



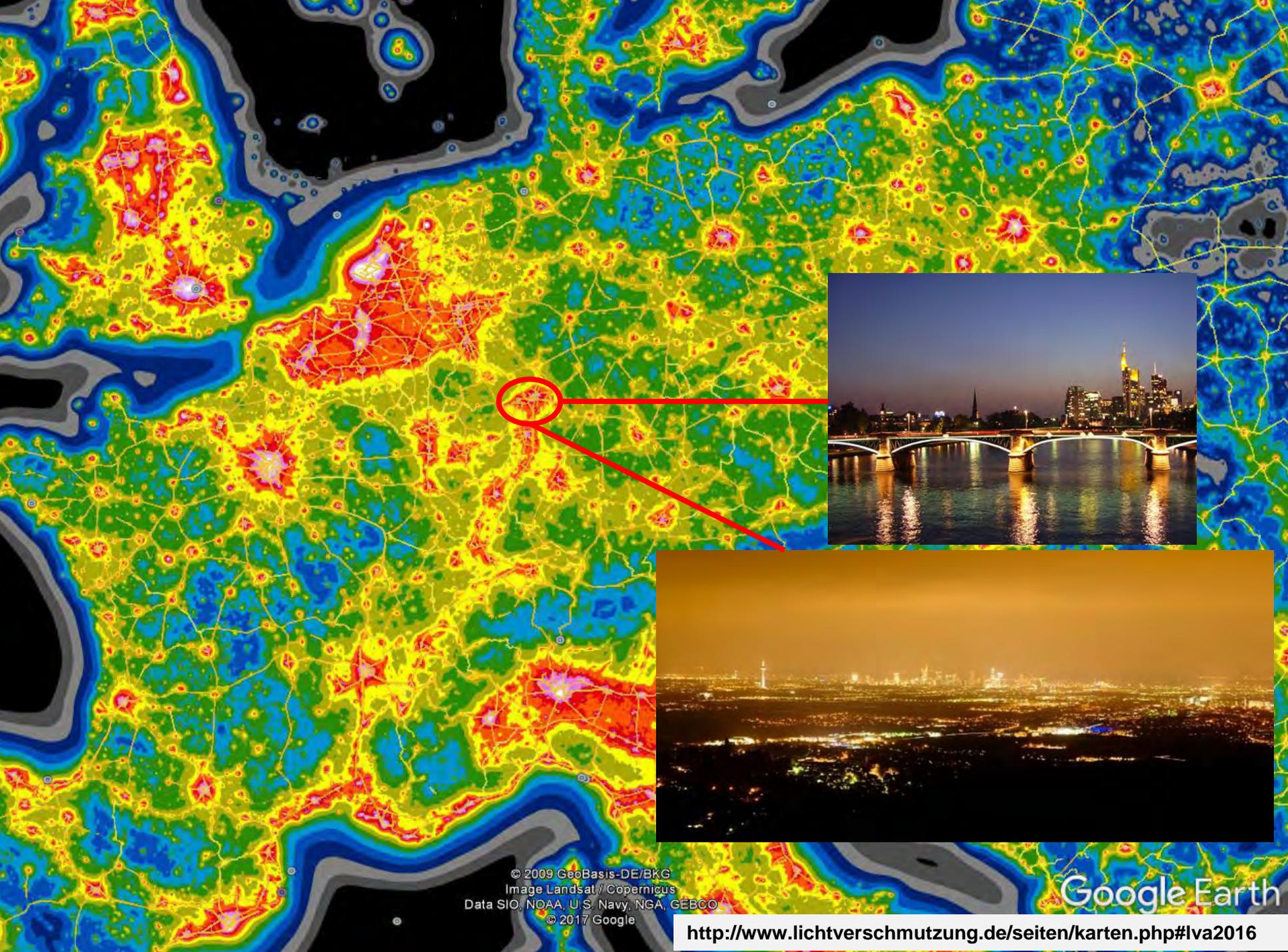
Institut für Tierökologie
und Naturbildung

Akustische Fledermauserfassung am Radschnellweg im Frankfurter Stadtwald

Gibt es einen Einfluss der Beleuchtung?



Dr. Markus Dietz & Elena Krannich



© 2009 GeoBasis-DE/BKG
Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
© 2017 Google

Google Earth

<http://www.lichtverschmutzung.de/seiten/karten.php#lva2016>

Lichtwirkung



Fotos: M. Dietz, M. König, T. Stephan

- Physiologie
- Rhythmik (diurnal, saisonal)
- Verhalten / Orientierung

Lichtwirkung



Institut für Tierökologie
und Naturbildung



Foto: T. Stephan

Mögliche Profiteure von Lichtfallen...

