

Beobachtungen des Verhaltens von Kohl- und Blaumeisen am Nistkasten im Jahr 2013

Klaus Stampfer
Bonstetten

Januar 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	3
2	Ausgangssituation	4
3	Einführung	4
3.1	Die Lichtschranken	4
4	Aktivitäten am Nistkasten 1 (Kohlmeisen).....	6
4.1	Phase 1 vom 01.01. bis 01.03.2013: geringe Aktivität	6
4.2	Phase 2 vom 01.03. bis 20.04.2013: Nestbau	7
4.3	Phase 3 vom 20.04. bis 20.05.2013: erste Brut.....	8
4.4	Phase 4 vom 21.05. bis 13.06.2013: geringe Aktivitäten zwischen den Brut.....	11
4.5	Phase 5 vom 13.06. bis 21.07.2013: zweite Brut.....	11
4.5.1	<i>Eierlegen und Brüten im Nistkasten 1 (Kohlmeisen)</i>	11
4.5.2	<i>Brutpflege im Nistkasten 1 (Kohlmeisen)</i>	13
4.6	Phase 6 vom 22.07. bis 20.09.2013: keinerlei Aktivität	16
4.7	Phase 7 vom 21.09. bis 10.11.2013: geringe Aktivitäten	16
4.8	Phase 8 vom 11.11. bis 31.12.2013: Übernachtung im Nistkasten.....	17
5	Aktivitäten am Nistkasten 2 (Blaumeisen)	19
5.1	Phase 1 vom 01.01. bis 24.02.2013: geringe Aktivität	19
5.2	Phase 2 vom 25.02. bis 15.04.2013: Nestbau	20
5.3	Phase 3 vom 09.04. bis 27.05.2013: einzige Brut.....	21
5.3.1	<i>Eierlegen und Brüten im Nistkasten 2 (Blaumeisen)</i>	22
5.3.2	<i>Brutpflege im Nistkasten 2 (Blaumeisen)</i>	23
5.4	Phase 4 vom 28.05. bis 17.06.2013: geringe Aktivitäten	25
5.5	Phase 5 vom 18.06. bis 28.08.2013: keinerlei Aktivitäten	25
5.6	Phase 6 vom 29.08. bis 31.12.2013: geringe Aktivitäten	26
6	Nistkästen und Technik.....	27
6.1	Nistkasten 1	27
6.2	Nistkasten 2.....	27
6.3	Datenlogger	28
6.4	Funkkamera.....	28
7	Gewonnene Erkenntnisse	29
7.1	Nistkasten 1 mit Kohlmeisen	29
7.2	Nistkasten 2 mit Blaumeisen.....	29
7.3	Offene Fragen	30
8	Andere Projekte zur Beobachtung von Vögeln.....	30
9	Nächste Projekte	31
10	Zum Autor.....	31

1 Kurzfassung

In unserem Garten sind zwei Nistkästen installiert. Beide Nistkästen sind mit Lichtschranken ausgestattet. Mit den Lichtschranken konnte die Aktivität der Vögel während des gesamten Kalenderjahres 2013 erfasst und aufgezeichnet werden. Nach der ersten Brut wurden Funkkameras in den Nistkästen eingebaut.

Im Nistkasten 1 brütete zweimal ein Kohlmeisen-Pärchen. Nistkasten 2 wurde von einem Blaumeisen-Pärchen für eine Brut besetzt.

Die Lichtschranken befinden sich auf Höhe des Flugloches innerhalb und außerhalb des Nistkastens. Mit den zwei Lichtschranken konnten folgende Aktivitäten erfasst werden: HINEIN, HERAUS, HINEINGESCHAUT, HERAUSGESCHAUT. Die Anzahl und Art der Aktivitäten wurden über das gesamte Kalenderjahr 2013 zusammen mit Datum und Uhrzeit aufgezeichnet und ausgewertet. Es erfolgte eine Korrelation des Auf- und Untergangs der Sonne mit dem täglichen Beginn und dem Ende der Aktivitäten.

Besondere Aufmerksamkeit lag auf den verschiedenen Phasen der Brut (Nestbau, Eierlegen, Brüten, Aufzucht) und in den Zeiten vor und nach der Brut.

Bei der zweiten Brut im Nistkasten 1 konnten zusätzlich die Bilder der Nistkasten-Kamera zur Bewertung der Informationen der Lichtschranken herangezogen werden.

Der Autor konnte folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Die Eltern-Vögel beginnen während der Brutphase mit dem Sonnenaufgang ihre Aktivitäten und beenden sie ein bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang. Vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang sind die Vögel in der Regel nicht aktiv obwohl es vor Sonnenaufgang schon und nach Sonnenuntergang noch hell ist.
- Während der Brut sind die Aktivitäten nahezu gleich über den Tag verteilt mit einer geringfügigen Erhöhung am Vormittag.
- Die Fütterung der Jungvögel wird reduziert, wenn weniger Jungvögel im Nest vorhanden sind.
- Kohlmeisen sind Kannibalen und fressen tote Jungvögel.
- Nach der letzten Brut finden bis zum Herbst keine Aktivitäten am Nistkasten mehr statt. Die Monate August und September sind daher die beste Zeit um die Nistkästen zu säubern.
- Im Oktober suchen sich die Kohlmeisen (im Wettbewerb mit den Spatzen) die Nachtquartiere für den Winter. Ab Mitte November übernachteten die Kohlmeisen einzeln in den Nistkästen. Es ist dabei unbedeutend, ob ein Nest im Nistkasten vorhanden ist. Somit sollten Nistkästen bereits im Oktober aufgehängt werden, um auch als Winterquartiere zur Verfügung zu stehen. Ein Temperatursturz im November ist vermutlich der Auslöser für die Übernachtungen im Nistkasten. Weitere Beobachtungen sind hierzu erforderlich.
- Es scheint, dass im Frühjahr der Aufwand für den Bau eines neuen Nestes (wenn der Nistkasten leer ist) genauso hoch ist wie die Ausbesserung eines vorhandenen Nestes (wenn das alte Nest vom Vorjahr nicht entfernt wurde). Diese Erkenntnis muss jedoch in den nächsten Jahren noch überprüft werden.
- Die Kohlmeisen sind während der Brutaufzucht bis zu 508 Mal pro Tag in den Nistkasten geflogen, bei den Blaumeisen lag der Maximalwert bei 965 Mal pro Tag.

In den nächsten Jahren werden die Beobachtungen fortgesetzt, um die Erkenntnisse zu verifizieren und die Aktivitäten mit Wetterdaten (Temperatur, Regen, Schnee, Wind) zu korrelieren.

Aus Platzgründen gibt diese Beschreibung nur die Auswertungen wieder. Die detaillierten Daten und die Videoaufzeichnungen können vom Autor bezogen werden. Gerne werden auch Anregungen, Verbesserungen und Erfahrungen mit Nistkästen entgegen genommen. Der Kontakt zum Autor ist in Kapitel 10 aufgeführt.

2 Ausgangssituation

Anfang 2012 hat meine Frau einen Nistkasten gekauft. Diesen Nistkasten hatten wir am Stamm unseres Kirschbaumes befestigt. Nachdem sich schnell ein Kohlmeisen-Pärchen eingeknistet hatte, hat meine Frau einen zweiten Nistkasten gekauft. Diesen hatten wir an einen Ast unseres Zwetschgenbaumes gehängt. Im zweiten Nistkasten brütete ein Blaumeisen-Pärchen.

Beide Nistkästen waren vom Küchenfenster aus zu beobachten. Bald stellten sich jedoch Fragen:

- Wann beginnen die Aktivitäten der Vögel am Morgen und wann beenden die Vögel ihre Aktivitäten am Abend?
- Wie oft fliegen sie pro Tag in die Nistkästen und wie lange verweilen sie im Nistkasten?
- Übernachten die Vögel in den Nistkästen?
- Gibt es bevorzugte Tageszeiten für die Aktivitäten?
- Zu welchen Jahreszeiten werden die Nistkästen frequentiert.

Zuerst wurde versucht die Antworten auf die Fragen im Internet zu finden. An einer Stelle wurde erwähnt, dass die Vögel bis zu 800 Mal pro Tag in einen Nistkasten fliegen (Die Quelle ist nicht mehr bekannt). In welcher Phase (Brüten, Brutpflege, etc.) diese Aktivität erfolgte war nicht erwähnt. Zu den anderen Fragen wurden keine Antworten gefunden.

3 Einführung

Der Autor hat viele Jahre als Entwicklungsingenieur für Mikroprozessor-Systeme gearbeitet und das Thema „Elektronik“ zählt auch zu seinen Hobbys. Was lag nun näher als die Nistkästen mit Lichtschranken zu versehen und die Aktivitäten aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Entwicklung der Elektronik zur Datenerfassung und -aufzeichnung erfolgte im Herbst 2012, sodass zum Jahresbeginn 2013 mit der Aufzeichnung begonnen werden konnten. Die Elektronik war –von kurzen Ausfällen abgesehen- das gesamte Jahr 2013 über aktiv.

Die Zeiten für den Sonnenauf- und -untergang und für den Beginn und das Ende der Dämmerung wurden für den Aufstellungsort der Nistkästen mit den geografischen Koordinaten

48 Grad 26 Min. 18 Sek. Nord,

10 Grad 42 Min. 36 Sek. Ost

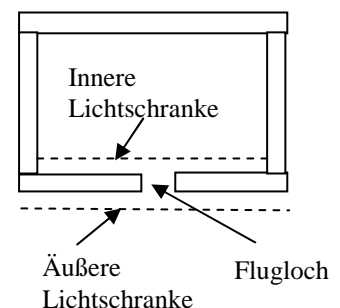
berechnet. Den Angaben zur Dämmerung lag die Definition der nautischen Dämmerung (Sonne ist 12 Grad unter dem Horizont) zugrunde.

Datum und Uhrzeit wurden von dem Zeitzeichensender DCF77 empfangen. Somit musste das Datum und die Uhrzeit nicht manuell eingegeben werden und waren sehr genau. Um Zeitsprünge zu vermeiden erfolgte keine Umstellung der internen Uhren auf Sommerzeit, d.h. alle Zeitangaben sind in MEZ angegeben.

Die hier vorliegende Beschreibung bezieht sich auf das gesamte Kalenderjahr 2013.

3.1 Die Lichtschranken

Um auch die Bewegungsrichtung der Vögel zu erkennen wurde jeder der beiden Nistkästen mit zwei Lichtschranken ausgestattet. Beide Lichtschranken waren auf der Höhe des Einflugloches angebracht, eine Lichtschranke war außen, die andere innen. Nebenstehende Skizze zeigt einen waagrechten Schnitt durch den Nistkasten.



Die Lichtschranken arbeiten mit Infrarot-LEDs. Der Lichtstrahl ist deshalb nicht sichtbar. Die Elektronik zur Auswertung der Lichtschranken enthält einen ATMEGA8-Mikroprozessor und ist in einem Gehäuse an der Unterseite des Nistkastens untergebracht. Die Daten über die Unterbrechungen der Lichtschranken werden ohne Verzögerung im Frequenzbereich 434 MHz an einen Datenlogger gesendet.

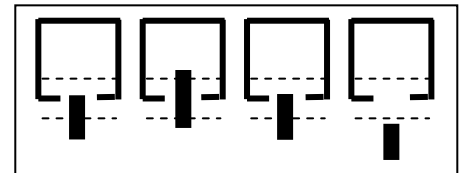
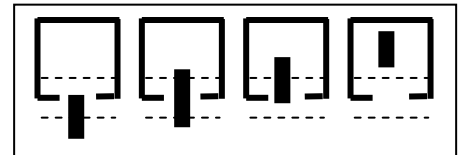
Die empfangenen Daten werden von dem Datenlogger, der ebenfalls mit einem ATMEGA-Mikroprozessor bestückt ist, mit Datum und Uhrzeit versehen und auf einem USB-Stick aufgezeichnet. Die Datenaufzeichnung erfolgte vom 1. Januar bis 31. Dezember 2013 täglich 24 Stunden. Da der Datenlogger nur 0,7 Watt verbraucht und somit deutlich weniger als ein PC, wurde diese Art der Aufzeichnung gewählt.

Das Übertragen der Daten vom USB-Speicherstick auf den PC und die Auswertung der aufgezeichneten Daten erfolgte in der Regel einmal täglich.



Folgende Bewegungen, bzw. Aktivitäten können mit den beiden Lichtschranken erkannt werden:

- HINEIN: Äußere Lichtschranke wird unterbrochen, danach wird die innere Lichtschranke unterbrochen. Jetzt wird die äußere Lichtschranke freigegeben, danach wird die innere Lichtschranke freigegeben. Der Vogel ist also in den Nistkasten geschlüpft.
- HINEINGESCHAUT: Äußere Lichtschranke wird unterbrochen, danach wird die innere Lichtschranke unterbrochen. Jetzt wird die innere Lichtschranke zuerst freigegeben, danach wird die äußere Lichtschranke freigegeben. Der Vogel hat also nur in den Nistkasten hinein geschaut und ist wieder außen weggeflogen.
- Die Aktivitäten HERAUS und HERAUSGESCHAUT verlaufen entsprechend in umgekehrter Reihenfolge und beginnen mit der Unterbrechung der inneren Lichtschranke.



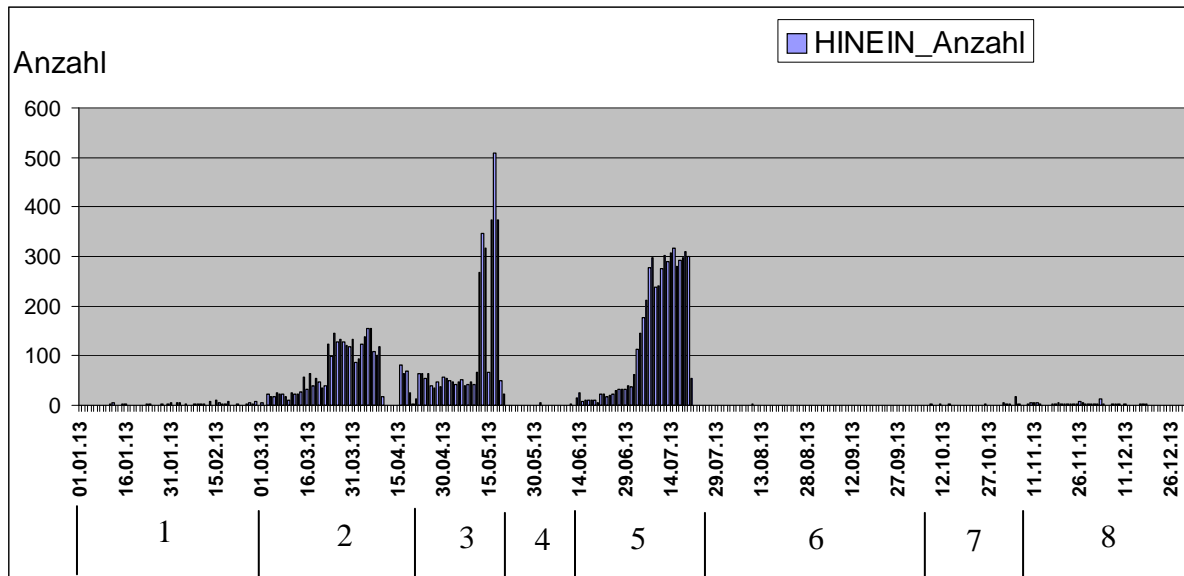
Die Fälle, in denen nur eine einzige Lichtschranke (äußere oder innere) unterbrochen und danach wieder freigegeben wurde, werden nur gezählt und nicht als Aktivitäten gewertet, da die Fehldeutungen (Schneeflocken unterbrechen ebenfalls die äußere Lichtschranke) zu häufig und die Aussagekraft zu niedrig sind.

Da die Vögel, die in den Nistkasten hinein schlüpfen auch wieder herauskommen, ist –von minimalen technisch bedingten Unterschieden abgesehen- die Anzahl der Aktivität HINEIN gleich der Anzahl der Aktivität HERAUS. Aus diesem Grund werden zur Übersichtlichkeit im weiteren Text nur noch die Zahlen für die Aktivität HINEIN angeführt.

4 Aktivitäten am Nistkasten 1 (Kohlmeisen)

Im Vorjahr, dem Jahr 2012, hatte ein Kohlmeisen-Pärchen zweimal im Nistkasten gebrütet. Der Nistkasten wurde im Herbst 2012 mit den Lichtschranken und der Mikroprozessor-Elektronik ausgestattet. Das Nest aus dem Jahre 2012 wurde bei der Reinigung des Nistkastens entfernt. Zu Beginn des Jahres 2013 war der Nistkasten leer.

Figur 1 gibt einen Jahresüberblick und zeigt die tägliche Anzahl der Aktivität HINEIN am Nistkasten 1.



