

Sind Nistkästen an Strommasten im offenen Gelände Hitzefallen? – Ein Beispiel zur Thermoregulation beim Star (*Sturnus vulgaris*) in Kärnten

Von Andreas KLEEWEIN, Stefanie BUZZI & Sven ABERLE

Zusammenfassung

Im Zuge des nachhaltigen Habitatmanagements der Austrian Power Grid AG werden seit 2015 hölzerne Nistkästen an den Hochspannungsmasten entlang der 220-kV-Leitung UW Obersielach – UW Lienz angebracht. Durch die überwiegende Südexposition der Nistkästen und der Frage der Überhitzung von Gelegen und Jungvögeln im Nistkasten erfolgten Temperaturmessungen.

In einer Pilotstudie wurden Temperaturmessgeräte des Typs Tinytag Talk 2 – TK-4014 verwendet. Bei drei Nistkästen an zwei Masten wurde jeweils ein Thermologger im Nistkasten und ein Thermologger außerhalb des Nistkastens am Frontbrett angebracht, die im halbstündigen Intervall Daten aufzeichneten. Bezogen wurden die Nistkästen vom Star (*Sturnus vulgaris*).

Im Nistkasten am Mast M0324 mit Südwestexposition war die niedrigste gemessene Temperatur $-7,8\text{ °C}$, am 24. März 2020, die höchste $36,9\text{ °C}$, am 27. Mai 2020. Die größte Tagestemperaturschwankung innerhalb von 24 Stunden betrug $31,4\text{ °C}$ am 9. April 2020.

Im Nistkasten am Mast M0324 mit Nordostexposition betrug die niedrigste gemessene Temperatur $-6,2\text{ °C}$ gemessen am 24. März 2020. Die höchste Temperatur mit $37,1\text{ °C}$ wurde am 22. Mai 2020 gemessen. Die größte Tagestemperaturschwankung betrug $32,4\text{ °C}$ am 17. März 2020.

Die niedrigste am Nistkasten am Mast M0325 mit Südwestexposition gemessene Temperatur betrug $-8,4\text{ °C}$ am 24. März 2020. Die höchste gemessene Temperatur am Nistkasten betrug $46,7\text{ °C}$ am 23. Juni 2020. Bei der Tagestemperaturschwankung wurde am 7. Mai 2020 mit 45 °C die höchste Schwankung aufgenommen.

Die Nistkästen an den Hochspannungsmasten überhitzten nicht. Dahingegen konnten kältere Temperaturen, die annähernd jenen der Außentemperatur entsprechen, auch im Nistkasten festgestellt werden. Der Nistkasten bietet daher keinen Schutz vor Kälte.

Abstract

As part of the sustainable habitat management of the Austrian Power Grid AG, wooden nest boxes are being installed on the high-voltage pylons along the 220-kV line UW Obersielach – UW Lienz since 2015. Due to the predominant southern exposure of the nest boxes and the question of overheating of clutches and young birds inside, temperature measurements were taken.

In a pilot study, temperature data loggers of the type Tinytag Talk 2 – TK-4014 were used. At three nest boxes on two masts, one temperature logger each was placed inside the nest box and one outside the nest box on the front board, recording data at half-hourly intervals. The nest boxes were obtained from the starling (*Sturnus vulgaris*).

Inside the nest box on mast M0324 with southwestern exposure, the lowest temperature measured was -7.8 °C , on 24 March 2020, and the highest was 36.9 °C , on 27 May 2020. The greatest daily temperature fluctuation within 24 hours was 31.4 °C on 9 April 2020.

Inside the nest box on mast M0324 with northeastern exposure, the lowest measured temperature was -6.2 °C , recorded on 24 March 2020. The highest temperature of 37.1 °C was measured on 22 May 2020. The largest daily temperature fluctuation was 32.4 °C on 17 March 2020.

Schlüsselwörter

Star (*Sturnus vulgaris*), Thermoregulation, Nistkästen, Hochspannungsmast, Gailtal, Kärnten

Keywords

starling (*Sturnus vulgaris*), temperature regulation, nest boxes, high-voltage mast, Gail valley, Carinthia

The lowest temperature measured outside the nest box on mast M0325 with southwestern exposure was $-8.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ on 24 March 2020. The highest temperature measured outside the nest box was $46.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ on 23 June 2020. In terms of daily temperature fluctuation, the highest fluctuation of $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ was recorded on 7 May 2020.

The nest boxes on the high-voltage pylons did not overheat. On the other hand, colder temperatures approximating the outside temperature were also recorded inside the nest boxes. The nest boxes, therefore, do not offer protection from the cold.

Einleitung

Die Brutbiologie der Vögel ist eines der bedeutendsten Themen in der Biologie. CLARK (1984) beschreibt das Brutverhalten als vermutliches Ergebnis eines Selektionsdrucks, um eine Temperaturumgebung zu schaffen, welche die Geschwindigkeit der physiologischen Prozesse zu dem Zeitpunkt optimiert, zu dem die Küken noch nicht in der Lage sind, dies selbst zu tun.

