

## 2.1 Bausteine der Säule 1 „Monitoring häufiger Insekten“ auf der Kulisse der bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (SPF)

- 1A: Tagfalter und Widderchen auf der Landschaftsebene
- 1B: Heuschrecken im Grünland
- 1C: Laufkäfer und bodenlebende Spinnen in Grünland, Acker und Wald
- 1D: Xylobionte Käfer im Wald
- 1E: Wildbienen in Siedlungen
- 1G: Flugaktive Insekten im Offenland

Die oben genannten Bausteine werden auf (einer Auswahl) der bereits existierenden und von anderen Monitoringprogrammen genutzten Kulisse der jeweils 1 km<sup>2</sup> großen SPF in der Gesamtlandschaft umgesetzt. In der Regel wird dabei auf die SPF des Grundprogramms fokussiert – für landesweite Aussagen kann die Flächenkulisse vertieft werden. Grundsätzlich soll nur die SPF-Flächenkulisse mit den jeweils aktuellen vom BfN ab 2021 an die Länder abgegebenen Geodaten verwendet werden (sie ist die gemeinsame Kulisse des Monitorings häufiger Brutvögel, HNV-Farmland-Monitorings, Ökosystem-Monitorings und verschiedener Bausteine des IM und kann durch die Naturschutzfachbehörden der Bundesländer beim BfN angefragt werden). Kann auf einer SPF ein Baustein nicht wie in diesem Methodenhandbuch beschrieben umgesetzt werden, ist Kontakt mit dem BfN aufzunehmen. Je nach Baustein sollen für die Erfassungen bundesweit alle 1.000 SPF des Grundprogramms genutzt oder auf eine definierte Auswahl von SPF dieser Kulisse fokussiert werden:

- Der **Baustein 1A „Tagfalter und Widderchen auf der Landschaftsebene“** soll alle 1.000 SPF des Grundprogramms in der Gesamtlandschaft einbeziehen, d. h. alle Nutzungstypen umfassen (Acker, Grünland, Wald, Sonderbiotope, Sonderkultur, Siedlungen).
- Der **Baustein 1G „Flugaktive Insekten im Offenland“** soll nur auf den SPF umgesetzt werden, die den vier Nutzungstypen des Offenlandes zugeordnet sind (Acker, Grünland, Sonderbiotope und Sonderkultur, im Grundprogramm bundesweit insgesamt 650 SPF)<sup>8</sup>. Zum Zwecke der Aufwandsreduktion und mit Blick auf die Umsetzbarkeit des Bausteins werden nicht alle Offenland-SPF des Grundprogramms beprobt, sondern ein repräsentatives Subset von 200 SPF, s. Anhang A.1.
- In den **Bausteinen 1B „Heuschrecken im Grünland“, 1C „Laufkäfer und bodenlebende Spinnen in Grünland, Acker und Wald“, 1D „Xylobionte Käfer im Wald“ und 1E „Wildbienen in Siedlungen“** stehen bestimmte Landnutzungstypen im Fokus. Sie sollen immer in derjenigen Teilmenge der SPF durchgeführt werden, die dem jeweils zu beprobenden Nutzungstyp zugeordnet ist. Das heißt, dass beispielsweise das Monitoring der „Heuschrecken im Grünland“ (Baustein 1B) in SPF erfolgen soll, die dem Nutzungstyp „Grünland“ zugeordnet sind. Analog sollen alle Bausteine mit Fokus auf Grünland, Acker, Wald oder Siedlungen in denjenigen SPF stattfinden, die dem jeweiligen Nutzungstyp „Grünland“, „Acker“, „Wald“ bzw. „Siedlungen“ (bundesweit insgesamt 200, 201, 198 bzw. 152 SPF im Grundprogramm) zugeordnet sind. Dieses Vorgehen ist nicht nur bei einem Fokus auf die SPF des

<sup>8</sup> Grund für diesen Fokus auf das Offenland ist, dass die Ergebnisse von Erfassungen mit Malaisefallen, die im Rahmen des Bausteins eingesetzt werden sollen, im Wald aus methodischen Gründen nicht mit denen aus dem Offenland vergleichbar sind und der Einsatz von Malaisefallen im Siedlungsraum nicht praktikabel ist.

Grundprogramms sinnvoll, sondern auch bei einer möglichen Vertiefung z. B. für landesweite Aussagen.

Aus fachlichen Gründen und/oder mit Blick auf die Umsetzbarkeit sollen die Erfassungen von Insekten- und Umweltdaten nicht flächendeckend auf den 1 km<sup>2</sup> großen SPF stattfinden. Zum einen werden die Erfassungen bei manchen Bausteinen auf sogenannte Untersuchungsflächen fokussiert (s. Abb. 2), nämlich bei den Bausteinen 1B, 1C und 1D in der Regel auf eine Grünland-, Acker- oder Wald-Fläche im Zentrum der SPF, im Baustein 1E auf den Siedlungsbereich der SPF (s. u.). Zum anderen werden innerhalb der (Untersuchungsflächen der) jeweiligen SPF bausteinspezifisch und nach standardisiertem Vorgehen zu beprobende Bereiche der SPF ausgewählt (z. B. Transekttrouten oder Plots, s. Abb. 2), in denen nach dem in Kapitel 3 beschriebenen Untersuchungsdesign die Erfassungen stattfinden. Grundsätzlich wird bei den oben genannten Bausteinen unterschieden zwischen einem querschnittartigen Monitoring auf der Landschaftsebene (1A und 1G) und einem Monitoring in bestimmten Landnutzungs- oder Habitattypen (die übrigen).

Im **Baustein 1A „Tagfalter und Widderchen auf der Landschaftsebene“** wird ein Transekt durch die SPF gelegt, im **Baustein 1G „Flugaktive Insekten im Offenland“** eine Malaisefalle möglichst zentral in der SPF aufgestellt (Details zur standardisierten Vorgehensweise in Kapitel 3). Ein Verlauf des Transekts bzw. ein Standort der Falle außerhalb der SPF ist nicht zulässig (das Fehlen entsprechender Möglichkeiten innerhalb der SPF und ein dadurch bedingter Ausfall einer SPF ist zwar unwahrscheinlich, jedoch grundsätzlich denkbar; in diesem Fall ist der Kontakt zum BfN zu suchen)<sup>9</sup>.

In den **Bausteinen 1B, 1C und 1D** erfolgt die Insektenerfassung nur innerhalb der Untersuchungsfläche in der ausgewählten SPF, nämlich in einer einzelnen Bewirtschaftungseinheit<sup>10</sup> pro SPF (Abb. 3). Erste Wahl hierfür ist immer die im Zentrum der SPF liegende Bewirtschaftungseinheit (in die der Mittelpunkt der SPF fällt). In Einzelfällen kann es jedoch vorkommen, dass sich eine Bewirtschaftungseinheit nicht (mehr) für die Insektenerfassungen eignet. Maßgeblich sind folgende Kriterien:

- Die Nutzung der Bewirtschaftungseinheit hat sich seit der Festlegung der SPF bzw. seit Beginn des Monitorings grundlegend geändert und erfüllt dadurch nicht mehr die Voraussetzungen für die Insektenerfassungen des jeweiligen Bausteins. Beispiele für solche

<sup>9</sup> Eine Ausnahme gilt im hochalpinen Bereich für die Einrichtung der Tagfalter-Transekte (s. auch Baustein 1A, Kapitel 3). Wenn hier aufgrund eingeschränkter Begehrbarkeit der Stichprobenfläche (z. B. wegen Steillagen, Felswänden, Schuttfeldern, später Schneeschmelze, fehlender Infrastruktur oder fehlender Wege) keine Möglichkeit besteht, die Transektlänge von 1,5 km vollständig innerhalb der SPF zu realisieren, kann das Transekt in Absprache mit BfN teilweise oder gänzlich außerhalb der jeweiligen SPF verlaufen, wenn ein räumlicher Zusammenhang gewahrt bleibt.

<sup>10</sup> Der Begriff „Bewirtschaftungseinheit“ bezieht sich auf einzelne, in sich einheitlich bewirtschaftete Flächen. Im Falle von Grünland und Acker sind das meist landwirtschaftlich genutzte Schläge, die gut abgrenzbar sind. Im Falle von Wald sind mit Bewirtschaftungseinheiten im Folgenden forstlich überwiegend einheitlich bewirtschaftete und unbewirtschaftete Bestände gemeint. In Wäldern sind in manchen Fällen einzelne Bewirtschaftungseinheiten weniger deutlich voneinander abgrenzbar als landwirtschaftlich genutzte Bewirtschaftungseinheiten, sodass bei Wald für die Abgrenzung und Auswahl zu kartierender Bewirtschaftungseinheiten gegebenenfalls pragmatisch vorgegangen werden muss. In Extremfällen können auch sehr unterschiedlich bewirtschaftete und strukturierte Bestände zu einer Bewirtschaftungseinheit zusammengefasst werden, Voraussetzung ist aber, dass es sich bei dem als Bewirtschaftungseinheit ausgewählten Bereich um einen zusammenhängenden Waldbereich handelt, also keine anderen Nutzungstypen wie Grünland oder Acker eingeschlossen werden.

Nutzungsänderungen sind Umwandlung von Grünland in Acker, Aufforstung von Offenland und Überbauung.

- Die Bewirtschaftungseinheit hat bzw. bekommt im Laufe des Monitorings eine Charakteristik, die laut Methodenbeschreibung des Bausteins von der Beprobung ausgeschlossen werden soll (s. Eignungskriterien des jeweiligen Bausteins, Kapitel 3). Ein Beispiel hierfür ist eine Zunahme der Gehölzdeckung auf mehr als 75 % im Kronenbereich bei Streuobstwiesen und anderen mit Gehölzen durchsetzten Grünländern, die neben anderen Grünlandtypen für Heuschreckenerfassungen im Rahmen des Bausteins 1B in Frage kommen.
- Die Bewirtschaftungseinheit ist nicht bzw. nicht mehr oder nur mit unverhältnismäßig großem Zeitaufwand zugänglich, liegt durch eine grenznahe Lage des SPF-Mittelpunktes außerhalb Deutschlands oder die vorgesehene Erfassungsmethode ist nicht bzw. nicht mehr einsetzbar, zum Beispiel aufgrund eines Betretungsverbots durch Eigentümer\*innen der Bewirtschaftungseinheit oder aufgrund dauerhafter Überstauung, Lage an einem sehr steilen Hang oder zu starker natürlicher Dynamik.
- Die Bewirtschaftungseinheit genügt in Fläche oder Form nicht den Mindestanforderungen für die Insektenerfassungen gemäß der jeweiligen Bausteinbeschreibung in Kapitel 3.

