

# AJAP II: Integriertes Vektormanagement zur umweltfreundlichen und nachhaltigen Bekämpfung der Asiatischen Buschmücke

Institut für sozial-ökologische Forschung



**SENCKENBERG**  
world of biodiversity



Prof. Dr. Ruth Müller



Dr. Friederike Reuss



Prof. Dr. Markus Pfenninger



Dr. Axel Magdeburg

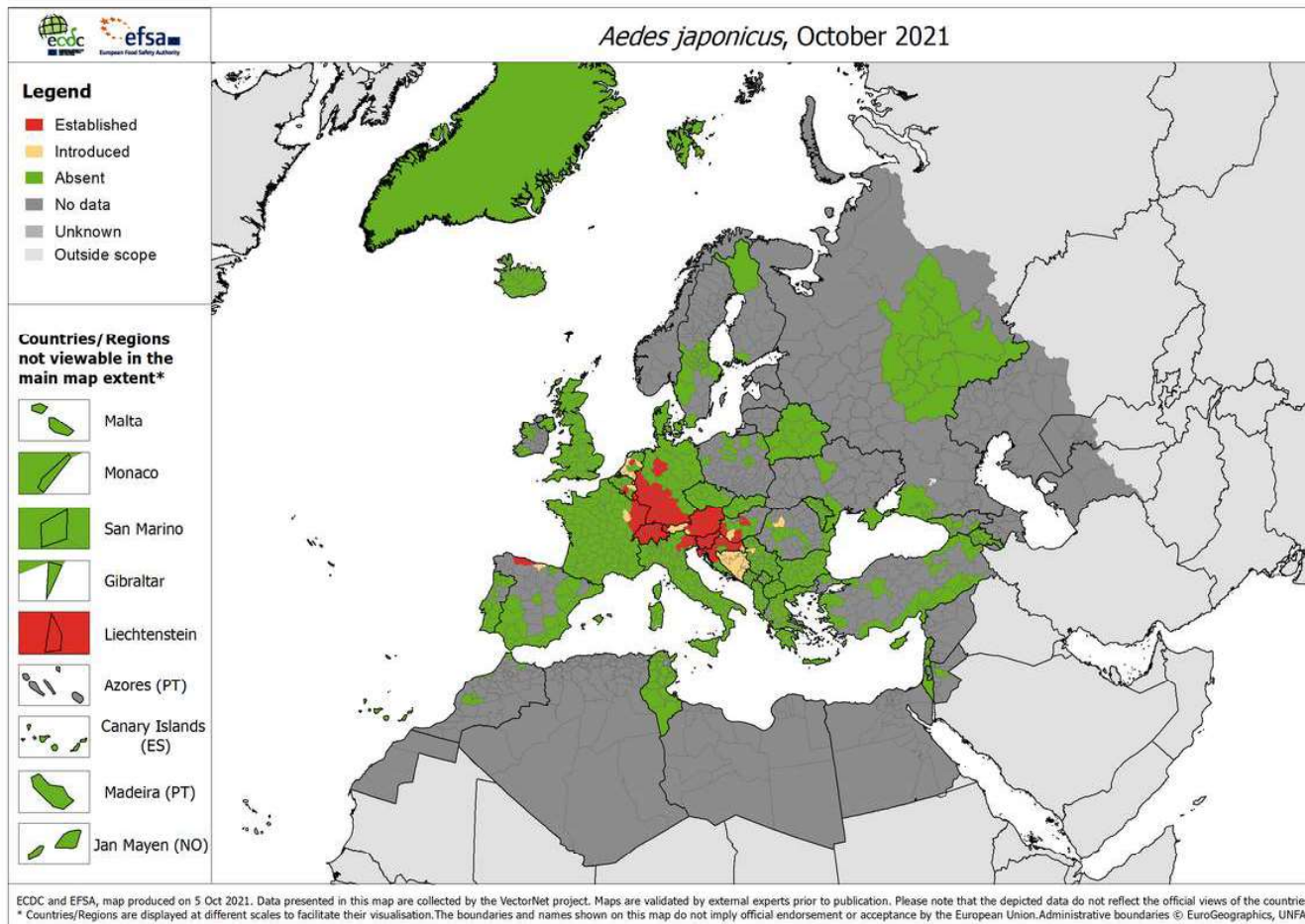


Dr. Marion Mehring



Barbara Birzle-Hader

# Die Asiatische Buschmücke *Aedes japonicus*



Belgien, Deutschland, Frankreich,  
Neuseeland, Niederlande, Österreich,  
Schweiz, Slovenien,