Die Gelegegröße hat darauf ebenfalls einen bedeutenden Einfluss. Küken erreichen z. B. innerhalb einer siebenköpfigen Brut einen bestimmten Grad an Homöothermie mindestens vier Tage früher als Küken in einer Brut mit nur drei Jungvögeln, wenn sie ähnlichen Umweltbedingungen ausgesetzt sind (CLARK 1982). Die Nestplatzierung durch die Adultvögel kann den Wärmefluss der Küken ebenfalls beeinflussen (WALSBERG & KING 1978). Somit haben Erfahrung und Fitness großen Einfluss auf eine optimierte Brut.

Wie sieht nun der Einfluss des Menschen auf die Brutbiologie aus, wenn künstliche Nisthilfen angebracht werden? Bei deren Anbringung stellen sich immer die Fragen zur Himmelsausrichtung, der Höhe oder aber auch ob es zu einer Überhitzung dieses künstlichen Brutplatzes kommen kann. Bei einer Studie an Blaumeisen (*Cyanistes caeruleus*) von ANDREASSON et al. (2018) zeigte sich, dass eine künstlich erhöhte Nesttemperatur (durchschnittlich um $5\text{ }^{\circ}\text{C}$) während der Nestlingsphase zu einem geringeren Körpergewicht führte, aber zu keiner erhöhten Mortalität. Nestlinge unter Hitzestress investieren in die Thermoregulation auf Kosten des Wachstums, in dem sie mit geöffnetem Schnabel hecheln (ANDREASSON et al. 2018). Ein solcher Effekt auf das Wachstum konnte auch bei Kohlmeisen (*Parus major*) gefunden werden (CORREGIDOR-CASTRO & JONES 2021). Beim Einfarbstar (*Sturnus unicolor*) kam es bei Zweitbruten zu einem negativen Einfluss auf Körpergewicht und Größe bei Hitzeexposition aufgrund von Dehydration (SALABERRIA et al. 2013). Eine optimale Nistplatzwahl und eine optimale Nesttemperatur können möglicherweise entscheidend für die Entwicklung, die Fitness und den Reproduktionserfolg sein. Besonders die Frage der Überhitzung ist berechtigt, wenn man Nistkästen an Hochspannungsmasten anbringt und der Nistkasten durch mangelnde Vegetation nicht beschattet ist.

Die Austrian Power Grid AG (APG) ist der unabhängige Übertragungsnetzbetreiber Österreichs und für das heimische Übertragungsnetz auf der Höchstspannungsebene verantwortlich. Neben energiewirtschaftlichen und netztechnischen Fragen gehören auch Umweltthemen sowie Natur- und Artenschutz zu den Forschungsschwerpunkten des Unternehmens. Im Rahmen des nachhaltigen Habitatmanagements werden daher bereits seit 2015 im Gailtal entlang der 220-kV-Leitung UW Obersielach – UW Lienz von Feistritz an der Gail bis Baldramsdorf

in Zusammenarbeit mit BirdLife Kärnten und VUM Verfahren Umwelt Management GmbH Nistkästen an Hochspannungsmasten angebracht (KLEEWEIF & BUZZI 2021). Diese Nistkästen sind überwiegend süd-exponiert – da sie dadurch größtenteils vor ungünstiger Witterung geschont sind –, aber durch keinerlei Vegetation beschattet. Versuchsweise wurden daher erstmals Temperaturen mittels Thermologger im und am Nistkasten während der Brutsaison 2020 gemessen, um den Temperaturhaushalt festzustellen. Da neben wenigen Kohlmeisen (*Parus major*) der Star (*Sturnus vulgaris*) die am häufigsten in den Projektnistkästen vorkommende Vogelart ist, konnte speziell für diese Art die Auswirkung der Temperatur im Nistkasten behandelt werden.

Allgemeines zur Brutbiologie des Stars

Die Eiablage des Stars erfolgt im April. Die Eier werden vom Weibchen bereits nach Ablage des ersten oder zweiten Eies vormittags für einige Stunden bebrütet. Nach Ablage des dritten Eies wird zusätzlich am Nachmittag gebrütet und ab dem vierten Ei auch in der Nacht (DECKERT 1970). Laufend bebrütet wird das Gelege ab dem vorletzten oder letzten Ei (POWER et al. 1981).

Die Brutdauer des Stars von 12 bis 12,5 Tagen ist abhängig vom Brutverhalten der Elternvögel, Nesteigenschaften und relativer Größe des Eidotters (RICKLEFS & SMERASKI 1983). Künstlich bebrütete Eier schlüpften zwischen 10 und 13,3 Tagen (HUND & PRINZINGER 1981, RICKLEFS & SMERASKI 1983, RADERMACHER 1985). Die Jungensterblichkeit ist während dieser ersten Lebensstage am größten und wird durch Unterkühlung und Verhungern hervorgerufen (CLARK 1984). Kalte Temperaturen können sogar zu Verlusten im Eistadium führen (GROMADZKI 1980). Ist ein Nest kurze Zeit von den Altvögeln verlassen, zeigt sich nach deren Rückkehr ein Temperaturanstieg innerhalb von 30 Sekunden. Nach diesen 30 Sekunden lag die Temperatur im Nest zwischen 30 und 34 °C (CLARK 1984).