Grundsätzlich soll das folgende standardisierte Verfahren für die Auswahl der zu beprobenden Bewirtschaftungseinheit bundesweit angewandt werden:

- Die Insektenerfassungen werden in der **zentralen Bewirtschaftungseinheit** einer SPF durchgeführt, sofern diese für die Erfassung geeignet ist (maßgeblich sind die Eignungskriterien des jeweiligen Bausteins).
- Ist diese Bewirtschaftungseinheit dauerhaft nicht (mehr) für die Insektenerfassung geeignet, wird wie folgt verfahren:
  - Die dem SPF-Mittelpunkt nächstgelegene Bewirtschaftungseinheit<sup>11</sup> innerhalb der SPF (**Suchbereich 1**, Abb. 3) wird auf Eignung für die Insektenerfassung geprüft. Eignet diese sich ebenfalls nicht, wird die wiederum dem SPF-Mittelpunkt nächstgelegene Bewirtschaftungseinheit innerhalb der SPF auf Eignung geprüft. Dieses Prozedere wird so lange fortgesetzt, bis entweder eine Bewirtschaftungseinheit als geeignet eingestuft wurde (diese wird für die Insektenerfassungen ausgewählt) oder bis jede Bewirtschaftungseinheit innerhalb der SPF als ungeeignet eingestuft wurde. Hierbei werden auch Bewirtschaftungseinheiten berücksichtigt, die nicht vollständig innerhalb der SPF liegen. Besonderheit bei den teilweise außerhalb der SPF liegenden Bewirtschaftungseinheiten ist, dass hier die Insektenerfassungen nicht wie in Kapitel 3 beschrieben möglichst zentral in der Bewirtschaftungseinheit erfolgen, sondern innerhalb der SPF stattfinden (s. Abb. 4). Ist die Insektenerfassung innerhalb der SPF (unter Einhaltung vom in der jeweiligen Bausteinbeschreibung vorgegebenen Mindestabstand zum Rand der Bewirtschaftungseinheit) nicht möglich, gilt diese Bewirtschaftungseinheit im Hinblick auf den Suchbereich 1 als für die Erfassung nicht geeignet.
  - Ist keine der Bewirtschaftungseinheiten der SPF für die Insektenerfassungen geeignet (maßgeblich sind weiterhin die Eignungskriterien des jeweiligen Bausteins), wird der

<sup>11</sup> Als nächstgelegene Bewirtschaftungseinheit ist die Bewirtschaftungseinheit anzusehen, deren **Außengrenze** dem SPF-Mittelpunkt am nächsten liegt. Die Lage des Mittelpunktes der Bewirtschaftungseinheit ist nicht maßgeblich.

zulässige Suchraum über die SPF hinaus auf den ihr zugeordneten **Suchbereich 2** (Abb. 3) ausgedehnt. Auch hier wird die dem SPF-Mittelpunkt nächstgelegene für die Insekten Erfassung geeignete Bewirtschaftungseinheit ausgewählt. Analog zum Vorgehen im Suchbereich 1 werden auch Bewirtschaftungseinheiten berücksichtigt, die nicht vollständig innerhalb des Suchbereichs 2 liegen, sofern die Insekten Erfassungen innerhalb des Suchbereichs 2 durchgeführt werden können (unter Einhaltung vom in der jeweiligen Bausteinbeschreibung vorgegebenen Mindestabstand zum Rand der Bewirtschaftungseinheit).

Informationen zur konkreten Lage und Ausdehnung des Suchbereichs 2 einer jeden SPF hält das BfN vor. Der Suchbereich 2 umfasst grundsätzlich das zum Mittelpunkt der SPF gehörige Schichtpolygon (Bestandteil der initialen Kulissenziehung), sofern sich dieses über den Rand der SPF hinaus erstreckt. In manchen Fällen darf sich der Suchbereich 2 jedoch nicht über die vollständige Fläche des Schichtpolygons erstrecken, um Überschneidungen der Suchbereiche verschiedener SPF zu vermeiden. Daher wurden sofern erforderlich einerseits Flächen anderer SPF ausgespart, andererseits Schichtpolygone, in denen mehr als ein einziger SPF-Mittelpunkt liegt, in Teilflächen zerteilt, die die Räume größter Abstände der SPF untereinander definieren (mithilfe sogenannter Thiessen-Polygone).

- **Fehlen geeigneter Bewirtschaftungseinheiten:** Falls auch nach der Prüfung aller in der SPF und im Schichtpolygon enthaltenen Bewirtschaftungseinheiten keine beprobbare Fläche gefunden wird, ist der Kontakt zum BfN zu suchen. In der Regel entfällt dann das Monitoring dieser SPF so lange, bis es (erstmalig oder wieder) eine beprobbare Bewirtschaftungseinheit gibt. Die Prüfung, ob es (wieder) eine beprobbare Bewirtschaftungseinheit gibt, sollte in jedem neuen Monitoring-Turnus nach oben beschriebenem Prozedere erfolgen. Wenn eine beprobbare Bewirtschaftungseinheit gefunden wird, soll die SPF (wieder) ins Monitoring aufgenommen werden.
- **Wechsel der Bewirtschaftungseinheit im laufenden Monitoringbetrieb:** Ein Wechsel der zu beprobenden Bewirtschaftungseinheit wird dann nötig, wenn die bisher beprobte Bewirtschaftungseinheit dauerhaft<sup>12</sup> nicht mehr den Eignungskriterien entspricht. In diesem Fall wird wieder nach oben beschriebenem Prozedere eine geeignete Bewirtschaftungseinheit ausgewählt (beginnend bei der Prüfung der Bewirtschaftungseinheit, die durch den SPF-Mittelpunkt markiert wird). Eine einmal ausgewählte Bewirtschaftungseinheit soll mit Blick auf die Kontinuität der Zeitreihen so lange beibehalten werden, bis sie nicht mehr den Eignungskriterien entspricht. Dies gilt auch dann, wenn die zentrale bzw. früher beprobte Bewirtschaftungseinheit wieder beprobbar werden sollte. Auf diese Weise wird die Anzahl von Veränderungen in der Zeitreihe, die aus Wechseln der beprobten Bewirtschaftungseinheiten resultieren, möglichst gering gehalten. Eine Ausnahme von dieser Regel stellen Bewirtschaftungseinheiten außerhalb der SPF dar (Suchbereich 2, s. Abb. 3): Aufgrund der großen Bedeutung der Verschneidungsmöglichkeit mit Daten anderer Monitoringprogramme soll ein Wechsel auf eine Bewirtschaftungseinheit innerhalb der SPF vorgenommen werden, sobald er möglich ist. Daher sollte regelmäßig nach oben beschriebenem Vorgehen geprüft werden, ob wieder eine Bewirtschaftungseinheit innerhalb der SPF

<sup>12</sup> Ein möglichst langfristiges Beibehalten der einmal ausgewählten Untersuchungsstandorte ist im Monitoring von großer Bedeutung, sodass Verlegungen von Untersuchungsstandorten nur dann erfolgen sollen, wenn die Standorte dauerhaft bzw. langfristig nicht mehr beprobt werden können, siehe auch Fußnote 6.

für die Erfassungen geeignet ist (beginnend bei der Bewirtschaftungseinheit, die durch den SPF-Mittelpunkt markiert wird).

Zu beachten ist, dass gegebenenfalls organisatorische Vorarbeiten (z. B. Information der Bewirtschaftenden, Einholen von Betretungsgenehmigungen) erforderlich sind, bevor mit der Beprobung begonnen werden kann. Daher sollte es zu jedem Zeitpunkt neben der Bewirtschaftungseinheit, die für die Insekterfassungen vorgesehen ist bzw. schon verwendet wird, mindestens eine weitere geben, für die diese Vorarbeiten so weit wie möglich abgeschlossen sind. Auf diese Weise wäre es möglich, eine Erfassung, die auf der eigentlich vorgesehenen Bewirtschaftungseinheit nicht bzw. nicht mehr durchgeführt werden kann, spontan oder sehr zeitnah auf einer anderen Bewirtschaftungseinheit durchzuführen.

