

# Tiere und Hecken – Einführung in den Themenkreis

Helmut Zwölfer

## Einführung

Dieses Referat dient als Einleitung für eine Reihe von Vorträgen, die sich mit zoologischen Aspekten der Hecke befassen. Dabei wird in den Beiträgen von N. Lange, G. Heusinger und G. Bauer ein Einblick in einige der zoologischen Untersuchungen gegeben, die vom Lehrstuhl Tierökologie der Universität Bayreuth zusammen mit der Arbeitsgruppe des Lehrstuhls Pflanzenökologie (Prof. E.-D. Schulze) im Verlauf eines vom Landesamt für Umweltschutz (München) unterstützten Forschungsprojektes (Funktionsanalysen von Hecken und Feldgehölzen) durchgeführt wurden. Einen weiteren Aspekt, den Einfluß von Hecken- und Gehölzrändern auf eine im freien Feld operierende Tiergruppe, nämlich am Boden lebende Spinnen, wird das Referat von D. Heublein behandeln. G. Kneitz gibt einen Überblick über die Bedeutung von Hecken für den zoologischen Artenschutz. J. Franz wird aufgrund seiner langjährigen Erfahrung als der Direktor des Instituts für biologische Schädlingsbekämpfung (Biologische Bundesanstalt, Darmstadt) ein Thema vorstellen, das für den im Bereich der Hecke arbeitenden Zoologen wichtig ist: Es geht hier um den biologischen Pflanzenschutz, dessen Möglichkeiten anhand eines in China gedrehten Filmes erörtert werden.

## Die ökologischen Funktionen der Hecke

Hecken stellen nicht nur außerordentlich komplexe ökologische Systeme dar, sondern sie sind auch in mannigfacher Weise mit der umgebenden Landschaft, mit dem Menschen und seiner Tätigkeit in der Landwirtschaft, mit meteorologischen Prozessen und mit der Tier- und Pflanzenwelt verbunden. Es ist insbesondere von zoologischer Sicht her nicht einfach, ein solches offenes, eng mit der Umgebung zusammenhängendes und mit ihr in stetigem Austausch stehendes System zu charakterisieren. Als Hilfe kann es hier vielleicht dienen, wenn man die mannigfachen ökologischen Funktionen der Hecke in zwei Bereiche aufteilt, die mit den Stichworten »Trophische Funktion« und »Strukturfunktion« gekennzeichnet werden können.

Tab. 1 gibt einen Überblick über diese beiden Funktionen von Hecken, wobei die stichwortartig angeordneten Beispiele nach 3 tierökologischen Fragestellungen (Faunistik, Populationsökologie und Austauschprozesse) angeordnet sind.

### Trophische Funktionen

Die trophische Funktion der Hecken ergibt sich durch den Umstand, daß die pflanzliche Produktion

Tabelle 1

Die Bedeutung von Hecken für die Tierwelt: Beispiele für die trophische Funktion und die Strukturfunktion von Hecken.

Ökologische Aspekte	Trophische Funktion	Struktur-Funktion
Faunistik und Lebensweise von Tieren der Hecke	Nahrungsbeziehungen Nahrungsketten Nahrungsnetze	Nistplätze (Vögel ...) Singwarten Schlafplätze Versteckmöglichkeiten Ansitzplätze für räuberisch lebende Arten (Spinnen ...) Rendezvous-Plätze für ♂ und ♀ (verschiedene Insektengruppen)
Populationsökologie Populationsdynamik von Hecktentieren	Rolle der Synchronisation der Entwicklungsstadien bei Tier und Pflanze Rolle von Konkurrenzerscheinungen Rolle der Freibeinde als Mortalitätsfaktoren Rückkopplungen zwischen Gliedern einer Nahrungskette	Einfluß von Umfang und Isolationsgrad der Hecke Einfluß der Strukturdiversität der Hecke Einfluß der Flächendichte von Hecken Einfluß von Mortalitätsfaktoren im Bodenbereich Einfluß von Zu- und Abwanderung
Austauschprozesse mit dem Umland	Nahrungsreservoir für Nutzarthropoden, insbesondere während Engpaß-situationen Reservoir an Alternativwirten für Parasitoide Nutzung von Blütennektar, Pollen und Honigtau (Insekten) Nutzung von Früchten (Vögel, Kleinsäuger) Wildverbiß Reservoir an Schadorganismen (Blattläuse ...)	Relaisfunktion für Tierarten mit großem Aktionsradius (Schwebfliegen, Marienkäfer) Refugien für Tierarten bei anthropogenen Störungen im Umland (Mahd, Pflügen, Bekämpfungsaktionen) Landeplätze für »Luftplankton« (Kleininsekten, Jungspinnen) Überwinterungsplätze für Tiere des Umlands

