



## Unvollständige Verwandlung der Heuschrecken

### Fachlicher Hintergrund zur Aktion

Für die Haltung im Klassenzimmer werden die Feldgrille (*Gryllus campestris*) und das Grüne Heupferd (*Tettigonia sp.*) empfohlen. Beide sind vergleichsweise anspruchslos in der Pflege und zeigen eine Reihe von charakteristischen Verhaltensweisen.

Mit Einrichtung eines kleinen Heuschrecken-Terrariums lassen sich seltene Ereignisse wie Häutung, Paarung oder Eiablage in aller Ruhe verfolgen. Für die Fleischfresser sind Raupen, blattlausbesetzte Pflanzenteile oder zerkleinerte Mehlwürmer geeignet. Das gilt auch für die Allesfresser, da der Fleischanteil wichtig für eine gute Entwicklung der Tiere ist.

Die Feldgrille und das Grüne Heupferd sind für die Haltung im Terrarium besonders geeignet. Falls eine Fangaktion im Freiland nicht möglich ist, kann als Alternative auch die nahe verwandte Mittelmeer-Feldgrille (*Gryllus bimaculatus*) aus dem Zoohandel verwendet werden. Im Gegensatz zur heimischen Feldgrille gräbt diese Art keine Erdhöhle, sondern nutzt vorhandene Verstecke beispielsweise unter Steinen. Verhaltensweisen wie Lauterzeugung, Nahrungsaufnahme, Paarung und Eiablage können auch an dieser Art beobachtet werden.

### Biologie der Feldgrille

Die Feldgrille zählt mit ihrem charakteristischen, bis zu 100 m weit hörbaren Gesang zu den bekanntesten Heuschrecken. Sie bewohnt sonnige, überwiegend trockene Lebensräume mit niedriger beziehungsweise lückenhafter Vegetation wie Magerrasen und extensiv genutzte Mähwiesen. Bevorzugt werden südexponierte Hanglagen (zum Beispiel Dämme oder Straßenböschungen) aufgrund ihrer besseren Strahlungsbilanz. Als wärmeliebender Bodenbewohner ist die Feldgrille auf eine ausreichende Besonnung des Bodens angewiesen, wie sie nur an sehr schwachwüchsigen Standorten oder bei (durch Beweidung beziehungsweise Mahd) niedrig gehaltener Vegetation gegeben ist (siehe Abb. 12).

Feldgrillen leben in selbstgegrabenen Erdhöhlen von etwa 20 bis 40 cm Länge, die mit einem kleinen vegetationsfreien Vorplatz versehen sind (siehe Abb. 11). Dieser Vorplatz wird zum Sonnen und als Singwarte aufgesucht und dient auch als Kontaktzone beim Zusammentreffen von Artgenossen. Dabei zeigen Männchen ein ausgeprägtes Revierverhalten und verteidigen ihre Röhre energisch gegen Artgenossen, wobei es zu heftigen Rivalenkämpfen kommen kann. Der Gesang dient dem Anlocken der Weibchen, welche die Männchen aktiv aufsuchen. Sowohl die Balz als auch Rivalenkämpfe werden von einem speziellen Gesang begleitet.

Die Eier werden in Gelegen von 20–60 Stück (insgesamt produziert ein Weibchen etwa 250) in den Wohnröhren oder außerhalb in lockerer Er-

Jahreszeit:



Schulstufe:



Umsetzung:

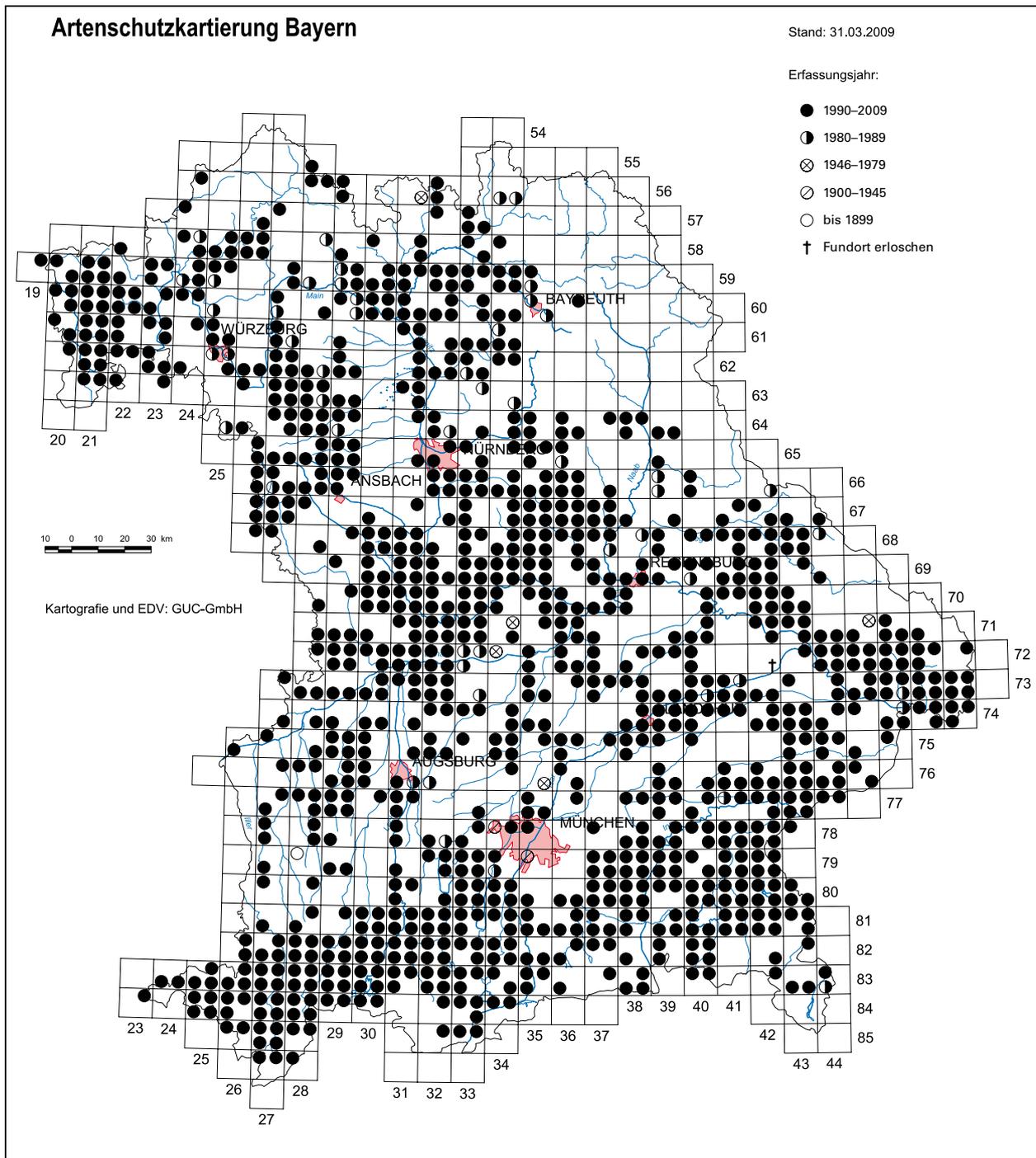


### Ziele der Aktion

- Unvollständige Verwandlung der Heuschrecken beobachten und protokollieren
- Verantwortung für die Haltung eines Tieres übernehmen



**Abb. 11:** Feldgrillen-Männchen vor seiner Höhle. Beide Geschlechter haben Anhänge am Hinterleib, die wie kleine schwarze Stacheln aussehen. Nur Weibchen haben zusätzlich eine lange Legeröhre.



**Abb. 12:** Verbreitung der Feldgrille in Bayern (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT; Artenschutzkartierung; Stand 31.03.2009).

de abgelegt, das Schlüpfen der Junglarven erfolgt nach etwa 2 bis 3 Wochen. Die Larven halten sich anfangs am Boden unter Steinen oder ähnlichem Material auf. Im letzten oder vorletzten Stadium legen sie eine Erdröhre an, in der sie überwintern. Im Frühjahr erfolgt die Reifehäutung zum ausgewachsenen Tier, die Reifezeit erstreckt sich von Mai bis Anfang August.

Feldgrillen sind tag- und nachtaktiv, bei günstiger Witterung ist ihr Gesang vom Vormittag bis weit in die Nacht hinein zu hören. Sie ernähren sich überwiegend von Pflanzen (Gräser und Kräuter), daneben werden auch kleinere Insekten und Kadaver verzehrt.