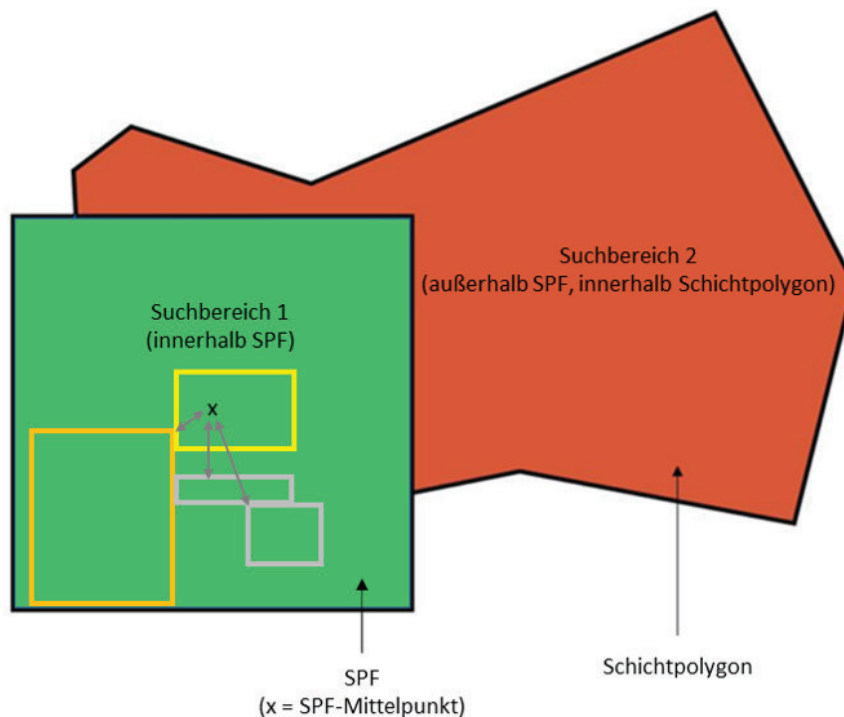


Abb. 3: Schematisierte Darstellung des Verfahrens für die Auswahl einer Bewirtschaftungseinheit in den Bausteinen 1B, 1C und 1D: Die Insekterfassungen finden in der zentralen, durch den SPF-Mittelpunkt markierten Bewirtschaftungseinheit (gelbes Rechteck) statt. Ist diese auf Basis der definierten Kriterien dauerhaft nicht (mehr) für die Insekterfassungen geeignet, wird die dem SPF-Mittelpunkt nächstgelegene geeignete Bewirtschaftungseinheit in Suchbereich 1 ausgewählt. Als nächstgelegene Bewirtschaftungseinheit ist die Bewirtschaftungseinheit anzusehen, deren Außengrenze dem SPF-Mittelpunkt am nächsten liegt (orangenes Rechteck; weitere geeignete Bewirtschaftungseinheiten als graue Rechtecke dargestellt, Distanzen zum SPF-Mittelpunkt durch Pfeile markiert). Haben mehrere Bewirtschaftungseinheiten denselben Abstand zum SPF-Mittelpunkt, wird eine Zufallsauswahl unter diesen Bewirtschaftungseinheiten getroffen. Der Fall, dass eine Bewirtschaftungseinheit aus der SPF ragt, wird in Abb. 4 behandelt. Sollte sich in Suchbereich 1 keine Bewirtschaftungseinheit eignen, wird die dem SPF-Mittelpunkt nächstgelegene, geeignete Bewirtschaftungseinheit in Suchbereich 2 ausgewählt.

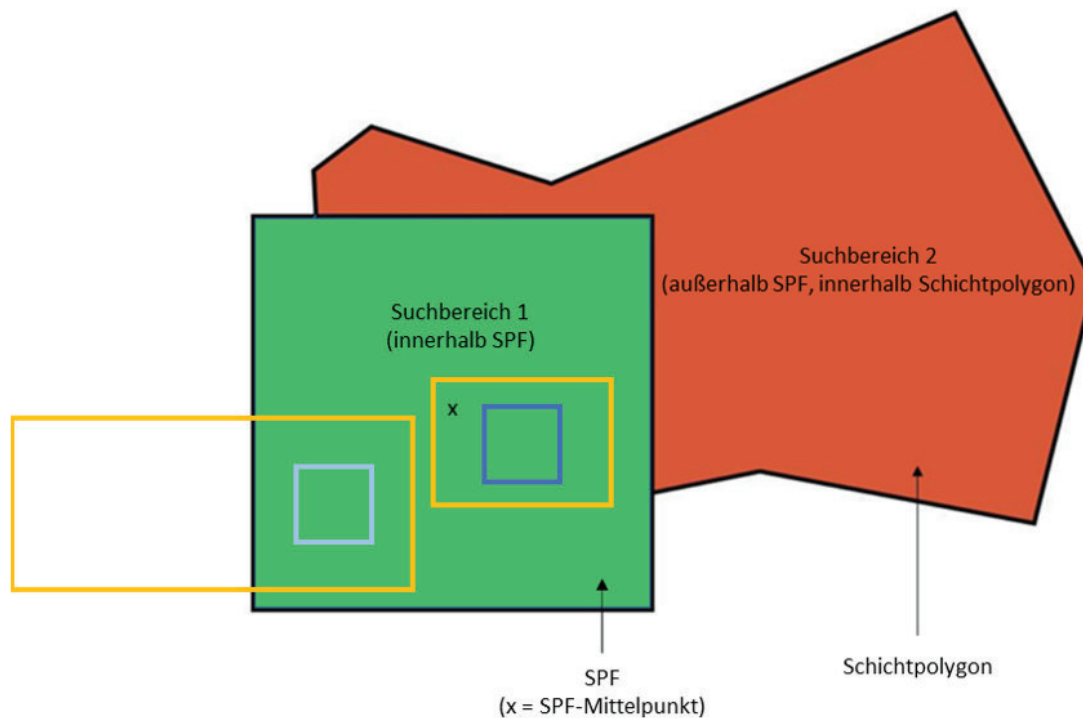


Abb. 4: Schematisierte Darstellung des Verfahrens für die Platzierung des Plots innerhalb der Bewirtschaftungseinheit: Innerhalb der für die Insektenerfassungen ausgewählten Bewirtschaftungseinheit (hier verschiedene Beispiele als orangene Rechtecke dargestellt) werden die Insektenerfassungen in der Regel möglichst zentral durchgeführt (dunkelblaues Quadrat, s. Methodenbeschreibungen in Kapitel 3). Befindet sich die ausgewählte Bewirtschaftungseinheit nur in Teilen innerhalb der SPF, sollten die Insektenerfassungen idealerweise zentral in dem Bereich der Bewirtschaftungseinheit erfolgen, der innerhalb der SPF liegt (hellblaues Quadrat), in jedem Fall aber innerhalb der SPF und unter Einhaltung vom in der jeweiligen Bausteinbeschreibung vorgegebenen Mindestabstand zum Rand der Bewirtschaftungseinheit. Analog dazu wird bei Bewirtschaftungseinheiten des Suchbereichs 2 vorgegangen.

Im **Baustein 1E „Wildbienen in Siedlungen“** wird von dem für die Bausteine 1B, 1C und 1D beschriebenen Prinzip der Beprobung eines bestimmten, möglichst zentral in der SPF gelegenen Bereichs abgewichen, da häufig große Teile des Siedlungsraums als Habitat für Wildbienen ungeeignet sein dürften und gleichzeitig Wildbienen in besonderem Maße mobil und ressourcenorientiert sind. In diesem Baustein erfolgt die Erfassung daher innerhalb des gesamten Siedlungsbereichs einer SPF (entspricht der Untersuchungsfläche in Abb. 2). Zur Festlegung des Siedlungsbereichs kann das digitale Landbedeckungsmodell (LBM-DE2021, BKG 2025 oder, falls verfügbar, aktuellere Versionen des Digitalen Landbedeckungsmodells) als



### 3.2 Baustein 1B: Heuschrecken im Grünland

Die Erfassung der Heuschrecken<sup>25</sup> im Grünland soll in allen bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (SPF) des Grundprogramms durchgeführt werden, die der Schicht „Grünland“ zugeordnet sind (vgl. Kapitel 2.1). Die Erfassung der Heuschrecken erfolgt **einmal im Sommer** innerhalb der zentral in der SPF befindlichen Grünlandbewirtschaftungseinheit, d. h. in der Bewirtschaftungseinheit, in der der Mittelpunkt der SPF liegt (s. Kapitel 2.1). In dieser Bewirtschaftungseinheit wird ein 2.500 m<sup>2</sup> großer Plot dauerhaft angelegt, in dem die Heuschreckenerfassung erfolgt. Sie setzt sich zusammen aus einer **standardisierten quantitativen Erfassung mittels Isolationsquadrat** und einer sich daran anschließenden, **ergänzenden qualitativen Erfassung**. Vorgaben zu Erfassungszeitraum, Bedingungen, Orten und methodischen Details der Erfassung von Insekten- und Umweltvariablen werden im Folgenden detailliert beschrieben. Optional umzusetzende Aspekte werden in grauer Schrift dargestellt.

#### Vorbemerkung

##### Aufbau der nachfolgenden Methodenbeschreibung

Es wird die Erfassungsmethodik zu ausgewählten Insekten- und Umweltvariablen beschrieben. Diese Beschreibungen werden durch Listen mit FAQ (frequently asked questions) ergänzt, in denen Aspekte wie der Umgang mit Ausnahmesituationen behandelt werden. Wir empfehlen ausdrücklich die Lektüre nicht nur der eigentlichen Methodenbeschreibungen, sondern auch der FAQ vor Beginn der Kartierungen.

##### Hintergründe zur Auswahl der im Folgenden beschriebenen Methodik

Details zur Konzeption und Hintergründe zur Ausgestaltung des Bausteins inkl. Artengruppen, Lebensräumen, Methoden und raum-zeitlichem Design sind dem Abschlussbericht der F+E-Vorhaben zur Konzeptentwicklung des IM zu entnehmen.

##### Bei der Datenerhebung unbedingt zu Beachtendes

Die in diesem Kapitel beschriebene Vorgehensweise ist unbedingt zu befolgen, damit die erhobenen Daten bundesweit und langfristig miteinander vergleichbar sind. Vorschläge zur Optimierung der bundesweiten Vorgehensweise nehmen die zuständigen Naturschutzfachbehörden von Bund und Ländern entgegen. Unbedingt vermieden werden sollten zum Beispiel:

- Abweichungen über die in Text oder in Listen mit FAQ beschriebenen Ausnahmen hinaus (z. B. hinsichtlich Erfassungszeiten).
- Der Eingang von ergänzenden Daten in den Monitoringdatensatz, z. B. von Arten, die außerhalb der vorgegebenen Bereiche, Zeiten oder Methoden zufällig beobachtet oder gezielt erfasst wurden: Die exakte Umsetzung der Vorgaben dieses Methodenhandbuchs ist für die bundesweite und langfristige Vergleichbarkeit und Auswertbarkeit wichtiger als eine Vervollständigung der Artenliste durch abweichende/zusätzliche Erfassungen. Ergänzende Daten können dennoch als „Bemerkung“ oder in anderer Form separat dokumentiert werden. Bei einer gezielten Erhebung zusätzlicher Daten muss, z. B. durch geeigneten räumlichen und/oder zeitlichen Abstand, ein Einfluss zusätzlicher

<sup>25</sup> einschließlich der Fangschrecken, auch wenn im Folgenden nicht explizit benannt

Erfassungen auf die nach Methodenhandbuch erfassten Daten vermieden werden (z. B. beim Einsatz von Fallen mit anlockender Flüssigkeit).