der Gehölze und weiterer Pflanzen der Hecke die Grundlage für eine große Zahl von Nahrungsketten und Nahrungsnetzen ist. Dabei fallen der Hecke insbesondere zwei wichtige Aufgaben zu:

1. Die Rolle von Hecken als »Nahrungsrefugium« in Agrarökosystemen. Mit fortschreitender Entwicklung der Landwirtschaft ist der Mensch immer mehr bestrebt, die Primärproduktion und den Energiefluß auf landwirtschaftlich genutzten Flächen als »Monopol« für seine eigenen Wirtschaftsziele auszunutzen. Das beginnt auf der Ebene der Pflanzen, wo nur noch die maximal ausnutzbaren Arten gefördert werden und die konkurrierende Vegetation als Unkraut ausgerottet wird. Als Folge entstehen großflächige Monokulturen, die nur von einer relativ kleinen Zahl von besonders anpassungsfähigen Tierarten genutzt werden können. Da diese Tierarten aber als Konkurrenten bei der Verwertung der landwirtschaftlichen Produktion auftreten, werden sie ebenfalls bekämpft. Das hat einerseits zur Folge, daß für karnivore Tierarten die Nahrungsbasis immer schmäler wird und andererseits kommt es da, wo noch Nahrungsketten vorliegen, zum Weitertransport und teilweise zur Anreicherung von Bioziden in den Endgliedern der Nahrungskette, also beispielsweise in Greifvögeln und Raubtieren. Dort, wo sich im Agrarökosystem Hecken erhalten haben, liegen Bereiche vor, in denen die pflanzliche Produktion weitgehend von der Tierwelt genutzt werden kann, ohne daß eine Wettbewerbssituation für den Menschen auftritt. Überdies ist die pflanzliche Produktion in den Hecken und somit das sich darauf aufbauende Nahrungsnetz wesentlich geringer von Umweltchemikalien belastet als das intensiv landwirtschaftlich genutzte Gelände.

2. Die Rolle von Hecken bei der Bereitstellung einer Vielfalt von Nahrungsressourcen auf kleinstem Raum. Es gibt in Mitteleuropa keine andere Landvegetationsform, die auf kleinstem Raum ein derart reichhaltiges Sortiment an Nahrungsressourcen wie die Hecken anbietet. Zunächst finden sich hier zahlreiche krautartige Pflanzen und Gehölzarten eng beieinander, die in sehr unterschiedlicher Weise ausgebeutet werden können. Es sind sowohl für den nur eine einzige Pflanzenart nutzenden Nahrungsspezialisten wie auch für den »Generalisten« zahlreiche Existenzmöglichkeiten gegeben. An den Gehölzen können etwa die Knospen, die Blüten, die Früchte, die Blätter, die Jungtriebe, die Rinde, das Holz, die Wurzeln und noch zusätzliche Strukturen von pflanzenfressenden Insekten, aber auch von Milben, Schnecken und Wirbeltieren verwertet werden. Es bestehen überdies das ganze Jahr über Möglichkeiten, in der Hecke Nahrung zu gewinnen. Im Winter wird die Hecke von Kleinsäugetern, Hasen und Rehen genutzt, die Rinde und Zweige der Hecke stark verbeißen bzw. Früchte abernten. Mit Beginn des Frühlings tritt eine große Zahl an saftsaugenden Insekten (Blattflöhe, Blattläuse und weitere Formen) sowie an in den Knospen fressenden Insektenarten (insbesondere Kleinschmetterlingslarven) auf, die dann später von Formen, die Blüten, Blätter oder die Jungtriebe ausnutzen, abgelöst werden. Der Umstand, daß in den Hecken eine größere Zahl von Straucharten der Familie der Rosengewächse (Rosaceae) vorkommt, ist bedeutungsvoll für eine Vielzahl von Fruchtfressern. Eine Reihe von Tierarten ist im Spätsommer und Herbst auf die Ausnutzung des alternden Blattwerks spezialisiert.