Japan, Korea, China, Taiwan, Kanada,  
Russland, USA

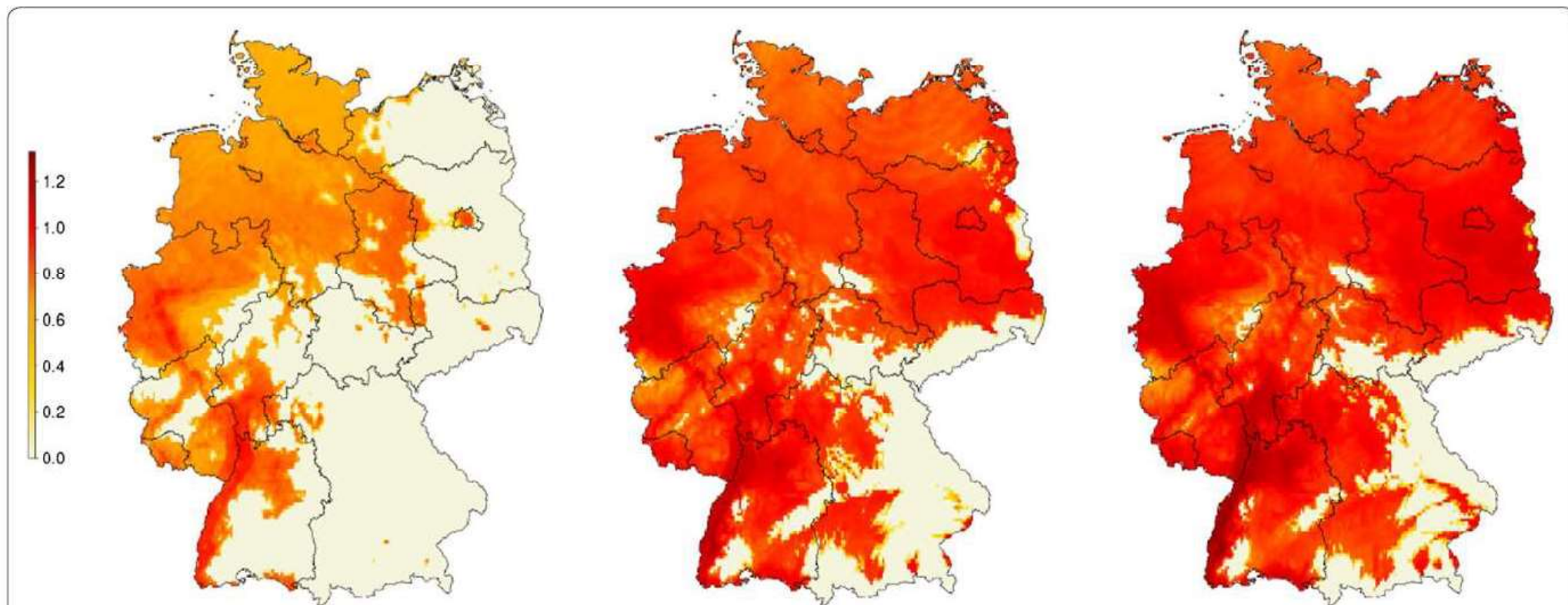


Heutiger Stand (links),

CCSM4 RCP4.5 (mittig),

CCSM4 RCP8.5 (rechts)

**Zeitraum 2041–2060**

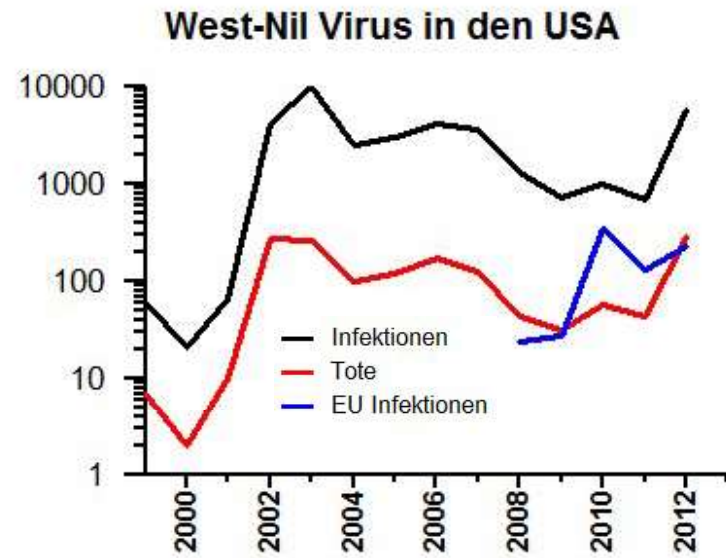
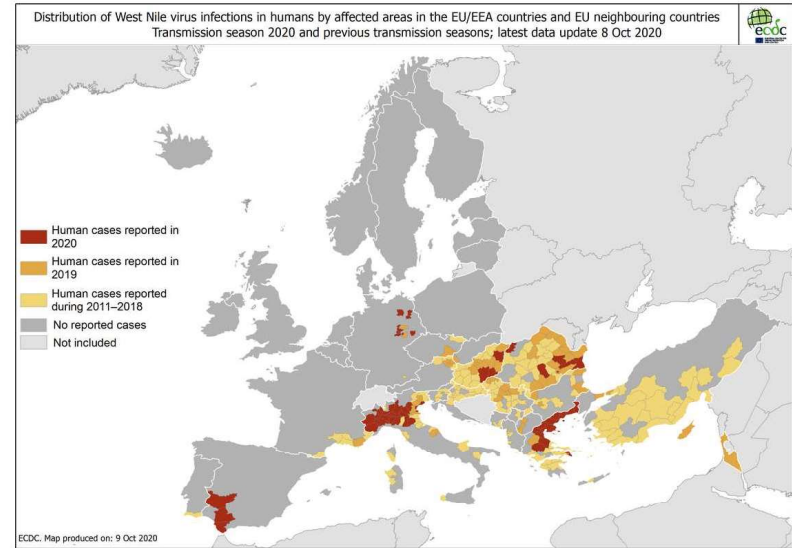
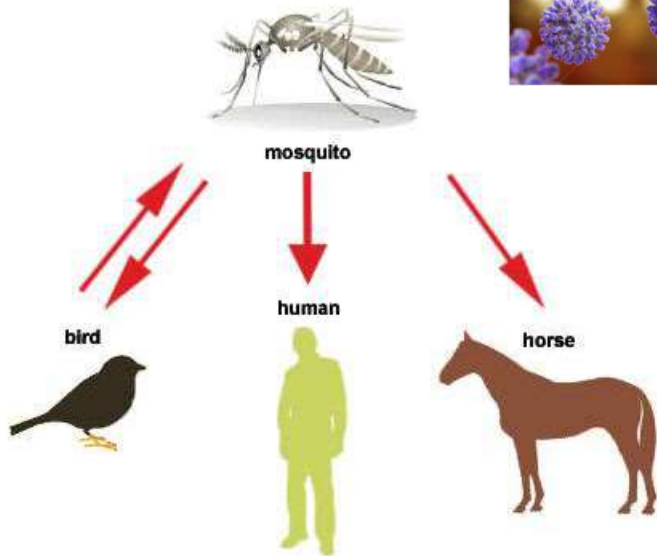