Figur1

Deutlich sind einzelne Aktivitätsphasen zu erkennen:

Phase 1 vom 01.01. bis 01.03.2013: geringe Aktivität, überwiegend HINEINGESCHAUT

Phase 2 vom 01.03. bis 20.04.2013: Nestbau

Phase 3 vom 20.04. bis 20.05.2013: erste Brut (Eierlegen, Brüten, Brutpflege)

Phase 4 vom 21.05. bis 13.06.2013: geringe Aktivitäten zwischen den Bruten

Phase 5 vom 13.06. bis 21.07.2013: zweite Brut (Eierlegen, Brüten, Brutpflege)

Phase 6 vom 22.07. bis 20.09.2013: keinerlei Aktivitäten

Phase 7 vom 21.09. bis 10.11.2013: geringe Aktivitäten, überwiegend HINEINGESCHAUT

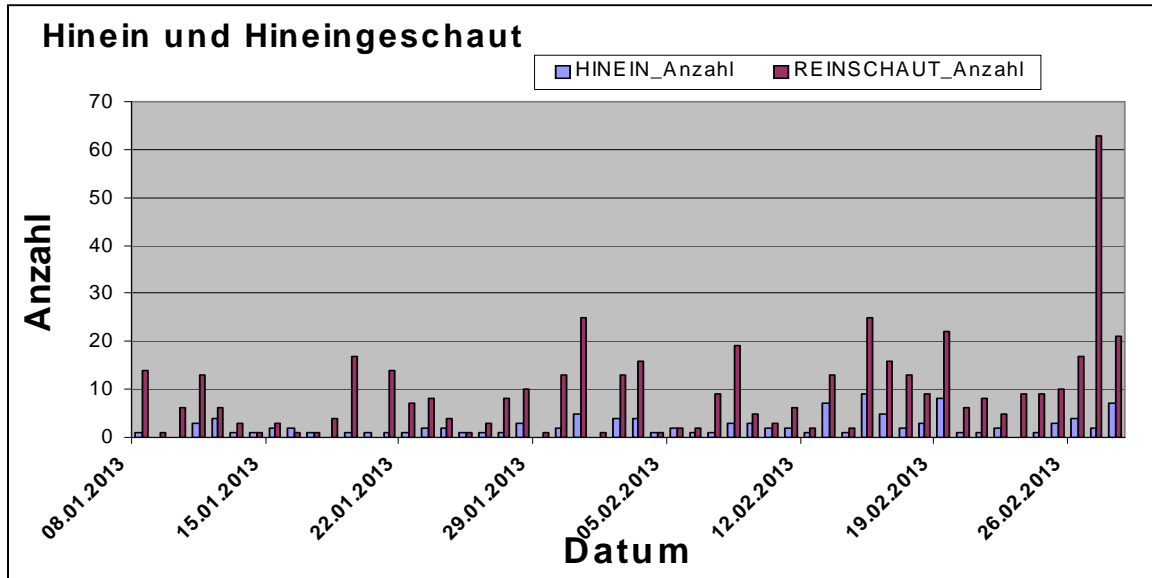
Phase 8 vom 11.11. bis 31.12.2013: Übernachtungen im Nistkasten

Die einzelnen Phasen werden nachfolgend näher beschrieben.

4.1 Phase 1 vom 01.01. bis 01.03.2013: geringe Aktivität

Im Januar und Februar hatten die Vögel überwiegend nur in den Nistkasten hineingeschaut. Nur wenige Male pro Tag, wenn überhaupt, ging ein Vogel in den Nistkasten hinein. Siehe Figur2.

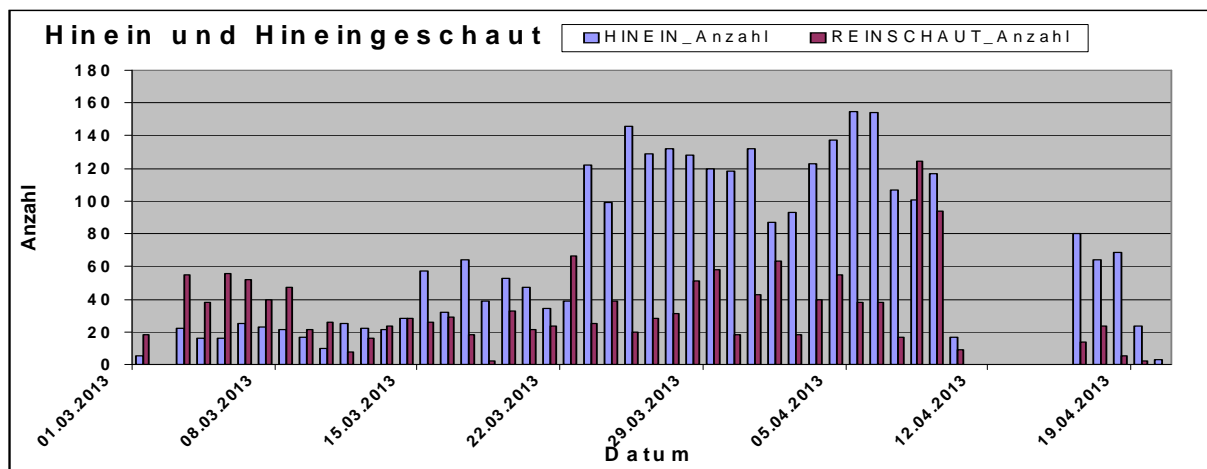
Die wenigen Aktivitäten begannen im Zeitraum von 8 bis 10 Uhr und endeten im Zeitraum von 12 bis 17 Uhr mit Schwerpunkt am Vormittag. Ein Bezug zum Sonnenauf- und -untergang ist nicht erkennbar. Während der Nacht war kein Vogel im Nistkasten. Es wurde nicht festgestellt, welche Vögel hier aktiv waren.



Figur 2

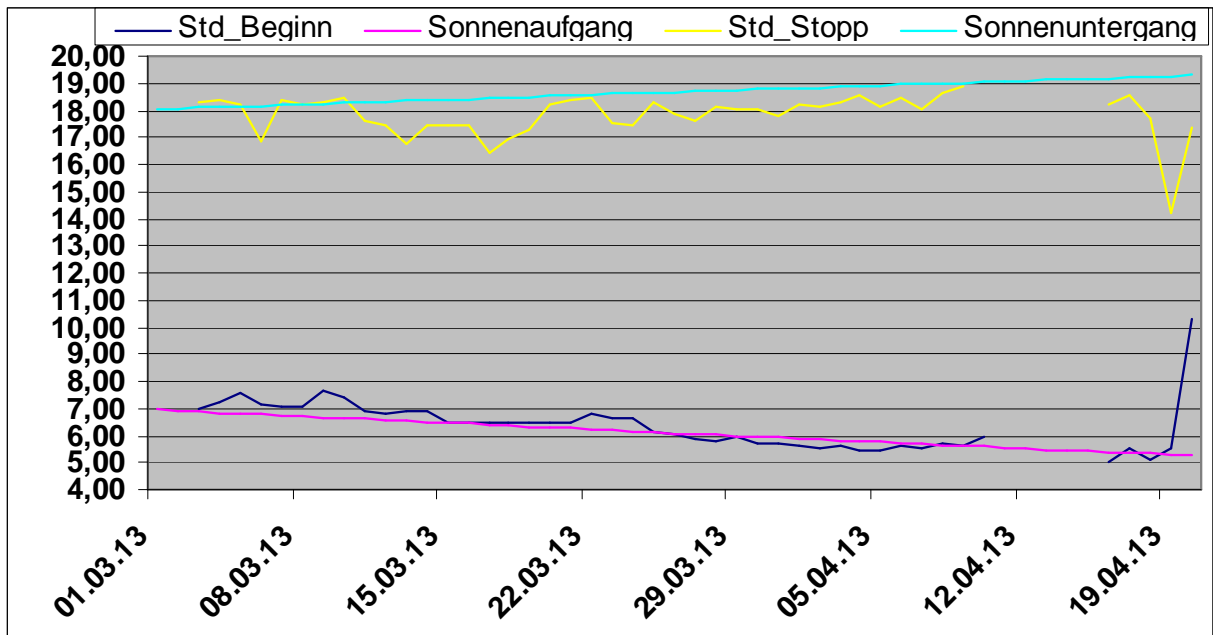
4.2 Phase 2 vom 01.03. bis 20.04.2013: Nestbau

Bis Mitte März überwiegt noch die Aktivität HINEINGESCHAUT. Danach überwiegt die Aktivität HINEIN und natürlich auch HERAUS. Ab 11.03.2013 verbrachte ein Vogel jede Nacht im Nistkasten. Es wurde beobachtet, dass die Akteure Kohlmeisen waren, die sich mit dem Nestbau befassen. Von 11.04. bis 15.04.2013 war die Elektronik ausgefallen, daher die Lücke in den Daten.



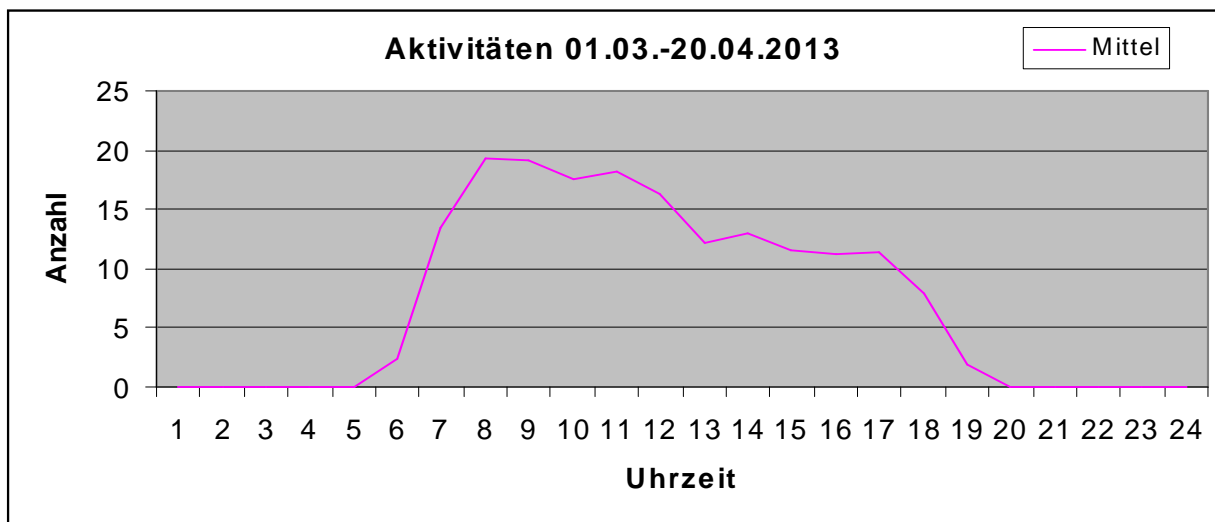
Figur 3

Figur 4 zeigt die Uhrzeiten (MEZ) des Sonnenauf- und -untergangs und den Beginn und das Ende (Stopp) der Aktivitäten. Während beim Ende der Aktivitäten größere Schwankungen zu beobachten sind, orientiert sich der Beginn der Aktivitäten stark am Sonnenaufgang. Es wird angemerkt, dass die Dämmerung schon um mehr als einer Stunde vor Sonnenaufgang begonnen und erst ebenso lange nach Sonnenuntergang beendet wurde. Die Vögel orientieren sich also am Sonnenaufgang/-untergang und nicht an der Helligkeit.



Figur 4

Figur 5 zeigt die über den Zeitraum vom 01.03. bis 20.04. gemittelte tägliche Verteilung der Aktivitäten. Es ist zu erkennen, dass am Vormittag die Aktivitäten erhöht sind.

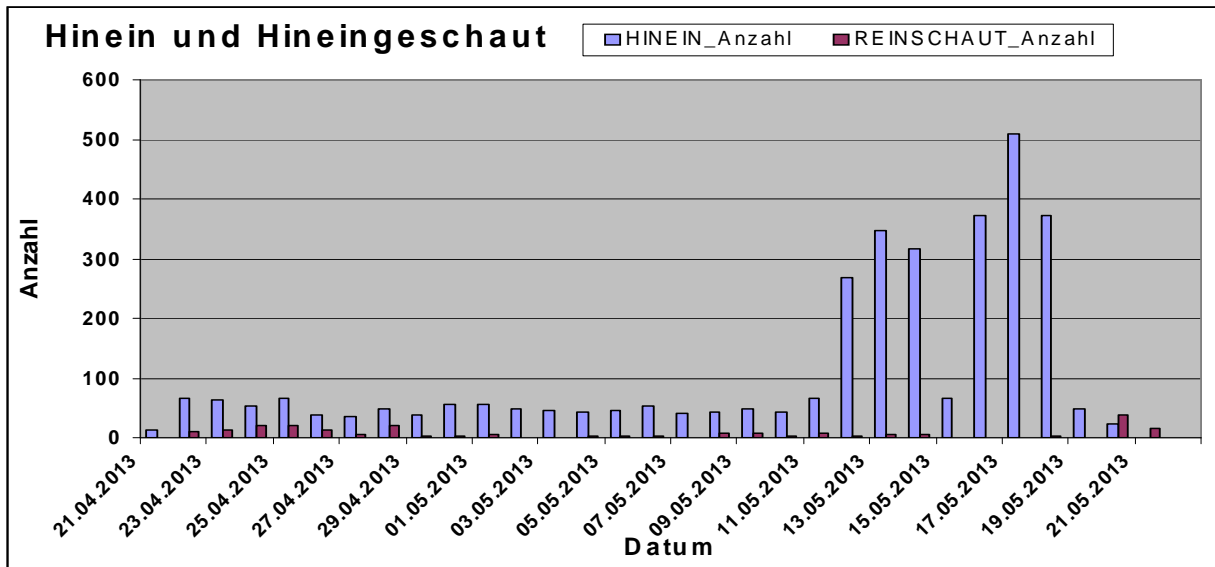


Figur 5

4.3 Phase 3 vom 20.04. bis 20.05.2013: erste Brut

Die erste Brutphase begann am 21.04. und endete (schrecklich) am 19.05.2013. Aus den Aktivitäten kann nur mit Unsicherheit auf die Zeiträume für das Legen der Eier und das Brüten geschlossen werden. Die Zeitdauer der Brutpflege ist jedoch durch die verstärkten Aktivitäten vom 12.05. bis 19.05.2013 deutlich zu erkennen. Siehe Figur 6.

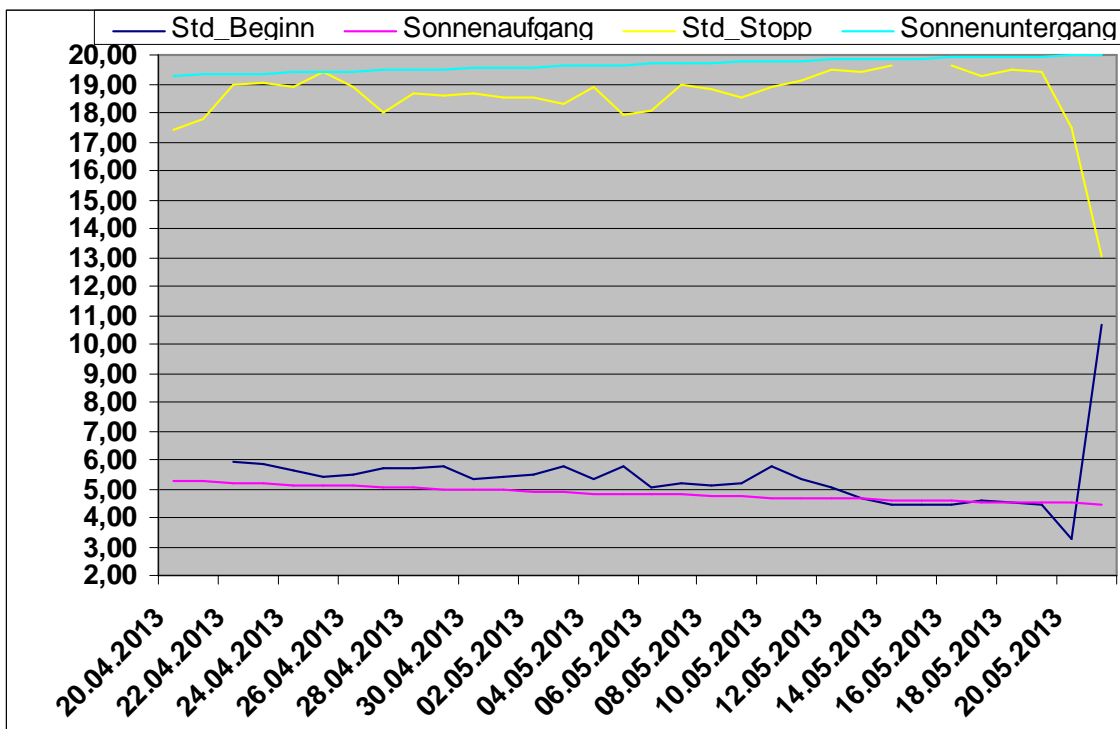
Leider gab es am 15.05. und 19.05. wieder Ausfälle der Elektronik. Die Ursache dafür lag im Eindringen von Feuchtigkeit in die Sensoren der Lichtschranken. Um die Vögel in der Brutpflege nicht zu stören wurde die Fehlerquelle erst später beseitigt. Die Daten der ersten Brut sind deshalb lückenhaft.