Somit sind die Temperaturverhältnisse während der ersten Lebensstage entscheidend.

Ab dem zwölften Lebenstag, wo die volle Thermoregulationsfähigkeit gegeben ist, zeigen sich Nestlinge zumindest im experimentellen Versuch widerstandsfähig gegen tiefe Temperaturen von -5 °C innerhalb eines Zeitraumes von 30 Minuten. Frisch geschlüpfte Jungvögel können eine 20-minütige Absenkung der Körpertemperatur auf 2,8 °C tolerieren (JOHNSON & COWAN 1974).

Material und Methode

Die Temperaturmessungen fanden bei Nistkästen aus Lärchen- und Fichtenholz mit den Maßen 25 x 25 x 40 cm statt. Die Nistkästen befinden sich an dem Mast M0324, an dem ein nordostexponierter und ein südwestexponierter Nistkasten angebracht wurde, und am Mast M0325, an dem sich ein südwestexponierter Nistkasten befindet. Die beiden Masten sind 285 m voneinander entfernt.

Für die Temperaturmessung wurden sechs Temperaturmessgeräte des Typs Tinytag Talk 2 – TK-4014 verwendet. Die Temperatur wurde

in 30-Minuten-Intervallen aufgezeichnet. Es wurde jeweils ein Thermologger innerhalb des Nistkastens an dessen Rückwand und ein Thermologger außerhalb des Nistkastens am Frontbrett angebracht (siehe Abb. 1). Die Gelege des Stars befanden sich ebenfalls eher im Bereich der Rückwand des Nistkastens.

Am 12. März 2020 wurden die Thermologger an den jeweiligen Masten angebracht. Zu diesem Zeitpunkt waren die Nester bereits fertig gebaut, jedoch noch keine Eier darin. Nachdem die Stare ausgeflogen waren, wurden die Logger am 6. Juli 2020 wieder aus bzw. von den Nistkästen entfernt.

Für die Auswertung der Daten wurde der Zeitraum von 13. März 2020 00:00 Uhr bis 5. Juli 2020 24:00 Uhr gewählt. Dieser 24-Stunden-Rhythmus dient der Feststellung und Interpretation der Minimum- und Maximum-Temperaturwerte.



Abb. 1: Im und am Nistkasten angebrachte Thermologger des Typs Tinytag Talk 2. Fotos: A. Kleewein

Ergebnisse

Mast M0324 mit südwest- und nordostexponierten Nistkästen

Beim Nistkasten am Mast M0324 mit Südwestexposition verblieb nur der Thermologger innerhalb des Nistkastens, da der Star den außen angebrachten entfernte. Die niedrigste gemessene Innentemperatur betrug $-7,8\text{ °C}$ gemessen am 24. März 2020 um 7 Uhr, die höchste $36,9\text{ °C}$ gemessen am 27. Mai 2020 um 13 Uhr (siehe Abb. 2). Die größte Tagestemperaturschwankung betrug $31,4\text{ °C}$ am 9. April 2020 ($-2,2\text{ °C}$ um 7 Uhr bis $29,2\text{ °C}$ um 17:30 Uhr), die geringste $2,8\text{ °C}$

am 26. März 2020 (-1,8 °C um 5:30 Uhr bis 1,0 °C um 13:30 Uhr). Im letzten Drittel der Brutzeit verringerten sich die Tagestemperaturschwankungen (siehe Abb. 3). Es kam zu keinem Bruterfolg, da das Gelege durch den Siebenschläfer (*Glis glis*) aus dem Nistkasten entfernt wurde. Ein Nachgelege kam nicht zustande.

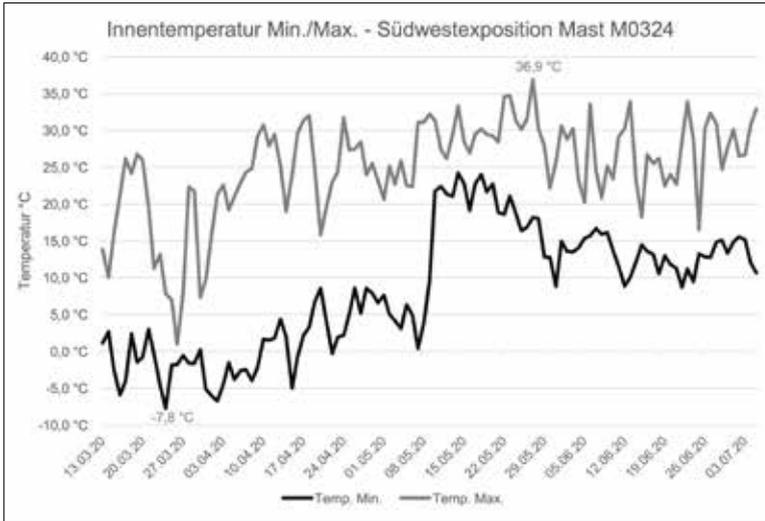


Abb. 2: Minimum- und Maximum-Werte der Innentemperatur im Nistkasten mit Südwestexposition am Mast M0324, aufgenommen von 13. März 2020 bis 5. Juli 2020.



