

# Die Steppe lebt

Felssteppen und Trockenrasen in Niederösterreich



Heinz Wiesbauer (Hrsg.)



# **Die Steppe lebt**

## **Felssteppen und Trockenrasen**

### **in Niederösterreich**

Heinz Wiesbauer (Hrsg.)

Mit Beiträgen von

Roland Albert, Horst Aspöck, Ulrike Aspöck, Hans-Martin Berg, Peter Buchner,  
Erhard Christian, Margret Bunzel-Drüke, Manuel Denner, Joachim Drüke, Michael Duda,  
Rudolf Eis, Karin Enzinger, Ursula Göhlich, Mathias Harzhauser, Johannes Hill,  
Werner Holzinger, Franz Humer, Rudolf Klepsch, Brigitte Komposch, Christian Komposch,  
Ernst Lauermann, Erwin Neumeister, Mathias Pacher, Wolfgang Rabitsch,  
Birgit C. Schlick-Steiner, Luise Schrott-Ehrendorfer, Florian M. Steiner, Otto H. Urban,  
Henning Vierhaus, Wolfgang Waitzbauer, Heinz Wiesbauer und Herbert Zettel

St. Pölten 2008



Die Steppe lebt – Felssteppen und Trockenrasen in Niederösterreich  
Begleitband zur gleichnamigen Ausstellung in Hainburg an der Donau

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 3-901542-28-0

Die Erstellung des Buches wurde aus Mitteln von LIFE-Natur gefördert.  
LIFE-Natur-Projekt „Pannonische Steppen und Trockenrasen“  
Gestaltung: Manuel Denner und Heinz Wiesbauer  
Lektorat: caout:chouc  
Umschlagbilder: Heinz Wiesbauer  
Druck: Gugler Druck, Melk  
Medieninhaber:  
Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz  
Landhausplatz 1  
A-3109 St. Pölten  
Bestellung: Tel.: +43/(0)2742/9005-15238 oder [post.ru5@noel.gv.at](mailto:post.ru5@noel.gv.at)  
© 2008 Autoren der jeweiligen Beiträge, Bilder: Bildautoren  
Sämtliche Rechte vorbehalten

# Inhalt

1.	Einleitung	5
2.	Eiszeitliche Steppen und Großsäuger	9
2.1	Was ist Eiszeit?	11
2.2	Die Tierwelt der Eiszeit	14
2.3	Der Einfluss von Großherbivoren auf die Naturlandschaft Mitteleuropas	17
3.	Veränderungen der Kulturlandschaft im Osten Niederösterreichs	27
3.1	Prähistorische Zentralorte im Großraum Carnuntum	29
3.2	Die ur- und frühgeschichtliche Entwicklung am Beispiel von Stillfried	35
3.3	Das römische Carnuntum	47
4.	Mikrokosmos Trockenrasen	57
4.1	Die Pflanzenwelt der Steppen Niederösterreichs: Flora und Vegetation Standortsvielfalt und Gefährdung	59
4.2	Anpassungen von Pflanzen an trockene Standorte	87
4.3	Säugetiere der Trockenrasen	101
4.4	Trockenrasen in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft – Rückzugsgebiete auch für die Vogelwelt	109
4.5	Reptilien der Trockenrasen	115
4.6	Schnecken der Trockenrasen	121
4.7	Zwerg- und Riesenschnecken unter dem Rasen	125
4.8	Heu- und Fangschrecken der Steppen- und Trockenrasen	129
4.9	Von großen und kleinen Minnesängern: die Zikadenfauna der pannonischen Trockenrasen	139
4.10	Manche mögen's heiß: Wanzen in Trockenrasen	143
4.11	Fanghaft, Schmetterlingshaft und Ameisenlöwen auf mitteleuropäischen Trockenrasen	153
4.12	Käfer der Trockenlandschaft	159
4.13	Wildbienen (Apidae) pannonischer Trockenrasen	167
4.14	Wespen pannonischer Trockenrasen (Mutillidae, Chrysididae, Pompilidae, Sphecidae, Crabronidae)	172
4.15	Ökologische Giganten, Spezialisten und Informanten: die Ameisen der Trockenrasen Niederösterreichs	177
4.16	Schmetterlinge pannonischer Trockenrasen	185
4.17	Kleinschmetterlinge – Was sind das?	197
4.18	Pusztazwerg- und Steppenwölfe – die Spinnenfauna der pannonischen Magerrasen	209
4.19	Gefährdung und Pflege der Trockenstandorte	219

## **Die Steppe lebt – Felssteppen und Trockenrasen in Niederösterreich**

Ausstellung in der Kulturfabrik in Hainburg an der Donau

Leitung der Kulturfabrik: Markus Wachter

Kurator: Heinz Wiesbauer

Ausstellungsarchitektur: Judith Moser und Johann Moser (BWM Architekten und Partner)

Ausstellungsgrafik: Toledo i Dertschei mit Lena Artaker

Gestaltung Themenbereich Ur- und Frühgeschichte: Ernst Lauerermann

Gestaltung Themenbereich Kelten- und Römerzeit: Franz Humer

Gestaltung des Felstrockenrasens: Lars Mandler

Betreuung der Lebendpflanzen: Botanischer Garten der Universität Wien

Modellbau: Gesine Kliesch, Lars Mandler, Klaus Leitl

Videos zu Tiere und Pflanzen: Heinz Wiesbauer

Videos zur Römerzeit: 7reasons

Beratung:

Roland Albert

Horst Aspöck

Hans-Martin Berg

Peter Buchner

Manuel Denner

Rudolf Eis

Karin Enzinger

Ursula Göhlich

Margit Gross

Mathias Harzhauser

Johannes Hill

Werner Holzinger

Franz Humer

Christian Komposch

Matthias Pacher

Wolfgang Rabitsch

Luise Schratt-Ehrendorfer

Otto H. Urban

Wolfgang Waitzbauer

Herbert Zettel

Leihgeber:

Naturhistorisches Museum Wien

Oberösterreichisches Landesmuseum

Niederösterreichisches Landesmuseum

Firma Somso

**Hundsheimer Berg**

## Einleitung

Wenn wir das Wort „Steppe“ hören, so denken wir zunächst an die großen Trockengebiete der Erde. Dass es aber auch bei uns vergleichbare Lebensräume mit einer hoch spezialisierten Tier- und Pflanzenwelt gibt, mag ein wenig verwundern.

Das Leben im Trockenrasen, in all seinen Dimensionen, steht im Mittelpunkt der Ausstellung „Die Steppe lebt“. Hainburg ist idealer Standort für diese Schau, finden sich doch im näheren Umfeld wertvollste Felssteppen und Trockenrasen mit einer weit zurückreichenden Nutzungsgeschichte.

Die Ausstellung bietet außergewöhnliche Einblicke in die Welt der Gräser und Kräuter, in der Insekten und Spinnen den Ton angeben.

Es heißt: sich tarnen, flüchten, fressen oder gefressen werden. Und dieser tägliche Überlebenskampf wird durch eindrucksvolle Bilder, Filme und Tiermodelle vermittelt. Gezeigt werden auch faszinierende Anpassungen von Pflanzen und Tieren an die extreme Trockenheit dieser Lebensräume.

Einen thematischen Schwerpunkt in dieser Ausstellung nimmt die Siedlungs- und Nutzungsgeschichte des Hainburger Raumes ein, schließlich sind die Trockenrasen im näheren Umfeld meist auch ein Produkt der menschlichen Nutzung.

Im vorliegenden Begleitband zur Ausstellung sind weiterführende Informationen zum Thema „Trockenrasen“ enthalten. Der Bogen spannt sich von den eiszeitlichen Steppen über die Einflüsse des Menschen auf die Kul-



**Spitzerberg in  
Prellenkirchen**

turlandschaft bis hin zur faunistischen und vegetationsökologischen Bedeutung der Trockenstandorte.

**Eiszeitliche Steppen**

Steppen im Osten Österreichs – das gab es hier vor geraumer Zeit sogar großflächig: Während der Kaltzeiten im Glazial war an den Polkappen und im Gebirge viel Wasser gebunden, sodass es nur wenige Niederschläge gab. Die nicht vergletscherten Bereiche Mittel- und Osteuropas waren durch eine Tundrenlandschaft geprägt, die auch als Mammut- oder Lösssteppe bezeichnet wird. Wegen der Dauerfrostböden gab es keine Bäume, wohl aber eine üppige Vegetation, die mit alpinen Rasengesellschaften vergleichbar ist. Die hier wachsenden Gräser, Kräuter und Sträucher waren Nahrungs-

grundlage für große Pflanzenfresser wie Mammut, Wollnashorn, Bison, Ren, Elch und Riesenhirsch. Mit wärmer und feuchter werdendem Klima in der Nacheiszeit breiteten sich hier allmählich Gehölze aus und die typischen Großsäuger der Kaltzeit zogen sich zurück oder wurden vom Menschen ausgerottet.

**Das Werden der Kulturlandschaft**

Waldfreie Trockenstandorte würde es im panonischen Raum ohne menschliche Nutzung nur kleinflächig geben. Es war der Mensch, der diese Gebiete über die Jahrtausende durch Rodung und Beweidung geprägt hat.

Am Beispiel der Hainburger Berge lassen sich die nutzungsbedingten Einflüsse, beginnend von der Jungsteinzeit bis in unsere Zeit, ein-

**Hundsheimer Berg**

drucksvoll darstellen. Besonders stark hat sich das Bild der Kulturlandschaft durch die Kelten und einige Jahrhunderte später durch die Römer verändert, war doch der Bedarf an Holz und landwirtschaftlichen Gütern für die damalige Großstadt Carnuntum sehr hoch. Beweidung und Mahd haben in der Folge dazu beigetragen, dass sich hier artenreiche Rasen entwickeln konnten.

### **Widerstandsfähige Pflanzenarten und Hungerkünstler**

Trockenrasen und insbesondere Felssteppen weisen extreme Lebensraumbedingungen auf, die sich aus der Trockenheit des Klimas, der geringen Bodenentwicklung und den kargen Standortverhältnissen ergeben. Der Boden vermag nur wenig Wasser zu speichern. Meist herrscht schon kurze Zeit nach

Regenfällen extreme Trockenheit vor. Viele Pflanzen verfügen über Anpassungen an die Trockenheit: Manche Arten reduzieren die Verdunstung durch einen Wachsüberzug, andere sind durch eine starke Behaarung oder dicke Zellwände geschützt. Einige Gräser sind sogar in der Lage, ihre Oberfläche zu verkleinern, indem sie die Blätter einrollen. Bestens angepasst sind sukkulente Pflanzen, die auch extremste Standorte erobern können. Eine andere Überlebensstrategie besteht darin, das Wachstum in feuchtere Zeiträume zu verlagern und den trockenen Sommer als Samen zu überdauern.

In den Hainburger Bergen finden sich viele Besonderheiten, darunter endemische Arten wie die Hainburg-Feder-Nelke. Sie kommt nur hier und in den Kleinen Karpaten vor. Zahlreiche Charakterarten sind stark gefähr-



Heinz Wiesbauer

### **Hundsheimer Berg**

det, da die Trockenrasenfläche während der letzten Jahrzehnte massiv abgenommen hat.

#### **Tierwelt im Mikrokosmos Steppe**

Trockenstandorte werden vorwiegend von Lebensraumspezialisten besiedelt, darunter viele Wärme liebende Tierarten. So trifft man hier zahlreiche mediterrane oder pannonische Arten, die im Osten Österreichs ihre Verbreitungsgrenze erreichen und zum Teil als nationale Raritäten zu werten sind.

Zu den faunistischen Kostbarkeiten zählen u. a. Ziesel, Wiedehopf, Smaragdeidechse, Rote Röhrenspinne, Berghexe, Steirischer Fanghaft, Sägeschrecke oder Mohnbiene. Die Liste an hoch spezialisierten und gefährdeten Tierarten ist sehr lang, umfasst doch das Faunenspektrum der Trockenrasen mehrere tausend Spezies. Die unermessliche Artenvielfalt verdeutlicht etwa die Tatsache,

dass im Naturschutzgebiet „Hundsheimer Berg“ 1.315 Schmetterlingsarten bzw. mehr als ein Drittel des österreichischen Spektrums nachgewiesen wurden.

Die Tierwelt der Trockenstandorte im pannonischen Raum birgt noch immer große Überraschungen. Erst jüngst wurde hier eine neue Ameisenart entdeckt und es werden bei anderen Tiergruppen wohl noch einige Erstbeschreibungen folgen.

Das Bemerkenswerte dabei ist, dass es sich um Natur vor unserer Haustür handelt, über die die meisten Menschen in der Regel weniger wissen als über die afrikanische Serengeti oder andere exotische Landschaften dieser Welt.