Figur 6

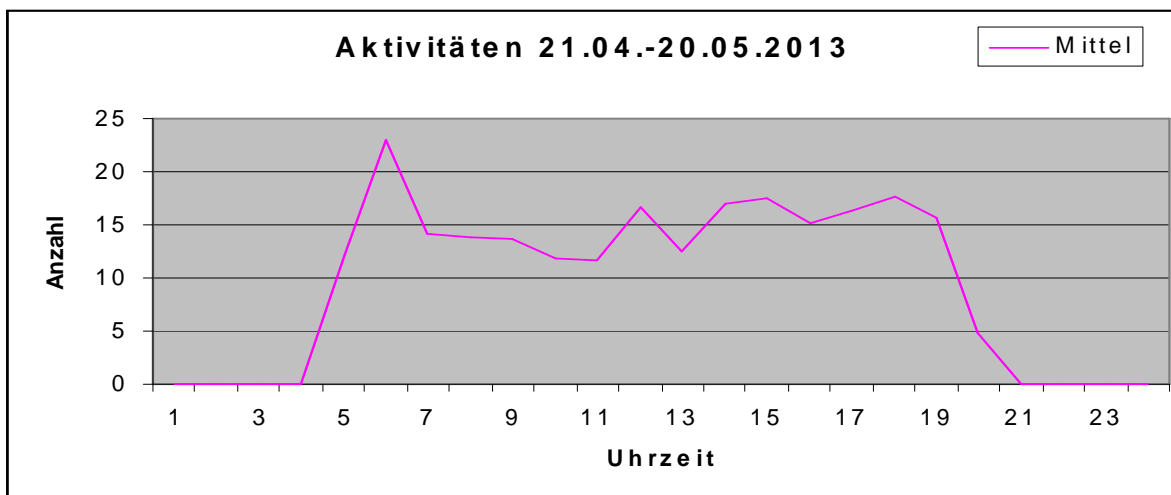
Mit 508 Mal HINEIN pro Tag wurde während der ersten Brut am 17.5. die höchste Aktivität gemessen.

Figur 7 zeigt den Beginn und das Ende der täglichen Aktivitäten. Während das Ende der täglichen Aktivitäten stark schwankte orientierte sich der Beginn am Morgen stärker am Sonnenaufgang. Auffallend ist, dass während der Brutpflege vom 12.05. bis 19.05.2013 der Beginn ziemlich genau mit dem Sonnenaufgang übereinstimmt. Auf die Abweichung am 20.05. wird weiter unten noch eingegangen.



Figur 7

Figur 8 zeigt die über den Zeitraum vom 21.04. bis 20.05.2013 gemittelte tägliche Verteilung der Aktivitäten. Von einer Überhöhung im Zeitraum von 5 bis 6 Uhr abgesehen sind die Aktivitäten einigermaßen gleichmäßig über den Sonnentag verteilt.



Figur 8

Während des Brütens verbrachte eine Kohlmeise die Nächte im Nistkasten. Ab dem 13.05. übernachteten die Eltern-Vögel außerhalb des Nistkastens. Anscheinend waren die Jungvögel schon so groß, dass sie das Nest ausfüllten und sich gegenseitig wärmten.

Die Brutpflege fand am 20.05. ein jähes Ende. Nach nur 8 Tagen Brutpflege brachen die Aktivitäten von 508 (am 17.05.) auf 22 (am 20.05.) ein. Danach wurden die Aktivitäten –von wenigen HINEINGESCHAUT abgesehen- eingestellt. Auffallend ist, dass am 20.05. um 03:15:40 Uhr und um 03:15:43 Uhr (MEZ) ein REINGESCHAUT registriert wurde. Das erste HINEIN wurde um 04:38 Uhr erfasst. Um 4:30 Uhr ging die Sonne auf. Die Uhrzeit des HINEIN liegt im Trend der Vortage. Von 04:38 Uhr bis 12:00 Uhr wurde 22 Mal HINEIN aufgezeichnet, danach gab es keine Aktivitäten mehr.

Eine Wildkamera im Garten hat zwischen 3 Uhr und 4 Uhr einen Marder aufgezeichnet. Somit ist zu vermuten, dass um 3:15 Uhr ein Marder an dem Nistkasten war, denn diese Uhrzeit ist völlig untypisch für eine Aktivität der Vögel. Zu dieser Uhrzeit war es noch absolut dunkel. Auffallend war auch, dass am Morgen der Nistkasten schief am Baumstamm hing.



Am 25.05, also nach fünf Tagen ohne Aktivitäten, wurde der Nistkasten 1 geöffnet. Im Nest befanden sich 11 tote Jungvögel.

Das Nest wurde gereinigt und der Nistkasten vom Baumstamm entfernt und an der Hauswand in einer Höhe von ca. 3 Metern angebracht. Somit ist der Nistkasten für einen Marder unerreichbar. Die Ursache für den Ausfall der Sensoren (Feuchtigkeit) konnte bei dieser Gelegenheit auch beseitigt werden.

Es kamen mehrere Fragen auf:

- War es wirklich ein Marder, der zum Tod der Jungvögel führte?
- Die toten Jungvögel waren nicht verletzt. Sind sie vielleicht aus Angst gestorben als nachts der Angriff war
- oder wurden die Jungvögel von den Eltern-Vögeln im Stich gelassen? Warum sind dann aber die Eltern-Vögel noch 22 Mal in den Nistkasten geflogen?

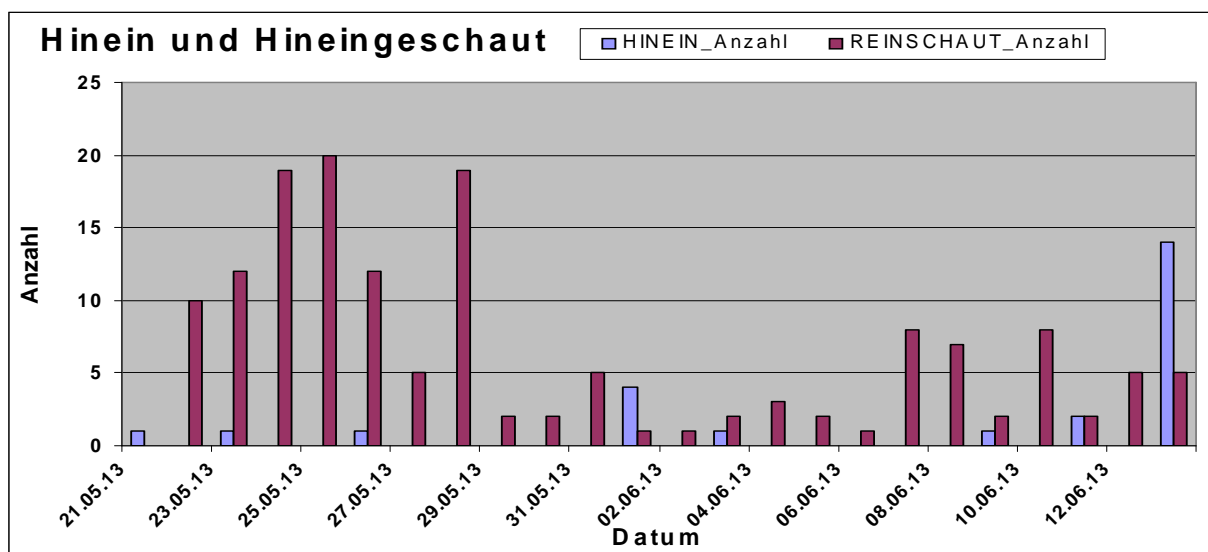
Am 20.05. bestand keine Möglichkeit festzustellen, ob die Jungvögel noch lebten und von den Eltern-Vögeln im Stich gelassen wurden, oder ob sie bereits tot waren.

4.4 Phase 4 vom 21.05. bis 13.06.2013: geringe Aktivitäten zwischen den Bruten

Um zukünftig weitere Informationen über das Geschehen im Nistkasten zu bekommen, wurde im Nistkasten eine Funkkamera installiert. Die Beleuchtung erfolgte mit zwei weißen LEDs, die gegen die Seitenwände strahlten und somit keine Möglichkeit gegeben war, dass ein Vogel direkt in den Strahl der LED blicken konnte. Die Kamera wurde täglich wenige Minuten lang im Zeitraum von 19 bis 20 Uhr (nach der Arbeitszeit) kurz eingeschaltet. In der zweiten Brutphase konnten damit weitere Erkenntnisse gewonnen werden. Es konnte auch beobachtet werden, dass die Vögel keine Verhaltensänderung zeigten und sich nicht stören ließen, wenn die Kamera angeschaltet wurde.



Nach der ersten Brut gab es nur geringe Aktivitäten (siehe Figur 9). Anfangs hatten die Vögel noch mehrmals in den Nistkasten geschaut ohne hineinzugehen.



Figur 9

4.5 Phase 5 vom 13.06. bis 21.07.2013: zweite Brut

4.5.1 Eierlegen und Brüten im Nistkasten 1 (Kohlmeisen)

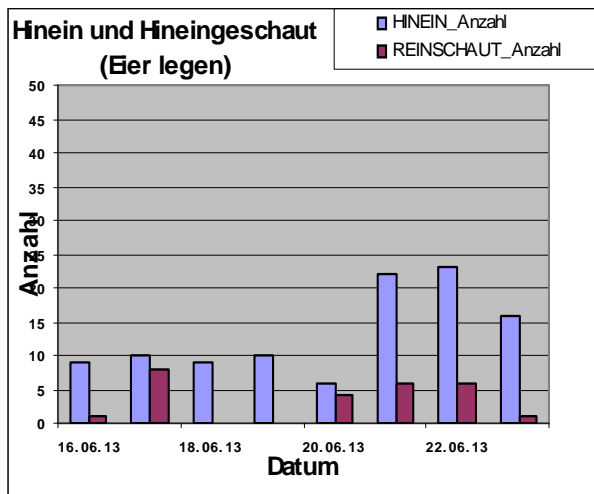
Die zweite Brut konnte auch noch mit der installierten Kamera verfolgt werden. Folgender Ablauf konnte beobachtet werden:

- 16.06.2013: Das erste Ei ist im Nest zu sehen. Täglich wird ein weiteres Ei gelegt.
- 20.06.2013: Ab heute verbringt ein Vogel die Nächte im Nest.
- 23.06.2013: Es sind acht Eier im Nest.
- 30.06.2013: Es sind immer noch acht Eier im Nest.
- 01.07. und 02.07.2013: Es fanden keine Beobachtungen statt (Ich war geschäftlich verhindert).
- 03.07.2013: Im Nest waren fünf Jungvögel und drei Eier.

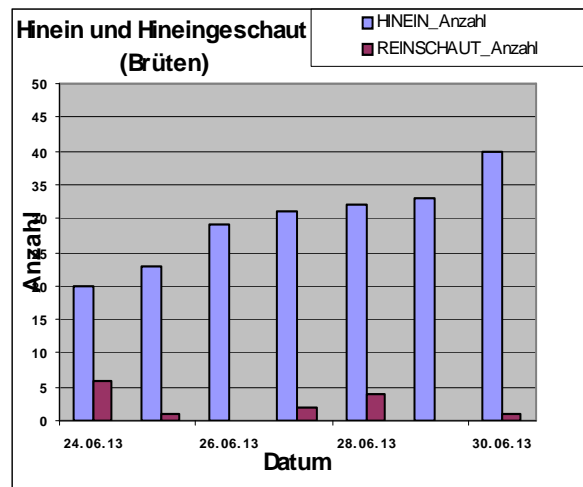


Figur 10 und Figur 11 zeigen die Aktivitäten während des Eierlegens und des Brütens. Mit der Kamera wurde beobachtet, dass ab 20.06. eine Kohlmeise auch die Nacht im Nistkasten verbrachte. Zu diesem Zeitpunkt waren fünf Eier im Nest. In den folgenden drei Tagen kam pro Tag noch ein Ei hinzu. In Figur 10 ist zu erkennen, dass die Aktivitäten ab 20.06. angestiegen sind. Es wird vermutet, dass ab diesem Tag mit dem Brüten begonnen wurde, obwohl erst fünf Eier im Nest lagen. Die weiteren drei Eier wurden während des Brütens gelegt. Diese Vermutung wird durch das Schlüpfen der Jungvögel

erhärtert. Nach 13 Tagen (am 03.07.) waren fünf Jungvögel geschlüpft. Einen Tag später ein weiterer und wieder einen Tag später noch ein Jungvogel. Aus einem Ei ist entweder kein Jungvogel geschlüpft oder er wurde noch am Tag des Schlüpfens entfernt. Obwohl das Nest acht Eier enthielt wurden maximal sieben Jungvögel gezählt.

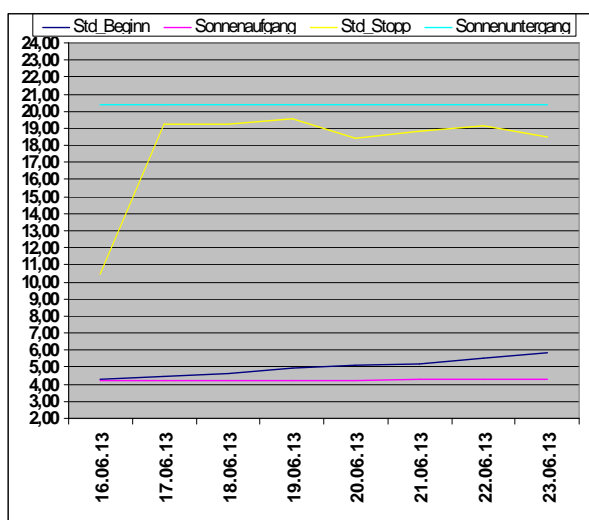


Figur 10

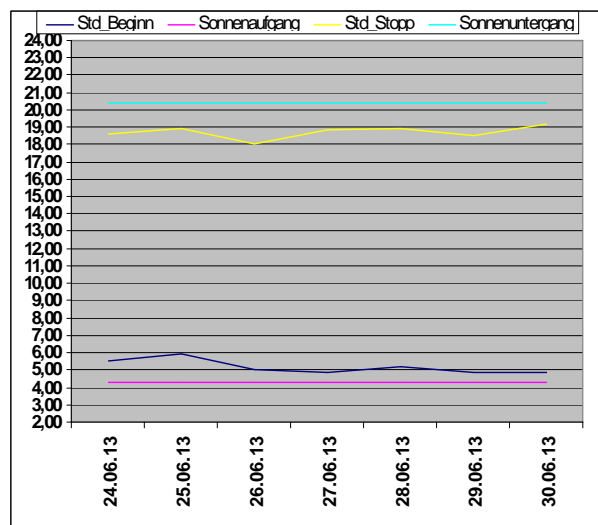


Figur 11

Figur 12 und Figur 13 zeigen den Beginn und das Ende der täglichen Aktivitäten in Relation zum Sonnenaufgang und Sonnenuntergang. Alle Zeitangaben in MEZ (also nicht Sommerzeit).

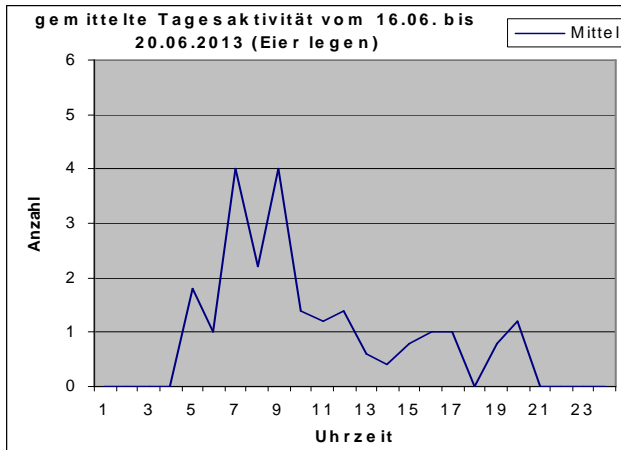


Figur 12

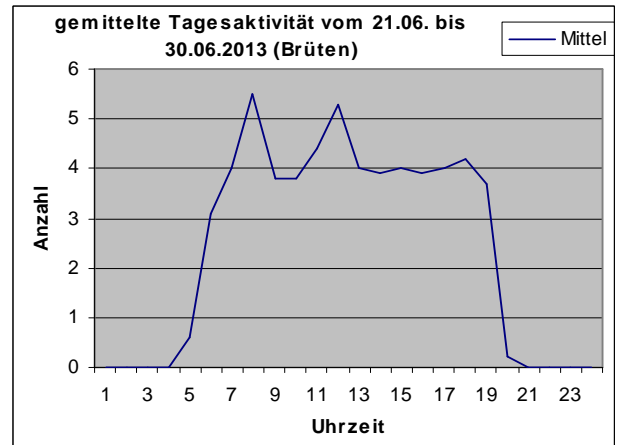


Figur 13

Figur 14 und Figur 15 zeigen die über den Zeitraum vom 16.06. bis 20.06.2013 gemittelten täglichen Aktivitäten. Während in der Phase des Eierlegens ein deutlicher Schwerpunkt der Aktivitäten am Morgen zu erkennen ist verteilen sich die Aktivitäten während der Brutphase nahezu über den gesamten Tag mit einer leichten Überhöhung am Vormittag.



