

Auswirkungen von LED Farbe und Leuchtenform auf Nachtinsekten

Janine Bolliger¹, Beat Wermelinger¹, Stephan Blum², Jörg Haller², Martin K Obrist¹

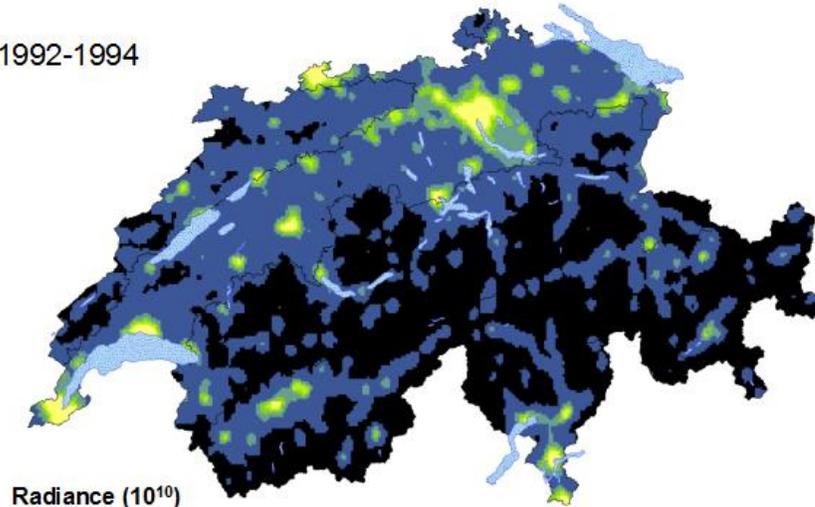
¹WSL Swiss Federal Research Institute, Schweiz;

²EKZ Elektrizitätswerke des Kanton Zürich



Künstliches Licht in der Nacht nimmt zu

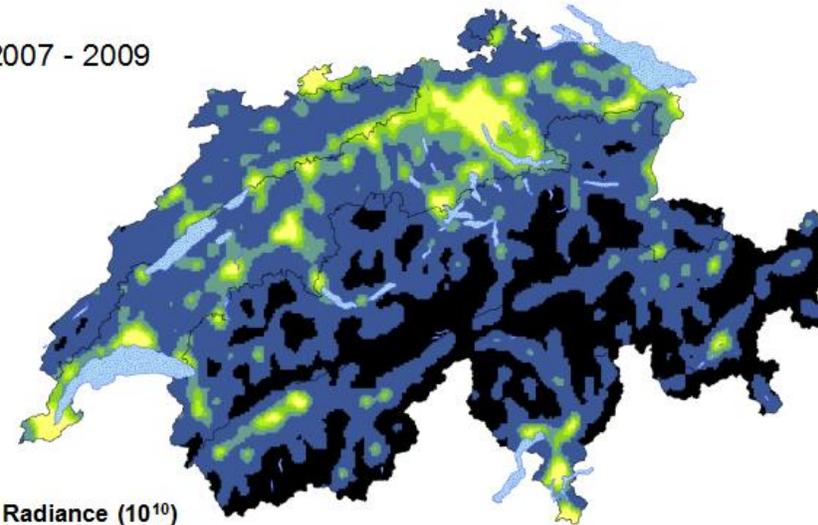
1992-1994



Radiance (10^{10})



2007 - 2009



Radiance (10^{10})