Heinz Wiesbauer

## 2.1 Was ist Eiszeit?

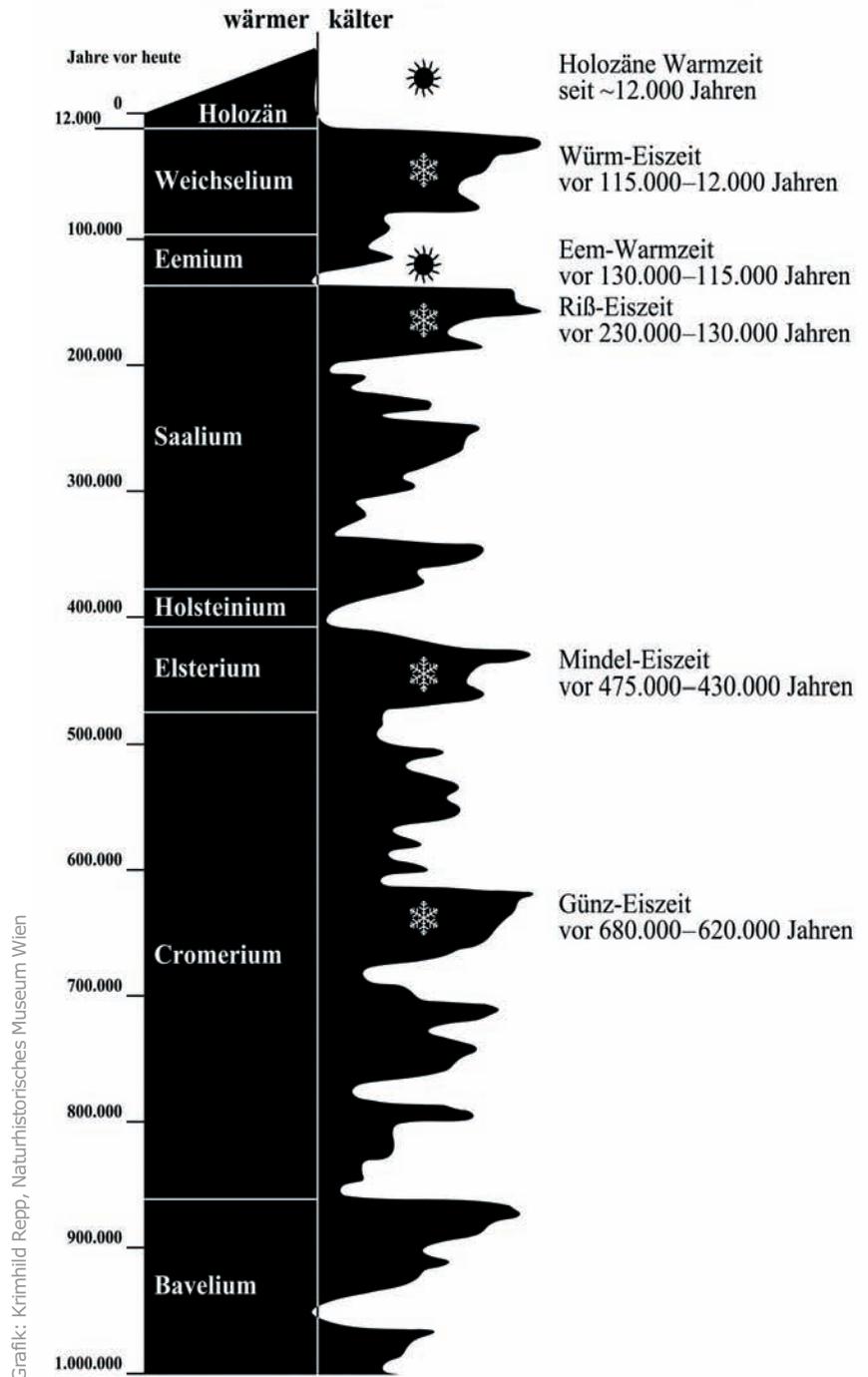
Mathias Harzhauser

In den populären Darstellungen wird der Begriff „Eiszeit“ vorwiegend mit Gletscherlandschaften assoziiert, durch die Mammutherden ziehen. Tatsächlich ist „die Eiszeit“ aber eine Abfolge aus kälteren und wärmeren Phasen, die bis zu 100.000 Jahre dauern können. Der Steuerungsmechanismus war lange unverstanden. Heute gilt als gesichert, dass astronomische Zyklen wichtige Schrittmacher des eiszeitlichen Erdklimas sind. Einer dieser astronomischen Zyklen ist der Exzentrizitätszyklus, der durch die Änderung der elliptischen Erdumlaufbahn um die Sonne entsteht und 100.000 Jahre dauert. Die Gesamtenergie der Strahlungsmenge von der Sonne ändert sich dadurch nur wenig, aber die Verteilung auf der Erdoberfläche variiert deutlich. Bei steigender Exzentrizität wächst die Differenz zwischen dem kleinsten und größten Abstand der Erde von der Sonne, was Auswirkung auf Klima und Saisonalität hat.

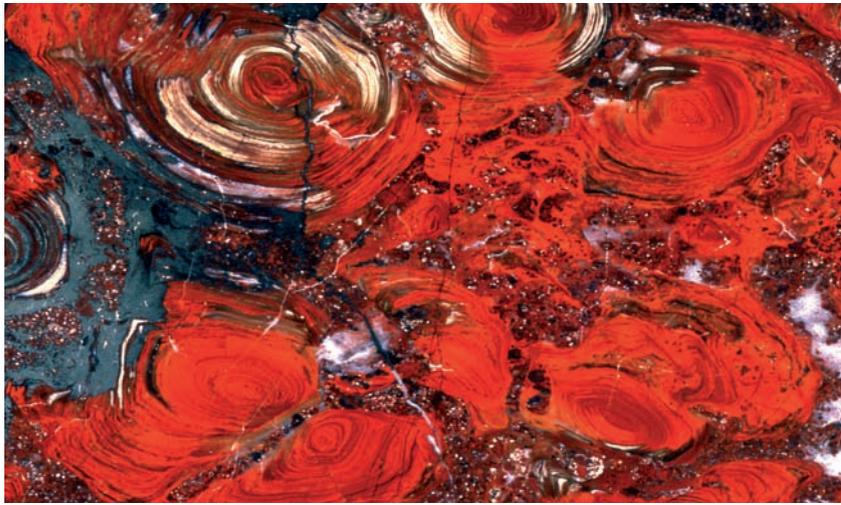
Sobald das Eis durch die kühleren Sommer-temperaturen nicht mehr schmilzt, bilden sich ausgedehnte Eisflächen. Da diese weißen Flächen wie Reflektoren das wärmende Sonnenlicht wieder in den Weltraum zurückstrahlen, beginnt ein Rückkoppelungsmechanismus, der die Eiszeit noch verstärkt. Sobald die eintreffende Sonnenenergie, den astronomischen Zyklen folgend, wieder einen bestimmten Grenzwert überschreitet, beginnt das Eis rasch zu schmelzen. Die freiwerdenden dunklen Bodenflächen erwärmen sich nun rasch. Zusätzlich wird das Treibhausgas Methan aus den Permafrostböden frei.

Doch diese Mechanismen erklären lediglich den Rhythmus der Eiszeit. Der Auslöser

## Abweichung von der heutigen Durchschnittstemperatur



Klimakurve der letzten 1.000.000 Jahre



**Ein 2 Milliarden Jahre alter Stromatolith aus Bolivien: Die darin überlieferten Bakterien erzeugten durch Photosynthese Sauerstoff und waren dadurch mitverantwortlich für die globale Abkühlung in der Frühzeit der Erde.**

selbst ist jedoch noch immer nicht völlig geklärt. Ein wichtiger Faktor dafür ist die Änderung in der Zusammensetzung der Atmosphäre. Hohe Kohlendioxidkonzentrationen – dem Treibhausgas  $\text{CO}_2$  – bedeuten Heißzeiten, hohe Sauerstoffkonzentrationen führen zu Eiszeiten. Das Klima wird aber auch durch die Lage der Kontinente und durch polare Meeresströme beeinflusst. Vor allem wird die globale Klimaentwicklung vom Kosmos gesteuert. Extreme Kaltzeiten dürften auch durch sterbende Sterne ausgelöst worden

sein. Vor 2,8 Millionen Jahren erlosch im Sternbild der Plejaden eine Sonne als Supernova. 10.000 Jahre lang traf deutlich mehr kosmische Strahlung die Erde als davor. Wenn ein sterbender Stern in sich zusammenfällt, verursacht er oft einen Gammablitzen. Diese Strahlung spaltet Stickstoffmoleküle in der Erdatmosphäre. Stickoxid entsteht und zerstört innerhalb weniger Wochen fast die Hälfte der Ozonschicht. Klimaschwankungen setzen ein, die schließlich in einer Eiszeit gipfeln.



**Durch Sandschliff entstandener Windkanter, ca. 15.000 Jahre alt**

Die immer noch andauernde jüngste Eiszeit ist kein solitäres Ereignis in der Erdgeschichte. Tatsächlich prägten Eiszeiten seit über 2 Milliarden Jahren die Erde und die Evolution ihrer Organismen. Die erste und älteste Vereisung ereignete sich vor 2,5 Milliarden Jahren. Durch Bakterien-Photosynthese gelangte zunehmend Sauerstoff in die Atmosphäre, und es bildete sich Ozon. Gleichzeitig verbrauchten die Lebewesen bei der Photosynthese Kohlendioxid. Mit der Reduktion der wärmenden Strahlung sanken auch die Temperaturen – erste Eiskappen an den Polen entstanden. Die zweite Vereisungsphase folgte vor 850 bis 653 Millionen Jahren.

**Jahreszeitliche Warvenschichtung aus einem eiszeitlichen See aus Adelaide in Australien; ca. 700 Millionen Jahre alt**



Alice Schumacher, Naturhistorisches Museum Wien (3x)

Mehrere extreme, bis 10 Millionen Jahre dauernde Kaltphasen wechselten damals mit kurzen Wärmephasen und verwandelten die Erde in einen „Schneeball“. Ein Faktor für diese Extremeiszeit könnten erhöhte Verwitterungsraten gewesen sein, da bei Verwitterung von Silikatgestein Kohlendioxid aus der Atmosphäre verbraucht wird. Diese gewaltige Vereisung markiert auch einen Wendepunkt für das Leben. Unter dem raschen Klimawechsel kam es zum Kollabieren der Populationen der frühen Einzeller. Besonders die Eisphasen erschwerten das Leben, da unter dem Eispanzer nur wenig Licht für Photosynthese vorhanden war. Ohne Eintrag vom Land fehlten auch viele Nährstoffe. Das Leben war über Millionen von Jahren durch genetische Isolation geprägt. Erst nach der Schneeballphase tauchen erste mehrzellige Organismen auf. Auch vor 450, 360 und 300 Millionen Jahren – im Ordovizium, Devon und im Karbon – bildeten sich dicke Eiskappen. Besonders warme Perioden waren die Jurazeit im Erdmittelalter und das Eozän in der Erdneuzeit.

Für den Geologen sind Eiszeiten an den charakteristischen Ablagerungen erkennbar:

schlecht sortierte Tillite aus den Schutttablagerungen der Gletscher, millimeterdünne Warvenschichtungen in Seesedimenten und lange Kratzer an den Felsen, die durch mit den Gletschern fließende Gesteinsbrocken erzeugt wurden. In den Landschaften Niederösterreichs ist die letzte Eiszeit durch den gelblichen Löss bezeugt. Löss ist ein feinkörniger Flugsand, der während der Kaltzeiten als Staub aus den großen Flussbetten ausgeblasen und in meterdicken Schichten abgelagert wurde. In den Warmzeiten bildete die Vegetation Humusböden, die heute als braune Verfärbungen im Löss erkennbar sind. Der Flugsand konnte auch Steine formen. Im konstanten Wind wirkte der Löss wie ein Sandstrahlgebläse – sogenannte Windkanter sind das Ergebnis. Die Weinviertler Weine, die vielfach auf Lössböden wachsen, sind – wie der Mensch selbst – echte „Produkte der Eiszeit“.

Univ.-Doz. Mag. Dr. Mathias Harzhauser  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
1010 Wien



Bild: Franz Roubal, Naturhistorisches Museum Wien

## 2.2 Die Tierwelt der Eiszeit

Ursula Göhlich

Die Klimaschwankungen im Lauf des Pleistozäns haben einen erheblichen Einfluss auf die geographische Verbreitung der Tier- und Pflanzenwelt sowie auf das Auftreten bzw. Aussterben von bestimmten Organismen überhaupt. Sowohl die Kalt- als auch die Warmzeiten sind durch typische Faunenvergesellschaftungen charakterisiert, also durch Tiere, die unter ähnlichen ökologischen Verhältnissen gelebt haben.

Während der Kaltzeiten breitete sich über Mitteleuropa großteils eine kontinental geprägte Steppenlandschaft aus – die sogenannte Mammutsteppe. Gletschervorstöße bis nach Zentraleuropa waren auch zu den Kaltzeiten nur auf relativ kurze Phasen von einigen tausend Jahren begrenzt. Die übrige Zeit war die Mammutsteppe überwiegend eisfrei, aber von einem Dauerfrostboden (Permafrost) geprägt, der einen Baumbewuchs behinderte. Obwohl die Mammutsteppe wohl zu einem gewissen Grad der heutigen arktischen Tundra ähnelte, unterschied sie sich durch eine deutlich höhere pflanzliche Produktion – bedingt durch einen höheren Sonnenstand. Die Vegetation der Mammutsteppe ist wohl am ehesten mit der Mattenzone der heutigen Hochgebirge zu

vergleichen (KOENIGSWALD 2004) und bot damit ein reiches Spektrum an Nahrung für die Pflanzenfresser der Kaltzeiten. Zu den berühmtesten Vertretern der an kaltes und trockenes Klima angepassten Tierwelt zählen das Mammut (*Mammuthus primigenius*), das Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), das Steppenbison (*Bison priscus*) und der Riesenhirsch (*Megaloceros giganteus*). Natürlich beeindruckten manche dieser Tiere allein durch ihre Größe, andere durch ihre Kälteanpassungen wie dichtes Fell oder kleine Ohren, aber ihr Grad an Berühmtheit geht vor allem mit der Tatsache einher, dass diese Tierarten allesamt ausgestorben sind.

Hingegen haben andere Vertreter der kaltzeitlichen Fauna wie Moschusochse (*Ovibos moschatus*), Rentier (*Rangifer tarandus*), Rothirsch (*Cervus elaphus*), Schneehase (*Lepus timidus*), Lemminge (*Lemmus lemmus* und *Dicrostonyx torquatus*) sowie Vielfraß (*Gulo gulo*) und Eisfuchs (*Alopex lagopus*) zwar bis heute überlebt, sind aber auf gebirgige oder arktische Biotope zurückgedrängt – eine Folge der Klimaerwärmung nach der letzten Kaltzeit und der daraus resultierenden Verschiebung von Klimazonen und Lebensräumen.

Die Lebensverhältnisse zu den Warmzeiten sahen gänzlich anders aus. Mitteleuropa war wohl flächendeckend mit Wäldern bedeckt, die Lebensraum für ein anderes Tierspektrum darstellten. Zu diesen warmzeitlichen Tieren des Mittel- und Jungpleistozäns gehörte auch ein Elefant, der sich aber deutlich vom Mammut unterschied, der Waldelefant (*Elephas antiquus*). Er übertraf das Mammut an Größe und besaß wohl auch kein dichtes Fell.