- Der Einsatz von Geräten, Substanzen, Verhalten oder zusätzlichen Personen, durch die die Auffinde- bzw. Erfassungswahrscheinlichkeit von Individuen oder Arten im Vergleich zur beschriebenen Methodik signifikant erhöht würde. Auch sollte die Vorbereitung der Kartierung durch Studium von in der Vergangenheit im Gebiet erfassten Arten unterlassen werden (die Erfassungen sollen in jedem Erfassungsdurchgang und Turnus gleichermaßen neutral und unbeeinflusst durchgeführt werden, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen und eine gezielte Nachsuche bzw. erhöhte Erfassungswahrscheinlichkeit bestimmter Arten zu vermeiden).
- Die Unterschlagung von z. B. nicht bestimmbareren Individuen oder Individuen von am jeweiligen Ort oder zur jeweiligen Zeit nicht erwarteten Arten. Nicht bestimmbarere Individuen werden als nicht bestimmbares Individuum angegeben, Einträge können in jedem Fall durch Bemerkungen ergänzt werden.

### 3.2.1 Wann, wie oft und unter welchen Bedingungen werden die Heuschrecken erfasst?

- **Kartierzeitraum im Jahr:** Es wird eine Begehung zwischen Mitte Juli und Ende August durchgeführt, wobei die qualitative Nachsuche in der Regel direkt im Anschluss an die quantitative Erfassung durchgeführt wird. Die Reihenfolge, in der die SPF bearbeitet werden, sollte sich an ihrer Höhenlage bzw. ihrem Lokalklima orientieren. Im Tiefland bzw. in besonders warmen Gegenden gelegene SPF sollten zuerst (und nach Möglichkeit in der ersten Hälfte des Kartierzeitraums) bearbeitet werden, da hier das Populationsmaximum früher erreicht wird als in höheren Lagen (Ingrisch & Köhler 1998).
- **Tageszeiten:** Sofern die Wetterbedingungen (kein Niederschlag, Temperaturen von mindestens 15 °C) eingehalten werden und die Lichtverhältnisse eine zuverlässige Bestimmung zulassen, gibt es hinsichtlich der Tageszeiten keine Einschränkungen.
- **Wetterbedingungen:** Die Heuschrecken-Erfassung mit dem IQ kann auch bei Wetterbedingungen erfolgen, die für einige anderen Methoden (z. B. Artnachweis anhand von Lautäußerungen) und Insektengruppen (z. B. Tagfalter) suboptimal sind, da beim Absuchen der Vegetation innerhalb des IQ auch wenig aktive Individuen recht zuverlässig gefunden werden. Während eines Regenereignisses und der anschließenden mindestens 15 Minuten sollte jedoch nicht erfasst werden, ebenso nicht bei Temperaturen unter 15 °C.

### 3.2.2 Wo werden die Heuschrecken erfasst?

In der zentralen Grünlandbewirtschaftungseinheit der Grünland-SPF (s. Kapitel 2.1) erfolgt die Erfassung der Heuschrecken in einem 2.500 m<sup>2</sup> großen Plot. Die konkrete Position des 2.500 m<sup>2</sup> großen Plots einer jeden SPF ist für aussagekräftige Datenreihen unbedingt langfristig beizubehalten, sofern das Grünland im zu kartierenden Plot noch den Anforderungen (s. u.) entspricht und nicht zwingende Gründe eine Verlegung des Plots in Rücksprache mit der Naturschutzfachbehörde des Landes erfordern (siehe auch FAQ).

Anforderungen an bzw. Eignungskriterien für das Grünland im zu kartierenden Plot, die im Rahmen der erstmaligen Bewirtschaftungseinheit-Auswahl zu beachten und vor jeder weiteren Kartierung zusätzlich zu den in Kapitel 2.1 genannten Kriterien zu überprüfen sind, sind folgende:



- Beprobte werden alle Arten von aktuell landwirtschaftlich genutztem oder brachliegendem Grünland im weiteren Sinne, unabhängig von der Feuchte- und Trophiestufe. Unter „Grünland“ werden hier also sowohl das Wirtschaftsgrünland im engeren Sinne (pflanzensoziologische Klasse Molinio-Arrhenatheretea inklusive der manchmal als eigene Klasse [Agrostietea stoloniferae] angesehenen Flutrasen) als auch anthropo-zoogene Magerrasen auf sauren und basischen Substraten (pflanzensoziologische Klassen Koelerio-Corynephoretea, Festuco-Brometea und Violetea calaminariae sowie Ordnung Nardetalia) gefasst.
- Von der Beprobung ausgeschlossen werden folgende Arten von Grünland:
  - Rasen, die sehr oft (ca. jede Woche) gemäht werden (z. B. Golfplätze, Sportplätze, Parkplätze, Straßenbegleitgrün, Zierrasen in Parks);
  - „Grasäcker“ (d. h. Grünland, das regelmäßig umgebrochen und wieder neu eingesät wird): erkennbar daran, dass das Gras in Reihen gesät ist (teilweise mit offenem Boden dazwischen), und dass die Vegetation (fast) nur aus 1–2 (Gras-)Arten besteht;
  - Sonderkulturen/Plantagen wie Obst-, Wein-, Hopfen- und Weihnachtsbaumkulturen (allerdings sollen Streuobstwiesen, auch brachliegende, beprobt werden, vgl. nachfolgenden Punkt);
  - Streuobstwiesen und andere mit Gehölzen durchsetzte Grünländer (z. B. alte Grünland-Brachen) mit einer Gehölzdeckung der Kronen > 75 %;
  - Grünland-Brachen mit einer Feldschichthöhe von > 1 m, da hier das Arbeiten mit dem Isolationsquadrat nicht mehr praktikabel ist; alle niedrigeren Bestände werden beprobt.
- Von der Beprobung ausgeschlossen werden außerdem Grünlandbewirtschaftungseinheiten, in denen der Erfassungsplot nicht nach unten beschriebenen Vorgaben positioniert werden kann (z. B. wegen zu geringer Größe).

Sollte es sich bei der nach dem in Kapitel 2.1 beschriebenen Auswahlprozedere zu beprobenden Bewirtschaftungseinheit um entsprechend auszuschließendes Grünland handeln, wird verfahren, als wenn es sich hierbei nicht um Grünland, sondern z. B. um eine Ackerfläche handeln würde. In diesen Fällen muss also eine andere Bewirtschaftungseinheit, die den obigen Eignungskriterien entspricht, ausgewählt werden. Dabei sollen die in Kapitel 2.1 beschriebenen Regeln eingehalten werden.

Bei der erstmaligen Positionierung bzw. Neuplatzierung des Plots innerhalb einer Grünland-Bewirtschaftungseinheit sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Plot ist ein Bereich der ausgewählten Grünland-Bewirtschaftungseinheit mit einer Größe von 2.500 m<sup>2</sup> und ist i. d. R. quadratisch, also 50 m × 50 m groß.
- Er wird möglichst zentral in der Bewirtschaftungseinheit platziert (Ausnahmen bilden die Bewirtschaftungseinheiten, die aus der SPF bzw. aus dem Schichtpolygon herausragen, s. Kapitel 2.1).
- Zur Minimierung von Randeffekten sollten zwischen den Grenzen des Plots und den Rändern der Grünland-Bewirtschaftungseinheit überall mindestens 20 m liegen (Schirmel et al. 2010). Lässt sich dieser Abstand nicht einhalten (was z. B. bei schmalen, langgestreckten Bewirtschaftungseinheiten der Fall sein kann), kann von der quadratischen Form des Plots abgewichen werden und seine Form den lokalen Gegebenheiten angepasst werden.

- Bei der erstmaligen Beprobung wird die Lage der Ecken des Plots in ein Luftbild eingezeichnet und mit GPS möglichst genau eingemessen, um eine Beprobung desselben Plots in den Folgejahren sicherzustellen.

### 3.2.3 Wie werden die Heuschrecken erfasst?

- **Quantitative Erfassung mittels Isolationsquadrat (IQ):** Für die quantitative Erfassung wird das IQ eingesetzt. Dies ist ein standardisierter, unten und oben offener Rahmen mit quadratischer Grundfläche von 2 m<sup>2</sup> und Seitenwänden mit einer Höhe von 80 cm (Abb. 7), der zum Isolieren und Zählen von Heuschrecken in die Vegetation gesetzt wird (Fartmann et al. 2024). Der Rahmen besteht z. B. aus zusammensteckbaren Aluminiumstangen mit zur Stabilisierung dazwischen verspannten Spanngurten, die Seitenwände aus einer Bahn stabilen Stoffs. Das IQ kann selbst gebaut oder käuflich erworben werden (Informationen zu Aufbau und Nutzung: <https://www.youtube.com/watch?v=w4c389XtvxU&feature=youtu.be>). Der Einsatz des IQ soll standardisiert erfolgen:
  - Innerhalb des Plots wird das IQ 15 Mal aufgesetzt (Abb. 8), sodass insgesamt eine Fläche von 30 m<sup>2</sup> beprobt wird. Dabei sollten die einzelnen „Würfe“ innerhalb des Plots räumlich so gleichmäßig wie möglich verteilt werden. Da die „Würfe“ einen zufälligen Querschnitt durch den Plot darstellen sollen, besteht keine Notwendigkeit, sie an bestimmten Strukturen auszurichten oder bestimmte Strukturen innerhalb des Plots zu meiden. Die einzelnen „Würfe“ des IQ sollten immer mindestens 10 m auseinander liegen.
  - Das Aufsetzen des IQ sollte, falls die Erfassung bei sonnigem Wetter stattfindet, nach Möglichkeit gegen die Sonne erfolgen, sonst könnte der Schatten des IQ die Heuschrecken vorzeitig flüchten lassen.
  - Sofort nach dem Aufsetzen wird das Quadrat einmal fest auf den Boden gedrückt, um Lücken zwischen dem unteren Rand der Seitenwände und der Bodenoberfläche, durch die Heuschrecken entkommen könnten, zu schließen.