Im Gegensatz zu den immer monotoner werdenden und über einen Teil des Jahres vegetationslos vorliegenden Feldern und Äckern besteht also in den Hecken ein außerordentlich reichhaltiges, vielfältiges und während des ganzen Jahreslaufs in der einen oder anderen Weise nutzbares Angebot an Nahrungsressourcen für pflanzenfressende Tiere. Die große Zahl der Pflanzenfresser dient ihrerseits wieder räuberischen Insekten, Vögeln oder Raubschmarotzern (Schlupfwespen im weitesten Sinne, Raupenfliegen) als Nahrungsgrundlage. Diesen im Nahrungsnetz auf höheren Ebenen operierenden Tierarten kommt eine je nach dem betreffenden System mehr oder weniger ausgeprägte ökologische Ausgleichsfunktion zu: Die Freßfeinde der Pflanzenfresser tragen mit dazu bei, daß diese in den meisten Fällen auf einem Populationsniveau stabilisiert werden, das für die Pflanze langfristig tragbar ist. Insgesamt lassen jedoch diese Begrenzungsfaktoren der Gruppe pflanzenfressender Insekten soviel Spielraum, daß, wie N. Lange im folgenden Referat zeigt, ein für ein terrestrisches Ökosystem außerordentlich hoher Prozentsatz an pflanzlicher Biomasse »abgeerntet« werden kann. Hecken haben nicht nur eine hohe pflanzliche Primärproduktion, sondern es wird hier von den Pflanzenfressern auch ein besonders hoher Anteil an pflanzlicher Biomasse verwertet und damit für die übrigen Partner im Nahrungsnetz erschlossen.

### Strukturfunktionen

Die Strukturfunktionen der Hecken ergeben sich aus der charakteristischen Wuchsform: Es liegen hier langgestreckte, markante, in der Regel im weitgehend ausgeräumten Gelände deutlich hervorragende Vegetationsstrukturen vor, die zunächst einmal ein eigenes Mikroklima schaffen und Wind und Feuchtigkeit im Umland mitbeeinflussen. Für die Tierwelt liefern diese Strukturen Deckung und Schutz, Nistplätze, Aussichts- und Singwarten und außerdem stellen sie in vielen Fällen eine »Operationsbasis« für Aktionen im Umland der Hecke dar. Wichtig ist bei Hecken vor allem, daß die Oberfläche der Strauchvegetation im Verhältnis zum Volumen der Vegetation sehr groß ist, wodurch Austauschprozesse mit dem Umland begünstigt werden. Bedeutungsvoll ist weiterhin, daß in der Hecke ein Mosaik an mikroklimatischen Bedingungen vorliegt: So unterscheiden sich etwa Heckenflanken, die nach Süden oder Norden exponiert sind, außerordentlich, obwohl die Distanz zwischen ihnen nur gering ist. Dieses Mosaik an mikroklimatischen Bedingungen erlaubt nicht nur eine sehr verschiedenartige Nutzung durch Tiere, sondern sie bietet auch auf engem Raum Voraussetzungen, unterschiedliche Lebensansprüche ein und derselben Tierart zu erfüllen.