Durch ihre Flugunfähigkeit sind die Tiere wenig mobil und entfernen sich in der Regel zeitlebens nicht weit von ihrem Schlüpfort.



Lediglich bei Massenvermehrungen in besonders günstigen Jahren kommt es zu einer Abwanderung von Larven, welche durch die hohe Dichte ausgelöst wird.

### Aktion 3.1 – Grillenfang im Freiland Durchführung

- Flächen mit Grillenvorkommen suchen (sonnen-exponierte, nicht zu dichte Magerrasen an Hängen, Böschungen oder Dämmen). Hinweise können ortskundige Experten von Naturschutzverbänden geben (siehe Anhänge H und I am Ende des Gesamtwerks). Durch die sehr auffälligen, unverwechselbaren Gesänge sind Vorkommen der Feldgrille oft der ansässigen Bevölkerung bekannt.
- An trocken-warmen Tagen kann man am besten nachmittags in den Monaten Mai und Juni das bis zu 100 Meter entfernte Grillenkonzert hören.
- Gemeinsame Fangaktion mit den Schülern: Die Grillen werden mit einem etwa 20 cm langen Grashalm „herausgekitzelt“. Der Halm wird zwischen Daumen und Zeigefinger gehalten, in die Erdröhre gesteckt und unter ständigem Zwirbeln langsam vorgeschoben. Wenn der Grashalm die am Ende ihrer Wohnröhre sitzende Grille erreicht, vermutet diese einen eingedrungenen Artgenossen, da die Bewegung der Halmspitze die Fühler einer anderen Grille simuliert. Wenn es auf diese Weise gelingt, die Grille herauszukitzeln, muss sofort mit einem Finger der Höhleneingang blockiert werden. Eine Becherlupe beziehungsweise vergleichbares Gefäß sollte schnell über die Grille gestülpt werden (**Vorsicht, das Tier nicht verletzen!**). Beim Anfassen mit der Hand kann die Grille empfindlich zwicken.
- Es sollten mindestens ein, besser zwei Weibchen dabei sein. Die Weibchen erkennt man an einer langen Legeröhre am Hinterleibsende.
- Zum Transport die Tiere einzeln in Gläser oder Plastikdosen setzen, deren Deckel perforiert oder durch Gaze ersetzt wurde. Um den Tieren einen besseren Halt zu geben, sollten die Gläser zur Hälfte locker mit Pflanzenteilen gefüllt werden. Tiere immer einzeln transportieren (Gefahr von Verletzungen durch Beißereien). Behälter nicht der prallen Sonne aussetzen!

**Alternative:** Falls keine Feldgrille verfügbar ist, kann die nahe verwandte Mittelmeer-Feldgrille (*Gryllus bimaculatus*) über den Zoohandel gekauft werden. Im Gegensatz zur heimischen Feldgrille gräbt diese Art keine Erdröhre, sondern nutzt vorhandene Verstecke beispielsweise unter Steinen. Verhaltensweisen wie Lauterzeugung, Nahrungsaufnahme, Paarung und Eiablage können auch an dieser Art beobachtet werden.

### Aktion 3.2 – Haltung der Feldgrille Durchführung

- Feldgrillen am besten **einzeln** halten. Zur Beobachtung des Fortpflanzungsverhaltens kann jeweils ein Männchen mit einem Weibchen zusammen gehalten werden. Beim Zusammentreffen zweier Männchen kommt es regelmäßig zu Kämpfen, die tödlich verlaufen können. Für die Haltung mehrerer Männchen ist daher eine entsprechende Anzahl an Behältern erforderlich. Die Behälter können dafür kleiner ausfallen, da

#### Materialien

- Becherlupen oder andere kleine, durchsichtige Behälter zum Fang
- Zum Transport mindestens 10 (Einmach-) Gläser oder Plastikdosen, Deckel perforieren oder durch eine stabile Gaze ersetzen, zur Hälfte locker mit Pflanzenteilen füllen

#### Materialien

- Kleines Aquarium oder größeres, durchsichtiges Glasgefäß mit einer Fläche von etwa einem DIN A4-Blatt. Bei glatten Seitenflächen ist keine Abdeckung erforderlich.
- Grassode
- Sprühflasche mit Leitungswasser
- Täglich frisch gesammelte Kräuter, dazu Haferflocken



der Platzbedarf eines Einzeltieres nicht groß ist. Als Mindestgröße wird eine Grundfläche etwa im Format DIN-A4 pro Tier empfohlen.