Fotos: T. Stephan



Großer Abendsegler



Rauhautfledermaus



Breitflügelfledermaus



Kleiner Abendsegler



Zwergfledermaus



Nordfledermaus



Mückenfledermaus



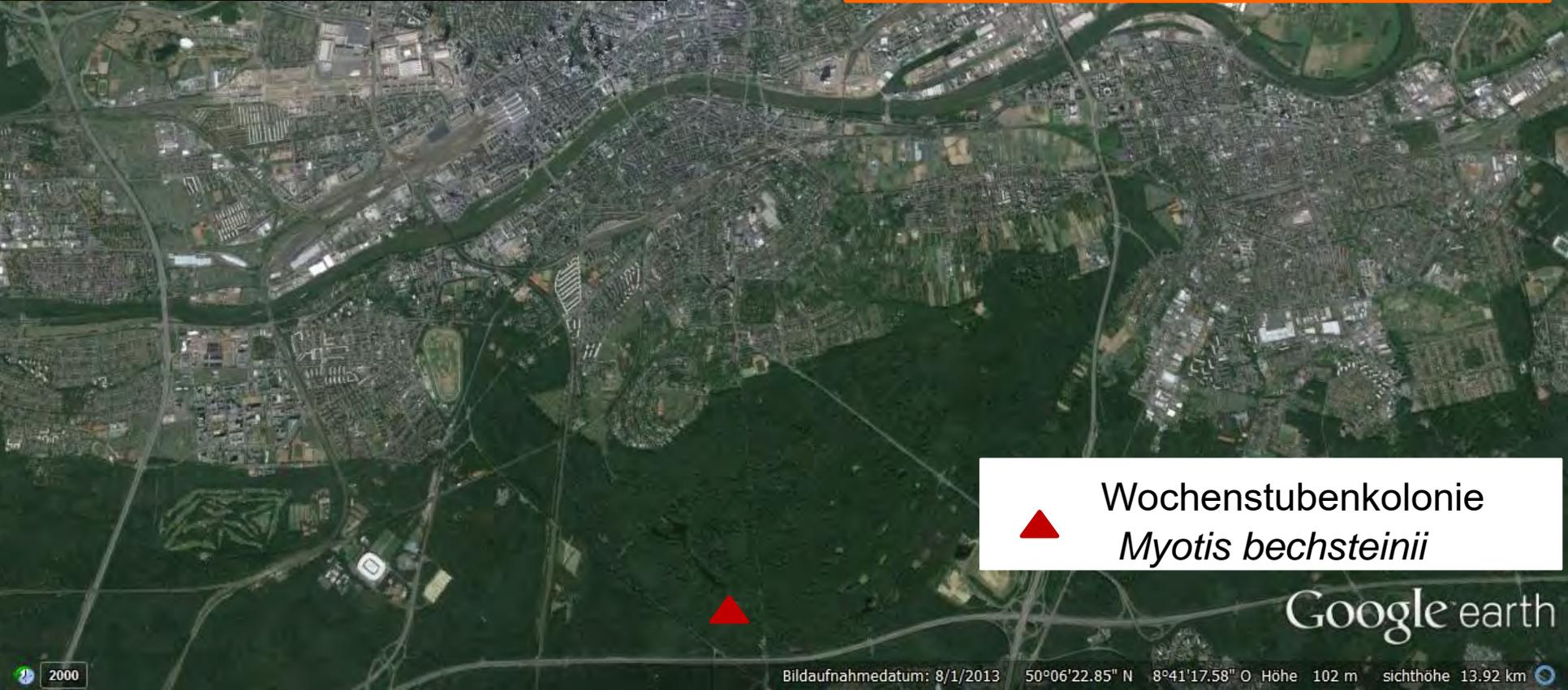
Zweifarbfladermaus

Mögliche Profiteure von Lichtfallen...

Aber: Licht am Quartier ist immer fatal!



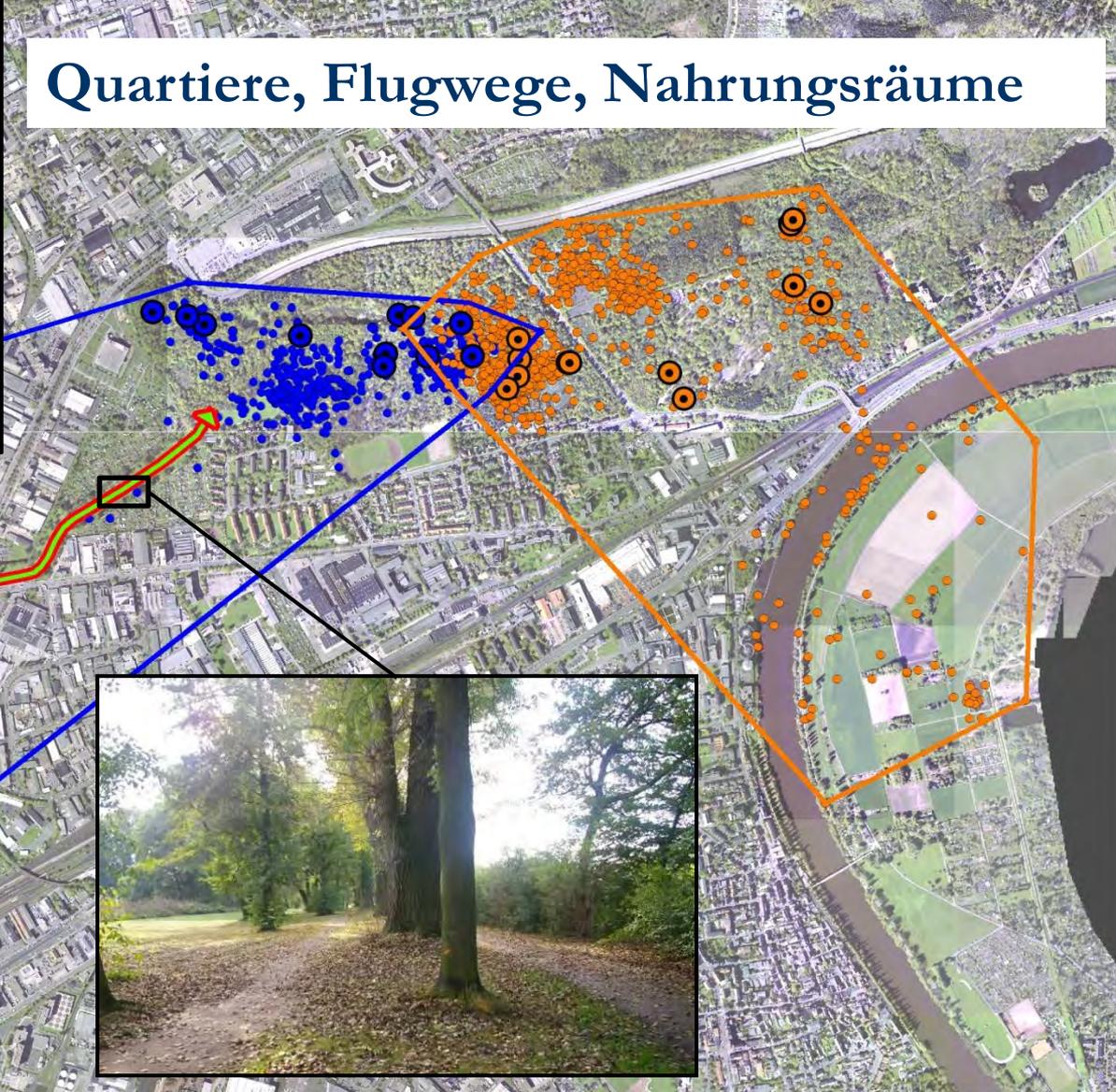
Fotos: T. Stephan



▲ Wochenstubenkolonie
Myotis bechsteinii

Google earth

Quartiere, Flugwege, Nahrungsräume



Colony West

● Day-roosts

□ MCP

• Localisations

↔ flight path

Colony East

● Day-roosts

□ MCP

• Localisations



Einfluss des Lichts auf

- Jagderfolg
- Reproduktionserfolg
- Quartiere
- Jagdgebiete
- Flug-/Transferrouen
- Fledermauspopulationen
- Fledermausgemeinschaften

Reaktion auf Licht ist in erster Linie abhängig von der Fledermausart.

