

Was bedeutet Biodiversität?

Begriffsbestimmung und Bedeutung

Der Begriff taucht immer wieder auf, insbesondere wenn es um Naturschutz und Nachhaltigkeit geht. Viele Institutionen wie die Vereinten Nationen beschäftigen sich mit dem Thema. Was steckt dahinter? Und warum ist das Thema so wichtig?

Sachinformation

„Biodiversität“ ist die Gesamtheit des Lebens auf der Erde, die oft auch „Biologische Vielfalt“ genannt wird. Eine anerkannte Begriffsbestimmung wurde auf der „Convention of Biological Diversity (CBD)“ in Rio 1992 gegeben. Demnach ist „Biodiversität“ die „Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören. Dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten (genetische Vielfalt) und zwischen den Arten (Artenvielfalt) und die Vielfalt der Ökosysteme und der Interaktionen darin“.

Die Anwendung dieses Begriffs ist nicht einfach, weil er demnach auf mehreren Ebenen strukturiert ist und zusätzlich Wertungen in den Begriff einfließen können. Dadurch kann „Biodiversität“ als Gesamtheit weder weltweit noch regional einfach in Zahlen gefasst werden.

Verschiedene Ebenen der Biodiversität

Die **Vielfalt der Arten** ist diejenige Ebene, die am besten quantifiziert werden kann. Die Artenzahlen sind hoch: in Deutschland sind etwa 45.000 Tierarten beschrieben, von denen rund zwei Drittel Insekten sind. Dabei hat auch die Artenzahl Unschärfen, z. B. bei der Anwendung für Mikroben oder bei den vielen nicht vollständig taxonomisch erfassten Organismen (etwa den artenreichen In-

sekten) oder der kontinuierlich weiterentwickelten Systematik, z. B. der Aufteilung einer Art in mehrere Arten aufgrund von Erkenntnissen aus DNA-Analysen. Die schöne grüne Smaragdeidechse galt lange als eine – in Deutschland seltene, in Südeuropa aber verbreitete – Art. Heute ist sie in zwei Arten, die Östliche und die Westliche Smaragdeidechse (s. Foto oben), aufgeteilt.

Die **genetische Vielfalt** ist, an der Zahl der Gene gemessen, numerisch gewaltig hoch. Sie ist auch innerhalb einer Art nicht konstant, was sich z. B. in der Vielfalt von Sorten einer Art ausdrückt. Das zeigt der Blick auf die Äpfel am Obstmarkt: ob Golden Delicious, Jonagold oder Goldparmäne – in Form, Farbe und Geschmack unterscheiden sich die Sorten, aber sie gehören alle zur Art „Apfel“.

Die **Vielfalt der Ökosysteme** betrifft die Vielfalt der Lebensgemeinschaften (Biotopen). Dies sind Formen des Zusammenlebens verschiedener Organismen in ihrer Umwelt in einem abgegrenzten Raum, z. B. ein Gewässer oder eine Wiese mit bestimmten Eigenschaften.

Die **Interaktionsebene** umfasst die „Ökosystemdienstleistungen“ (mehr dazu in Heft 26). Diese Ebene bezieht eine Bewertung ein, nämlich den vielfältigen Nutzen, den der Mensch aus Biodiversität zieht. Dazu gehören auch die Versorgung mit landwirtschaftlichen Produkten, die Speicherung von Kohlenstoff im Boden als Beitrag zum Klimaschutz oder die biologische Reinigung von Gewäs-

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln Beispiele für biologische Vielfalt auf mehreren Ebenen;
- erarbeiten Kurzvorträge zu Vogelarten;
- recherchieren Ansprüche weiterer Tier- und Pflanzenarten und Einflüsse des Menschen;
- bearbeiten eine Statistik zur Artenvielfalt.