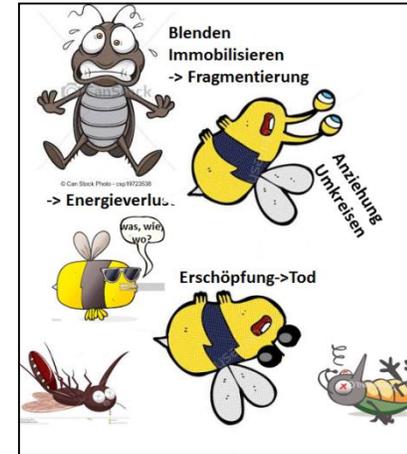
Beleuchtung in der Nacht ist ambivalent

Bedürfnisse der Leute

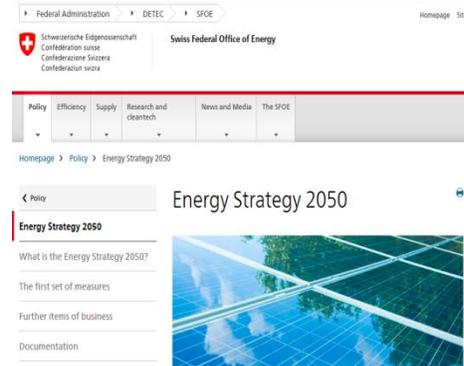


**Entwicklungen
Beleuchtungs-
Technologie:
Synergien?**

Umwelt, Biodiversität



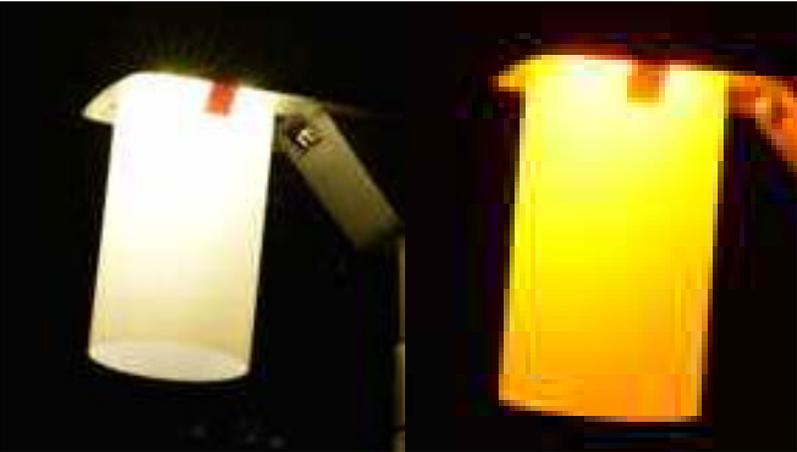
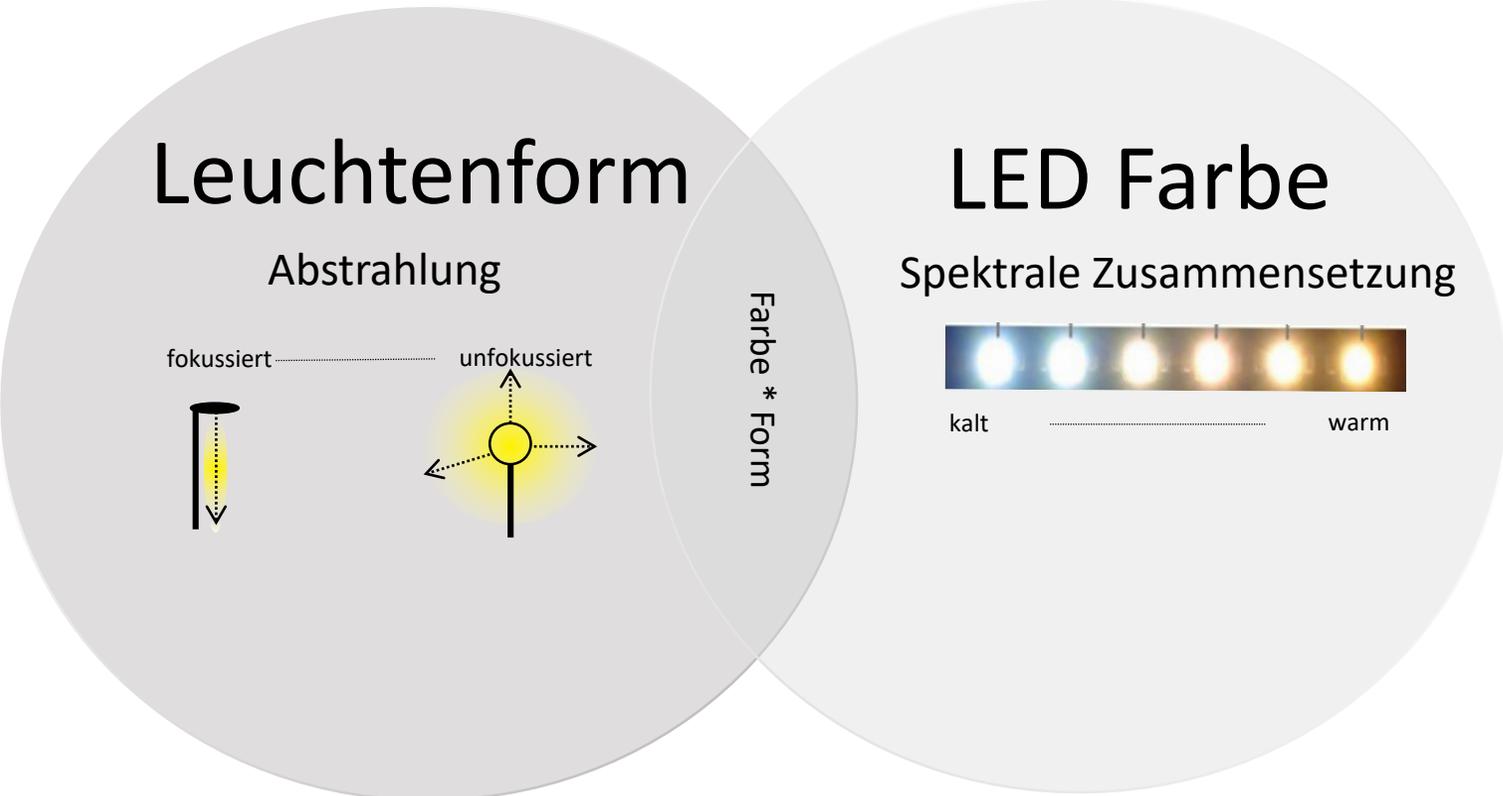
Energie sparen



Kontext

Leuchten haben viele Parameter...

Welche Parameter spielen eine Rolle für die ökologische Umwelt?



