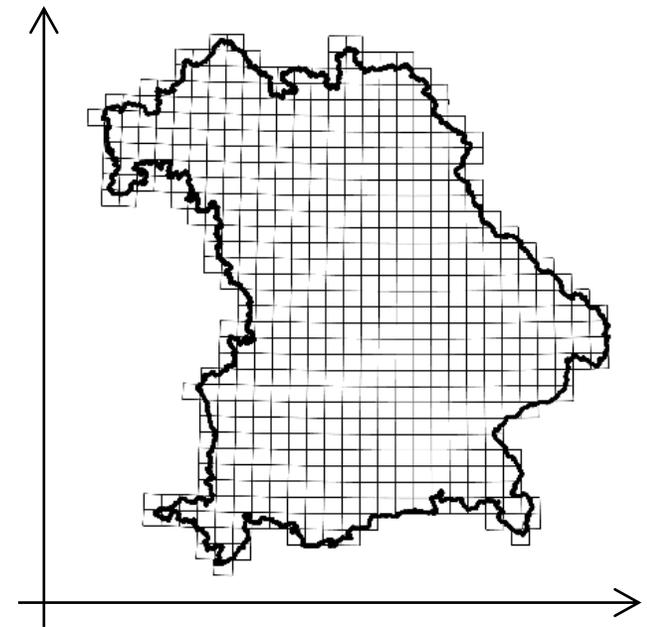


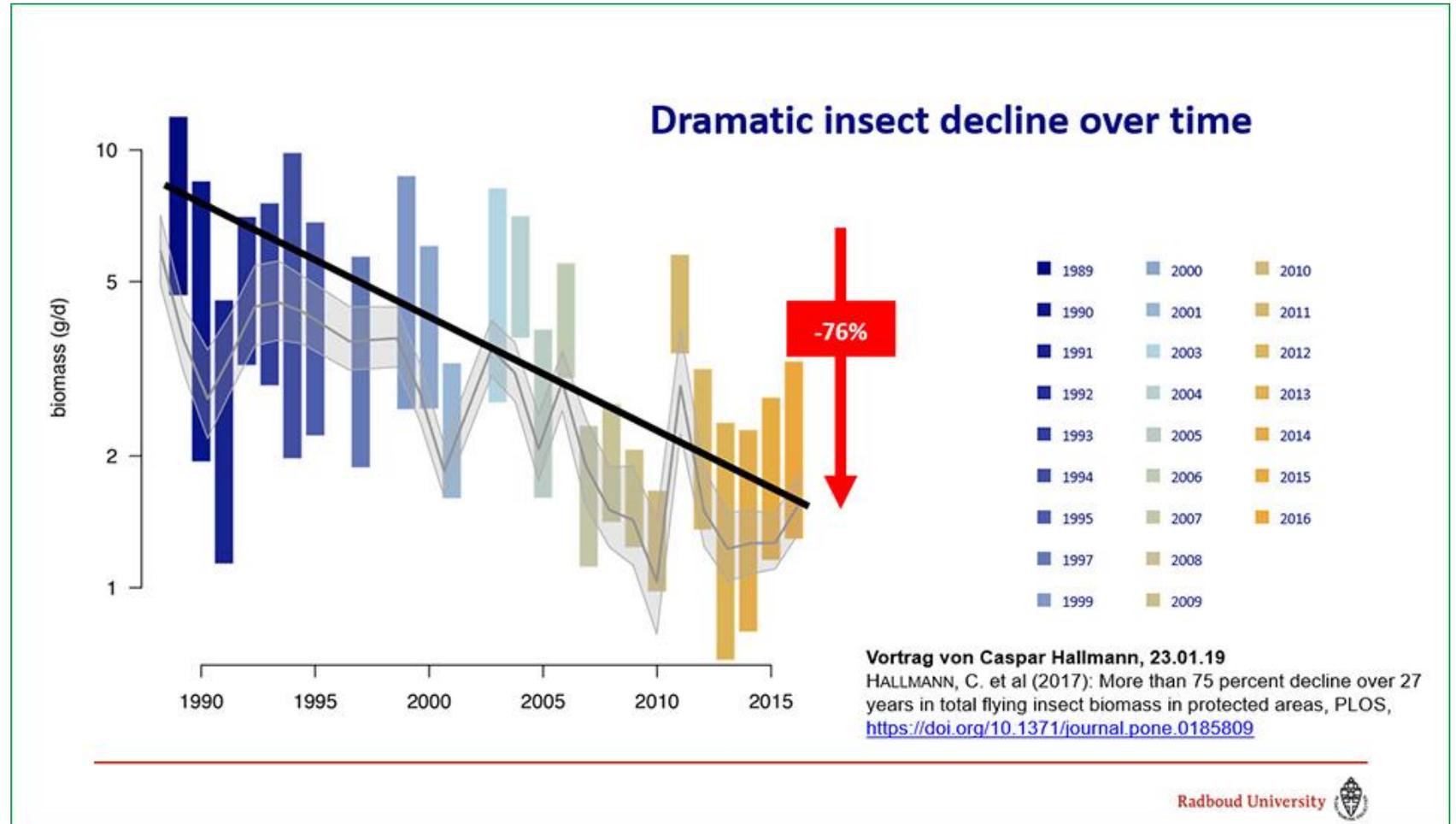
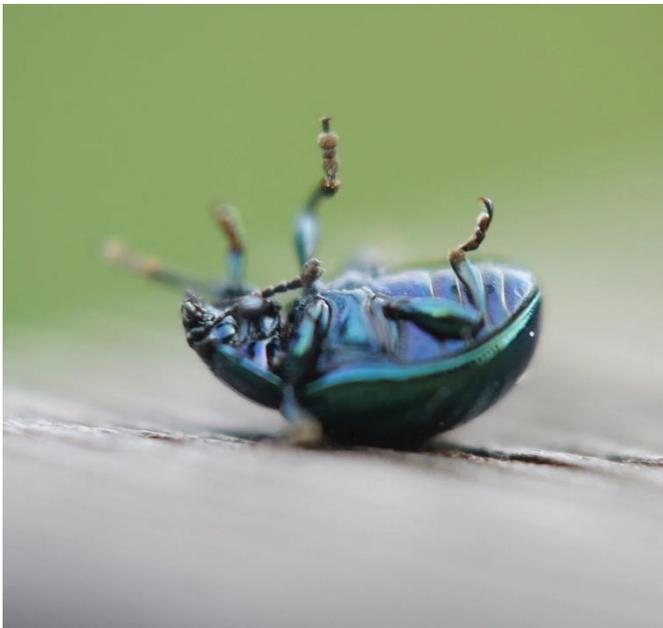
Start eines bayernweiten Forschungsprojekts - Was wir aus Fledermauskot über Insektenvielfalt und Pestizidbelastung lernen können

Dr. Cynthia Tobisch, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Jahrestagung der nordbayerischen Fledermausschützer am 16.11.2024



Flächendeckendes Insektensterben

- Große Verluste an Insektenbiomasse und Artenvielfalt in terrestrischen Lebensräumen – auch in Schutzgebieten



Flächendeckendes Insektensterben

- Verluste an Insektenbiomasse und Artenvielfalt in terrestrischen Lebensräumen, auch in Schutzgebieten
- Ursachen wirken über Landschaften und Regionen hinweg

