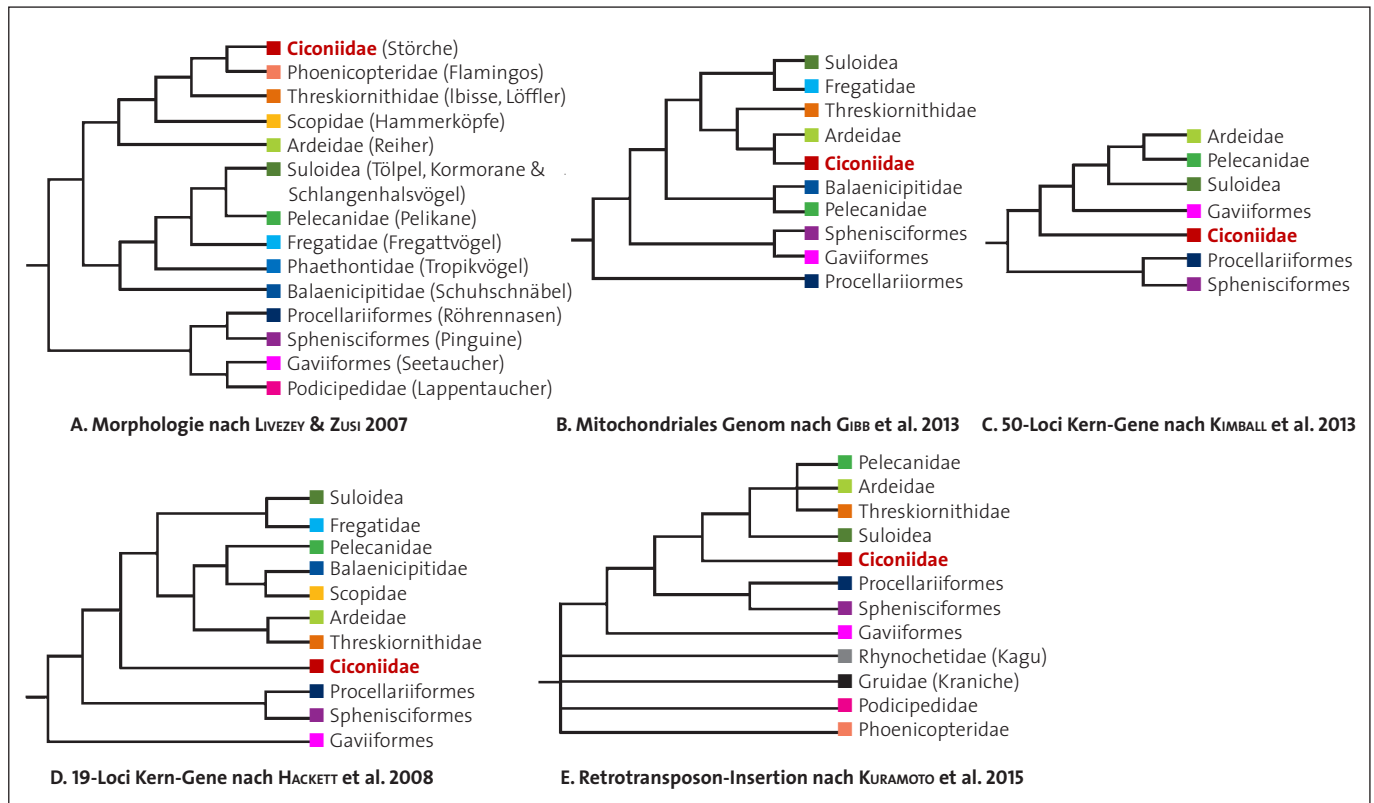


Abb. 4 Verschiedene Cladogramme zu den Verwandtschaftsbeziehungen der Wasservögel nach KURAMOTO et al. (2015, Fig. 1+3): **A** Morphologie nach LIVEZEY & ZUSI 2007; **B** mitochondriales Genom nach GIBB et al. 2013; **C** 50-Loci Kern-Genen nach KIMBALL et al. 2013; **D** 19-Loci Kern-Genen nach HACKETT et al. 2008; **E** Retrotransposon-Insertion nach KURAMOTO et al. 2015. Die Position der Störche (Ciconiidae; **fett dunkelrot**) sowie die Positionen fast aller anderen Wasservögel sind total widersprüchlich. (Eigene Darstellung)

