

## Aufbau eines Biodiversitätsmonitorings im Wald

Im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der Biologischen Vielfalt hat die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) Konzepte für ein Insektenmonitoring, ein Bodenfaunamonitoring und ein Fledermausmonitoring im Wald entwickelt. Diese sollen langfristig und möglichst auf denselben Stichprobenflächen umgesetzt werden, um – eventuell in Kombination mit weiteren Monitoringprogrammen – ein umfassendes Biodiversitätsmonitoring im Wald von Baden-Württemberg zu gewährleisten. Mindestens auf den 79 landesweit verteilten 1 km<sup>2</sup> großen Flächen, die für das gemeinsame Grundprogramm vorgesehen sind, sollen ab 2024 die ersten Erfassungen erfolgen. Für die geplanten Kartierarbeiten sowie die Einrichtung jeweils einer 50 m × 50 m großen Probefläche soll nun das Einverständnis der jeweiligen Waldbesitzenden und Waldbewirtschaftenden eingeholt werden.

### Hintergrund

Die Funktionsweise des Ökosystems Wald ist stark geprägt von der Anzahl und der Vielfalt der dort vorkommenden Arten. Der in den letzten Jahrzehnten beobachtete und andauernde Rückgang der Biodiversität stellt somit auch das Waldmanagement vor große Herausforderungen. So sind beispielsweise die Artenvielfalt und die Biomasse der Insekten in Deutschland und auch in Baden-Württemberg in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Ein ähnlicher Trend wird für bodenlebende Wirbellose vermutet. Ebenso gelten die Bestände der 23 in Baden-Württemberg vorkommenden Fledermausarten als gefährdet. Es fehlt allerdings eine solide Datengrundlage, um das genaue Ausmaß des Biodiversitätsverlustes flächendeckend sowohl für Deutschland als auch auf Ebene einzelner Bundesländer zu beziffern und mögliche Ursachen zu ermitteln. Vor allem im Wald findet für viele Tiergruppen bisher kein systematisches flächendeckendes Monitoring statt.

Im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der Biologischen Vielfalt wurden daher Monitoringprogramme für verschiedene Tiergruppen (Insekten, Bodenfauna, Fledermäuse) im Wald konzipiert, die zukünftig in ein landesweites repräsentatives Biodiversitätsmonitoring im Wald integriert werden sollen. Mit Hilfe der einzelnen Monitorings sollen statistisch belastbare Aussagen über den Zustand und die langfristige Entwicklung der Biodiversität im Wald von Baden-Württemberg ermöglicht werden. Darüber hinaus sollen die Monitorings Hinweise liefern, welche Einflüsse der Klimawandel, die Waldbewirtschaftung, oder auch andere Landnutzungsformen außerhalb des Waldes auf die Biodiversität im Wald haben. Die einzelnen Monitorings sollen zumindest teilweise an denselben Standorten durchgeführt und eventuell mit bereits bestehenden und geplanten Biodiversitätserfassungen kombiniert werden. Denn durch eine räumlich und zeitlich abgestimmte Datenaufnahme können die Zusammenhänge zwischen den Tiergruppen besser untersucht werden. Darüber hinaus können Kosten reduziert werden, indem Umweltdaten gemeinsam genutzt werden und das Einholen von Genehmigungen sowie die Abstimmung mit den Waldbesitzenden und –bewirtschaftenden gebündelt erfolgen.

## Welche Flächen sind betroffen?

Für das gemeinsame Grundprogramm von Bodenfauna-, Insekten- und Fledermausmonitoring sind 79 Flächen vorgesehen, die vom Bundesamt für Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem statistischen Bundesamt in einem geschichteten Stichprobenverfahren ausgewählt wurden, um die Landnutzungsform Wald in Baden-Württemberg repräsentativ abzubilden. Diese 1 km<sup>2</sup> großen Flächen erstrecken sich oft über verschiedene Waldbesitzarten und neben Wald beinhalten sie meist auch andere Landnutzungsformen wie Grünland, Ackerflächen oder Siedlungsgebiete.