Weitere große Pflanzenfresser der Warmzeitfauna waren Nashörner (*Stephanorhinus*

*kirchbergensis* und *Stephanorhinus hemitoechus*), eine Pferdeart (*Equus taubachensis*), der Auerochse (*Bos primigenius*), der Elch (*Alces latifrons*), der Damhirsch (*Dama dama*) und der Rothirsch (*Cervus elaphus*). Als besondere Exoten für die mitteleuropäische Tierwelt des letzten Interglazials sind der Wasserbüffel (*Bubalus murrensis*) und das Flusspferd (*Hippopotamus antiquus*) zu nennen. Die nächsten Verwandten dieser beiden Arten kommen nämlich heute nur im subtropischen Bereich vor. Offensichtlich bot aber Mitteleuropa in der letzten Warmzeit für sie günstige Lebensbedingungen an.

Die meisten Pflanzenfresser haben eine enge Bindung an einen bestimmten Vegetationstyp und reagieren daher stärker auf Klimaänderungen und daraus resultierende Veränderungen der Pflanzenwelt. Entsprechend kommen die meisten Arten von Pflanzenfressern nur in der Faunenvergesellschaftung entweder der Kalt- oder der Warmzeiten vor. Nur Pferd, Rothirsch und Riesenhirsch sind in beiden Faunenvergesellschaftungen zu finden, lebten also sowohl zu den Kalt- als auch zu den Warmzeiten in Mitteleuropa und waren offensichtlich in der Lage, sich gut an die klimabedingten Umweltbedingungen anzupassen.

Genauso verhält es sich mit einigen Fleischfressern. Sie sind nur davon abhängig, dass Pflanzenfresser als Beute zur Verfügung stehen; ob es sich um kalt- oder warmzeitliche Pflanzenfresser handelte, war für den Wolf (*Canis lupus*), die Höhlenhyäne (*Crocuta crocuta spelaea*) und den Höhlenlöwen (*Panthera leo spelaea*) wohl weniger von Bedeutung.

Der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) gehört zwar im Sinne der zoologischen Systematik zu den Raubtieren, war aber vorwiegend ein Pflanzenfresser, was aus seinem Gebiss abzulesen



**Schädel eines Höhlenbären *Ursus spelaeus* (aus der Höhle von Vypustek, Mähren; ca. 35.000 Jahre alt)**



**Skelett eines 7 Monate alten Höhlenbären (aus der Höhle vom Hartelsgraben bei Hieflau, Steiermark; ca. 35.000 Jahre alt)**



**Schädel einer Höhlenhyäne aus dem Jungpleistozän**



**Schädel eines Wollnashorns *Coelodonta antiquitatis* (Roter Berg bei Brünn, Mähren; ca. 30.000–10.000 Jahre alt)**

Naturhistorisches Museum Wien (4x)



Bilder: Franz Roubael, Naturhistorisches Museum Wien



**Wollnashorn  
(links) und Riesen-  
hirsch (rechts)**

ist. Dennoch kommt auch der Höhlenbär sowohl in den Kalt- als auch in den Warmzeiten in Mitteleuropa vor.

Jeder große Klimawechsel führte zu einem Wechsel von kalt- und warmzeitlicher Fauna und Flora in Mitteleuropa. Mitteleuropa stellte hierbei je nach Klimaverhältnissen ein temporäres Verbreitungsgebiet der jeweiligen Faunenvergesellschaftung dar. Das Kerngebiet der kaltzeitlichen Tierwelt reichte vom kontinentalen Osteuropa bis nach Sibirien, jenes für die warmzeitliche Fauna begrenzte sich auf das Mittelmeergebiet, westlich der Pyrenäen und südlich der Alpen und Karpaten. Von diesen Kerngebieten aus konnte sich die jeweilige Tiervergesellschaftung bei Klimaveränderung ausbreiten. Das heißt, zu den Warmzeiten dehnte sich die warmzeitliche Waldelefanten-Fauna aus Süd- und Westeuropa mit den sich verbreiternden Wäldern bis nach Mitteleuropa aus, während sich die kälteangepassten Tiere in ihr Kerngebiet nach Osteuropa und Sibirien zurückzogen. Sobald aber durch Klimaabkühlung die Mammutsteppe wieder die Wälder aus Mitteleuropa verdrängte, herrschten dort auch wieder die Tiere der Kaltzeit.

Die Gründe dafür, warum mit dem Ende der letzten Kalt- bzw. Warmzeit auch viele Arten endgültig ausstarben, müssen also nicht in Mitteleuropa, sondern in den jeweiligen Kerngebieten gesucht werden. Im letzten Glazial hat sich das Klima im Kerngebiet der warmzeitlichen Fauna zum ersten Mal so dra-

stisch verschlechtert, dass es auch von kaltzeitlichen Faunenelementen besiedelt und besetzt werden konnte. Dieser Zusammenbruch des Kerngebietes hat zum Aussterben der warmzeitlichen Fauna geführt. Auch das Kerngebiet der kaltzeitlichen Fauna war während des Holozäns im Vergleich zu früheren Warmzeiten deutlich feuchter geworden, was zu einer Vermoorung führte und eine gleichförmigere Vegetation zur Folge hatte. Mit der Vereinheitlichung des Lebensraums verschwanden die unterschiedlichen Vegetationsnischen, auf die die großen pleistozänen Pflanzenfresser angewiesen waren. Überlebt haben in beiden Kerngebieten nur diejenigen Tierarten, die sich an die veränderten Umweltbedingungen anpassen konnten oder für die noch eine entsprechende Nische zur Verfügung stand. So ist eine kleine Population von Mammuts nicht mit ihren Artgenossen am Ende der Eiszeit vor 10.000 Jahren ausgestorben, sondern sie überlebte auf der Wrangel-Insel im Nordosten vor der Küste Sibiriens – verzweigt – bis vor 3.700 Jahren, als in Ägypten bereits Pyramiden gebaut wurden.

**Zitierte Literatur**

VON KOENIGSWALD, W. (2004): Das Quartär: Klima und Tierwelt im Eiszeitalter Mitteleuropas. *Biologie in unserer Zeit* 34(4): 151–158.

Dr. Ursula Göhlich  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
1010 Wien

## 2.3 Der Einfluss von Großherbivoren auf die Naturlandschaft Mitteleuropas

Margret Bunzel-Drücke, Joachim Drücke und Henning Vierhaus

### Einleitung

Wenn wir die Biologie der rezenten Tiere und Pflanzen verstehen wollen, müssen wir auch die Bedingungen kennen, unter denen die Arten entstanden sind. Dabei wird die Herbivorie – das Fressen von Pflanzen – als Faktor der Pflanzen- und Tierrevolution vielfach unterschätzt. Dies ist erstaunlich, weil große Pflanzenfresser in den Ökosystemen wohl immer eine bedeutende Rolle spielten; dies gilt nicht nur für die vom Menschen wenig beeinflusste Naturlandschaft, sondern auch für die Kulturlandschaften der letzten Jahrtausende. Soweit der Naturschutz den Erhalt von Artenvielfalt oder Naturnähe anstrebt, muss er sich mit der Bedeutung der Beweidung für Landschaften und Lebensräume auseinandersetzen und diesen natürlichen Prozess in seine Planungen einbinden. Eine zentrale Frage für die Erarbeitung von Leitbildern und Zielvorstellungen ist dabei, wie die mitteleuropäische Landschaft unter natürlichen Bedingungen aussehen würde.

### Die großen Pflanzenfresser in der Naturlandschaft Mitteleuropas

Als Naturlandschaft wird gemeinhin die Landschaft ohne (wesentliche) Einflüsse des modernen Menschen verstanden.

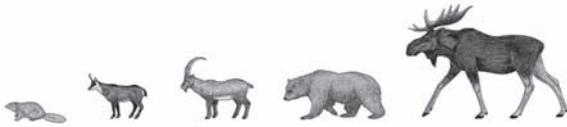
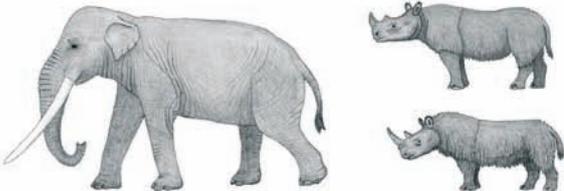
Folgt man der Hypothese, dass der Mensch verantwortlich für das Verschwinden vieler Großtierarten weltweit ist, muss das Ökosystem vor dem prähistorischen „Overkill“ als das natürliche Ökosystem Europas gelten.

Die Überjagung der Großtiere begann in Europa mit dem Einwandern des modernen Menschen vor rund 40.000 Jahren während der letzten Eiszeit. Im Holozän, also in der vor etwa 10.000 Jahren beginnenden „Nach-eiszeit“, hat es insofern keine vom Menschen unbeeinflusste „Urlandschaft“ gegeben, als die größten Tiere wie Elefanten und Nashörner bereits vor dem Ende des Glazials ausgerottet waren und einige weitere Arten wie Wildesel, Riesenhirsch und Höhlenbär nur noch in verringerten Populationsdichten oder isolierten Restbeständen vorkamen. Die nacheiszeitliche Naturlandschaft kann daher nicht rekonstruiert werden, sondern ist nur zu konstruieren, indem man die rezenten Lebensgemeinschaften untersucht, in denen noch große Herbivoren vorkommen – vor allem in Afrika oder Südasien – oder indem man die Ökosysteme der vorangegangenen Warmzeiten in Europa studiert. Das Holozän weist klimatisch wesentliche Ähnlichkeiten zu älteren Interglazialen auf, z. B. zum Eem, das vor etwas mehr als 100.000 Jahren endete.

Folgt man dagegen im Hinblick auf das Verschwinden zahlreicher Großtierarten der Klimahypothese, wäre ein Ökosystem zugrunde zu legen, das die in „vorgeschichtlicher Zeit“ ausgestorbenen sechs Herbivoren-Arten nicht enthält. Wir halten jedoch die Overkill-Hypothese für wahrscheinlicher und betrachten daher nachfolgend ein Ökosystem mit allen typischen Großtierarten.

Um die Folgen für Vegetation und Landschaft abschätzen zu können, wollen wir Mitteleuropa wenigstens gedanklich in einen „Quaternary Park“ verwandeln, in dem die großen Pflanzenfresser einer typischen Warmzeit vorkommen. Das Quartär ist das Zeitalter, in dem wir leben – aber es umfasst außer dem Holozän auch das Eiszeitalter, in dem die Großtierfauna noch komplett war. Die folgende Abbildung zeigt die Arten, die mindes-

**Typische warmzeitliche  
Fauna großer Herbi-  
voren Mitteleuropas,  
geordnet nach der  
Größe ihres derzeitigen  
Verbreitungsgebietes  
bzw. dem Zeitpunkt  
ihres Verschwindens**

	<p><b>Reh</b> (<i>Capreolus capreolus</i>)</p> <p><b>Verbreitung:</b> fast überall vorkommend</p>
	<p><b>Wildschwein</b> (<i>Sus scrofa</i>), <b>Rothirsch</b> (<i>Cervus elaphus</i>), <b>Damhirsch</b> (<i>Dama dama</i>)</p> <p><b>Verbreitung:</b> beschränkte, aber meist noch recht große Verbreitungsgebiete, z.T. nach Wiedereinbürgerung</p>
	<p><b>Biber</b> (<i>Castor fiber</i>), <b>Gemse</b> (<i>Rupicapra rupicapra</i>), <b>Alpensteinbock</b> (<i>Capra ibex</i>), <b>Braunbär</b> (<i>Ursus arctos</i>), <b>Elch</b> (<i>Alces alces</i>)</p> <p><b>Verbreitung:</b> in Reliktarealen (Biber, Gemse), Wiederansiedlungsgebieten (Biber, Gemse, Steinbock) oder Randbereichen (Braunbär, Elch) bis heute vorkommend, z.T. Ausbreitungstendenzen</p>
	<p><b>Wisent</b> (<i>Bison bonasus</i>), <b>Wildpferd</b> (<i>Equus ferus</i>), <b>Auerochse</b> (<i>Bos primigenius</i>)</p> <p><b>Verbreitung:</b> zwischen dem 17. und dem 20. Jahrhundert verschwunden (Wisent 1919, Tarpan ca. 1800, Auerochse 1627), lange vorher nur noch in Reliktarealen</p>
<p style="text-align: center;">Grenze</p>  <p style="text-align: center;">"historische Zeit" "vorgeschichtliche Zeit"</p>	<p><b>Europäischer Wildesel</b> (<i>Equus hydruntinus</i>), <b>Riesenhirsch</b> (<i>Megaloceros giganteus</i>), <b>Höhlenbär</b> (<i>Ursus spelaeus</i>)</p> <p><b>Verbreitung:</b> im frühen bis mittleren Holozän verschwunden (vor 10 000 bis 4 000 Jahren)</p>
	<p><b>Waldelefant</b> (<i>Palaeoloxodon antiquus</i>), <b>Waldnashorn</b> (<i>Stephanorhinus kirchbergensis</i>), <b>Steppennashorn</b> (<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>)</p> <p><b>Verbreitung:</b> während der letzten Eiszeit in ihren südlichen Refugialgebieten ausgerottet (vor 30 000 bis 20 000 Jahren), daher Rückkehr im Holozän unmöglich</p>

tens zu erwarten wären. Der Bekanntheitsgrad der dargestellten Arten nimmt von oben nach unten ab. Die heute noch vorkommenden und die in geschichtlicher Zeit ausgestorbenen Arten sind derjenige Teil der mitteleuropäischen Großherbivoren-Fauna, der zumeist als das „vollständige Arteninventar“ angesehen wird. Für eine typische warmzeitliche Fauna fehlen jedoch noch wenigstens 6 Arten, darunter die 3 größten.

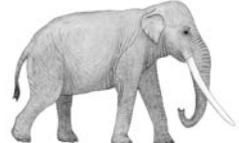
Die warmzeitlichen Verbreitungsgebiete der meisten der 18 abgebildeten Arten dürften unter natürlichen Bedingungen fast ganz Mittel- und Westeuropa umfassen; lediglich bei 3 Arten sind kleinere Areale anzunehmen:

- Gämse (nur Mittel- und Hochgebirge),
- Steinbock (nur Hochgebirge und felsige Teile der Mittelgebirge),
- Europäischer Wildesel (eventuell beschränkt auf trockene Ebenen).

