

Arbeitsgemeinschaft Eulenschutz im Landkreis Ludwigsburg (AGE)

Klimaerwärmung - Temperaturreduzierung in Steinkauzröhren

Ein Experiment der AGE

Von Manfred Zwally und Karlheinz Ott

Steinkauz, Athene noctua, Temperaturreduzierung in Nisthilfen. – Little Owl, Athene noctua, temperature reduction in nestboxes.

Zusammenfassung

Dass unter hochsommerlichen Temperaturen nicht nur Steinkauzbruten leiden, ist längst bekannt und kein neuartiges Phänomen, das durch die aktuelle Klimaerwärmung hervorgerufen wird. Dass aber die auffallend heißen Sommermonate der letzten Jahre *Athene noctua* immer mehr zu schaffen machten, bereitet unseren Eulenschützerinnen und Eulenschützern zunehmend Sorge. Um eine bessere Durchlüftung der Steinkauzröhren zu erreichen und auch aus anderen Gründen diese zu optimieren, wurden immer wieder unterschiedliche Formen der Nisthilfen erprobt (z. B. NEUENSCHWANDER & NEUHAUS 2022; VAN NIEUWENHUYSE et al. 2008: 333ff). Ziel dieser Arbeit ist es mithilfe von Lüftungslöchern für einen Temperaturausgleich innerhalb der Niströhren zu sorgen. Die gewonnenen Ergebnisse werden vorgestellt und ausgewertet.

Abstract

It has long been known that not only Little Owl broods suffer from midsummer temperatures, and this is not a new phenomenon caused by current global warming. However, the fact that the conspicuously hot summer months of the last few years have caused *Athene noctua* more and more problems is increasingly worrying to our owl conservationists. In order to achieve better ventilation of the Little Owl's tubes and also to optimise them for other reasons, different forms of nesting aids have been tested time and again (e.g. NEUENSCHWANDER & NEUHAUS 2022; VAN NIEUWENHUYSE et al. 2008: 333ff). The aim of this work is to provide temperature equalisation inside the nest tubes by means of ventilation holes. The obtained results are presented and evaluated.

Aufgrund der Klimaerwärmung und die dadurch in den Sommermonaten häufiger auftretenden Extremtemperaturen leiden auch Vogelbruten – im speziellen Fall die Jungkäuze von *Athene noctua*. Um diesem negativen Einfluss entgegenzuwirken, experimentierten zwei Mitarbeiter der Arbeitsgemeinschaft Eulenschutz im Landkreis Ludwigsburg (AGE) mit Lüftungslöchern in Niströhren.

Methode

Um eine verbesserte Be- und Entlüftung der Steinkauzröhren zu erreichen, wurden Bohrlöcher im Durchmesser von 1 cm und im Abstand von 5 cm angebracht (Abb. 1). Damit dadurch keine Niederschläge in die Nisthilfe eindringen können, wurde mithilfe von Abstandshölzern (1,5 cm hoch, 20 cm lang, 2 cm breit) eine lichtundurchlässige, elastische Kunststoffolie befestigt, die durch ihre Helligkeit zusätz-

lich lichtabweisend und damit temperaturreduzierend wirkt (Abb. 2-4). Für die detaillierten Bauanleitungen (Abb. 5) verweisen wir auf die Pläne im Kauzbrief-Onlinearchiv (<https://www.ag-eulenschutz.de/kauzbrief-archiv/> → Zwally_Ott1b.pdf [Eigenbau] und Zwally_Ott1c.pdf [Bau mit handelsüblichen Brettern; Abb. 6]). Zum Vergleich zeigt Abb. 7 die Gesamtansicht einer ursprünglichen Röhre gleicher Bauart ohne die beschriebenen Lüftungslöcher und Kunststoffolie (links) und eine neugestaltete (rechts).

Damit eine annähernde Vergleichsmessung ermöglicht wird, wurde jeweils ein Röhrenpaar in etwa (!) gleicher Höhe, etwa gleicher Ausrichtung und (abgesehen von den temperaturregulierenden Maßnahmen) gleicher Bauart an je einem Obstbaum auf der Gemarkung Tamm, Landkreis Ludwigsburg, Baden-Württemberg, befestigt (Abb. 8). Für den Probelauf im Jahr 2021 wurde nur 1 Paar auf einer Mauer in einem Hof platziert. Datum, (zur Steigerung der Aussagekraft der Messungen unterschiedliche) Uhrzeiten, Witterung (Niederschlag, Bewölkung), Außen- und Innentemperatur der Röhrenpaare (jeweils ohne und mit der Experimentierbelüftung) wurden protokolliert. Soweit sich dies ohne Störungen feststellen ließ, war geplant eine eventuelle Belegung von Alt- und/oder Jungvögeln (ggf. als Vermutung) zu dokumentieren (vgl. Tab.