Fächer: Biologie

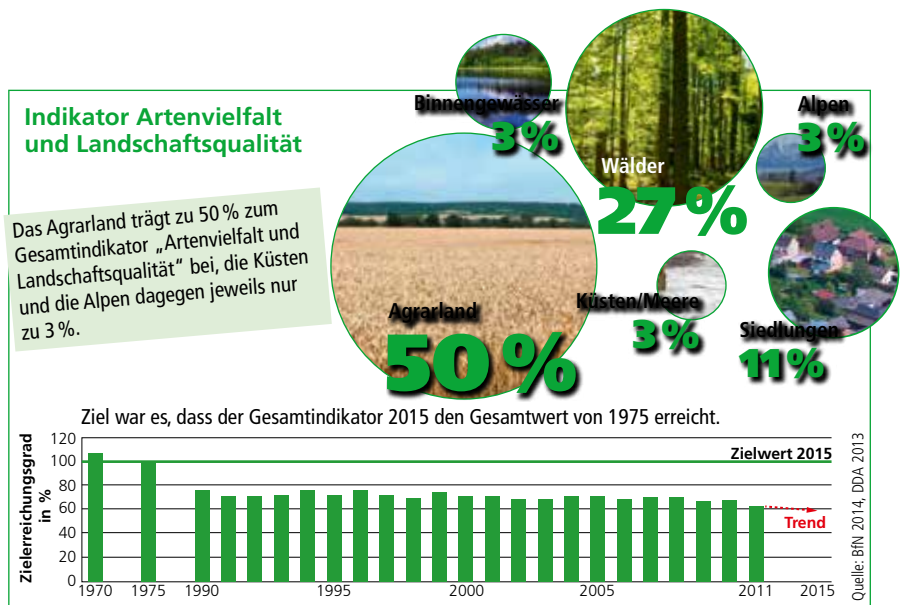
sern. Dies kann zudem das Gegenteil von Nutzen einbeziehen, nämlich „Schädlinge“, die etwa durch Parasiten oder andere unerwünschte Organismen (z. B. invasive Arten) entstehen.

Wie lässt sich Biodiversität quantifizieren?

Wenn Biodiversität als Gesamtheit nicht in Zahlen gefasst werden kann – woher wissen wir dann, wie stark und in welche Richtung sie sich ändert? Letzten Endes erlauben hier mehrere Wege Aussagen. Dies können ausgewählte Tiere oder Pflanzen sein, die im Mittelpunkt einer Betrachtung stehen. Bei einem Naturschutzprojekt sind das bspw. gefährdete Arten. Aus Sicht der Landwirtschaft verschiebt sich der Fokus auf Kulturpflanzen, schädliche oder nützliche Organismen. Ein Systematiker nimmt sich einer bestimmten systematischen Gruppe an, etwa der heimischen Bienen, und untersucht, welche Arten in einem Gebiet vorkommen und wie sich ihre Bestände entwickeln. Das klingt einfach, aber die etwa 560 Wildbienenarten in Deutschland sind nur mit langjähriger Erfahrung zu unterscheiden. „Indikatoren“ spielen eine herausragende Rolle, wenn es um die Frage geht, in

Der Indikator „**Artenvielfalt und Landschaftsqualität**“ erlaubt Aussagen zur Biodiversität in bestimmten Lebensräumen, z. B. Agrarland, Wälder und Siedlungen. Jeder Lebensraum wird einzeln bewertet, z. B. das Agrarland durch die Bestände von zehn Vogelarten, die Vogelkundler ausgewählt haben. Die Zustände der Lebensräume werden bei der Berechnung des Gesamtindikators unterschiedlich gewichtet.

Experten hatten einen Zielwert für 2015 festgelegt. Er wurde nicht erreicht, stattdessen gehen die Bestände vieler beobachteter Arten und damit der Wert des Indikators tendenziell zurück.



welche Richtung sich Biodiversität entwickelt. Derzeit bewerten Experten den Ist-Zustand von Natur und Lebensräumen in Deutschland mit etwa 20 Indikatoren. Das können Bestandsentwicklungen ausgewählter Arten („Indikatorarten“) sein, die charakteristisch für bestimmte Lebensgemeinschaften sind und die eine Aussage über den Lebensraum erlauben. Ein Beispiel dafür ist der „Indikator für Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (s. Kasten). Er berücksichtigt z. B. die Vogelart Goldammer mit ihrem auffällig gelben Männchen. Sie benötigt Feldgehölze und Hecken zum Brüten und ernährt sich und ihre Jungen von Insekten und Sämereien. Ist die Goldammer rückläufig, lässt sich daraus auf Veränderungen der Agrarlandschaft schließen.