Experiment

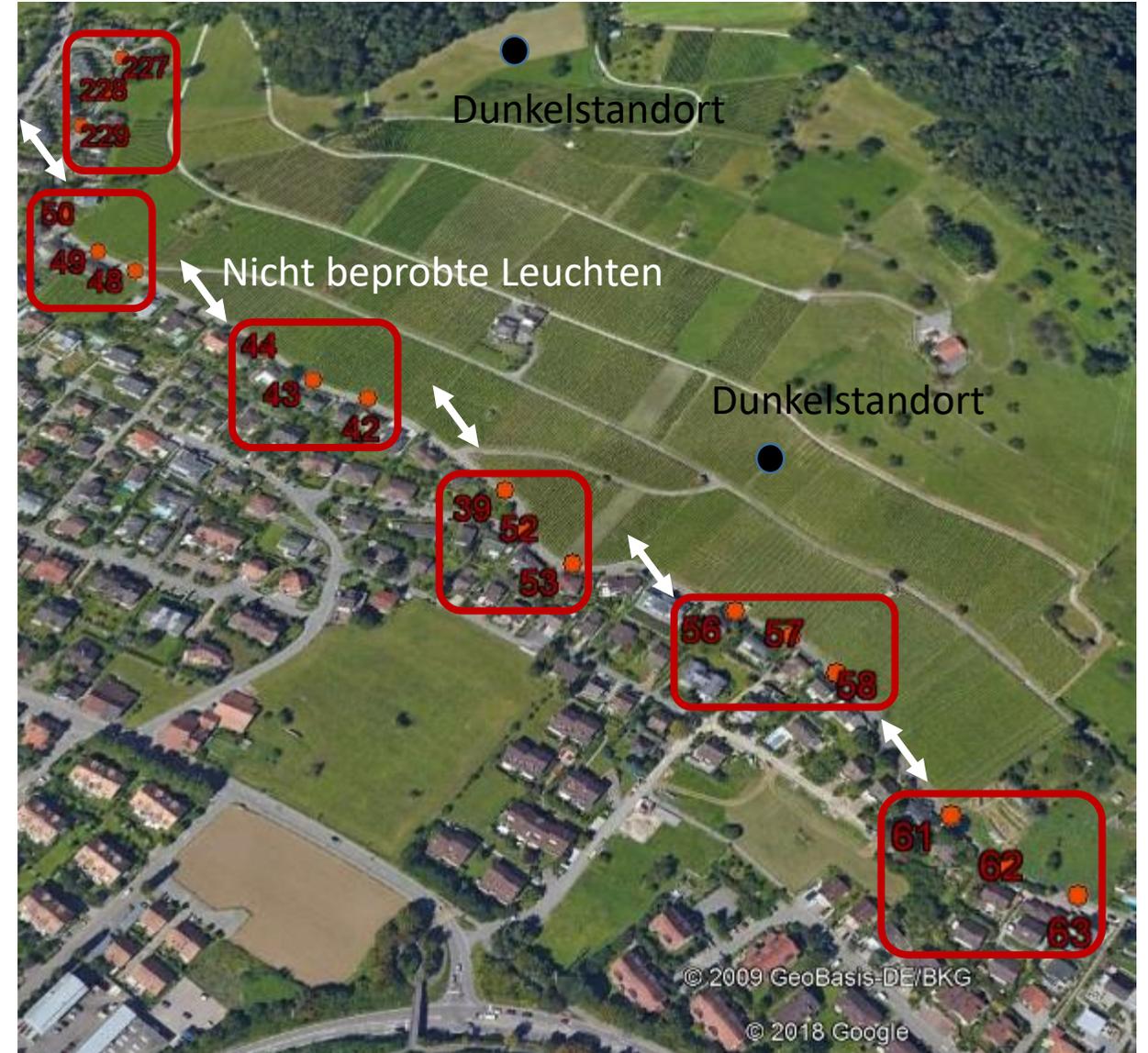


Coat of arms



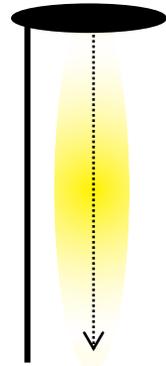
Coordinates: 47°25'N 8°26'E

- Experiment hat zum Ziel, die Effekte von zwei Leuchtenparametern (Leuchtenform und Lichtfarbe) auf Nachtinsekten zu quantifizieren
- 18 Strassenleuchten in 6 Gruppen mit je 3 Leuchten beprobt zwischen Mai und August 2019 (104 Nächte)
- Dazwischen befinden sich unbeprobte «Pufferleuchten»