Für jeden einzelnen Wurf (die Heuschrecken-Daten sollen den jeweiligen Würfeln zuzuordnen sein) werden alle Heuschrecken<sup>26</sup>-Individuen, die sich innerhalb des IQ befinden, wie folgt erfasst:

- Für adulte Individuen werden Art und Geschlecht notiert.
- Larven werden getrennt von den Imagines notiert. Arten, von denen sich sowohl Imagines als auch Larven im IQ befinden, werden also wie zwei verschiedene Arten behandelt.
- Die Artidentität von Larven wird so genau wie möglich bestimmt, im Idealfall bis auf Artebene, oder, wenn das nicht möglich ist, auf höherer systematischer Ebene (mindestens jedoch auf Ebene der Unterordnung: Lang-/Kurzfühlerschrecken). Bei einigen Arten ist die sichere Bestimmung der Larven auf Artniveau unmöglich oder zumindest so schwierig, dass sie viel Erfahrung voraussetzt. Daher ist es sinnvoll, Vertreter der folgenden Artengruppen im Larvenstadium nicht auf Artniveau, sondern nur bis auf das Niveau der jeweiligen Gruppe zu bestimmen bzw. die auf Artniveau bestimmten Individuen später im Rahmen der Datenauswertungen entsprechend zusammenzuführen.

---

<sup>26</sup> einschließlich der Fangschrecken, auch wenn sie im Folgenden nicht explizit benannt werden

Dadurch wird gewährleistet, dass die Individuenzahlen dieser zum Teil in hohen Dichten auftretenden Arten zwischen verschiedenen Datensätzen vergleichbar bleiben:

- *Chorthippus-biguttulus*-Gruppe (*Chorthippus biguttulus*, *C. brunneus*, *C. mollis*);
  - „*Parallelus*-Gruppe“ (*Pseudochorthippus parallelus*, *P. montanus*, *Chorthippus albomarginatus*, *C. dorsatus*);
  - Gattung *Tetrix*.
- Falls bei einem Individuum einer vorherrschend kurzflügeligen Art Langflügeligkeit (Makropterie) festgestellt wird, wird dies notiert.

Bereits bestimmte Individuen werden aus dem IQ rausgesetzt. Grundsätzlich sollten zunächst die Individuen, die bereits an die Seitenwände gesprungen sind, abgesammelt werden, da bei ihnen die „Fluchtgefahr“ besonders groß ist. Anschließend wird die Vegetation innerhalb des IQ gründlich durchsucht, bis keine Heuschrecken mehr im IQ zu finden sind.

- **Ergänzende qualitative Erfassung:** Zusätzlich zur Erfassung mit dem IQ findet eine ergänzende qualitative Erfassung nach weiteren Arten innerhalb des Plots statt. Dafür werden alle innerhalb des 2.500 m<sup>2</sup>-Plots vorkommenden Vegetationsstrukturen (inkl. Offenboden) insgesamt für ca. 10 Minuten durch Sichtbeobachtung, Verhören (ohne Zuhilfenahme eines Frequenzwandlers) und Keschern nach Arten abgesucht, die im Rahmen der quantitativen Erfassung noch nicht festgestellt wurden. Es werden nur diese zusätzlich festgestellten Arten notiert, nicht ihre Abundanz oder weitere Merkmale.
- **Allgemein:** Neben den oben genannten Parametern werden der Name der kartierenden Person, das Kürzel der SPF, gegebenenfalls Bemerkungen sowie das Datum und die Uhrzeit zu Beginn der Begehung dokumentiert.

Insbesondere bei Arten, deren Bestimmung anzuzweifeln sein könnte (z. B. sehr seltene Arten oder bei Vorkommen außerhalb des bisher bekannten Verbreitungsgebiets oder des bisher bekannten Flugzeitraums), wird die Anfertigung aussagekräftiger Makrofotos als Beleg oder das Sammeln und Archivieren des Individuums als Belegexemplar empfohlen.

Weitere Tiere, die außerhalb des IQ (bei der quantitativen Erfassung) bzw. außerhalb des Plots (bei der qualitativen Erfassung) beobachtet werden, werden nicht als Monitoringdaten mitaufgenommen (s. FAQ).

Die Nomenklatur der Heuschrecken richtet sich nach der zu Beginn eines Turnus aktuellen bundesweiten Roten Liste der Heuschrecken.



Abb. 7: Methoden, die für die Erfassung der Heuschrecken eingesetzt werden. Linkes Foto: Isolationsquadrat (IQ), mit dem vollquantitative Daten zu Heuschrecken im Grünland erhoben werden. Da beim Absuchen der Vegetation innerhalb des IQ auch wenig aktive Individuen recht zuverlässig gefunden werden, ermöglicht das IQ die Erfassung auch bei Wetterbedingungen, die für einige anderen Methoden (z. B. Artnachweis anhand von Lautäußerungen) suboptimal sind. Rechtes Foto: Im Rahmen der ergänzenden qualitativen Erfassung werden alle innerhalb des Plots vorkommenden Vegetationsstrukturen insgesamt für ca. 10 Minuten durch Sichtbeobachtung, Verhören (ohne Zuhilfenahme eines Frequenzwandlers) und Keschern nach Arten abgesucht, die im Rahmen der quantitativen Erfassung noch nicht festgestellt wurden. (© Fotos: links: Dr. Lisa Holtmann, rechts: Katharina Fumy).

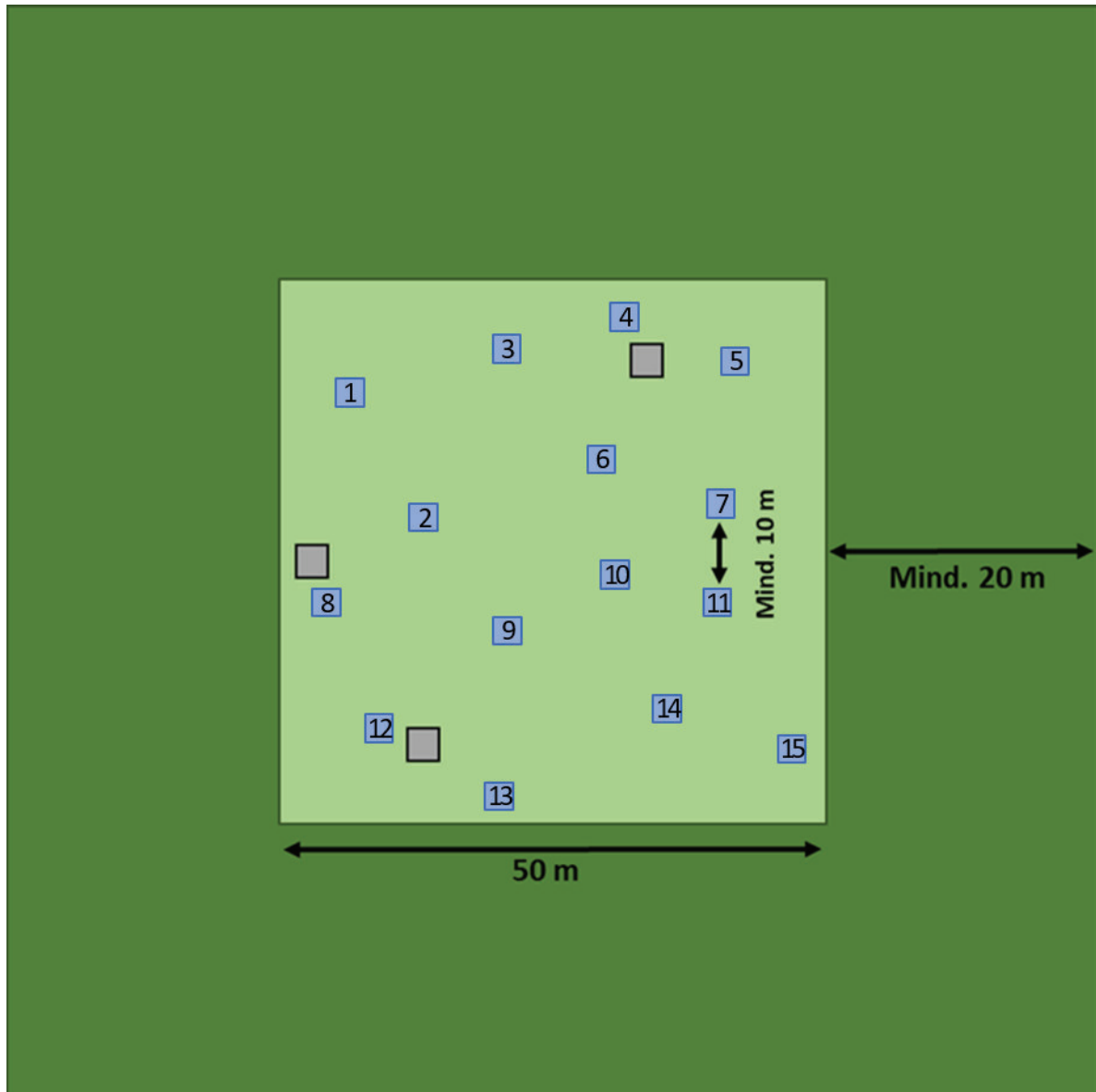


Abb. 8: Untersuchungsdesign zur Erfassung von Heuschrecken im Grünland. Das hellgrüne Quadrat repräsentiert den Plot (2.500 m<sup>2</sup>), der für die faunistischen Erfassungen (außer den Heuschrecken auch Laufkäfer und bodenlebende Spinnen, vgl. Beschreibung zu Baustein 1C) im Zentrum der zu untersuchenden Grünland-Bewirtschaftungseinheit angelegt und dessen Position langfristig beibehalten wird. Die kleinen blauen Quadrate repräsentieren die 15 „Würfel“ des Isolationsquadrats (Positionen dürfen zwischen den Untersuchungsjahren variieren), die kleinen grauen Quadrate die Subplots für die Aufnahme der Vegetationsstruktur in der Nähe des 4., 8. und 12. Isolationsquadrat-„Wurfes“ (s. Kapitel 3.2.4).