**Fig. 3** Modelled cumulative population density of *Aedes j. japonicus* larvae in Germany under climate change models. Scenarios current condition (left), CCSM4 RCP4.5 (middle), CCSM4 RCP8.5 (right), time period 2041–2060. Underlying raster layer is based on the CMIP 2.5' models (approximately 4.5 km at equator), time period 2041–2060, from Worldclim database [51]. All larval densities are normalised by the highest observed larval density in the current condition scenario. Simulations ran for 5 years, densities were calculated in the fifth year

## Vektor: *Aedes japonicus*



## Virus: West-Nil



Daten: Centers for Disease Control and Prevention,  
European Centre for Disease Prevention and Control

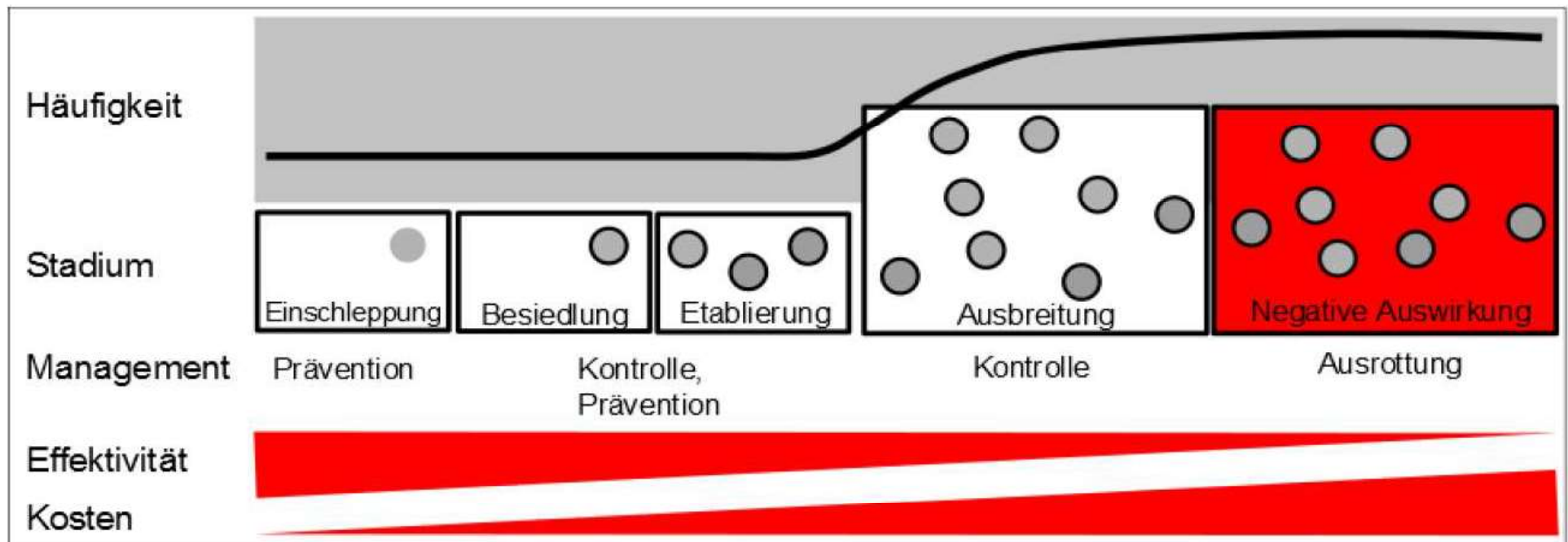


Abb. 5: Der Prozess der Einführung einer Art und mögliche Kontrollmethoden. Nach Stroo, Ibanez-Justicia und Braks (2018).