Einteilung der Fledermäuse anhand der Reaktion auf Licht in:

meidend, neutral und opportunistisch

EUROBATS



Publication Series
No. 8

8



**Leitfaden für die
Berücksichtigung von Fledermäusen
bei Beleuchtungsprojekten**

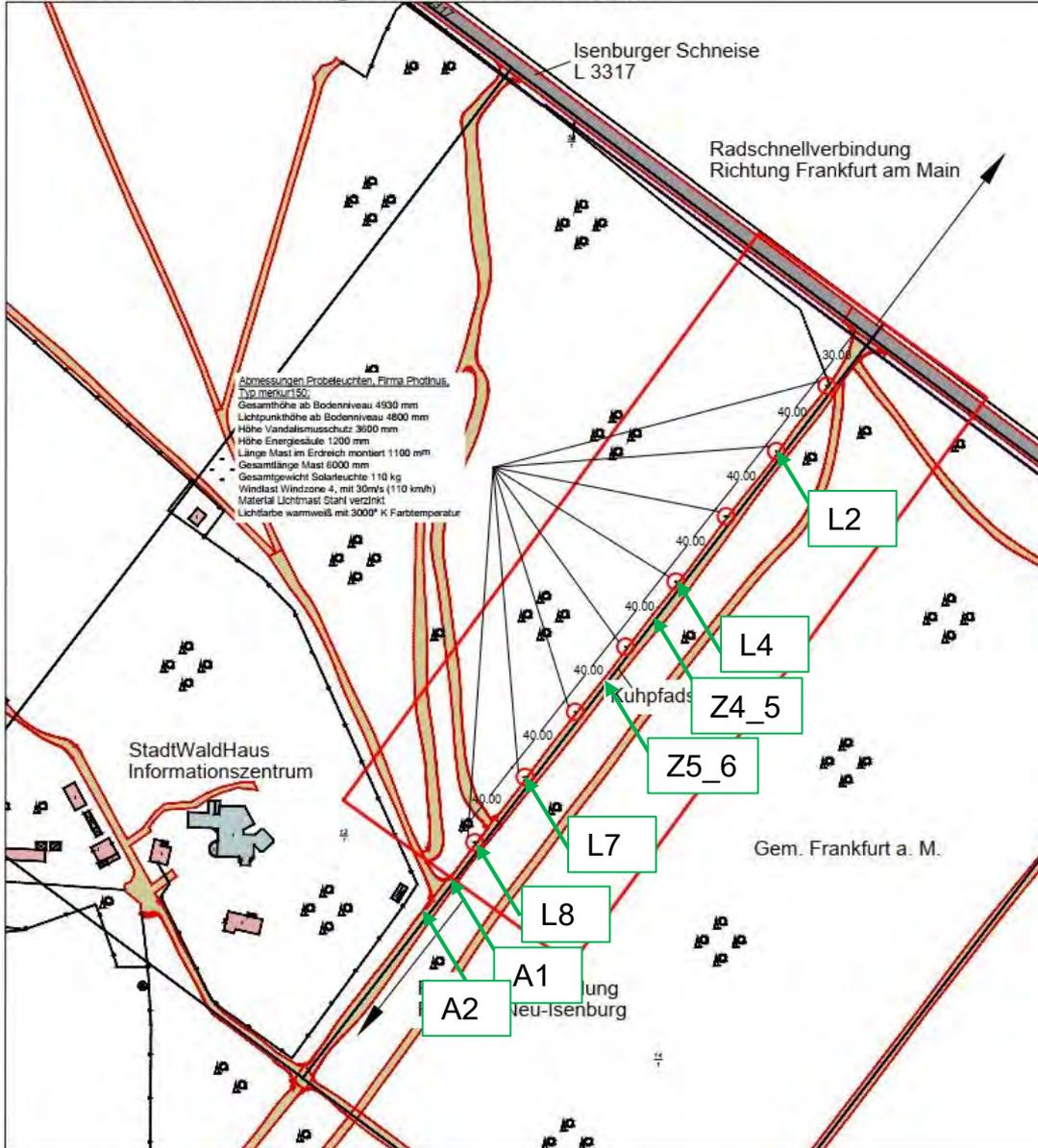
C.C. Voigt • C. Azam • J. Dekker • J. Ferguson • M. Fritze
S. Gazaryan • F. Hölker • G. Jones • N. Leader • D. Lewanzik
H.J.G.A. Limpens • F. Mathews • J. Rydell • H. Schofield
K. Spoelstra • M. Zigmajster

Standorte Batcorder



Institut für Tierökologie
und Naturbildung

Standorte Testbeleuchtung, Frankfurter Stadtwald



| | | | |
|---|--------------|--|--------------------------|
| Projekt: Neubau Raddirektverbindung Frankfurt - Darmstadt | | Projekt Nr.: Blatt-Nr.: 01 Datum: 22.01.2019 Maßstab: 1:2000 | |
| Planart: Standorte Testbeleuchtung, Frankfurter Stadtwald | | | |
| Bauherr: Regionalpark Rhein-Main Süd-West GmbH o/o Stadt Kelsterbach | | | |
| Geschäftsführer Manfred Ockel Mörfelder Str. 33 65451 Kelsterbach | | | |
| Planungsbüro: Ulrich & Schmidt Südwestpark Hirschfelderde / Lerchenhainparkstrassen 10/11 70529 Stuttgart (Stuttgart) www.schueler.de 04 65226 Frankfurt am Main schueler@gruenlicht.de Telefon 0924 707 26 17 mobil 0176 22 09 24 96 | | Mitgezeichnet: | |
| Änderung | Datum | Art der Änderung | verantwortl. gez. |
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |

Versuchsaufbau

| | Frühjahr | Sommer | | Herbst |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|--|-----------------------|
| | Gravidität | Laktation | Postlaktation | Migration/Schwärmen |
| Block | I | II | III | IV |
| Zeitraum | 08.06.20- 14.06.20 | 26.06.20- 02.07.20 | 20.07.20- 27.07.20 | 01.09.20- 07.09.20 |
| Lichteinfluss | Keine Beleuchtung | Dauerhafte Beleuchtung | Beleuchtung nur bei Auslösen des Bewegungsmelders -> Beleuchtung für ca. 30- 40s | |

Versuchsaufbau

| | Frühjahr | | Sommer | | Herbst |
|--|-----------------------|---------------------------|--|-----------------------|--------|
| | Gravidität | Laktation | Postlaktation | Migration/Schwärmen | |
| Block | I | II | III | IV | |
| Zeitraum | 08.06.20- 14.06.20 | 26.06.20- 02.07.20 | 20.07.20- 27.07.20 | 01.09.20- 07.09.20 | |
| Lichteinfluss | Keine Beleuchtung | Dauerhafte Beleuchtung | Beleuchtung nur bei Auslösen des Bewegungsmelders -> Beleuchtung für ca. 30- 40s | | |
|  224 Gerätenächte | | | | | |

