



## Lernziele «Grundlagen der Ökologie»

Der Jäger / die Jägerin:

- weiss, was Ökologie bedeutet;
- kann Beispiele von Nahrungsketten aufzeigen;
- kennt die Probleme von Bleischrot für die Umwelt.

## Lernziele «Zusammenspiel von Umwelt, Lebensraum und Wildtier»

Der Jäger / die Jägerin:

- kann wichtige Umweltfaktoren für Wildtiere aufzählen;
- kennt den Begriff «Bioindikator»;
- kennt die Auswirkungen der Zerschneidung von Lebensräumen auf die Tierwelt;
- kennt Strategien der Feindvermeidung und kann diese für eine erfolgreiche Jagd berücksichtigen;
- kennt Auswirkungen von Grossraubtieren auf die Wildtiere;
- kennt Unterschiede zwischen Kulturfolger und Kulturflüchter, und kann Tierarten aufzählen;
- weiss, was die Folgen von Konkurrenz und Stress bei Wildtieren sind;
- kennt verschiedene Überlebensstrategien von Wildtieren.

## **Lernziele «Lebensräume und Massnahmen zu deren Schutz und Aufwertung»**

Der Jäger / die Jägerin:

- versteht den Begriff «Biodiversität»;
- kann Beispiele von Biotop-Hegemassnahmen aufzählen;
- kennt die drei Funktionen des Waldes;
- kennt die häufigsten Baum- und Straucharten.

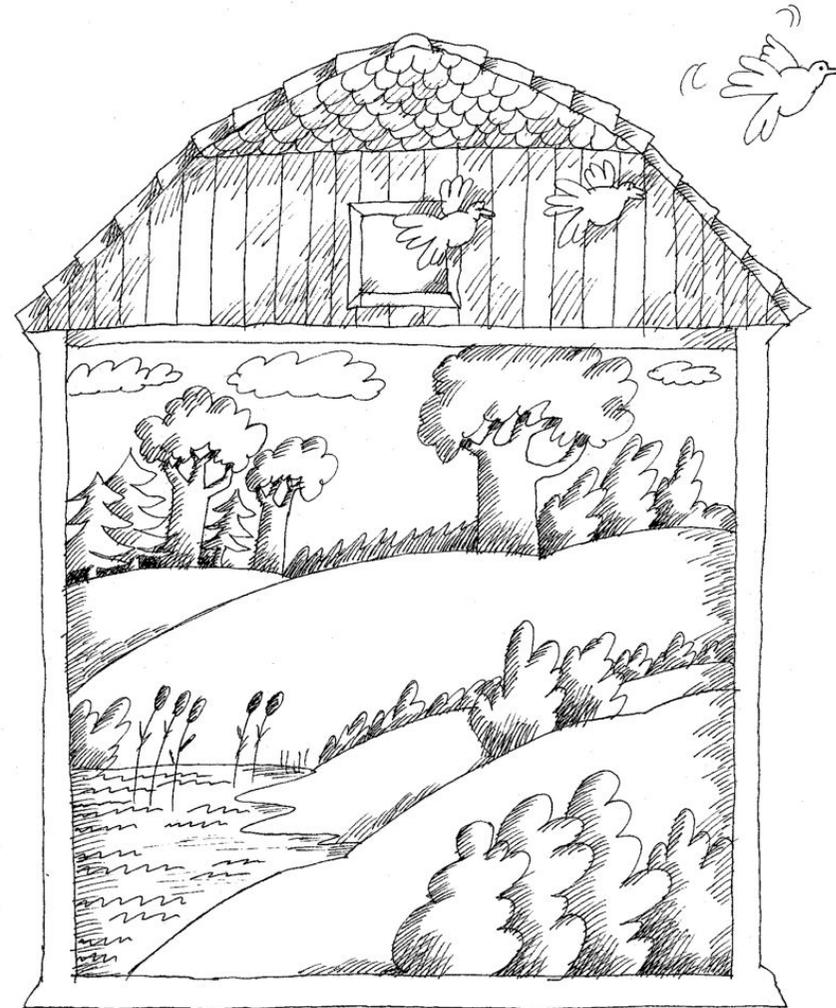
## **Lernziele «Wildschaden»**

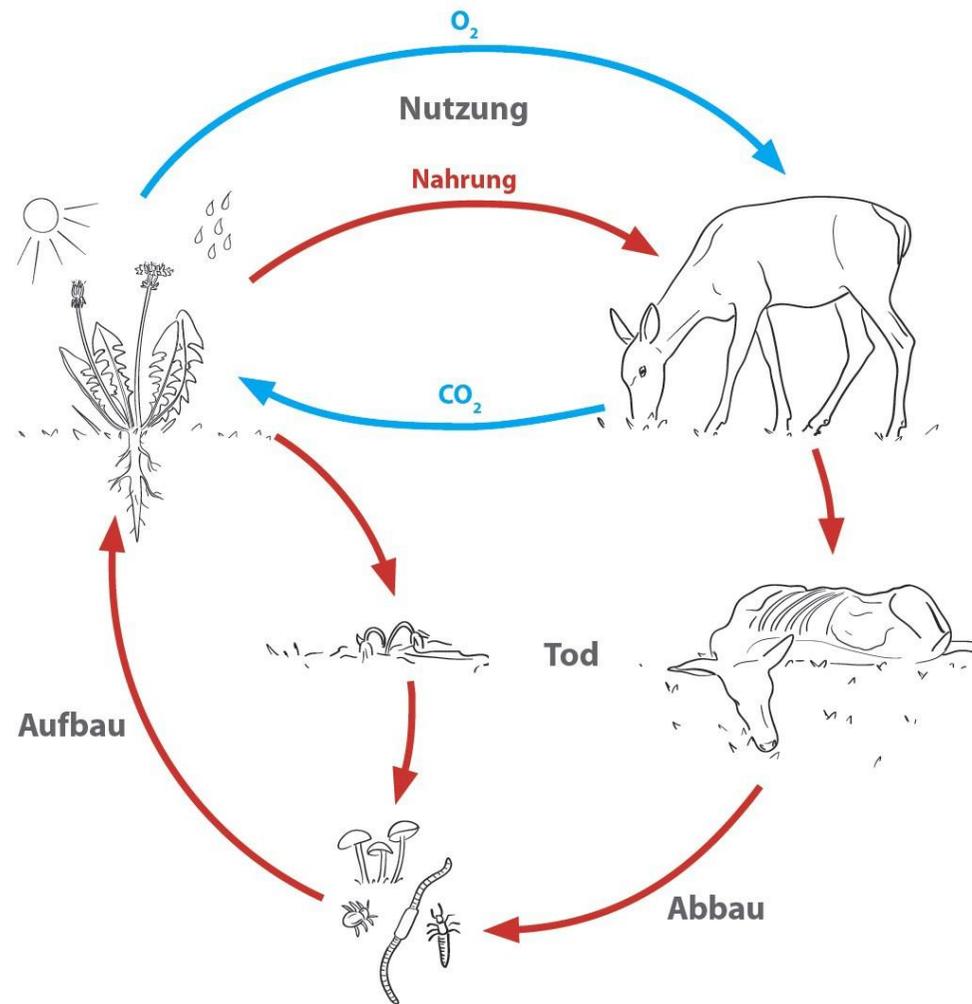
Der Jäger / die Jägerin:

- erkennt verschiedene Arten von Wildschäden;
- kennt Massnahmen, um Wildschäden zu verhüten.

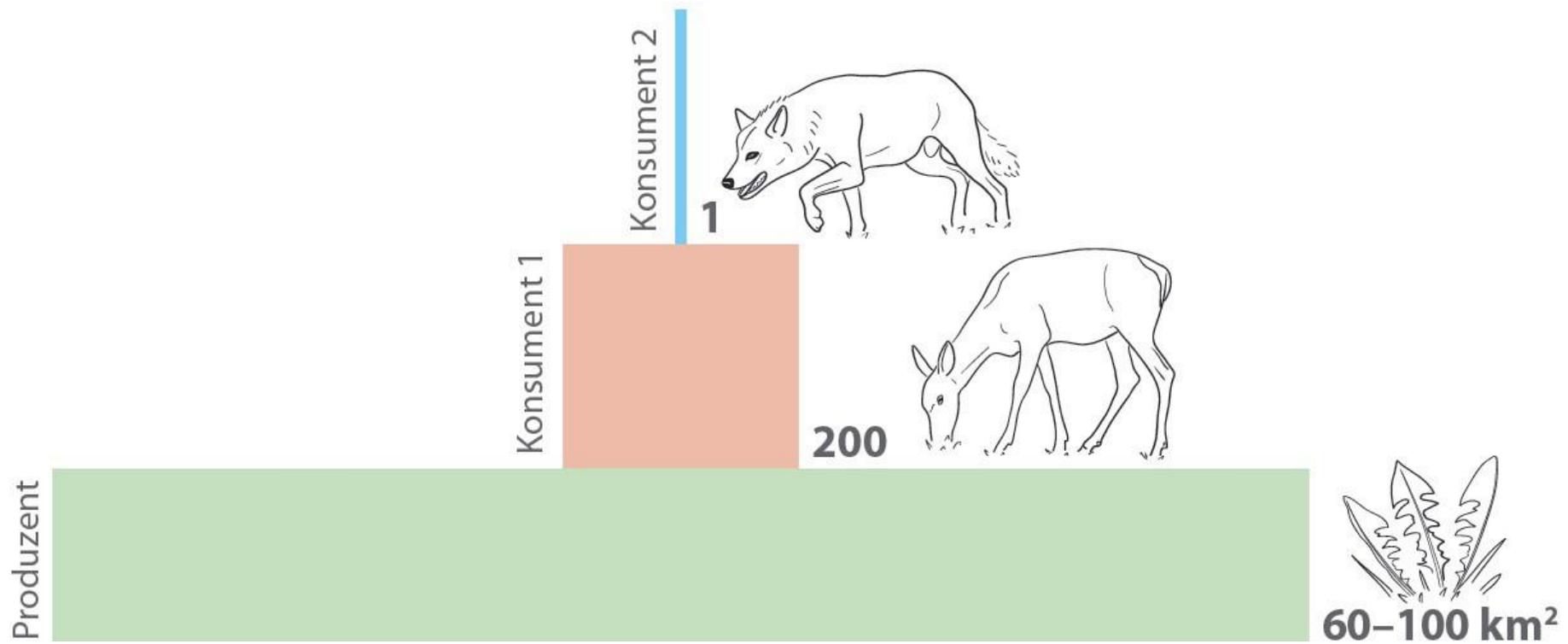
## Was heisst Ökologie?

- Oikos heisst auf griechisch der Haushalt.
- Logos bedeutet die Lehre.
- Ökologie ist die Lehre vom Naturhaushalt
- Die Wissenschaft von Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen selbst und zwischen ihnen und ihrer Umwelt.



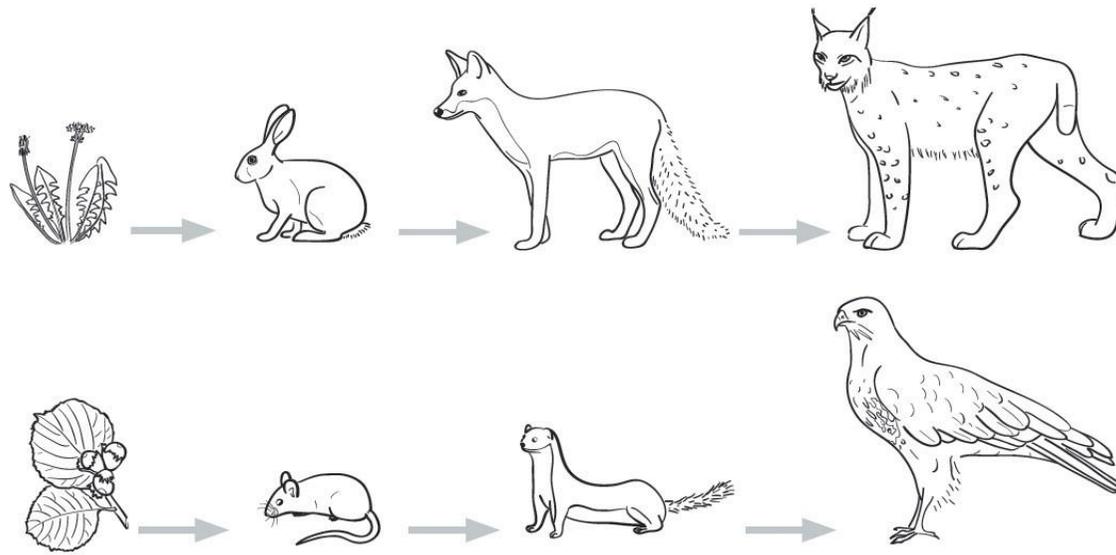


G 4.2 Vereinfachter Stoffkreislauf.

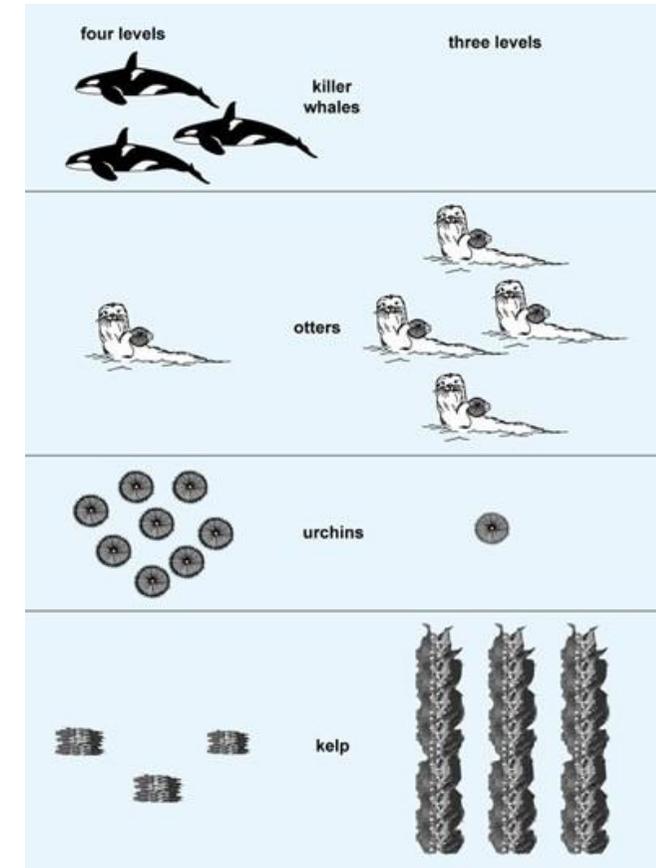


G 4.3 Die Energiepyramide zeigt die Verhältnisse der Energiemengen, die entlang von Nahrungsketten weitergereicht werden. Dieses Beispiel erklärt, warum Grossraubtiere riesige Streifgebiete benötigen.