### 3.2.4 Erfassung der Umweltvariablen

Um in der Analyse der Insektendaten die lokal bzw. in der Umgebung herrschenden Umweltbedingungen berücksichtigen zu können, sind in der Regel Daten zu den für die jeweilige Insektenartengruppe bedeutenden Umweltvariablen auf verschiedenen räumlichen Ebenen erforderlich. Für die einzelnen Bausteine werden an dieser Stelle der Methodenbeschreibungen alle obligatorisch oder optional im Feld zu erfassenden Umweltparameter mit ihren konkreten

Erfassungsmethoden dargestellt<sup>27</sup>. Basis für die Auswahl der im Feld zu erfassenden Parameter bilden ihre große Bedeutung für die Insektenartengruppe (hier Heuschrecken), die fehlende Verfügbarkeit geeigneter Daten aus anderen Quellen und die praktikable Umsetzbarkeit ihrer Erfassung im Rahmen des Bausteins. Für diesen Baustein wurden folgende auf dem Plot bzw. dem beprobten Grünland obligatorisch (in schwarzer Schrift) oder optional (in grauer Schrift) zu erfassende Umweltparameter definiert:

- **Exposition und Inklinatation:** Diese Parameter beeinflussen maßgeblich das Mikroklima der Fläche und müssen, da sie sich in der Regel nicht verändern, nur einmalig zu Beginn des Monitorings auf dem konkreten Plot aufgenommen werden (die übrigen Parameter werden im Rahmen jeder Heuschreckenerfassung aufgenommen). Für den gesamten 2.500 m<sup>2</sup> großen Plot werden Exposition und Inklinatation mit einem Spiegelkompass mit integriertem Neigungsmesser (oder anderen geeigneten technischen Hilfsmitteln) mit einer Genauigkeit von 2° ermittelt.
- **Art der Nutzung des beprobten Grünlands:** Die Nutzungsart des Grünlands wird durch die Heuschreckenkartierenden durch Zuordnung des Grünlands zu einem der folgenden drei Typen erfasst (ist dies nicht sicher möglich, wird auf ggf. vorliegende Daten des ÖSM zurückgegriffen):
  - Wiesen (Heuwiesen, bei denen das Mähgut auf der Wiese trocknen gelassen wird, und Silage-Wiesen, bei denen das Mähgut sofort abgeräumt wird),
  - Weiden und Mähweiden (die Fläche wird im selben Jahr sowohl gemäht als auch beweidet),
  - Grünlandbrachen.
- **Biotoptyp und Naturwert des beprobten Grünlands:** Grundlage für diese Parameter sollen die aktuellen Daten des Ökosystem- (Kartieranleitung s. Tschiche et al. 2022) und High-Nature-Value-Farmland-Monitorings (Kartieranleitung s. BfN 2022) sein, sofern diese Programme in der entsprechenden SPF umgesetzt werden. Wenn die Daten aus dem ÖSM und HNV-Farmland-Monitoring älter sind als die Insektendaten (also nicht im selben Jahr erhoben wurden), sollten sie falls möglich durch die Heuschrecken-Kartierenden anhand des Geländeeindrucks auf ihre Aktualität geprüft werden. Falls im Feld erhebliche Abweichungen zu derartigen zur Verfügung stehenden Umweltdaten (z. B. massive Intensivierung oder Änderung der Grünlandnutzung) festgestellt werden, sollten diese z. B. in Form eines Kommentars dokumentiert werden; auch über das zu beprobende Grünland hinaus können festgestellte Veränderungen dokumentiert werden, z. B. mittels Lagebeschreibung des fraglichen Landschaftselements und/oder Koordinatenpaar seines geschätzten Mittelpunkts. Die Prüfung ist nicht obligatorisch. Sollte das ÖSM oder das HNV-Farmland-Monitoring auf den jeweiligen SPF (noch) nicht umgesetzt werden, ist eine Erhebung entsprechender Daten im Rahmen des IM ebenfalls nicht obligatorisch.
- **Vegetationsstruktur:** Die im Folgenden beschriebenen Parameter werden jeweils in drei 9 m<sup>2</sup> (3 m × 3 m) großen Subplots separat erfasst. Die Subplots befinden sich innerhalb des

---

<sup>27</sup> Hintergründe zur Wahl der zu erfassenden Umweltvariablen sowie Hinweise auf weitere wichtige Umweltparameter enthält der Abschlussbericht der F+E-Vorhaben zur Konzeptentwicklung des IM. Darüber hinaus sind die Themen Umweltvariablen und Auswertungsmöglichkeiten von Daten des IM Teil eines weiteren F+E-Vorhabens („Bundesweites Insektenmonitoring: Weiterentwicklung und Konsolidierung“).



2.500 m<sup>2</sup> großen Plots in der Nähe des vierten, achten und zwölften Isolationsquadrat-Wurfes in noch nicht durch die Heuschreckenerfassung gestörten Bereichen (vgl. auch Abb. 8).

- **Deckungsgrade von Vegetationsschichten, Streuschicht, Offenbodenstellen:** Die Aufnahme der Deckungsgrade der einzelnen Schichten erfolgt durch Schätzung (vgl. Behrens & Fartmann 2004a, Fartmann et al. 2012). Dabei werden Abstufungen von 5 % verwendet. Oberhalb von 90 % und unterhalb von 10 % erfolgt die Schätzung feiner in 2,5 %-Stufen. Zur Ermittlung der Deckungsgrade der einzelnen Vegetationsschichten und der Streuschicht wird der gesamte Anteil der Fläche des Subplots geschätzt, der durch die jeweilige Schicht bedeckt ist. Aufgrund von Überlappungen darf die Summe z. B. aus Gräser- und Kräuterdeckung größer sein als die Feldschichtdeckung oder die Summe aller Vegetationsschichten über 100 % liegen.
  - **Vegetationsschichten:**
    1. Feldschicht: Die Feldschicht umfasst alle Gräser, Kräuter und Farne sowie alle Gehölze mit einer Wuchshöhe kleiner als 0,5 m
    2. Gräser
    3. Kräuter: Individuen von Zwergsträuchern bzw. holzigen Chamaephyten nach Ellenberg et al. (2001) wie z. B. *Genista tinctoria* und *Helianthemum nummularium* werden unabhängig von ihrer Größe zu den Kräutern gezählt
    4. Moose/Flechten
    5. Baumschicht (sofern vorhanden): Die Baumschicht umfasst alle Gehölze mit einer Wuchshöhe größer als 6,0 m
    6. Strauchschicht (sofern vorhanden): Die Strauchschicht umfasst alle Gehölze mit einer Wuchshöhe zwischen 0,5 m und 6,0 m (ausgenommen sind Zwergsträucher [Ericaceae] bzw. holzige Chamaephyten [z. B. *Genista tinctoria*] nach Ellenberg et al. 2001; diese werden unabhängig von ihrer Größe zu den Kräutern gezählt)
    7. Gehölzschicht (Bezugsebene ist hier ausnahmsweise der Plot, nicht der Subplot): Zusätzlich zu Baumschicht und Strauchschicht auf der Ebene des Subplots (s. o.) wird der Gesamtdeckungsgrad der Gehölze auf der Ebene des Plots geschätzt; die Gehölzschicht umfasst alle Gehölze mit einer Wuchshöhe ab 0,5 m (ausgenommen sind Zwergsträucher [Ericaceae] bzw. holzige Chamaephyten [z. B. *Genista tinctoria*] nach Ellenberg et al. 2001; diese werden unabhängig von ihrer Größe zu den Kräutern gezählt)
  - **Streuschicht:** Zur Streuschicht zählen alle Formen von abgestorbenem, aber noch nicht oder kaum zersetztem Pflanzenmaterial (L-Horizont im Sinne der Bodenkundlichen Kartieranleitung, 5. Auflage, S. 298–310 [Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden 2005]).
  - **Offenbodenstellen:** Offenboden ist definiert als der Anteil der Fläche des Subplots, der von keinerlei Vegetation der Feld- oder Strauchschicht überschirmt wird, nicht von Streu bedeckt ist und somit bei senkrechter Aufsicht sichtbar ist. In diesem Sinne vegetations- und streufreie Bereiche werden auch dann als Offenboden gewertet, wenn sie durch das Blätterdach von Bäumen überschirmt werden.

- **Höhe der Feldschicht, Mächtigkeit der Streuschicht:** Je Subplot werden die Höhe der Feldschicht und die Mächtigkeit der Streuschicht an fünf Stellen mit einem Zollstock gemessen. Je eine der fünf Messstellen sollte in den vier Ecken (mit einem Abstand von ca. 50 cm zu den beiden nächstgelegenen Rändern) und im Zentrum des Subplots liegen. Für den abzulesenden Wert der Feldschichthöhe ist maßgeblich, wo sich der Höhenbereich befindet, in dem im Vergleich zu den darüber- und darunterliegenden Bereichen überproportional viel der eintreffenden solaren Strahlung absorbiert wird (Behrens & Fartmann 2004a, vgl. Abb. 9a). Lässt sich ein solcher Bereich nicht eindeutig abgrenzen, weil die Vegetation von der Bodenoberfläche ausgehend nach oben gleichförmig ausdünn, wird als Höhe der Feldschicht der Wert angegeben, unterhalb dessen sich ca. 95 % der Biomasse der Feldschicht befinden (vgl. Abb. 9b). Die Messung der Feldschichthöhe erfolgt mit einer Genauigkeit von 1 cm, die Messung der Mächtigkeit der Streuschicht mit einer Genauigkeit von 0,5 cm (für sehr geringmächtige Streuschichten kann der Wert 0,25 cm vergeben werden). Die jeweils fünf Werte der Feld- bzw. Streuschicht werden getrennt notiert (sie können im Zuge der späteren Auswertung je Subplot sowie über alle drei Subplots gemittelt werden).
- **Weitere Informationen:** Weitere Informationen zur Bewirtschaftungseinheit oder zu ihrer Umgebung können z. B. in Form eines Kommentars zusätzlich erfasst werden.