Indikatoren können auch indirekte Parameter sein. Diese Indikatoren bauen auf Erkenntnissen auf, welche menschlichen Einflüsse Biodiversität fördern oder verringern. Das sind etwa die Naturschutzgebiete in einer bestimmten Region, die Stickstoffbilanz in einem Gebiet oder der Anteil biodiversitätsfördernder Bewirtschaftungsweisen in Land- und Forstwirtschaft.

Biodiversität und Nachhaltigkeit

Diese Daten weisen nach, dass Biodiversität aufgrund vielfältiger menschlicher Einflüsse weltweit bei unterschiedlichen Tieren, Pflanzen und Lebensgemeinschaften rückläufig ist. Hier kommt der Begriff „Nachhaltigkeit“ ins Spiel. Er wird

nicht stetig in gleicher Weise verwendet und definiert, aber Biodiversität spielt dabei immer eine zentrale Rolle. Ökonomie, Soziales und Ökologie im Einklang zu entwickeln und zukunftsfähig zu gestalten ist der zentrale Inhalt des „Drei Säulen Konzepts“ der Nachhaltigkeit, das ebenfalls auf die genannte CBD-Konferenz in Rio 1992 zurückgeht. Die Bewahrung der Artenvielfalt ist weltweit und regional ein zentrales Element von „Ökologie“.

Der Rückgang der Biodiversität ist deswegen hochrelevant, weil er alle drei Säulen der Nachhaltigkeit betrifft: Der Erhalt des Erholungswertes einer (regionaltypischen) Landschaft betrifft bspw. die Säulen „Ökologie“ und „Soziales“. Der Erhalt der Meeresfischerei, der Bodenfruchtbarkeit durch Bodenorganismen oder der Blütenbestäubung ist hochrelevant für „Ökonomie“ und „Ökologie“.

Zwischen kurzfristigen Nutzungsinteressen und dem langfristigen und damit nachhaltigen Erhalt der Ressourcen gibt es immer wieder Konflikte, deren Lösung zu den großen gesellschaftlichen Aufgaben zählt. Der Erhalt der Biodiversität geht uns alle an, denn sie ist mit ihren Leistungen die Grundlage unseres Lebens. Und wir alle können zu ihrem Erhalt beitragen, direkt vor Ort mit Maßnahmen, die vielleicht „klein“ erscheinen, die aber in der Summe Arten schützen und fördern. Dazu gehören

z. B. Blütenpflanzen für Bienen, Nistplätze für Vögel, Entseelung von Flächen oder möglichst geringer Chemikalieneinsatz im Garten und auf Feldern. Es gibt viele gute Ansätze und Erfolge, aber es braucht mehr Akteure, die mitziehen. Umweltgesetze, Förderprogramme und Naturschutzgebiete sind wichtige Bausteine. Jeder kann beitragen.

Methodisch-didaktische Anregungen

Dieses im ersten Moment sehr abstrakte Thema lässt sich anhand ganz konkreter Beispiele mit Leben füllen. Die SchülerInnen sollen viel in Pflanzen- und Tierführern recherchieren, gerne auch Arten und ihre Entwicklung in der Natur erfassen und beobachten. Dadurch sollen sie die Arten in ihrer Umwelt, deren besondere Eigenschaften sowie Beziehungen hinterfragen und schätzen lernen, auch ihre Rolle als Mensch und Faktor dieser Lebensräume.

Arbeitsblatt 1 erklärt die Ebenen der Biodiversität und gibt Rechercheaufträge für Beispiele. Nebenbei wiederholen die SchülerInnen Begriffe der Taxonomie und Genetik. **Arbeitsblatt 2** nimmt dann einzelne Vogelarten genauer unter die Lupe, **Arbeitsblatt 3** weitere Arten (**Download**). Die Aufgaben der **Statistikseite** (S. 25) behandeln den Indikator.

Für Aktionen sei z. B. auf die **Sammelkarte „Nistkasten“** (S. 15/16) verwiesen.

Im Gegensatz zu vielen anderen Materialien möchte dieser Baustein aufzeigen, dass der Mensch nicht nur der Natur schadet, sondern über Jahrhunderte an vielen Stellen biologische Vielfalt gefördert hat, z. B. durch das Gestalten von verschiedenen Kulturlandschaften und Züchtung von regionalen Varianten von Nutztieren und -pflanzen. Land-, Forst- und Teichwirtschaft sowie Siedlungen gaben und geben manchen Arten erst ihren Lebensraum.