Figur 14



Figur 15

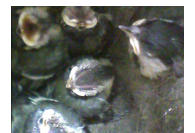
Weitere Beobachtungen mit der Kamera:

- 04.07.2013: Sechs Jungvögel und zwei Eier
- 05.07.2013: sieben Jungvögel und ein Ei

4.5.2 Brutpflege im Nistkasten 1 (Kohlmeisen)

Mit der Kamera im Nistkasten wurde Folgendes beobachtet:

- 06.07.2013: sieben Jungvögel und kein Ei
- 07.07.2013: sieben Jungvögel (Augen geschlossen)
- 08.07.2013: sieben Jungvögel (Augen geschlossen), Federnansätze an den Flügeln, restlicher Körper ist nackt
- 09.07.2013: sieben Jungvögel (Augen geschlossen), Federnansätze an den Flügeln, restlicher Körper ist nackt
- 10.07.2013: sechs Jungvögel (Augen geschlossen), starke Federnansätze an den langen Flügeln, Ansätze Schwanzfeder
- 11.07.2013: sechs Jungvögel (Augen geschlossen), starke Federnansätze an den langen Flügeln, Ansätze Schwanzfeder
- 12.07.2013: sechs Jungvögel (Augen geschlossen), starke Federnansätze an den langen Flügeln, Ansätze Schwanzfeder, ein Vogel am Nestrand
- 13.07.2013: sechs Jungvögel, einige Jungvögel haben die Augen offen, bei einigen Jungvögeln sind Federn über den ganzen Körper vorhanden, blanke Stellen unter den Flügeln
- 14.07.2013: sechs Jungvögel, drei Jungvögel mit offenen Augen und geschlossenem Federkleid
- 15.07.2013: sechs Jungvögel, alle Jungvögel haben die Augen offen, bis auf zwei Jungvögel haben alle ein geschlossenes Federkleid
- 16.07.2013: sechs Jungvögel, alle Jungvögel haben die Augen offen, bis auf zwei Jungvögel haben alle ein geschlossenes Federkleid
- 17.07.2013: fünf Jungvögel, alle Jungvögel haben die Augen offen, alle haben ein geschlossenes Federkleid, Schnäbel nur noch mit kleinem gelbem Rand
- 18.07.2013: vier Jungvögel, ein toter Jungvogel im Nest, alle Jungvögel haben die Augen offen, alle haben ein geschlossenes Federkleid, Schnäbel nur noch mit kleinem gelbem Rand, fast so groß wie Eltern-Vögel
- 19.07.2013: vier Jungvögel, ein toter Jungvogel im Nest, alle Jungvögel haben die Augen offen, alle haben ein geschlossenes Federkleid, Schnäbel nur noch mit kleinem gelbem Rand, fast so groß wie Eltern-Vögel
- 21.07.2013: Jungvögel sind ausgeflogen (Ausflug von 5:00 bis 7:00 Uhr MEZ), ein toter Jungvogel im Nest



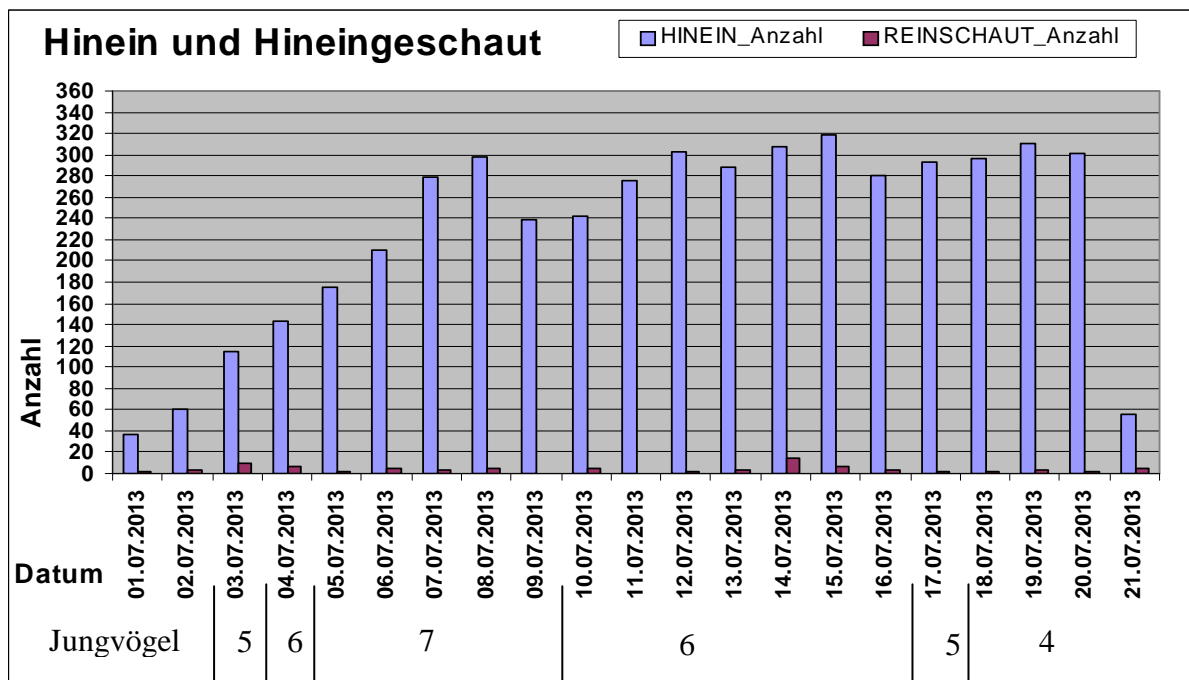
Figur 16 zeigt die Aktivitäten während der Brutpflege (Fütterung) und die Anzahl der zu versorgenden Jungvögel. Anfangs schlüpfte täglich ein weiterer Jungvogel. Das Maximum mit sieben Jungvögeln war am 05.06. erreicht. Ab 10.06. nahm die Anzahl der Jungvögel im Nest wieder ab und erreichte am 18.06. den Tiefstand mit 4 Jungvögeln. Nach dem Ausfliegen war nur ein toter Jungvogel im Nest vorhanden. Der Verbleib der weiteren fehlenden Jungvögel ist ungeklärt. Leider konnten bei den Jungvögeln keine eindeutigen Identifikationsmerkmale gefunden werden, um somit feststellen, welche Jungvögel verloren gingen.

Zum Beginn der Brutpflege nahmen die Aktivitäten stetig zu, es kamen weitere Jungvögel hinzu, die versorgt werden mussten und die vorhandenen Jungvögel dürften größer und hungriger geworden sein. Nach dem Verschwinden eines Jungvogels gingen die täglichen Aktivitäten erstmals zurück um dann wieder anzusteigen. Dieses Verhalten wiederholte sich mit jedem Abgang.

Am 09.06. konnten zwar noch 7 Jungvögel gezählt werden. Es kann jedoch nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob noch alle sieben Jungvögel lebten. Analoges trifft für den 16.06. zu

Am 21.07. flogen die Jungvögel im Zeitraum von 4:51 Uhr bis 07:12 Uhr aus. Danach wurden keine Aktivitäten am Nistkasten mehr festgestellt.

Mit 318 Mal HINEIN pro Tag wurde am 15.07. während der zweiten Brut die höchste Aktivität gemessen.



Figur 16

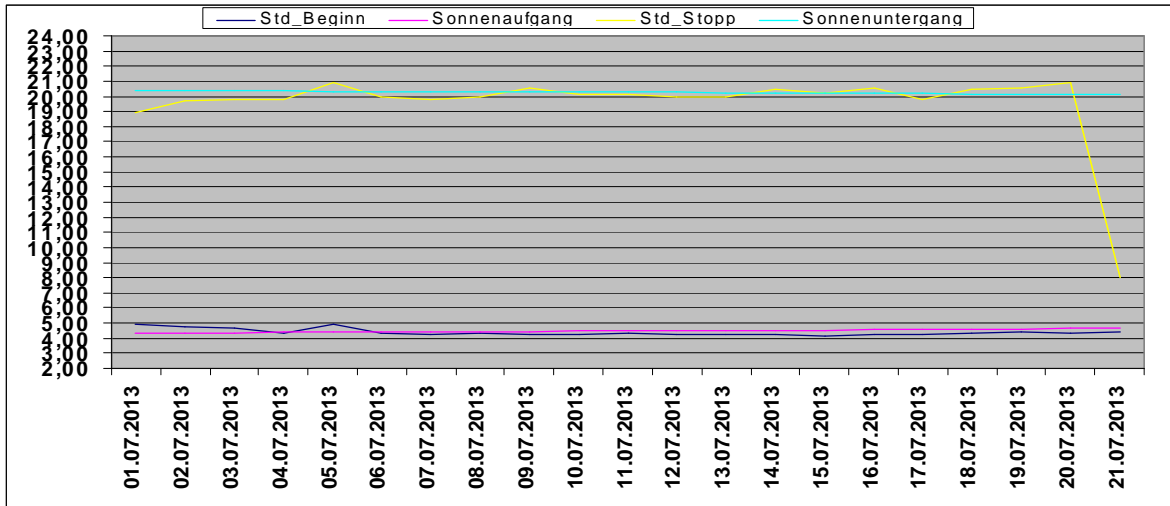
Es stellt sich die Frage, ob einige Jungvögel eines „natürlichen“ Todes gestorben sind und die Elternvögel ihre Aktivitäten den neuen und damit geringeren Anforderungen nur angepasst haben oder ob die verfügbaren Nahrungsquellen nicht für alle Jungvögel reichten und deshalb die Anzahl der Jungvögel gewollt reduziert wurde.

Der tote Jungvogel, der im Nest verblieben war, hatte bereits Federn. Diese waren jedoch nur auf der unteren Seite noch vorhanden. An der oberen Seite war er bis auf die Knochen abgenagt. Kohlmeisen könnten



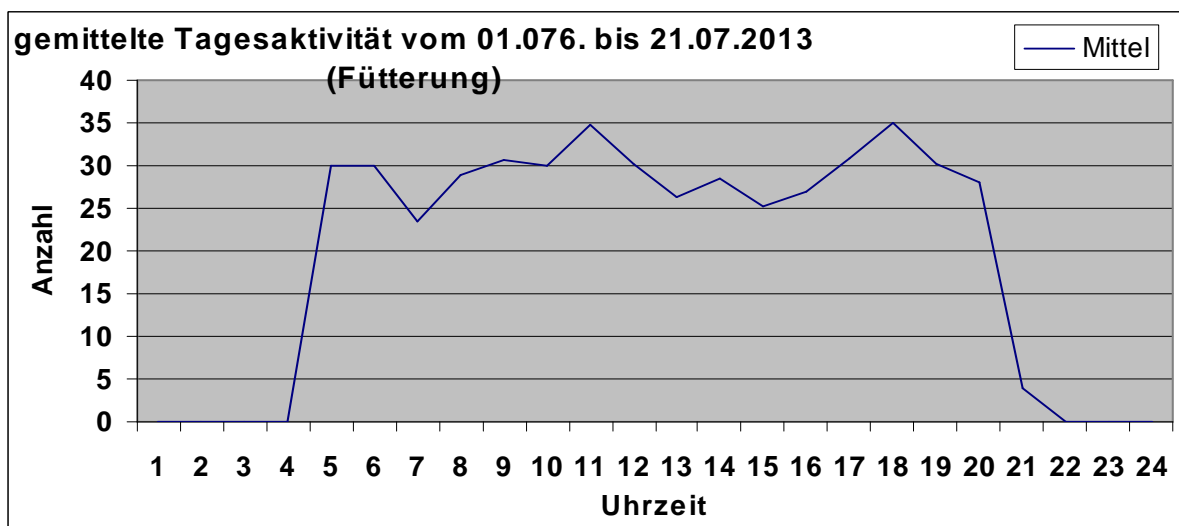
also als Kannibalen bezeichnet werden, wenn man humanitäre ethische Maßstäbe anlegen würde.

Figur 17 zeigt, dass während der Brutpflege (Fütterung) der Zeitraum von Sonnenaufgang bis zum Sonnenuntergang optimal ausgenutzt wurde. In den letzten Tagen reichten die Aktivitäten sogar bis nach Sonnenuntergang. Sonnenuntergang war um 20:08 Uhr MEZ, das Ende der Aktivitäten war um 20:58 Uhr MEZ. Es war natürlich noch hell, das Ende der Dämmerung war am 20.07. erst um 21:40 Uhr MEZ erreicht.



Figur 17

Figur 18 zeigt, dass während der Brutpflege die Aktivitäten einigermaßen gleichmäßig über den gesamten tag verteilt waren.



Figur 18

Weitere Beobachtungen außerhalb des Nistkastens:

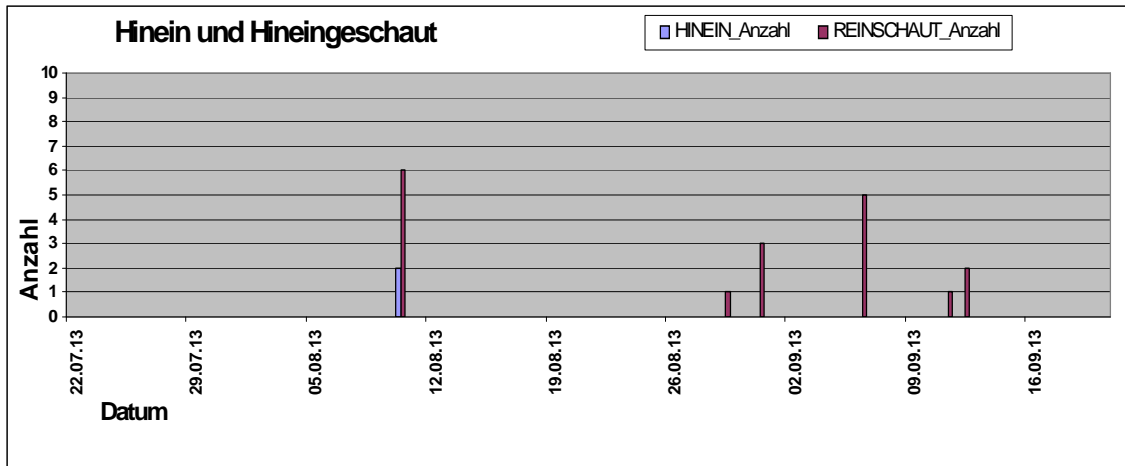
- 28.07.2013 12:30 Uhr: Auf unserem Zwetschgenbaum werden drei jungen Kohlmeisen gefüttert, die Schnäbel haben noch leichte gelbe Ränder
- 28.07.2013 13:35 Uhr: An der Vogeltränke baden die jungen Kohlmeisen mit einem Eltern-Vogel, die Schnäbel haben noch leichte gelbe Ränder



Mindest eine Woche nach dem Ausflug wurden also die jungen Kohlmeisen noch von den Eltern-Vögeln versorgt. Spätere Beobachtungen wurden nicht gemacht.

4.6 Phase 6 vom 22.07. bis 20.09.2013: keinerlei Aktivität

Nach dem Ausfliegen fanden nahezu keinerlei Aktivitäten am Nistkasten mehr statt. Selten hatten Vögel in den Nistkasten geschaut. Es steht nicht fest, ob es diejenigen Vögel waren, die im Nistkasten aufgewachsen oder ob es andere neugierige Vögel waren.

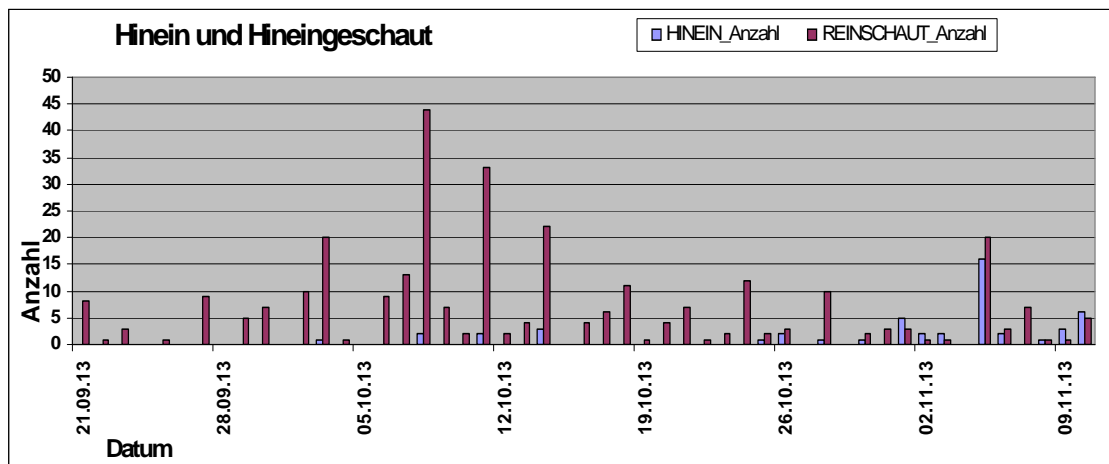


Figur 18

Mit dem Ausfliegen war für die Vögel der Nistkasten unbedeutend. Anscheinend haben nur wir Menschen eine emotionale Beziehung zu unserer „Kinderstube“ zu der wir immer wieder zurückkehren (solange die Eltern noch leben).