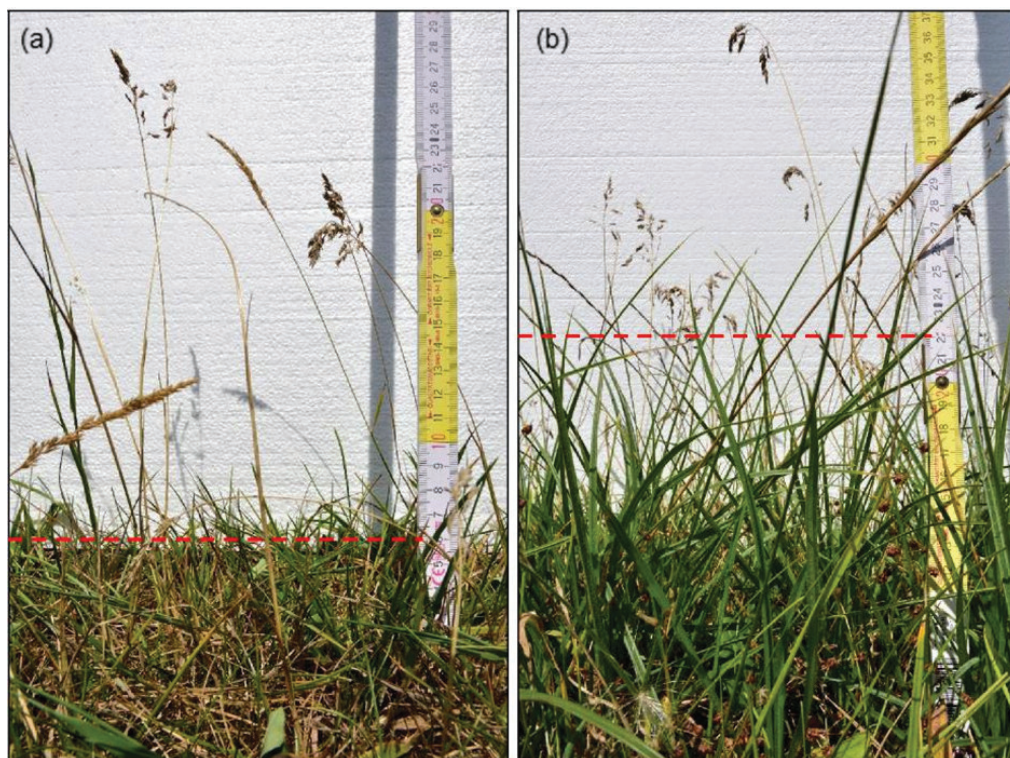


Abb. 9: Messung der Feldschichthöhe: (a) Abgelesen wird in der Regel der Wert des Höhenbereichs, in dem im Vergleich zu den darüber- und darunterliegenden Bereichen überproportional viel der eintreffenden solaren Strahlung absorbiert wird (hier 6 cm). (b) Lässt sich ein solcher Bereich nicht eindeutig abgrenzen, weil die Vegetation von der Bodenoberfläche ausgehend nach oben gleichförmig ausdünn, wird als Höhe der Feldschicht der Wert angegeben, unterhalb dessen sich 95 % der Biomasse der Feldschicht befinden (hier 22 cm; © Fotos: Dr. Gregor Stuhldreher).

### 3.2.5 FAQ – frequently asked questions

Die folgenden Listen von FAQ (frequently asked questions) stellen eine wichtige Ergänzung der Methodenbeschreibung dar und sind den vorangegangenen Unterkapiteln zugeordnet. Hier werden zum Beispiel Aspekte wie der Umgang mit besonderen Situationen behandelt und Auflistungen benötigter Geräte und Hilfsmittel als Orientierungshilfe angeboten.

#### **FAQ zu Kapitel 3.2.1 – Wann, wie oft und unter welchen Bedingungen werden die Heuschrecken erfasst?**

##### **Darf von dem oben genannten Kartierzeitraum abgewichen werden?**

Grundsätzlich sollen die Erfassungen im vorgesehenen Kartierzeitraum stattfinden. Innerhalb des Kartierzeitraums kann der konkrete Tag der Kartierung beliebig terminiert werden, sofern die Regelungen zu zeitlichen Abständen zur Mahd (s. FAQ unten), Wetterbedingungen usw. eingehalten werden.

Wenn eine Heuschreckenerfassung nicht innerhalb des vorgesehenen Zeitfensters durchgeführt werden konnte (z. B. wegen andauerndem Schlechtwetter, temporär eingeschränkter Begehrbarkeit der Bewirtschaftungseinheit bzw. des Plots oder krankheitsbedingten Ausfällen der kartierenden Personen), soll die ausgefallene Begehung so bald wie möglich nachgeholt werden. Eine nicht termingerechte Begehung beeinträchtigt die Qualität des Datensatzes einer SPF weniger stark als eine fehlende.

##### **Was passiert, wenn eine Bewirtschaftungseinheit kurz vor der Beprobung gemäht oder intensiv beweidet wurde und die Vegetation noch deutliche Spuren des Störungsereignisses aufweist?**

In diesem Fall sollte dies von der kartierenden Person dokumentiert werden, ebenso der ungefähre Termin des Störungsereignisses. Die Heuschreckenerfassung sollte möglichst auf einen späteren Termin innerhalb des Kartierzeitraums verschoben werden, idealerweise auf mindestens zwei Wochen nach dem Störungsereignis.

##### **Was passiert, wenn sich während der Erfassung das Wetter so verschlechtert, dass die Standardbedingungen nicht mehr erfüllt sind (keine Kartierung während eines Regenerignisses und der anschließenden mindestens 15 Minuten, keine Kartierung bei Temperaturen unter 15 °C)?**

In diesem Fall muss die Erfassung unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt oder an einem anderen Tag an der entsprechenden Stelle fortgesetzt werden. Diese Abweichungen vom Standardvorgehen sind entsprechend zu dokumentieren.

##### **Reicht die Begehung zwischen Mitte Juli und Ende August tatsächlich aus, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen?**

In diesem Zeitraum hat bei den meisten Arten der größte Teil der Individuen das Imaginalstadium erreicht (Detzel 1998, Schlumprecht & Waeber 2003). Einige wenige Arten, zum Beispiel die Feldgrille (*Gryllus campestris*), lassen sich ausschließlich oder zumindest besser früher im Jahr nachweisen. Da diese phänologisch frühen Arten aber meist nur einen kleinen Teil des Artenspektrums ausmachen, kann bei einem Monitoring auf Zönoseebene auf eine Begehung im späten Frühjahr verzichtet werden.

### FAQ zu Kapitel 3.2.2 – Wo werden die Heuschrecken erfasst?

#### Was passiert, wenn der Plot bzw. die Bewirtschaftungseinheit nicht (mehr) beprobt werden kann?

Falls im Laufe des Monitorings der PLOT nicht beprobt werden kann (z. B. wegen Überflutung des entsprechenden Bereiches der Bewirtschaftungseinheit), sind in Absprache mit der Naturschutzfachbehörde des Landes folgende Optionen zu prüfen:

- Die Kartierung wird – möglichst innerhalb des vorgesehenen Kartierzeitraums – zeitlich verschoben (nur sinnvoll, wenn zu erwarten ist, dass die Hindernisse entsprechend kurzfristig bestehen).
- Ist dies nicht möglich, soll der Plot innerhalb der Bewirtschaftungseinheit gemäß der Vorgaben in Kapitel 3.2.2 verschoben werden. Dabei sind Bereiche der Bewirtschaftungseinheit, die dem ursprünglichen Plot in Bestand und Struktur ähnlich sind, unähnlichen vorzuziehen, so dass die Verlegung des Plots einen möglichst geringen Einfluss auf die Daten hat. Sollte dies nicht möglich sein, kann der Plot in unähnliche Bereiche der Bewirtschaftungseinheit verlegt werden. Die neue Position des Plots wird kartographisch digital dokumentiert und eine neue Plot-ID vergeben (der ursprüngliche Plot hat die Nummer 1, wird die Position verändert, bekommt der neue Plot die Nummer 2). In der nächsten Erfassungsperiode wird wieder die ursprüngliche Plotposition (Plot-ID 1) kartiert, sofern der Bereich wieder begehbar ist. Bestehen die Hindernisse in gleicher Weise fort, findet die Kartierung wieder im Plot der letzten Kartierung statt (Plot-ID 2). Wenn sich im Laufe des Monitorings zeigen sollte, dass die ursprüngliche Plot-Position (Plot-ID 1) in der Mehrzahl der Erfassungsperioden nicht begangen werden konnte, soll die Verlegung dauerhaft gemacht werden.
- Sollte es auch nicht möglich sein, den Plot innerhalb der Bewirtschaftungseinheit zu verschieben, wird wie im Folgenden beschrieben vorgegangen.