## Nahrungskette

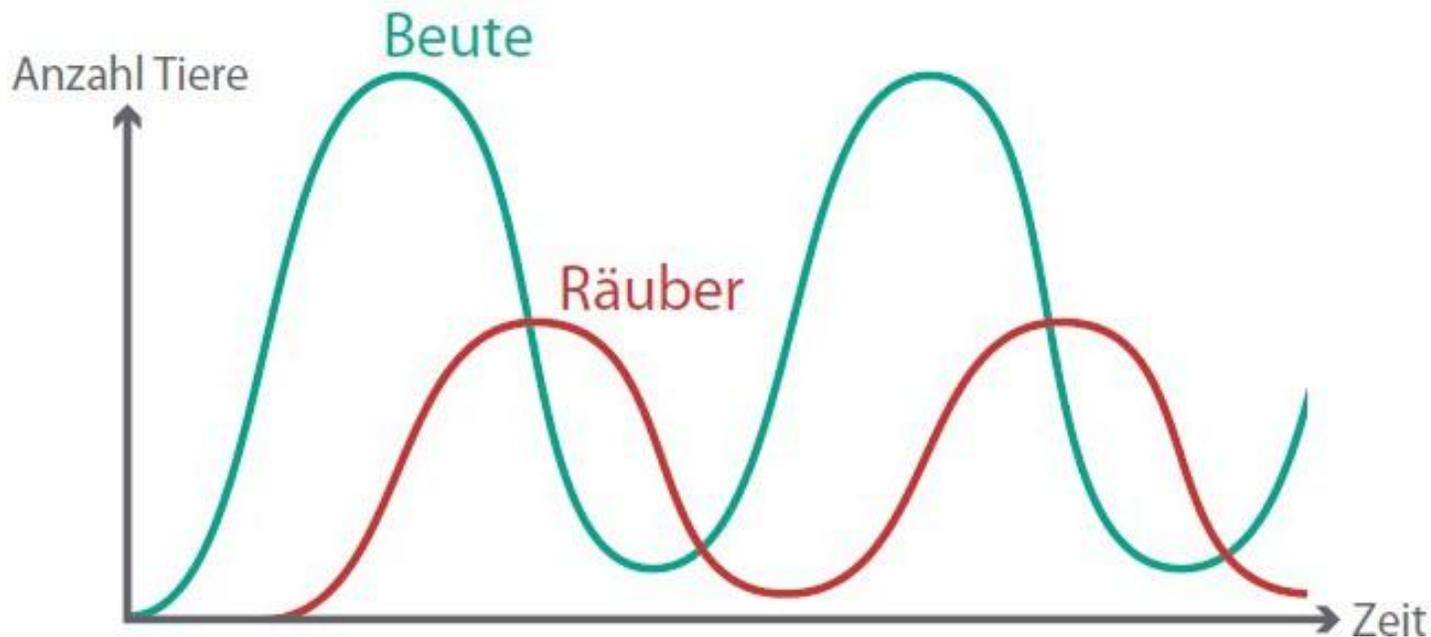


G 4.4G 4.4 Zwei vereinfachte Beispiele einer Nahrungskette.

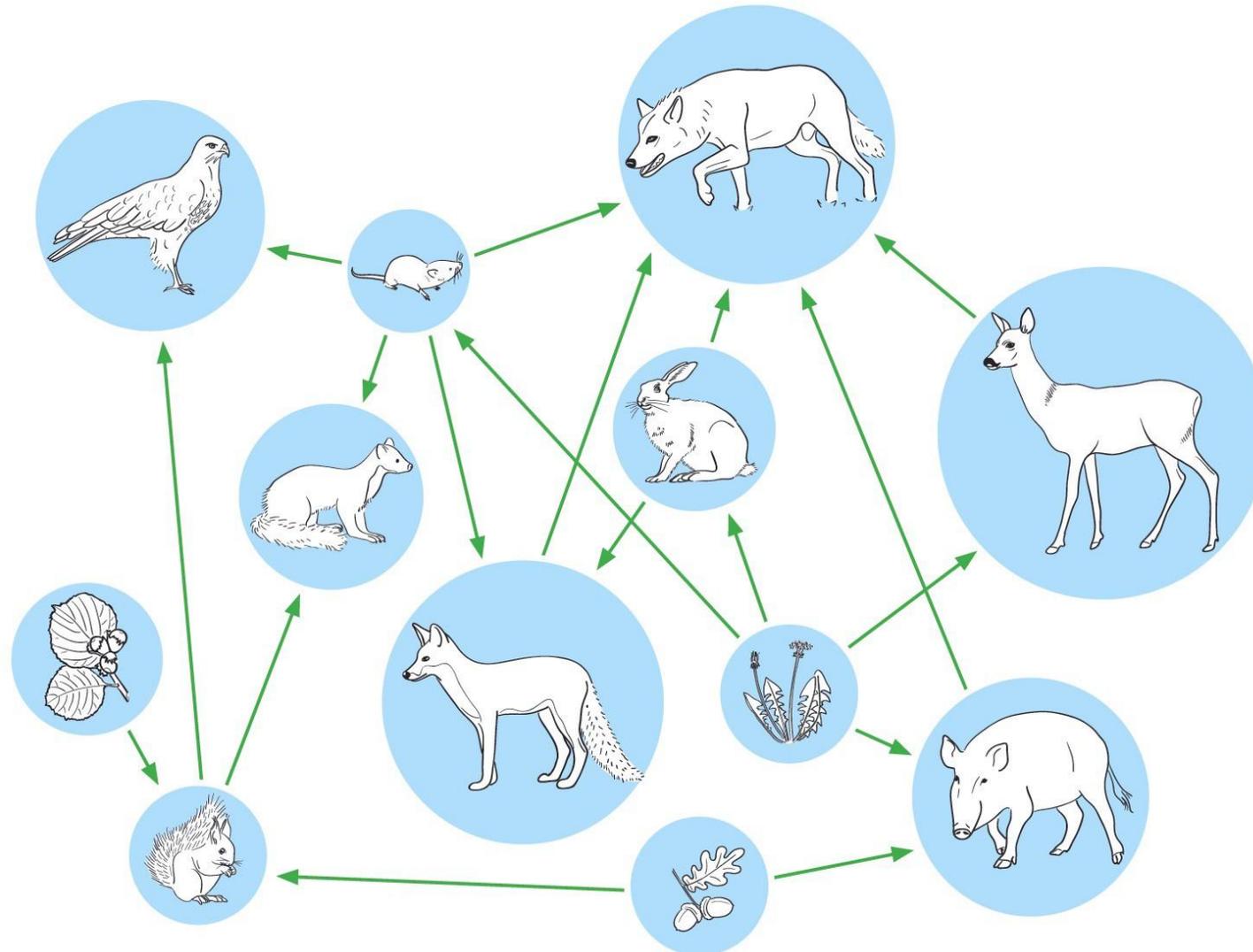


Produzent → Konsument 1 → Konsument 2 → Konsument 3

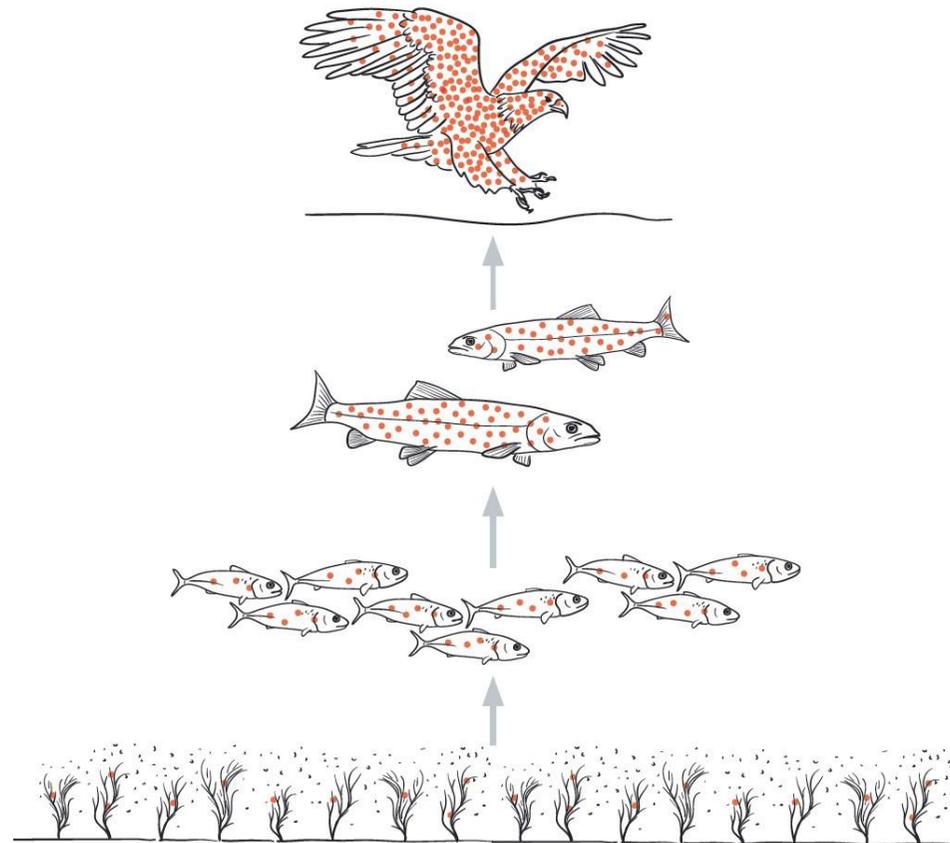
## Räuber-Beute-Zyklus



G 4.9 Der klassische Räuber-Beute-Zyklus, wie er in einer Studie über Kanada-Luchse und Schneeschuh-Hasen nachgewiesen wurde (nach MacLulich 1937).



G 4.5 Mehrere ineinander verflochtene Nahrungsketten ergeben ein Nahrungsnetz.



G 4.6 Schematische Darstellung einer Bio-Akkumulation in einer Nahrungskette.



## Wanderfalke

Bestand CH:

-1975 → 30 Paare (1 einziges im Mittelland !)