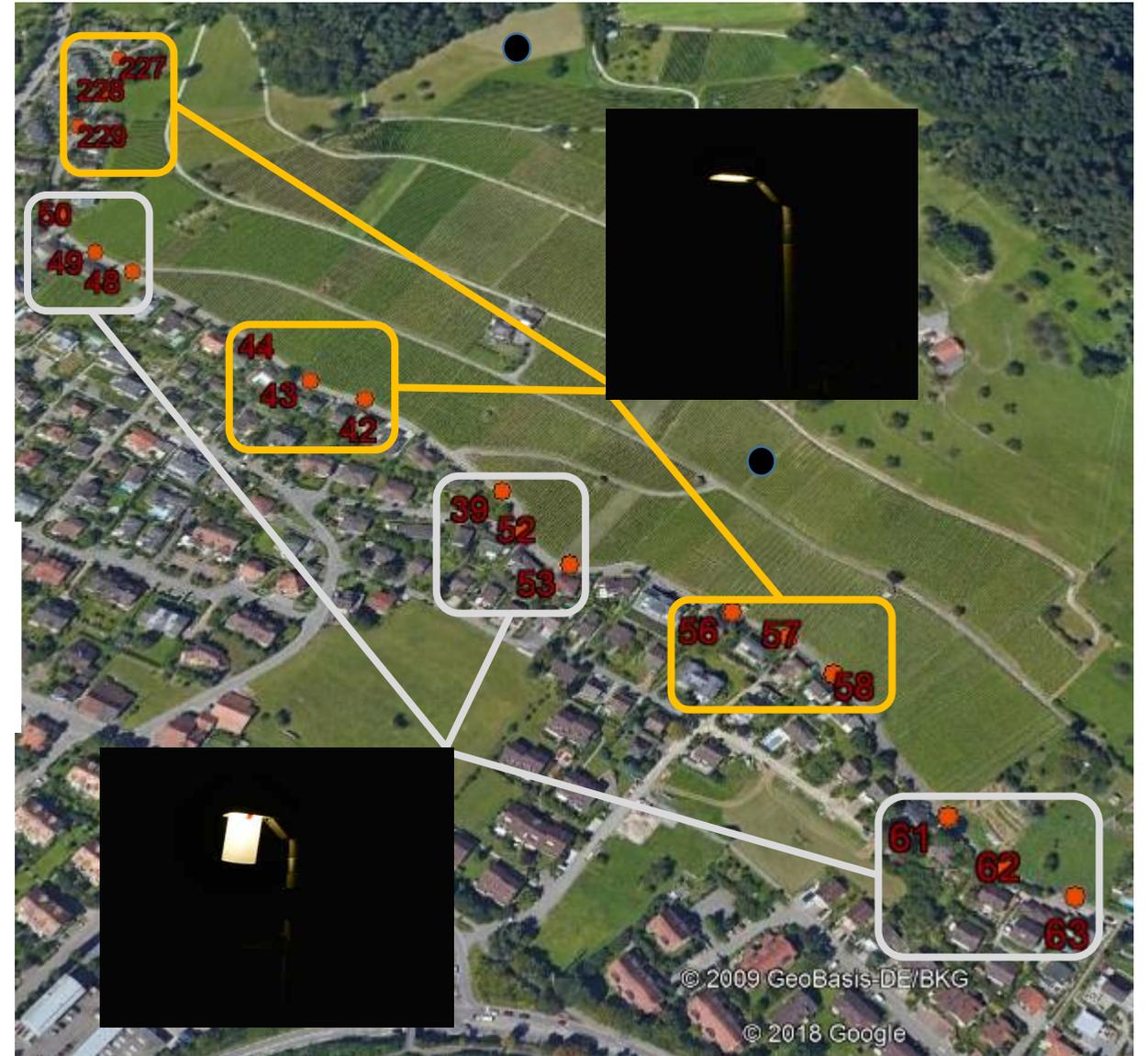
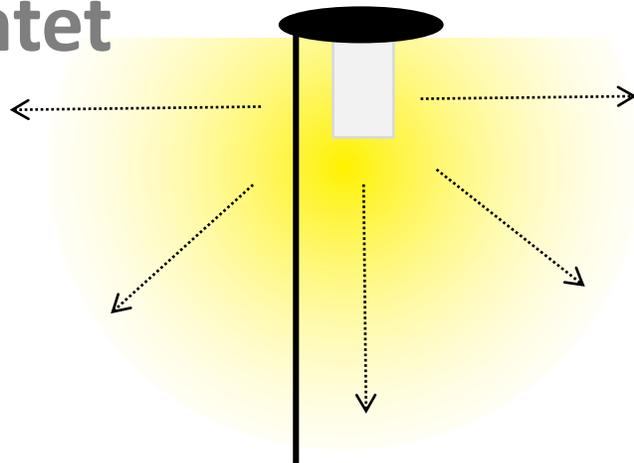


Experiment: Leuchtenform*

1: gerichtet



2: ungerichtet

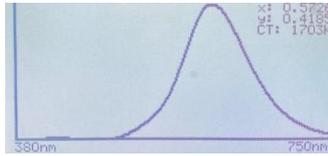


* Emittiertes Licht standardisiert (METAS)

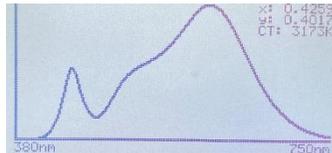
Experiment: LED Farbe



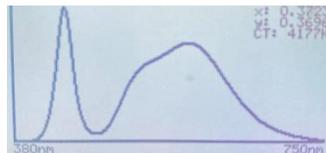
Warm weiss (1750 K)



Amber (3000 K)