5 weitere Arten gehören möglicherweise zusätzlich noch zur Fauna, wurden aber wegen ihres nicht eindeutigen Status in der Abbildung zur Warmzeitfauna weggelassen:

- Das u. a. während der letzten Eiszeit in Mitteleuropa nachgewiesene Stachelschwein (*Hystrix cristata/vinogradovi*) könnte auch in Warmzeiten nördlich der Alpen leben;
- Flusspferd (*Hippopotamus amphibius*) und Europäischer Wasserbüffel (*Bubalus murrens*) könnten in klimatisch begünstigten Flussauen vorkommen;
- Mammut (*Mammuthus primigenius*) und Rentier (*Rangifer tarandus*) könnten zur Überwinterung von Norden und Osten nach Mitteleuropa ziehen.

Nach HOFMANN (1989) lassen sich die Arten in Ernährungstypen einteilen. Laubfresser (browser) ernähren sich von eiweißreichen,

	Konzentratselektierer ("browser") u. Allesfresser	Intermediärtypen	Grasfresser ("grazer")
Wiederkäuer	 	     	
Nichtwiederkäuer	   	 	  

BUNZEL-DRÜKE et al. (1999)

leicht verdaulichen Pflanzenteilen wie Knospen, Laub, Früchten und Speicherorganen. Ähnliche Pflanzennahrung bevorzugten die Allesfresser Braunbär und Wildschwein. „Gras- und Raufutterfresser“ (grazer) sind auf die relativ schwer verdaulichen Gräser spezialisiert und daher auf Weideland angewiesen. „Intermediärtypen“ verzehren sowohl Gräser als auch Laub und Kräuter, wobei jahreszeitliche Wechsel auftreten können.

**Einteilung typischer warmzeitlicher Herbivoren-Arten Mitteleuropas in Ernährungstypen**

**Beispiel für eine halboffene, durch große Herbivoren beeinflusste Landschaft: Tsavo Ost Nationalpark in Kenia**



Manfred Hölker

**Biberwiese in einer Bachaue**



Margret Bunzel-Drüke

**Umgestürzte Bäume können einen „natürlichen Wildschutzzäun“ bilden und außerdem Verstecke für Prädatoren (hier Luchs) bieten. An solchen Stellen könnte Hochwald entstehen.**



Margret Bunzel-Drüke

Folgende Artengruppen haben besonders starke Einflüsse auf Vegetation und Landschaft:

- Megaherbivoren (Waldelefant, Waldnashorn, Steppennashorn) durch Körpergröße, mechanische Fähigkeiten und benötigte Nahrungsmenge;
- Grasfresser (Auerochse, Wisent, Pferd, Esel, Steppennashorn), die Weiderasen schaffen und erhalten und damit – anders als Laubfresser – die pflanzliche Sukzession umkehren oder anhalten können;
- Arten, die in Herden oder größeren Gruppen leben und deren Beweidung dadurch mahdähnliche Effekte verursachen kann (Steinbock, Rothirsch, Damhirsch, Auerochse, Wisent, Pferd, Esel) – alles „grazer“ oder Intermediärtypen mit hohem Grasanteil in der Nahrung;
- Biber, die Gewässer umgestalten, Biberwiesen schaffen und Moorbildung auslösen können.

Die 6 heute noch in Mitteleuropa in Freiheit vorkommenden Huftierarten und der Biber gehören zu den kleineren Pflanzenfressern. Es ist kein typischer „grazer“ unter ihnen. In heutigen Ökosystemen fehlen also nicht nur die Megaherbivoren wie Elefant und Nashorn, sondern darüber hinaus sind die „Planstellen“ der in offenen oder halboffenen Landschaften lebenden Grasfresser unbesetzt, sieht man von dem stellenweise eingebürgerten, in Mitteleuropa nicht einheimischen Mufflon (*Ovis orientalis f. musimon*) ab.

Wie hoch wäre die Herbivorendichte im „Quaternary Park“, und wodurch würde sie begrenzt? Wesentliche Faktoren für die „Regulierung“ der Bestandsdichten sind die Produktivität der Vegetation unter Berücksichtigung des Engpasses im Winter, außerdem Beutegreifer sowie Krankheiten und Parasiten. Während etwa in afrikanischen Steppen die

Versorgung mit offenem Wasser in der Trockenzeit für viele Pflanzenfresser ein bestandsbegrenzender Faktor sein kann, dürften in gemäßigten Klimaten Mitteleuropas die Winter die Zeit darstellen, die zu erheblichen Einbußen unter den Wildtieren führen kann. Allerdings verfügen die heimischen Herbivoren über Anpassungen in Körperbau, Physiologie und Verhalten, die ihnen das Überstehen der nahrungsarmen Zeit durchschnittlicher Winter problemlos ermöglichen. Diese Anpassungen reichen von der Ausbildung eines Winterfells über die Einlagerung von Fettreserven und Umstellungen in der Ernährung, die zum Teil mit erheblichen Umbauprozessen am Verdauungstrakt einhergehen, über kleinräumige Ortsbewegungen und weite Migrationen bis zur Winterruhe (Höhlenbär, Braunbär) und zum Anlegen von Nahrungsvorräten (Biber).

Für einige grundlegende Prinzipien zur Dichteregulation der Pflanzenfresser sind die Ergebnisse aus der Serengeti-Forschung hilfreich. Nach diesen Untersuchungen wird die Dichte von Megaherbivoren wie Elefanten und Nashörnern allein durch Nahrung und Wasser reguliert. Ob in einer vergleichbaren Großtiergemeinschaft Europas ein Einfluss der auf die Erbeutung von Elefanten und anderen Großsäugern spezialisierten Säbelzahnkatze (*Homotherium latidens*) zu berücksichtigen ist, muss offen bleiben.

Die Populationsgrößen wandernder Herdentiere in Afrika werden offenbar ebenfalls nur durch das Nahrungs- und Wasserangebot bestimmt. Im warmzeitlichen Europa könnten Pferd, Rentier, eventuell Wisent und teilweise auch Rothirsch Wanderungen in Herden ausführen. Migrationen können der besseren Nutzung des Nahrungsangebotes dienen, spielen aber auch bei der Vermeidung von Feinden eine Rolle, denn viele Raubtierarten sind territorial und führen mit ihren Jungen

keine großen Ortsbewegungen durch. Bei den Bestandsdichten weitgehend ortsfester Herbivoren-Arten kommt in Afrika ein Einfluss von Prädatoren zum Tragen. Zu den eher ortsfesten Huftierarten dürften in Europa u. a. Wildschwein, Damhirsch, Reh und Gämse, wahrscheinlich auch der Auerochse gehören.

Folgende große Raubtierarten sind in einer typischen mitteleuropäischen Warmzeit mindestens zu erwarten: Wolf (*Canis lupus*), Braunbär (*Ursus arctos*), Nordluchs (*Lynx lynx*), Löwe (*Panthera leo spelaea*), Leopard (*Panthera pardus*) und Höhlenhyäne (*Crocuta crocuta spelaea*).

Raubtiere können zwar in die Populationen von Pflanzenfressern eingreifen und damit Einfluss auf das Ausmaß der Herbivorie nehmen. Es spricht jedoch nichts dafür, dass die Beutegreifer die Einwirkungen der Herbivoren auf Struktur und Artenzusammensetzung der Vegetation in dem Maße begrenzen, dass der Faktor Herbivorie für das Erscheinungsbild von Landschaften und ihrer Vegetation vernachlässigt werden könnte. Krankheiten und Parasiten zeigen nur selten Einflüsse auf die Populationsdichten von Herbivoren.

### **Der Bock als Gärtner – Tiere gestalten die Landschaft**

Wie sähe der Einfluss der Tiere auf ihre Lebensräume aus, also welche Landschaft können wir im „Quaternary Park“ erwarten?

Angesichts der gut dokumentierten ehemaligen Vielfalt großer Pflanzenfresser in Mitteleuropa muss hier Herbivorie als ein ursprünglich sehr wichtiger Faktor in vielen natürlichen Ökosystemen angesehen werden. Untersuchungen aus Südasien und vor allem aus Afrika zeigen, dass Megaherbivoren wie Elefanten, Nashörner und Fluss-

pferde, aber auch Herdentiere wie Gnus nicht nur einen großen Einfluss auf Struktur und Artenzusammensetzung der Vegetation haben, sondern darüber hinaus Schlüsselarten sind, die Lebensräume für viele andere schaffen und erhalten.

Pflanzenfressende Großtiere sind auch in Europa als Landschaftsgestalter belegt. Die Wirkung von Waldweide durch Haustiere beschreibt ELLENBERG (1996): *„In ihrer extensivsten Form schädigt die Waldweide lediglich den Jungwuchs der Bäume. Allein dadurch bewirkt sie jedoch mit der Zeit eine Auflichtung des Waldes, weil Lücken der Baumschicht nicht mehr geschlossen werden. ... Die verbleibenden Bäume nehmen breitere Kronenformen an und beasten sich oft bis herab zum Erdboden. Alle vom Vieh gern befressenen Bäume freilich erscheinen in einer durch die Reichweite der Tiere bestimmten Höhe parallel zur Bodenoberfläche wie abgeschoren. ... Nach und nach breiten sich die Pflanzengemeinschaften des Freilandes immer mehr aus, bis sie auf großen Flächen zu Alleinherrschern werden.“*

Was domestizierte Rinder, Pferde oder Schafe vermögen, kann wilden Elefanten, Nashörnern, Hirschen, Auerochsen, Wisenten und Pferden nicht grundsätzlich abgesprochen werden.

Nach FRENZEL (1983) fallen zurückliegende Warmzeiten durch einen bemerkenswerten Unterschied gegenüber dem Postglazial auf, nämlich durch die Dichte der Waldvegetation. In den erwähnten Interglazialen müsse *„mit einer erheblichen Bioproduktion in der Krautschicht vieler Wälder gerechnet werden, sicher aber auch mit einer recht beachtlichen Offenheit“*.

Die mitteleuropäische Naturlandschaft wäre jedoch nicht einfach gleichmäßig offener,

sondern wir können unter dem Einfluss der Großtiere eine reich strukturierte Landschaft erwarten, die alle Übergänge vom geschlossenen Wald über Savannen bis zu steppenartig offenen Bereichen zeigt – abhängig von Klima, Relief, Geologie, Boden, Feuchtigkeit, Geschichte usw. Nach GEISER (1983, 1992), einem der Ersten, der sich im deutschsprachigen Raum mit dem Einfluss großer wildlebender Herbivoren beschäftigt hat, dürfte die Normallandschaft des interglazialen Mitteleuropas ein räumlich wie auch zeitlich sehr heterogenes und dynamisches Mosaik aller denkbaren Zwischenstadien zwischen Wald und Steppe sein.

Beispiele für räumliche Diversität in größeren Einheiten sind:

- Bisher als **„natürlicherweise baumfrei“** **eingeordnete Standorte** wie Hochmoore, Felsfluren, Salzwiesen, Bereiche oberhalb der Baumgrenze usw. würden unter dem Einfluss der Großtiere nicht wesentlich anders aussehen als ohne sie.
- In den **Auen** existierten wahrscheinlich neben Auwäldern, Rohbodenflächen und Röhrichten auch flussnahe Wiesen durch die Tätigkeit von Bibern, eventuell von Flusspferden und zum Trinken kommender anderer Arten. TURNER (1975) registrierte an Fundstellen pleistozäner Säugetiere (u. a. Waldelefant, Mammut, Wald- und Steppennashorn, Flusspferd) aus dem Ipswichian (Eem) im Themsetal Pollen und Großreste von Pflanzen dichter Graslandschaften und gestörter Böden (u. a. Trittzeiger wie *Plantago major*, *Ranunculus repens* und *Potentilla anserina*). Auch an anderen flussnahen Fundstellen in England wurden sehr hohe Kräuterpollenanteile – maximal 98 % – festgestellt.
- **Halboffene Lebensräume**, die heutigen Hudelandschaften gleichen, wären im

Flach- oder Hügelland zu erwarten. Hude-landschaften, die als Modell dienen können, kommen in kleinen Resten in Mitteleuropa vor und sind großflächig in der Extremadura Spaniens zu finden.

- Auch **großflächiges Offenland** kann nicht ausgeschlossen werden, vor allem auf trockenen oder flachgründigen, meist nährstoffreichen Böden, z. B. in den „Steppenheide“-Gebieten von GRADMANN (1898); die auf diesen Standorten typischen Waldgesellschaften haben nur eine geringe Widerstandsfähigkeit gegen Beweidung.
- **Hochwald** könnte an Stellen entstehen, die für viele Huftierarten unattraktiv oder gefährlich sind, z. B. an steileren Hängen im Hoch- und Mittelgebirge, auf feuchten bis nassen, tiefgründigen Böden und wahrscheinlich auch auf nährstoffarmen Standorten. Herbivore Arten meiden offenbar arme Böden, weil die Pflanzen dort einen geringeren Nährwert aufweisen und außerdem häufig durch chemische Substanzen geschützt sind.

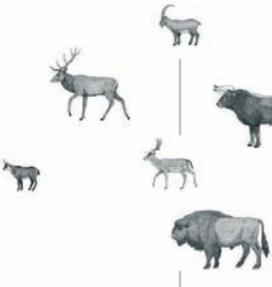
Die grobe räumliche Verteilung von Wald und Offenland könnte durchaus Ähnlichkeit mit der Kulturlandschaft haben: Offenland in den heutigen Börden, relativ viel Wald im Gebirge und Mittelgebirge und halboffene Weidelandschaften auf durchschnittlichen bis nährstoffreichen Standorten im Flach- und Tiefland.