Abb. 1: Seitenansicht der Steinkauznisthilfe (Eigenbau) mit hochgeklappter Schutzfolie, Abstandshölzern und Lüftungslöchern (alle Fotos: KATRIN SDUN).



1 [2021] und Tab. 2.1-2.4 [2022] im Kauzbrief-Onlinearchiv <https://www.ag-eulenschutz.de/kauzbrief-archiv/> → Zwally_Ott1d-1h.pdf).

Selbstverständlich wurden und werden bei diesen Experimenten alle vorgegebenen Artenschutzbestimmungen eingehalten. Ursprünglich wurde beim Probelauf 2021 mit einem Infrarot-Thermometer die Innentemperatur gemessen und neben den weiteren Angaben dokumentiert (Tab. 1 [Muster]).

Da dies nicht möglich war, ohne die Steinkauzröhre zu öffnen und damit im Fall einer Belegung eventuell eine unnötige Störung zu provozieren, entschieden wir uns ab 2022 eine Messung über einen die

Steinkauzröhren	1a	1b
Datum	02.09.2021	
Uhrzeit	17.00	
Niederschlag	-	
Bewölkung	sonnig	
Außentemperatur (in °C)	+17,0	+17,0
Innentemperatur (in °C)	+32,0	+28,0
Differenz Innentemperatur - Außentemperatur (in °C)	+15,0	+11,0
positiver (-)/negativer (+) Effekt (in °C)	-4,0	

Tab. 1 (Muster): Beispiel-Protokoll der Vergleichswerte a) ohne Belüftung und b) mit Belüftung eines Steinkauzröhren-Paares, Tamm, Landkreis Ludwigsburg, Baden-Württemberg, Deutschland, 2021. Beide Röhren waren während der gesamten Messphase nicht belegt. Die Temperaturmessungen erfolgten mit einem Infrarot-Thermometer.

Tiere nicht störenden Sensor durchzuführen, der in der Brutraummitte angebracht wurde (Abb. 6). Das störungsfreie Kabel leitet die Messung nach außen zum dort befestigten Anzeigeinstrument (Abb. 9). Ein weiterer Vorteil ergab bei dieser Variante, dass das Ablesen beider Temperaturwerte ohne Leiter möglich wurde, was einerseits zur Sicherheit der Autoren bei



Abb. 2: Steinkauznisthilfe, Ansicht von hinten, geschlossen.



Abb. 3: Steinkauznisthilfe, Ansicht von hinten, teilweise geöffnet.



Abb. 4: Steinkauznisthilfe, Ansicht von hinten, geöffnet.