Fledermauserfassung mit Batcordern

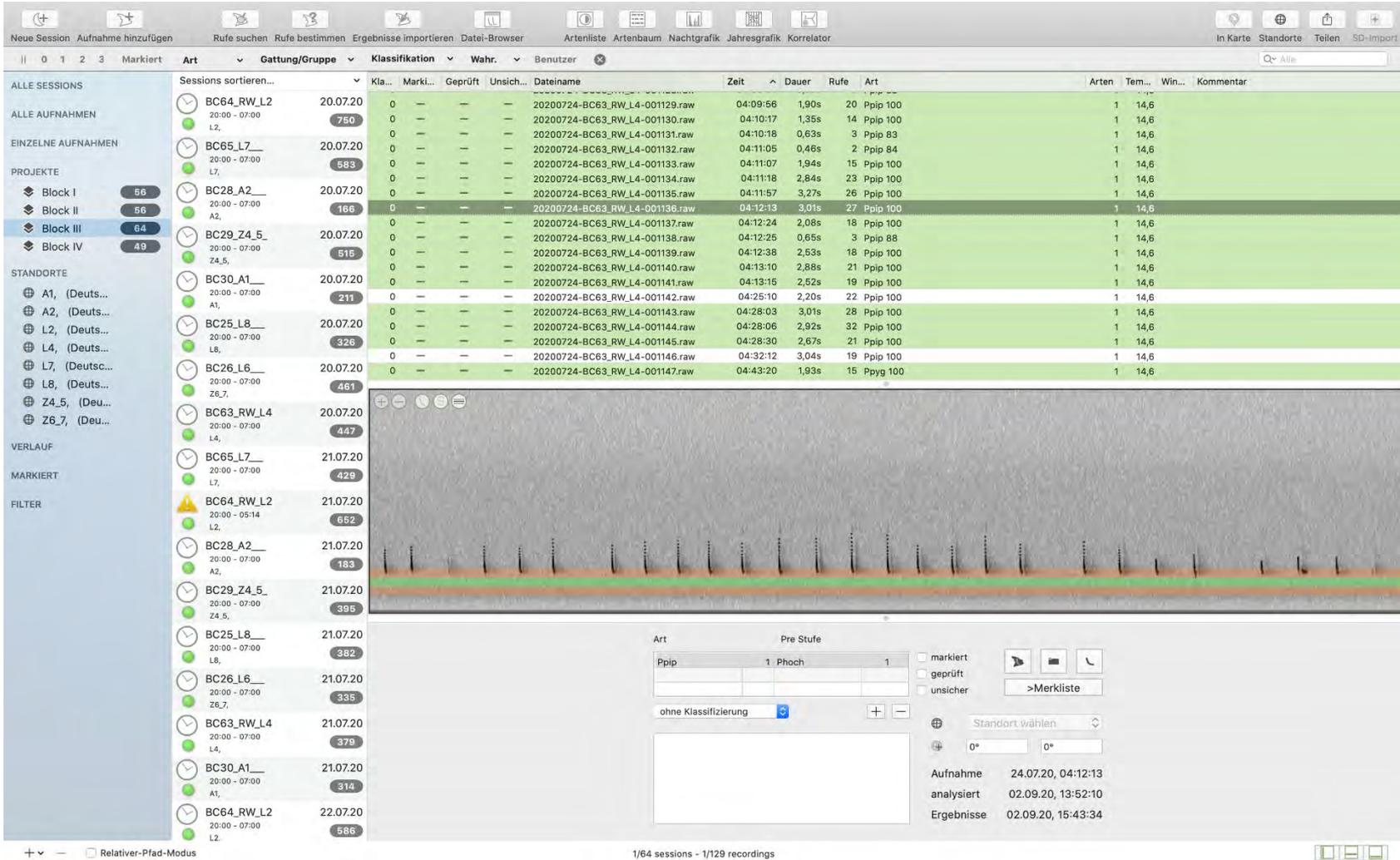
- Automatische Erfassung der Ultraschallsignale
- Filtern der Fledermausrufe, digitale Speicherung
- Omnidirektionales Mikrofon
- Timerfunktion
- Akkulaufzeit bis zu 9 Nächte

➔ Datums- und zeitgenaue Datendokumentation („gerichtsfest“)



Auswertung der akustischen Aufnahmen

Spezielle Software zur Bestimmung der Aufnahmen nötig.
Jede Aufnahme muss kontrolliert und ggf. nachbestimmt werden!



Neue Session Aufnahme hinzufügen Rufe suchen Rufe bestimmen Ergebnisse importieren Datei-Browser Artenliste Artenbaum Nachtgrafik Jahresgrafik Korrelator In Karte Standorte Teilen SD-Import

|| 0 1 2 3 Markiert Art Gattung/Gruppe Klassifikation Wahr. Benutzer

| Sessions sortieren... | Kla... | Marki... | Geprüft | Unsch... | Dateiname | Zeit | Dauer | Rufe | Art | Arten | Tem... | Win... | Kommentar |
|-----------------------------|--------|----------|---------|----------|--------------------------------|----------|-------|------|----------|-------|--------|--------|-----------|
| BC64_RW_L2 20:00 - 07:00 | 750 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001129.raw | 04:09:56 | 1,90s | 20 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC65_L7 20:00 - 07:00 | 583 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001130.raw | 04:10:17 | 1,35s | 14 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC28_A2 20:00 - 07:00 | 166 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001131.raw | 04:10:18 | 0,63s | 3 | Ppip 83 | 1 | 14,6 | | |
| BC29_Z4_5 20:00 - 07:00 | 615 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001132.raw | 04:11:05 | 0,46s | 2 | Ppip 84 | 1 | 14,6 | | |
| BC30_A1 20:00 - 07:00 | 211 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001133.raw | 04:11:07 | 1,94s | 15 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC25_L8 20:00 - 07:00 | 326 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001134.raw | 04:11:18 | 2,84s | 23 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC26_L6 20:00 - 07:00 | 461 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001135.raw | 04:11:57 | 3,27s | 26 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC63_RW_L4 20:00 - 07:00 | 447 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001136.raw | 04:12:13 | 3,01s | 27 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC65_L7 20:00 - 07:00 | 429 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001137.raw | 04:12:24 | 2,08s | 18 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC64_RW_L2 20:00 - 05:14 | 652 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001138.raw | 04:12:25 | 0,65s | 3 | Ppip 88 | 1 | 14,6 | | |
| BC28_A2 20:00 - 07:00 | 183 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001139.raw | 04:12:38 | 2,53s | 18 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC29_Z4_5 20:00 - 07:00 | 395 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001140.raw | 04:13:10 | 2,88s | 21 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC25_L8 20:00 - 07:00 | 382 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001141.raw | 04:13:15 | 2,52s | 19 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC26_L6 20:00 - 07:00 | 335 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001142.raw | 04:25:10 | 2,20s | 22 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC63_RW_L4 20:00 - 07:00 | 379 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001143.raw | 04:28:03 | 3,01s | 28 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC30_A1 20:00 - 07:00 | 314 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001144.raw | 04:28:06 | 2,92s | 32 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| BC64_RW_L2 20:00 - 07:00 | 586 | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001145.raw | 04:28:30 | 2,67s | 21 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| | | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001146.raw | 04:32:12 | 3,04s | 19 | Ppip 100 | 1 | 14,6 | | |
| | | 0 | 0 | 0 | 20200724-BC63_RW_L4-001147.raw | 04:43:20 | 1,93s | 15 | Ppyg 100 | 1 | 14,6 | | |