Article

Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>

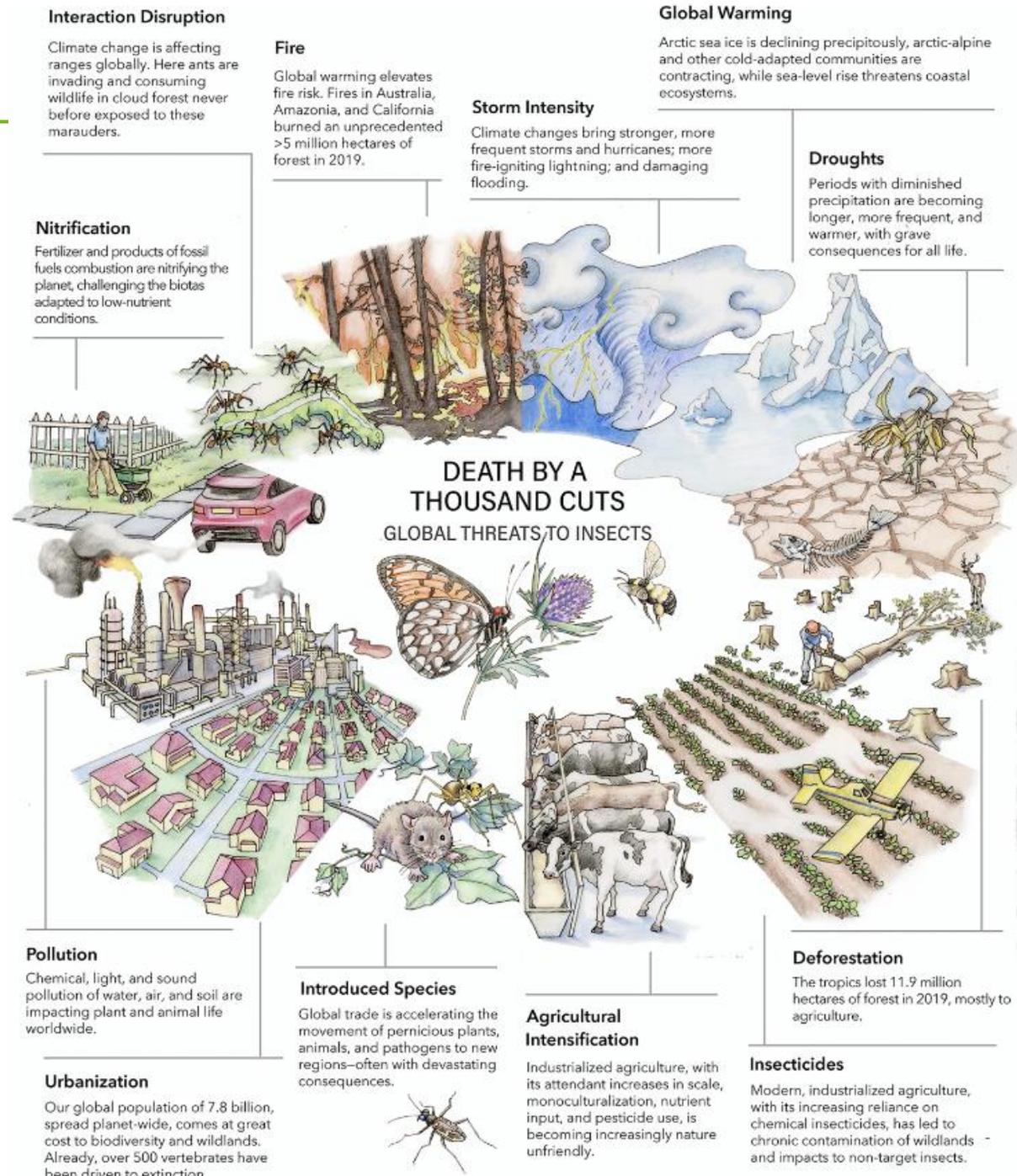
Received: 8 February 2019

Accepted: 16 September 2019

Published online: 30 October 2019

Sebastian Seibold^{1,2*}, Martin M. Gossner³, Nadja K. Simons^{1,4}, Nico Blüthgen⁴, Jörg Müller^{2,5}, Didem Ambarlı^{1,6}, Christian Ammer⁷, Jürgen Bauhus⁸, Markus Fischer⁹, Jan C. Habel^{1,10}, Karl Eduard Linsenmair¹¹, Thomas Nauss¹², Caterina Penone⁹, Daniel Prati⁹, Peter Schall⁷, Ernst-Detlef Schulze¹³, Juliane Vogt¹, Stephan Wöllauer¹² & Wolfgang W. Weisser¹

Seibold et al. 2019, *Nature*; Wagner et al. 2021 *PNAS*



Insektenmonitoring



Insektenmonitoring

- Nachteile herkömmlicher Erfassungsmethoden
 - ⇒ lokal begrenzt
 - ⇒ Insekten werden getötet
 - ⇒ Zeit- und kostenintensiv
- Kotproben von Fledermäusen
 - ⇒ große räumliche Abdeckung durch weite Jagddistanzen
 - ⇒ keine zusätzliche Tötung von Insekten
 - ⇒ Aufwand für Probensammlung relativ gering

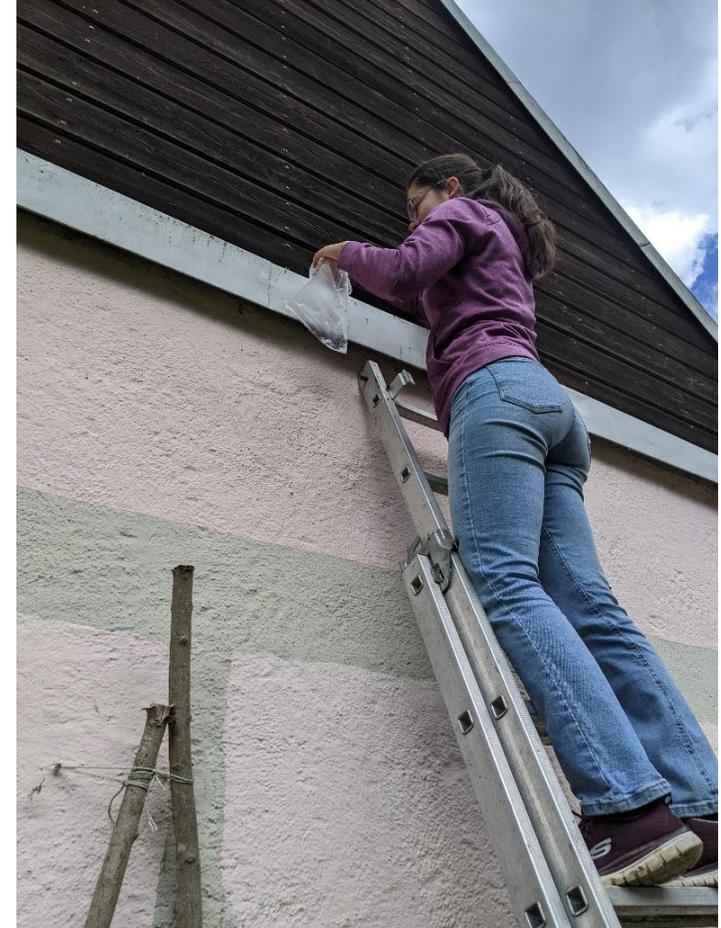


Vorstudie mit Zwergfledermäusen

- Bachelorarbeit Svenja Dege
 - ⇒ Beprobung von 12 Zwergfledermausquartieren bei Bad Windsheim (ca. 5-20 Individuen je Quartier)
 - ⇒ 2 Durchgänge: Juni + Juli 2022
 - ⇒ Metabarcoding der 24 Proben