# Die AJAP II\* Arbeitspakete

**AP1:** Umweltfreundliche Bekämpfungsmaßnahmen

**AP2:** Nachhaltigkeit der Bekämpfungsmaßnahmen

**AP3:** Akzeptanz und Mithilfebereitschaft der Kommunen  
und Bevölkerung

**AP4:** Integriertes Vektormanagement (Synthese)



*\*Vorgestelltes Projekt AJAP II: Integriertes Vektormanagement zur umweltfreundlichen und nachhaltigen Bekämpfung der Asiatischen Buschmücke*

*Vorgängerprojekt AJAP: Entwicklung, Erprobung und ökotoxikologische Bewertung von Methoden zur Prävention der Ansiedlung und Bekämpfung der Asiatischen Buschmücke in Hessen und Rheinland-Pfalz*

# AP1: Versuchsaufbau - Behandlung auf Friedhöfen

Auf drei Friedhöfen

- 2 mit Nelkenöl behandelt
- 1 mit Kupfermünzen behandelt

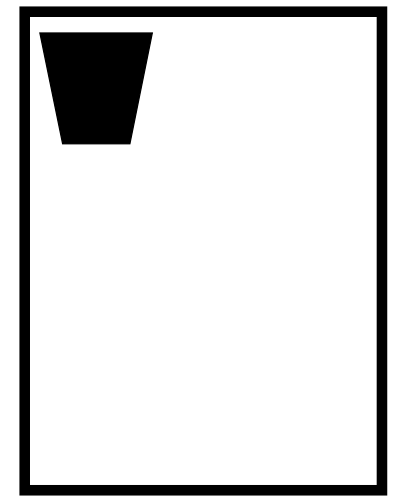
4 Eierfallen



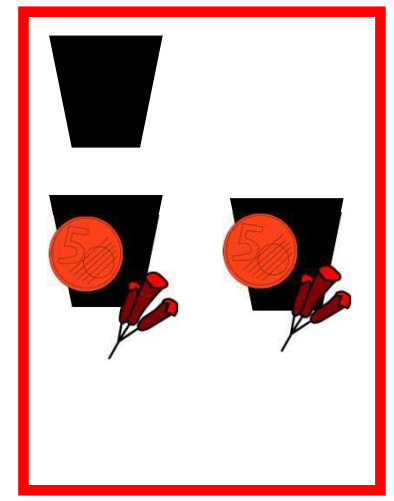