Art: Ppip 1 Phoch 1

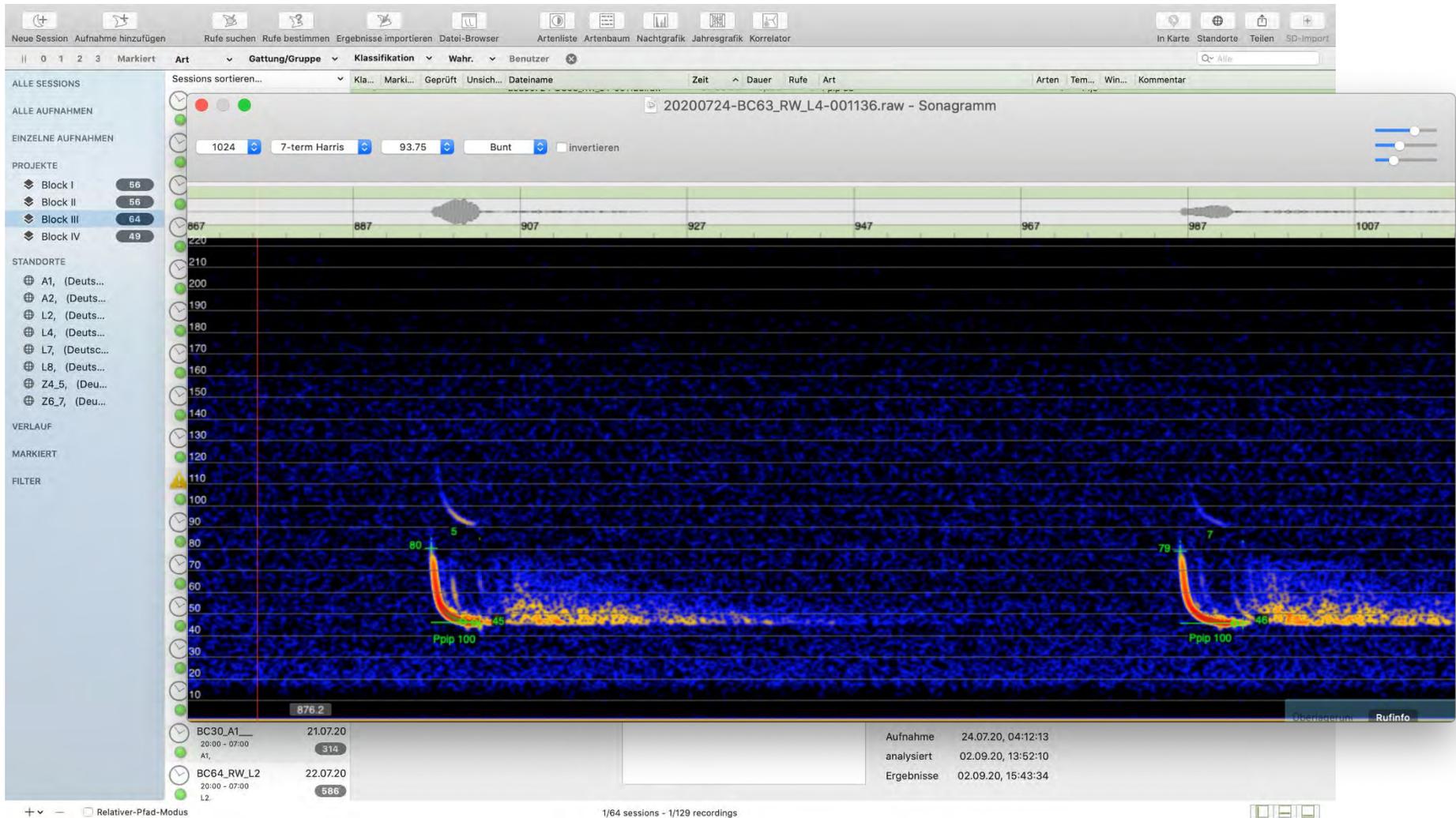
ohne Klassifizierung

Aufnahme 24.07.20, 04:12:13
analysiert 02.09.20, 13:52:10
Ergebnisse 02.09.20, 15:43:34

1/64 sessions - 1/129 recordings

Auswertung der akustischen Aufnahmen

Spezielle Software zur Bestimmung der Aufnahmen nötig.
Jede Aufnahme muss kontrolliert und ggf. nachbestimmt werden!



Ergebnisse

- ➔ 46.186 Aufnahmen mit Fledermausrufen
- ➔ Nachweis von neun Arten und 2 Artenpaaren

| Taxon | Block I | Block II | Block III | Block IV |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Zeitraum | 08.06.20-14.06.20 | 26.06.20-02.07.20 | 20.07.20-27.07.20 | 01.09.20-07.09.20 |
| Gerätenächte | 56 | 56 | 64 | 49 |
| Eser | 7 | 0 | 13 | 0 |
| Mbart | 200 | 28 | 219 | 7 |
| Mdau | 66 | 107 | 41 | 9 |
| Mmyo | 0 | 2 | 6 | 1 |
| Mnat | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Myotis | 224 | 111 | 90 | 19 |
| Nlei | 411 | 403 | 205 | 0 |
| Nnoc | 5 | 37 | 14 | 9 |
| Nyctaloid | 721 | 822 | 633 | 14 |
| Phoch | 36 | 76 | 47 | 0 |
| Plecotus | 0 | 0 | 4 | 1 |
| Pnat | 3 | 0 | 2 | 14 |
| Ppip | 15108 | 9459 | 12672 | 884 |
| Ppyg | 248 | 916 | 451 | 512 |
| Spec. | 437 | 296 | 473 | 120 |
| # Aufnahmen | 17468 | 12258 | 14870 | 1590 |

Ergebnisse



Großer Abendsegler



Rauhautfledermaus

Fotos: T. Stephan



Breitflügelfledermaus



Kleiner Abendsegler



Zwergfledermaus



Mückenfledermaus

Sicherer Nachweis von Arten mit opportunistischer Reaktion auf Lichteinfluss während der Jagd.