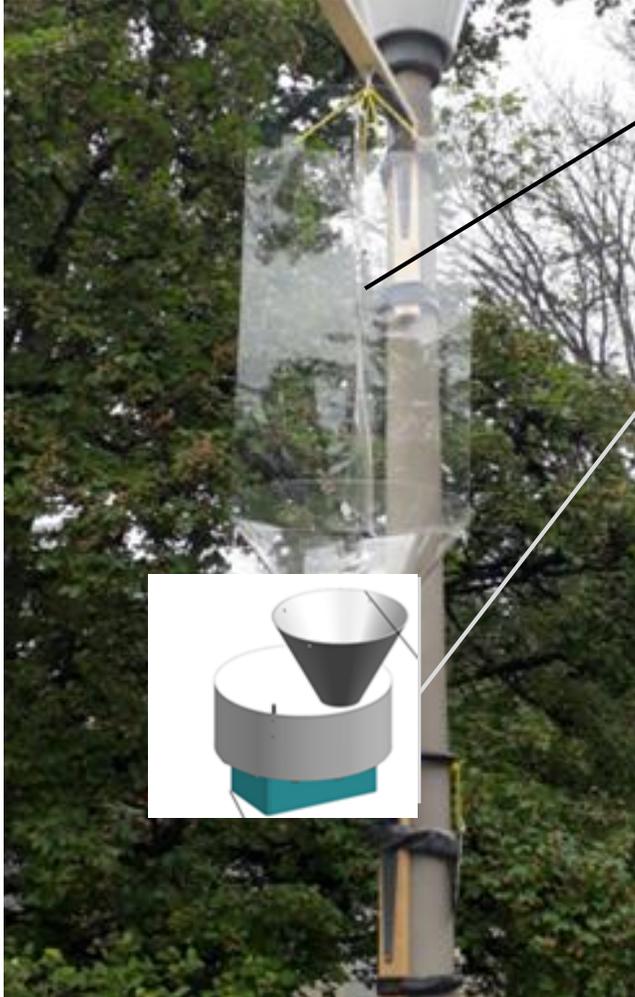
Neutral weiss (4000 K)



Fotos M. Obrist, WSL

Spektren: J. Haller, EKZ

Neues Tool: Automatisierte Insektenfalle

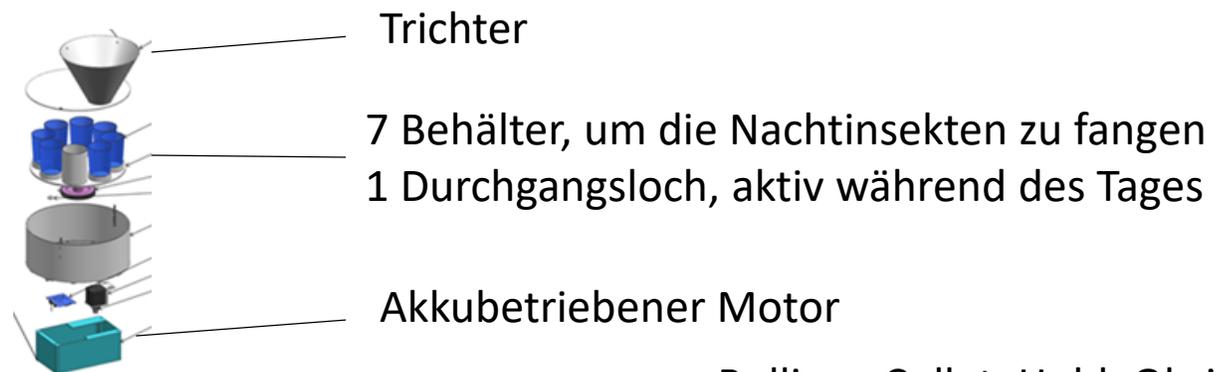


Eine kommerzielle Polytrap® <https://cahurel-entomologie.com/shop/pieges/434-piege-polytrap.html> wird mit einer rotierenden Plattform ergänzt