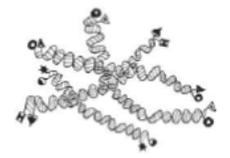
© Svenja Dege



© Svenja Dege



© Johannes Uhler



```

AACATTATTTTATCT
TTGGTCTTGAGCTGG
AATATTAGGAACATCA
TTAAGTATTTTAATCG
AAGAGAAATAGGTCAA
CGAGGTGATTAATG
GAGATGATCAAATCTA
CAATGTTATTGTTACTG
CTCATGCCCTTCATTATA
ATTTTTTTATAGTTAT
ACCAATCATGATTGGA
GGATTTGGTAATGAT
TAGTCTTTAATACTT
GGAGCACCTGATATAG
CATTCTTCGAATAAA
    
```

DNA

Sequenzdaten



DB-Blast

© AIM – Advanced Identification Methods GmbH

DNA-Metabarcoding

Barcode barcoding results

Search (Alt+Q) Johannes Uhler JU

Review View Help

General

Conditional Formatting Format as Table Cell Styles

Insert Delete Format

Editing

Analysis

Sensitivity

Wrap Text

Merge & Center

Alignment

Number

Styles

Cells

Editing

Analysis

Sensitivity

sum raw reads in sample (after filtering for OTUs with less than 0.01% reads / sample) =>

customer_sampleID

sum_reads_per_OTU

	BOLD_HIT%	BOLD_GradeID	BOLD_hit_Seq_Length	adjusted_Phylum_BOLD	adjusted_Class_BOLD	adjusted_Order_BOLD	adjusted_Family_BOLD	adjusted_Genus_BOLD	adjusted_Species_BOLD	OTU_ID;cluster_size	consensus_Domain	consensus_Phylum	consensus_Class	consensus_Order	consensus_Family	consensus_Genus	consensus_Species	tax depth triple consensus	tax depth BOLD+NCBI cons	tax depth NCBI+unite cons	consensus score			
A0001	100.0%	100.0%	313	Chordata Mamma	Primates Hominiid	Homo	Homo_s	OTU152;size=5383	Eukaryot Chordata Mamma Primates Hominiid Homo Homo_s	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	92	43718	36073
AA1236	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Gracillar	Camerar	Camerar	OTU1911;size=1718	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Gracillar Camerar Camerar	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	1266		
AAA1255	100.0%	96.99%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Geometri	Macaria	Macaria	OTU9466;size=46	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Geometri Macaria Macaria	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A	42		
D-AAA1260	77.7%	78.5%	247	Nematoda				OTU15640;size=16	Eukaryot Nematoda Chromadorea	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C	16		
JLD-AAA1471	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Hemipte Adeigida	Adelges	Adelges	OTU15257;size=31	Eukaryot Arthropo Insecta Hemipte Adeigida Adelges Adelges	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	19		
BOLD-AAA1496	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Geometri	Macaria	Macaria	OTU10772;size=33	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Geometri Macaria Macaria	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	33		
BOLD-AAA1513	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Plutellid	Plutella	Plutella	OTU1146;size=24585	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Plutellid Plutella Plutella	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	24402		
BOLD-AAA1513	99.5%	96.99%	309	Arthropo Insecta	Lepidopt Plutellid	Plutella	Plutella	OTU23683;size=336	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Plutellid Plutella Plutella	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A	290		
BOLD-AAA1697	87.4%	93.4%	309	Arthropo Insecta	Diptera Simuliidae			OTU4664;size=561	Eukaryot Arthropo Insecta Diptera Simuliidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A	554		
BOLD-AAA2052	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Erebidae	Lymantri	Lymantri	OTU515;size=19966	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidoptera Erebidae Lymantri Lymantri	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	16598		
BOLD-AAA2076	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Geometri	Ectropis	Ectropis	OTU525;size=94	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Geometri Ectropis Ectropis	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	94		
BOLD-AAA2144	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Noctuid	Xestia	Xestia_c	OTU1237;size=14038	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Noctuid Xestia Xestia_c	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	13881		
BOLD-AAA2170	82.7%	90.2%	306	Annelida Clitellata	Haplotax	Lumbricidae	Lumbricidae	OTU20110;size=9	Eukaryot Annelida Clitellata Lumbricidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	A	9		
BOLD-AAA2179	95.2%	96.99%	312	Annelida Clitellata	Haplotaxida			OTU20159;size=4	Eukaryot Annelida Clitellata Haplotax Lumbricidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	C	4		
BOLD-AAA2218	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Odonata Coenagri	Enallagn	Enallagn	OTU4779;size=325	Eukaryot Arthropo Insecta Odonata Coenagri Enallagn Enallagn	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A	320		
BOLD-AAA2224	100.0%	100.0%	313	Arthropo Insecta	Lepidopt Pieridae	Pieris	Pieris_ra	OTU837;size=60014	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Pieridae Pieris Pieris_ra	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	A	57959	1722	507
BOLD-AAA2224	99.7%	99.2%	309	Arthropo Insecta	Lepidopt Pieridae	Pieris	Pieris_ra	OTU14826;size=1273	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidopt Pieridae Pieris Pieris_ra	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A	1235	44	
BOLD-AAA2224	84.0%	86.6%	281	Arthropo Insecta	Lepidoptera			OTU18820;size=5	Eukaryot Arthropo Insecta Lepidoptera	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	A	5		