Abb. 3: Tagestemperaturschwankung im Inneren des Nistkastens mit Südwestexposition am Mast M0324, aufgenommen von 13. März 2020 bis 5. Juli 2020.

Beim Nistkasten am Mast M0324 mit Nordostexposition verblieb ebenfalls nur der Thermologger innerhalb des Nistkastens. Die niedrigste gemessene Innentemperatur betrug -6,2 °C gemessen am 24. März 2020 um 7:30 Uhr, die höchste Temperatur mit 37,1 °C wurde am 22. Mai 2020 um 17 Uhr gemessen (siehe Abb. 4). Die größte Tagestemperaturschwankung betrug 32,4 °C am 17. März 2020 (-3,0 °C um 7:30 Uhr bis 29,4 °C um 16:30 Uhr). Die niedrigste Tagestemperaturschwankung betrug 1,5 °C am 8. Juni 2020 (13,1 °C um 9 Uhr bis 14,6 °C um 17:30 Uhr)

(siehe Abb. 5). Die Brut mit fünf Eier konnte sich nicht entwickeln, da der Siebenschläfer (*Glis glis*) die Eier aus dem Nistkasten entfernte. Es kam zu keinem Nachgelege.

Die Minimum- und Maximum-Werte schwankten stark und näherten sich im letzten Drittel der Brutperiode einander leicht an.

Abb. 4: Minimum- und Maximum-Werte der Innentemperatur im Nistkasten mit Nordostexposition am Mast M0324, aufgenommen von 13. März 2020 bis 5. Juli 2020.

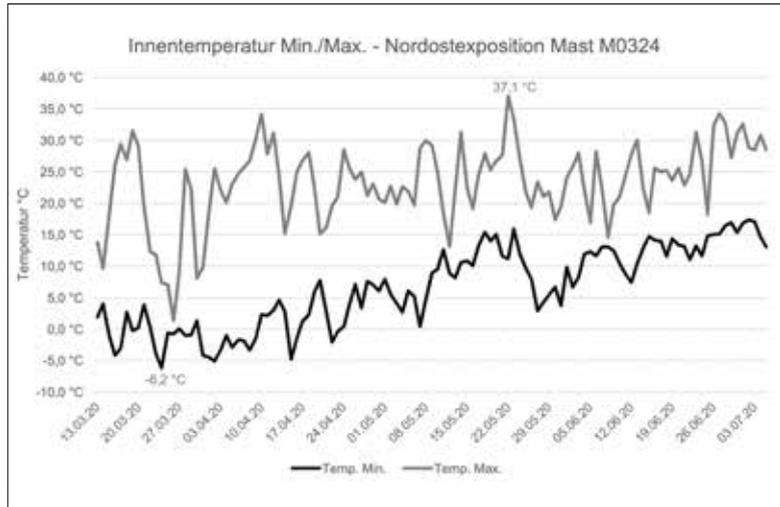
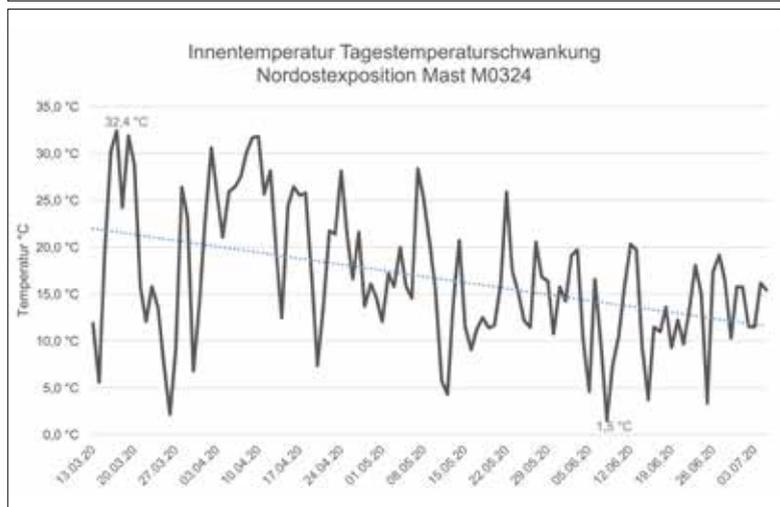


Abb. 5: Tagestemperaturschwankung im Inneren des Nistkastens mit Nordostexposition am Mast M0324, aufgenommen von 13. März 2020 bis 5. Juli 2020.



Mast M0325 mit südwestexponiertem Nistkasten

Am Mast M0325 befand sich von den beiden Thermloggern nur noch der außen angebrachte am Nistkasten, da der innen angebrachte Thermologger vom Star aus dem Nistkasten entfernt wurde.

Die niedrigste an diesem südwestexponierten Nistkasten am Mast M0325 gemessene Außentemperatur betrug $-8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ am 24. März 2020 um 6:30 Uhr. Die höchste gemessene Temperatur am Nistkasten betrug $46,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ am 23. Juni 2020 um 17:30 Uhr (siehe Abb. 6).