molekulargenetischen Analysen von ERICSON et al. (2006, Fig. 1), HACKETT et al. (2008, Fig. 2) sowie PRUM et al. (2015, Fig. 1) sind wiederum die Fregattvögel (Fregatidae; ebenfalls aus der Ordnung Suliformes) die nächsten Verwandten der Störche. Bei KÜHL (2020, Fig. 2+3) sowie BRAUN & KIMBALL (2021, z. B. Fig. 1) besteht die nächste Verwandtschaft zu der Clade (Gruppe) Suliformes und Pelecaniformes (Pelikanverwandte). Die sich häufig widersprechenden Systematiken sprechen eher für ein Baukastensystem eines Schöpfers, in dem der Grundtyp (bzw. die Grundtypen) der Störche frei zuteilbar morphologische und genetische Ähnlichkeiten mit anderen Vögeln bekommen haben. Evolutionstheoretisch sind solche widersprüchlichen Konstellationen nicht zu erwarten und wurden auch nicht vorhergesagt.

Nicht nur die Störche, sondern so gut wie alle Großgruppen von Wasservögeln haben in verschiedenen Cladogramm-Analysen massiv widersprüchliche evolutionäre Positionen.

Fasst man die Befunde zusammen, gibt es aus Morphologie (Gefiederfärbung und Skelettmerkmale) sowie Verhaltensbiologie und aufgrund verschiedener Hybriden gute Hinweise darauf, dass Störche einen gemeinsamen Grundtyp bilden. Molekulargenetische Ver-

gleiche wecken daran allerdings noch Zweifel und machen weitere Forschung erforderlich. Für Evolutionsbiologen ist es aber ein großes Problem, dass die Störche in Bezug auf die Wasservögel keine einheitliche systematische Position besitzen, da sich morphologische und verschiedene molekulargenetische Cladogramme massiv widersprechen. Dies spricht eher für ein Baukastensystem mit getrennt erschaffenen Grundtypen als für Makroevolution.

Im Gegensatz zur Molekulargenetik gibt es aus Morphologie und Verhaltensbiologie gute Hinweise darauf, dass Störche einen gemeinsamen Grundtyp bilden.

Anmerkungen

- ¹ In der Paleobio Database finden sich mehrere ausgestorbene Gattungen von Störchen: https://paleobiodb.org/classic/basicTaxonInfo?taxon_no=39634, aufgerufen am 05.08.2023. MAYR (2009, 84) nennt möglicherweise *Eociconia* (mittleres Eozän; 48–38 Millionen radiometrische Jahre (Mrj)) und *Palaeohippiorhynchus* (unteres Oligozän; 34–28 Mrj) als Ciconiidae; und DE PIETRI & MAYR (2014) beschreiben *Grallavis* (unteres Miozän; 23–16 Mrj) als Schwestergruppe der Gattung *Leptoptilos*.
- ² Es zeigt sich aber erst in ca. drei Jahren, ob der Nachwuchs fruchtbar ist (PIATSCHECK 2023).
- ³ Allerdings sind die morphologischen Analysen von WOOD (1984, Fig. 5–9) je nach ausgewähltem Ske-