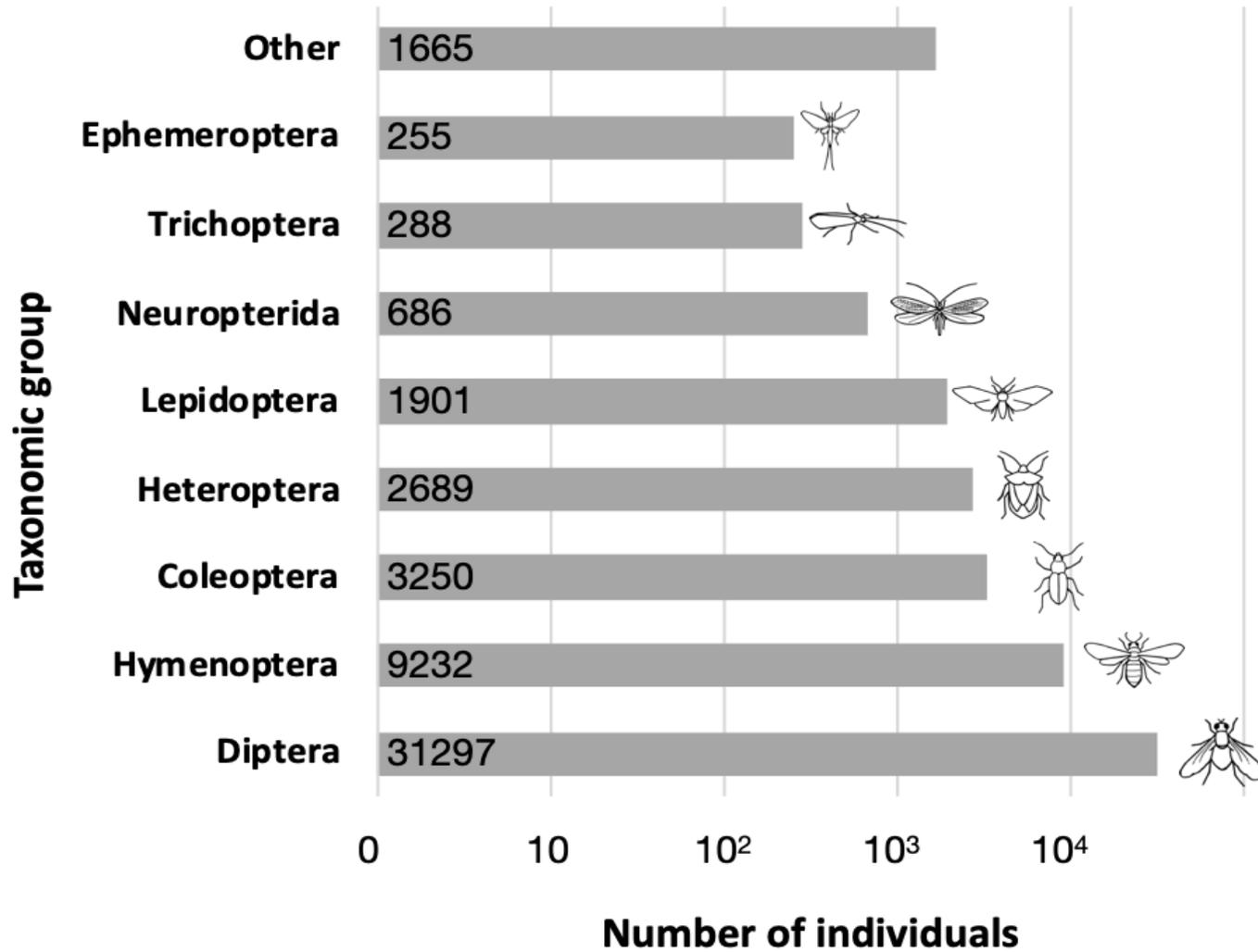
Die Plattform enthält 7 Behälter mit Flüssigkeit und ein Durchgangsloch

Die Behälter sammeln Insekten zwischen Dämmerung und Sonnenaufgang (Zeitschaltung).

Das Durchgangsloch ist aktiv während des Tages, damit Taginsekten nicht mit dem Nachtfang vermischt werden.