Am 7. Mai 2020 konnte mit 45 °C ($-0,7\text{ °C}$ um 6 Uhr bis $44,3\text{ °C}$ um 16 Uhr) die höchste Tagestemperaturschwankung aufgenommen werden (siehe Abb. 7). Die niedrigste Tagestemperaturschwankung wurde mit $3,4\text{ °C}$ am 26. März 2020 ($-1,9\text{ °C}$ um 4:30 Uhr bis $1,5\text{ °C}$ um 13 Uhr) die niedrigste Schwankung verzeichnet.

Die erste Brut mit acht Eiern war nicht erfolgreich, da der Siebenschläfer den Nistkasten bezog und die darin befindlichen Eier aus dem Nistkasten warf. Bei der Kontrolle am 6. Juli 2020 konnte gerade das Ausfliegen von fünf Staren beobachtet werden und die zweite Brut bzw. das Nachgelege in diesem Nistkasten war somit erfolgreich.

Bei der Außentemperatur ergaben sich bei den Maximalwerten im Verlauf der Messperiode größere Schwankungen als bei den Minimalwerten.

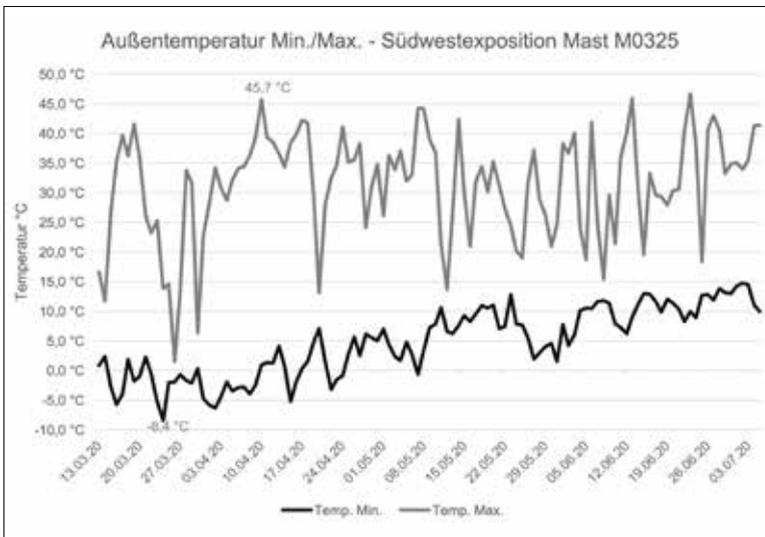


Abb. 6: Minimum- und Maximum-Werte der Außentemperatur am Nistkasten mit Südwestexposition am Mast M0325, aufgenommen von 13. März 2020 bis 5. Juli 2020.



Abb. 7: Tagestemperaturschwankung an der Außenwand des Nistkastens mit Südwestexposition am Mast M0325, aufgenommen von 13. März 2020 bis 5. Juli 2020.

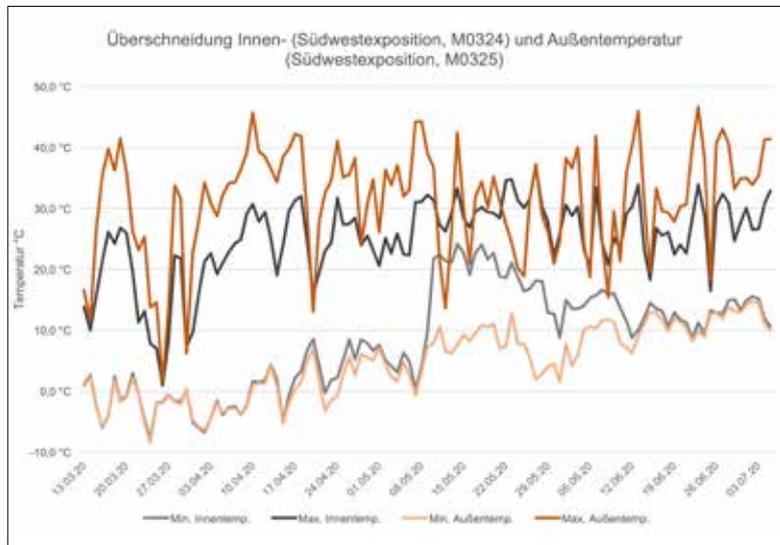
Überschneidung der Innen- und Außentemperatur der Nistkästen von Mast M0324 und Mast M0325

Aufgrund der vom Star entfernten Thermologger wurden die Werte von zwei unterschiedlichen Nistkästen für die Gegenüberstellung herangezogen.

Bei einer Überschneidung der Innen- (Mast M0324) und Außentemperatur (Mast M0325) der beiden südwestexponierten Nistkästen wird ersichtlich, dass die Minimumwerte bis zum 9. Mai 2020 konstant verliefen. Ab dem 12. Juni 2020 näherten sich die Minimumwerte wieder einander an und verliefen fast ident, mit nur wenigen Graden Unterschied bis zum Ende der Datenaufnahme. Von 9. Mai bis 12. Juni 2020 hoben sich die Minimumwerte im Nistkasten hingegen deutlich von den minimalen Außentemperaturen ab.