Die Produktivität des Bodens hat wahrscheinlich einen wesentlichen Einfluss darauf, ob durch Herbivorie eine „reich strukturierte“ oder eine homogene Landschaft entsteht. Weiderasen bilden sich, wenn die Beweidung an einer bestimmten Stelle die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Huftiere hier wieder nach Nahrung suchen. Weiderasen sind Bereiche, in denen die Pflanzen durch Bewei-

dung in einem jungen, schnellwachsenden Zustand gehalten werden. Solche Bereiche unterscheiden sich oft deutlich von benachbarten, unbeweideten Landschaftsteilen, wodurch eine heterogene Landschaft entsteht. Auf weniger produktiven Böden oder bei sehr starker Beweidung kann der gegenteilige Effekt eintreten: Wenn die Beweidung eines bereits in der Vergangenheit von Huftieren genutzten Bereiches durch langsames Pflanzenwachstum oder durch die Produktion unverdaulicher Pflanzeninhaltsstoffe unprofitabel ist, fressen die Huftiere bevorzugt an „neuen“ Stellen. Durch diese die ganze Fläche erfassende Beweidung wird die Landschaft homogen.

Eine zeitliche Diversität des Wald-Offenland-Mosaiks der europäischen Naturlandschaft könnte durch folgende Faktoren zustande kommen:

- saisonale oder unregelmäßige **Tierwanderungen**;
- **Mastjahre**, die für Samen oder Keimlinge fressende Tiere unvorhersagbar sind;
- zeitweise **Dezimierung der Huftierbestände** durch Seuchen, harte, schneereiche Winter, Dürren usw.;
- **Schädigung von Gehölzen** durch Krankheiten, Insektenkalamitäten, Trockenheit, Schnee- oder Eisbruch, Windwurf, Eisschur in Auen usw.; das Absterben von Gehölzen führt aber nicht zwangsläufig zum Entstehen von Offenland, da umgestürzte Bäume „natürliche Wildschutzzäune“ bilden können, in deren Schutz Jungwuchs aufkommen kann;
- längere **Anwesenheit von Prädatoren** an bestimmten Stellen, in der Folge eine Verminderung des Grades der Herbivorie in der Umgebung; umgekehrt können sich Beutetiere an den Reviergrenzen territorialer Beutegreifer konzentrieren;
- **nasse Sommer** oder andere für Gehölze positive Einflüsse;

	Konzentrat-selektierer ("browser") u. Allesfresser	Intermediär-typen	Grasfresser ("grazer")
Wiederkäuer			
Nichtwiederkäuer			

**Potenzielle Großherbivoren-fauna in Mitteleuropa**

Die oben beschriebene hypothetische interglaziale Naturlandschaft bietet Lebensraum für die meisten Tiere und Pflanzen auch des Offenlandes.

Das Holozän unterschied sich durch eine stärkere Bewaldung von den vorangegangenen Interglazialen. Seine relativ artenarmen, schattigen Hochwälder sind eine vegetationsgeschichtlich sehr junge Erscheinung. Sie konnten offenbar nur entstehen, weil die natürlichen Gegenspieler der Bäume, nämlich Megaherbivoren wie Elefanten und Nashörner, bereits ausgerottet und andere Großtiere seltener geworden waren. Rückschlüsse auf die Ausdehnung der Wälder, auf die Größe offener Bereiche in ihnen bzw. auf die Walddichte sind aus methodischen Gründen durch Pollenanalysen kaum möglich; außerdem gab es zumindest im frühen Postglazial keine strikte Trennung zwischen Wald und Offenland. VERA (1997) weist nach, dass im mitteleuropäischen Tiefland auch im Holozän große Gebiete keine geschlossenen Wälder trugen; die Bestände der überlebenden Herbivoren – vor allem die Grasfresser Auerochse und Pferd – reichten aus, um eine Weidelandschaft aus Grasfluren, Dornsträuchern und Bäumen zu erhalten.

BUNZEL-DRÜKE et al. (1999)

„Überweidung“ von Grasfluren, was Verbuschung und schließlich Wiederbewaldung auslösen kann, weil Feuer auf kurzrasigen Flächen seltener sind und das Ausbleiben von Bränden Gebüsch begünstigt;

**Feuer**, wobei Brände für Wald oder Weideland sehr unterschiedliche Auswirkungen haben: In Weidelandschaften mit nicht zu hoher Herbivorendichte ist die Brandhäufigkeit relativ hoch, die Feuerintensität jedoch gering, da durch die Tätigkeit der Herbivoren nur ein geringer Teil der jährlichen Pflanzenproduktion als brennbares Material gespeichert wird; für Wälder dagegen ist eine geringe Brandhäufigkeit mit hoher Feuerintensität typisch, wodurch die seltenen Feuer katastrophenartige Folgen haben können. Insbesondere auf trockenen Sandstandorten dürften Brandheiden auch im gemäßigten Europa typische Elemente der Naturlandschaft gewesen sein.

Schließlich sei noch Folgendes zur Buche angemerkt. Diese gegen Verbiss und Brand recht empfindliche Art ist zwar in früheren Interglazialen in Mitteleuropa lokal nachgewiesen, blieb aber in der Vegetation bedeutungslos – trotz zeitweilig ähnlicher Standortbedingungen wie im Postglazial. ELLENBERG (1996) hält es für möglich, dass *Fagus sylvatica* in den früheren Zwischeneiszeiten durch das Zusammenwirken von Elefanten und anderen Großsäugern mit Flächenbränden an einer Dominanz gehindert wurde. Durch die Ausrottung von Großtierarten zum Ende des letzten Glazials und wahrscheinlich auch durch Samenverbreitung begünstigte dann

der Mensch die Ausbreitung der Buche. Die Buche wäre demnach so etwas wie ein Archäophyt (ein „alter Neubürger“), der sich auf Kosten des zuvor 3.000 Jahre vorhandenen Laubmisch„waldes“ aus Eiche, Ulme, Linde, Esche, Ahorn und Erle ausbreitete und das Waldbild nunmehr seit 3.000 bis 4.000 Jahren beherrscht.

### **Ausblick**

Beweidung durch große Herbivoren ist unter natürlichen Bedingungen ein wesentlicher Prozess, der Lebensräume und ganze Landschaften im warmzeitlichen Mitteleuropa gestaltet. Die typische interglaziale Naturlandschaft, die als Referenz für Naturschutzprojekte konstruiert werden kann, ist wahrscheinlich ein räumlich wie auch zeitlich sehr heterogenes und dynamisches Mosaik aller denkbaren Zwischenstadien zwischen Wald und Steppe. Von den 18 großen Pflanzenfresserarten, die man in einer Warmzeit mindestens erwartet, sind 6 weltweit ausgestorben – darunter auch die 3 Megaherbivoren. Durch ihr Fehlen dürfte sich ein heute wiederherstellbares naturnahes Ökosystem in einigen Aspekten von denjenigen anderer Interglaziale unterscheiden. Dennoch wäre ein solches heutiges System, das die überlebenden 12 Herbivoren-Arten einbezieht, naturnäher als ein System ohne den Einfluss dieser Tiere. Unter den überlebenden Großsäugern finden sich unter Berücksichtigung von Pferd und Rind noch alle Ernährungstypen. Die meisten „ökologischen Planstellen“ eines Interglazials ließen sich also besetzen, wodurch ein wesentlicher Teil der in der Naturlandschaft von den Großtieren in Gang gehaltenen natürlichen Prozesse wieder möglich wäre. Die Wiederherstellung von Ökosystemen, die u. a. durch Herbivorie Habitats für die meisten einheimischen Tiere und Pflanzen auch des Offenlandes bieten, scheint also Erfolg versprechend.

Die Einbeziehung von großen Herbivoren in Naturschutzkonzepte ist insbesondere in Nationalparks oder ausgedehnten Naturentwicklungsgebieten erforderlich, aber auch in kleineren Gebieten möglich. Da die verschiedenen Großsäuger in ganz unterschiedlicher Weise die pflanzliche Biomasse nutzen und damit die Vegetation unterschiedlich beeinflussen, sollten nach Möglichkeit mehrere Herbivoren-Arten gemeinsam vorkommen.

Üblich ist der Einsatz zumeist einzelner Herbivoren-Arten im Naturschutz als „Werkzeuge“ zum Erhalt von Kulturlandschaften. Darüber hinaus wird die Integration großer Pflanzenfresser in Schutzgebiete als Teil naturnaher Ökosysteme und als Motor natürlicher Prozesse künftig wesentlich an Bedeutung gewinnen.

### **Zusammenfassung**

Für die Erstellung von Leitbildern und Zielen im Naturschutz ist die Frage wichtig, wie die Naturlandschaft Mitteleuropas aussähe, hätte der Mensch nicht zahlreiche Großtierarten ausgerottet oder ihre Bestände dezimiert.

Unter dem Einfluss der mindestens 18 typischen großen Herbivoren-Arten kann die warmzeitliche Naturlandschaft Mitteleuropas als räumlich und zeitlich dynamisches Mosaik aller denkbaren Zwischenstadien aus Wald und Offenland angenommen werden. Die größere Ausdehnung dunkler Buchenwälder im Holozän war nur möglich, weil einige große Pflanzenfresser bereits vor dem Ende des Glazials verschwunden waren.

Unter natürlichen Bedingungen gestalten die großen Pflanzenfresser Lebensräume für andere Arten und ganze Landschaften. Die Herbivorie muss daher im Naturschutz als wesentlicher Prozess in mitteleuropäischen Ökosystemen berücksichtigt werden.

## Weiterführende Literatur

- BEUTLER, A. (1992): Die Großtierfauna Mitteleuropas und ihr Einfluß auf die Landschaft. *Landschaftsökologie Weihenstephan*, Heft 6: 49–69.
- BUNZEL-DRÜKE, M. (1997): Großherbivore und Naturlandschaft. *Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz* 54: 109–128.
- BUNZEL-DRÜKE, M. (2000): Artenschwund durch Eiszeitjäger? *Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft* 27: 4–19.
- BUNZEL-DRÜKE, M., BÖHM, C., FINCK, P., KÄMMER, G., LUICK, R., REISINGER, E., RIECKEN, U., RIEDL, J., SCHARF, M. & ZIMBALL, O. F. (2008): Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. *Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V., Bas Sadtendorf-Lohne*.
- BUNZEL-DRÜKE, M., DRÜKE, J., HAUSWIRTH, L. & VIERHAUS, H. (1999): Großtiere und Landschaft – Von der Praxis zur Theorie. In: GERKEN, B. & GÖRNER, M. (Hrsg.): *Europäische Landschaftsentwicklung mit großen Weidetieren – Geschichte, Modelle und Perspektiven. Natur- und Kulturlandschaft (Höxter/Jena)* 3: 210–229.
- BUNZEL-DRÜKE, M., DRÜKE, J. & VIERHAUS, H. (1994): Quaternary Park – Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna. *ABUinfo* 17/18 (4/93 & 1/94): 4–38.
- ELLENBERG, H. (1954): Steppenheide und Waldweide – Ein vegetationskundlicher Beitrag zur Siedlungs- und Landschaftsgeschichte. *Erdkunde* 8: 188–194.
- ELLENBERG, H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. 5., stark veränd. und verb. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- FRENZEL, B. (1983): Die Vegetationsgeschichte Süddeutschlands im Eiszeitalter. In: MÜLLER-BECK, H. (Hrsg.): *Urgeschichte in Baden-Württemberg*. Theiss, Stuttgart: 91–166.
- GEISER, R. (1983): Die Tierwelt der Weidelandschaften. In: ANL (Hrsg.): *Schutz von Trockenbiotopen: Trockenrasen, Triften und Hutungen*. *Laufener Seminarbeiträge* 6/83: 55–64.
- GEISER, R. (1992): Auch ohne *Homo sapiens* wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandschaft. In: ANL (Hrsg.): *Wald oder Weidelandschaft – Zur Naturgeschichte Mitteleuropas*. *Laufener Seminarbeiträge* 2/92: 22–34.
- GRADMANN, R. (1898): *Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb*. 2 Bände. Stuttgart.
- HOBBS, N.T. (1997): Modification of ecosystems by ungulates. *J. Wildl. Management* 60: 695–713.
- HOFMANN, R. R. (1995): Zur Evolution der großen Pflanzenfresser und ihre nahrungsökologische Einnischung in der heutigen Kulturlandschaft – eine neue Chance für europäische Großsäuger nach 5.000 Jahren? *Sitzungsberichte der Gesellschaft „Naturforschender Freunde zu Berlin“* (N. F.) 34: 167–190.
- KREBS, C. J., SINCLAIR, A. R. E., BOONSTRA, R., BOUTIN, S., MARTIN K. & SMITH, J. N. M. (1999): Community dynamics of vertebrate herbivores: how can we untangle the web? In: OLFF, H., BROWN, V. K. & DRENT, R. H. (eds.): *Herbivores: Between Plants and Predators*. Blackwell Science, Oxford: 447–473.
- KRÜSI, B. O., SCHÜTZ, M., WILDI, O. & GRÄMIGER, H. (1995): Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt im Nationalpark – Ergebnisse von Langzeitbeobachtungen. *Cratschla/Mitteilungen aus dem Schweizerischen Nationalpark* 3 (2): 14–25.
- MARTIN, P. S. & KLEIN, R. G. (eds.) (1984): *Quaternary Extinctions: a Prehistoric Revolution*. The University of Arizona Press, Tucson.
- MAY, T. (1993): Beeinflußten Großsäuger die Waldvegetation der pleistozänen Warmzeiten Mitteleuropas? Ein Diskussionsbeitrag. *Natur und Museum* 123: 157–170.
- OWEN-SMITH, R. N. (1987): Pleistocene extinctions: the pivotal role of megaherbivores. *Paleobiology* 13: 351–362.
- POTT, R. & HÜPPE, J. (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. *Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde* 53 (1/2).
- SCHERZINGER, W. (1996): *Naturschutz im Wald – Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung*. Ulmer, Stuttgart.
- SCHÜLE, W. (1990): Landscapes and Climate in Prehistory: Interactions of Wildlife, Man and Fire. In: GOLDAMMER, J. G. (ed.): *Fire in the Tropical Biota – Ecosystem Processes and Global Challenges*. *Ecological Studies*, 84: 273–318.
- TURNER, C. (1975): Der Einfluß großer Mammalier auf die interglaziale Vegetation. *Quartärpaläontologie* 1: 13–19.
- VERA, F. (1997): *Metaforen voor de Wildernis – Eik, Hazelaar, Rund, Paard*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's-Gravenhage.