Während einige Erfassungen (z.B. Netzfänge von Fledermäusen oder die Kartierung von Tagfaltern) an mehreren Punkten oder Transekten innerhalb der 1 km<sup>2</sup> großen Flächen erfolgen sollen, wird sich ein Großteil der Erfassungen auf eine 50 m × 50 m große Probenfläche im Zentrum einer jeden 1 km<sup>2</sup> großen Fläche konzentrieren. Die Lage dieser 50 m × 50 m großen Probenflächen wurde bereits anhand von Luftbildern vorausgewählt. Hierfür wurde keine Waldbesitzart kategorisch ausgeschlossen, aber darauf geachtet, dass sich keine Probenfläche über mehrere Waldbesitzarten erstreckt.

Die 79 Flächen des Grundprogramms wurden gezielt um ca. 50 Flächen in Bannwäldern, Auwäldern oder großen Eichenbeständen erweitert, um bestimmte Lebensräume und Umweltgradienten besser abzudecken.

## Welche Arbeiten werden auf den Flächen ausgeführt?

Vor Beginn des eigentlichen Monitorings, also im Laufe des Jahres 2023, sollen die bereits im Luftbild ausgewählten 50 m × 50 m großen Probeflächen vor Ort besichtigt und gegebenenfalls leicht verschoben werden. Sofern das Einverständnis der jeweiligen Waldbesitzenden und Waldbewirtschaftenden vorliegt, werden die Flächen eingemessen und mit Bodenmagneten vermarkt werden. Die vier Eckpunkte sollen zur besseren Wiederauffindbarkeit dauerhaft mit Einschlagpfosten markiert werden (Abb. 1 und 2). Ebenfalls 2023 sollen auf einem Teil der 1 km<sup>2</sup> großen Flächen Kartierungen der Waldstrukturen und Baummikrohabitate erfolgen.

Ab 2024 soll das Monitoring jährlich auf etwa einem Viertel der Flächen durchgeführt werden, so dass nach vier Jahren alle Flächen beprobt sind. Auf etwa 10 bis 15 Flächen soll ein intensiveres, jährliches Monitoring durchgeführt werden. Verlässliche Aussagen zu zeitlichen Trends sind auf diese Weise frühestens nach 8-12 Jahren zu erwarten. Erste Kausalitätsanalysen zu den Auswirkungen verschiedener Umweltparameter auf die verschiedenen Tiergruppen sind hingegen bereits nach ca. 4 Jahren möglich.

Für das **Insektenmonitoring** sind folgende Erfassungen geplant:

### innerhalb der 1 km<sup>2</sup> großen Flächen:

- Tagfalter und Widderchen werden auf 1,5 km langen Transekten entlang vorhandener Wege erfasst

auf den 50 m × 50 m großen Probenflächen:

- Erfassung von Xylobionten Käfer und anderen flugfähigen Insekten mit Hilfe von 3 Kreuzfensterfallen von April bis August
- Erfassung von Laufkäfern und anderen bodenlebenden Arthropoden mit Hilfe von 6 Bodenfallen für jeweils sechs Wochen im Frühjahr und im Herbst
- Nachtfalter werden mit Hilfe einer Lichtfalle erfasst (Methode könnte zukünftig um eine automatisierte Fotoerfassung von Nachtfaltern ergänzt werden)
- Erfassung der Vegetationsstruktur (zukünftig eventuell mittels terrestrischem LiDAR)

Für das **Bodenfaunamonitoring** sind folgende Erfassungen geplant:

auf den 50 m × 50 m großen Probenflächen:

- Erfassung von Regenwürmern mittels einer Kombination aus Elektrofäng, Handauslese und ggf. Senfextraktion. Die entsprechenden Probeflächen werden hierzu an einem Termin im Frühjahr aufgesucht.
- Erfassung von bodenlebenden Mikro- und Makroarthropoden durch die Hitzeextraktion von Bodenkernen. Die Entnahme der Bodenkerne wird an einem Termin im Herbst durchgeführt.