### Ergebnisse der tierökologischen Erforschung von Hecken

Genau wie bei botanischen Untersuchungen der Hecke läßt sich auch bei der tierökologischen Analyse eine Bestandesaufnahme nicht umgehen. Im Gegensatz zum Botaniker muß sich allerdings der Zoologe angesichts der außerordentlich hohen Zahl von Tierarten in der Hecke und angesichts erheblicher Bestimmungsschwierigkeiten mit der Auswahl bestimmter Tiergruppen begnügen. Eine vollständige Erfassung der Tierwelt der Hecken ist augenblicklich

und sicher auch auf absehbare Zeit hin nicht möglich.

Eine zoologische Bestandesaufnahme der Hecke darf sich nicht auf Artenlisten beschränken, sondern sie muß vor allem auch danach fragen, wie jeweils die Hecke genutzt wird, welchen Lebensformtypen die einzelnen Tierarten angehören und in welchen Wechselbeziehungen sie stehen. Eine wesentliche Aufgabe ist es ferner, herauszufinden, in welchem Ausmaß die Hecke durch Tierfraß belastet wird und welcher Prozentanteil der Primärproduktion, also der Blätter, der Früchte, des Holzes und so weiter genutzt wird. Diese Fragestellung führt weiter zur Frage nach den Mechanismen, die eine »Übernutzung« der Hecke durch die Tierwelt verhindern. Dieses Problem, nämlich die Erfassung der Begrenzungsfaktoren, die Tierpopulationen so stabilisieren, daß sie ihre Ressourcen nicht zugrunde richten, steht heute allgemein im Zentrum der tierökologischen Forschung. Der Problemkreis Populationsregulation und Begrenzung von Populationswachstum ist überdies auch für viele Felder der angewandten Ökologie, etwa für den integrierten Pflanzenschutz, wesentlich.

Im Rahmen der vom Lehrstuhl Tierökologie der Universität Bayreuth durchgeführten ökologischen Funktionsanalyse von Hecken und Flurgehölzen wurde daher neben einer Bestandesaufnahme der Spinnen, ausgewählter Insektengruppen und der Vögel und neben einer Globalerfassung von Produktion, Primär- und Sekundärkonsum im Heckensystem im Jahreslauf besonderer Wert auf die detaillierte Untersuchung von Teilsystemen (insbesondere populationsdynamische Untersuchungen über Wirt-Parasitoidsysteme an Schlehe und Wildrose) gelegt. Über einige dieser Untersuchungen wird im Verlauf dieser Tagung berichtet (N. Lange, G. Bauer, G. Heusinger). Einige weitere, für die Beurteilung der Rolle von Feldhecken wichtige Untersuchungsergebnisse unserer Arbeitsgruppe können hier nur kurz angedeutet werden:

A) Die »Relaisfunktion« von Hecken für mobile Raubinsekten.

Zahlreiche räuberische Insektengruppen, zum Beispiel verschiedene Marienkäferarten, Schwebfliegenarten, Florfliegenarten, Raubwanzenarten oder Dermapterenarten halten sich in der Hecke nur zu bestimmten Jahreszeiten auf. Sie wandern aus dem Umland in die Hecken und nützen dort jeweils eine besonders günstige Nahrungssituation, bevor sie wieder angrenzende Ökosysteme aufsuchen. Zu diesen Raubarthropoden, die die Hecke als zeitweiligen Stützpunkt, bzw. im Frühjahr zum Populationsaufbau oder Nahrungsgewinn nutzen, gehören eine beträchtliche Anzahl von Blattlausfeinden, insbesondere auch solche Arten, deren Bedeutung im integrierten Pflanzenschutz nachgewiesen werden konnte.

B) Die Rolle der Hecken im Nahrungsnetz von Raubschmarotzern.