Weitere mögliche Arten, z.B. Zweifarbfledermaus.

Ergebnisse

Langohren



Fotos: M. König

Wasserfledermaus



Bartfledermäuse



Großes Mausohr



Fotos: T. Stephan

Fransenfledermaus

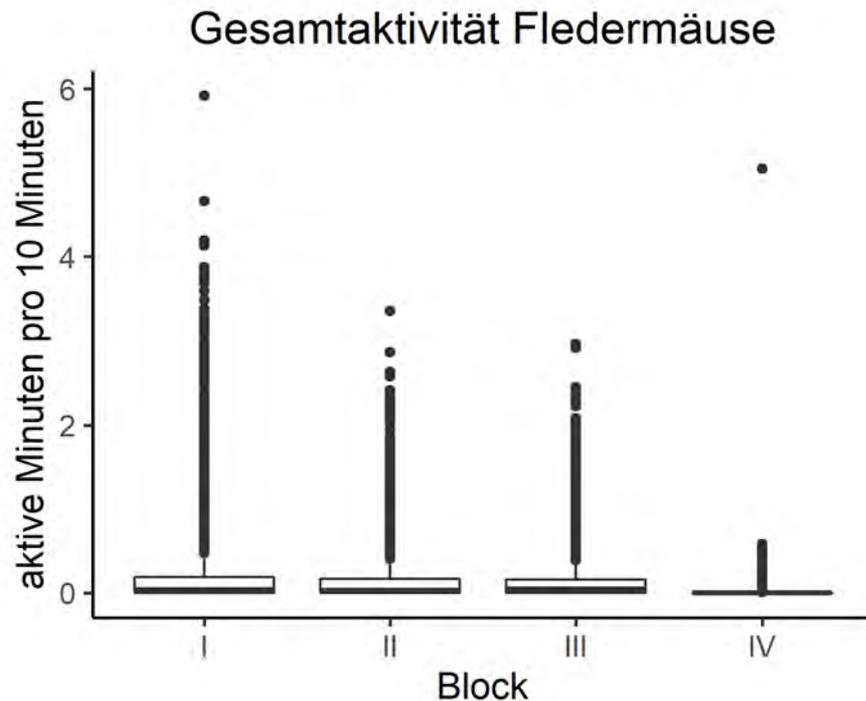


Sicherer Nachweis von
Arten mit meidender
Reaktion auf Lichteinfluss
während der Jagd.

Weitere Arten sind
möglich, z.B.
Bechsteinfledermaus.

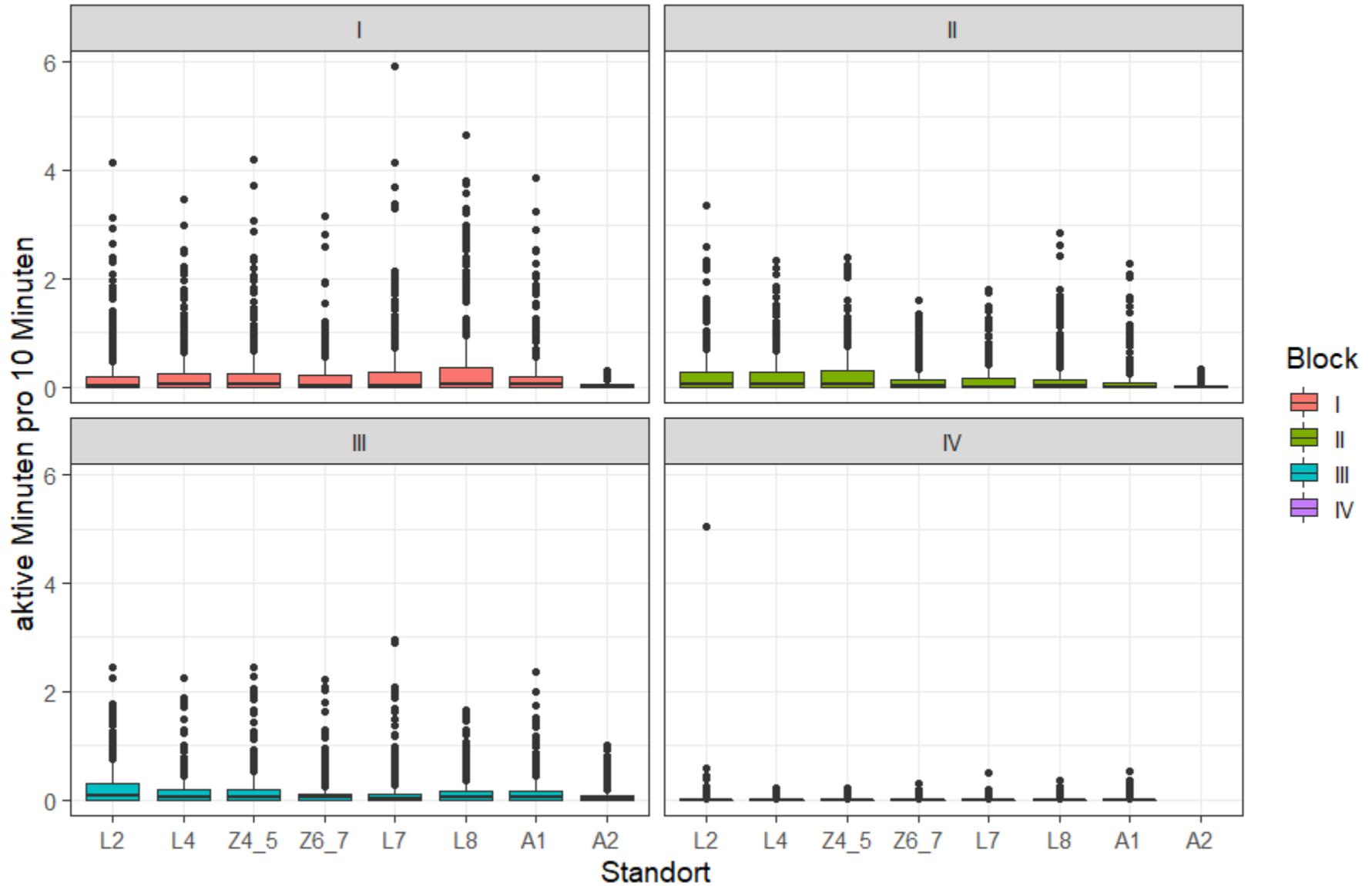
Ergebnisse

- Anzahl Aufnahmen \neq Aktivität, da zehn Aufnahmen von einer oder mehreren Fledermäusen sein können
- -> besser Darstellung der Aktivität pro Zeiteinheit (hier: 10 Minuten)