Für das **Fledermausmonitoring** sind folgende Erfassungen geplant:

innerhalb eines Teils der 1 km<sup>2</sup> großen Flächen:

- Netzfänge und begleitende akustische Erfassungen von Fledermäusen an jeweils zwei Standorten
- Transektbegehungen auf Wegen zur akustischen Erfassung von Fledermäusen

innerhalb aller 1 km<sup>2</sup> großen Flächen:

- Quartierpotenzialanalyse (= Baummikrohabitatenerfassung) in mehreren 0,25 bis 1 ha großen Rastern
- Jagdpotenzialanalyse (= Erfassung der horizontalen Baumschichten) punktuell für sich auf dem Luftbild unterscheidende Waldabschnitte

auf den 50 m × 50 m großen Probenflächen (und zusätzlich an einem Punkt etwa 75 m außerhalb der Probenflächen):

- Stationäre akustische Erfassung von Fledermäusen

Die beschriebenen Arbeiten werden von der FVA, vor allem aber von beauftragten Unternehmen (Kartierbüros, Artspezialisten) durchgeführt werden. Tabelle 1 gibt einen Überblick zu welchen Zeiten im Jahr welche Arbeiten erfolgen. Dabei wird für die einzelnen Arbeitsschritte wie z.B. das Leeren der Fallen oft nur wenig Zeit pro Fläche benötigt. Für die Erfassung von Nachtfaltern und Fledermäusen sind teilweise Arbeiten während der Dämmerung oder nachts erforderlich.

Die Durchführung dieser Arbeiten schließt die Befahrung der Waldwege innerhalb der 1 km<sup>2</sup> großen Fläche mit Fahrzeugen der FVA oder beauftragter Dritter ein. Die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge werden entsprechend gekennzeichnet.

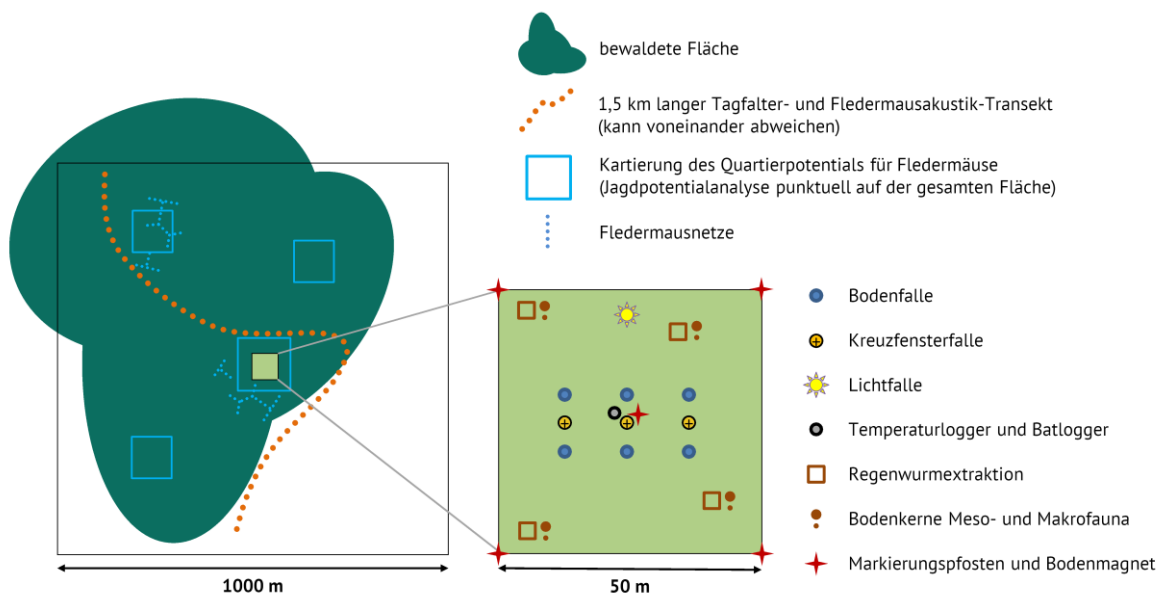


Abbildung 1. Erfassungsmethoden im Insekten-, Bodenfauna- und Fledermausmonitoring auf der 1 km<sup>2</sup> großen Fläche und der 50 m x 50 m großen Probefläche.

Tabelle 1. Zeitplan der Arbeitsschritte.