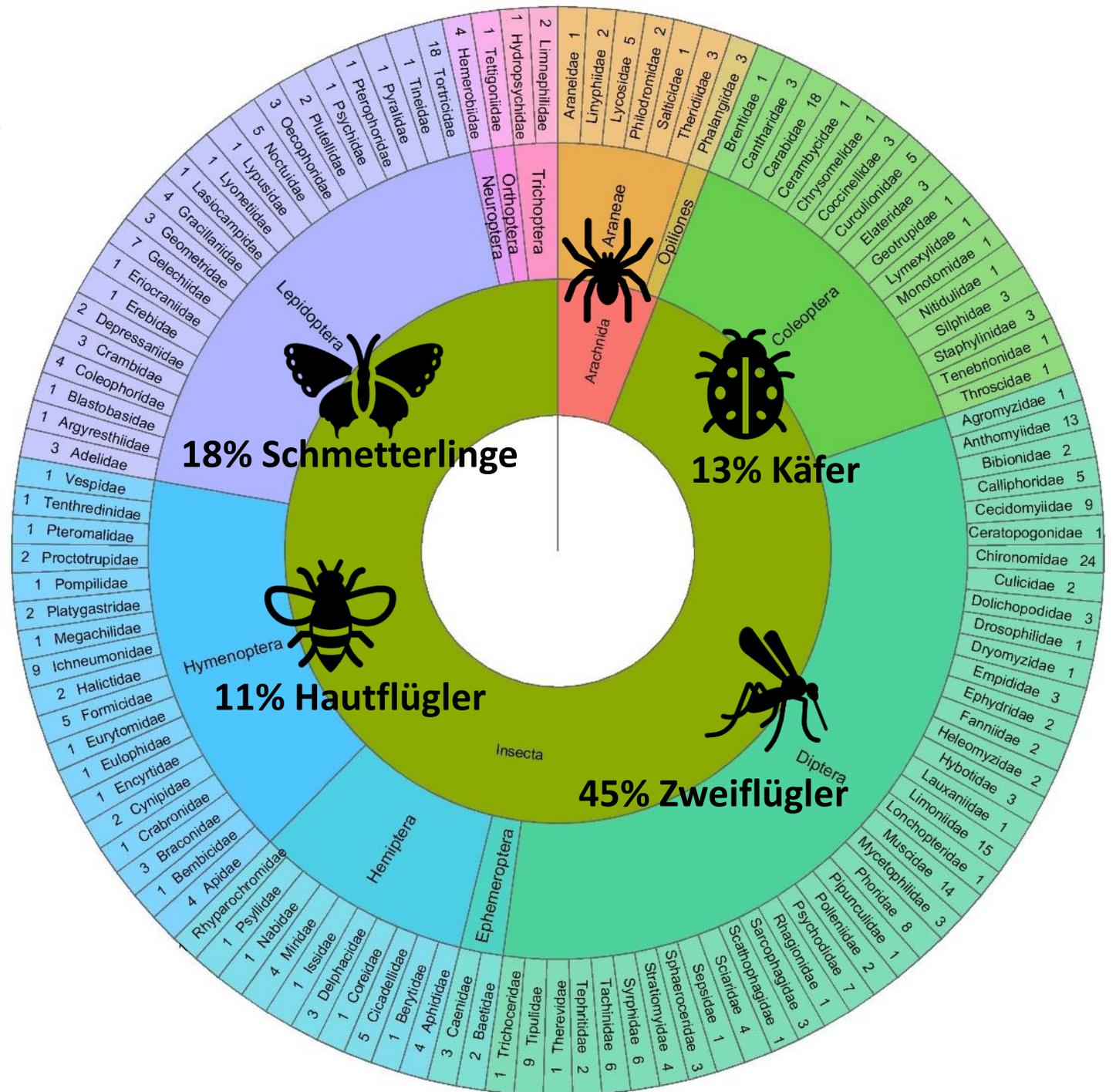
Landkiff_custom_results

Ready

Average: 0,788768953 Count: 31592 Sum: 24918

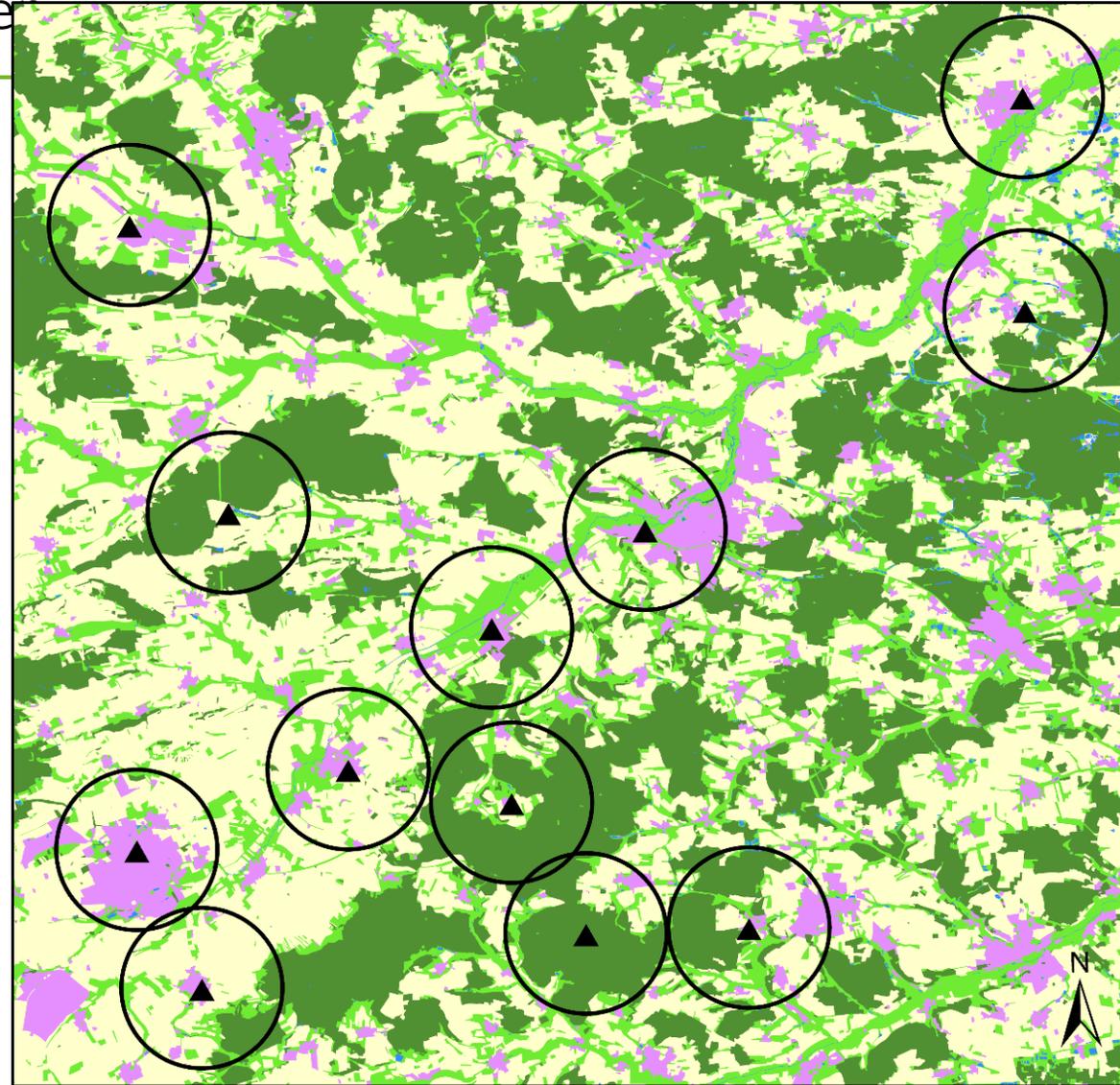
Vorstudie mit Zwergfledermäusen

- Insgesamt 465 verschiedene Insektenarten
- pro Quartier zw. 29 und 88 Arten
- viele Zweiflügler
 - ⇒ Chironomidae, Limoniidae, Muscidae
- viele Schmetterlinge
 - ⇒ vor allem Tortricidae (Wickler)
- aber auch Spinnen, Laufkäfer und andere nicht-fliegende Insekten



Vorstudie mit Zwergfledermäuse

- Wie beeinflusst die umgebende Landnutzung die Insektendiversität?