4.7 Phase 7 vom 21.09. bis 10.11.2013: geringe Aktivitäten

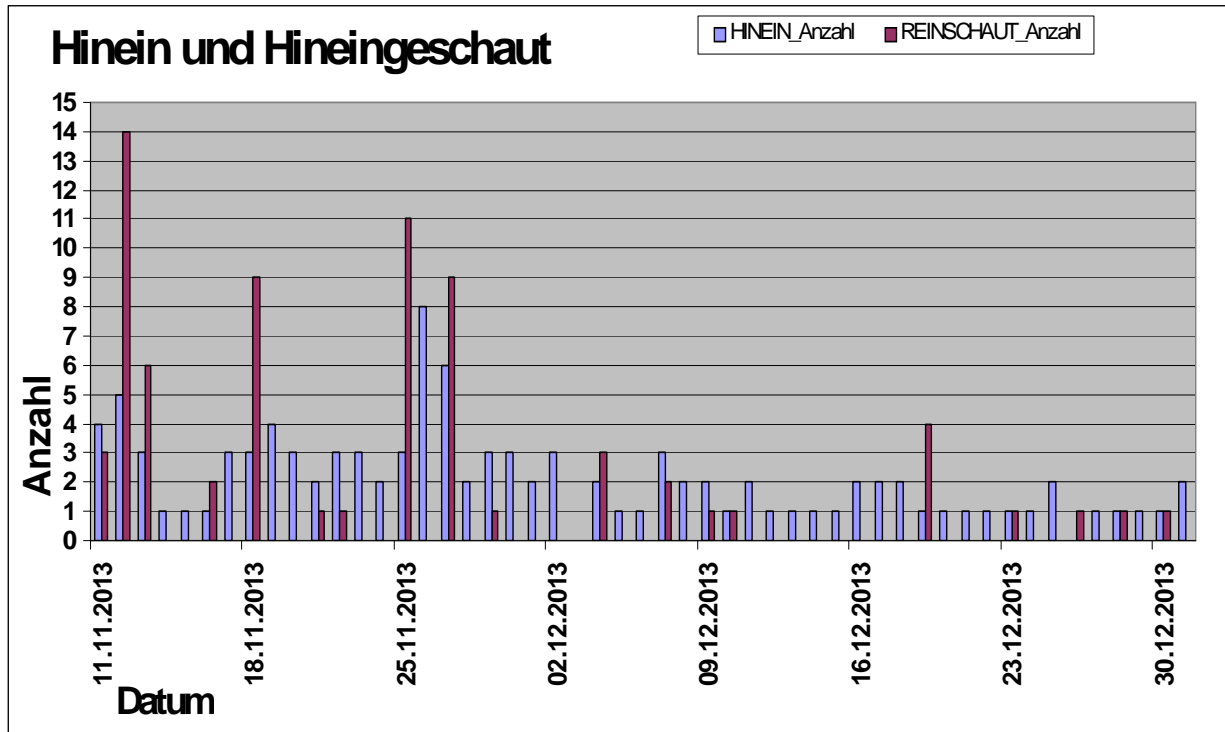
Figur 19 zeigt die Aktivitäten im Zeitraum vom 21.09. bis 10.11.2013. Verglichen mit den Brutphasen sind sie gering. Überwiegend haben die Vögel nur in den Nistkasten geschaut. Es wurde beobachtet, dass hier hauptsächlich Spatzen aktiv waren.



Figur 19

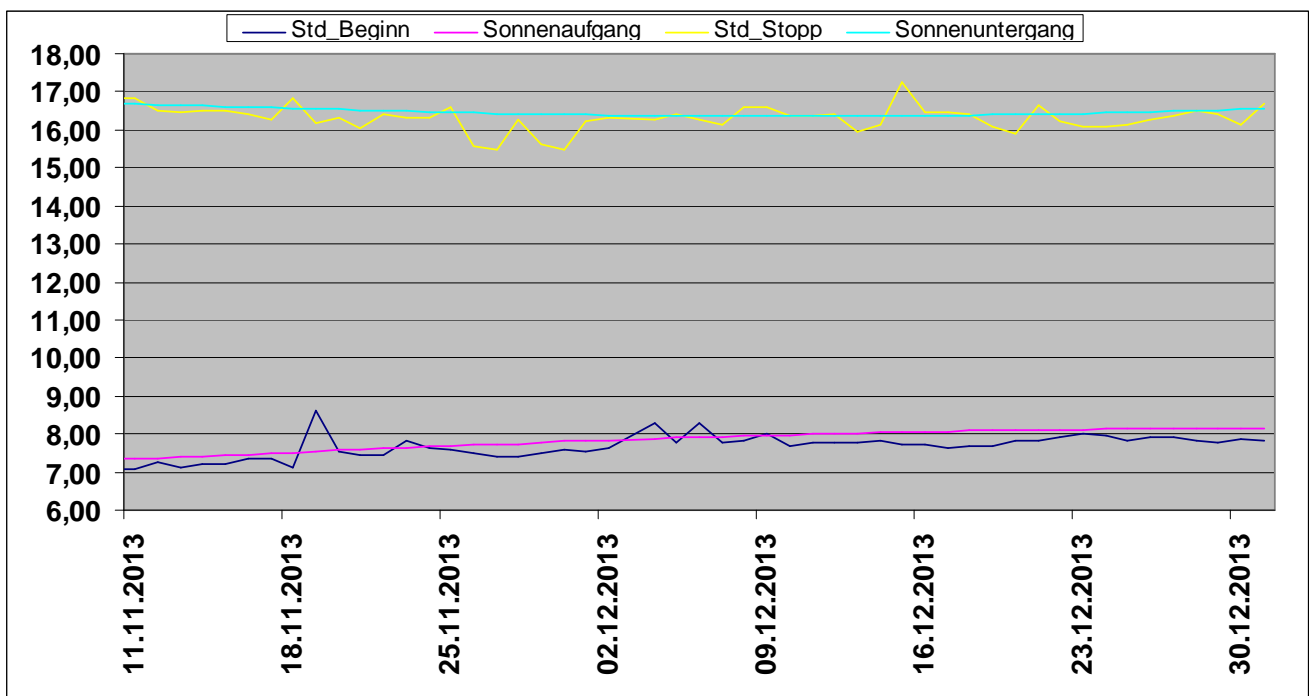
4.8 Phase 8 vom 11.11. bis 31.12.2013: Übernachtung im Nistkasten

Ab 11.11. verbrachte täglich ein Kohlmeisen-Hahn die Nacht im Nistkasten. Beim Sonnenaufgang verließ er den Nistkasten und bei Sonnenuntergang flog er wieder hinein. An einigen Tagen war ein Vogel auch tagsüber kurz im Nistkasten. (siehe Figur 20)



Figur 20

Figur 21 zeigt, dass die Aktivitäten mit dem Verlassen des Nistkastens bei Sonnenaufgang begonnen haben und mit dem Aufsuchen des Nistkastens bei Sonnenuntergang endeten.

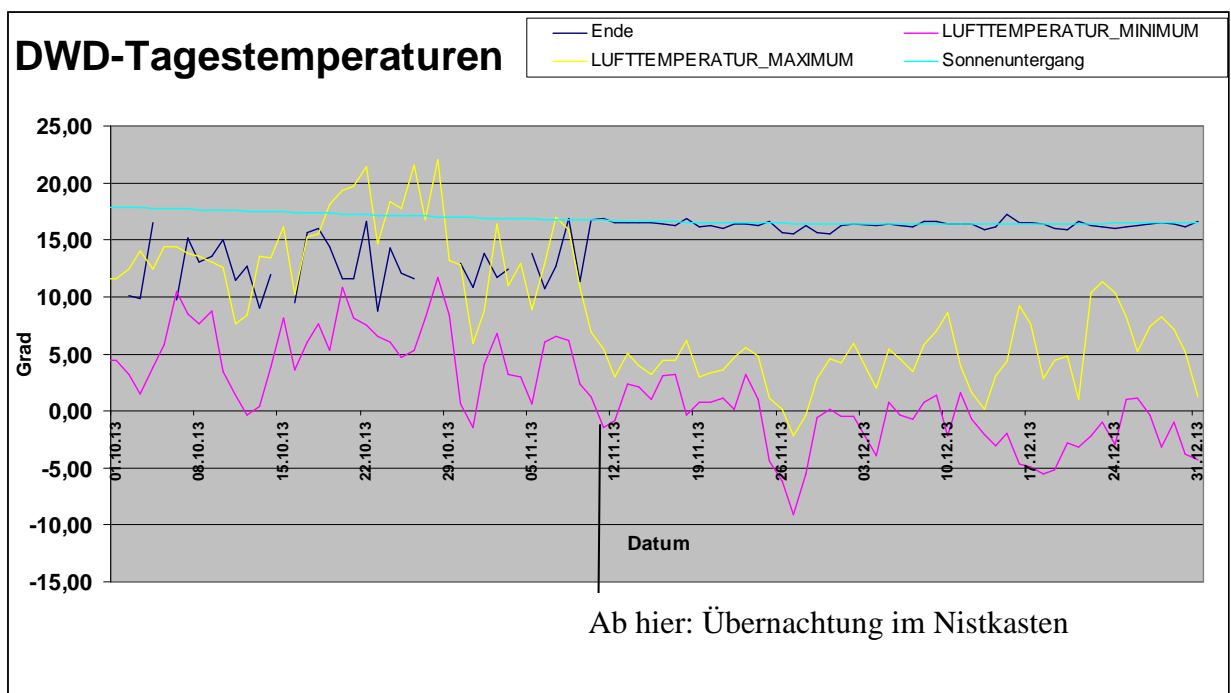


Figur 21

Figur22 zeigt den Sonnenuntergang (hellblaue Linie) und das Ende der täglichen Aktivitäten (dunkelblaue Line), sowie die maximale (gelb) und minimale (rot) Tagestemperatur. Ab 11.11.2013 bestanden die Aktivität überwiegend nur aus einem HINEIN am Abend und einem HERAUS am Morgen, d.h. eine Kohlmeise übernachtete im Nistkasten (siehe Figur20).

Auffallend ist, dass der Beginn der Übernachtungen mit dem Temperatursturz am 11.11. übereinstimmt. Nicht abgebildet ist der Sonnenaufgang, da sich ein analoges Bild ergibt.

Es gab jedoch am 31.10. einen ähnlichen Temperatursturz, der jedoch nur einen Tag anhielt, aber nicht der Auslöser für die Übernachtungen war. Der Vogel konnte ja nicht wissen, dass es in den nächsten Tagen wieder wärmer wird. Daraus folgt, dass ein Temperatursturz alleine nicht der Auslöser für die Übernachtungen sein kann. Schlussfolgerungen daraus sind jedoch noch sehr unsicher, da es sich um eine einzige Beobachtung handelt. Dieses Verhalten sollte in den nächsten Jahren ebenfalls weiter untersucht werden.



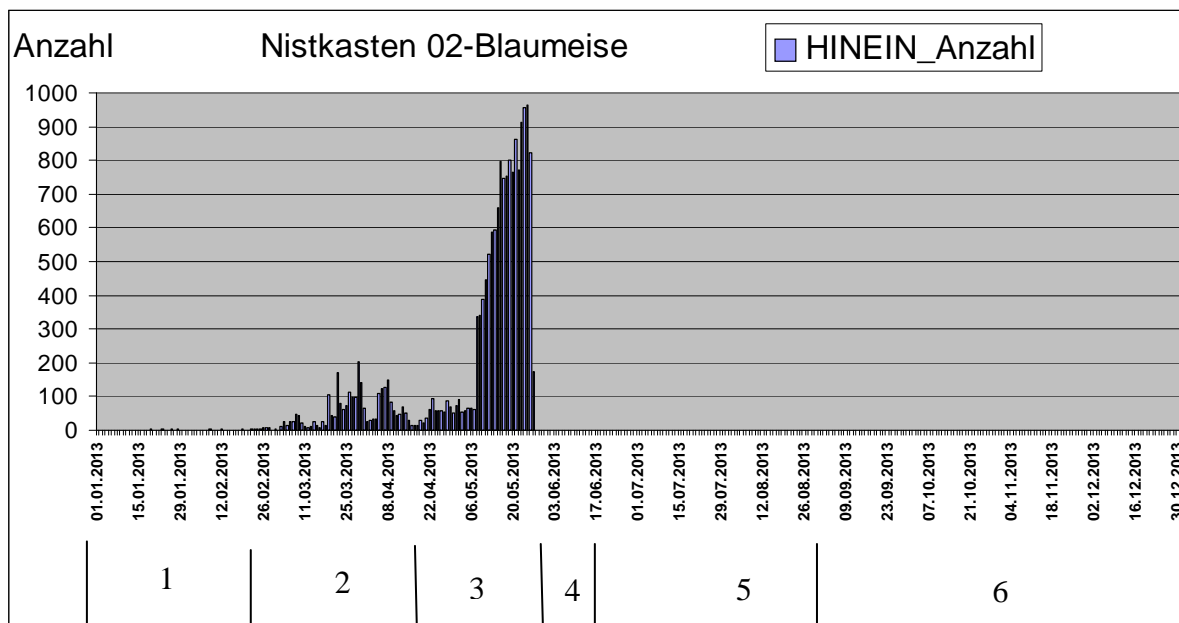
Figur 22

5 Aktivitäten am Nistkasten 2 (Blaumeisen)

Im Vorjahr, dem Jahr 2012, hatte ein Blaumeisen-Pärchen einmal im Nistkasten gebrütet. Der Nistkasten wurde im Herbst 2012 mit den Lichtschranken und der Mikroprozessor-Elektronik ausgestattet. Das Nest aus dem Jahre 2012 wurde nach der Reinigung wieder in den Nistkasten eingesetzt. Zu Beginn des Jahres 2013 war also ein Nest im Nistkasten. Eine Kamera wurde erst nach der ersten Brut eingebaut. Da keine zweite Brut im Nistkasten stattfand, konnten mit der Kamera keine weiteren Erkenntnisse gewonnen werden.



Figur 23 gibt einen Jahresüberblick und zeigt die tägliche Anzahl der Aktivität HINEIN am Nistkasten 2. Die blauen Linien in der Grafik sind bei der Übernahme in WORD entstanden und haben keine Bedeutung.



Figur 23

Folgende Aktivitätsphasen sind zu erkennen:

Phase 1 vom 01.01. bis 24.02.2013: geringe Aktivität, überwiegend hineingeschaut

Phase 2 vom 25.02. bis 15.04.2013: Ausbesserung am Nest

Phase 3 vom 16.04. bis 27.05.2013: Brut (Eier legen, Brüten, Brutpflege)

Phase 4 vom 28.05. bis 17.06.2013: geringe Aktivitäten, überwiegend hineingeschaut

Phase 5 vom 18.06. bis 28.08.2013: keinerlei Aktivitäten

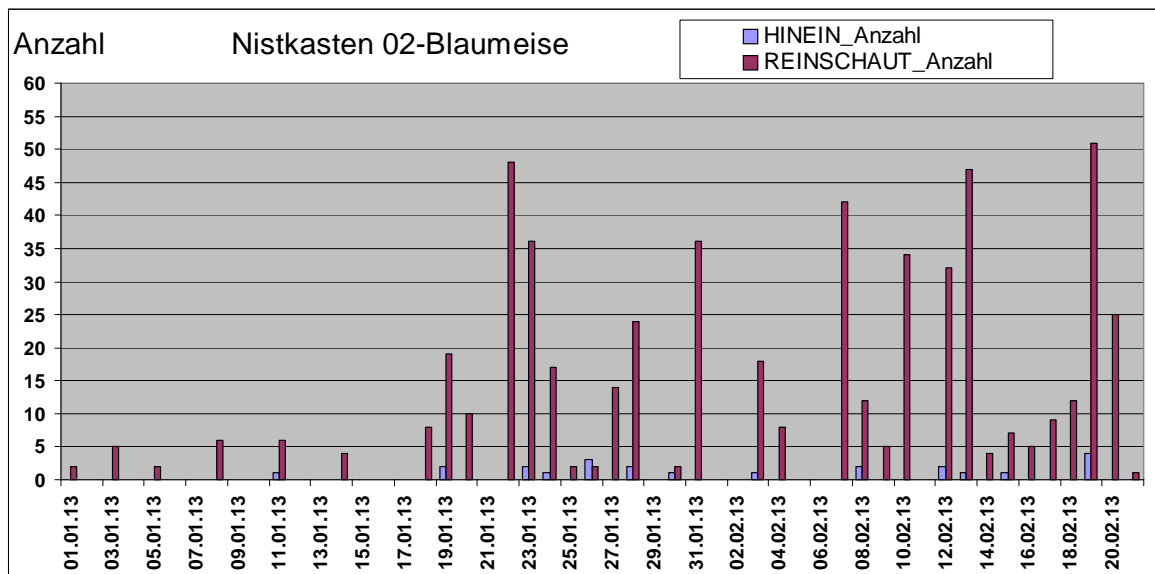
Phase 6 vom 29.08. bis 31.12.2013: geringe Aktivitäten, überwiegend hineingeschaut

Die einzelnen Phasen werden nachfolgend näher beschrieben.