Die maximalen Innen- und Außentemperaturen wichen hingegen stark voneinander ab. Bei starken Temperatureinbrüchen näherten sich die Werte einander an, waren jedoch im Nistkasten etwas höher als im Außenbereich (siehe Abb. 8).

Abb. 8:
Überschneidung der Innen- und Außentemperatur der beiden südwestexponierten Nistkästen am Mast M0324 (innen) und am Mast M0325 (außen).



Die minimalen Außen- und Innentemperaturen wichen bei Überschneidung der Daten von nordost- und südwestexponierten Nistkästen kaum voneinander ab. Durch die nordöstliche Exposition kam es tagsüber zu keiner großen Erwärmung im Nistkasten und in der Folge zu keiner Wärmespeicherung.

Dahingegen wichen die maximalen Innen- und Außentemperaturen deutlich voneinander ab und näherten sich nur bei starken Temperatureinbrüchen einander an und hatten fast idente Werte (siehe Abb. 9).

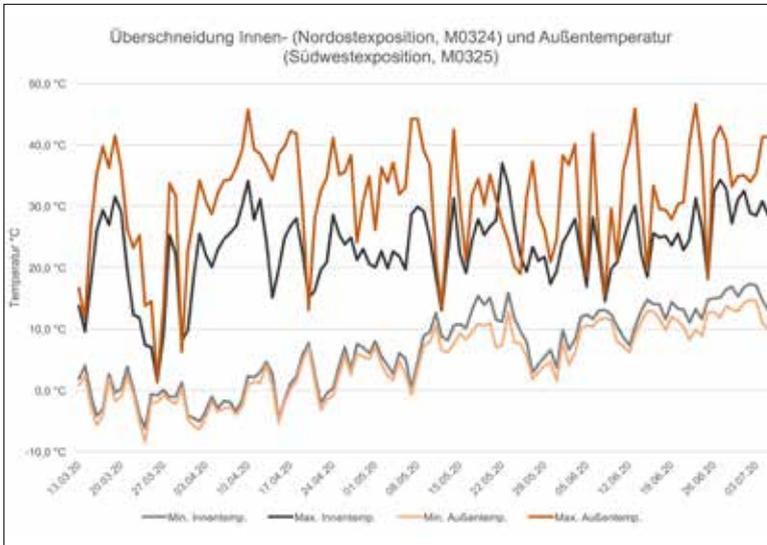


Abb. 9: Überschneidung der Innen- (grau) und Außentemperatur (orange) von den Nistkästen an Mast M0324 Nordostexposition und Mast M0325 Südwestexposition.

Überschneidung der Innentemperaturen von Mast M0324

Die Innentemperaturen des südwest- und nordostexponierten Nistkastens verliefen bis in die zweite Maidekade annähernd gleich. Ab diesem Zeitpunkt machte sich bis zur ersten Junidekade die Nordexposition bemerkbar, und es war im Nistkasten deutlich kühler als im südwestexponierten (siehe Abb. 10).

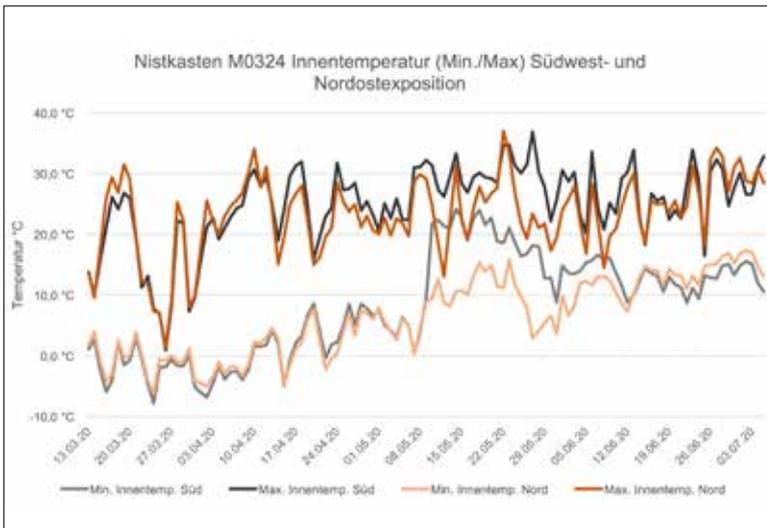


Abb. 10: Überschneidung der Innentemperaturen am Mast M0324 mit südwest- und nordostexponierten Nistkästen.

Diskussion

Für Kärnten ist insgesamt ein Zuggeschehen des Stars ab Mitte Februar, mit den ersten am Heimzug befindlichen Individuen, zu bemerken. Der Hauptzug erfolgt im März (MALLE 2006). Die Ankunft der Stare im Untersuchungsgebiet und die Inspektion der Bruthöhlen deckt sich nicht nur mit den allgemeinen Ankünften in Kärnten, sondern auch mit jenen von z. B. Nordostpolen, wo die Stare ebenfalls im März ankommen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Im Vergleich zu anderen Zugvogelarten ist der März ein frühes Ankunftsdatum, jedoch für Mittelstreckenzieher passend.