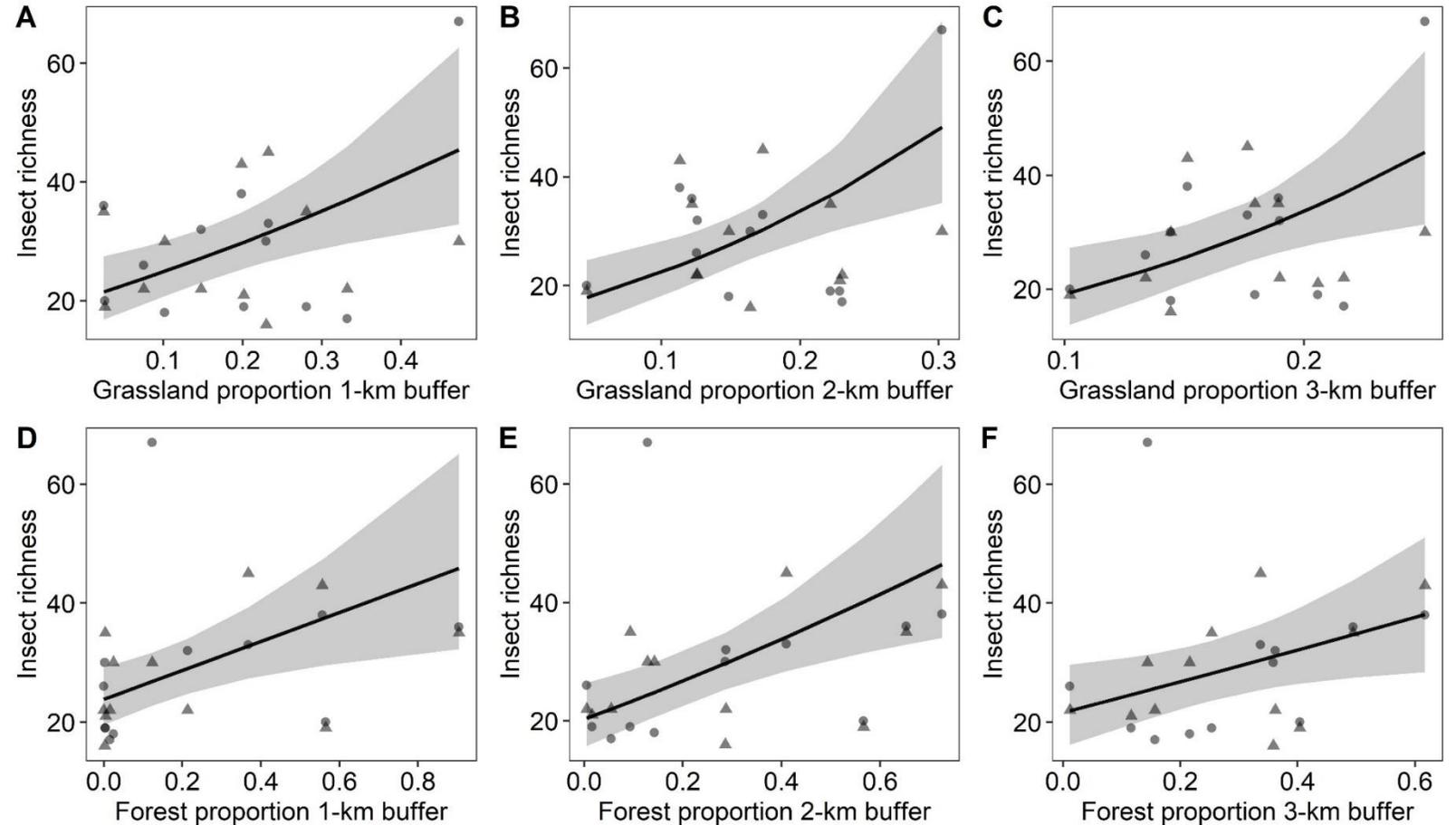
Legend

- ▲ Bat roosts
- 2 km buffer
- Forest
- Grassland
- Arable land
- Settlement and traffic
- Water bodies



Vorstudie mit Zwergfledermäusen

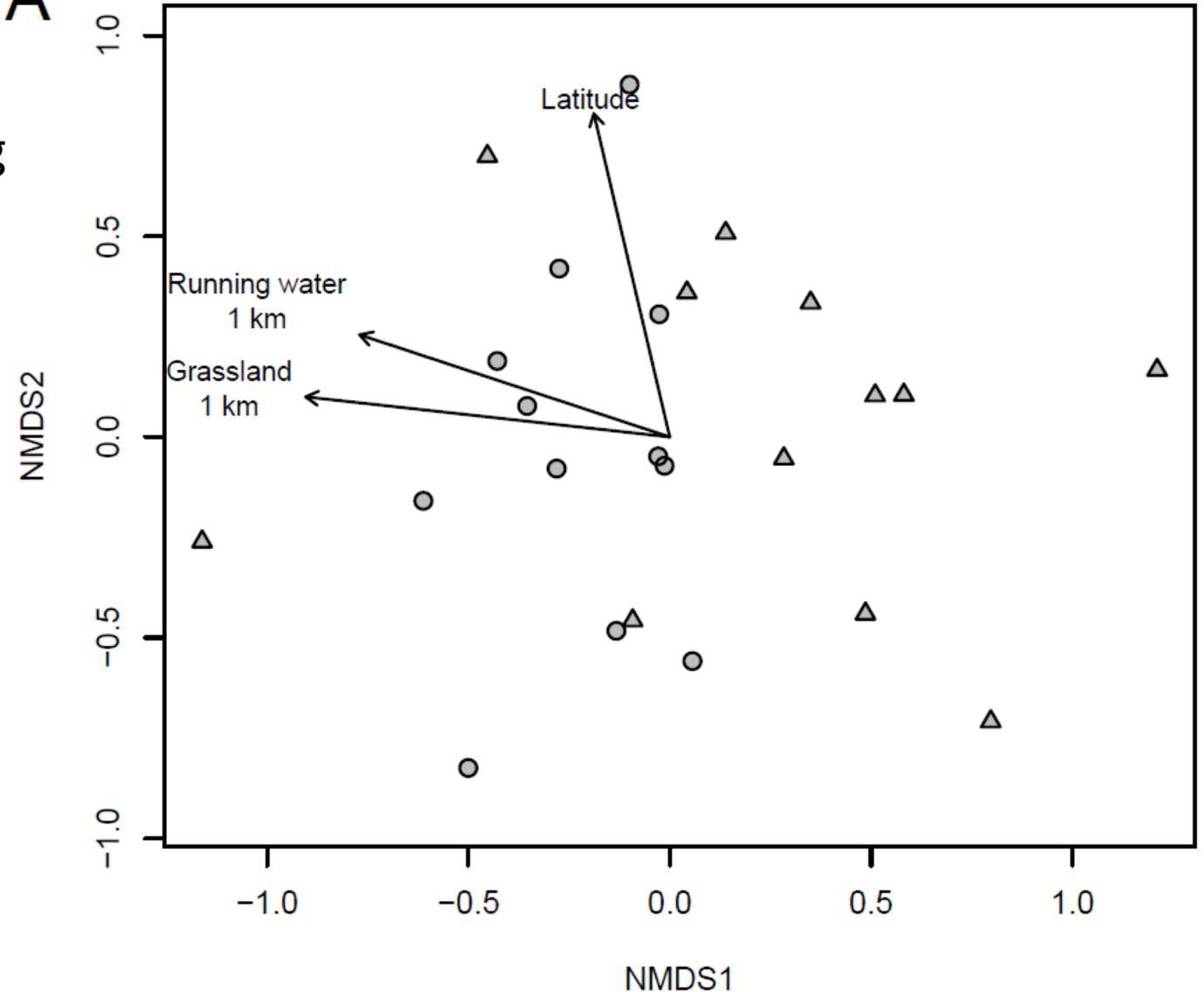
- Wie beeinflusst die umgebende Landnutzung die Insektendiversität?
⇒ Höhere Artenvielfalt mit zunehmendem Wald- und Grünlandanteil in der Umgebung der Quartiere