5.1 Phase 1 vom 01.01. bis 24.02.2013: geringe Aktivität

Im Januar und Februar hatten die Vögel überwiegend nur in den Nistkasten hineingeschaut. Nur wenige Male pro Tag, wenn überhaupt, flog ein Vogel in den Nistkasten hinein. Siehe Figur 24.

Die wenigen Aktivitäten begannen im Zeitraum von 8 bis 10 Uhr und endeten im Zeitraum von 12 bis 17 Uhr mit Schwerpunkt am Vormittag. Ein Bezug zum Sonnenauf- und -untergang ist nicht erkennbar. Während der Nacht war kein Vogel im Nistkasten. Es wurde nicht festgestellt, welche Vögel hier aktiv waren.

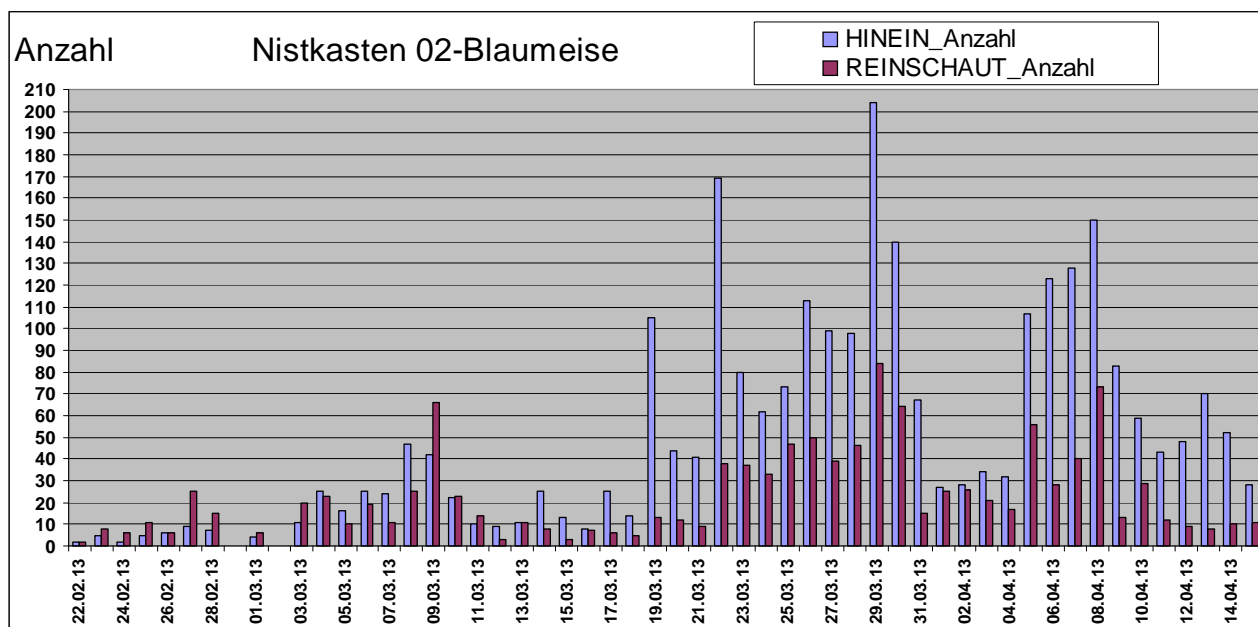


Figur 24

5.2 Phase 2 vom 25.02. bis 15.04.2013: Nestausbesserung

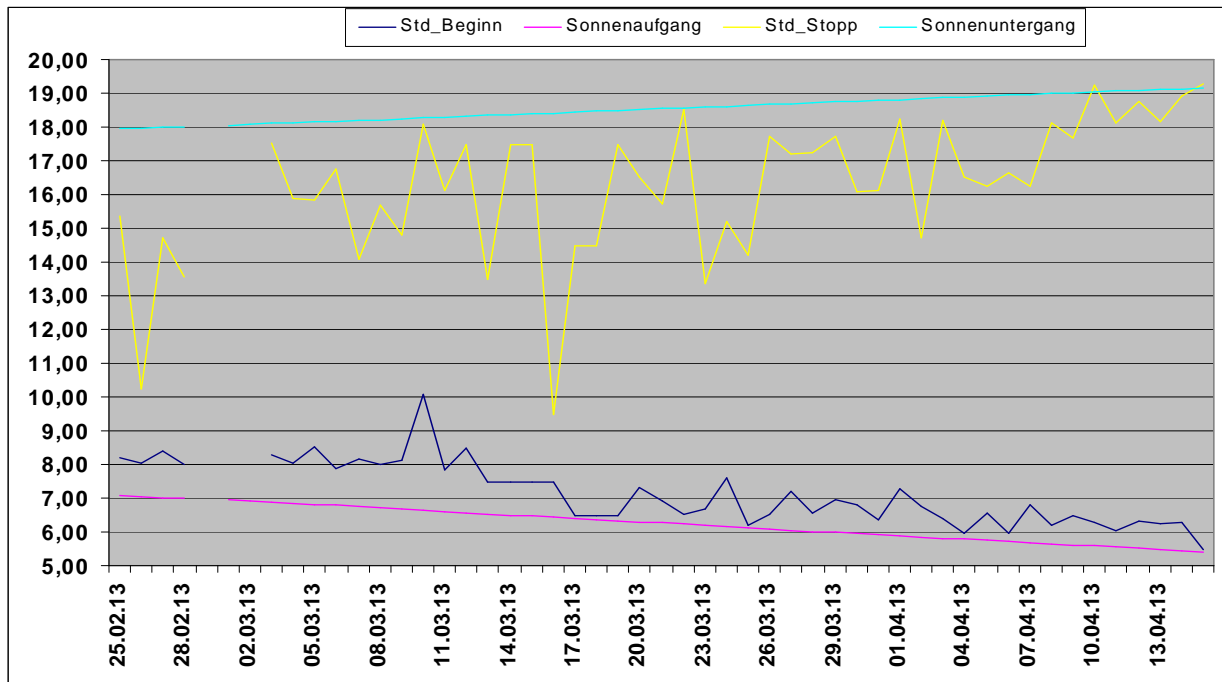
Ab Mitte März ist eine verstärkte Aktivität zu erkennen (siehe Figur 25) Man könnte annehmen, dass keine großen Aktivitäten zum Nestbau erforderlich waren, denn das Nest war vom Vorjahr noch vorhanden. Dem ist anscheinend nicht so.

Nach dem Ende der Brut wurde das Nest entfernt. Ein Vergleich der Jahre 2013 und 2014 wird zeigen, ob es für die Vögel einen Unterschied macht, ob das alte Nest entfernt oder beibehalten wird.



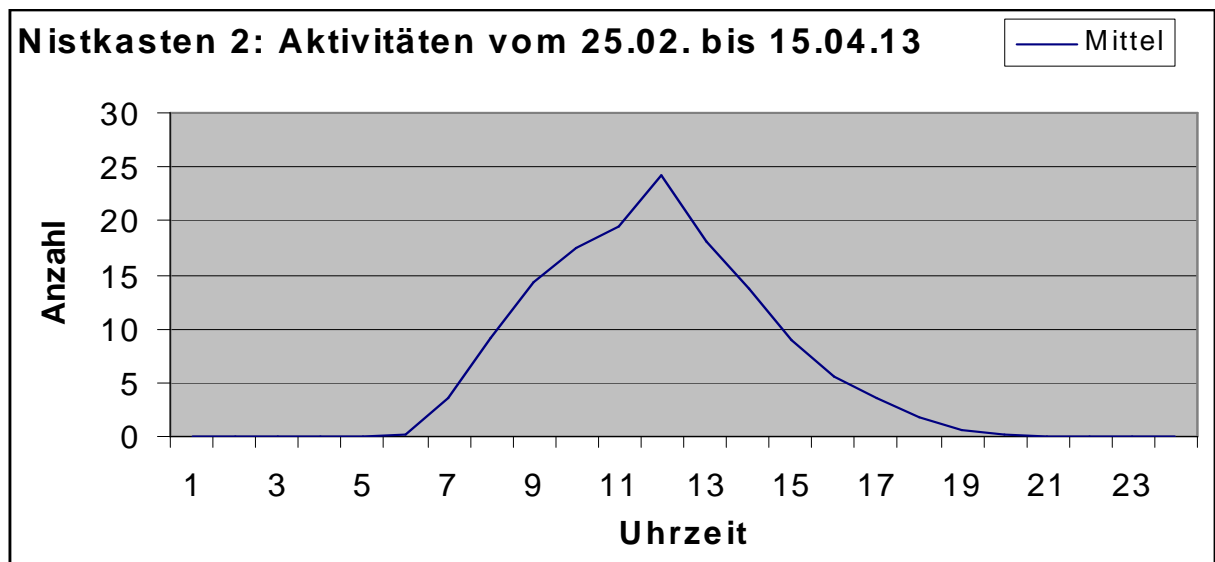
Figur 25

Figur 26 zeigt die Uhrzeiten (MEZ) des Sonnenauf- und -untergangs und den Beginn und das Ende (Stopp) der Aktivitäten. Die Aktivitäten begannen in der Regel in der ersten Stunde nach Sonnenaufgang. Das Ende der Aktivitäten lag am Nachmittag und immer vor Sonnenuntergang. Der Sonntag wurde also nur unvollständig ausgenutzt.



Figur 26

Figur 27 zeigt über den Zeitraum vom 25.02 bis 15.04.2013 die gemittelte tägliche Verteilung der Aktivitäten. Es ist ein deutlicher Höhepunkt um die Mittagszeit zu erkennen.



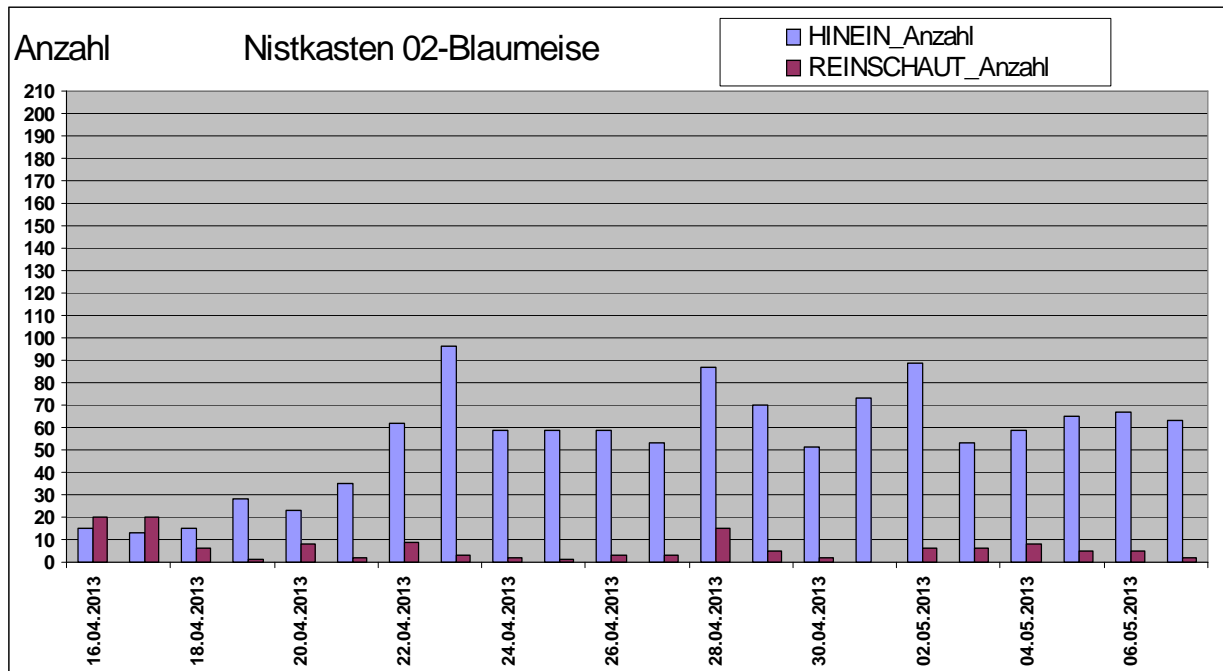
Figur 27

5.3 Phase 3 vom 09.04. bis 27.05.2013: einzige Brut

Die Brut konnte nicht mit einer installierten Kamera verfolgt werden, da die Kamera erst nach der Brut eingebaut wurde. Es ist somit nicht bekannt wie viele Eier und Jungvögel im Nest waren.

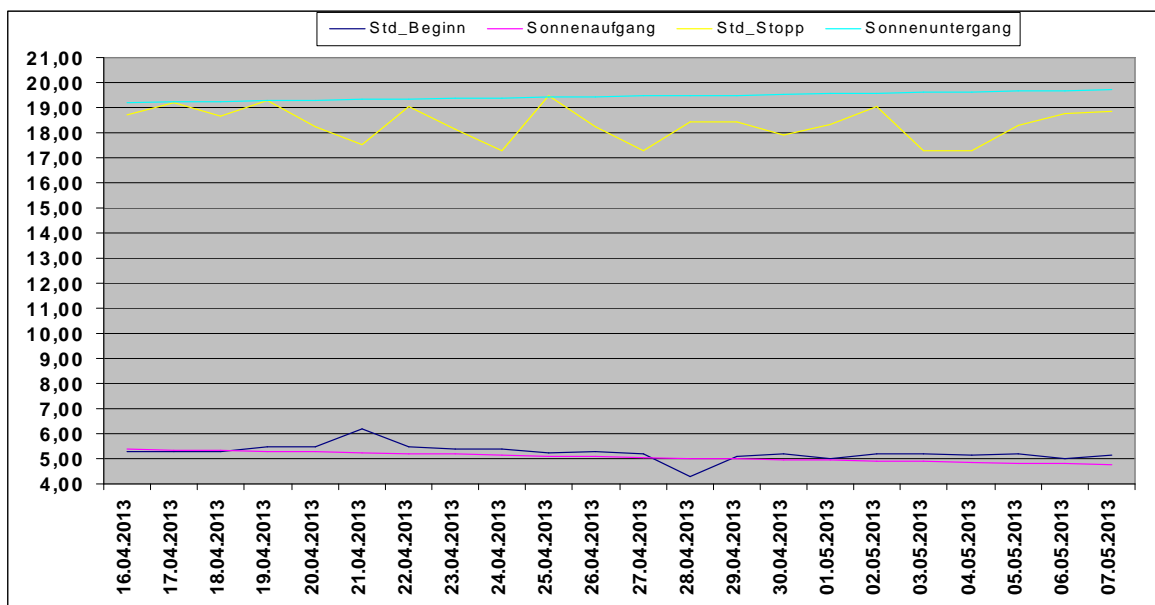
5.3.1 Eierlegen und Brüten im Nistkasten 2 (Blaumeisen)

Figur 28 zeigt die Aktivitäten während des Eierlegens und des Brütens. Die beiden Aktionen zu trennen ist gesichert mit den vorliegenden Daten nicht möglich. Dies wird hoffentlich im nächsten Jahr möglich sein, wenn mit der Kamera die Anzahl der Eier und Jungvögel erfasst werden kann. Vermutlich wurden während der ersten fünf bis sechs Tage nur Eier gelegt. Danach könnte das Brüten begonnen haben und eventuell wurden noch weitere Eier gelegt (analog zu den Kohlmeisen).