Link- und Literaturtipps:

- Anknüpfende Materialien in Heft 2 (Biologische Vielfalt bei Nutztieren und -pflanzen), Heft 21 (Wildpflanzen), 22 (Bestäuber) und 23 (Bienen im Vergleich) unter www.ima-lehrermagazin.de
- Broschüre „Landwirtschaft und Naturhaushalt“ unter www.innovation-naturhaushalt.de
- www.undekade-biologischevielfalt.de, z. B. Übersichtskarte aktueller Projekte und Film „Was ist Biodiversität?“
- topagrar Spezial „Biodiversität“ 12/2015 unter www.topagrar.com

Ebenen der biologischen Vielfalt (Biodiversität)

Aufgabe:

Lies die kurzen Texte und bearbeite die Fragen und Aufgaben dazu. Bücher und Onlineportale zu einheimischen Tieren und Pflanzen helfen dir dabei.

- a** Die **Vielfalt der Arten** ist diejenige Ebene, die sich am besten in Zahlen messen lässt. Doch selbst die Artenzahl ist nicht immer ganz genau, z. B. bei der Anwendung für Mikroben, bei den vielen nicht vollständig taxonomisch erfassten Organismen (z. B. Insekten). Außerdem wird die Systematik der Arten stetig weiterentwickelt, weil z. B. DNA-Analysen neue Erkenntnisse bringen und eine Art in mehrere Arten aufgeteilt wird.

Nenne je fünf einheimische Arten von:

→ Wildtieren, z. B. von Säugetieren, Reptilien oder Vögeln _____

→ Wildpflanzen, z. B. von Blütenpflanzen oder Bäumen _____

- b** Die **genetische Vielfalt** ist, an der Zahl der Gene und ihrer Varianten gemessen, gewaltig groß. Sie ist auch innerhalb einer Art nicht konstant, was sich z. B. in der Vielfalt von Sorten einer Art ausdrückt. Die Sorten einer Obst- oder Gemüseart unterscheiden sich z. B. in Form, Farbe und Geschmack ihrer Früchte. Bei Nutztieren spricht man von Rassen. Die Ansprüche der Sorten und Rassen an den Lebensraum können sehr verschieden sein.

Nenne je eine einheimische Art mit je drei ihrer Sorten bzw. Rassen von:

→ Nutztieren, z. B. von Paarhufern oder Geflügel _____

→ Nutzpflanzen, z. B. von Getreide, Obst oder Gemüse _____

- c** Die **Vielfalt der Ökosysteme** betrifft die Vielfalt der Lebensgemeinschaften (Biozönosen). Dies sind Formen des Zusammenlebens verschiedener Organismen in ihrer Umwelt in einem abgegrenzten Raum, z. B. ein Gewässer oder eine Wiese mit bestimmten Eigenschaften.

Nenne Beispiele für Lebewesen, die sich in den genannten Lebensräumen bevorzugt oder sogar ausschließlich ansiedeln:

Feuchtwiese: _____

Getreidefeld: _____

Garten: _____

Wald: _____

Zusatzaufgabe:

Recherchiert und erläutert in Gruppen, wie der Mensch die biologische Vielfalt beeinflusst und welchen Nutzen sie für ihn hat. Der kleine Text und das Video der UN-Dekade helfen euch dabei. Sammelt und sortiert wichtige Stichworte auf Kärtchen auf einem Plakat oder einer Pinnwand.

Die vierte Ebene, die **Interaktionsebene**, umfasst die „Ökosystemdienstleistungen“. Sie bewertet u. a. den vielfältigen Nutzen, den der Mensch aus Biodiversität zieht. Dazu gehören auch die Versorgung mit landwirtschaftlichen Produkten, die Speicherung von Kohlenstoff im Boden als Beitrag zum Klimaschutz oder die biologische Reinigung von Gewässern. Dies kann zudem das Gegenteil von Nutzen einbeziehen, nämlich „Schäden“, die etwa durch unerwünschte Organismen (z. B. Parasiten oder eingewanderte Arten) entstehen.