Vorstudie mit Zwergfledermäusen

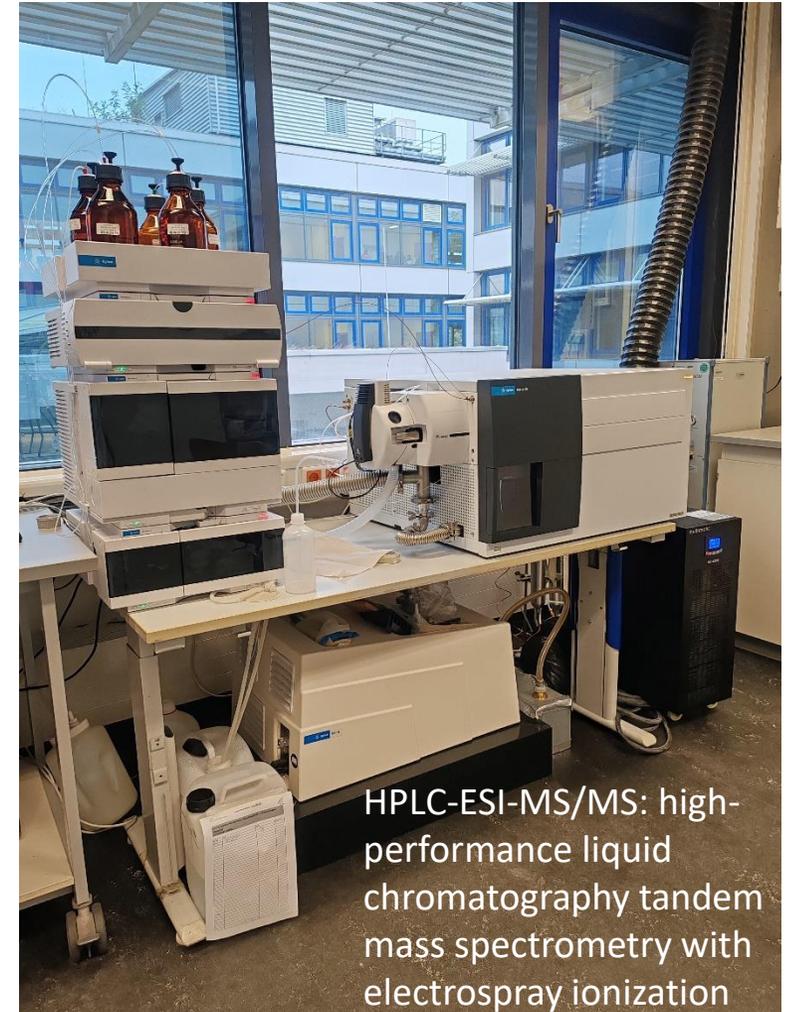
- Wie beeinflusst die umgebende Landnutzung die Zusammensetzung der Insektengemeinschaften?
- ⇒ Artenzusammensetzung verändert sich mit dem Grünlandanteil und unterscheidet sich zwischen Juni- und Juli-Proben

A



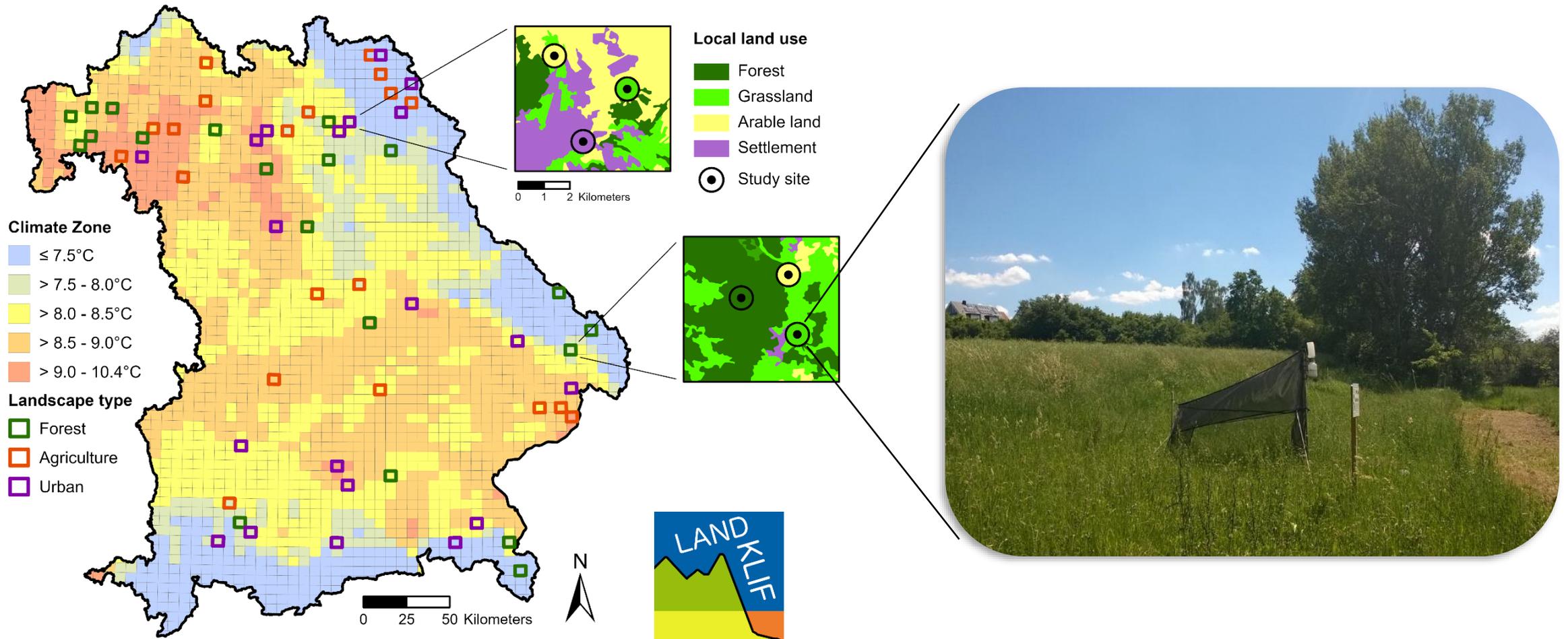
Was haben wir vor?