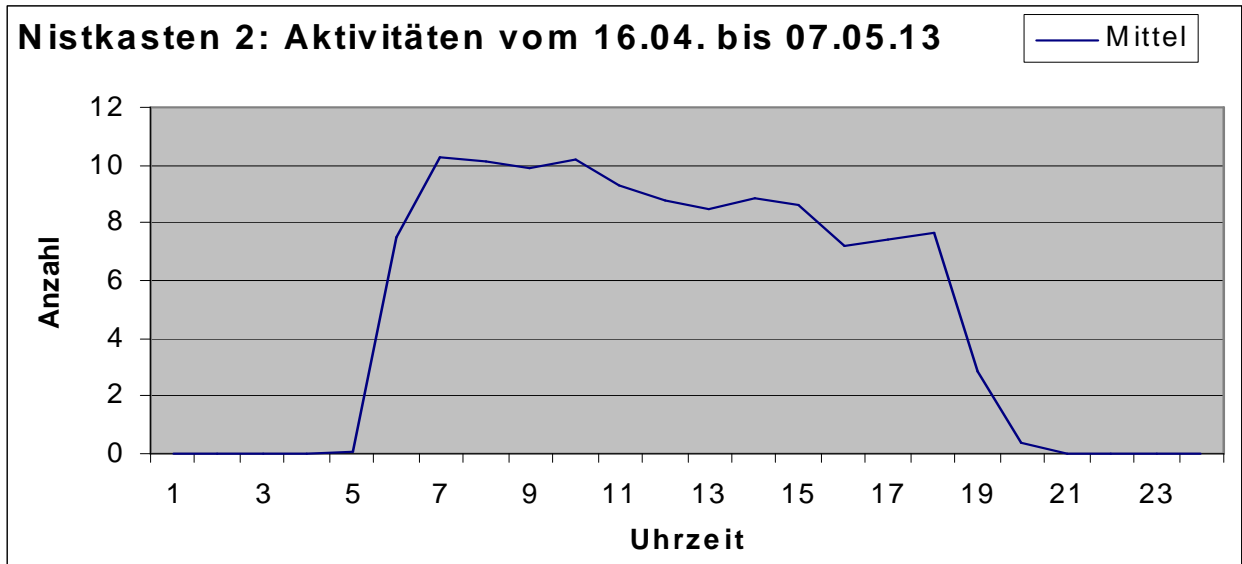
Figur 28

Figur 29 zeigt den Beginn und das Ende der täglichen Aktivitäten in Relation zum Sonnenaufgang und Sonnenuntergang. Alle Zeitangaben in MEZ. Während der Beginn der Aktivitäten sehr genau mit dem Sonnenaufgang übereinstimmt enden die Aktivitäten bis zu zwei Stunden vor dem Sonnenuntergang.



Figur 29

Figur 30 zeigt über den Zeitraum vom 16.04. bis 07.05.2013 die gemittelten täglichen Aktivitäten. Während in der Phase des Eierlegens und des Brütens gibt es eine leichte Überhöhung am Vormittag.



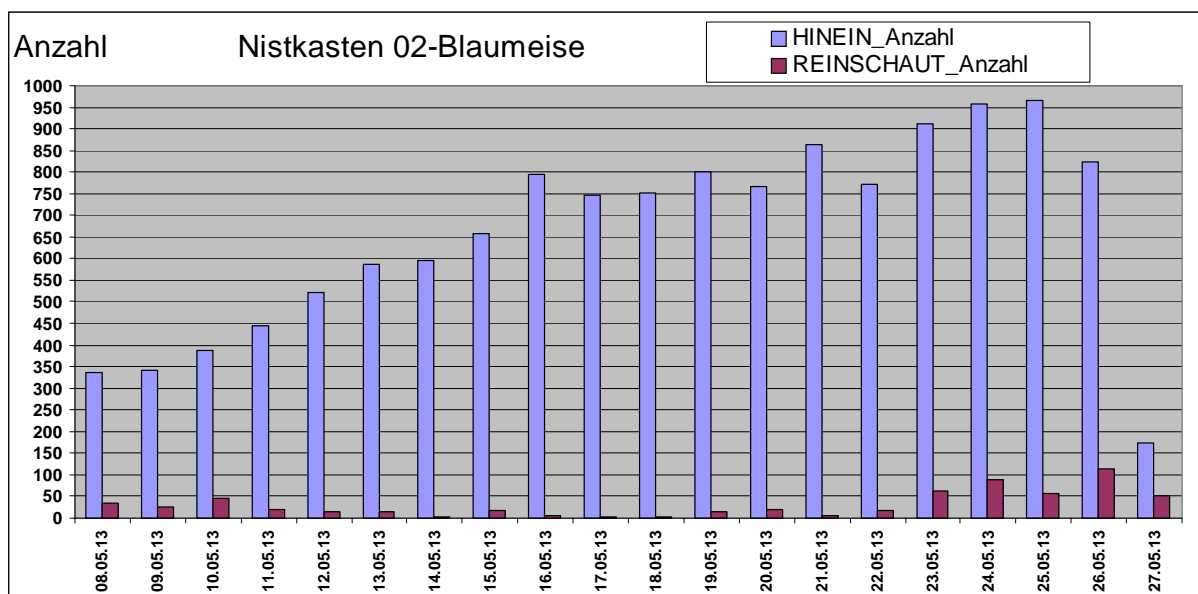
Figur 30

5.3.2 Brutpflege im Nistkasten 2 (Blaumeisen)

Figur 31 zeigt die Aktivitäten während der Brutpflege (Fütterung). Eine ungeheure Leistung war, dass die Vögel bis maximal 965 Mal pro Tag in den Nistkasten flogen. Bei der Länge des „Arbeitstages“ von 15 Stunden und 13 Minuten wurden die Jungvögel durchschnittlich im 56-Sekunden-Takt versorgt.

Am 27.05. flogen die Jungvögel im Zeitraum von 4:42 Uhr bis 07:45 Uhr aus. Danach wurden keine Aktivitäten am Nistkasten mehr festgestellt.

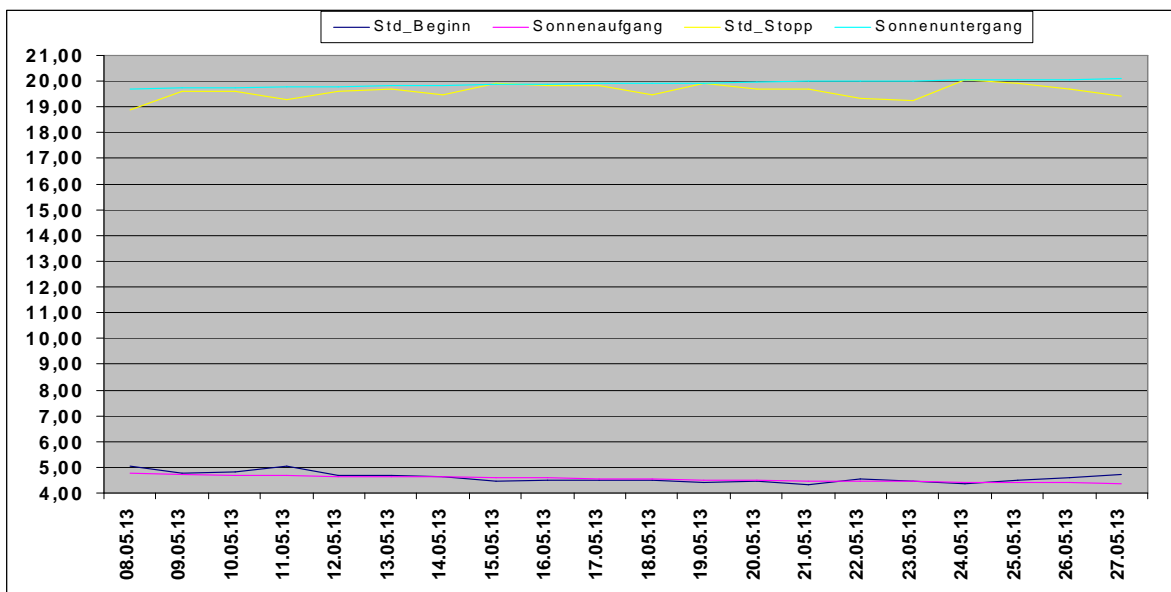
Beim späteren Reinigen des Nistkastens wurden keine toten Jungvögel im Nest gefunden.



Figur 31

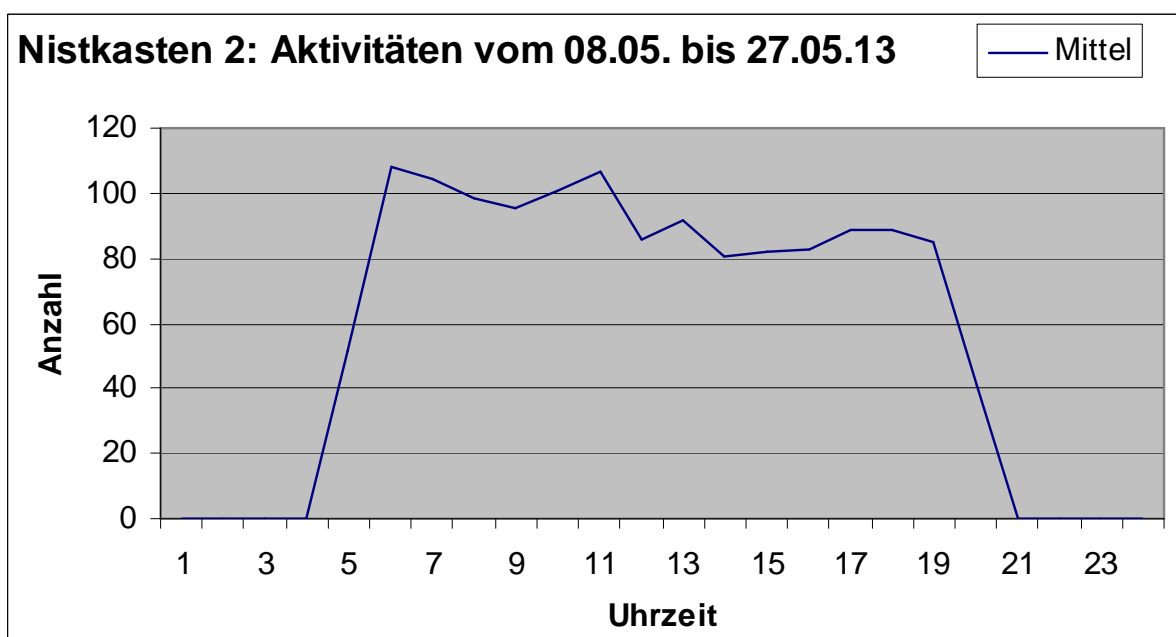
Figur 32 zeigt, dass während der Brutpflege (Fütterung) die Aktivitäten ziemlich genau mit dem Sonnenaufgang begannen. Beendet wurden die Aktivitäten während der Stunde vor dem Sonnenuntergang.

Sowohl beim Beginn als auch am Ende der Aktivitäten war es schon längere Zeit hell. Beispiel: Am 25.05.2013 hat die Dämmerung morgens um 02:53 Uhr begonnen, die Sonne ging um 4:24 Uhr auf. Die Sonne ging um 20:04 Uhr unter, das Ende der Dämmerung war um 21:36 Uhr (alle Zeiten in MEZ).



Figur 32

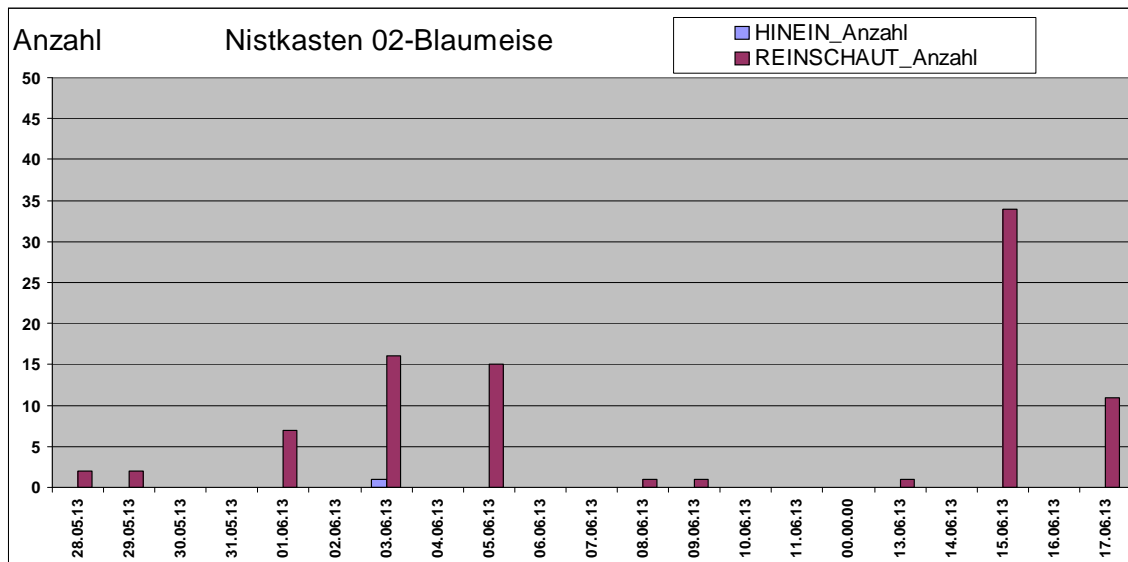
Figur 33 zeigt, dass die gemittelten täglichen Aktivitäten während der Brutpflege am Vormittag etwas höher als am Nachmittag waren.



Figur 33

5.4 Phase 4 vom 28.05. bis 17.06.2013: geringe Aktivitäten

Nach dem Ausfliegen fanden nahezu keinerlei Aktivitäten am Nistkasten mehr statt. Manchmal hatten Vögel in den Nistkasten geschaut. Es steht nicht fest, ob es diejenigen Vögel waren, die im Nistkasten aufgewachsen oder ob es andere neugierige Vögel waren. (siehe Figur 34)

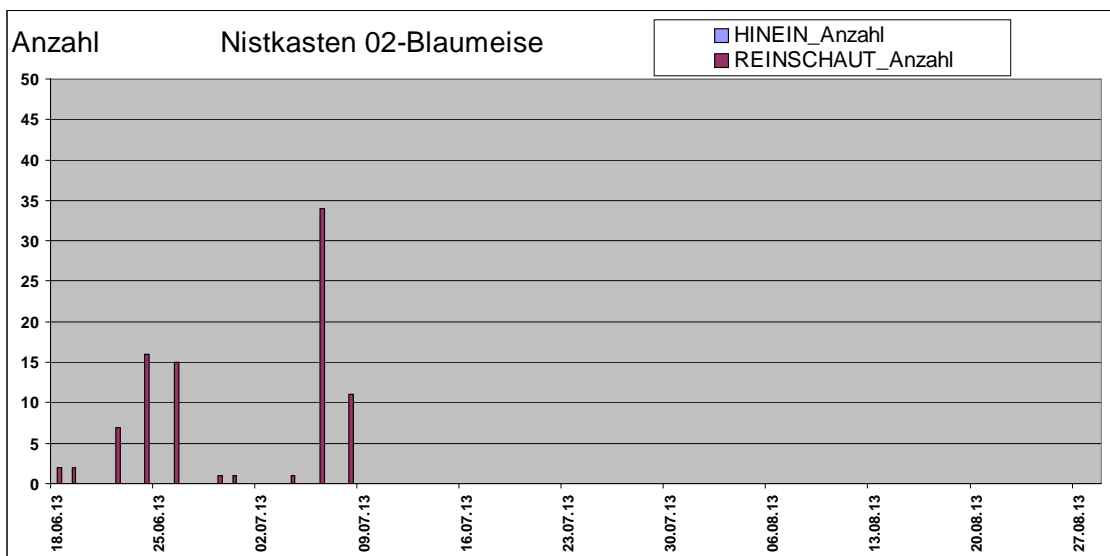


Figur 34

Kohlmeisen und Blaumeisen verhielten sich hier identisch und kehrten nach dem Ausfliegen nicht mehr in den Nistkasten zurück.

5.5 Phase 5 vom 18.06. bis 28.08.2013: keinerlei Aktivitäten

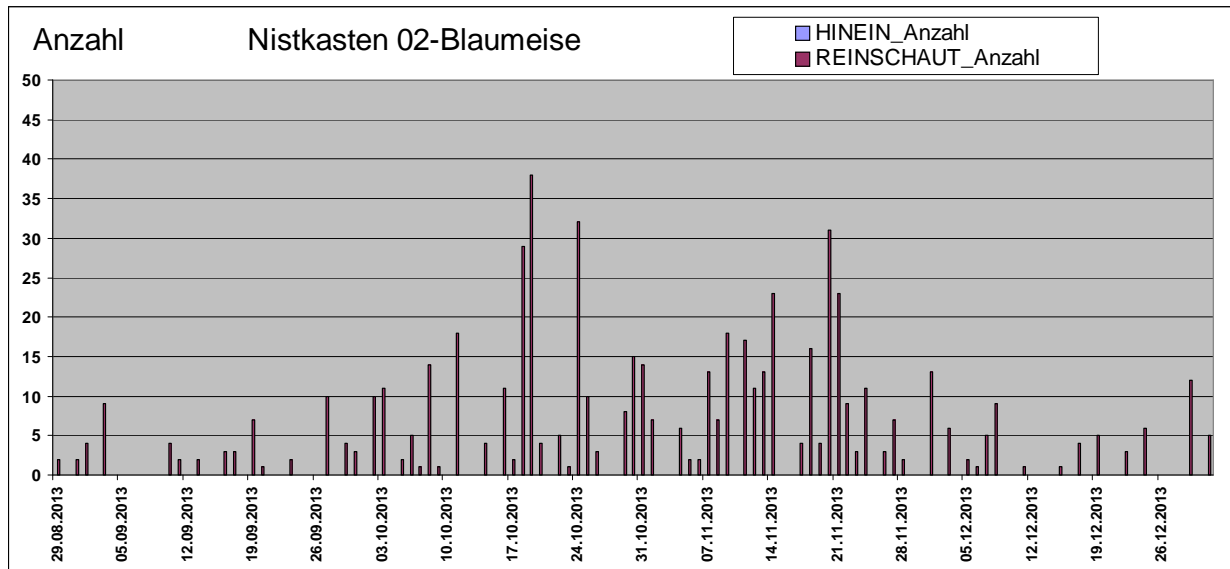
Figur 35 zeigt die Aktivitäten im Zeitraum vom 18.06. bis 28.08.2013. In diesem Zeitraum ging kein Vogel in den Nistkasten. Anfangs schauten Vögel noch hinein, auch dies wurde dann unterlassen. Verglichen mit den Brutphasen sind sie gering.