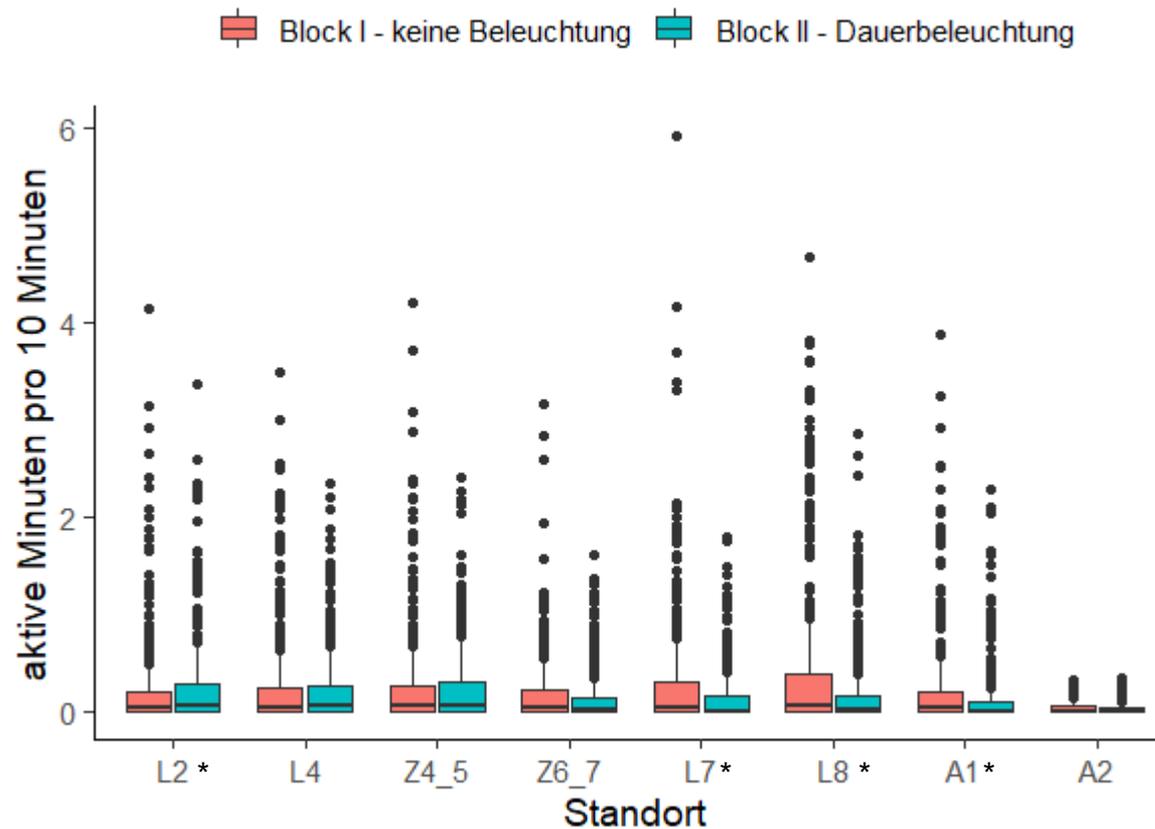
- Durchschnittliche Aktivität in Block I bis III ähnlich hoch (0,15-0,25 aktive Minuten pro 10 Minuten)
- In Block IV Aktivität um das 10fache geringer als vorher (0,01 aktive Minuten pro 10 Minuten)