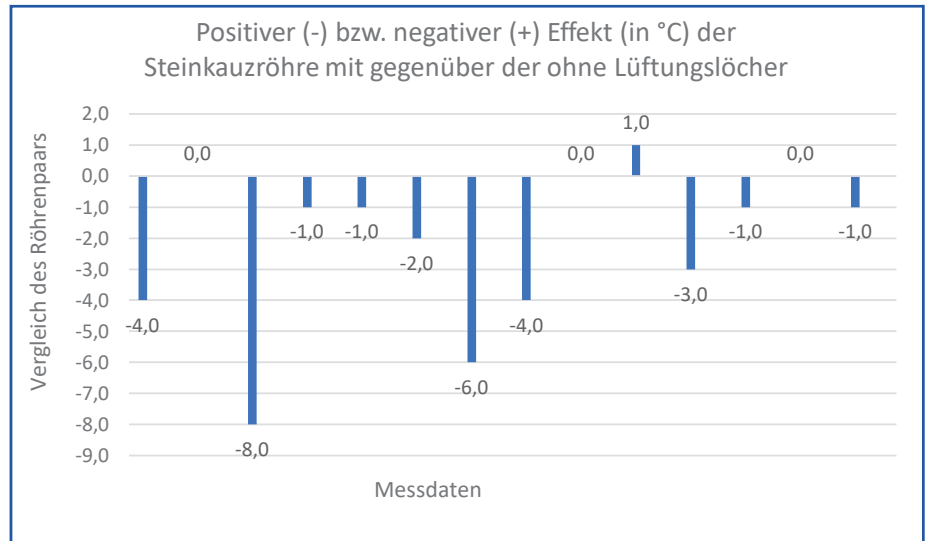


Diagramm 1: Positiver (-) bzw. negativer (+) Effekt (in °C) der Steinkauzröhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher (Röhrenpaar 1; Standort 1; 2021). Beide Röhren waren während der gesamten Messphase nicht belegt. Die Datenerhebungen erfolgten mithilfe der ersten Variante.

trug und andererseits die Störungsfreiheit eventuell vorhandener Steinkäuze weiter optimierte. Schließlich verhinderte man durch diese Alternative und im Fall einer Belegung schonenden Methode zusätzlich eine Messungenauigkeit, die sich aufgrund des Öffnungsvorgangs ergeben würde, da sich dadurch die Temperatur im Innern verändern könnte. Die zweite Variante fand bei allen Messungen im Jahr 2022 Berücksichtigung. 2021 wurde noch nach der ursprünglichen Methode gemessen, da das einzige in diesem Jahr vorhandene Röhrenpaar (1a und 1b) keinerlei Belegung zeigte. Grundsätzlich wurden in den Exceltabellen zunächst die Differenzwerte der Außen- gegenüber der Innentemperatur einer jeden Röhre berechnet. Anschließend wurden diese subtrahiert (Röhre mit Lüftungslöchern-Röhre ohne Lüftungslöcher). Diese Modellrechnung soll die zahlreichen Faktoren (besonnte Nisthilfe, Nisthilfe im Schatten, Einfluss von Windrichtung und -heftigkeit sowie von Niederschlag, nicht 100%ig gleiche Ausrichtung- und Anbringungsmöglichkeit der Röhren, Messungenauigkeit, evtl. Belegung durch Jung- oder Altvögel usw.), die die Datenerhebung beeinflussen konnten, berücksichtigen und annähernd ausgleichen.

Ergebnisse

Während den gesamten Beobachtungszeiträumen 2021 und 2022 waren alle Röhrenpaare nicht belegt, so dass der Einfluss auf die Datenerhebung durch die Körperwärme der Vögel auszuschließen ist. Alle Temperaturerhebungen stammen aus Tamm, Landkreis Ludwigsburg, Baden-Württemberg. Der Standort des Probelaufs im Jahr 2021 (Diagramm 1) wich von denen im Jahr 2022 ab. Die umfassende Testphase mit 4 Röhrenpaaren wurde 2022 an weiteren 4 verschiedenen Standorten durchgeführt (Diagramme 2.1-2.4). Die Tabellen 1 und 2.1-2.4, denen die Diagramme zugrunde liegen, sind abrufbar im Kauzbrief-Onlinearchiv unter <https://www.ag-eulenschutz.de/kauzbrief-archiv/> → Zwally_Ott1d-h.pdf.

2021: Datenerhebung mit Infrarot-Thermometer. Mit einer Ausnahme, die als Messungenauigkeit gewertet werden kann, zeigen die Differenzwerte zwischen den jeweiligen Differenzen der Innen- und Außentemperatur der Röhre mit (1b) und der ohne (1a) Lüftungslöcher dreimal keinen Unterschied. Unter der unten begründeten Voraussetzung von einer Mindesttemperaturreduzierung von $-3,0^{\circ}\text{C}$



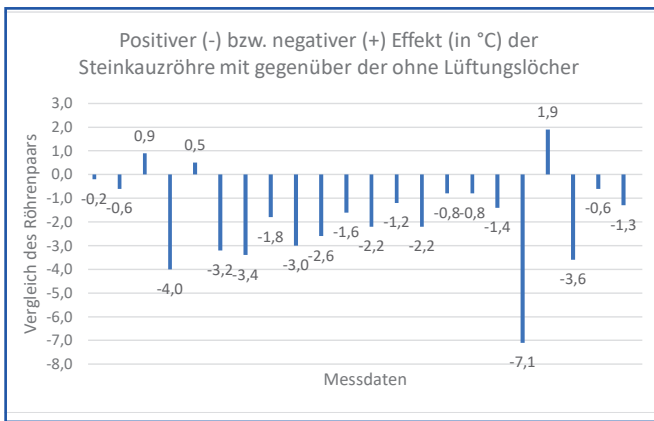


Diagramm 2.1: Positiver (-) bzw. negativer (+) Effekt (in °C) der Steinkauzröhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher (Röhrenpaar 2.1; Standort 2.1; 2022). Beide Röhren waren während der gesamten Messphase nicht belegt. Die Datenerhebungen erfolgten mithilfe der zweiten Variante.