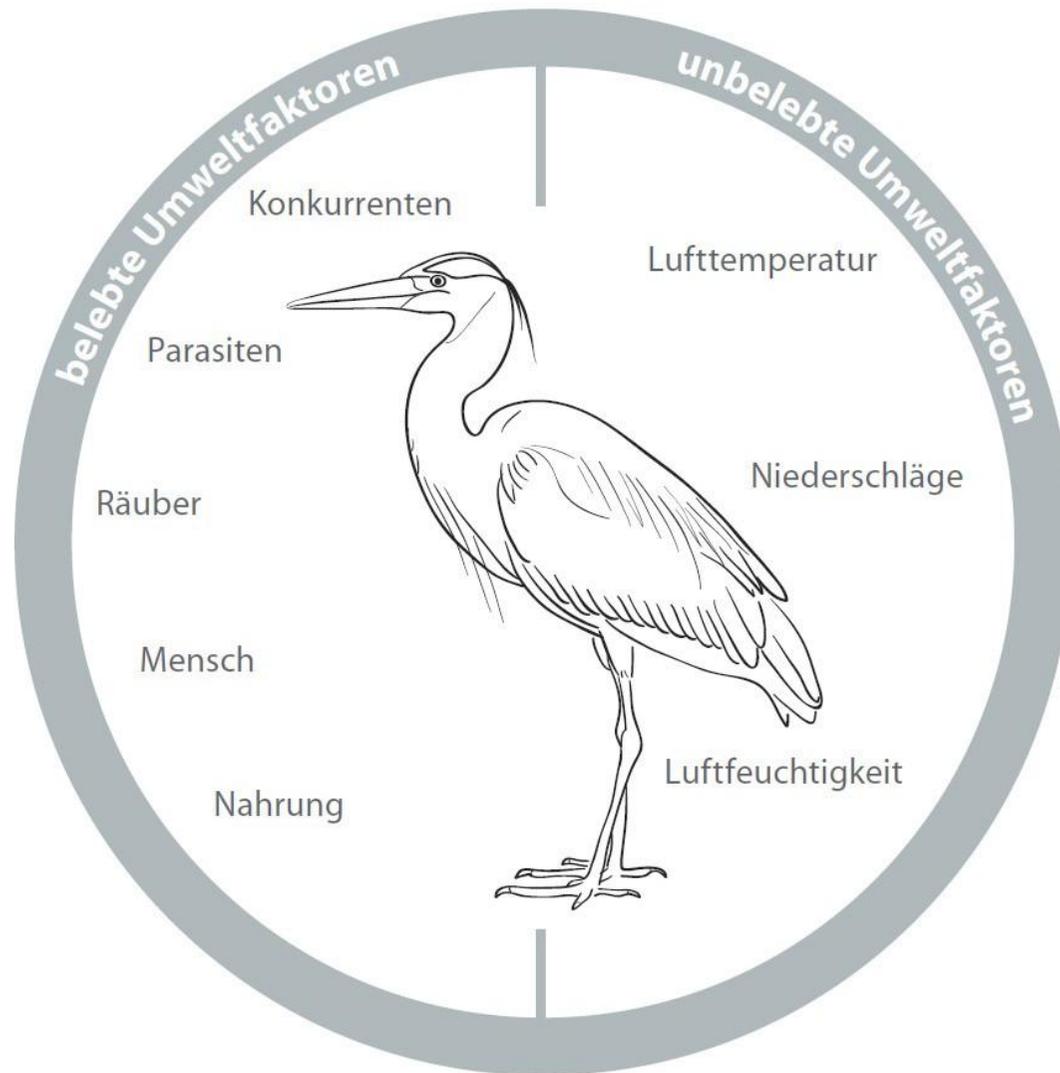
-2000 → 400 Paare



## Saturnismus beim Steinadler



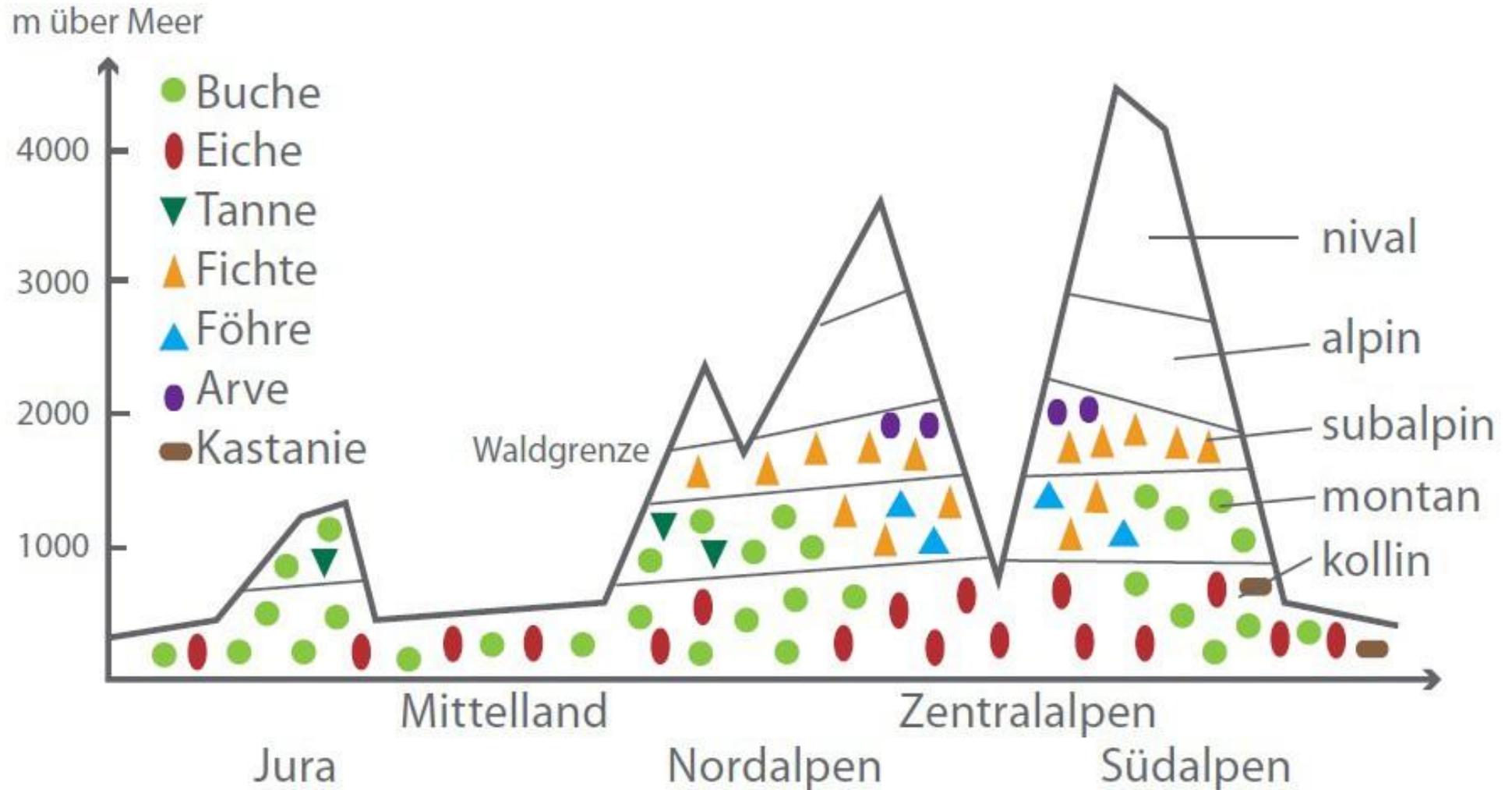
Marcel Burkhardt



→ Bioindikatoren

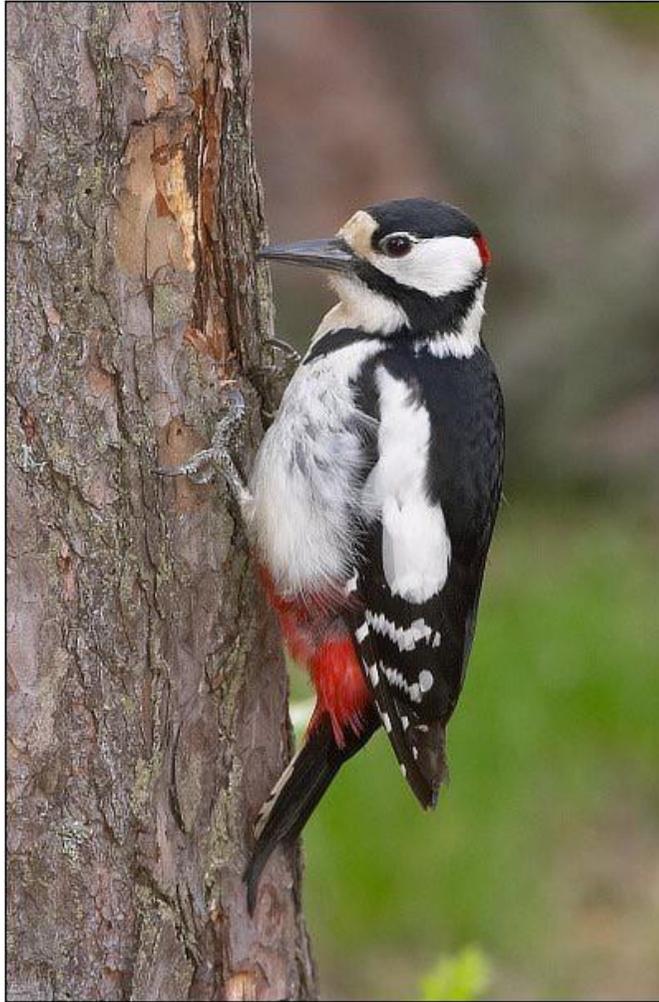


G 4.7 Belebte und unbelebte Umweltfaktoren am Beispiel des Graureihers.



G 4.8 Die typischen Baumarten auf den verschiedenen Höhenstufen in der Schweiz.

## Generalist und Spezialist



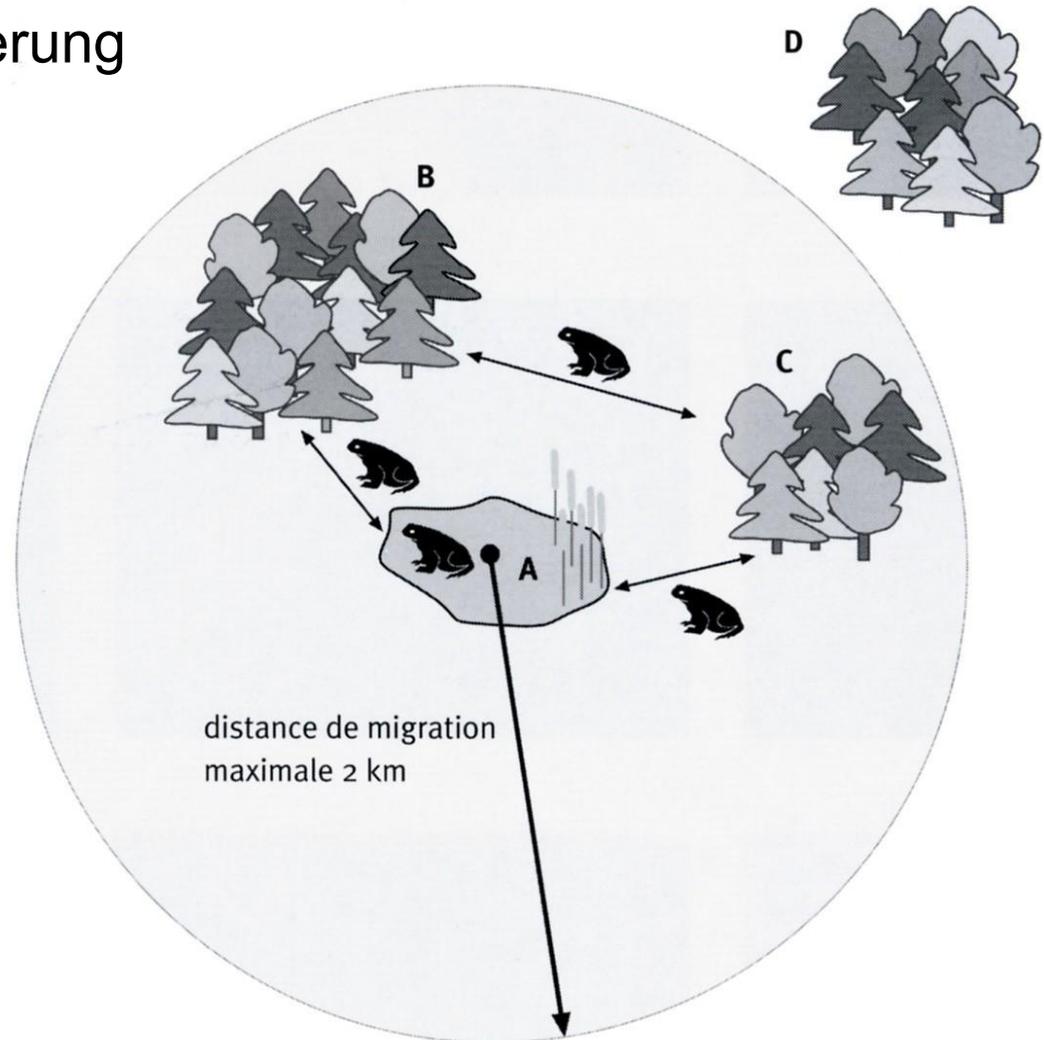
Buntspecht



Mittelspecht

## Lebensraum - Fragmentierung

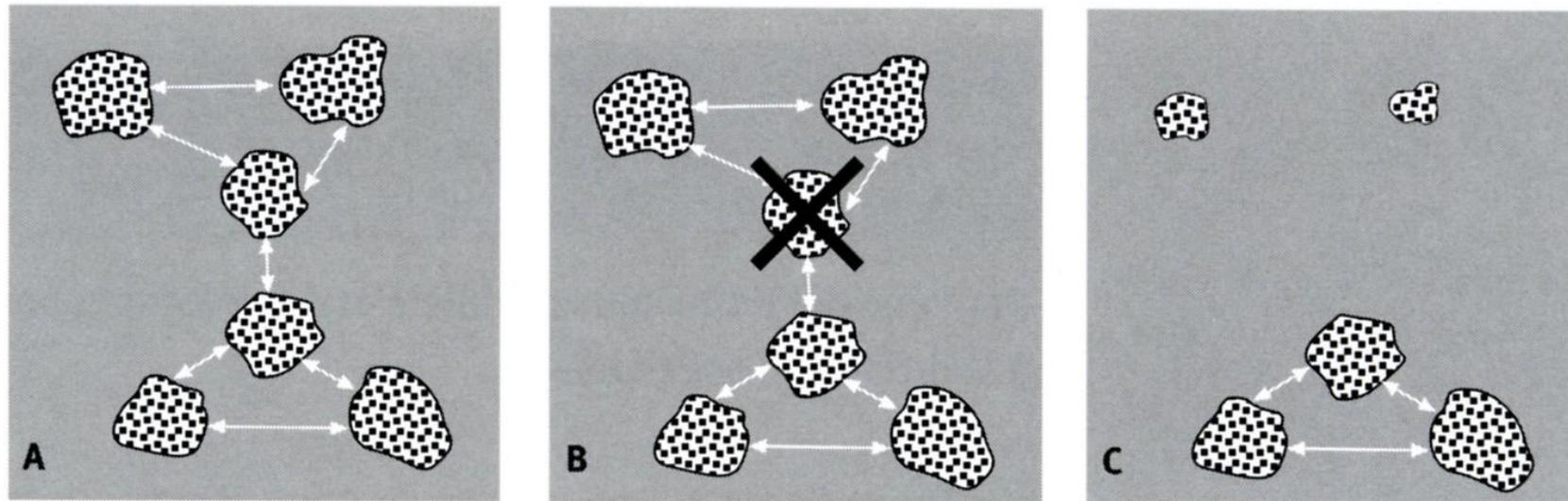
Viel Tierarten leben im Verlaufe des Tages oder der Jahreszeiten in unterschiedlichen Lebensräumen. Diese Lebensräume müssen nicht zu weit entfernt voneinander sein, damit sie die Tiere erreichen können.



Quelle: Vernetzungsprojekte leicht gemacht, Schweizerische Vogelwarte, BirdLife, Agridea

## Lebensraum - Fragmentierung

Damit Arten langfristig überleben, muss ein genetischer Austausch unter den Populationen gewährleistet sein.



Quelle: Vernetzungsprojekte leicht gemacht, Schweizerische Vogelwarte, BirdLife, Agridea

## Lebensraum - Fragmentierung



<http://www.pch.public.lu/fr/galerie-multimedias/photos/autoroutes-orthophotos/a01-autoroute-treves/index.html>

## Lebensraum - Fragmentierung



<http://benosfiguresforum.com/viewtopic.php?f=2&t=18743&p=202398>



<https://pr0gramm.com/static/1580087>

## Lebensraum - Fragmentierung



<http://luftbilder-der-schweiz.ch/Veytaux - Staumauer>



© Jacques Studer

## Lebensraum - Fragmentierung



<http://www.gerbeaud.com/nature-environnement/pollution-lumineuse-et-consequences-pour-la-faune,1005.html>