- Für voll entwickelte Tiere, die keine Entwicklung mehr durchlaufen, ist eine längerfristige Haltung nicht zu empfehlen. **Eine Haltungsdauer von drei bis vier Wochen sollte nicht überschritten werden**, da auch mit einem Nachlassen des Interesses von Seiten der Schüler zu rechnen ist.
- Auslegen des Behälters mit einer Grassode. Eine künstlich modellierte Ersatzröhre passender Größe wird im Allgemeinen gern angenommen (auch Wohnröhren im Freiland wechseln von Zeit zu Zeit ihre Besitzer). Der Innendurchmesser dieser Röhre sollte nicht wesentlich größer sein als der Körperumfang der Grille, da sich die Tiere in einem engeren Schlupfwinkel sicherer fühlen. Um vollständige Austrocknung zu vermeiden, sollte mit einer Sprühflasche regelmäßig vorsichtig angefeuchtet werden. Starkes Wässern und Staunässe unbedingt vermeiden, da die Gefahr von Schimmelbildung groß ist, wenn Kondenswasser an den Behälterwänden entsteht.
- Mit der Grassode wird bereits ein gewisses Nahrungsangebot bereitgestellt. Ein- bis zweimal täglich sollten frische Blätter (zum Beispiel Spitzwegerich, Löwenzahn und verschiedene Gräser) dazu gegeben werden. Gerne werden auch Haferflocken gefressen. Ältere, vertrocknete Blätter müssen dabei restlos entfernt werden. Für die Wasserversorgung der Grillen genügt ein leichtes Besprühen, um den im Zimmer fehlenden Morgentau zu ersetzen.
- Bei dieser Ausstattung ist eine Reinigung des Behälters nur eingeschränkt möglich. Bei Bedarf ist eine komplette Erneuerung des Substrats durch das Einbringen einer frischen Grassode möglich. Bei dieser Gelegenheit kann der Behälter auch gründlich gereinigt werden.

### Beobachtungstipps

- Fortbewegung, Fluchtverhalten, Fühlerputzen und – bei Männchen – die typische Lauterzeugung
- Nahrungspräferenzen: Futterwahlversuche mit diversen Pflanzen (eventuell Vergleich mit Heupferd). Blätter von frischen Kräutern, auch die Wurzeln von Kräutern werden in der Regel gerne angenommen. Ausnahmen: Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) wird wegen hoher Cumarin-Gehalte (tödlich für Heuschrecken) gemieden. Weiche, frische Blätter haben für ein Heuschreckenmenü bessere mechanische Eigenschaften als harte und stark verkieselte Blätter. Die Überlebens- und Reproduktionsrate ist positiv korreliert mit dem relativen Energiegehalt der Nahrungspflanzen. Kleinere Bodentiere und kleine Insekten ergänzen das Nahrungsspektrum der Grillen.
- Beim Zusammensetzen eines Pärchens: Balzverhalten mit Werbegesang, Paarung
- Das Vorspielen einer CD-Sequenz mit Grillenzirpen führt oft zum Antwortgesang gegenüber dem vermeintlichen Rivalen.
- Beim **kurzzeitigen** Zusammensetzen zweier Männchen sind Rivalengesänge und -kämpfe zu beobachten. Letztere sollten jedoch rechtzeitig unterbrochen werden, bevor es zu ernsthaften Verletzungen der Tiere kommt.



### Biologie der Heupferde (*Tettigonia* sp.)

Ab Mitte Juli lässt sich das Heupferd rund um Haus und Garten sehen beziehungsweise hören. Das Heupferd ist mit rund vier Zentimetern Körperlänge eine der größten heimischen Heuschrecken. Es besitzt lange Flügel und ist deswegen ausgesprochen mobil. Sein lauter Schwirrgesang ist gut 50 Meter weit zu hören. Aus der Gattung der Heupferde (*Tettigonia*) kommen in Bayern zwei sehr ähnliche Arten vor, das Grüne Heupferd (siehe Abb. 15) und die Zwitscherschrecke (siehe Abb. 14). Beide Arten haben eine sehr ähnliche Lebensweise, unterscheiden sich jedoch etwas in der Lebensraumwahl.