Raubschmarotzer, also Schlupfwespen im weitesten Sinne (einschließlich der Erz- und Brackwespen) und Raupenfliegen befallen insbesondere die zahlreichen Schmetterlings- und Blattwespenarten der Heckengehölze. Allein in den von uns untersuchten Kleinschmetterlingskomplexen auf Wildrosen, Schlehe und Weißdorn wurden Raubschmarotzerarten (Parasitoidenarten) gefunden, die in der angewandten-entomologischen Literatur für die Verteilger-

kreise von 40 verschiedenen Arten von Schadinsekten (Landwirtschaft und Forstwirtschaft) nachgewiesen wurden. Die wirkliche Zahl der im Heckensystem auftretenden »Alternativwirte« für solche Parasitoiden-Arten, die auch bei wirtschaftlich wichtigen Schadinsekten vorkommen, ist wesentlich höher, da wir nur einen relativ geringen Anteil der phytophagen Insekten der Hecke intensiv auf ihre natürlichen Feinde hin untersuchen konnten.

C) Die Hecke als »Impuls-gesteuertes« Ökosystem

Unsere eingehenden Untersuchungen über den Jahresgang bei Individuenzahlen und Biomasse verschiedener phytophager und entomophager Arthropodengruppen sowie die von N. Lange durchgeführte Analyse des Blattmasse-Konsums durch blattfressende Insekten zeigten, daß der im Frühjahr und Frühsommer (insbesondere im Juli) stattfindende Wachstumsimpuls der Heckengehölze entscheidend für die Biomasse-Entwicklung der Arthropodengruppen auf verschiedenen trophischen Ebenen ist. Die produktionsbiologische Dynamik des Heckensystems beginnt mit dem Austreiben der Gehölze. Von hier aus erfolgt ein Anstoß, der zunächst die phytophagen Insektengruppen, also die Primärkonsumenten, erfaßt und der dann später auch in der Individuen- und Biomasseentwicklung der Entomophagen, also der Sekundärkonsumenten, weiter verfolgt werden kann. Gleichzeitig mit der Knospen- und Blattproduktion spielt hier auch die Produktion von Blüten mit Pollen und Nektar und die Produktion von Honigtau durch saugende Insekten (Blattläuse, Blattflöhe, Schildläuse) eine wesentliche Rolle. Bemerkenswert ist dabei, daß im Vergleich zu einem Waldsystem die Produktion, also das pflanzliche Sortiment an Nahrungsressourcen, für Tiere nicht nur vielfältiger ist, sondern daß, wie dies von Herrn Lange im folgenden Artikel ausgeführt wird, die Nutzungsrate der Primärproduktion der Hecke auch überdurchschnittlich hoch ist.

Die Struktur der Nahrungsnetze im Heckenökosystem, die bereits erwähnte »Relais-Funktion« der Hecke für mobile Arthropodenarten und die Rate, in der die Hecke von nahrungssuchenden Vögeln und teilweise auch Säugern besucht und genutzt wird, hängt eng mit den geschilderten Produktionsimpulsen zusammen. Wichtig ist hier in erster Linie der im Frühjahr und Frühsommer stattfindende »Wachstumsschub«, aber auch die im Spätsommer und Herbst stattfindende Produktion von Samen und Früchten. Diese Produktionsimpulse der Hecke liegen im Jahresablauf vor und teilweise auch nach der Hauptproduktionsphase des landwirtschaftlich genutzten Umlandes. Damit stellen Hecken in der bauerlichen Kulturlandschaft ein Element dar, das nicht nur zur räumlich-strukturellen Vielfalt, sondern in hohem Maße auch zur zeitlichen Kontinuität ökologischer Prozesse beiträgt.

## Literatur

Ein eingehendes Literaturverzeichnis bringt der von H. Zwölfer, G. Bauer und G. Heusinger vorgelegte Schlußbericht an das Bayerische Landesamt für Umweltschutz, München: »Ökologische Funktionsanalyse von Feldhecken – Tierökologische Untersuchungen über Struktur und Funktion biozönotischer Komplexe« (Universität Bayreuth, 1981, 422 S.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [5\\_1982](#)

Autor(en)/Author(s): Zwölfer Helmut

Artikel/Article: [Tiere und Hecken - Einführung in den Themenkreis 61-63](#)