# 4 Saisonale Überlebensstrategien

## Räumliche Verschiebung – Verhaltensänderung

Zug



Lethargie



Winterschlaf

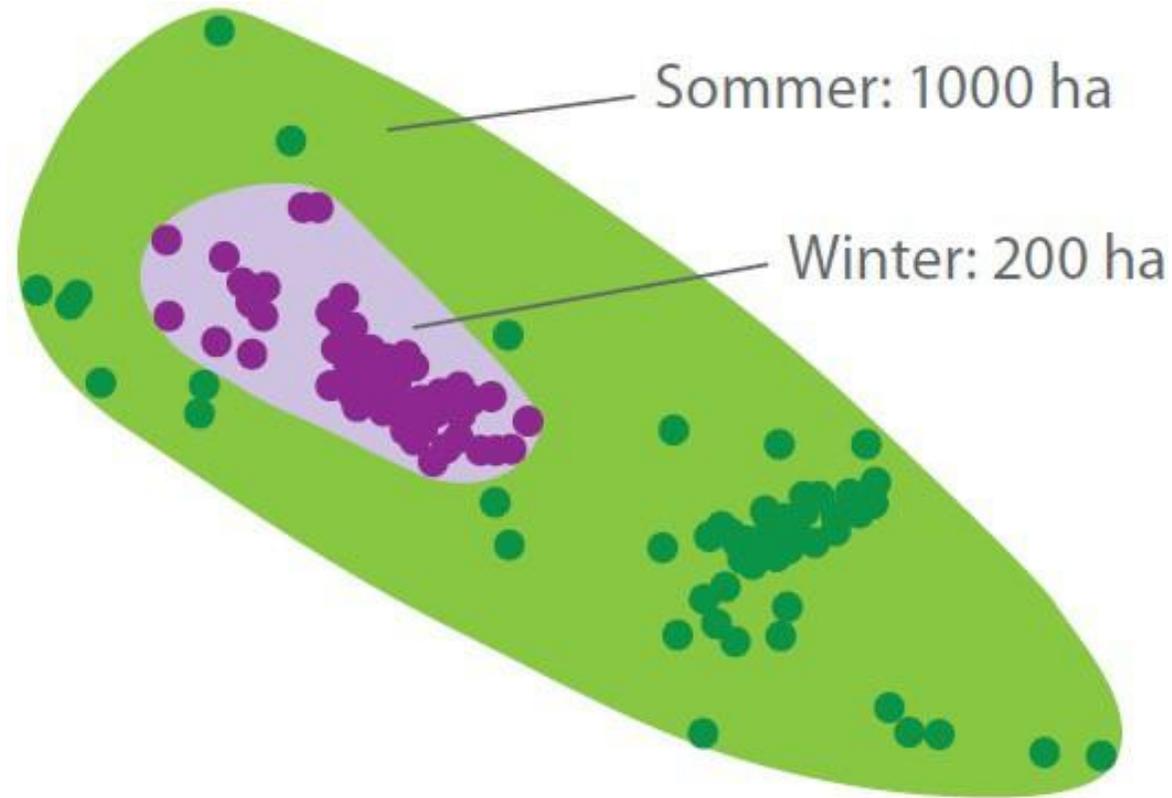


Das Auerhuhn; ein Kuturflüchter



# 4 Saisonale Überlebensstrategien

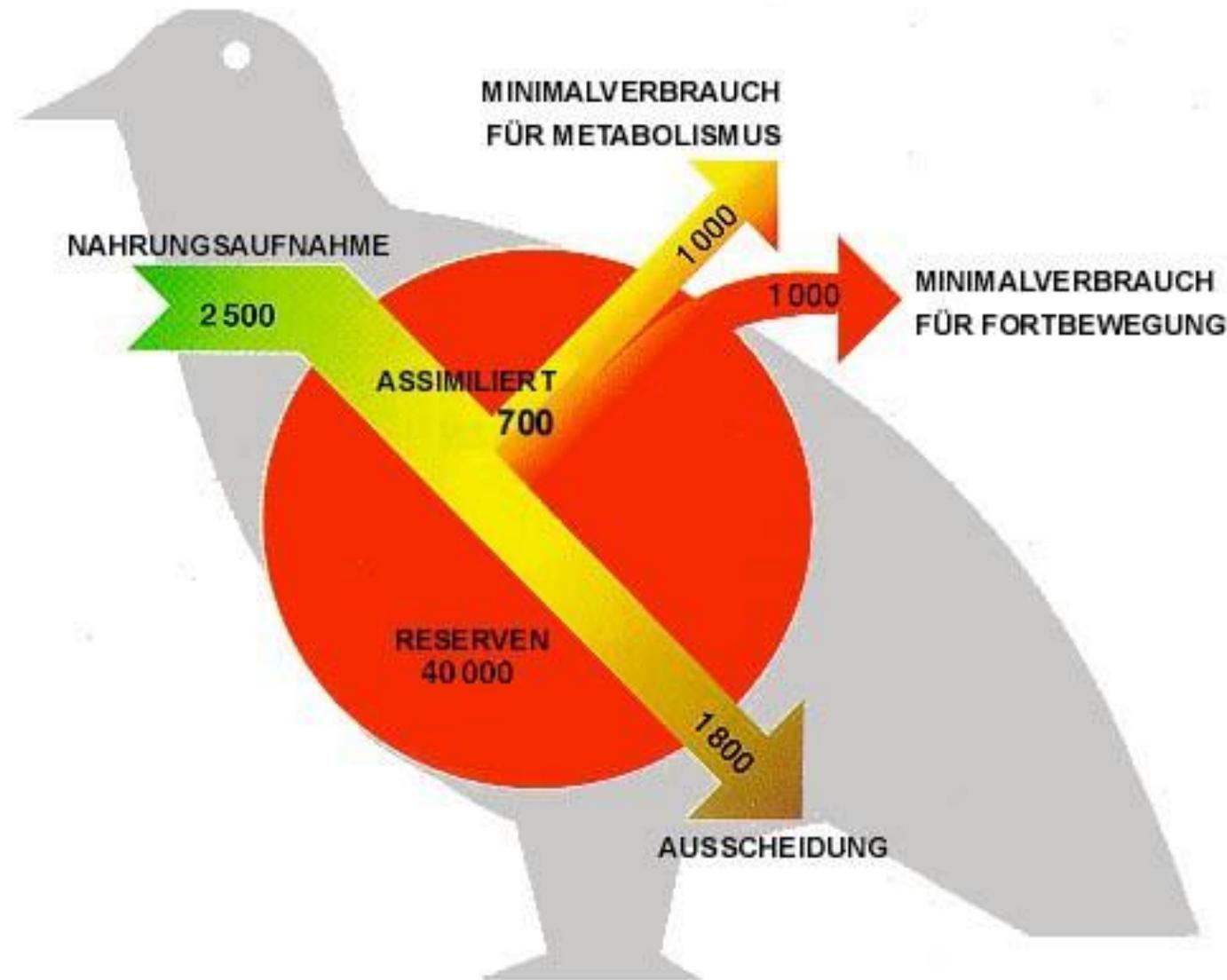
Räumliche Verschiebung – Verhaltensänderung

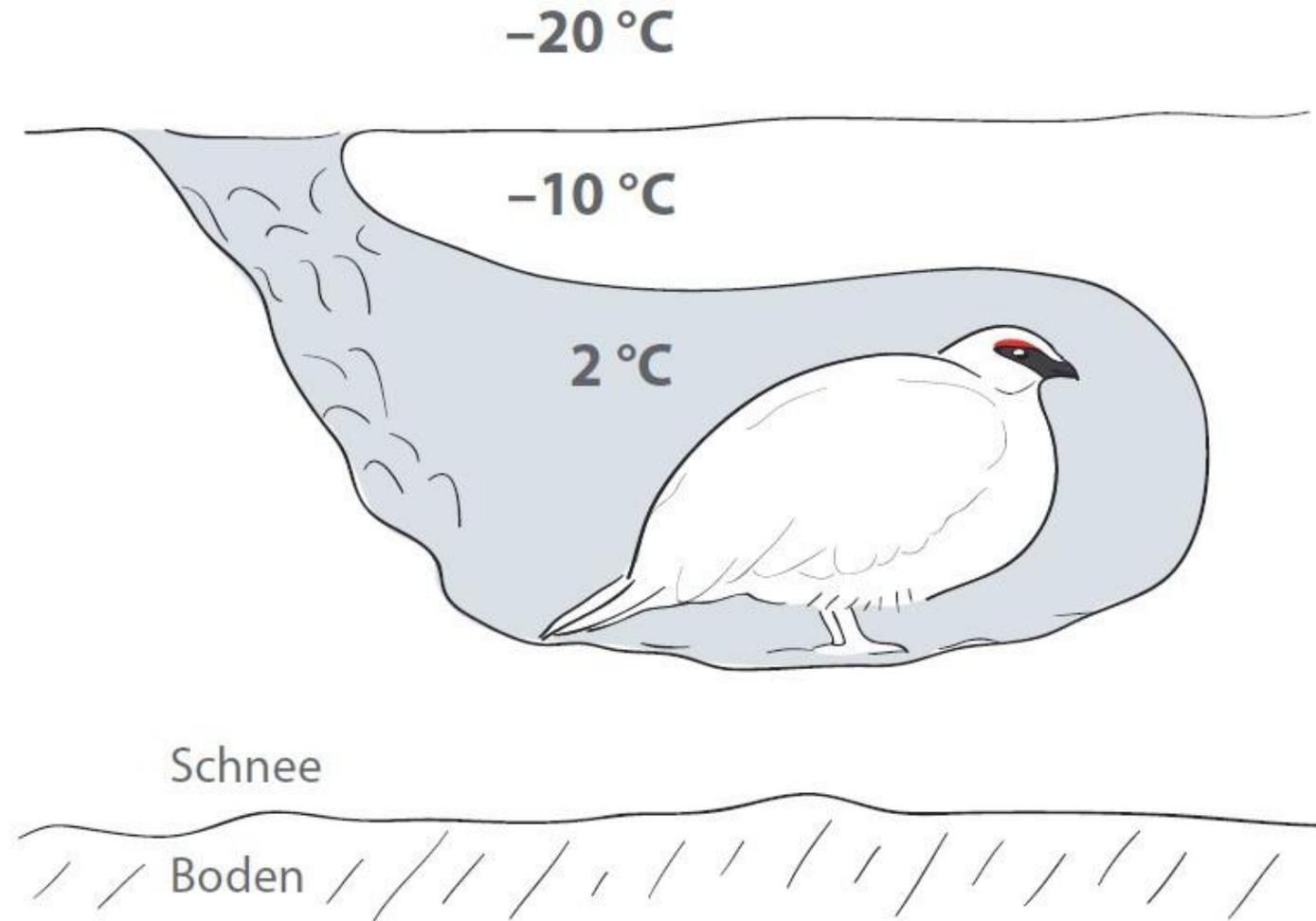


G 4.10 Sommer- und Winter-Streifgebiet (Homerange) einer besenderten Auerhenne. Die gepeilten Standorte sind mit Punkten markiert (nach Thiel 2007).

# 4 Saisonale Überlebensstrategien

## Energiebilanz Auerhuhn





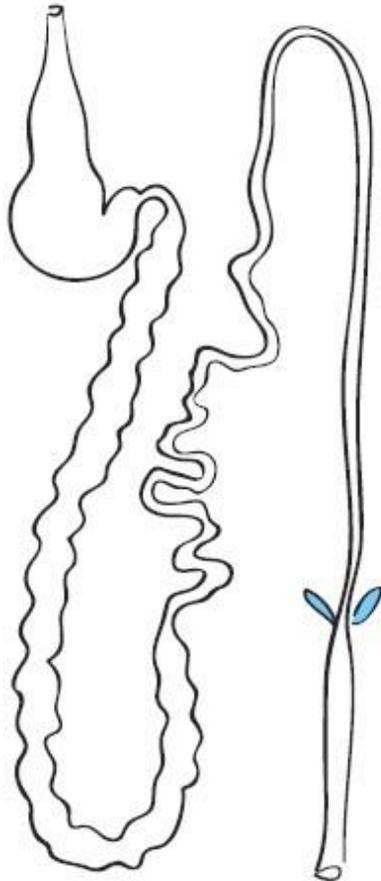
G 4.11 Um Energie zu sparen, verbringen Schneehühner Winternächte in selbst gegrabenen Schneehöhlen.

# 4 Saisonale Überlebensstrategien

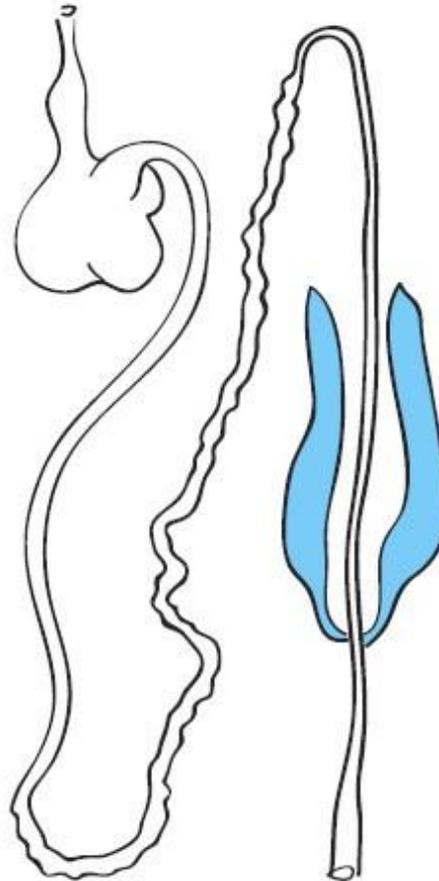
## Ruhezone La Berra – Birkhuhn



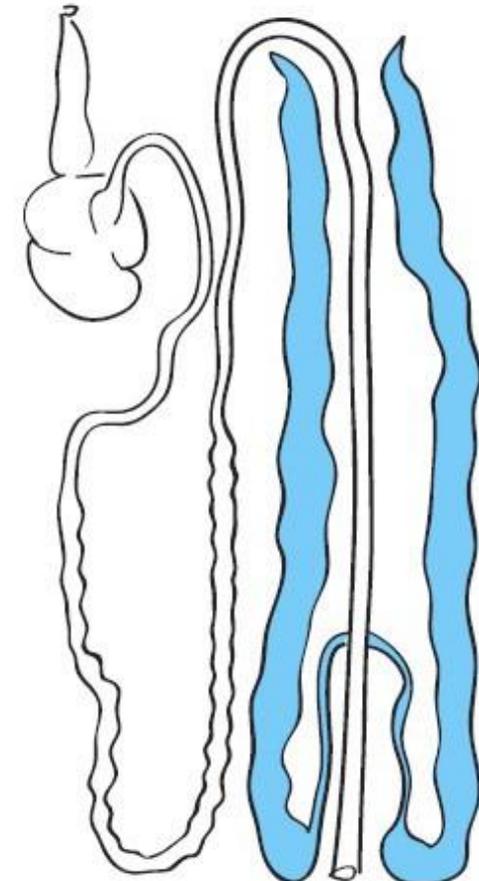
## Habicht



## Huhn



## Auerhuhn

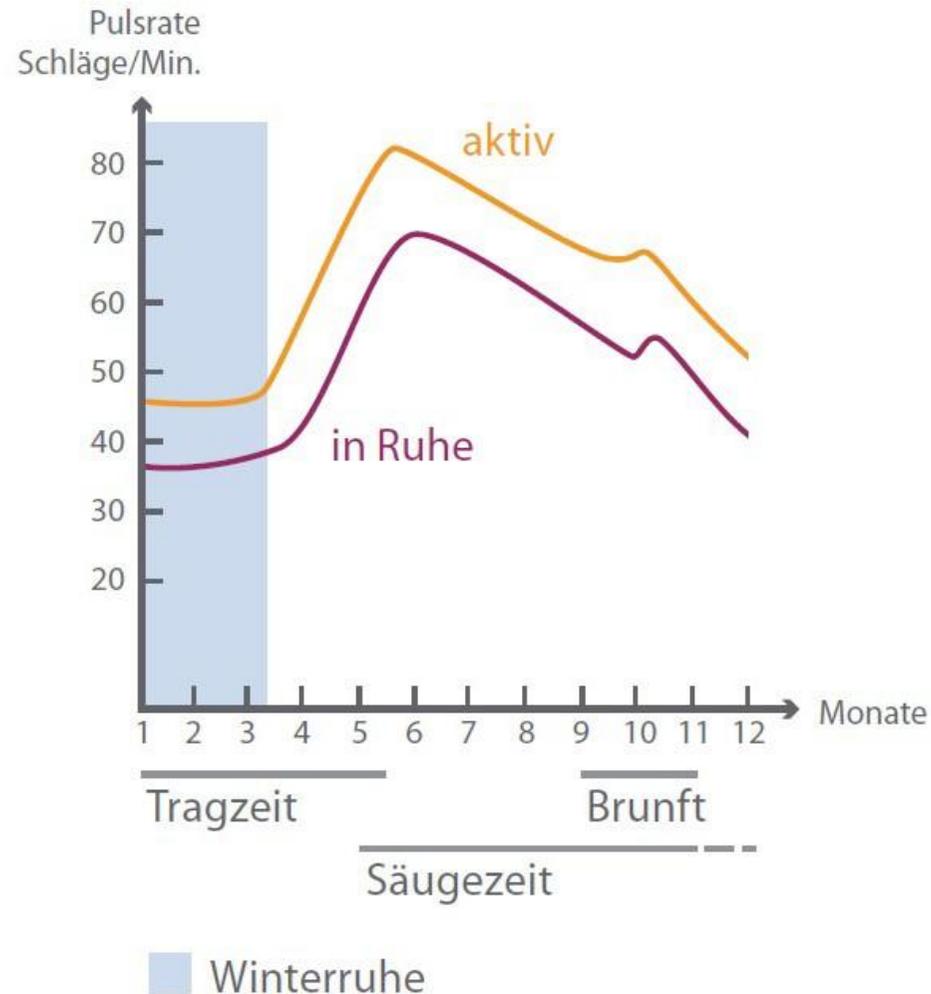


G 4.12 Die Grösse von Blinddärmen hängt bei Vögeln von deren Hauptnahrung ab. Schwer Verdauliches kann nur mittels Mikroorganismen in grossen Blinddärmen aufgeschlossen werden. Fleischfresser wie der Habicht haben kleine Blinddärme.