Bis zum 9. April 2020 lagen die Minimalwerte in den Nistkästen im Untersuchungsgebiet fast täglich unter 0 °C und somit in einem für das Eistadium und die Nestlinge kritischen Bereich. Der Zeitraum der ungünstigen Temperaturen ist somit ein langer und verlangt beim Brutgeschäft den Elternvögeln in der Projektregion Gailtal viel ab, sofern die Eiablage bereits erfolgt ist. Eventuell könnten die Nistkästen gerade in der kritischen Zeit der ersten rund 20 bis 25 Tage, mit Beginn der Eiablage bis zum Erreichen der Homöothermie, am wind- und kälte-exponierten Standort eines Hochspannungsmastens eine ungünstige Wirkung auf die Entwicklung der Jungvögel haben. Jungensterblichkeit im größeren Ausmaß konnte jedoch nur nach späten Schneefällen festgestellt werden, da kaum Insekten gefüttert werden konnten. Zudem ist der durchschnittliche Beginn der Eiablage des Stars in der Projektregion erst ab Mitte April zu bemerken (KLEEWAIN & BUZZI 2021).

Starenküken sollten eine konstante Körpertemperatur zwischen 38 und 40 °C haben (CLARK 1984). Bei Jungtieren im Alter von weniger als sechs Tagen lag die Temperatur 2 bis 5 °C über der Lufttemperatur des Nistkastens (CLARK 1984). Die großen im Nistkasten festgestellten Tagestemperaturschwankungen sind herausfordernd für die Jungvögel, werden jedoch durch das Brutverhalten der Elternvögel abgepuffert.

In der Nacht liegt die Bruttemperatur des Stars mit 38,2 °C höher als am Tag, wo sie inklusive der Brutpausen 35,8 °C beträgt. Daher wird vermutet, dass sich Jungvögel in der Nacht schneller entwickeln als tagsüber (WALLRAFF 1953, BOGUCKI 1972). Durch die im vorliegenden Projekt festgestellten Minimumwerte im Nistkasten kann die Notwendigkeit einer höheren Bruttemperatur nachts nur unterstrichen werden. Neben Hitze können auch hohe Innentemperaturen und Luftfeuchtigkeit zum Absterben der Brut führen (ERBELDING-DENK & TRILLMICH 1990). Jedoch kann bei einer Bruttemperatur von 35,8 bis 38,2 °C in Überschneidung der gemessenen Werte in den Nistkästen im Gailtal von maximal 37,1 °C nicht von einer Überhitzung im Nistkasten, hervorgerufen durch seine Exposition, ausgegangen werden.

Generell brüten weibliche Stare in den Nachtstunden, Männchen am Tag, wobei die Beteiligung des Weibchens am Tag zwischen 15 und 47 % liegen kann. Tagsüber betragen die Sitzzeiten 8 bis 220 min. Die höchste Brutintensität besteht zwischen zweitem und sechstem Tag. Die höheren Temperaturen im Nistkasten könnten tagsüber dem Männchen zugutekommen, da sie weniger intensiv brüten und angenommen wird, dass sie nur eine Auskühlung verhindern. In den Nachtstunden kann der Nistkasten jedoch keine Hilfe beim Brutgeschäft bieten.

Die Nestlingssterblichkeit in allen Nistkästen der Projektregion, die im Laufe von 2015 bis 2020 aufgestellt wurden, war sehr gering. Das bedeutet, der Nistkasten überhitzt sich nicht und stellt somit an einem süd exponiert angebrachten Standort wie einem Hochspannungsmasten keine Gefahr für den Bruterfolg des Stars dar. Hingegen können kältere Temperaturen, die annähernd jenen der Außentemperatur entsprechen, auch im Nistkasten festgestellt werden. Somit bietet der Nistkasten keinen Schutz vor Kälte.

Abschließend sei noch erwähnt, dass der Star nur bedingt Fremdkörper wie Temperaturmessgeräte in seinem Gelege toleriert. Bei einem Versuch mit Thermochron iButtons im Zuge dieses Projekts im Jahr 2017 konnte z. B. festgestellt werden, dass diese knopfzellengroßen Messgeräte vom Star aus dem Nistkasten befördert wurden (KLEEW EIN & EGGER 2016). Es wurden daraufhin größere Temperaturmessgeräte eingesetzt. Trotz guter Befestigung schaffte es der Star diese teilweise komplett zu entfernen und auch vom Nistkasten wegzutransportieren.

Weitere Untersuchungen zur Nistkastentemperatur wären für die Dokumentation der thermischen Veränderungen am und im Nistkasten an Hochspannungsmasten sicher aufschlussreich und wünschenswert.