Das Grüne Heupferd zählt zu den auffälligsten und bekanntesten Heuschreckenarten, da es weit verbreitet ist (siehe Abb. 13). Verbreitungs-

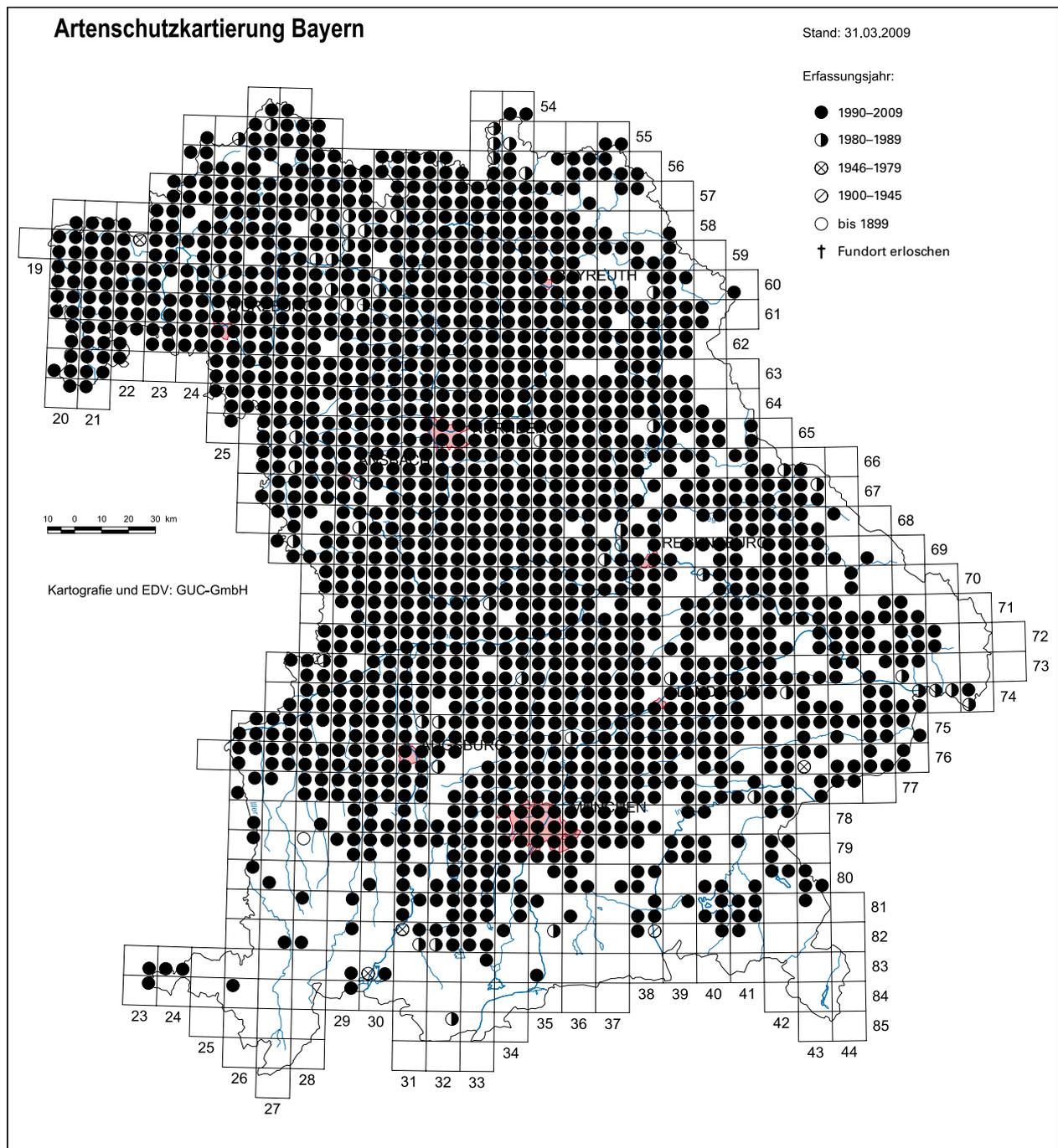


Abb. 13: Verbreitungskarte des Grünen Heupferds in Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt; Artenschutzkartierung; Stand 31.03.2009)



Abb. 14: Männchen der Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*)



Abb. 15: Weibchen des Grünen Heupferds (*Tettigonia viridissima*) mit langer Legeröhre

lücken bestehen vor allem in höheren und kühlerfeuchteren Lagen wie im Alpen- und Voralpenraum sowie im Bayerischen Wald, in denen die Verbreitungsschwerpunkte der Zwitscherschrecke liegen (vergleiche Abb. 13 und 16).