Figur 35

5.6 Phase 6 vom 29.08. bis 31.12.2013: geringe Aktivitäten

Ab 29.08. ist kein Vogel mehr in den Nistkasten geflogen. Die Vögel schauten nur noch hinein. Es konnte beobachtet werden, dass es Spatzen waren für die das Flugloch mit 28 mm Durchmesser zu klein war, um hindurch zu kommen. (siehe Figur 36)



Figur 36

6 Nistkästen und Technik

6.1 Nistkasten 1

Der Nistkasten 1 hat innen eine Grundfläche von 12 cm x 12 cm und an der Vorderseite eine Höhe von 26 cm. Das Flugloch hat einen Durchmesser von 34 mm. Der Hersteller ist nicht mehr bekannt.

Die mit dem Mikroprozessor ATMEGA8 ausgestattete Elektronik zur Auswertung der Lichtschranken ist in einem Gehäuse untergebracht, das an der Unterseite des Nistkastens befestigt ist. Auf dem Bild ist die äußere Lichtschranke zu erkennen. Die Daten werden per Funk im frei verwendbaren 433 MHz-Band zu einem Datenlogger gesendet. Damit mussten im Haus keine Kabel zum Datenlogger verlegt werden. Die Übertragung erfolgte bidirektional, d.h. die gesendeten und mit einer Prüfsumme und einer fortlaufenden Nummer versehenen Daten wurden positiv vom Datenlogger quittiert, wenn sie dort fehlerfrei empfangen wurden. Bei falscher Prüfsumme sendete der Datenlogger eine negative Quittung.



Die Elektronik am Nistkasten wiederholte in diesem Fall die Aussendung der Daten. Eine Wiederholung der Aussendung der Daten erfolgte auch, wenn keine Quittung empfangen wurde. Damit war eine gesicherte Datenübertragung möglich. Da im gleichen Frequenzband auch andere Geräte sendeten (Außenthermometer, Funksteckdosen, etc.) und die Funkübertragung stören konnten, wurde die gesicherte Datenübertragung gewählt. Die Stromversorgung der Elektronik (12 Volt, 56 mA) erfolgte mit einem Steckernetzteil im Keller. Das vieradrige Kabel vom Netzteil zum Nistkasten versorgte mit zwei Adern die Elektronik des Nistkastens mit den Lichtschranken. Mit den anderen beiden Adern wurden die im Nistkasten eingebaute Funkkamera und die LEDs zur Beleuchtung versorgt. Damit konnte die Funkkamera nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden ohne die Stromversorgung der Elektronik zu beeinflussen. Die Funkkamera sendete auf 2,4 GHz. Die Reichweite der Funkkamera betrug nur wenige Meter und konnte im Haus empfangen werden. Zur Aufzeichnung der Bilder musste der PC eingeschaltet sein.

Die Bauteile-Kosten für die Elektronik am Nistkasten betragen ca 20 Euro. Für den Aufbau der Elektronik und die Programmierung des Mikroprozessors wurden ca 150 Stunden aufgewendet. Beim zweiten Nistkasten konnten der gleiche Bauplan und die gleiche Software verwendet werden. Somit waren nur der Aufbau der Elektronik und die Montage am Nistkasten erforderlich, was einen Aufwand von ca 20 Stunden bedeutete.

6.2 Nistkasten 2

Der Nistkasten 2 hat innen am Boden eine Grundfläche von 10 cm x 10 cm. Nach oben hin erfolgt eine Verbreiterung, sodass er auf Höhe des Fluglochs die Innenmaße 10 cm x 12 cm aufweist. Die Firsthöhe beträgt 36 cm. Das Flugloch hat einen Durchmesser von 28 mm. Der Hersteller ist nicht mehr bekannt. Der Nistkasten ist an einen Ast des Zwetschenbaumes gehängt.

Die äußere Lichtschranke auf der Höhe des Flugloches ist im vorstehenden Dach untergebracht und mit einer kleinen Verblendung an der linken Seite vor Fremdlicht geschützt. Die innere Lichtschranke ist ebenfalls im Dach integriert und von der Dachpappe abgedeckt.



Die Elektronik ist unten am Nistkasten angebracht und identisch mit der Elektronik am Nistkasten 1. Sie wird deshalb hier nicht nochmals beschrieben. Das Steckernetzteil für die Stromversorgung befindet sich in der Garage.

6.3 Datenlogger

Der Datenlogger besteht aus zwei Geräten. Das größere der beiden Geräte enthält einen Mikroprozessor ATMEGA168, einen 433 MHz-Empfänger, einen DCF77-Empfänger und ein Display. Es empfängt die Daten der beiden Nistkästen, quittiert sie, wenn sie fehlerfrei empfangen werden, zeigt sie auf dem Display an, ergänzt die Daten mit Datum und Uhrzeit und schickt sie an das zweite Gerät. Dort werden die Daten auf einen USB-Memory-Stick aufgezeichnet. Das Datum und die Uhrzeit werden mit dem DCF77-Empfänger empfangen und bieten somit die Genauigkeit einer Funkuhr.



Der USB-Memory-Stick wird mit einem PC ausgelesen. Eine selbst erstellte Software bereitet die Daten auf. Die Auswertung und Anzeige erfolgt mit EXCEL.

Die Kosten für den Datenlogger betragen ca 80 Euro. Für die Entwicklung der Software und den Aufbau wurden ca 200 Stunden investiert.

Der Datenlogger hat einen Stromverbrauch von ca 1 Watt. Die Stromkosten sind daher bei einem Rund-um-die-Uhr-Betrieb zu vernachlässigen.

6.4 Funkkamera

Beide Nistkästen sind mit Funkkameras ausgerüstet. Dieses können bei Bedarf eingeschaltet werden. Die Kameras senden im 2,4 GHz-Band. Dieses allgemein freigegebene Frequenz-Band ist von weiteren Funkgeräten und von den Mikrowellen-Herden belegt. Eine störungsfreie Übertragung ist somit nicht immer gewährleistet. Die Beleuchtung erfolge mit weißen LEDs, die gegen die Seitenwände strahlen und somit den Brutraum indirekt beleuchten. Damit ist sichergestellt, dass die Vögel nicht direkt in den Strahl der LEDs blicken können. Leider ist damit die Beleuchtung nicht sonderlich intensiv, was sich negativ auf die Bildqualität auswirkt.



Die Bilder mit Ton können auf einem kleinen Monitor wiedergegeben oder auf einem PC aufgezeichnet werden.

Die Funkkameras mit zugehörigem Empfänger und Video-Grabber zum Aufzeichnen wurden nicht selbst entwickelt, sondern gekauft. Der Kaufpreis hat ca. 130 Euro betragen.

7 Gewonnene Erkenntnisse

Die Datenbasis ist mit zwei Nistkästen, die ein einziges Jahr beobachtet wurden, noch gering. Es kann noch nicht unterschieden werden, ob das gezeigte Verhalten der Kohlmeisen- und Blaumeisen-Pärchen artspezifisch oder individuell spezifisch ist.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind womöglich den Ornithologen längst bekannt, für den Autor sind sie neu.

7.1 Nistkasten 1 mit Kohlmeisen

- Die Eltern-Vögel beginnen während der Brutphase mit dem Sonnenaufgang ihre Aktivitäten und beenden sie ein bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang. Vor oder nach Sonnenuntergang sind die Vögel in der Regel nicht aktiv. In dieser Phase sind die Aktivitäten nahezu gleich über den gesamten Tag verteilt mit einer geringfügigen Erhöhung am Vormittag.
- Die Fütterung der Jungvögel wird reduziert, wenn ein Jungvogel weniger im Nest vorhanden ist. Es werden die anderen Jungvögel nicht besser versorgt. Anscheinend ist die Versorgung genau dem Entwicklungsstand der Jungvögel angepasst.
- Kohlmeisen sind Kannibalen und fressen tote Jungvögel.
- Das Nest wird während der Aufzucht sauber gehalten und die Exkremente der Jungvögel werden von den Eltern-Vögeln sofort nach außen transportiert.
- Das vorhandene Nest nach der ersten Brut wird ohne erneuert oder umgebaut zu werden für die zweite Brut verwendet.
- Die Frequenz der Nistkastenbesuche hängt stark von der Brutphase ab. Die beobachteten Maximalwerte lagen bei der nicht erfolgreich beendeten ersten Brut bei 508 Eintritten pro Tag und bei der zweiten Brut bei 318 Eintritten pro Tag.
- Nach der letzten Brut finden bis zum Herbst keine Aktivitäten am Nistkasten mehr statt. Die Monate August und September sind daher die beste Zeit um die Nistkästen zu säubern.
- Noch ungesichert ist die Erkenntnis, dass die Vögel nahezu den gleichen Aufwand für die Erneuerung eines Nestes aus dem Vorjahr oder dem Neubau eines Nestes treiben. Die Beobachtungen in 2014 kann diese Erkenntnis bestätigen oder widerlegen.
- Im Oktober suchen sich die Kohlmeisen (im Wettbewerb mit den Spatzen) die Nachtquartiere für den Winter. Ab Mitte November übernachteten die Kohlmeisen einzeln in den Nistkästen. Es ist dabei unbedeutend, ob ein Nest im Nistkasten vorhanden ist. Somit sollten Nistkästen bereits im Oktober aufgehängt werden, um auch als Winterquartiere zur Verfügung zu stehen. Ein Auslöser für die Übernachtungen könnte ein Temperatursturz sein.

7.2 Nistkasten 2 mit Blaumeisen

- Es gibt eine ähnliche Verhaltensweise wie bei den Kohlmeisen. Dazu zählen der Aktivitätsbeginn bei Sonnenaufgang und die über den Tag verteilte Aktivität. Die Abweichungen beim Beenden der Aktivitäten vor dem Sonnenuntergang sind größer als bei den Kohlmeisen.
- Nach der letzten Brut gehen keine Blaumeisen mehr in den Nistkasten. Nur Spatzen schauen immer wieder mal in den Nistkasten.
- Blaumeisen übernachteten im Winter nicht im Nistkasten (zumindest nicht im November und Dezember 2013).
- Ebenfalls noch ungesichert ist die Erkenntnis, dass die Vögel nahezu den gleichen Aufwand für die Erneuerung eines Nestes aus dem Vorjahr oder dem Neubau eines Nestes treiben. Die Beobachtungen in 2014 kann diese Erkenntnis bestätigen oder widerlegen.
- Die Frequenz der Nistkastenbesuche hängt stark von der Brutphase ab. Der beobachtete Maximalwert lag bei 965 Eintritten pro Tag.

7.3 Offene Fragen

- Was war die Ursache für den Tod der jungen Kohlmeisen aus der ersten Brut? Hat ein Marder sie zu Tode erstreckt oder wurde sie von den Altvögeln im Stich gelassen? Das es sich um ein singuläres Ereignis handelte wird die Frage wahrscheinlich nicht beantwortet werden.
- Sind die toten jungen Kohlmeisen der zweiten Brut eines natürlichen Todes gestorben oder wurde der Umfang der zu versorgenden Brut an die Nahrungsversorgung angepasst? Die Beobachtungen in den nächsten Jahren könnte eventuell die Frage beantworten.
- Wie verhalten sich die Vögel in Bergtälern wo der lokale Sonnenauf- und -untergang noch deutlicher von der Dauer der Tages-Helligkeit abweicht? Dazu müssten Beobachtungen an entsprechenden Orten gemacht werden, was jedoch dem Autor nicht möglich ist.
- Wie unterscheiden sich die Verhaltensweisen von Henne und Hahn beim Brüten und bei der Aufzucht der Jungvögel? Mit Kameras an der Außenseite der Nistkasten soll das Geschlecht der Vögel erkannt werden.
- Gibt es Korrelationen zwischen den Aktivitäten und dem lokalen Wetter? Lassen sich die Abweichungen der Beendigung der Aktivitäten am Abend mit dem Wetter erklären?
- Ist wirklich ein Temperatursturz im November ein Auslöser für den Beginn der Übernachtungen im Nistkasten?

Andere Fragen, wie z.B. die Anzahl der gelegten Eier und die geschlüpften Jungvögel, können nur mit Beobachtungen im Nistkasten und nicht allein mit den Lichtschranken beantwortet werden. Da die Kameras erst nach der ersten Brut eingebaut wurden, sind zukünftig Verbesserungen der Beobachtungen gegeben.

8 Andere Projekte zur Beobachtung von Vögeln

- Im Herbst 2013 wurden zwei weitere Nistkästen gebaut und mit Lichtschranken und Kameras ausgestattet. Beide Nistkästen wurden Anfang November an der Hauswand angebracht. Nistkasten 3 hat einen rechteckigen Einflugbereich von 140 x 60 mm und ist für Gartenrotschwanz und Bachstelzen ausgelegt. Selten schaut hier ein Vogel hinein. Nistkasten 4 hat ein rundes Einflugloch mit einem Durchmesser von 43 mm und ist für Meisen und Spatzen ausgelegt. In diesem Nistkasten übernachtet seit Mitte November 2013 täglich eine Kohlmeise. Diese verhält sich wie die Kohlmeise in Nistkasten 1. Die Zeiten beim Verlassen der Nistkasten am Morgen und beim Wiederbesetzen am Abend sind nahezu identisch. Die Übernachtungen haben am 23.11. begonnen. Da der Nistkasten erst am 18.11. angebracht wurde und die Vögel diesen erst erkennen mussten, lässt sich eine Beziehung zu dem Temperatursturz am 11.11. nicht herstellen.
- Seit 18.7.2013 ist eine Vogeltränke im Garten installiert und sie wird mit einer Wildkamera beobachtet. Die Vogeltränke wird häufig von Kohlmeisen und seltener von Rotkehlchen, Gartenrotschwanz, Amseln, Kleiber, Spatzen und Blaumeisen besucht. Die Auswertungen sind in einem eigenen Dokument beschrieben. Dieses kann vom Autor (siehe Kapitel 10) angefordert werden.
- Ein sechseckiger Futterkasten ist ebenfalls mit Lichtschranken und Kamera ausgerüstet. Es kann festgestellt werden welche Seite des Futterkastens die Vögel bevorzugen, zu welcher Uhrzeit und wie lange die Vögel am Futterkasten sind. Der Futterkasten wurde erst Mitte Dezember fertig gestellt. Es gibt noch wenige Daten, die bisher nicht ausgewertet sind.



9 Nächste Projekte

- Die Auswertungs-Software für die Daten der Beobachtung des Futterkastens wird noch geschrieben.
- Um eine Korrelation zwischen Wetter und Aktivitäten der Vögel ermitteln zu können ist geplant Sensoren für Wind, Regen, Schneefall und Schneehöhe, Temperatur und Sonnenschein zu entwickeln und diese Daten aufzuzeichnen. Von besonderem Interesse ist, ob die Frequentierung des Futterkastens und die Beendigung der Aktivitäten am Abend vom Wetter abhängig sind.
- Alle Nistkästen werden mit Außen-Kameras ausgerüstet. Die Aufzeichnungen werden gestartet, wenn ein Vogel in den Nistkasten eintritt oder ihn verlässt. Die Software der Mikroprozessoren und die Elektronik sind schon entsprechend erweitert. Die Stromversorgung der Kameras und die mechanische Installation der Kameras muss noch erledigt werden. Damit soll das Geschlecht der Vögel und die Vogelart (außerhalb der Brutzeit) visuell bestimmt werden können.

10 Zum Autor

Der Autor ist Diplom-Informatiker (FH) und hat 19 Jahre lang die Elektronik und die Software von Mikroprozessor-Systemen für Datenkommunikationsgeräte entwickeln. Weitere 16 Jahre war er für die Entwicklung von Software für Geldautomaten zuständig und hat diese selbst mit entwickelt.

Seit Oktober 2013 ist er in der Freistellungsphase der Altersteilzeit und hat Zeit seinen Hobbys nachzugehen. Zu diesen Hobbys zählt neben der Entwicklung elektronischer Schaltungen das Modellfliegen, das Interesse an der Natur, Fotografieren, Gartenarbeit, die Beschäftigung mit Astronomie und Friedenspolitik.

Es wohnt in Bonstetten, ca 15 km nordwestlich von Augsburg.

Zu erreichen ist er unter klaus.stampfer@bonstetten.de oder telefonisch unter 08293-1692