Dr. Margret Bunzel-Drüke, Joachim Drüke & Henning Vierhaus  
Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V.  
Teichstrasse 19  
D-59505 Bad Sassendorf-Lohne

# Veränderungen der Kulturlandschaft



### 3.1 Prähistorische Zentralorte im Großraum Carnuntum

Otto H. Urban

Nach dem Ende der letzten Eiszeit, vor rund 10.000 Jahren, breitete sich im gesamten mitteleuropäischen Donauroaum eine Waldlandschaft aus. Zuerst, im Präboreal, also etwa im 8. Jahrtausend v. Chr., entstanden Birken-Kiefern-Wälder, je nach Standort mit oder ohne Hasel. Das Boreal im etwa 7. Jahrtausend v. Chr. brachte eine Klimaerwärmung, die um etwa 2 Grad Celsius höher lag als heute. Dies führte zur Herausbildung von haselreichen Kiefern- und Eichen-Mischwäldern. Es folgt Mitte des 6. Jahrtausends v. Chr. das Atlantikum, welches im Vergleich mit dem Boreal bei annähernd gleichen Sommertemperaturen weniger trocken, vielmehr mäßig feucht war; die Vegetation wurde weiterhin durch den sogenannten Eichen-Mischwald, allerdings jetzt mit Erle und Hasel, geprägt.

In dieser Zeit kommen erstmals aus dem Südosten jungsteinzeitliche, landwirtschaftlich orientierte Gemeinschaften in unseren Raum. Sie bringen nicht nur die Viehzucht (Schaf, Ziege, Schwein und Rind), sondern auch die Kenntnis des Feldbaues (Emmer und Einkorn) mit. Die bäuerlichen Ansiedlungen wurden zumeist auf von Hochwasser geschützten Flussterrassen errichtet. In Hainburg-Teichtal ist eines dieser durch große, langrechteckige Pfostenbauten geprägten Dörfer archäologisch gut belegt. Die sicherlich im Nahfeld der Siedlung zur Anlage von Feldern durchgeführten ersten Rodungen im Eichen-Mischwald konnten dagegen bisher noch nicht lokalisiert werden. Der Siedlungskomplex mit seinen kennzeichnenden Tongefäßen und Steinwerkzeugen gehört der besonders im westlichen Karpatenbecken

Luftbild: © Land Niederösterreich, BEV



verbreiteten, sogenannten Želíz-Gruppe der Linearbandkeramischen Kultur an; eine regionale Gruppe des in Mitteleuropa mit dem frühen Neolithikum verbundenen donauländischen Kulturkreises. Die Siedlung datiert in die Jahrhunderte vor und um 4000 v. Chr. Aus dem Spätneolithikum (Kupferzeit) sind lediglich einzelne Streufunde bekannt – sie belegen für das etwa 3. Jahrtausend v. Chr. eine dünne Besiedlung; eigentliche Zentralorte konnten jedoch bisher noch nicht archäologisch nachgewiesen werden. Während der frühen Bronzezeit, also etwa der ersten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr., dürfte sich der zentrale Siedlungsplatz – eine Höhengiedlung – auf dem Schlossberg von Hainburg befunden haben. Vereinzelt Streufunde sind von den steilen Hängen dieser natürlich geschützten Höhe bekannt. Das dazugehörige Gräberfeld der Wieselburger Kultur mit weit über Hundert zum Teil reich an Bronzen ausgestatteten Hockergräbern erstreckte sich an derselben Fundstelle, wie jene des neolithischen Dorfes, in Hainburg-Teichtal, dem ehemaligen Truppenübungsplatz.

In der späten Bronzezeit, also in den ersten Jahrhunderten des 1. Jahrtausends v. Chr., entstand dann ein Zentralort der Urnenfelderkultur in Deutsch Altenburg „Am Stein“. Der Name „Altenburg“ weist wahrscheinlich noch auf diese alte Wallanlage zurück, die ähnliche Ausmaße gehabt haben muss wie jene von Stillfried an der March. Die Anhöhe

**Schädelbecher vom Teichtal, jüngere Linienbandkeramik**



Alice Schuhmacher

„Am Stein“ stellt einen Ausläufer des Pfaffenberges dar und erhob sich einst deutlich über die Donau. Sie liegt nördlich der romanisch-gotischen Marienkirche, die wegen ihres reich verzierten Karners weithin bekannt ist. Leider wurde die Befestigung „Am Stein“ durch den Steinbruch vor rund 100 Jahren weitgehend zerstört. Lediglich geringe Reste von Siedlungskeramik haben sich in so manchen archäologischen Sammlungen erhalten.

Nach dem Übergang von Bronze- zur Eisenzeit, etwa im 8. Jahrhundert v. Chr., verlagerte sich der Zentralort vom „Stein“ auf den

Braunsberg bei Hainburg. Auf dem über 20 Hektar großen Plateau entstand ein etwa über zwei Jahrhunderte dauerndes Siedlungszentrum. Große Grabhügel (Tumuli) in Sichtweite des Plateaus – der Schülerberg direkt am Fuße des Braunsberges, im Bergbad von Hainburg, sowie der Türkenhügel oder Hüt(t)elberg am Nordrand von Bad Deutsch-Altenburg – dürften Eliten der Hallstattsiedlung als Begräbnisstätte gedient haben. Die bisherigen Altgrabungen und modernen geophysikalischen Prospektionen lassen darüber letztendlich jedoch noch keine gesicherten Aussagen zu. Vermutlich wurden diese deutlichen Geländemerkmale mehrfach, d. h. auch in späteren Zeiten, genutzt bzw. boten diese Anregung zu unterschiedlichsten Sagen und Legenden. Die archäologischen Kleinfunde, Keramiken wie Bronzen, belegen eine Zugehörigkeit der Höhengsiedlung zur Kalenderberggruppe, einer im Osten Österreichs und benachbarten westungarischen und westslowakischen Raum verbreiteten, durch spezielle Keramiken, insbesondere durch Feuerböcke, gekennzeichneten Gruppe des Osthallstattkreises.

**Frühbronzezeitliches Höckergrab der Wieselburger Gruppe**



Johannes-Wolfgang Neugebauer

Nach einer Siedlungsunterbrechung von mehreren Jahrhunderten, wir wissen nicht warum, nehmen aber unter anderem ökologische Gründe an, wurde der Braunsberg neuerliches Siedlungszentrum. Das Plateau wurde befestigt, im Inneren entstanden zahlreiche in den Hang eingetieft Pfostenbauten. In den Kulturschichten findet sich kennzeichnender Abfall, wie er etwa durch Handwerkstätigkeit anfällt. Eigentliche Werkstätten konnten allerdings noch nicht lokalisiert werden. Die mit Holz-Erde befestigte Siedlung wurde im Laufe des 2. Jahrhunderts v. Chr. errichtet und wohl um die Mitte des 1. Jahrhunderts v. Chr. aufgegeben. Von außen erschien die Befestigung als massive Palisadenwand; sie war im Inneren durch eine etwa 2 m hoch aufgeschüttete Erdrampe, die eine Art Wehrgang trug, verstärkt. An speziellen Plätzen wurden auch Türme in die massive Befestigung integriert; sie dienten zur besseren Kontrolle der direkt unter den Felsabstürzen liegenden Zone. Die eigentliche Toranlage, wohl ein Zangentor, ist durch den Bau der modernen Bergstraße zerstört. So belegen die archäologischen Zeugnisse, dass sowohl für den Bau der Häuser und Hütten als auch der Befestigung der Holzbedarf enorm hoch war. In dieser Zeit lag im Raum der Porta Hungarica das Zentrum auf der Pressburg – also in Bratislava. Zahllose Münzfunde belegen hier ein Oppidum der Boier, die spätestens um 70 v. Chr. verstärkt aus dem ursprünglich böhmischen Siedlungsgebiet zuzogen. Außerdem entstand direkt oberhalb der Marchmündung auf dem Devíner Burgberg eine weitere keltische Höhensiedlung. Mitte des 1. Jahrhunderts v. Chr. kam es also im Raum der Hainburger bzw. Bratislaver Pforte zu einer Bevölkerungskonzentration. Sie hielt jedoch nicht lange. Vielleicht infolge der um 40 v. Chr. für die Boier katastrophal endenden Auseinandersetzung mit den östlich benachbarten Dakern (diese waren mit den im Raum Bel-



Otto H. Urban

**Schulerberg im Bergbad mit hallstattzeitlichem Grabhügel**



Gabriele Gattlinger

**Feuerbock-Fragment mit Widderkopf der hallstattzeitlichen Kalenderberggruppe**

grad siedelten Skordiskern verbündet und standen unter der Führung des bekannten dakischen Königs Burebistan; die Boier waren hingegen mit den Tauriskern verbündet und wurden von Kritasiros angeführt) wurden die Höhensiedlungen aufgelassen. Mit Ausnahme von Devín; auf diesem Felsen dürfte sich das 6 n. Chr. von Velleius Paterculus erwähnte Carnuntum, „ein Ort im Regnum Noricum“, befunden haben. Diese Erwähnung gab Anlass zu der vor kurzem stattgefundenen 2.000-Jahr-Feier Carnuntums. „Karn“, eine bekannte Wortwurzel, bedeutet Felsen und

**Rekonstruktion der  
späteisenzeitlichen  
Befestigung**



Heinz Wiesbauer

ist im Namen Kärnten bzw. Karnburg ebenso enthalten wie im Wortstamm der bekannten Megalithfundstelle Carnac (Bretagne).

Der Braunsberg wurde seit der Eisenzeit nicht mehr wieder besiedelt. Die intensive Nutzung als Siedlungsberg führte zuerst zu einer Entwaldung (wahrscheinlich bereits in der Hallstattzeit) und später auch zu einer Verkarstung des Plateaus (spätestens nach der Latènezeit). So konnte sich auf der durch die intensiven menschlichen Eingriffe weitgehend zerstörten Naturlandschaft in den späteren Jahrhunderten der für den Braunsberg typische Trockenrasen bilden. Damit sich in diesen Bereichen keine Gehölze ausbreiten, ist regelmäßige Beweidung notwendig. Diese ist durch alte Pläne, auf welchen der Braunsberg als Weideland bzw. Heide ausgewiesen ist, zumindest seit dem 16. Jahrhundert, belegt; aus dem Beginn des letzten Jahrhunderts gibt es sogar noch Fotos vom Abtrieb der Horntiere.



Volker Lindinger

**Grabung Braunsberg 1998 mit  
Spuren der Palisadenwand und  
des Turmes, junglatènezeitlich**

Während der Römerzeit erstreckte sich dann der Zentralort Carnuntum, wie allgemein bekannt, über Petronell bis Bad Deutsch-Altenburg. Der zur römischen Provinzhauptstadt gehörende Tempelberg auf dem Pfaffenberg wurde ebenfalls intensiv verbaut. Der Hütelberg, am Fuße des Pfaffenberges, enthält auch römische Funde – es ist allerdings nicht bekannt, wofür er letztendlich gedient hat. Im Frühmittelalter wurde auf jedem Fall in unmittelbarer Nähe dieses großen heidnischen Denkmals eine sogenannte „Urpfarre“ eingerichtet; die dazu gehörende Befestigung, das Castell, erstreckte sich im Bereich der alten Wallburg „Am Stein“. Einige Gräber des 11. Jahrhunderts konnten noch neben Spuren des ehemaligen Klosters vor den Mauern der heutigen Marienkirche von den Archäologen des Bundesdenkmalamtes am Kirchberg gesichert werden.

**Grabung 1986: Wallschnitt mit Resten einer Steinschüttung am Braunsberg**



Otto Urban

**Grabung 1990: Flächen-grabung mit Schnittreihe am Braunsberg**



Otto Urban

Die Befestigung verlor dann mit dem Bau der Hainburg ihre Bedeutung – der Name „Altenburg“ weist allerdings noch darauf hin. Neues Zentrum wurde danach die Hainburg, die mit der mächtigen Stadtmauer auch ein eindrucksvolles, repräsentatives „Tor“ in Richtung Ungarn bildete.

**Zusammenfassung**

Die archäologischen Forschungen in der Region Hainburg belegen einen regen Wechsel der jeweiligen Siedlungszentren. Einerseits waren diese durch ökologische Kriterien (Holzarmut nach Entwaldung zur Anlage von Feldern und zur Gewinnung von Bauholz, Trockenheit durch Verkarstung etc.), andererseits durch strategische Zielsetzungen (Höhensiedlungen *versus* Befestigungen in der Ebene, wie sie für römische Militärs typisch waren) und wohl auch wirtschaftliche



Gabriele Gattinger

**Funde vom Braunsberg: Steingewicht, Schleifstein, Reibstein und Klopstein aus der jüngeren Eisenzeit**



Naturhistorisches Museum Wien, Foto: Heinz Wiesbauer

**Das Wandgemälde von Robert Russ aus dem Jahre 1889 zeigt eindrucksvoll den entwaldeten Hügel.**

entwaldeten Hügel eindrucksvoll. Um ihn herum entstanden der römische Tempelberg und die ottonische Pfarrkirche. So zeigt sich, dass der Carnuntiner Raum schon während der urgeschichtlichen Epochen wohl wegen seiner verkehrsgeographischen Lage sowie strategischen Bedeutung immer wieder durch Zentralorte geprägt worden ist. Dieser Raum ist also nicht nur durch die Donau (West-Ost) und die sogenannte Bernsteinstraße (Nord-Süd), sondern auch durch die Grenzen (Limes, Österreich-Ungarn, Eiserner Vorhang) und die ihn beherrschenden jeweiligen Machtzentren gekennzeichnet.

**Weiterführende Literatur**

FARKA, C. (Hrsg.) (2000): Der Kirchberg. Archäologie und Geschichte im Bereich der Marienkirche von Bad Deutsch-Altenburg. Wien.

HUMER, F. (Hrsg.) (2006): Legionslager und Druidenstab. St. Pölten.

JOBST, W. (1983): Provinzhauptstadt Carnuntum. Wien.