2 Adultfallen



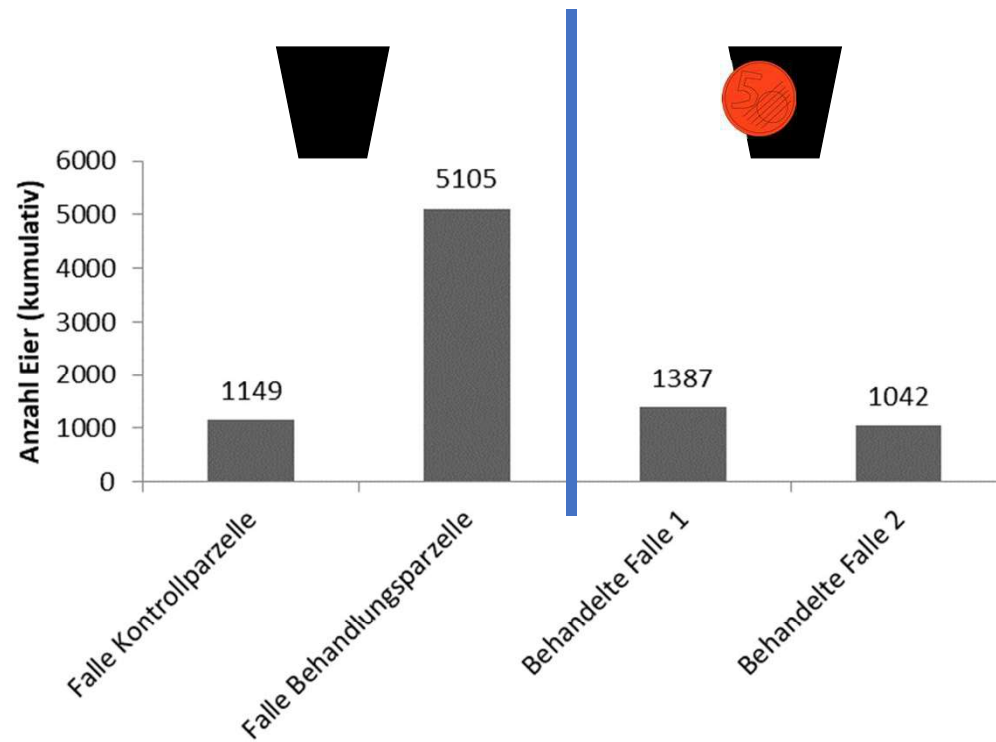
Kontrollparzelle



Behandlungsparzelle



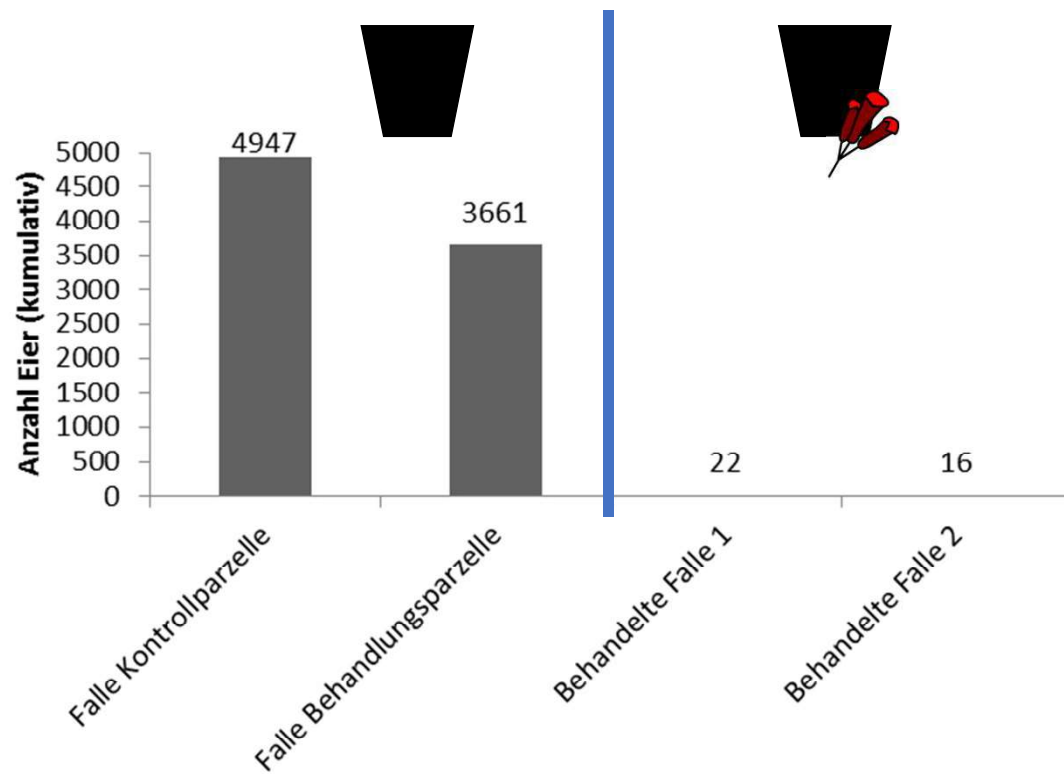
# AP1: Kupfermünzen auf dem Friedhof Lorch



- Eiablage nicht beeinträchtigt
- Mitarbeit der Bevölkerung marginal

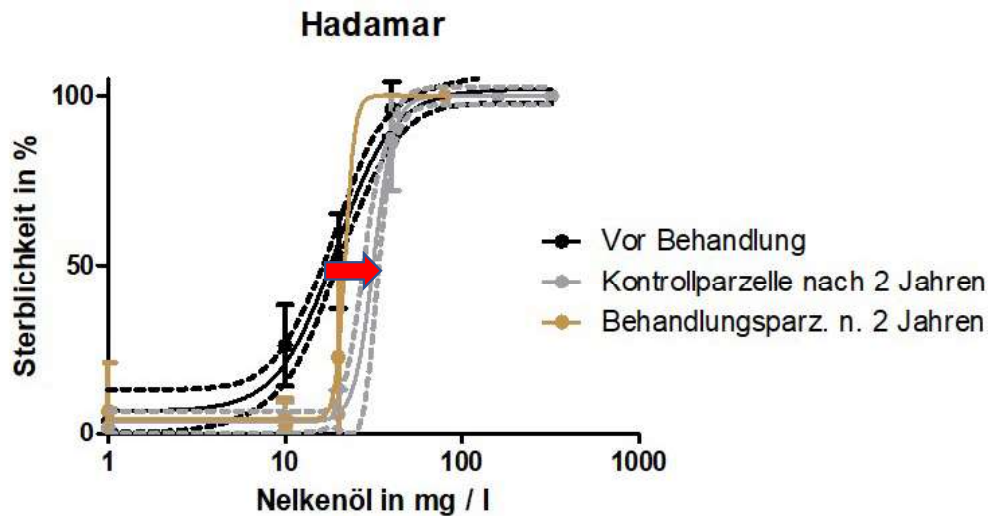


# AP1: Nelkenöl auf dem Friedhof Dorndorf



➤ Eiablage beeinträchtigt!

# AP2: Nachhaltigkeit



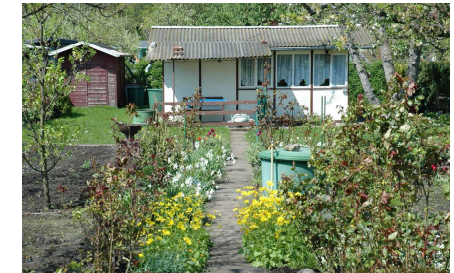
Testorganismus	LC <sub>x</sub>	Nelkenöl [mg/L] (95% CI)	Eugenol [mg/L] (95% CI)
<i>Chironomus riparius</i>	20	6.32 (5.79-6.84)	5.72 (5.15-6.31)
	50	9.72 (9.23-10.26)	10.36 (9.62-11.21)
	90	19.25 (16.91-22.27)	26.54 (22.26-32.7)
<i>Culex sp.</i>	20	4.98 (4.17-5.77)	5.94 (4.94-6.98)
	50	8.87 (8.03-9.93)	11.90 (10.25-14.32)
	90	22.15 (16.86-31-24)	35.78 (24.99-59.22)