- Bayernweite Sammlung von Fledermauskotproben
- Metabarcoding der enthaltenen Insektenarten
- Analyse der Pestizidbelastung in den Proben
 - ⇒ RPTU Koblenz-Landau, AG Prof. Dr. Ralf Schulz
 - ⇒ ca. 100 verschiedene Pestizide können analysiert werden
 - ⇒ darunter 38 Fungizide, 36 Herbizide und 25 Insektizide
- Finanzierung über Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) beantragt



Aufbau auf bayernweiter Insektenerfassung 2019 (LandKliF-Projekt)

- 60 TK-Quadranten in 5 Klimazonen und 3 Landschaftstypen
⇒ Malaisefallen auf 179 Flächen (Wald, Grünland, Acker, Siedlung)

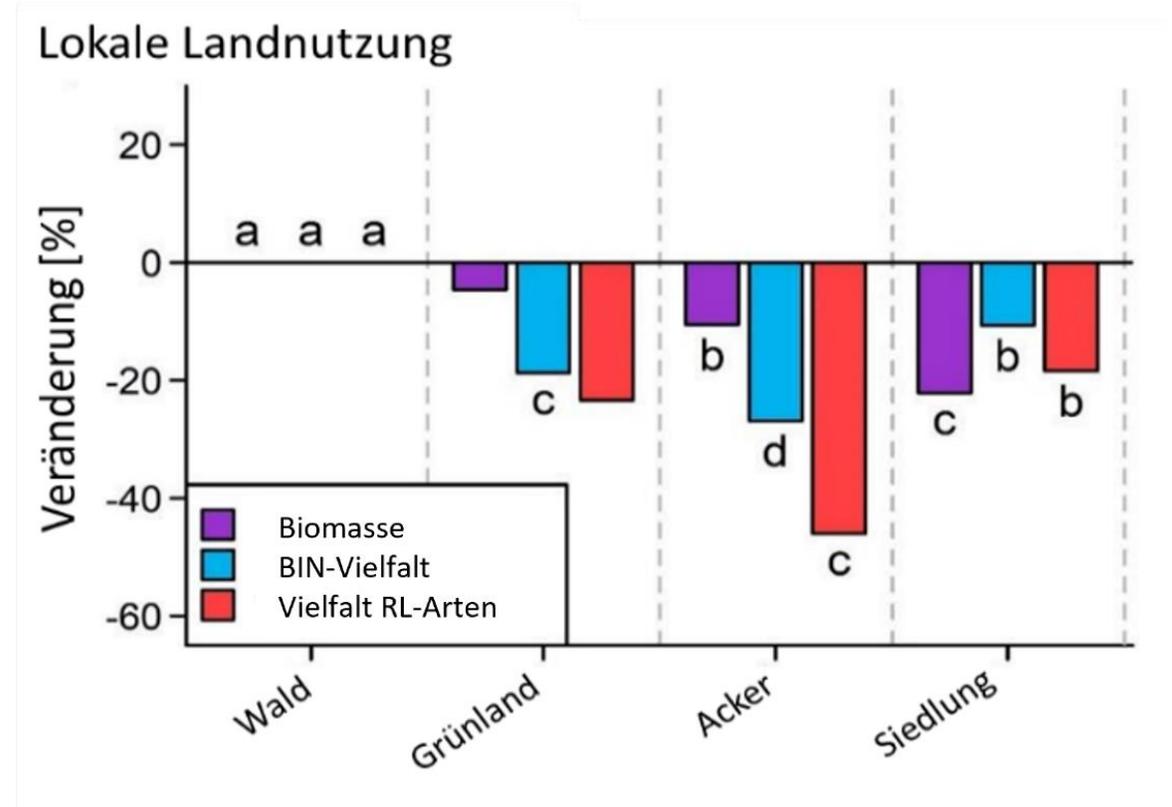


Aufbau auf bayernweiter Insektenenerfassung 2019 (LandKliF-Projekt)

- **Kernergebnis**

- ⇒ Biomasse und Artenvielfalt der Insekten in Wäldern am höchsten
- ⇒ Artenvielfalt an Ackerflächen am geringsten, besonders bei Rote-Liste Arten
- ⇒ Biomasse in Siedlungsflächen am geringsten
- ⇒ mehr Informationen:

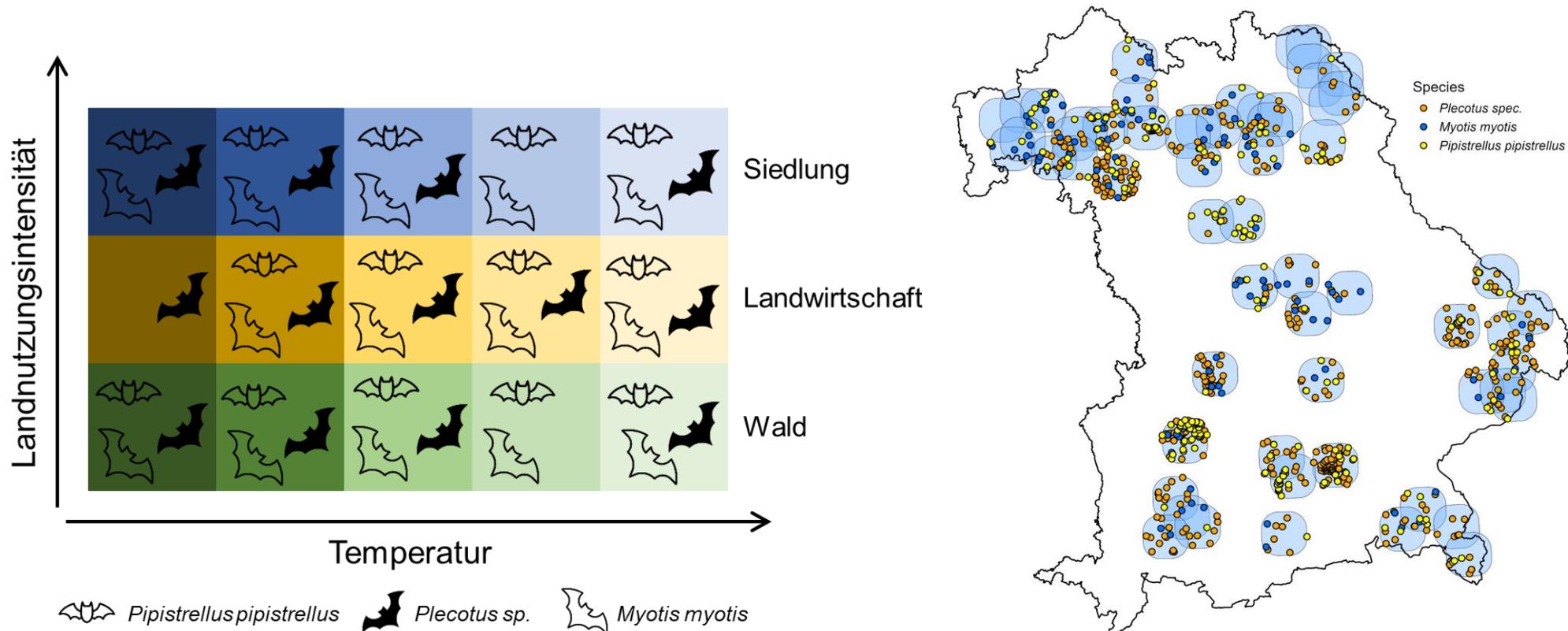
Treffler et al. 2024: LandKlif-Verbundprojekt – Biodiversität und Klimawandel. – *Anliegen Natur*.
https://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an46108treffler_et_al_2024_landklif_projekt.pdf



Uhler et al. 2021: Relationship of insect biomass and richness with land use along a climate gradient. *Nature Communications*
<https://doi.org/10.1038/s41467-021-26181-3>

Aufbau auf bayernweiter Insektenerfassung 2019 (LandKliF-Projekt)

- Zielarten im Projektantrag: Großes Mausohr, Zwergfledermaus und Langohren
⇒ Abdeckung vieler Quartiere in der Nähe der Quadranten wünschenswert
- **Proben aus ganz Bayern und von allen Arten sind willkommen!**



Fragestellungen

- Wie unterscheiden sich Artenvielfalt und Pestizidbelastung von Insekten in der Fledermausnahrung zwischen verschiedenen Landschaftstypen?
- Können wir Zusammenhänge zwischen Insektendiversität und Pestizidbelastung nachweisen?
- Welche Lebensräume nutzen häufige Fledermausarten als Nahrungshabitate?
- Welche Fledermausarten fressen welche Schadinsekten?