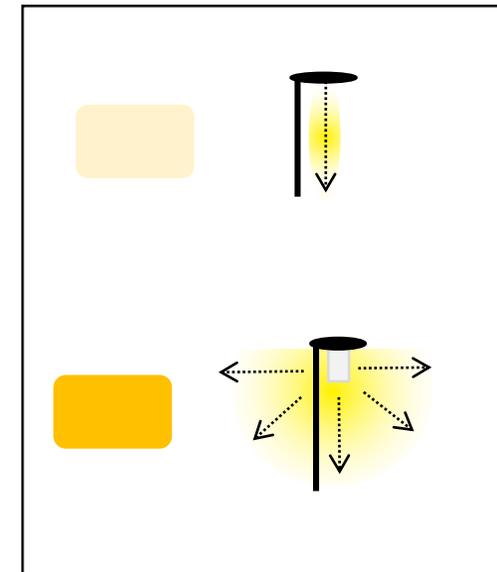
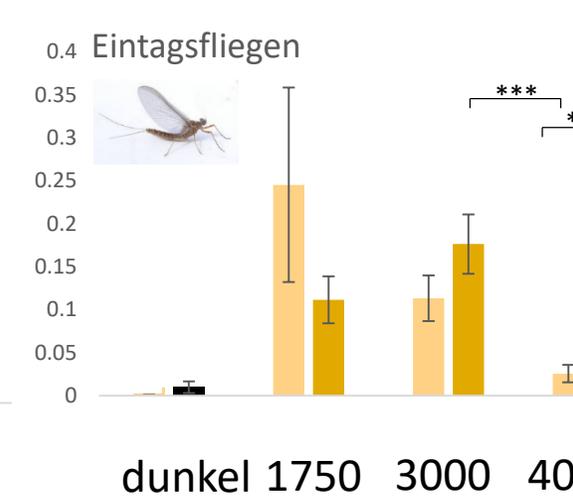
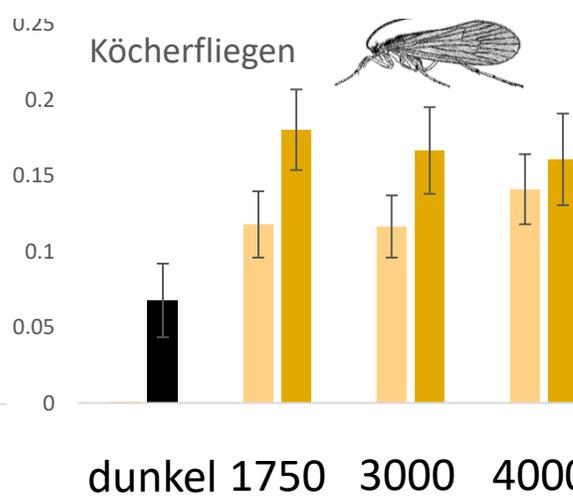
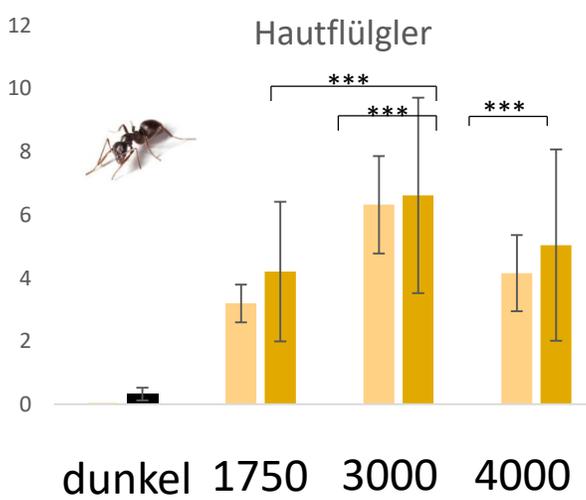
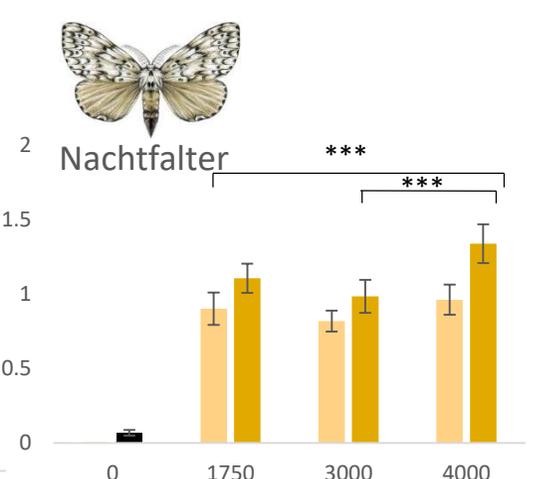
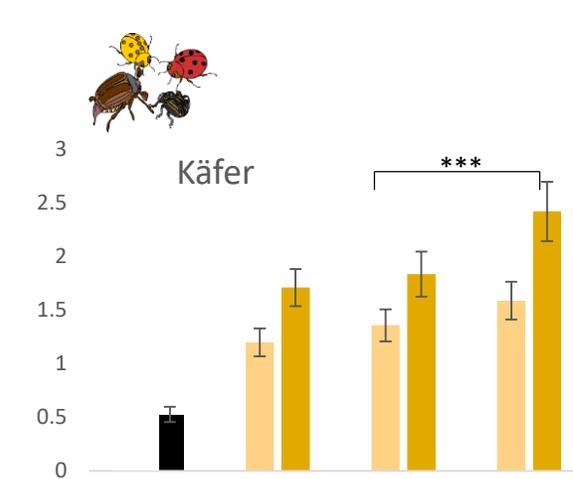
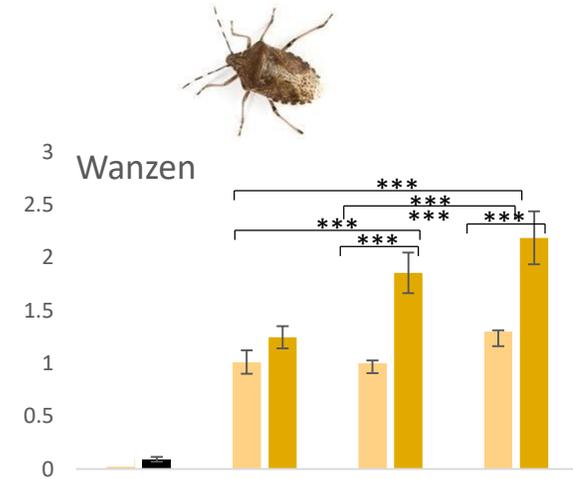
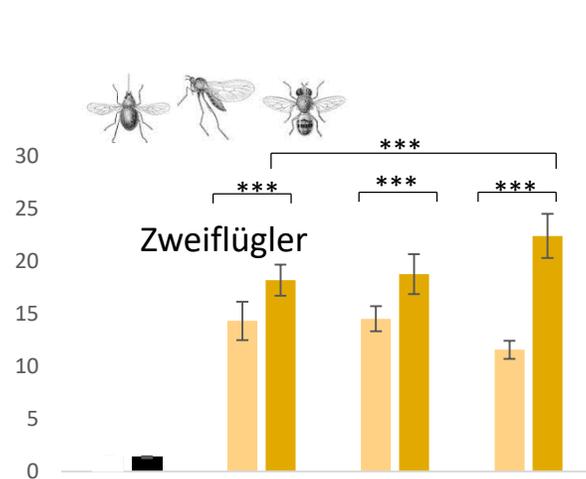
Resultate: alle Insekten



Resultate: Insektengruppen

ANOVA
*** $p < 0.05$

Mittlere Anzahl Insekten



LED Farbe(K)

Schlussfolgerungen

- Beides, Leuchtenform und Lichtfarbe spielen eine Rolle für Nachtinsekten
- Für alle LED Farben, aber besonders für kältere (3000, 4000K) amplifiziert die Leuchtenform die negativen Auswirkungen von Licht auf Nachtinsekten (mehr Insekten werden gefangen)
- Zweiflügler und Wanzen scheinen sensitiver zu sein auf die Leuchtenform im Gegensatz zur Lichtfarbe
- Warme Leuchtenfarben beeinträchtigen die Nachtinsekten weniger auch wenn die Leuchtenform die gesamte Umgebung ausleuchtet