B.Sc. Arbeit von Jarmila Jung  
(Goethe Uni Frankfurt)

- **Nelkenöl-Toleranz** leicht erhöht nach 2 Jahren -> Proben zur Insektizid-Resistenzuntersuchung wurden gesichert -> Genominformationen unzureichend -> Vollgenomsequenzierung -> Genomannotierung (nukleär, mitochondrial) wird derzeit durchgeführt
- **Nichtzielorganismen** sind etwas sensitiver

# AP3: Akzeptanz und Mithilfebereitschaft

- Experteninterviews
  - Friedhofsverwaltung u. -gärtnereien
- Fokusgruppen
  - Friedhofsbesucher u. Kleingärtner



10 Teilnehmer\*innen mit Nutzer\*innen eines Kleingartens (Gärtner\*innen)

10 Teilnehmer\*innen mit Friedhofsbesucher\*innen, die ein Grab pflegen (Grabpfleger\*innen)

- Quantitative Befragung

- Telefonbefragung

257 Nutzer\*innen eines Kleingartens (Gärtner\*innen) & 150 Friedhofsbesucher\*innen





# Arbeitspaket 3: Mithilfebereitschaft

Reuss et al. Scientific Reports 2020

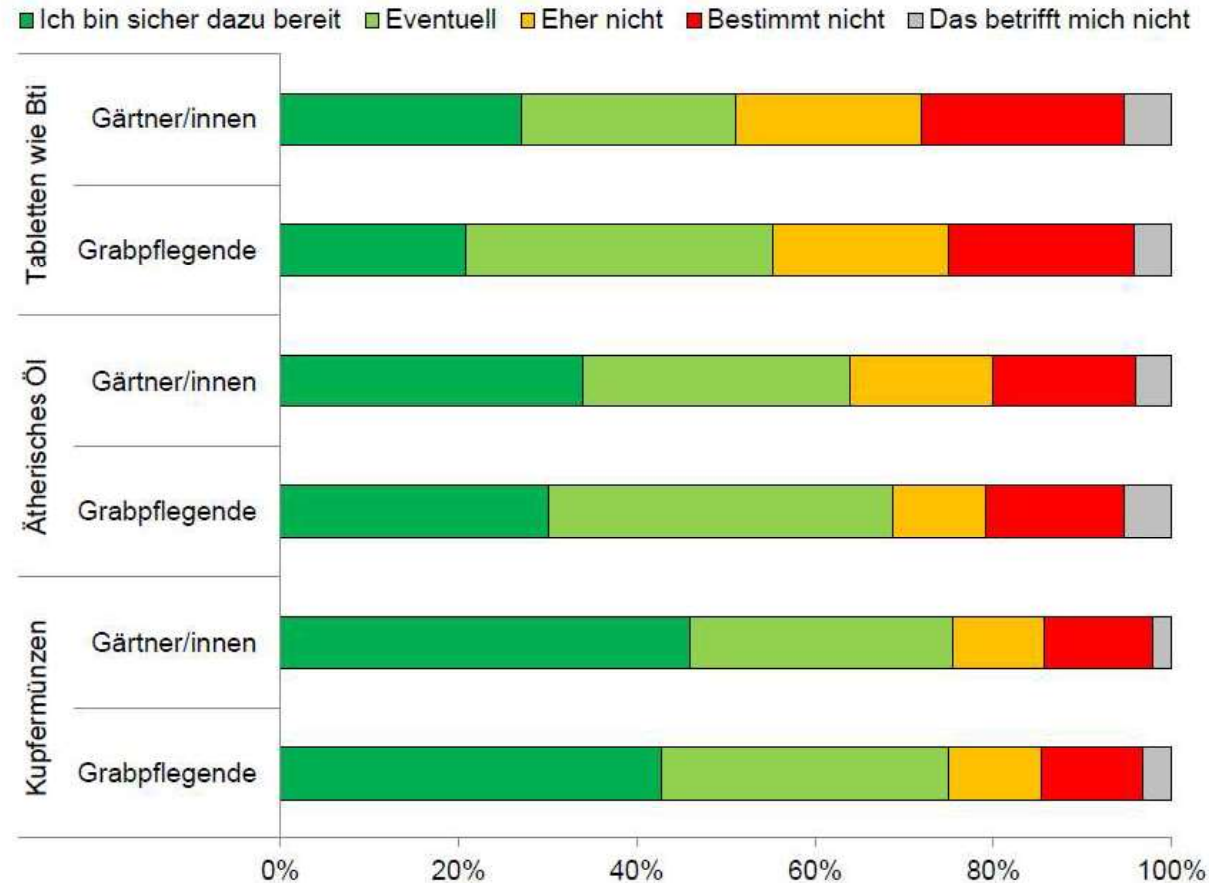


Abb. A6: Die Bereitschaft von Grabpflegenden und Gärtner/innen Kupfermünzen, ätherisches Öl (Nelkenöl) sowie Bti in Wasseransammlungen auf Gräbern bzw. im Garten anzuwenden.