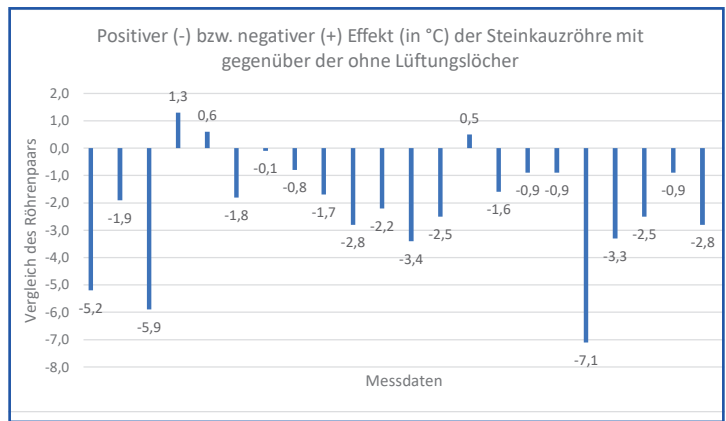


Diagramm 2.2: Positiver (-) bzw. negativer (+) Effekt (in °C) der Steinkauzröhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher (Röhrenpaar 2.2; Standort 2.2; 2022). Beide Röhren waren während der gesamten Messphase nicht belegt. Die Datenerhebungen erfolgten mithilfe der zweiten Variante.

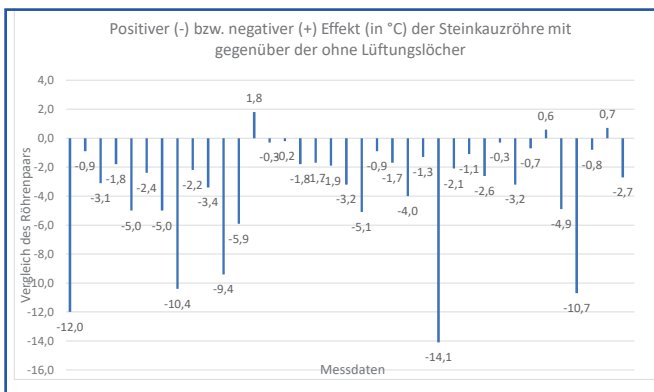


Diagramm 2.3: Positiver (-) bzw. negativer (+) Effekt (in °C) der Steinkauzröhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher (Röhrenpaar 2.3; Standort 2.3; 2022). Beide Röhren waren während der gesamten Messphase nicht belegt. Die Datenerhebungen erfolgten mithilfe der zweiten Variante.

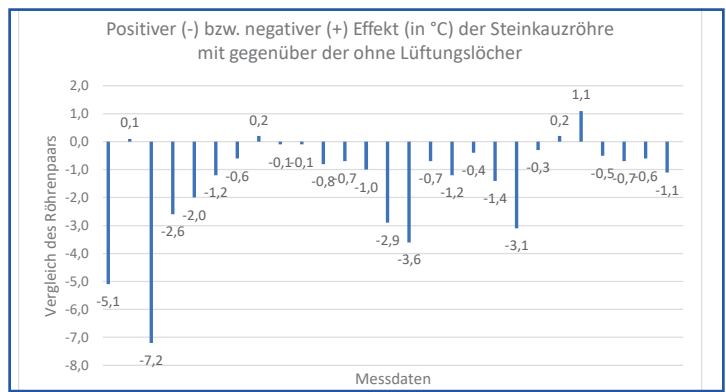


Diagramm 2.4: Positiver (-) bzw. negativer (+) Effekt (in °C) der Steinkauzröhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher (Röhrenpaar 2.4; Standort 2.4; 2022). Beide Röhren waren während der gesamten Messphase nicht belegt. Die Datenerhebungen erfolgten mithilfe der zweiten Variante.

sind fünfmal positive Effekte bis zu -8,0°C registriert worden (negative Werte; Diagramm 1).