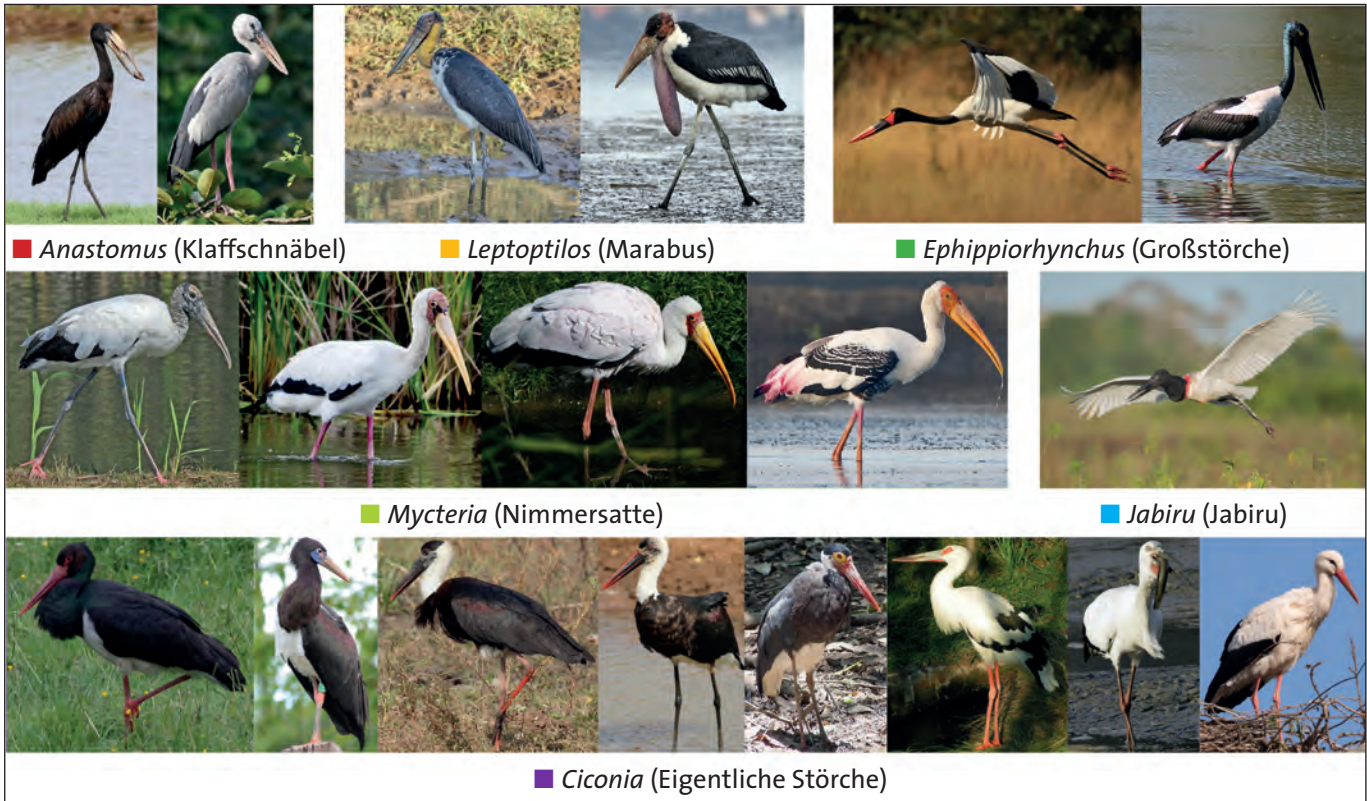


Abb. 5 Die Familie der Störche bildet wahrscheinlich einen Grundtyp, wobei aus molekulargenetischer Hinsicht noch Forschungsbedarf besteht. (©Winfried Borlinghaus; Wikimedia: CC BY 2.0: DChaiz1 / Derek / Derek Keats / Mike Prince; CC BY-SA 2.0: Lip Kee Yap, flickr; CC BY-SA 2.5 ar: © 2006 Carla; Antonini; CC BY 3.0: JJ Harrison (<https://www.jjharrison.com.au/>) / spaceaero2 / Sea1109; CC BY-SA 3.0: Gediminas - Picasa Web Albums / DickDaniels (<http://theworldbirds.org/>) / © Hans Hillewaert; CC BY-SA 4.0: Charles J. Sharp / Dr. Raju Kasambe / Andreas Trepte)