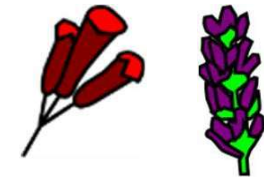
## AP3: Anwendungsoption: Kupfermünzen

- Erscheint praktikabel, kein finanzieller Aufwand
- Fehlende Motivation
- Infos u. Handlungsanweisungen nötig
- **Umsetzbar, Infos nötig, geringer Teil der FH Besucher motivierbar**



## AP3: Anwendungsoption: Ätherische Öle

- Zweifel u. Vorbehalte bei der Anwendung auf privaten Grabstätten
- Fehlende Bereitschaft, Geld auszugeben
- Nur wenige würden Maßnahmen umsetzen



- **Nicht überzeugend, nicht praktikabel**



# AP4: Kosteneffizienz

\*Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ <https://www.fli.de/de/kommissionen/nationale-expertenkommission-stechmuecken-als-uebertraeger-von-krankheitserregern/mitglieder/>

\*\*Reuss et al. Scientific Reports 2020

Bekämpfung	Einheit	[€]	Anwendung	Beispiel [€]
Mechanische Bekämpfung	pro Grundstück* (Annahme ~10 Brutstätten)	28	10 Anwendungen / Jahr; *Source reduction, door-to-door	13,160,000
<i>Bacillus thuriengensis israeliensis</i>	pro Hektar*	1000	10 Anwendungen / Jahr	3,890,000
Kupfer	pro Gefäß	1	1 - x Anwendungen / Jahr nicht erodiert nach Gebrauch -> in Geldkreislauf rückführbar**	470,000 + Personal
Nelkenöl	pro Hektar	6	10 Anwendungen / Jahr; je Parzelle 20 Liter Wasser mit 40 ml Nelkenöl	23,340 + Personal



## Größter Friedhof Deutschlands & größter Parkfriedhof der Welt: Hamburg-Ohlsdorf

- ❖ 389 Hektar; Annahme ~10,000m<sup>2</sup> = 1 Hektar pro Parzelle
- ❖ 235.000 Grabstätten (inklusive Gruften etc.; ~600 Gräber pro Hektar; Kostenüberschätzung)
- ❖ Annahme zwei Bruthabitate pro Grab (Kostenüberschätzung)

## AP4: Allgemeine Maßnahme des Integrierten Vektormanagements

### Kosteneffizienz von Maßnahmen

Nelkenöl am effizientesten, gefolgt von Kupfer

### Interdisziplinäre Ansätze

Nelkenöl wird als „nicht handhabbar“ abgelehnt, Kupfer wird als bevorzugte Anwendung identifiziert

(Theorie, aber nicht in der Praxis!)

## AP4: Allgemeine Maßnahme des Integrierten Vektormanagements

### Kosteneffizienz von Maßnahmen

Nelkenöl am effizientesten, gefolgt von Kupfer

### Interdisziplinäre Ansätze

Nelkenöl wird als „nicht handhabbar“ abgelehnt, Kupfer wird als bevorzugte Anwendung identifiziert  
(Theorie, aber nicht in der Praxis!)

### Schaffung gesetzlicher Grundlagen

Austausch mit Öffentlichem Gesundheitsdienst und Umweltbehörden, Grünflächen- und Ordnungsamt

### Einbeziehen von Einzelindividuen

Austausch mit Bürgern und Experten



## AP4: Allgemeine Maßnahme des Integrierten Vektormanagements

<b>Kosteneffizienz von Maßnahmen</b>	Nelkenöl am effizientesten, gefolgt von Kupfer
<b>Interdisziplinäre Ansätze</b>	Nelkenöl wird als „nicht handhabbar“ abgelehnt, Kupfer wird als bevorzugte Anwendung identifiziert (Theorie, aber nicht in der Praxis!)
<b>Schaffung gesetzlicher Grundlagen</b>	Austausch mit Öffentlichem Gesundheitsdienst und Umweltbehörden, Grünflächen- und Ordnungsamt
<b>Einbeziehen von Einzelindividuen</b>	Austausch mit Bürgern und Experten
<b>Nachhaltigkeit</b>	Nelkenöl bedingt, Kupfer eher nicht
<b>Umweltfreundlichkeit</b>	Nelkenöl (Eugenol) bedingt, Kupfer bedingt

## AP4: Allgemeine Maßnahme des Integrierten Vektormanagements

<b>Kosteneffizienz von Maßnahmen</b>	Nelkenöl am effizientesten, gefolgt von Kupfer
<b>Interdisziplinäre Ansätze</b>	Nelkenöl wird als „nicht handhabbar“ abgelehnt, Kupfer wird als bevorzugte Anwendung identifiziert (Theorie, aber nicht in der Praxis!)
<b>Schaffung gesetzlicher Grundlagen</b>	Austausch mit Öffentlichem Gesundheitsdienst und Umweltbehörden, Grünflächen- und Ordnungsamt
<b>Einbeziehen von Einzelindividuen</b>	Austausch mit Bürgern und Experten
<b>Nachhaltigkeit</b>	Nelkenöl bedingt, Kupfer eher nicht
<b>Umweltfreundlichkeit</b>	Nelkenöl (Eugenol) bedingt, Kupfer bedingt
<b>Synergistischer Effekt von Methoden</b>	Wertvolle Informationen zur saisonalen Populationsdynamik der Asiatischen Buschmücke, ökotoxikologischen Toxizität von Nelkenöl und Kupfer und sozialökologische Daten, welche die Mitarbeit und gezielte Aufklärung der Bevölkerung unterstützen