Falls im Laufe des Monitorings die BEWIRTSCHAFTUNGSEINHEIT nicht mehr beprobt werden kann (z. B. vollständige Überflutung der Bewirtschaftungseinheit, Grünlandumbruch, fehlende Betretungserlaubnis, fehlende Betretungsmöglichkeit aufgrund gefährlicher Wildtiere, Mindestanforderungen nicht mehr erfüllt), soll geprüft werden, ob der Hinderungsgrund voraussichtlich vorübergehender oder dauerhafter Art ist. Ist die Beprobung der Bewirtschaftungseinheit zwar grundsätzlich möglich, jedoch nicht zum angestrebten Kartierzeitpunkt, soll die Kartierung – möglichst innerhalb des vorgesehenen Kartierzeitraums – verschoben werden (s. FAQ unter „Wann und wie oft wird erfasst?“). Ist dies nicht möglich und kann die Bewirtschaftungseinheit nach Einschätzung der kartierenden Person im nächsten Turnus wieder beprobt werden, wird kein Ersatz gesucht (die Erfassung entfällt im aktuellen Turnus ersatzlos) und die Datenreihe im nächsten Turnus fortgesetzt. Ist der Ausfall voraussichtlich dauerhaft (oder besteht der Hinderungsgrund wider Erwarten auch im nächsten Turnus noch), muss in Absprache mit der Naturschutzfachbehörde des Landes eine andere Bewirtschaftungseinheit für die Erfassungen ausgewählt werden. Für die Repräsentativität und Aussagekraft der Daten ist es von großer Bedeutung, dabei nach dem vorgeschriebenen Auswahlverfahren vorzugehen (s. Kapitel 2.1), auch mit Blick auf die Frage, ob die neu ausgewählte Bewirtschaftungseinheit dauerhaft beibehalten werden



kann. Dies ist wichtig, da die neue Bewirtschaftungseinheit langfristig beprobt werden soll, auch wenn die vorherige wieder beprobbar sein sollte.

### FAQ zu Kapitel 3.2.3 – Wie werden die Heuschrecken erfasst?

#### Welche Geräte und Hilfsmittel werden benötigt?

Die folgende Auflistung soll der Orientierung dienen und nicht als abschließend betrachtet werden – eine entsprechende Liste für die Erfassung der Umweltvariablen ist in der nachfolgenden Textbox FAQ 3.2.4 zu finden.

- GPS-Gerät zum Einmessen bzw. Auffinden der Erfassungsplots, gegebenenfalls Kartenmaterial
- Standardisiertes Isolationsquadrat (IQ) für die quantitative Erfassung
- Lupe mit ca. 10-facher Vergrößerung
- Schieblehre (Genauigkeit: 0,1 mm) zur Messung der Flügellänge bei der Bestimmung von morphologisch ähnlichen Arten der Gattung *Chorthippus*
- Insektenkescher für die ergänzende qualitative Erfassung
- Bestimmungsliteratur, z. B. Fischer et al. (2020)
- Kamera mit Makroobjektiv zur Dokumentation besonderer (z. B. seltener) Arten

#### Gibt es eine Auflistung der zu erhebenden Variablen und Vorgaben zu dem Format ihrer Daten?

Auf der Internetseite des BfN (<https://www.bfn.de/insektenmonitoring>) wird unter „Weiterführende Downloads“ eine Datei zur Verfügung gestellt, die die für die verschiedenen Bausteine zu erhebenden Variablen und Vorgaben für das Format der erhobenen Daten auflistet. Diese Datei wird zukünftig um Optimierungen und weitere Bausteine fortgeschrieben.

#### (Wie) Werden Heuschrecken aufgenommen, die im Rahmen der quantitativen Erfassung außerhalb des Isolationsquadrats oder außerhalb des Plots bzw. der vorgesehenen Dauer der qualitativen Nachsuche gesehen werden?

Diese Funde sollen bei Bedarf lediglich in Form einer Notiz erfasst werden, damit sie z. B. in Aktualisierungen Roter Listen oder ähnliches einbezogen werden könnten. Wegen der Vergleichbarkeit der Daten dürfen sie auf keinen Fall als Daten der regulären Erfassung aufgenommen werden. Wichtiger als die Vervollständigung der Artenliste ist beim IM, dass der konkrete zeitliche und räumliche Bezug gewahrt bleibt – denn nur, wenn in jedem Bundesland und auf jeder SPF der zeitliche und flächenmäßige Erfassungsaufwand derselbe ist, sind die Daten wirklich vergleichbar und gemeinsam auswertbar.

### **Müssen tatsächlich die Heuschrecken der 15 Isolationsquadrat-Würfe jeweils einzeln erfasst werden?**

Um die Möglichkeiten der statistischen Auswertung ausschöpfen zu können, sollen die erfassten Heuschrecken den jeweiligen IQ-Würfen zugeordnet werden.

### **Reichen 15 Würfe des IQ aus oder würden nicht auch weniger Würfe ausreichen?**

Helbing et al. (2014) berichten über Studien in unterschiedlichen Biotoptypen (Glatthaferwiese, Kalkmagerrasen, Feuchtgrünland), in denen getestet wurde, wie viele m<sup>2</sup> beprobt werden müssen, um das Arteninventar einer Fläche vollständig zu erfassen. Dabei ergaben sich Werte zwischen 9 m<sup>2</sup> und 28 m<sup>2</sup>, die meisten davon lagen bei 10 m<sup>2</sup> – 15 m<sup>2</sup>. In vielen neueren Studien (z. B. Poniatowski & Fartmann 2008, Fartmann et al. 2012, Helbing et al. 2014, Helbing et al. 2017) wurden standardmäßig 20 m<sup>2</sup> beprobt, in wenigen anderen Untersuchungen 40 m<sup>2</sup> (Gardiner & Hill 2006, Kormann et al. 2015). Im intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland sind die Individuendichten relativ niedrig, sodass im Rahmen dieses Monitoring-Bausteins sicherheitshalber eine relativ große Fläche beprobt werden soll (30 m<sup>2</sup>, entspricht 15 „Würfen“ mit dem Isolationsquadrat). So wird sichergestellt, dass bei einem möglichen zukünftigen Rückgang der Dichten zuverlässige Ergebnisse erzielt werden. Essenziell für die Datenvergleichbarkeit ist ein bundesweit einheitliches Vorgehen, insofern sind unabhängig von den lokalen Gegebenheiten immer genau 15 Würfe durchzuführen.

### **Warum soll von adulten Heuschrecken das Geschlecht erfasst werden?**

Die Bestimmung des Geschlechts ist bei den meisten Heuschreckenarten sehr einfach (zum Teil sogar einfacher als die optische Unterscheidung nahe verwandter Arten) und hat folgenden Zweck: Durch Multiplikation der mittleren Gewichte der verschiedenen Arten mit der entsprechenden Individuenzahl kann die Heuschrecken-Biomasse einer Fläche ermittelt werden. Da sich Männchen und Weibchen bei den meisten Arten in Größe und Gewicht deutlich unterscheiden, erhöhen geschlechtsspezifische Individuenzahlen die Genauigkeit der Biomassenberechnung deutlich. Im Rahmen der Pilotphase zum IM wurden Gewichte zu Männchen und Weibchen zahlreicher Heuschreckenarten erfasst und sind dem Abschlussbericht der F+E-Vorhaben zur Konzeptentwicklung des IM zu entnehmen.

### **Warum soll von einer vorherrschend kurzflügeligen Art Langflügeligkeit (Makropterie) erfasst werden?**

Auf diese Weise kann später für die einzelnen Arten der prozentuale Anteil makropterer Individuen berechnet werden. Da Makropterie durch hohe Populationsdichten und den damit verbundenen „Dichtestress“ ausgelöst wird (Behrens & Fartmann 2004b, Poniatowski & Fartmann 2009), ist ein erhöhter Anteil makropterer Individuen ein Hinweis darauf, dass die Lebensbedingungen für die beprobte Population im betreffenden Jahr überdurchschnittlich gut sind (Gardiner 2009, Poniatowski & Fartmann 2011b). Da makroptere Individuen eine höhere Ausbreitungsfähigkeit besitzen als normalflügelige (Hochkirch & Damerau 2009, Poniatowski & Fartmann 2011a), ist ein verstärktes Auftreten langflügeliger Tiere zudem ein Hinweis darauf, dass möglicherweise aktuell eine Arealerweiterung der jeweiligen Art stattfindet (Simmons & Thomas 2004, Gardiner 2009, Poniatowski et al. 2012).



## FAQ zu Kapitel 3.2.4 – Erfassung von Umweltvariablen

### Welche Geräte und Hilfsmittel werden benötigt?

Die folgende Auflistung soll der Orientierung dienen und nicht als abschließend betrachtet werden – eine entsprechende Liste für die Erfassung der Insektenvariablen ist in der vorhergehenden Textbox FAQ 3.2.3 zu finden.

- Maßband und Markierungen (z. B. farblich markierte Zeltheringe) zum Abmessen und Abstecken der Bereiche, in denen die Vegetationsstruktur aufgenommen wird („Sub-plots“)
- Spiegelkompass mit integriertem Neigungsmesser (oder andere geeignete technische Hilfsmittel) für die einmalige Erfassung von Exposition und Inklinatation
- Zollstock zum Messen der Feldschichthöhe und der Mächtigkeit der Streuschicht
- Ergebnisse der aktuellen ÖSM- und gegebenenfalls HNV-Kartierungen zur Prüfung auf Aktualität durch die Heuschrecken-Kartierenden

### Gibt es eine Auflistung der zu erhebenden Variablen und Vorgaben zu dem Format ihrer Daten?

Auf der Internetseite des BfN (<https://www.bfn.de/insektenmonitoring>) wird unter „Weiterführende Downloads“ eine Datei zur Verfügung gestellt, die die für die verschiedenen Bausteine zu erhebenden Variablen und Vorgaben für das Format der erhobenen Daten auflistet. Diese Datei wird zukünftig um Optimierungen und weitere Bausteine fortgeschrieben.

### Wie werden Exposition und Inklinatation gemessen, wenn im Plot unterschiedliche Expositionen und/oder Inklinatationen in nennenswerter Ausdehnung vorkommen?

In dem Fall werden zwei oder mehr Wertepaare notiert. Für jedes Wertepaar sollte zusätzlich der ungefähre Flächenanteil des Plot-Bereichs, der die entsprechende Exposition und Inklinatation aufweist, notiert werden. Im Zuge der Auswertung können diese Mehrfachangaben unter Berücksichtigung ihrer Flächenanteile zu einem Wert pro Plot verrechnet werden, z. B. mithilfe des Heat-Load-Indexes (McCune & Keon 2002, McCune 2007).