lettabschnitt oder Merkmalen (z. B. Winkel) sehr widersprüchlich und zeigen häufig keine klare Abgrenzbarkeit der Gattungen (keine *Monophylien*). Lediglich die Analyse mit allen Merkmalen lässt annähernd eine Abgrenzung auf Gattungsebene zu (ebd., Fig. 7A; vgl. aber Fig. 9 mit engeren Beziehungen zwischen manchen Arten von *Ephippiorhynchus* und *Ciconia* zueinander als zu Gattungsgenossen).

- ⁴ Retrotransposons sind DNA-Sequenzen, die sich im Genom über einen Copy-Paste-Mechanismus vermehren.

Literatur

- ALDERTON D (2011) Vögel. Die wichtigsten Arten und ihre Verbreitung in Europa. Parragon Books Ltd. Queen Street House.
- BAVEJA P, TANG Q, LEE JGH & RHEINDT FE (2019) Impact of genomic leakage on the conservation of the endangered Milky Stork. *Biological Conservation* 229, 59–66.
- BRAUN EL & KIMBALL RT (2021) Data Types and the Phylogeny of Neoaves. *Birds* 2, 1–22.
- DE SOUSA RPC et al. (2023) Cytotaxonomy and Molecular Analyses of *Mycteria americana* (Ciconiidae: Ciconiiformes): Insights on Stork Phylogeny. *Genes* 14, 816.
- ERICSON PGP et al. (2006) Diversification of Neoaves: integration of molecular sequence data and fossils. *Biol. Lett.* 2, 543–547.
- HACKETT SJ et al. (2008) A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. *Science* 320, 1763–1768.
- KREUZER B (2023) Seltener Nachwuchs: Weißstorch hat Küken mit Schwarzstörchin, vom 18.07.2023, <https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/>lueneburg_heide_unterelbe/Seltener-Nachwuchs-Weissstorch-hat-Kueken-mit-Schwarzstoerchin, storchenpaar122.html.
- KURAMOTO T, NISHIHARA H, WATANABE M & OKADA N (2015) Determining the Position of Storks on the Phylogenetic Tree of Waterbirds by Retroposon Insertion Analysis. *Genome Biol. Evol.* 7, 3180–3189.
- LIGHTNER JK (2013) An Initial Estimate of Avian Ark Kinds. *Answers Research Journal* 6, 409–466.
- MAYR G (2009) *Paleogene Fossil Birds*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- MCCARTHY EM (2006) *Handbook of Avian Hybrids of the World*. Oxford University Press, New York.
- PIATSCHECK N (2023) Einzigartiges Paar: Schwarz- und Weißstorch gründen Familie, vom 28.07.2023, <https://www.nationalgeographic.de/tiere/2023/07/einzigartiges-paar-schwarz-und-weissstorch-gruenden-familie>.
- PRUM R et al. (2015) A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. *Nature* 526, 569–573.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ EJ & NEGRO JJ (2021) Integumentary Colour Allocation in the Stork Family (Ciconiidae) Reveals Short-Range Visual Cues for Species Recognition. *Birds* 2, 138–146.
- SANTOS SS et al. (2018) Phylogeny of the species of *Ciconia* (Aves, Ciconiidae) based on cranial osteological characteristics. *Comun. Sci.* 9, 575–589.
- SIXT E, KAMPHUIS A & KOTHE HW (Übersetzung) (2008) Vögel. Die große Bild-Enzyklopädie mit über 1200 Arten und 5000 Abbildungen. Dorling Kindersley Verlag GmbH, München.
- SLIKAS B (1998) Recognizing and Testing Homology of Courtship Displays in Storks (Aves: Ciconiiformes: Ciconiidae). *Evolution* 52, 884–893.
- WOOD DS (1984) Concordance between classifications of the Ciconiidae based on behavioral and morphological data. *J. Ornithol.* 125, 25–37.