Das Heupferd besiedelt eine Vielzahl von Lebensräumen, von verschiedenen Grünlandgesellschaften über Brachen, Ackerränder, Hecken und Waldränder bis hin zu Hausgärten und Parkanlagen. Viele dieser Lebensräume mit höherer Vegetation werden jedoch erst im Erwachsenenstadium von den mobilen und gut flugfähigen Tieren aufgesucht. Im Gegensatz dazu entwickeln sich die Larven ausschließlich im Grünland, vor allem auf Magerrasen und extensiv bewirtschafteten Flächen.

Larven halten sich ausschließlich in der Krautschicht auf, in der sie mit Grashüpfern und anderen Laubheuschrecken vergesellschaftet sind. Voll entwickelte Heupferde bevorzugen höhere Vegetation wie Stauden, Büsche oder Bäume, von denen aus der Gesang der Männchen besonders weit zu hören ist. Hohe Singwarten wie Bäume werden vor allem nachts aufgesucht, in dieser Zeit erfolgt meist auch die Paarung.

Zur Eiablage suchen die Weibchen dann wieder Bereiche mit niedrigwüchsiger und lückenhafter Vegetation auf. Die Eier (beim Heupferd etwa 250 pro Weibchen) müssen bis zum Schlüpfen der Larven mindestens einmal überwintern, können aber auch bis zu 5 Jahre überdauern. Der Schlupf

der Larven erfolgt im Frühjahr, etwa ab Ende April, die Entwicklung über sieben Larvenstadien ist ab Anfang Juli abgeschlossen. Adulte Heupferde können dann den ganzen Sommer über bis zum Ende der Vegetationsperiode (Ende Oktober) angetroffen werden.

Die Tiere sind Allesfresser und nehmen sowohl pflanzliche (zum Beispiel Löwenzahn, Brennnessel, Labkraut) als auch tierische Nahrung auf (Blattläuse, Raupen sowie diverse andere Insekten). Heupferde sind effektive Beutegreifer, die andere Insekten, darunter auch kleinere Heuschreckenarten und Schmetterlinge im Sprung erbeuten können. Sie sind tag- und nachtaktiv, wobei ihr Gesang in der Regel erst am Nachmittag beginnt und bei warmer Witterung bis weit in die Nacht hinein zu vernehmen ist.