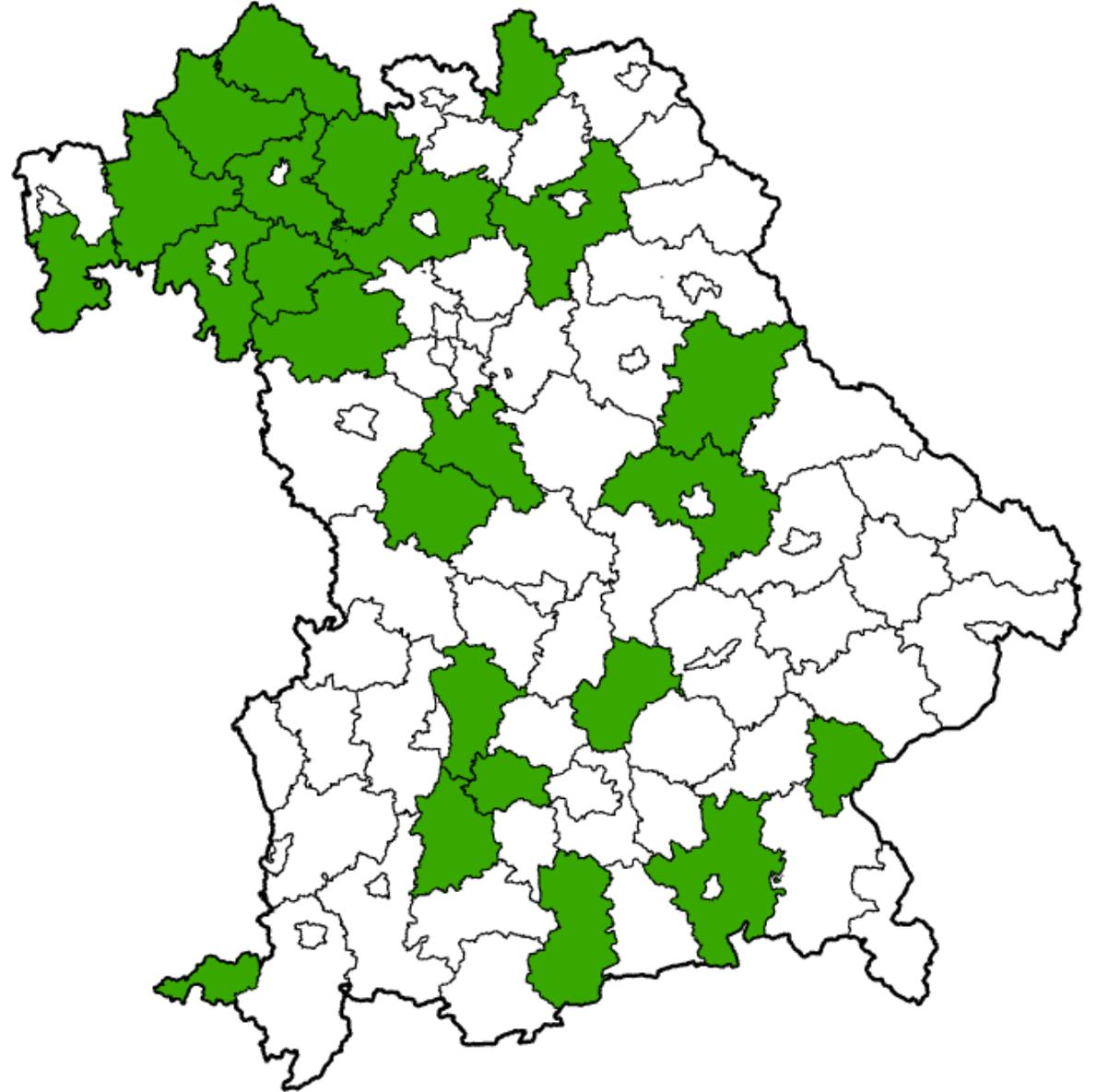


© Julian Treffler



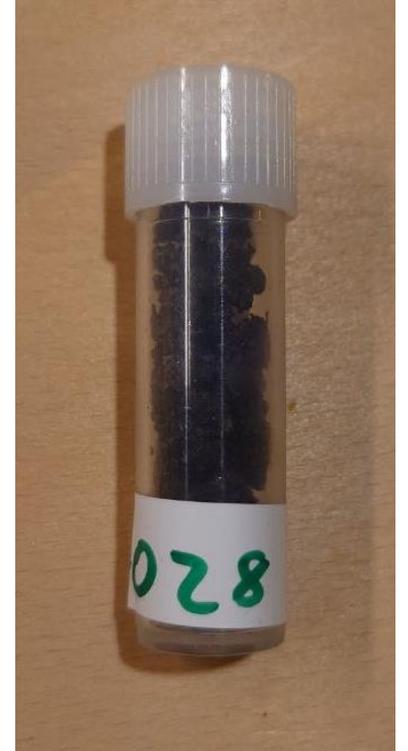
Start der Probensammlung 2024

- bisher ca. 100 Proben aus 24 Landkreisen
 - ⇒ Großes Mausohr
 - ⇒ Langohren
 - ⇒ Zwergfledermaus
 - ⇒ Kleine Hufeisennase, Bart-, Fransen-, Breitflügel- und Wimperfledermaus



Was ist bei der Sammlung wichtig?

- möglichst viel **frisches Material** sammeln in 8 ml Röhrchen
 - ⇒ im Idealfall **wenige Tage** alt; bei Haufen von oben sammeln
- **saubere Pinzette** für die Probennahme um Kontamination zu vermeiden
 - ⇒ nach dem Befüllen jedes Probenröhrchens die Pinzette mit Alkohol reinigen oder mit dem Feuerzeug abflammen und kurz warten bis die Pinzette abgekühlt ist
- Beschriftung mit **Fundort, Datum, Fledermausart** und **Alter der Probe soweit bekannt**, Name & Email
 - ⇒ wenn möglich Koordinaten oder ASK-ID angeben
 - ⇒ Röhrchen direkt beschriften oder nummerieren und Tabelle mitschicken (gerne per Mail)
 - ⇒ bitte keine Zettel in die Probenröhrchen stecken!



Lagerung und Versand

- Proben im Gefrierfach lagern
- Versand an: Andreas Pflugmacher
Immünsterstr. 24
80686 München
- Proben im Einzugsbereich München / Freising / Augsburg können ggf. auch abgeholt werden. Kontakt:

cynthia.tobisch@hswt.de

08161 71 - 2264

julian.treffler@hswt.de

08161 71 - 5077

- **Probenröhrchen** bei Simon Ripperger erhältlich

Simon.Ripperger@lfu.bayern.de



DANKE für die Aufmerksamkeit und für's SAMMELN!



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



R

TU

Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau

P

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**



WEIHENSTEPHAN · TRIESDORF
University of Applied Sciences