# 4 Saisonale Überlebensstrategien

## Tarnung





G 4.13 Pulsrate des Rothirsches im Verlauf der Jahreszeit (Nach Arnold 2004).

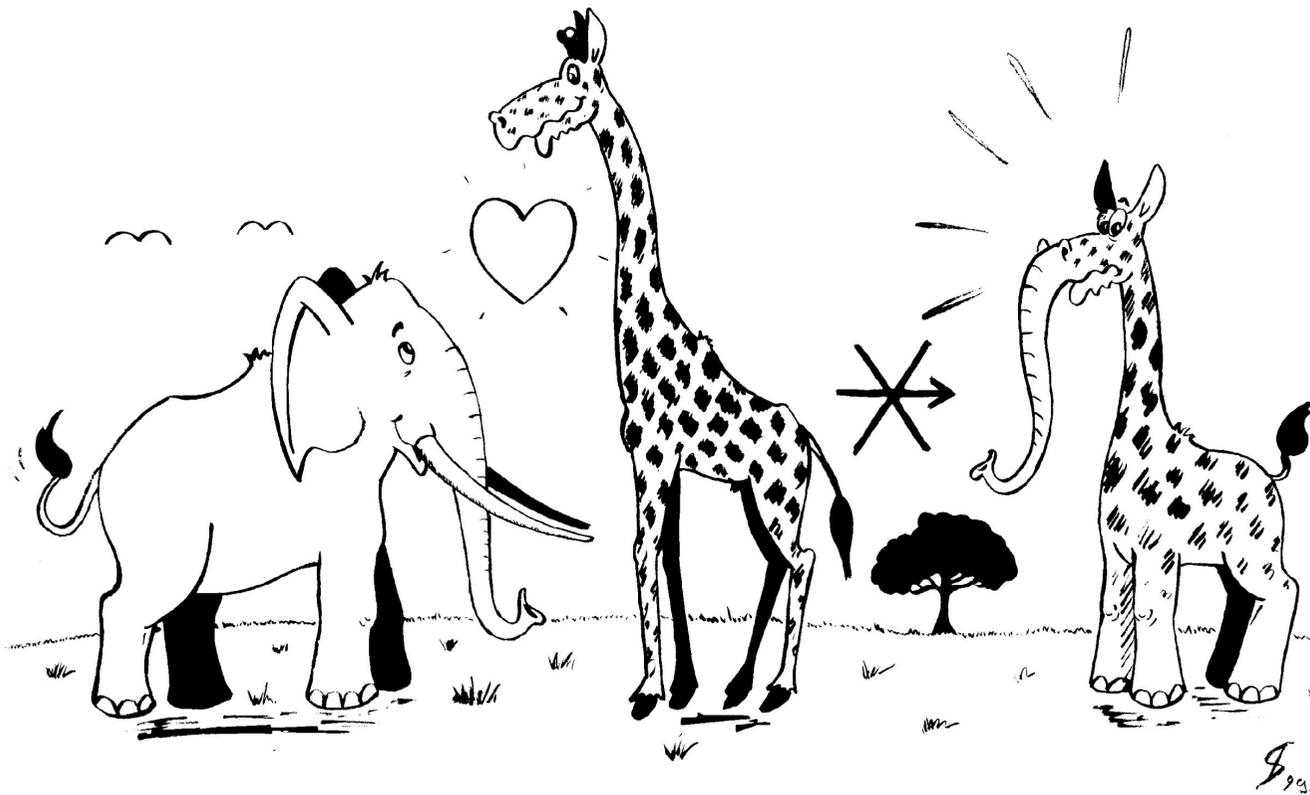
## Was ist Biodiversität ?

### **Biodiversität = biologischen Vielfalt**

- Genetische Vielfalt
- Artenvielfalt
- Vielfalt an Lebensräumen

## Artendefinition

Individuen einer Art haben die gleichen Eigenschaften, vermehren sich untereinander und geben diese Eigenschaften an ihre Nachkommen weiter.



## Genetische Vielfalt



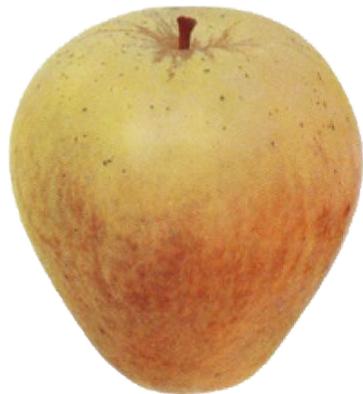
*Bismarckapfel*



*Thurgauer Weinapfel*



*Freiherr von Berlepsch*



*Hansuli*



*Gelber Bellefleur*



*Gravensteiner*

# Artenvielfalt

Unter Artenvielfalt versteht man die Menge aller verschiedenen Arten, die es auf der Erde gibt.

Bis heute sind rund 1.75 Millionen verschiedene Arten beschrieben worden.

Wissenschaftler schätzen, dass es zwischen 5 und 30 Millionen Arten geben soll.

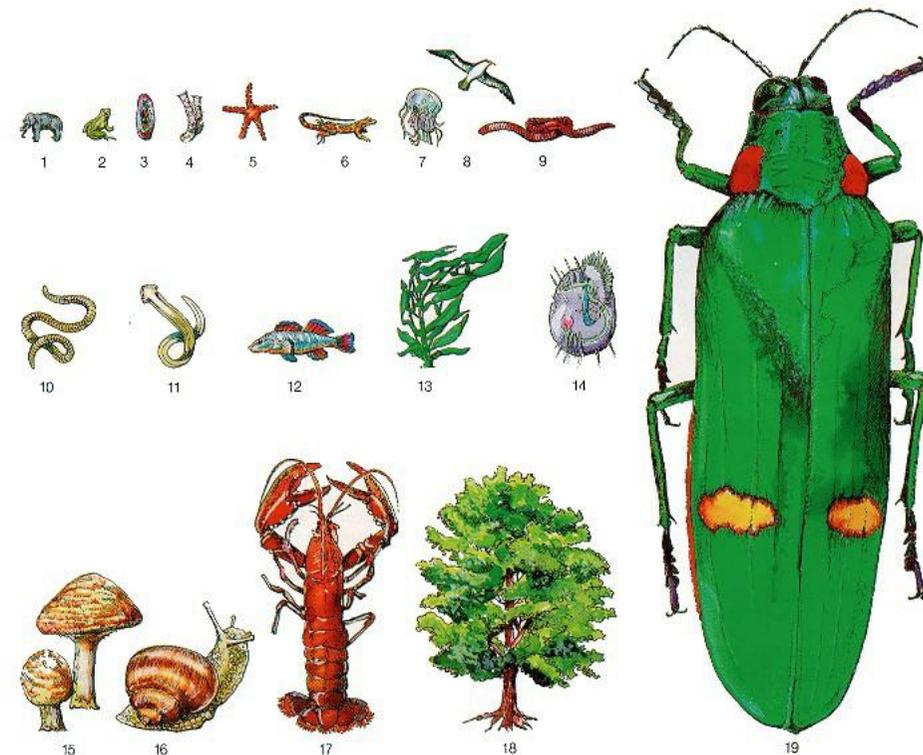
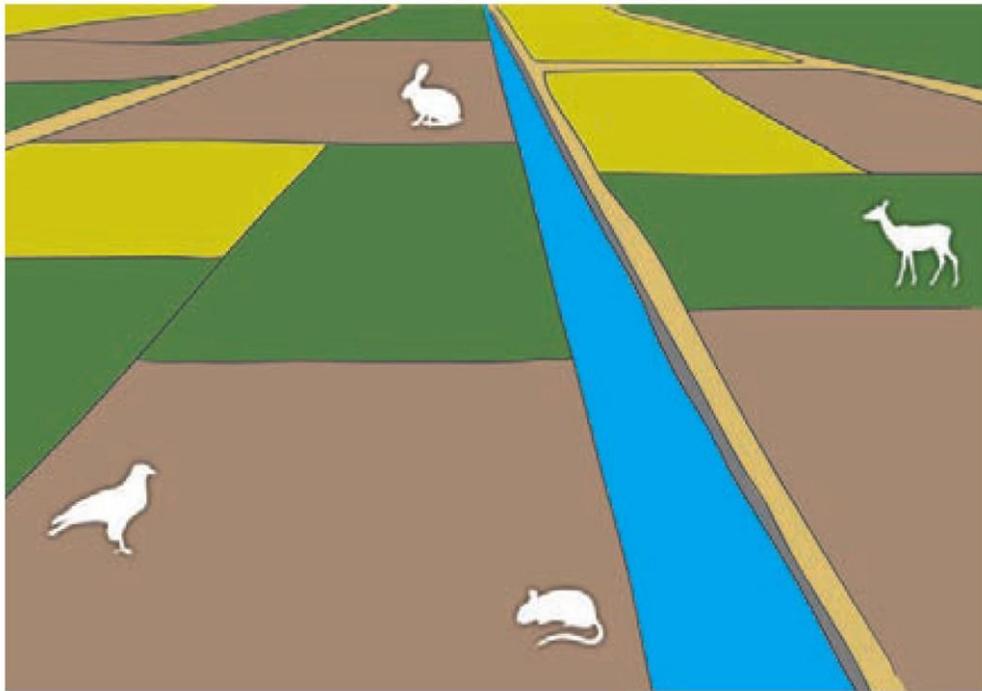


Bild 4: Recht ungewohnt ist das Bild, das sich beim Vergleich verschiedener Typen von Organismen ergibt, wenn man die Zahl der Arten in den einzelnen taxonomischen Gruppen als Größmaßstab nimmt (ein zehntel Quadratzentimeter entspricht hier 1000 Arten). Mehr als die Hälfte aller bislang bekannten Arten sind Insekten – und viele von ihnen sind noch überhaupt nicht erfasst. Säugetierarten gibt es dagegen nur etwa 4000; von den

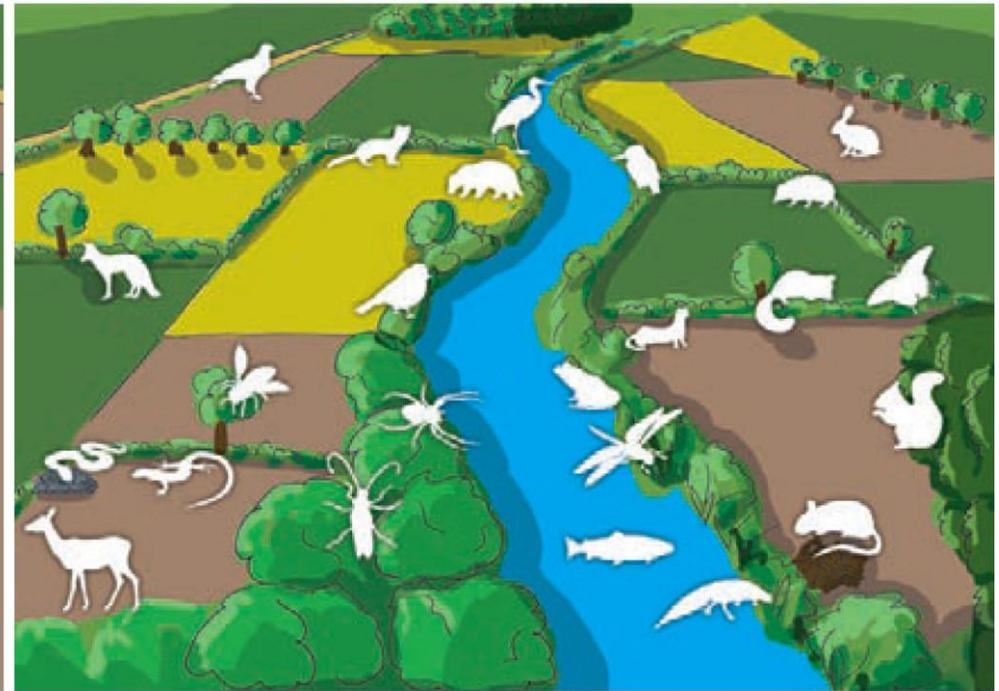
rund 1,5 Millionen wissenschaftlich beschriebenen Organismenarten insgesamt sind das lediglich etwa ein viertel Prozent. (1: Säugetiere, 2: Lurche, 3: Bakterien, 4: Schwämme, 5: Stachelhäuter, 6: Kriechtiere, 7: Hohltiere, 8: Vögel, 9: Ringelwürmer, 10: Fadenwürmer, 11: Plattwürmer, 12: Fische, 13: Algen, 14: Ur tierchen, 15: Pilze, 16: Weichtiere, 17: Gliederfüßer ohne Insekten, 18: Moos-, Farn- und Samenpflanzen, 19: Insekten.)

# Vielfalt der Lebensräume





Strukturarmut



Strukturvielfalt

G 4.14 Je strukturreicher ein Lebensraum ist, desto mehr Arten können darin leben.