## AP4: Allgemeine Maßnahme des Integrierten Vektormanagements

**Kosteneffizienz von Maßnahmen**

Nelkenöl am effizientesten, gefolgt von Kupfer

Wie kann man die  
Akzeptanz,  
Umweltverträglichkeit und  
Handhabung von Nelkenöl  
verbessern?

Nelkenöl wird als „nicht handhabbar“ abgelehnt, Kupfer wird als bevorzugte Anwendung identifiziert

Theorie, aber nicht in der Praxis!

Austausch mit Öffentlichem Gesundheitsdienst und Umweltbehörden, Grünflächen- und Ordnungsamt

**Einbeziehung der Bevölkerung**

Austausch mit Bürgern und Experten

**Nachhaltigkeit**

Nelkenöl bedingt, Kupfer eher nicht

**Umweltfreundlichkeit**

Nelkenöl (Eugenol) bedingt, Kupfer bedingt

**Synergistischer Effekt von Methoden**

Wertvolle Informationen zur saisonalen Populationsdynamik der Asiatischen Buschmücke, ökotoxikologischen Toxizität von Nelkenöl und Kupfer und sozialökologische Daten, welche die Mitarbeit und gezielte Aufklärung der Bevölkerung unterstützen

# Austausch mit Gesundheits- und Umweltbehörden bzgl Vektormonitorings und Vektorkontrolle

---

- Gesundheitsforum des HLNUG
- Tagungen der Nationalen Zoonose-Plattform
- Mitgliedschaft im Nationalen Beirat für Zoonosen
- Mitgliedschaft im Forschungsnetzwerk Zoonotische Infektionskrankheiten
- Patenschaft im ARBOKOM Projekt Baden-Württemberg

# BIOZ Projektübersicht

Gefördert durch:



❖ *Optimierte Anwendungspraxis des Biozids Nelkenöl (Repellent, Larvizid)*



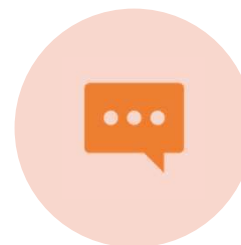
**AP1: Anwendungspraxis  
eines Biozids gegen  
Stechmücken**



**AP2: Vervielfältigung der  
Möglichkeiten zur bioziden  
Bekämpfung**



**AP3: Stakeholder-Analyse  
zur WNV Prävention**



**AP4: Dialog der  
Forschenden, der  
Öffentlichkeit und der  
Behörden**



## AP4: Allgemeine Maßnahme des Integrierten Vektormanag

### Kosteneffizienz von Maßnahmen

Nelkenöl am effizientesten, gefolgt von Kupfer

Welche Faktoren  
begünstigen die  
aktive private  
Vektorkontrolle

Wer lebt mit *Aedes japonicus*  
zusammen

(Nichtzielorganismen)? Welche  
Rolle spielt die begleitende  
Biodiversität unter Hitzestress?

Nelkenöl wird als „nicht handhabbar“ abgelehnt, daher bevorzugte Anwendung identifiziert

→ **Theorie, aber nicht in der Praxis!**

Austausch mit Öffentlichem Gesundheitsdienst und Umweltbehörden, Grünflächen- und Ordnungsamt

Austausch mit Bürgern und Experten

### Nachhaltigkeit

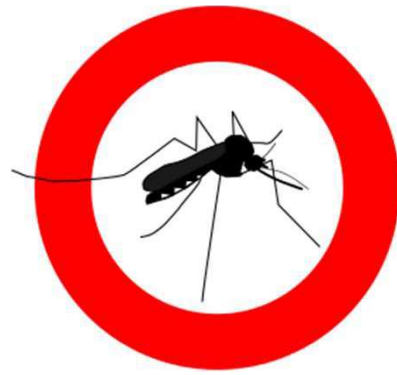
Nelkenöl bedingt, Kupfer eher nicht

### Umweltfreundlichkeit

**Nelkenöl (Eugenol) bedingt, Kupfer bedingt**

### Synergistischer Effekt von Methoden

Wertvolle Informationen zur saisonalen Populationsdynamik der Asiatischen Buschmücke, ökotoxikologischen Toxizität von Nelkenöl und Kupfer und sozialökologische Daten, welche die Mitarbeit und gezielte Aufklärung der Bevölkerung unterstützen



*Vielen Dank!*

Institut für  
sozial-ökologische  
Forschung



**SENCKENBERG**  
world of biodiversity

GOETHE  
UNIVERSITÄT  
FRANKFURT AM MAIN



Institut für  
Arbeitsmedizin,  
Sozialmedizin und  
Umweltmedizin