Ebene	Erfassungsmethode	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov - Mar
1 km <sup>2</sup>	Tagfalter-Transekte								
	Fledermausnetzfang + Akustik								
	Habitatkartierungen								
50 m x 50 m	Lichtfallen								
	Bodenfallen								
	Kreuzfensterfallen								
	Vegetationsaufnahme								
	Regenwurm-Extraktion								
	Entnahme Bodenkerne								

- Fallen ausbringen
- Fallen leeren
- Fallen leeren + abbauen
- Tätigkeit durchführen



Abbildung 2. Das Zentrum einer 50 m × 50 m großen Probefläche. Zu sehen sind zwei Kreuzfensterfallen, Temperaturlogger und Markierungspfosten. Die Bodenfallen sind mit dünnen Stäben markiert und auf dem Bild kaum zu erkennen. Foto: B. Schwarz/ FVA-BW.

### Was bedeutet das für die Waldbesitzenden und Waldbewirtschaftenden?

Die FVA ist für die Einrichtung der 50 m × 50 m großen Probenflächen sowie für das Aufstellen von Gerätschaften wie Insektenfallen und Klimastationen auf das Einverständnis der jeweiligen Waldbesitzenden und Waldbewirtschaftenden angewiesen. Sowohl die Durchführung als auch die Ergebnisse des Monitorings sollen aber keinerlei Auswirkungen auf die Bewirtschaftung der Flächen haben, um repräsentative Aussagen über den bewirtschafteten Wald in seiner Gesamtheit treffen zu können. So können forstbetriebliche Maßnahmen, auch in den Beständen mit Probenflächen, weiterhin wie geplant ausgeführt werden. Eine Absprache mit der FVA über geplante Bewirtschaftungsmaßnahmen auf oder direkt neben den 50 m × 50 m großen Probenflächen wäre aber vor allem in den Jahren der Beprobung (für den Großteil der Flächen nur alle 4 Jahre) wünschenswert. So können auf der Fläche befindliche Gerätschaften im Zweifelsfall vorübergehend entfernt und Schäden vermieden werden. Bei Kenntnis über geplante größere Maßnahmen wie Wege- und Straßenbau innerhalb der 1 km<sup>2</sup> großen Fläche, die das Befahren oder Begehen der Waldwege unmöglich machen, wird auch um eine entsprechende Rückmeldung gebeten.

Die FVA wird zu Beginn eines jeden Jahres, in dem eine Beprobung stattfinden soll, die entsprechenden Stellen informieren und um Rückmeldung bitten.



## Ansprechpartner und weiterführende Informationen



Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)  
Wonnhaldestraße 4  
79100 Freiburg

### **Insektenmonitoring:**

Dr. Benjamin Schwarz

Abteilung Waldnaturschutz

Telefon: 0761/4018 210

Email: [benjamin.schwarz@forst.bwl.de](mailto:benjamin.schwarz@forst.bwl.de)

Web: <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/waldnaturschutz/natura-2000/insektenmonitoring>

### **Bodenfaunamonitoring:**

Dr. Christian Bluhm

Abteilung Boden und Umwelt

Telefon: 0761/4018 124

Email: [christian.bluhm@forst.bwl.de](mailto:christian.bluhm@forst.bwl.de)

Web: <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/boden-umwelt/bodenfauna>

### **Fledermausmonitoring:**

Gerhild Liegl und Elisabeth Schüler

Abteilung Waldnaturschutz

Telefon: 0761/4018 255

Email: [Gerhild.Liegl@forst.bwl.de](mailto:Gerhild.Liegl@forst.bwl.de), [Elisabeth.Schueler@forst.bwl.de](mailto:Elisabeth.Schueler@forst.bwl.de)

Web: <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/waldnaturschutz/fledermausmonitoring>

### **MoBiTools – Monitoring von Biodiversität mit Tools aus der Fernerkundung:**

Selina Ganz

Abteilung Biometrie und Informatik

Telefon: 0761/4018 285

Email: [selina.ganz@forst.bwl.de](mailto:selina.ganz@forst.bwl.de)

Web: <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/biometrie-informatik/mobitools>