Die Honigbiene und in der Schweiz mehr als 585 Wildbienenarten



**Der Wert der Bestäubungsaktivität der Bienen weltweit wird jährlich auf 153 Milliarden Euro geschätzt !**

## Dienstleistungen der Biodiversität



## Bedrohungen

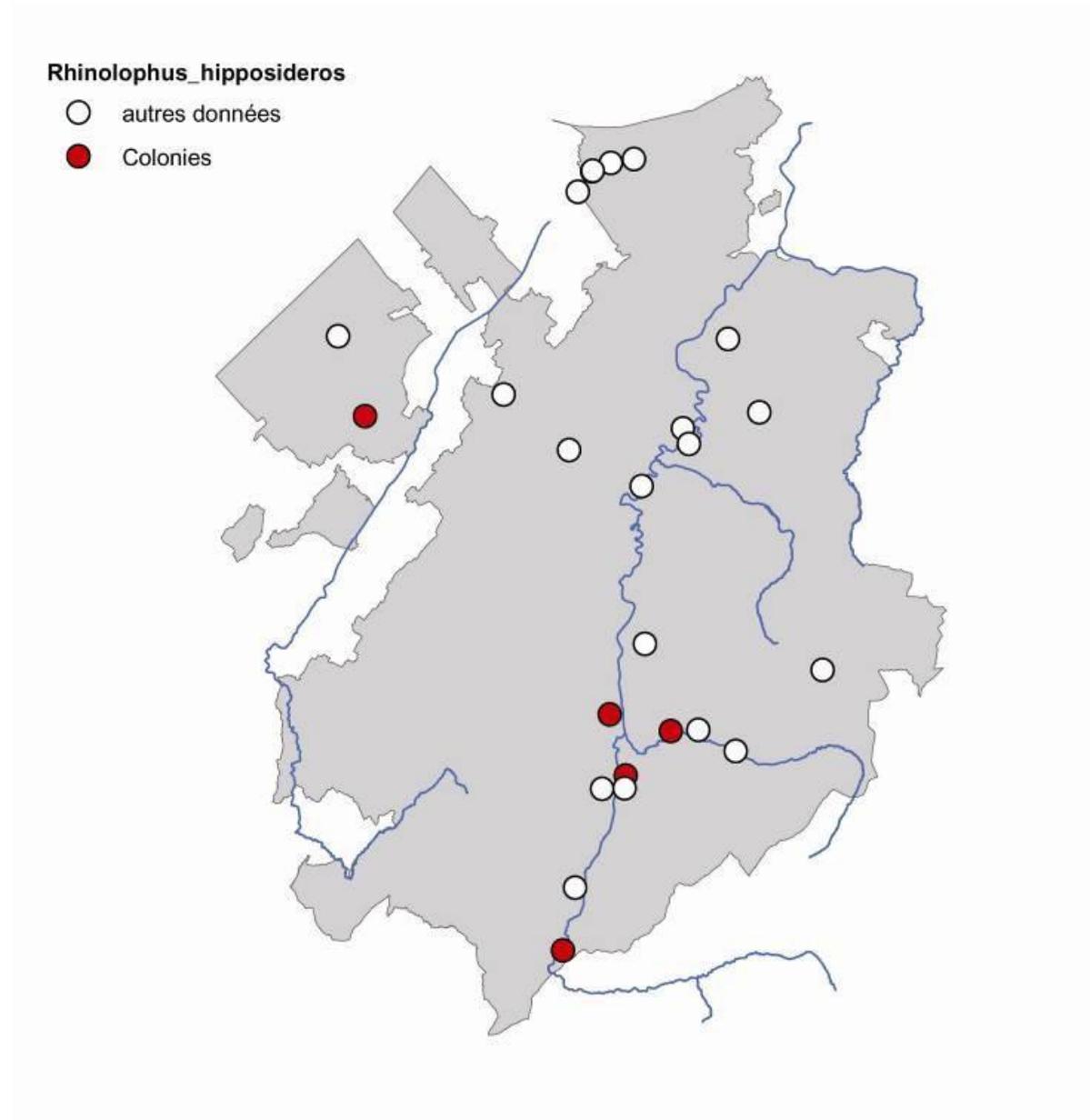
- Lebensraumzerstörung
- Lebensraumzerschneidung
- Eintrag von gebietsfremden Substanzen (Dünger, Gift usw.)
- Übernutzung (Überjagung, Überfischung, Überdüngung usw.)
- Unternutzung (Vergandung, Verwaldung)
- Gebietsfremde Pflanzen



Kleine Hufeisennase



In den 50-er Jahren bei uns eine verbreitete Art, heute im Kanton nur noch zum Überwintern nachgewiesen.





## Lebensraum

Photos: Cyril  
Schönbaechter

## Bedrohung



Foto: www.technik-und-umwelt.ch



## Lebensraum Gewässer und Ufer

Seen, Flüsse, Bäche, Teiche, Moore

- ▶ 80% der Feuchtgebiete und natürlichen Flussläufe sind seit 1900 verschwunden!
- ▶ Den verbleibenden kommt deshalb eine gross Bedeutung zu !



G 4.15 Ein natürlicher Uferlebensraum bietet zahlreichen Pflanzen und Tieren ideale Bedingungen.

## Ersatzmassnahmen



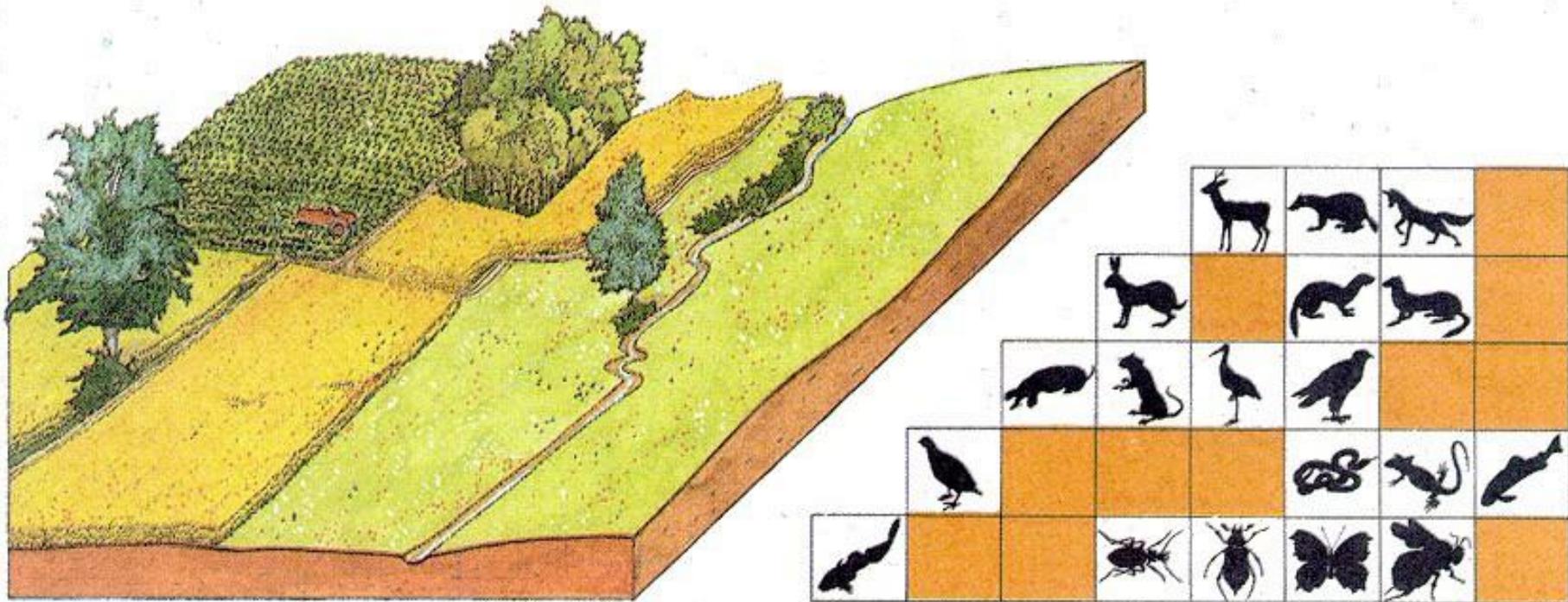
Oben rechts: neue Teiche im Bergmoos bei Schmitten

Oben links: Naturschutzgebiet Auried in ehemaliger Kiesgrube

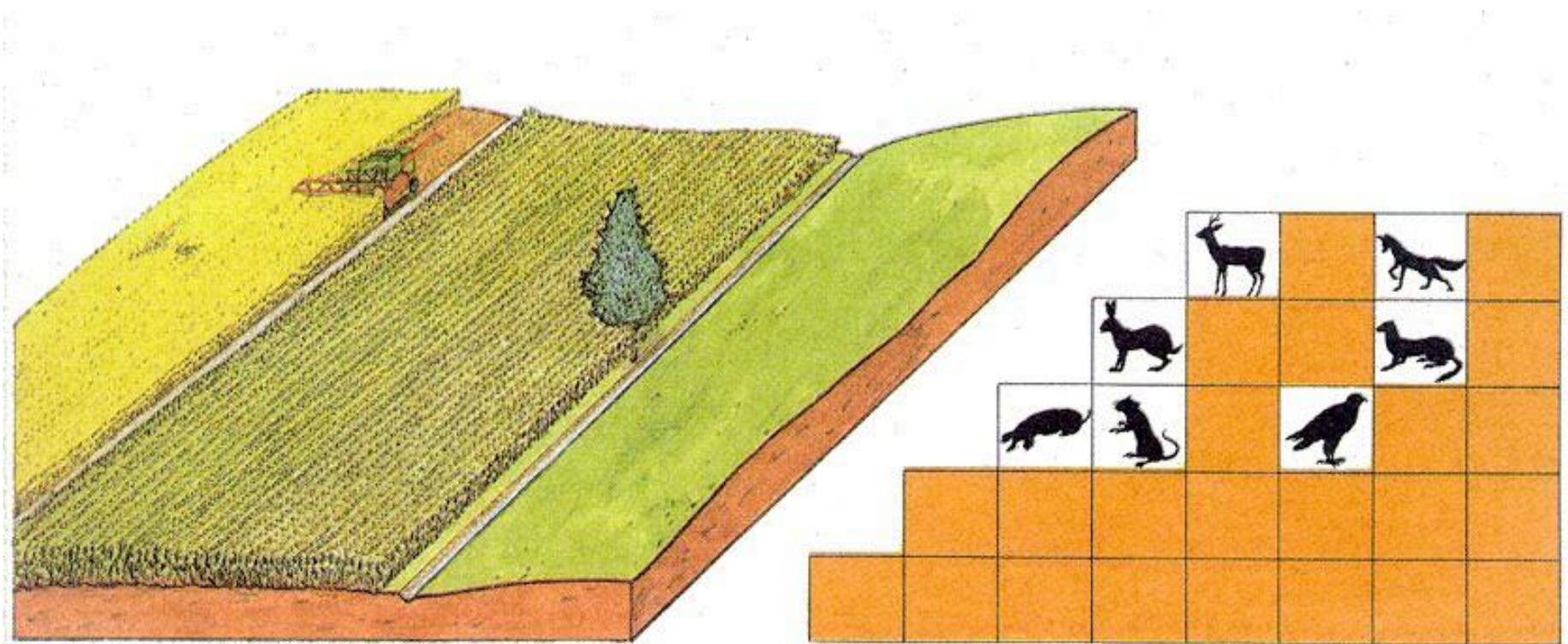
Unten rechts:  
Bachrenaturierung in Kriechenwil



Mit der Mechanisierung der Landwirtschaft und der Erfindung des Mineraldüngers veränderte sich die Landschaft und mit ihr auch die Artenvielfalt.



Flurbereinigungen, Einsatz von Pestiziden und Intensivdüngung führen dazu, dass nur noch anspruchslose Arten überleben.



## Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN)

1. die Haltung der Nutztiere nach der Tierschutzgesetzgebung (DZV Art. 12)
2. eine ausgeglichene Düngerbilanz (DZV Art. 13)
3. einen angemessenen Anteil an Biodiversitätsförderflächen (DZV Art. 14)
4. die vorschriftsgemässe Bewirtschaftung von Objekten in Inventaren von nationaler Bedeutung (Art.15)
5. eine geregelte Fruchtfolge (DZV Art. 16)
6. einen geeigneten Bodenschutz (DZV Art. 17)
7. die gezielte Auswahl und Anwendung der Pflanzenschutzmittel (DZV Art. 18)
8. Vorgaben betreffend Saat- und Pflanzgut (DZV Art. 19)
9. betreffend Spezialkulturen (Art. 20)
10. Vorgaben betreffend Pufferstreifen (Art. 21)



Wiesen und Weiden ( 5 Typen)



Buntbrachen /Ackerschonstreifen



Feldobstbäume / Einzelbäume Hecken



Wassergraben, Tümpel, Teich und 4 weitere Typen

*Mit dem ökologischen Ausgleich soll mit Mitteln von heute die Artenvielfalt von gestern wieder erreichen.*



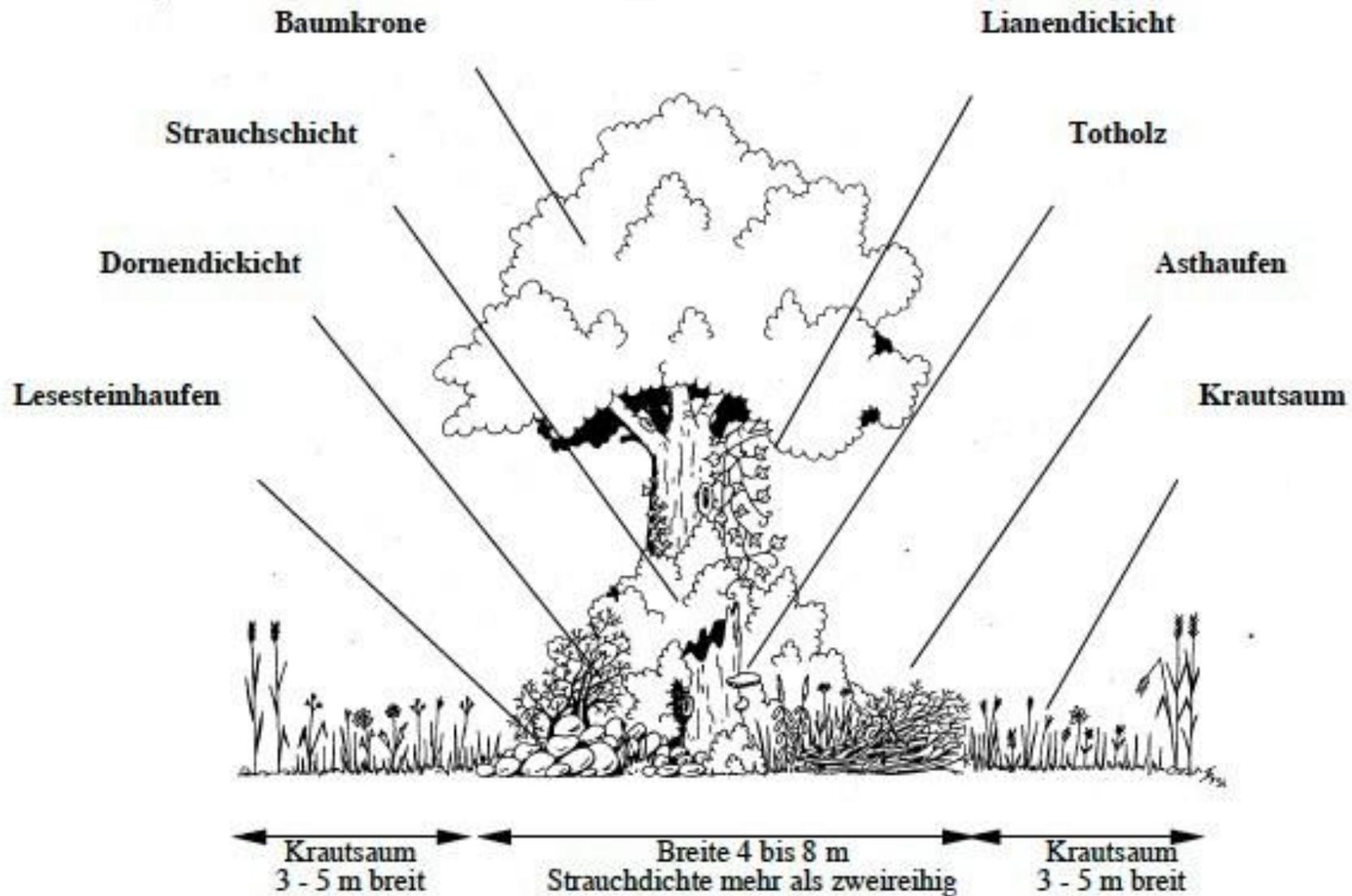
Getreidekultur in Süd-Bulgarien

Buntbrache bei Düdingen



Anzahl Strukturen ↑

Anzahl Arten ↑



Aufschlussreiche Zahlen:

- **13 Kleinschme-erlingsarten sind ausschliesslich auf Weissdorn spezialisiert.**
- **35 Vogelarten können in der Hecke brüten. Dabei spielen Schwarzdorn, Weissdorn und Hundsrose**

eine wichtige Rolle, da die Dornen sichere Nistplätze bieten.