Ziele für die Zukunft: Nachhaltiges Licht

- Anforderungen an die Aussenbeleuchtung in ein sinnvolles Gleichgewicht bringen
- Das «Richtige» am richtigen Ort
- Licht mit Mass einsetzen (privat und öffentlich)
- Möglichst umweltverträgliche Beleuchtungen (Lichtverteilung, Farbe, Betriebszeiten, Steuerung)
- Werkzeuge sind da
- ABER: Fehlende Industriestandards (alle heute im Einsatz stehenden Systeme sind herstellerabhängig)

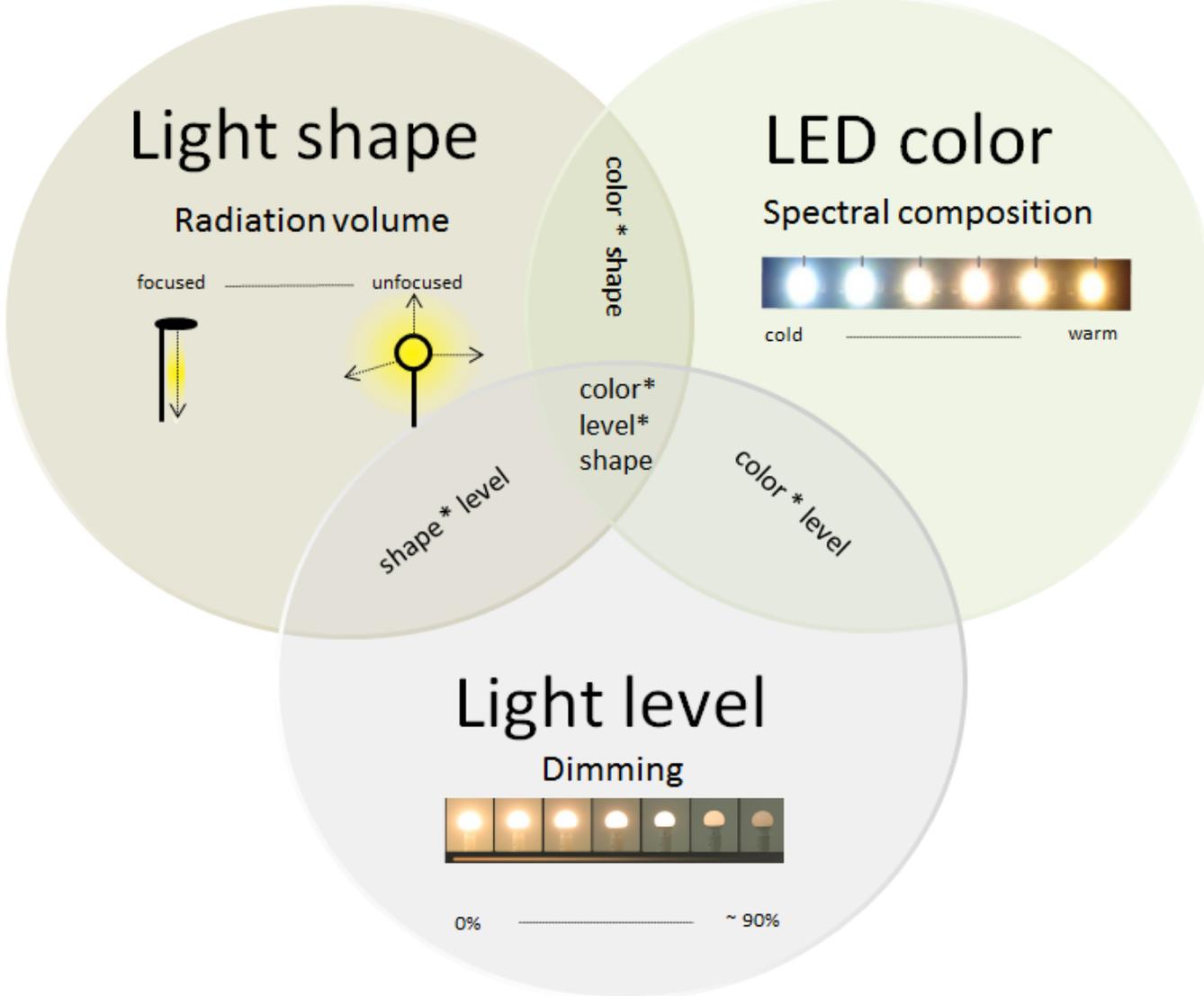
Ziele für die Zukunft: Eigenverantwortung

- Welches Lichtquellen brauche ich wirklich? Z.B. Nutzen von Flutlichtern überdenken!
- Die Dunkelheit nicht als Bedrohung, sondern als Lebensqualität analog zu «Ruhe» wahrnehmen



Ausblick

Experiment im Sommer 2021
Test aller Interaktionen



Danke

für die aktive Unterstützung unseres Experiments

- Marco Collet und Michael Hohl (SLF)
- Osram
- METAS
- WSL und EKZ Teams

Symposium über Lichtverschmutzung und deren Auswirkungen auf die Natur