2022: Die Temperaturdaten wurden mit einem Thermometer und nach außen geführtem Kabel zum Anzeigergerät erhoben. Mithilfe derselben Methode wie in Diagramm 1 wurden in den Diagrammen 2.1-2.4 die Differenzwerte ermittelt. Positive sowie negative Effekte (Negativ- bzw. Positivwerte) bei den Röhren mit gegenüber der jeweiligen ohne Lüftungslöcher sind veranschaulicht. Alle vier Diagramme zeigen deutliche Temperaturreduzierungen im Innern der Nisthilfen mit Lüftungslöchern.

chen positiven Effekten! Beim Nisthilfenpaar 2.1 wurden am 18.06.2022 um 18:30 Uhr die Außentemperaturen von 37,0°C an der Röhre ohne und an der mit Lüftungslöchern gemessen; die jeweiligen Innentemperaturen betragen 39,4°C bzw. 35,8°C. Die direkte Differenz ergab eine Temperaturreduzierung in den Röhren von -3,6°C (im Berechnungsmodell ebenso -3,6°C; vgl. Diagramm 2.1 und Erklärung im Kapitel „Methode“). Zeitgleich waren die Messwerte innerhalb der Röhren 2.2 37,3°C bzw. 35,5°C mit einer direkten Differenz von -1,8°C (Berechnungsmodell: -2,5°C). Am Röhren-

paar 2.3 wurden am 19.05.2022 bereits um 10:30 Uhr (!) folgende Werte ermittelt: Außentemperatur ohne Lüftungslöcher 33,6°C bzw. mit Lüftungslöchern 33,0°C, während die Innentemperaturen bereits 45,6°C (!) bzw. 30,9°C betragen. Die Temperaturreduzierung beträgt in diesem Fall -14,7°C (Berechnungsmodell: -14,1°C). Zwei letzte Vergleiche (ebenso beim Paar 2.3) zeigen nochmals die erfreulichen Effekte aufgrund der Anbringung der Lüftungslöcher. Am 11.06.2022 um 09:50 Uhr betragen die Außenmesswerte 33,6°C bzw. 33,8°C, die Innenwerte 40,3°C (!) bzw. 35,6°C mit einer Reduzierung um

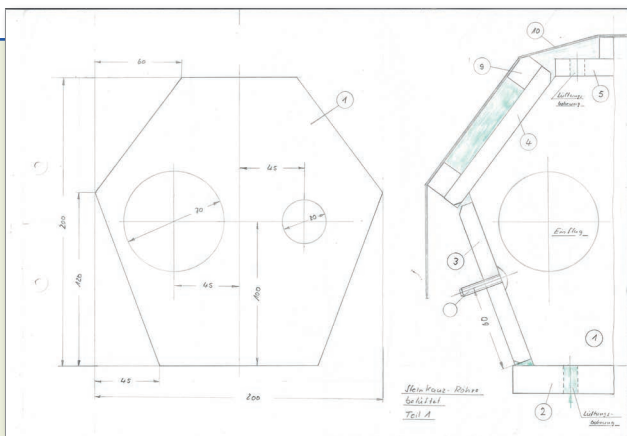
Auswertung und Diskussion

Wie eingangs begründet, wurden nicht nur die Differenzwerte der Außen- gegenüber der Innentemperatur einer jeden Röhre berechnet, sondern diese Werte anschließend subtrahiert (Röhre mit Lüftungslöchern-Röhre ohne Lüftungslöcher), um die erwähnten Unsicherheiten bei der Vergleichsmessung innerhalb eines Röhrenpaars auszugleichen. Ausgewählte Extremwerte verdeutlichen die gewonnen Erkenntnisse: Negative Temperaturreduzierungs- werte entsprechen