- **380 verschiedene Insektenarten können allein auf der Eiche vorkommen.**
- **60 Vogelarten ernähren sich von Holunder und Vogelbeere im Winter.**

Allgemein: Hecken, die mehr als 10 verschiedene Straucharten aufweisen, können als sehr wertvoll bezeichnet werden

## Kleinstrukturen

Ast- und Lesesteinhaufen



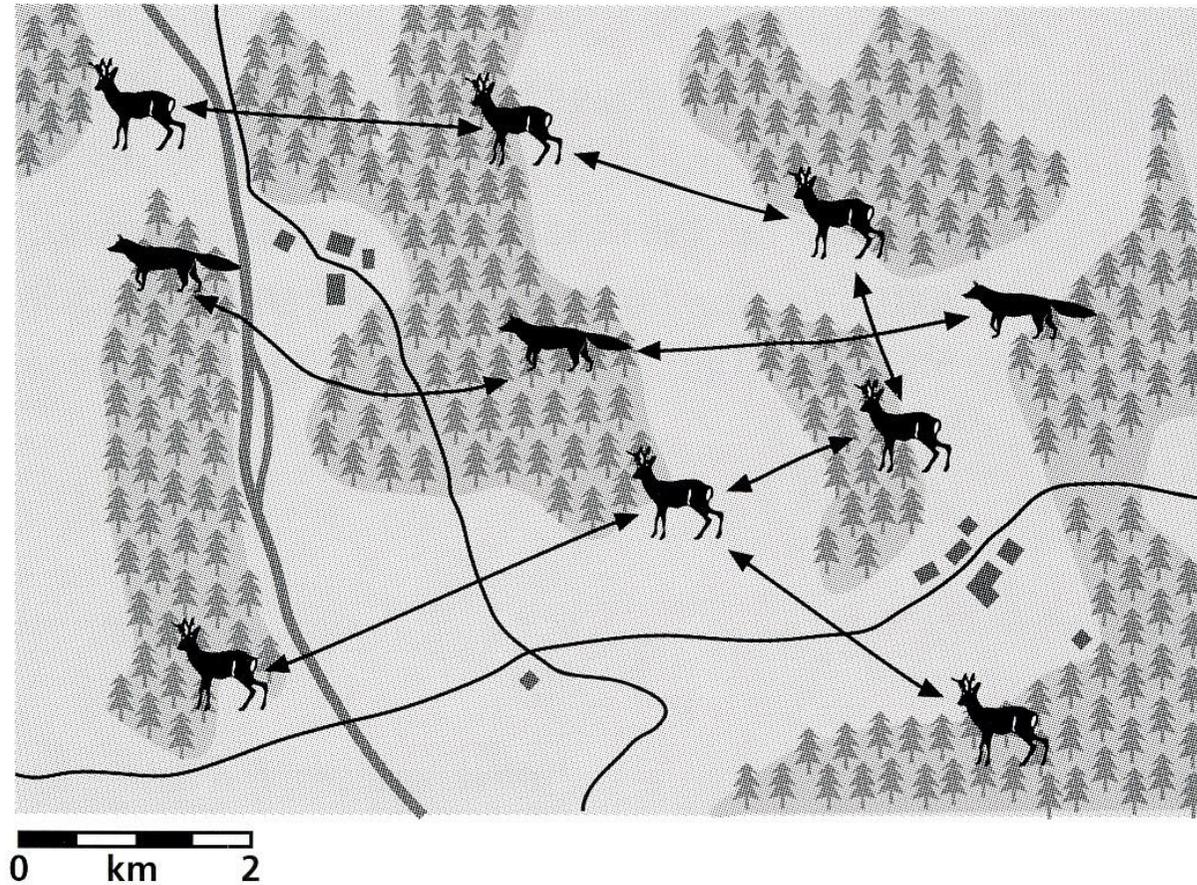
Tümpel



## Ökologische Vernetzung

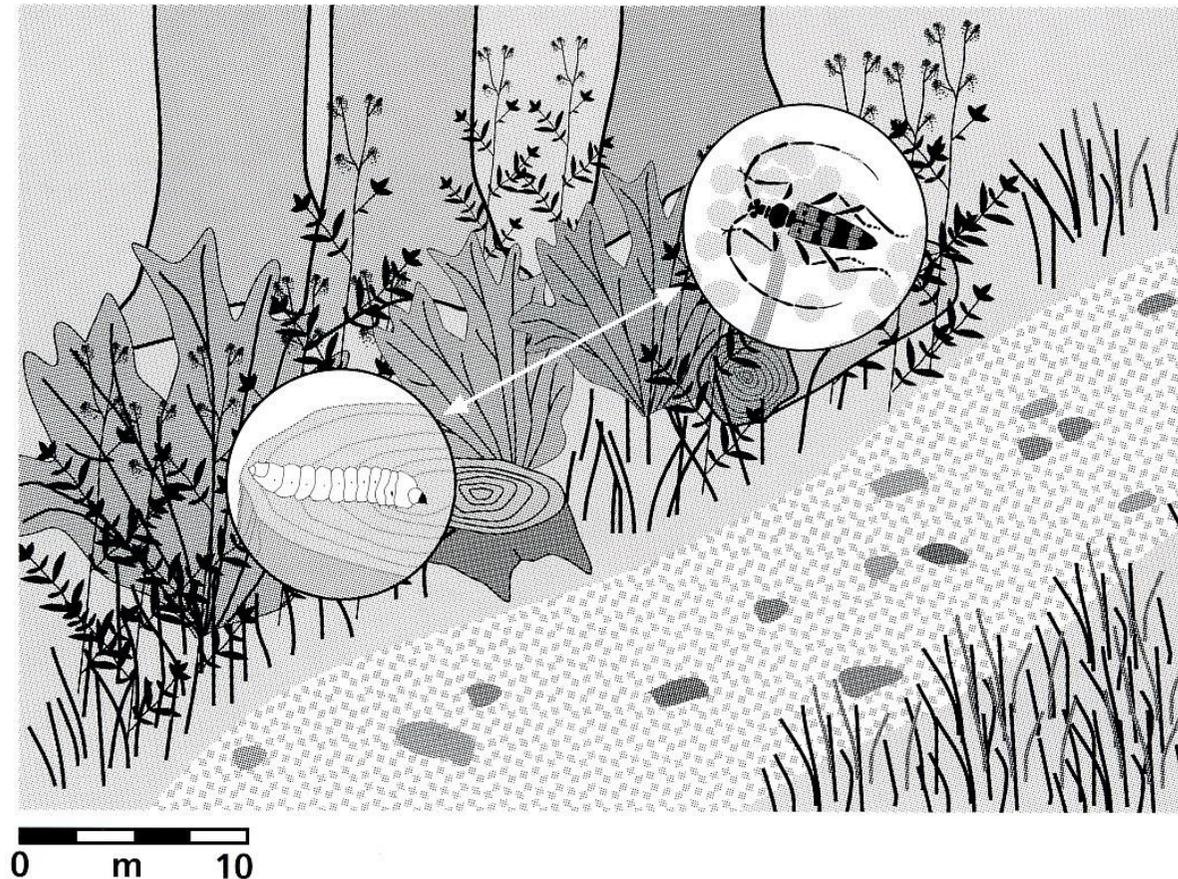


**Maxis:** Grosse Säugetiere wie Reh und Fuchs bewegen sich in der Landschaft über Distanzen von mehreren Kilometern.



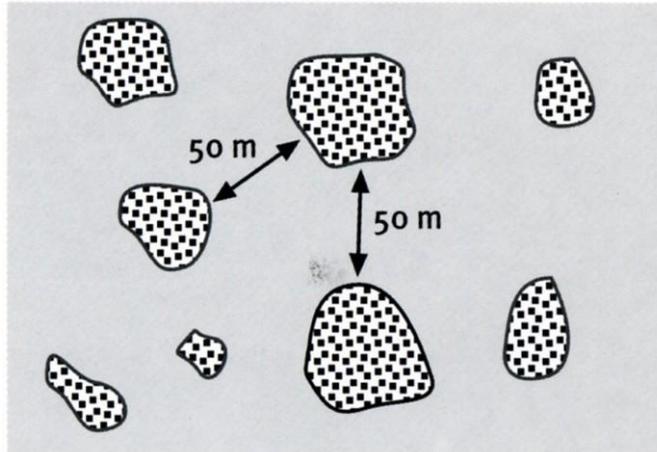
Quelle: Vernetzungsprojekte leicht gemacht, Schweizerische Vogelwarte, BirdLife, Agridea

**Minis:** Eine Population des gefleckten Schmalbocks *Strangalia maculata* kann an einem Waldrandabschnitt von 500 m Länge überleben. Diese Bockkäfer wandern zwischen ihren Brutbäumen (Totholz) und dem blütenreichen Waldsaum (Nahrungsaufnahme).

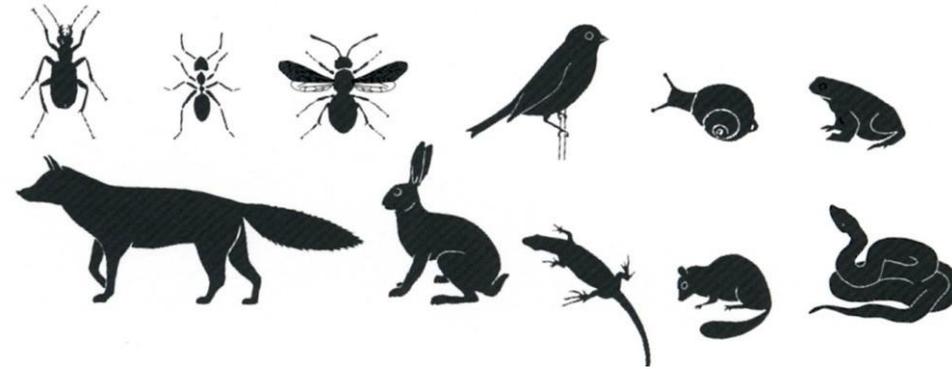


Quelle: Vernetzungsprojekte leicht gemacht, Schweizerische Vogelwarte, BirdLife, Agridea

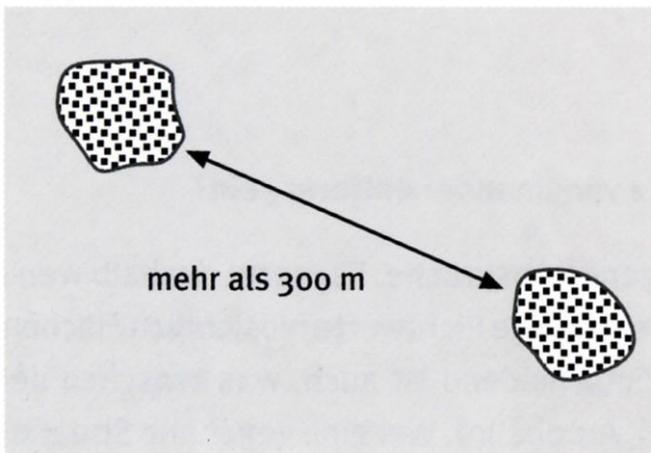
## Vernetzung sehr gut



- vielfältige Landschaft mit sehr hoher Artenvielfalt
- viele spezialisierte Arten (Rote Liste) finden gute Lebensbedingungen



## keine Vernetzung



- ausgeräumte Landschaft mit geringer Artenvielfalt
- nur noch anspruchslose oder mobile Arten können existieren



Quelle: Vernetzungsprojekte leicht gemacht, Schweizerische Vogelwarte, BirdLife, Agridea

## Der Wald



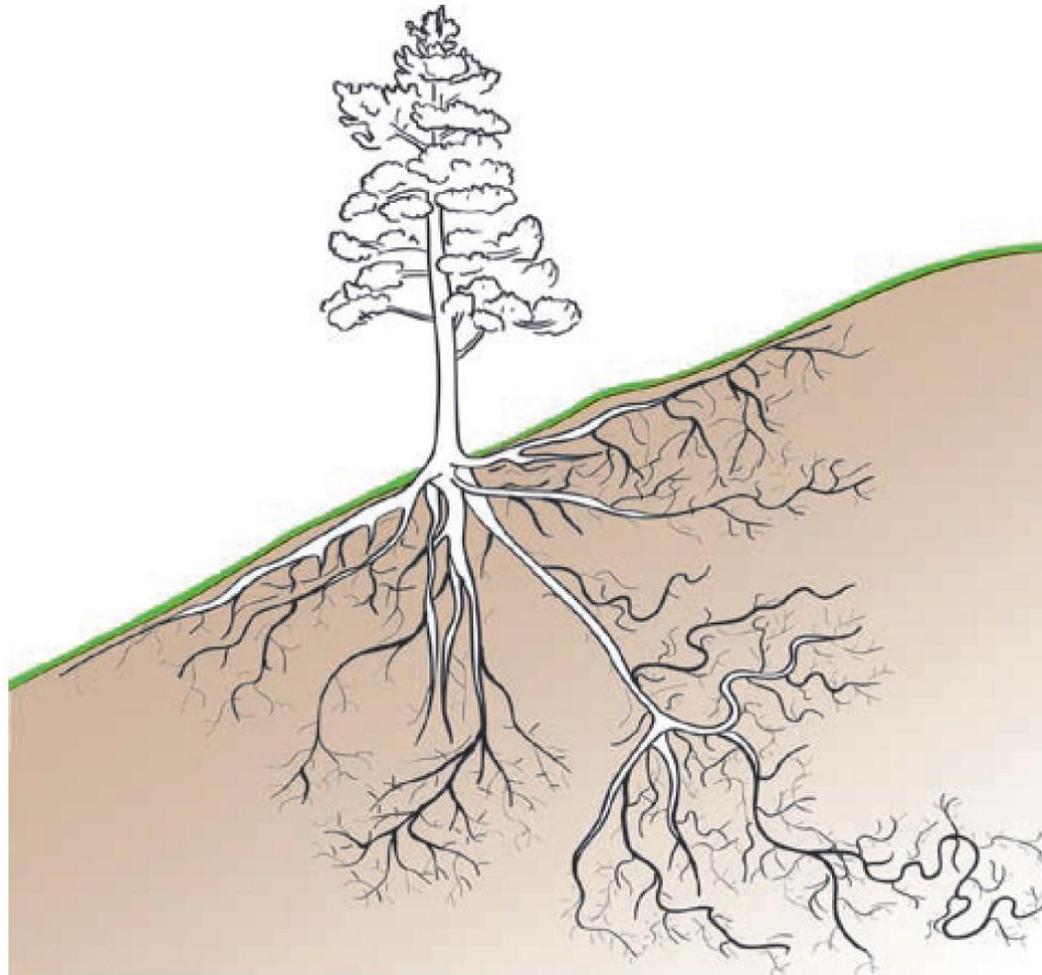
## Lebensraum Wald

- Ursprünglich bedeckte der Wald 75 % der der Landesfläche.
- Ein grosser Teil wurde bereits im Mittelalter gerodet.
- Heute macht der Wald 1/3 der Fläche der Schweiz aus.
- Sie ist eine wichtige Ressource für Mensch, Pflanzen und Tiere.
- Der Wald erfüllt drei Funktionen: Nutzfunktion, Wohlfahrtsfunktion, Schutzfunktion