LITERATUR

- ANDREASSON F., NORD A. & NILSSON J. (2018): Experimentally increased nest temperature affects body temperature, growth and apparent survival in blue tit nestlings. – *Journal of Avian Biology*, 49/2: doi.org/10.1111/jav.01620
- BOGUCKI Z. (1972): Studies on the activity of Starlings in the breeding season. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 17: 97–121.
- CLARK L. (1982): The development of effective homeothermy and endothermy by nestling starlings. – *Comparative Biochemistry and Physiology*, 73A: 253–260.
- CLARK L. (1984): Consequences of homeothermic capacity of nestlings on parental care in the european starling. – *Oecologia*, 65: 387–393.
- CORREGIDOR-CASTRO A. & JONES O. R. (2021): The effect of nest temperature on growth and survival in juvenile Great Tits *Parus major*. – *Ecology and Evolution*, 11: 7346–7353.
- DECKERT G. (1970): Nestbautechnik, Jungenaufzucht und postnatale Entwicklung beim Star. – *Beiträge zur Vogelkunde*, 16: 50–58.
- ERBELDING-DENK C. & TRILLMICH F. (1990): Mikroklima im Nistkasten und seine Auswirkungen auf die Nestlinge beim Star. – *Journal für Ornithologie*, 131: 73–84.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. (1993): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band 13-III. Passeriformes (4. Teil): Corvidae–Sturnidae. Rabenvögel, Starenvögel.* – Aula-Verlag, Wiesbaden, 2178 S.
- GROMADZKI M. (1980): Reproduction of the Starling in Zulawy Wislane, North Poland. – *Acta Ornithologica*, 17: 195–224.
- HUND K. & PRINZINGER R. (1981): Data on breeding of the Starling in south-west Germany. – *Angewandte Ornithologie*, 5: 223–232.
- JOHNSON S. R. & COWAN I. M. (1974): Thermal adaptation as a factor affecting colonizing success of introduced Sturnidae (Aves) in North America. – *Canadian Journal of Zoology*, 52: 1559–1576.

- KLEWEIN A. & BUZZI ST. (2021): Nistkästen im Unteren Gailtal. Monitoring-Bericht 2020. – Projektbericht von BirdLife Kärnten und der Verfahren Umwelt Management GmbH im Auftrag der Austrian Power Grid AG, Velden am Wörther See, Klagenfurt am Wörthersee, 37 S.
- KLEWEIN A. & EGGER B. (2016): Nistkästen im Unteren Gailtal - Nachhaltiges Trassenmanagement. Monitoring-Bericht 2016. – Projektbericht von BirdLife Österreich, Landesgruppe Kärnten und dem VERBUND Umwelttechnik GmbH im Auftrag der Austrian Power Grid AG, Velden am Wörther See, Klagenfurt am Wörthersee, 25 S.
- MALLE G. (2006): Star *Sturnus vulgaris* Linné 1758: 334–335. In: Feldner J., Rass P., Petutschnig W., Wagner S., Malle G., Buschenreiter R. K., Wiedner P. & Probst R. (2006): Avifauna Kärntens. Die Brutvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 423 S.
- POWER H. W., LITOVICH E. & LOMBARDO M. P. (1981): Male Starlings Delay Incubation to Avoid Being Cuckolded. – *The Auk*, 98: 386–389.
- RADERMACHER W. (1985): Langjährige Beobachtungen am Star im Bergischen Land. – *Charadrius*, 21, 1985: 157–176.
- RICKLEFS R. E. & SMERASKI C. A. (1983): Variation in incubation period within a population of the European Starling. – *The Auk*, 100(4): 926–931.
- SALABERRIA C., CELIS P., LOPEZ-RULL I. & GIL D. (2013): Effects of temperature and nest exposure on nestling growth, dehydration and survival in a Mediterranean hole-nesting passerine. – *Ibis*, 156: 265–275.
- WALLRAFF H. G. (1953): Beobachtungen zur Brutbiologie des Stars in Nürnberg. – *Journal of Ornithology*, 94: 36–67.
- WALSBERG G. E. & KING J. R. (1978): The heat budget of incubating Mountain White-crowned Sparrows (*Zonotrichia leucophrys oriantha*) in Oregon. – *Physiological Zoology*, 51: 92–103.

Anschrift der Autor*innen

Mag. Dr. Andreas
Kleewein, VUM
Verfahren Umwelt
Management GmbH,
Lakeside B06 b,
A-9020 Klagenfurt
am Wörthersee
E-Mail: andreas.
kleewein@vum.co.at

Stefanie Buzzi BSc,
VUM Verfahren
Umwelt Manage-
ment GmbH,
Lakeside B06 b,
A-9020 Klagenfurt
am Wörthersee
E-Mail: stefanie.
buzzi@vum.co.at

Dipl. HFL. Ing. Sven
Aberle, MSc (GIS),
APG Austrian Power
Grid, IZD-Tower
(HV), Wagramer
Straße 19, 1220 Wien
E-Mail:
sven.aberle@apg.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [211_131_2](#)

Autor(en)/Author(s): Kleewein Andreas, Buzzi Stefanie, Aberle Sven

Artikel/Article: [Sind Nistkästen an Strommasten im offenen Gelände Hitzefallen? – Ein Beispiel zur Thermoregulation beim Star \(*Sturnus vulgaris*\) in Kärnten 69-80](#)