Vogelarten in Agrarlandschaften

Die Agrarlandschaft macht große Teile unserer Bundesfläche aus. Die Artenvielfalt und die Bestände der vorkommenden Arten sagten also schon einiges über die Biodiversität in Deutschland aus. Das Bundesamt für Naturschutz hat zusammen mit Vogelkundlern zehn Vogelarten ausgewählt, die als Indikator für eine intakte Natur in unserer Agrar-/Kulturlandschaft dienen sollen. Ihr Vorkommen zeigt an, wie gut sich die Landschaft für diese Arten und Tiere und Pflanzen mit ähnlichen Ansprüchen eignet.

Diese Arten heißen:

- Braunkehlchen
- Feld- und Heidelerche
- Gold- und Grauammer
- Kiebitz
- Neuntöter
- Rotmilan
- Steinkauz
- Uferschnepfe

Aufgabe 1:

Recherchiere zu einer dieser ausgewählten Arten:

- welche Lebensräume sie benötigt (z. B. Hecken, Feldgehölze)
- wovon sie sich ernährt (z. B. Sämereien, Insekten)
- wie sich die Bestände in Deutschland oder in deinem Bundesland entwickeln (z. B. stabil, rückläufig)
- wodurch die Art gefährdet wird (z. B. Bejagung, Verlust von Lebensräumen)
- was zu ihrem Schutz getan werden kann (z. B. Anlegen von Hecken, Pflege von Brutplätzen)
- wo sie brütet (z. B. in Höhlen, auf dem Ackerboden)
- wo sie sich im Winter aufhält (z. B. als Standvogel in Deutschland, als Brutvogel in Afrika)

Aufgabe 2:

Erarbeite einen kurzen Vortrag, in dem du deiner Klasse die Vogelart möglichst interessant vorstellst. In fünf Minuten sollte das Wichtigste gesagt sein.



Goldammer

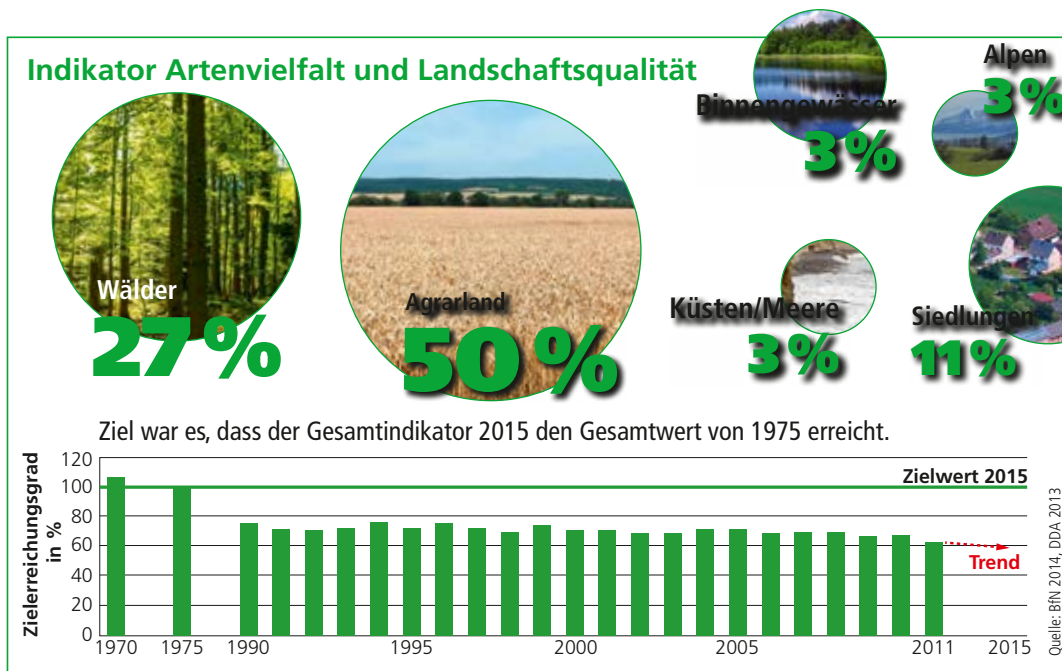
Werde aktiv!

Jedes Jahr im Juni veranstaltet die Zeitschriftenreihe GEO den GEO-Tag der Artenvielfalt. Jeder kann mitmachen. Mehr Infos dazu unter www.geo-artenvielfalt.de und www.naturgucker.de!