NEUGEBAUER, J.-W. & URBAN, O. H. (1990): Archäologie in Hainburg. Ausstellung im Wienertor-Museum. Ausstellungskatalog. Wien.

PIETA, K. & PLACHÁ, V. (1999): Die ersten Römer im nördlichen Mitteleuropa im Lichte neuer Grabungen in Devín. In: FISCHER, T., PRECHT, G. & TEJRAL, J. (Hrsg.): Germanen beiderseits des spätantiken Limes. Brno.

URBAN, O. H. (1995): Keltische Höhensiedlungen an der mittleren Donau vom Linzer Becken bis zur Porta Hungarica. 2. Der Braunsberg (mit mehreren Beiträgen). LAF 23.

URBAN, O. H. (2000): Der lange Weg zur Geschichte. Wien.

© Bundesministerium für Landesverteidigung



**Luftbild 1931 des Braunsberges mit Wall**

Bedürfnisse bedingt. Die Errichtung einer sog. Urfarre, die Marienkirche in Bad Deutsch-Altenburg, direkt neben dem größten prähistorischen Erdwerk in dieser Region, dem Türkenhügel, dürfte auch mit einem Machtzeugnis in Zusammenhang stehen. Ein Wandgemälde im Saal 13 des Naturhistorischen Museums in Wien von Robert Russ aus dem Jahre 1889 zeigt den

Univ.-Prof. Dr. Otto H. Urban  
 Institut für Ur- und Frühgeschichte der  
 Universität Wien  
 Franz-Klein-Gasse 1  
 1190 Wien

### **3.2 Die ur- und frühgeschichtliche Entwicklung am Beispiel von Stillfried**

Ernst Laueremann

Die frühen menschlichen Eingriffe im panonischen Raum lassen sich am Beispiel von Stillfried eindrucksvoll darstellen, da es hier reichhaltiges Fundmaterial gibt.

Deshalb werden im Folgenden die prähistorischen Fundorte in und um die Gemeinde Stillfried an der March näher vorgestellt. So wie im Stillfrieder Raum kann das gesamte Marchtal gesehen werden, Fundstelle reiht sich an Fundstelle und dadurch kann sehr schön die Entwicklung der Besiedlung gezeigt werden.

#### **Altsteinzeit**

Die ältesten Spuren des Menschen im Bereich von Stillfried und Grub stammen vom Ende der letzten Eiszeit und sind etwa 30.000 Jahre alt. An mehreren Stellen des Ortes wurden Steinwerkzeuge und Tierreste der Altsteinzeit gefunden. Obwohl die Temperaturen im Jahresmittel nur wenige Grade unter den jetzigen lagen, sah die Umwelt ganz anders aus als heute. Unsere Gegend war durch eine Löss-Steppe geprägt, in der Mammut, Wollhaarnashorn, Wildpferde, Ren, Elch, Eisfuchs, Schneehase und Wolf lebten. Da in den Alpengletschern und an den Polkappen viel Wasser gebunden war, gab es nur wenige Niederschläge und die Landschaft war auch im Winter nur geringfügig mit Schnee bedeckt. So konnten die großen Pflanzenfresser, die an den tiefen Schnee nicht angepasst waren, ausreichend Nahrung finden. Die Pflanzenwelt bestand aus einer kräuterreichen Grassteppe mit einigen Büschen, Sträuchern und Bäumen. Ein Relikt aus dieser Lösslandschaft existiert noch

Museum für Urgeschichte Aspam/Zaya



heute an windigen Stellen der Wallanlage von Stillfried – die Kammquecke (*Agropyron pectinatum*), eines der seltenen Vorkommen in Österreich. Holzkohlen vom Lagerplatz eiszeitlicher Jäger am Kranawetberg in Grub zeigen uns, dass es hier während dieses Abschnittes der Eiszeit auch einige Föhren und Birken gegeben hat. Die Menschen der Altsteinzeit lebten hauptsächlich von der Jagd auf die großen Pflanzenfresser und zum Teil vom Sammeln von wilden Früchten, Wurzeln und Beeren. Sie wohnten in zeltartigen Behausungen an windgeschützten Orten. Jagdlager schlugen sie an Stellen auf, die von Tierherden passiert wurden. Dort zerlegten sie auch die Jagdbeute und trugen die Teile dann zum Hauptlager zurück. Die Lebensweise der altsteinzeitlichen Jäger und Sammler war dem jahreszeitlichen Wechsel der Wildherden angepasst. Die Jagd am Ende der Eiszeit war hoch spezialisiert und oft nur auf ein bestimmtes Tier ausgerichtet. Mit der Speerschleuder verfügte man bereits über eine hochwirksame Jagdwaffe, mit der man ein Rentier mit einem Wurf erlegen konnte. Die ersten Funde aus der Altsteinzeit wurden in Stillfried schon 1879 entdeckt.

#### **Der altsteinzeitliche Arbeitsplatz unterhalb des Walles**

Von 1974 bis 1979 wurde ein Arbeitsplatz eines eiszeitlichen Steinschlägers ausgegraben. In der Geweihstange eines Rentiers

steckte noch ein halbfertiges Steinstück. Rundherum lagen Rohstücke, halbfertige und fertige Steingeräte im Löss – Kratzer, Stichel, Schaber und kleine, schlanke Spitzen, die man nach dem französischen Fundort, La Gravette, Gravettespitzen nennt. Das bedeutendste Ergebnis dieses Fundes war, dass man Steinwerkzeuge in allen Stadien der Herstellung gefunden hat. Damit konnte der gesamte Herstellungsablauf der Gravettespitzen – ausgehend vom Rohmaterial bis zur fertigen Spitze – dargestellt werden. Dieser Werkplatz ist aber nur ein Teil einer ganzen Reihe von altsteinzeitlichen Funden aus Stillfried.

### **Der Lagerplatz am Kranawetberg**

Seit 1993 wird am Kranawetberg in Grub an einer schon seit längerer Zeit bekannten Stelle ein Lagerplatz altsteinzeitlicher Jäger ausgegraben. Stoßzähne und Knochen von Mammut sowie Schädel von Mammut und Wollhaarnashorn wurden dabei freigelegt. Außerdem befanden sich noch Reste von Wildpferd, Riesenhirsch und Wolf unter den Tierresten. Neben Werkzeugen und Spitzen aus Stein wurden auch ein Rötelbrocken, ein in der jüngeren Altsteinzeit beliebter roter Farbstoff, und eine wohl als Schmuck getragene durchlochte Schnecke gefunden. Etwa 20 m östlich von diesem großen Knochenhaufen hat man Reste einer altsteinzeitlichen Behausung ausgegraben. Vom Holzgerüst der Behausung sind noch kleine Gruben erhalten, in die man die Zeltstangen steckte. Die Stangen bedeckten die Jäger mit Tierhäuten und beschwerten diese mit Steinen und Schnüren oder Gras, damit der Wind sie nicht davontreiben konnte. In der Behausung befand sich auch eine Feuerstelle. Weiters fand man zahlreiche Steinwerkzeuge, winzige Knochensplitter und Schmuckreste. Die meisten Tätigkeiten dürften sich außerhalb der Behausung zwischen den beiden bisher

freigelegten Feuerstellen abgespielt haben. Hier lagen neben tausenden Steinwerkzeugen und Splittern zerschlagene Knochen von Mammut, Wildpferd und Rentier, Reste von Eisfuchs, Schneehase, Vogelknochen und Schalen von Eiern des Schneehuhns und des Flussuferläufers, Farbreste, Holzkohle und Schmuck, der den Menschen bei der Arbeit vom Gewand abgerissen ist. Beliebte Schmuckstücke waren Schnecken, die an Stellen aufgesammelt wurden, wo Schichten mit alten Meeresablagerungen ans Tageslicht kommen. Einzigartig ist aber der aus Elfenbein geschnitzte Schmuck. Über 150 Exemplare – verschiedene Anhänger, gelochte Perlen und Perlen mit zwei aneinanderliegenden Köpfchen – sind bisher gefunden worden. In Österreich ist aus der gesamten Altsteinzeit nichts Vergleichbares bekannt.

### **Jungsteinzeit**

Die Wildformen unserer ersten Kulturpflanzen wie Emmer, Einkorn, Erbse, Linse und der Haustiere wie Schaf und Ziege stammen aus dem Vorderen Orient. Heute meinen viele Forscher, dass die in unserem Gebiet lebenden Jägergruppen durch Kontakte mit den Bauern in Südosten auch Anteil an der Entstehung der jungsteinzeitlichen Bauernkultur unserer Gegend hatten.

Ackerbau und Viehzucht verdrängten von nun an immer mehr die Jagd. Entlang den Flussnetzen an Stellen mit fruchtbaren Böden breitete sich die Kultur der ersten Bauern aus. Charakteristisch für das Leben sind nun Sesshaftigkeit, feste Häuser und Hütten, Vorratwirtschaft und Gefäße aus Ton. Die fruchtbaren Böden unserer Gegend, das günstige Klima und die ausreichende Wasserversorgung waren gute Voraussetzungen für den Ackerbau. Jungsteinzeitliche Bauern sind schon sehr früh bei uns nachweisbar. Funde der Linearbadkeramik sind aus dem Gebiet



**Neolithisches Langhaus mit angeschlossenem Feld, im Freigelände des Museums für Urgeschichte in Asparn/Zaya**

von Grub nahe der March bekannt. Erst später, zur Zeit der Bemaltkeramik, ist unsere Gegend dichter besiedelt. Es gibt auch in den Marchniederungen einige Fundstellen dieser Zeit. Vor allem überschwemmungsgeschützte flache Erhebungen entlang dem Fluss scheinen immer wieder beliebte Siedlungsplätze gewesen zu sein, wie zum Beispiel Grub Hufeisenteich und Grub Unterhaspel. Einer der Gründe für dieses Näherrücken zu den Flüssen war sicher das Klima, das damals wärmer und trockener war als heute.



**Feld mit diversen Pflanzen im Freigelände des Museums für Urgeschichte in Asparn/Zaya**

Im Jungneolithikum wurden bereits Schmuck und Geräte aus reinem Kupfer hergestellt. Der Handel mit Kupfer nahm in dieser Zeit immer mehr zu.

Um die Mitte des 4. Jahrtausends v. Chr. breitete sich vom Karpatenraum her die Badener Kultur aus. Siedlungsreste des älteren Abschnittes findet man auch entlang der March. Innerhalb der Wehranlage von Stillfried wurde an der Südostkante eine Grube der älteren Badener Kultur freigelegt. Die Erfindung des Rades, die in diese Zeit fällt, bewirkte mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Intensivierung der Landwirtschaft und damit den Beginn einer ersten gesellschaftlichen Umstrukturierung.

## **Bronzezeit**

### **Frühe und mittlere Bronzezeit**

Um ca. 2000 v. Chr. war in Böhmen, Mähren und im nördlichen Niederösterreich die Aunjetitzkultur verbreitet. Auch in Stillfried sind zahlreiche Funde aus dieser Zeit bekannt. Zur Herstellung von Werkzeug, Waffen und Schmuck wurde nun eine Legierung aus Kupfer und Zinn, die Bronze, verwendet. Die im Vergleich zu reinem Kupfer größere Härte der Bronze stellte vor allem bei den Geräten eine deutliche Verbesserung dar. Aus der bäuerlichen Gesellschaft wurde allmählich eine arbeitsteilige Gesellschaft von Bauern, Bergleuten, Hüttenleuten, Schmieden und Händlern,

**Feuersteinsichel**



denn Erzgewinnung, Aufbereitung und Metallverarbeitung erforderten hohes technisches Können, das nur durch Spezialisierung zu erreichen war. Voraussetzung für die Ernährung der neuen Berufsstände war eine Landwirtschaft, die über den eigenen Bedarf hinaus produzieren konnte. Wer in der Lage war, mehr Nahrung zu produzieren, konnte sich mehr Geräte aus Metall leisten und noch mehr Nahrung produzieren und sich damit immer mehr Prestigegüter und Waffen aneignen. So bewirkte die Verwendung der Bronze nicht nur einen technischen Fortschritt, son-

dern auch eine tief greifende soziale Umwälzung. Fernkontakte werden durch den verstärkten Handel mit Gütern intensiver. Die reichen Bernsteinfunde aus dem frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Hainburg/Teichtal sind ein Beleg für die steigende Bedeutung dieses Nord/Süd-Kontaktes entlang der March schon zu Beginn des 2. Jahrtausends v Chr.

### **Siedlungsfunde**

#### *Stillfried–Auhagen*

Funde aus der Stillfrieder Ziegelei und der Flur Auhagen lassen weiter reichende Kontakte während der frühen Bronzezeit annehmen. Hier wurden neben Funden der Aunjetitzkultur auch Krüge der sogenannten Wieselburger Kultur gefunden, einer frühbronzezeitlichen Kultur, die vor allem im südöstlichen Niederösterreich und im Burgenland verbreitet war. In der Flur Auhagen wurde in einer Grube zusammen mit anderen vollständig erhaltenen Gefäßen, einem Fingerring aus Bein und Webgewichten auch eine Wieselburger Tasse ausgegraben. 1987 wurde bei Skeletten von Stillfried–Auhagen neben Gefäßresten und Bronzeringen auch das Griffstück eines nordischen Feuerdolches



**Pflugversuche in Leyre,  
Dänemark**



**Wallanlage  
Stillfried**

geborgen. Derartige Dolche waren damals beliebte Importstücke.

#### *Der Buhuberg*

Etwas nördlich von Grub liegt der Buhuberg - eine Höhengiedlung vom Ende der frühen Bronzezeit, bei der mehrere Siedlungsschichten der Věteřovkultur festgestellt werden konnten. Neben Gefäßresten wurden auch zahlreiche Bronzefunde und Gussformen sowie ein Riemenverteiler aus Knochen freigelegt.