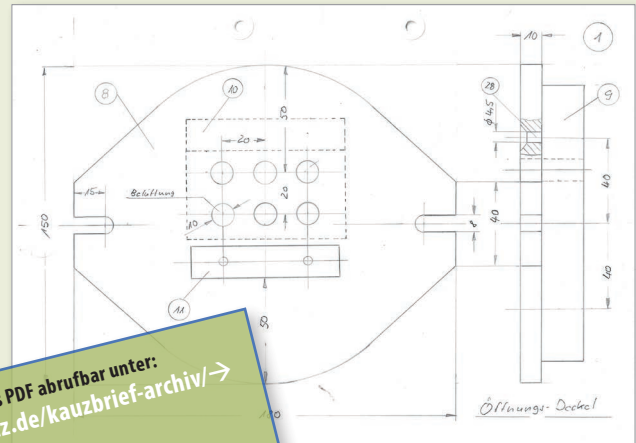
Röhrenpaar	Gesamtzahl der Messungen	negativer Effekt (Temperatursteigerung) bei der Röhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher	ohne feststellbaren Temperaturunterschied zwischen der Röhre mit und der ohne Lüftungslöcher	positiver Effekt bei der Röhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher (mindestens -3,0°C Temperaturreduzierung)
1 (2021)	14	1 (7,1%)	3 (21,4%)	5 (35,7%)
2.1 (2022)	22	3 (13,6%)	0 (0,0%)	6 (27,3%)
2.2 (2022)	22	3 (13,6%)	0 (0,0%)	5 (22,7%)
2.3 (2022)	37	3 (8,1%)	0 (0,0%)	15 (40,5%)
2.4 (2022)	27	4 (14,8%)	0 (0,0%)	4 (14,8%)

Tab. 3: Überblick über die Erhebung der Temperaturmessungen und Vergleich der Extremwerte der Temperaturunterschiede (%-Anteil der Gesamtzahl der Messungen, gerundet auf Zehntel).

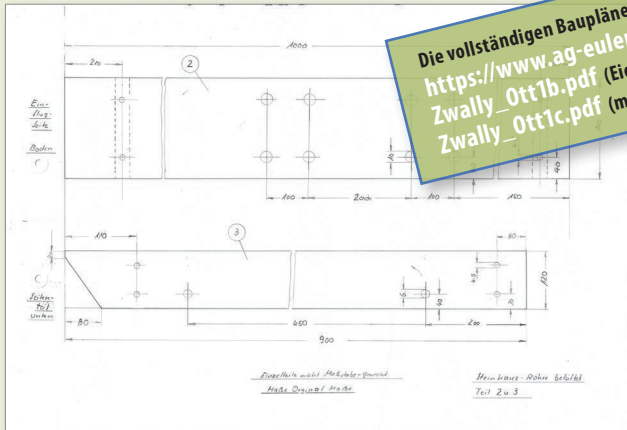




Eigenbau (Bauplan-Auszug)



Handelsübliche Bretter (Bauplan-Auszug)



Die vollständigen Baupläne sind als PDF abrufbar unter:
<https://www.ag-eulenschutz.de/kaubrief-archiv/> →
 Zwally_Ott1b.pdf (Eigenbau) und
 Zwally_Ott1c.pdf (mit handelsüblichen Brettern).

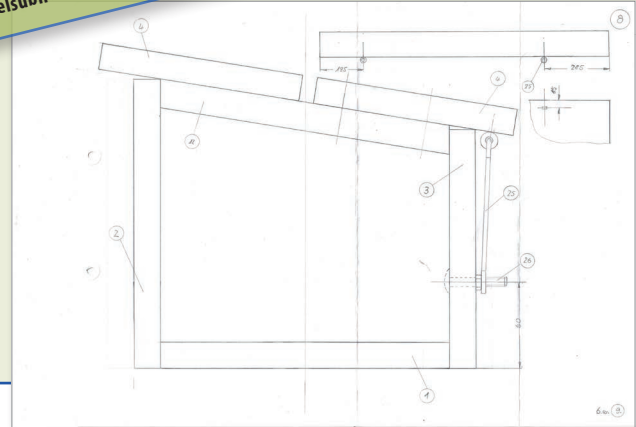


Abb. 5: Baupläne für eine Steinkauzröhre mit Lüftungslöchern; abrufbar: <https://www.ag-eulenschutz.de/kaubrief-archiv/> → Zwally_Ott1b.pdf (Eigenbau) und Zwally_Ott1c.pdf (mit handelsüblichen Brettern).



Abb. 6: Steinkauznisthilfe mit Lüftungslöchern, hergestellt mit handelsüblichen Brettern. Der Messfühler ragt von oben störungsfrei in den Kasten.