Der NABU veranstaltet zudem immer Anfang Januar Vogelzählungen unter dem Motto „Stunde der Wintervögel“ und Anfang Mai „Stunde der Gartenvögel“. Mehr dazu unter www.nabu.de → Tiere & Pflanzen → Aktionen & Projekte

Mach dich schlau: Vielleicht gibt es in deiner Umgebung Vogelschutzprojekte, bei denen du mithelfen möchtest.

Kurz und gut erklärt



Ein Indikator für die Artenvielfalt

Ein Beispiel für einen Indikator ist der Gesamtindikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“. Er erlaubt Aussagen zur Biodiversität in bestimmten Lebensräumen, z. B. Agrarland, Wälder und Siedlungen. Jeder Lebensraum wird einzeln bewertet, z. B. das Agrarland durch die Bestände von zehn Vogelarten, die Vogelkundler ausgewählt haben. Die Zustände der Lebensräume werden bei der Berechnung des Gesamtindikators unterschiedlich gewichtet. Das Agrarland z. B. trägt zu 50 % zum Gesamtindikator bei.

Experten hatten einen Zielwert für 2015 festgelegt. Die Artenvielfalt und Landschaftsqualität sollte so gefördert werden, dass der Wert des Gesamtindikators diesen Wert erreicht.

Ideen für den Einsatz im Unterricht

Fächer: Biologie, Geografie

Aufgaben zur Statistik:

- Zeichne ein Tortendiagramm, das zeigt, zu welchen Anteilen die Zustände der einzelnen Lebensräume in der Berechnung des Gesamtindikators gewichtet wird.
- Gib mit deinen eigenen Worten wieder, was der Gesamtindikator aussagt.
- Beschreib das Balkendiagramm: Was stellt es dar? Wie entwickelt sich der Wert? Was bedeutet das?

Weiterführende Aufgaben zum Hintergrundwissen:

- Erkläre den Begriff „Indikatorart“ und nenne drei Beispiele.
- Suche eine Erklärung für die unterschiedliche Gewichtung der Lebensräume. Tipp: Statistiken zu Flächen findest du unter www.situationsbericht.de → Kapitel 2.1. Diskutier deine Vermutung mit deiner Klasse.

- Recherchiere weiter: Mit welchen Maßnahmen möchten Naturschützer und Landschaftspfleger (Kommunen, Landwirte, ...) den Zielwert auch nach 2015 erreichen? Infos z. B. unter www.undekade-biologischevielfalt.de, www.innovation-naturhaushalt.de und www.lebendige-agrarlandschaften.de.
- Für 2016 wurde eine Indikatorart zum Wildtier des Jahres erklärt: der Feldhamster. Lies seine Besonderheiten und Gefährdung bzw. Schutzmaßnahmen, z. B. unter www.sdwi.de → Tier des Jahres, nach. Fass sie kurz zusammen.

Echt komplex : Arten, Ökosysteme und Einfluss des Menschen

Aufgabe:

Suche dir aus drei der genannten Organismengruppen je ein Beispiel (Tiere oder Pflanzen) aus. Recherchiere, was sie für den Menschen bedeuten, wie der Mensch sie beeinflusst (z. B. Anpflanzung, Jagd, Naturschutzmaßnahme) und welche Anforderungen sie an ihre Umwelt stellen (z. B. Ernährung, Überwinterung, spezielle Lebensräume).

Bodenlebewesen:	Lebewesen im Süßwasser:	Blütenbestäuber & Nützlinge:	Kleine Säugetiere
Regenwürmer Bodeninsekten	Muscheln Krebse Fische Wasserpflanzen	Honigbiene Hummeln Schwebfliegen Laufkäfer Spinnen Marienkäfer	Feldhase Feldhamster Hermelin Fuchs
Vögel:	Große Säugetiere	Nutzpflanzen:	Wildpflanzen:
Fischreiher Rebhuhn Goldammer Feldlerche Kiebitz Rotmilan	Reh Rothirsch Wildschwein Wolf	Getreide Hülsenfrüchte Rüben Gemüse	Kamille Kornblume Hornklee Wiesensalbei Glockenblumen



Westliche Smaragdeidechse

Foto: Martin Künast