Aktivität aller Fledermäuse

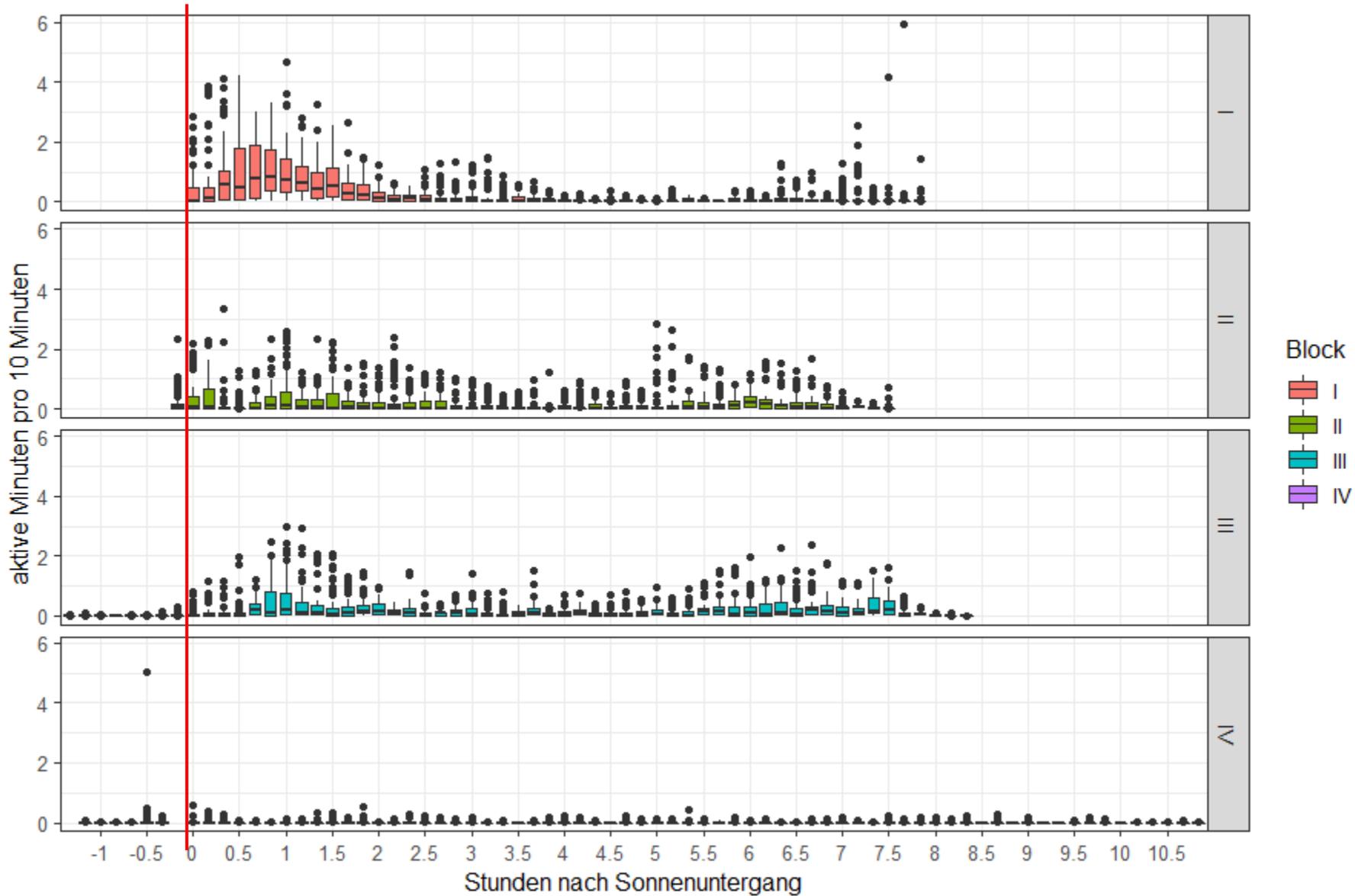


Aktivität aller Fledermäuse – Vergleich Block I und II

* Signifikanter Unterschied

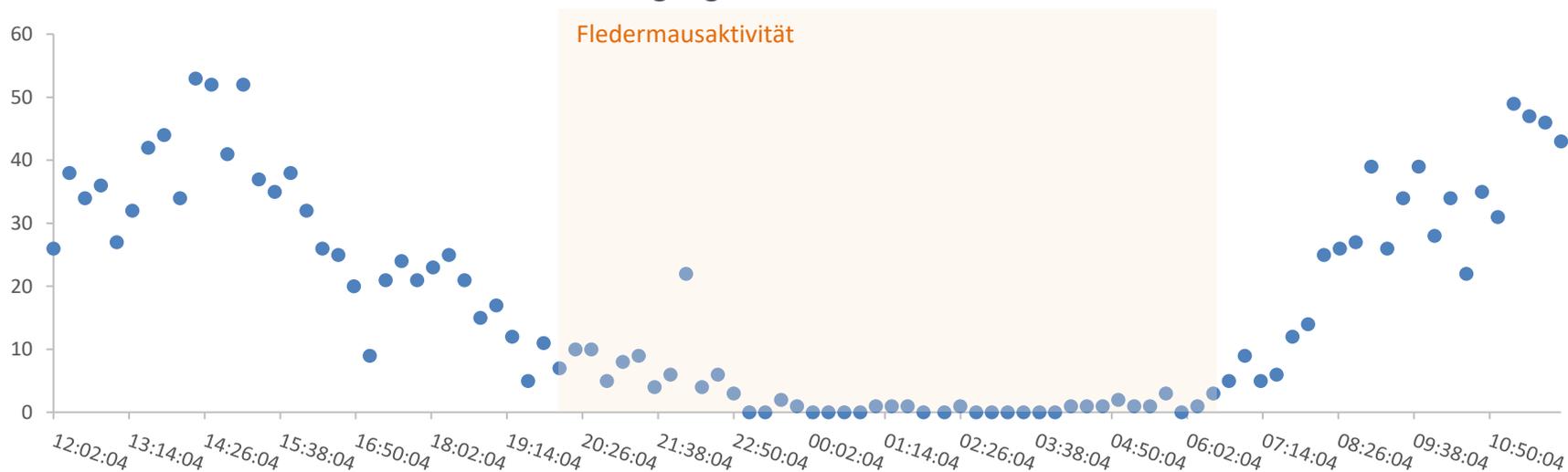


Nächtliche Aktivität aller Fledermäuse

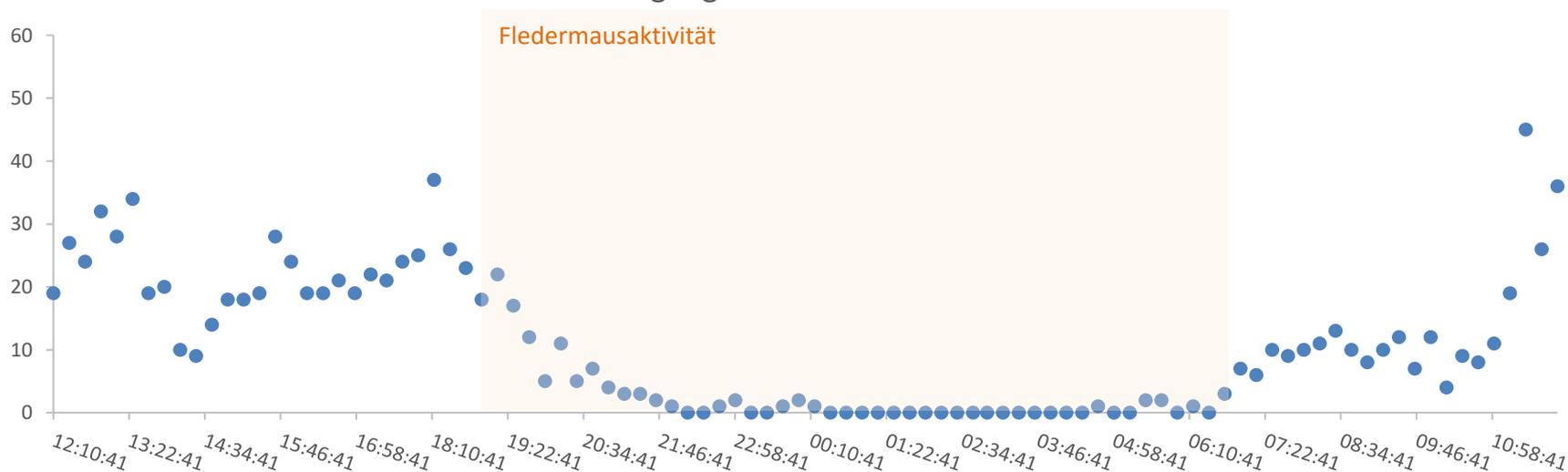


Anzahl menschlicher Bewegungsereignisse

Leuchte 1: Anzahl Bewegungen 20.07.2020 12 Uhr bis 21.07.2020 12 Uhr



Leuchte 1: Anzahl Bewegungen 01.09.2020 12 Uhr bis 02.09.2020 12 Uhr



Ausblick

Verknüpfung der Daten zur Fledermausaktivität mit den Daten der Leuchtzeiten der Leuchten sowie weiteren Einflussvariablen (Zeit, Temperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit)
-> Modellberechnung (GAM)

Gibt es einen signifikanten Einfluss des Lichts der Leuchten auf die Fledermausaktivität?

Bislang:

Bei Dauerbeleuchtung ggfs. ja; bei einer Beleuchtungssteuerung über Bewegungsmelder vermutlich nein.