-4,7°C (Berechnungsmodell: -4,9°C). Am 15.06.2022 um 10:30 Uhr wurden die Außenwerte mit 26,5°C bzw. 25,9°C ermittelt, die Innenwerte mit 37,4°C bzw. 26,1°C mit einer Reduzierung von -11,3°C (Berechnungsmodell: -10,7°C).

Als Gesamtüberblick dient Tabelle 3, in der der strenge Maßstab zur Beurteilung

der Effizienz der Lüftungslöcher angesetzt wurde und deshalb der positive Effekt nur dann angegeben ist, wenn die Temperaturreduzierung aufgrund der Lüftungslöcher mindestens -3,0°C betrug.

Die Paare 2.1 und 2.2 befinden sich innerhalb eines Friedhofs, weshalb in den

Abendstunden weniger Datenerhebungen möglich waren. Beim Paar 2.4 lag auch außerhalb der Ableszeit eine der Röhren meist im Schatten, die andere war jedoch meist besonnt. (Vgl. die zunächst unauffälligen 4 Messungen [14,8%] mit negativem Effekt – Temperatursteigerung – bei der Röhre mit gegenüber der ohne Lüftungslöcher. Jedoch wurde nur eine geringe Anzahl von ebenso 14,8% bei 4 Datenerhebungen mit positivem Effekt registriert.) Dies konnte erst im Laufe der Zeit gesichert festgestellt und muss zukünftig verändert werden.

Auch wenn aus diesen organisatorischen Gründen die Anzahl der Datenerhebungen bei den Röhrenpaaren teilweise deutlich differiert, können die Prozentangaben annähernd Auskunft über erfreuliche Tendenzen geben und dies selbst bei der streng angesetzten Bewertungsbedingung von mindestens -3,0°C Temperaturreduzierung (Tab. 3)! In diesem Fall liegen die Prozentwerte zwischen 14,8% und 40,5%, die negativen Effekte zwischen 7,1% und 14,8%. Dass sich die Uhrzeiten der Datenerhebungen bei unterschiedlichen Röhrenpaaren trotz verschiedener Standorte decken, liegt daran, dass manchmal mehrere Personen die Temperaturangaben abgelesen haben.





Abb. 7: Die Steinkauzröhren im Vergleich (links ohne, rechts mit Lüftungslöchern).

Wenngleich im Jahr 2021 nur ein Röhrenpaar zur Verfügung stand, lassen sich die gesammelten Werte dennoch vergleichen, da alle Nisthilfen in beiden Jahren nicht belegt waren. Gegenüber 2022 wurde die Datenerhebung mit einem Infrarot-Thermometer und durch Öffnen der Röhren (Belegung war nicht vorhanden!) durchgeführt. Durch den Einfluss der verstärkt eindringenden Luft konnten sich Messungengenauigkeiten ergeben.

Generell liegen die Ungenauigkeiten der Vergleichsmöglichkeit (Nisthilfe ohne und mit Lüftungslöchern) auch bei der im Jahr 2022 gewählten Ablesevariante im Detail: So war es nicht immer möglich eine exakt gleiche Ausrichtung und exakt gleiche Höhe der Röhrenpaare zu ermöglichen. Im Falle einer Belegung wäre nicht kalkulierbar, wieviele Jung- und Alttiere sich gerade bei der Messung im Innenraum befinden und wo sich diese aufhalten. Deshalb wurde stets exakt in der Brutraummitte der Röhre und immer an derselben Stelle die Temperaturmessung vorgenommen. Ideal ist eine repräsentative Vergleichsmessung nur bei komplett leeren Nisthilfen – wie im vorliegenden Fall – möglich. Selbstverständlich freuen sich alle Eulenschützerinnen und Eulenschützer über jede neue Steinkauzbrut. Diese verringert jedoch die Vergleichbarkeit und Auswertungsmöglichkeit des Experiments aufgrund der Einflussnahme der Körpertemperatur der Jung- und Altvögel. Signifikant wären jedoch Ergebnisse, bei denen am/im sogenannten Lüftungstyp trotz Belegung die Temperatur geringer wäre als beim unbelegten Vergleichstyp ohne Lüftungslöcher. Weitere Einflussmöglichkeiten auf die Datenerhebung wurden eingangs diskutiert. Die bei den oben zitierten Extremwerten ermittelten direkten Differenzen der Temperaturreduzierungen im Vergleich der Röhren ohne und der mit Lüftungslöchern