## Nutzfunktion



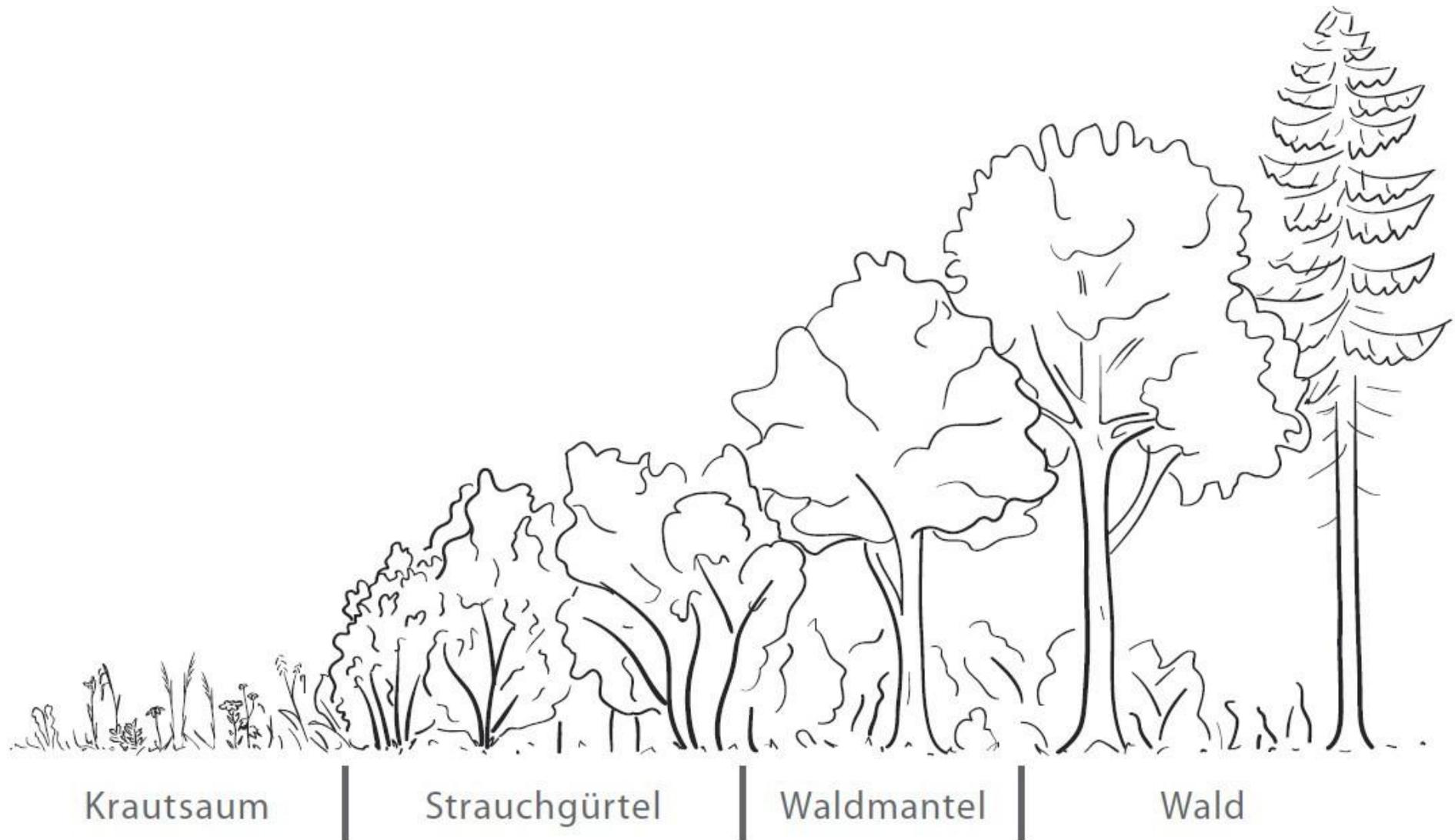
## Schutzfunktion



G 4.19 Durchwurzelung – hier durch eine Bergföhre – stabilisiert den Boden und verhindert Erosion.

## Wohlfahrtsfunktion





G 4.20 Aufbau eines ökologisch wertvollen Waldrandes.

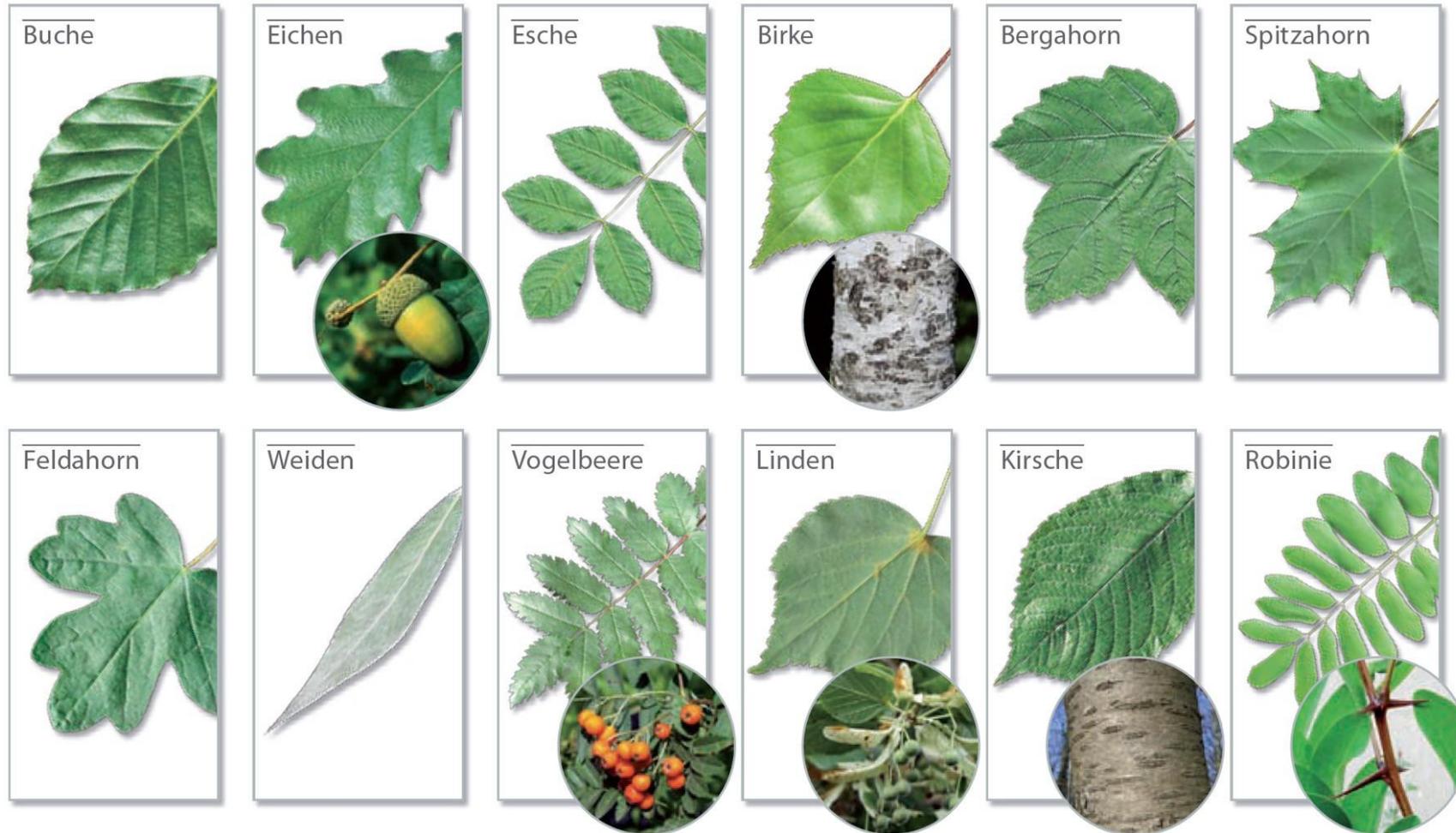
## Das Reh



## Der Buchfink 🗣️



## Laubbäume



G 4.21 a Häufige Laubbaumarten.

Godet  
Jean-Denise

## Nadelbäume



G 4.21b Häufige Nadelbaumarten.

## Hecken



G 4.21 c Häufige Heckenstraucharten.

Godet  
Jean-Denise

Einheimische Gehölze	fruchtfressende Vogelarten	Nichtheimische Gehölze	fruchtfressende Vogelarten
Vogelbeere ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	63	Felsenbirne ( <i>Amelanchier spec.</i> )	21
Schwarzer Holunder ( <i>Sambucus nigra</i> )	62	Zürgelbaum ( <i>Celtis spec.</i> )	16
Vogelkirsche ( <i>Prunus avium</i> )	48	Schmalblättrige Ölweide ( <i>Eleagnus angustifolia</i> )	16
Traubenholunder ( <i>Sambucus racemosa</i> )	47	<b>Gemeine Schneebeere (<i>Symphoricarpos racemosus</i>)</b>	<b>13</b>
Gemeiner Wachholder ( <i>Juniperus communis</i> )	43	Bocksdorn ( <i>Lycium spec.</i> )	12
Zwetschge ( <i>Prunus domestica</i> )	39	<b>Robinie (<i>Robinia Pseudacacia</i>)</b>	<b>11</b>
Himbeere ( <i>Rubus idaeus</i> )	39	Späte Traubenkirsche ( <i>Prunus serotina</i> )	10
Faulbaum ( <i>Frangula alnus</i> )	36	Tatarischer Hartriegel ( <i>Cornus alba</i> )	8
Rote Johannisbeere ( <i>Rubus rubrum</i> )	34	Japanischer Schnurbaum ( <i>Sophora japonica</i> )	8
Birken ( <i>Betula spec.</i> )	32	Tatarischer Ahorn ( <i>Acer tataricum</i> )	7
Weissdorn ( <i>Crataegus spec.</i> )	32	Thunbergs Berberitze ( <i>Berberis thunbergii</i> )	7
Brombeere ( <i>Rubus fruticosus agg.</i> )	32	Tatarische Heckenkirsche ( <i>Lonicera tatarica</i> )	7
Eichen ( <i>Quercus spec.</i> )	28	Mahonie ( <i>Mahonia aquifolium</i> )	7
Rotbuche ( <i>Fagus sylvatica</i> )	26	Japanische Zierquitte ( <i>Chaomeles japonica</i> )	6
Roter Hartriegel ( <i>Cornus sanguinea</i> )	24	Fächer-Zwergmispel ( <i>Cotoneaster horizontalis</i> )	6
Pfaffenhütchen ( <i>Euonymus europaeus</i> )	24	<b>Gewöhnlicher Flieder (<i>Syringa vulgaris</i>)</b>	<b>5</b>
Traubenkirsche ( <i>Prunus padus</i> )	24	Eschen-Ahorn ( <i>Acer negundo</i> )	4
Eibe ( <i>Taxus bacata</i> )	24	Amerikanische Gleditschie ( <i>Gleditsia triacanthos</i> )	4
Gemeiner Schneeball ( <i>Viburnum opulus</i> )	22	<b>Gemeiner Goldregen (<i>Laburnum anagyroides</i>)</b>	<b>4</b>
Gemeiner Liguster ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	21	Feuerdorn ( <i>Pyracantha coccinea</i> )	4
Bergahorn ( <i>Acer pseudoplatanus</i> )	20	Baumhasel ( <i>Corylus colurna</i> )	3
Schwarzdorn ( <i>Prunus spinosa</i> )	20	Lavalles Weissdorn ( <i>Crataegus lavalleyi</i> )	3
Berberitze ( <i>Berberis vulgaris</i> )	19	Kirschlorbeer ( <i>Prunus laurocerasus</i> )	3
Kreuzdorn ( <i>Rhamnus catharticus</i> )	19	Kaukasische Flügelnuss ( <i>Pterocarya fraxinifolia</i> )	3
Feldahorn ( <i>Acer campestre</i> )	15	<b>Roskastanie (<i>Aesculus hippocastanum</i>)</b>	<b>2</b>
Wolliger Schneeball ( <i>Viburnum lantana</i> )	15	Gewöhnlicher Trompetenbaum ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	2
Stachelbeere ( <i>Ribes uva-crispa</i> )	14	Weisser Hartriegel ( <i>Cornus stolonifera</i> )	2
Linden ( <i>Tilia spec.</i> )	13	<b>Platanen (<i>Platanus spec.</i>)</b>	<b>2</b>
Gemeine Mehlbeere ( <i>Sorbus aria</i> )	11	Hirschkolben-Sumach ( <i>Rhus typhina</i> )	2
Spitzahorn ( <i>Acer platanoides</i> )	10	Rauhblättrige Deutzie ( <i>Deutzia scabra</i> )	1
Hagebuche ( <i>Carpinus betulus</i> )	10	<b>Forsythe (<i>Forsythia spec.</i>)</b>	<b>1</b>
Hasel ( <i>Corylus avellana</i> )	10	Chinesischer Wachholder ( <i>Juniperus chinensis</i> )	1
Eschen ( <i>Fraxinus spec.</i> )	9	Liebliche Weigelie ( <i>Weigelia florida</i> )	1

Wildschäden → aus der Sicht des Menschen !

Wirtschaftliche Schäden (Wald- und Landwirtschaft)

## Wald

Hirsch

Reh

## Landwirtschaf

t

Wildschwein Reh

Luchs / Wolf

Fuchs Marder

Rabenkrähen Biber

## Noch Fragen ???