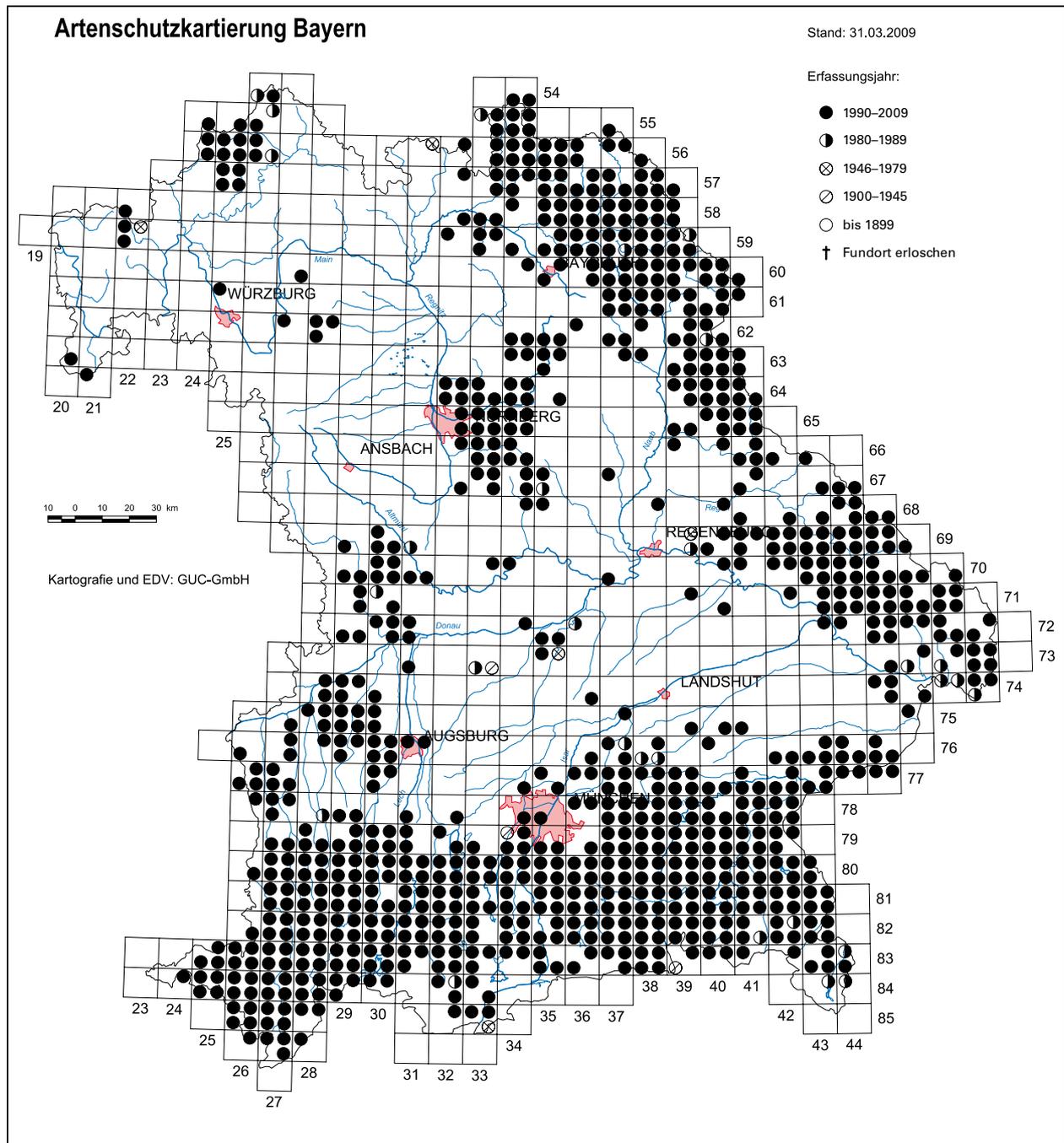


Abb. 16: Verbreitungskarte der Zwitscherschrecke in Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt; Artenschutzkartierung; Stand 31.03.2009)

### Aktion 3.3 – Fang von Larven des Heupferds im Freiland

#### Durchführung

- Fangaktion gemeinsam mit den Schülern in Magerwiesen und Extensivgrünland, Grünlandbrachen, an sonnigen Gebüsch- und Waldrändern
- Ab Ende April bis Anfang Mai Erstlarven bei sonniger, warmer Witterung
- Aufenthaltsort: Artenreiche, nicht zu niedrige Krautschicht mit höherem Grasanteil, auch auf Blüten (zum Beispiel Löwenzahn)

#### Materialien

- Kleine Kescher oder Glas-/Plastikbecher
- Zirka 10 Behälter, deren Boden mit etwas Pflanzenmaterial locker gefüllt wird
- Gazedeckel zum Verschließen der Behälter



**Abb. 17:** Larve des Grünen Heupferdes (*Tettigonia viridissima*) mit ihren auffällig langen Fühlern

- Aussehen (vergleiche Abb. 17): Durch grüne Färbung und lange Fühler kaum zu verwechseln, Erstlarven mit zirka 5 mm Körperlänge. Die Larven beider Heupferdarten sind beim Einsammeln nicht unterscheidbar, Aufschluss gibt erst die Reifehäutung.
- Fang mit kleinem Kescher oder Glas/Plastikbecher. **Nicht direkt anfassen**, die weichhäutigen Tiere könnten leicht zerdrückt werden oder ein Bein verlieren.
- Zum Transport: Behälter mit etwas Pflanzenmaterial locker füllen, jedes Tier einzeln in Bechern oder Gläsern mit Gazedeckel setzen.
- Überhitzung vermeiden! Behälter nicht in der prallen Sonne stehen lassen!