weichen erfreulich wenig oder gar nicht von der Differenzbildung im Berechnungsmodell ab, so dass sich dieses auch zukünftig zur Auswertung zu bewähren scheint. Dass bereits in den Morgenstunden (09:50 und 10:30 Uhr) innerhalb der Röhren ohne Lüftungslöcher Werte von 37,4°C, 40,3°C und 45,6°C und auch noch um 18:30 Uhr 39,4°C und 37,3°C gemessen wurden, erschreckt! Zusätzlich verdeutlichen den Handlungsbedarf die Extremwerte der Differenz zwischen Innen- und Außentemperatur (Niströhren ohne Lüftungslöcher) von 5,2°C und 4,4°C (Paar 2.1), zwischen 8,6°C und 5,4°C (2.2), zwischen 15,2°C (!) und 4,5°C (2.3) – zu 2.4: vgl. hierzu die oben beschriebene Schattenproblematik. Mit der angewandten Methodik erheben wir keineswegs einen Anspruch auf strenge Wissenschaftlichkeit, wollen aber Möglichkeiten aufzeigen, um die bisweilen extremen Sommertemperaturen in den Steinkauznisthilfen zu reduzieren. Ganz „nebenbei“ sorgen die Lüftungslöcher zusätzlich für eine Trocknung des Einstreus, falls dieses eingesetzt wird. Vielleicht



Abb. 8: Das am Kirschaum befestigte Nisthilfenpaar 2.3 im Jahr 2022.

regen diese Ausführungen auch andere Vogelschützerinnen und Vogelschützer an ebenso für die Temperaturreduzierung in Nisthilfen zu sorgen.

Literatur

NEUENSCHWANDER, A. & NEUHAUS, G. (2022): Der Steinkauz vor der Mondpendelröhre. Der erste Blick entscheidet. - Kauzbrief 30 (34): 14-17.
 VAN NIEUWENHUYSE, D.; GÉNOT, J.-C. & JOHNSON D.H. (2008): The Little Owl. Conservation, Ecology and Behavior of *Athene noctua*. - University Press Cambridge.

„Vielen Dank!“

RUDOLF SCHAAF danken wir für die Erfassung und Auswertung der Datensätze und KATRIN SDUN für die Anfertigung der Fotografien sowie für deren kostenfreie Veröffentlichungserlaubnis.

Manfred Zwally und Karlheinz Ott
 m.zwally@ag-eulenschutz.de

Datenbearbeitung und Auswertung:
 Rudolf SchAAF

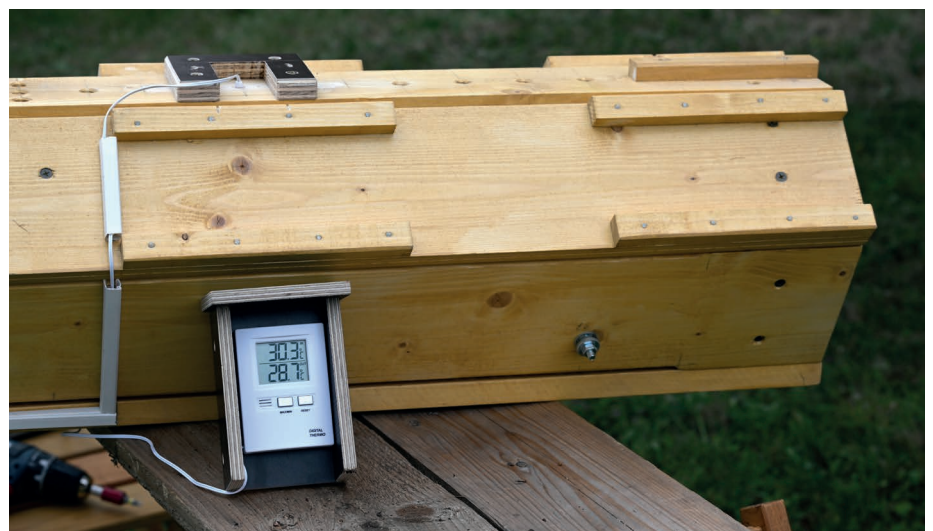


Abb. 9: Temperaturanzeigeeinstrument. Oben die Temperaturangabe außerhalb (!) der Niströhre (aufgrund der Montage mit „IN“ bezeichnet), unten innerhalb („OUT“).