### Aktion 3.4 – Haltung des Heupferds

#### Durchführung

- Zirka 10 Junglarven, da nicht jede Häutung ohne Komplikationen verläuft.
- Kleinere Larven können noch in Gruppen gehalten werden, größere Larven und erwachsene Heupferde verhalten sich aggressiv und müssen zur Vermeidung von Kannibalismus getrennt gehalten werden.
- Behälter: Plastikterrarien mit Gazedeckel (die üblichen Plastikdeckel sind für Junglarven zu grobmaschig), Maße der Größe der Tiere angepasst, ausgewachsene Tiere benötigen etwa die Fläche eines DIN A4-Blattes.
- Boden mit Saugpapier (Küchenrolle) auslegen, um überschüssige Feuchtigkeit zu binden.
- Einrichtung des Behälters mit krautigen Pflanzen, die als Nahrung und Substrat zugleich dienen, Pflanzen in ein Wasserglas mit durchlöcherter Deckel stecken (Larven dürfen nicht ins Wasser fallen können), Pflanzenmaterial täglich kontrollieren und bedarfsweise erneuern.
- Nahrungsspektrum: Apfelbaum (Blätter und Früchte), Brennnessel, Gänseblümchen, Himbeere, Kamille, Labkraut, Löwenzahn (Blätter und Blüten), Platterbse, Sternmiere (Blätter und Blüten), Wicke, Salat, Getreidekeimlinge und süße Früchte.
- Ergänzend zu den „Einrichtungspflanzen“ können weitere Blätter am Boden als Futter ausgelegt werden (täglich erneuern).
- Zusätzlich Gabe von tierischem Futter, das der Größe der Larven angepasst wird, anfangs zum Beispiel Stängel mit Blattläusen und kleinere unbehaarte Raupen, später Fliegen und diverse andere Insekten je nach Verfügbarkeit.

#### Beobachtungstipps

- Fortbewegung: Klettern, Schreiten, Sprung, Sprungflug (im Zimmer), Vergleich mit Feldgrille, Bedeutung der langen Fühler als Tastorgane
- Putzverhalten (Fühler, Ablecken der Fußsohlen zur Verbesserung der Haftung auf glattem Untergrund wie zum Beispiel Glasscheiben)
- Sonnverhalten: Sonnenschein durch das Fenster oder Bestrahlung mit einer Lampe löst die für Heuschrecken typische Sonnenhaltung mit Schrägstellung des Körpers zur maximalen Strahlungsaufnahme



aus. Funktion: Durch intensives „Sonnenbaden“ können die wechselwarmen Heuschrecken ihre Körpertemperatur gegenüber der Umgebung um bis zu 10 °C erhöhen und damit ihre Aktivitätsphase ausdehnen.

- **Gesang:** Haltung und Bewegung der Vorderflügel bei der Lauterzeugung, Abhängigkeit der Lautfolge und Frequenz von der Temperatur (zum Beispiel Frequenz bei hoher und niedriger Temperatur messen, mit CD-Aufnahme vergleichen)
- **Nahrungsaufnahme:** Futterwahlversuche mit diversen Pflanzenarten (auch bei verschiedenen Individuen), Beobachten des Beutefangs bei kleinen Insekten (zum Beispiel Fliegen)
- **Paarungsverhalten** beim Zusammensetzen von Männchen und Weibchen (erfolgt im Freiland meist, aber nicht ausschließlich nachts)
- **Eiablage:** Legebereite Weibchen sind an ihrem schweren und prallen Hinterleib erkennbar. In einem größeren Behälter, der eine Schale mit Erdreich enthält, kann die Eiablage der Weibchen beobachtet werden.
- **Entwicklungsstadien:** Veränderungen im Verlauf der Larvalentwicklung, zum Beispiel Wachstum von Flügelanlagen und Legeröhre, Größenzunahme im Verlauf einer Häutung, mit Feinwaage Gewichtszunahme zwischen zwei Häutungen
- **Vorgang der Reifehäutung:** Verdickung der Flügelanlagen, Dauer des Vorgangs, Problematik der langen Hinterbeine, die abgeknickt werden müssen, Entfaltung der Flügel, Verzehr der Exuvie
- **Artbestimmung:** Erst die Reifehäutung gibt Aufschluss, um welche Heupferdart es sich handelt (Flügelänge, vergleiche Bestimmungsblatt)