#### **Urnenfelderkultur**

Im 13. Jh. v. Chr. entstand in Niederösterreich, im Burgenland, in Teilen der Steiermark, Südmähren, in der Südwestslowakei und Westungarn aus den regionalen Hügelgräberkulturen die mitteldonauländische Urnenfelderkultur. Die Urnenfelderkultur ist nach der Art, die Toten zu bestatten, benannt. Die Verstorbenen wurden auf Scheiterhaufen gelegt und verbrannt. Die verkohlten Knochenreste wurden in Gefäßen, den

Urnen, oder Behältern aus organischem Material wie Holzkisten oder Lederbeuteln beigesezt.

Charakteristisch für die Urnenfelderzeit sind neben den Brandgräberfeldern auch befestigte Höhengiedlungen, die aus einem vermehrten Schutzbedürfnis der Bevölkerung entstanden. Am Ende der späten Bronzezeit waren Schmuck und Gegenstände aus Eisen eine Seltenheit. Zaumzeuge aus Knochen und Metall zeigen die steigende Bedeutung des Pferdes. Schon aus der frühen Phase dieser etwa 600 Jahre andauernden Kulturer-scheinung vermutet man Siedlungsreste innerhalb der Wehranlage von Stillfried.

#### **Ein wichtiger Handelsplatz an der Bernsteinstraße**

Die etwa 23 ha große urnenfelderzeitliche Siedlung von Stillfried liegt am Verknüpfungspunkt zweier wichtiger Verkehrswege: am Einflussbereich des Donautals in Ost-West-Richtung und an der March als Ab-

schnitt einer Verkehrsader, die von der Ostsee bis zur Adria reichte, der sogenannten Bernsteinstraße. Gegen Ende der Urnenfelderkultur wurden hier besonders thrakokimmerische Einflüsse spürbar.

#### *Die unbefestigte Siedlung*

Vier urnenfelderzeitliche Siedlungsphasen konnten auf dem Stillfrieder Kirchenberg bisher herausgearbeitet werden. Die Siedlung wurde im Laufe dieser Zeit immer stärker befestigt. Am Übergang von der mittleren zur jüngeren Urnenfelderkultur, ca. 1050 bis 1020 v. Chr., dürfte die Siedlung noch nicht befestigt gewesen sein. Vielleicht stand an der Stelle des späteren Westwalles zu dieser Zeit ein Palisadenwall. Mehrere große Pfostengruben unter der Wallaufschüttung könnten ein Beweis dafür sein.

#### *Der erste Wall*

Ein Grund für die Befestigung der Siedlung in Stillfried könnte die Sicherung des wichtigen Handelsplatzes an der Bernsteinstraße gewesen sein. Obwohl das Schutzbedürfnis offenbar gestiegen war, schlossen sich die Bewohner von Stillfried aber nicht gegen Einflüsse von außen ab. Das kann man an den vielfältigen Fremdeinflüssen erkennen. Während des 10. bis zu Beginn des 9. Jh. v. Chr. wurde ein erster Wall aufgeschüttet. An der Innenseite des Walles wurde ein Rahmenwerk aus Holzbalken geschaffen, das mit Erde verfüllt wurde. Der hohe Wall, der mit seinem 7 m tiefen Graben für Angreifer ein mächtiges Hindernis darstellte, wahrscheinlich auch noch mit Befestigungsbauten gekrönt, war ein gewaltiges Bauwerk, das eine außerordentliche Arbeitsleistung erforderte. Gegen Ende dieses Siedlungsabschnittes wurde der erste Wall zerstört oder auch nur durch den zweiten überbaut.

Die Bewohner hielten zahlreiche Wildtiere in Gefangenschaft. Diese Niederlegungen von

Wildtieren – Hirschen, Hirschkühen, Wölfen, Füchsen, Wildschweinen – zeigen die besondere Bedeutung, die diese Tiere im Bewusstsein der damaligen Bewohner dieser Wehranlage gehabt haben dürften. Viele der Tierskelette zeigen verheilte Verletzungen, die die Tiere in freier Wildbahn nicht überlebt hätten. Gut verheilte Brüche, die auf eine Behandlung durch den Menschen schließen lassen, Verletzungen der Rückenwirbel, die durch Stockschläge entstanden sein dürften, und Gebissverletzungen als Folge von Beißen auf harte Gegenstände sind nach der zoologischen Untersuchung Indizien für diese Gefangenschaft. Den genauen Stellenwert dieser Wildtiere im Denken der Menschen und den Grund für ihre Bestattung kennen wir aber nicht. Die Tradition der Tierdepositionen hörte mit dem Ende der Urnenfelderzeit auf.

#### *Der zweite Wall*

Zwischen 950/920 und 800 v. Chr. war die Siedlung durch den zweiten Wall nun noch stärker befestigt. Der zweite Wall wurde mit Erdmaterial von der Seite der Siedlung her erhöht. Wie beim ersten Wall wurde an der Innenseite ein Rahmenwerk aus Holzbalken geschaffen, das mit Erde verfüllt wurde. Die Aufschüttung des Erdmaterials erfolgte parallel zu den einzelnen Balkenlagen, die wiederum durch Erdaufschüttungen befestigt wurden. Der zweite Wall wurde unmittelbar an den ersten angebaut. Es wird angenommen, dass sich an der Wallkrone eine Art Wehrgang befunden hat, da man bei der Ausgrabung in diesem Bereich mehrere parallel und auch rechtwinkelig zueinander angeordnete Balken feststellen konnte.

Zu dieser Siedlungsphase gehört auch eine Speichergrube unter dem westlichen Befestigungswall. Hier fand man 1969 den Schädel eines Mädchens ohne Unterkiefer und mit vier Hiebverletzungen am Kopf, eingebettet in eine große Menge verbrannter Getreide-

spelzen. Hatte der Tod des Mädchens religiöse Hintergründe? Für den Menschen der Urzeit wird es keine Grenzen zwischen alltäglichem und kultischem Handel gegeben haben. Magische Vorstellungen als Teil ihrer Realität beeinflussten so das Leben und waren untrennbar mit dem Alltag der Menschen verbunden.

#### *Die Blütezeit des Handelsplatzes*

Die Blütezeit der urnenfelderzeitlichen Befestigung mit der dichtesten Besiedlung und dem stärksten Ausbau des Walles fällt zwischen 800 und 730/20 v. Chr. Die Größe der Anlage und die Art der Funde lassen hier ein regionales Zentrum annehmen. Bernstein wurde aus dem Norden gebracht. Kamen entlang der Bernsteinstraße auch die ersten kultivierten Weinreben aus dem Süden hierher? Zwei verkohlte Weintraubenkerne aus einer spätbronzezeitlichen Abfallgrube sind die ältesten Kerne von Kulturwein in Österreich. Das Metallhandwerk erfährt ebenfalls eine Blütezeit. In Gussformen aus Sandstein stellten erfahrene Bronzeschmiede Messer, Beile, Schmuckstücke und Lanzenspitzen her. Selbst komplizierte Treibarbeiten, wie sie für die Herstellung der Stillfrieder Tasse notwendig waren, könnten Arbeiten lokaler Bronzeschmiede gewesen sein. Auch zahlreiche Knochen- und Geweihgeräte sind Nachweis für ein blühendes Handwerk.

Die Besiedlungsdichte ist nun etwa 6-mal so hoch wie im ersten Abschnitt und hat sich selbst zur vorangehenden Phase noch verdoppelt. In diese Zeit gehören auch die Grube mit einem Metalldepot und eine Grube mit 15 Skeletten.

Außergewöhnlich ist auch die Bestattung von 7 Menschen (1 Mann, 2 Frauen und 4 Kinder), die in einer großen Speichergrube im Wallbereich gefunden wurden. Sie erhielten weder ein der Tradition entsprechendes Be-



**Stillfried, 7 Skelette in einer Speichergrube**

Museum für Urgeschichte Aspam/Zaya (2x)



**Bronzetechnik – Treibarbeiten**

gräbnis (Brandbestattung), noch hat man sie am gebräuchlichen Begräbnisplatz bestattet. Da die Anthropologen von den Toten als von einer Familie sprechen, kann man aufgrund der gleichzeitigen Bestattung der 7 Menschen nur einen gewaltsamen Tod annehmen. Aufgrund der Körperhaltung nehmen die Anthropologen heute an, dass sie durch Gift ums Leben gekommen sind. Hat die Familie Selbstmord begangen oder wurde sie durch andere vergiftet? Die Toten wurden mit Sorgfalt zur Ruhe gebettet. Was musste geschehen, dass man einer ganzen Familie ein „ordentliches“ Begräbnis verweigerte? Interessant ist der Fund aber nicht nur für die Archäologen, sondern vor allem für die Anthropologen, da diese 7 Skelette die ersten vollständig erhaltenen aus einer Zeit waren, in der Brandbestattung vorherrschte. Sie sind für Untersuchungen zu Körperbau

**Sicheln aus Bronze für die Getreideernte**



Museum für Urgeschichte Aspamy/Zaya

und Ernährung der urnenfelderzeitlichen Bevölkerung in unserem Gebiet von großer Bedeutung.

Mächtige Schuttschichten am Wall, Brandschutt in zahlreichen Siedlungsgruben, ein Bronzedept in einer mit Brandschutt gefüllten Grube sowie Skelette und Skelettreste im Siedlungsbereich sprechen eine eigenartige Sprache. Was war in der Siedlung geschehen? Sind alle Bilder der Zerstörung Zeugen der einen großen Katastrophe, von der der Ausgräber spricht, oder haben wir es mit einer Serie von Überfällen und auch Schladfeuern zu tun? Derzeit können wir darauf noch keine Antwort geben.

### **Die Landwirtschaft in der späten Bronzezeit**

Speichergruben und verkohlte Getreidereste geben einen Eindruck von der Vorratshaltung und der Landwirtschaft. Die verkohlten Getreidereste enthalten hochwertiges und gereinigtes Saatgut. Die Vermischung verschiedener Getreidesorten oder die Mischung von Getreide und Erbsen in den Speichern lässt auf eine bewusste Kombination von Eigenschaften unterschiedlicher Getreidesorten schließen. Die wenigen Unkrautsamen im Saatgetreide sind Samen hoch und niedrig wachsender einjähriger Pflanzen. Das zeigt

uns, dass man die Äcker regelmäßig gepflegt hat und das Getreide nahe dem Boden geschnitten wurde. Das Getreide wurde unter anderem mit Sicheln aus Bronze geschnitten. Durch die regelmäßige Pflege konnten mehrjährige Pflanzen nicht überleben und durch die bodennahe Ernte wurden auch niedrig wachsende Unkrautpflanzen mitgeschnitten. Die Zusammensetzung der verkohlten Getreidereste aus Stillfried lässt auch Fruchtwechsel vermuten.

Unter den Getreidesorten hatten die Rispenhirse, der Dinkel und das Einkorn die größte Bedeutung. Außerdem wurden Kolbenhirse, Emmer und ein emmerähnlicher Spelzweizen angebaut. An Hülsenfrüchten wurden Linse, Erbse, Saubohne und Linsenwicke gefunden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit wurde im spätbronzezeitlichen Stillfried auch Mohn angebaut, wenn auch unter den Samenresten nur wenig Mohn zu finden ist. Grünlandpflanzen waren ebenfalls in den Abfallgruben zu finden, was auf eine Grünlandnutzung zur Beschaffung von Viehfutter für den Winter schließen lässt. In einer der Abfallgruben wurden sogar Reste einer verkohlten Speise gefunden, die aus Gerste, Hirse und Roggentrespe bestand. Die Roggentrespe ist für uns heute ein Unkraut. Für die Menschen der späten Bronzezeit dürfte sie eine Nutzpflanze gewesen sein.

### *Tiere*

Die Menschen der urnenfelderzeitlichen Siedlung in Stillfried hielten Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen, Hunde und möglicherweise auch schon Hühner als Haustiere. Rinder wurden als Jungtiere geschlachtet, aber auch bis ins höhere Alter – wahrscheinlich für die Milchproduktion – gehalten. Auch Ochsen sind nachgewiesen. Schweine wurden bis zum 3. Lebensjahr geschlachtet. Schaf und Ziege hatten weniger Bedeutung. Aber auch Wildtiere wurden genutzt: Auer-

ochse, Rothirsch, Reh, Wildschwein, Wolf, Rotfuchs, Bär, Hase, Biber, Schleiereule, Enten, Gänse, Krähen, Sumpfschildkröten, Hecht und Weißfisch, aber auch Muscheln und Schnecken. Wirtschaftliche Bedeutung hatten besonders Rothirsche wegen ihrer Geweihe. Der Rothirsch ist das am häufigsten gejagte Wildtier. Es hat auch den Anschein, als hätte man versucht, Hirsche zu zähmen. Biber, Wolf, Fuchs und Braunbär waren wegen ihres Felles begehrt.

## Eisenzeit

### Hallstattkultur (Ältere Eisenzeit)

Gefäße und Metallgegenstände der Hallstattkultur (750–500 v. Chr.) sind Zeugnis eines weit verbreiteten Wohlstandes, obwohl der Reichtum des Westens, vor allem begründet durch Salzbergbau und Salzhandel, hier nicht erreicht wurde. Eisen wird häufiger, doch Werkzeuge und Schmuck aus Bronze dominieren noch immer. Die Gefäße sind zum Teil sehr reich verziert; die Vielfalt der Gefäßformen ist typisch für diese Zeit. Besonders zahlreich sind in Stillfried Gefäße mit vollflächiger Graphitierung und Graphitbemalung. Es kommt auch eine reich mit plastischen Leisten verzierte Keramik vor. Nach einer Fundstelle am Kalenderberg bei Mödling wird diese Keramik als Kalenderbergware bezeichnet. Bemerkenswert ist außerdem eine Änderung im Hausbau in unserer Gegend, die schon gegen Ende der Urnenfelderkultur eingesetzt hat. Die Häuser werden über rechteckigen, bis zu 90 cm tiefen Gruben gebaut.

#### *Die Siedlung der Hallstattkultur*

Der Übergang zur Hallstattkultur erfolgte in Stillfried allmählich. Es wurden im Lauf der Zeit immer mehr Kulturelemente der Hallstattkultur übernommen und urnenfelderzeitliche Traditionen aufgegeben. Es können daher zwei hallstattzeitliche Siedlungsphasen

in Stillfried unterschieden werden: einen älteren Horizont, der noch einen Übergang darstellt, und einen jüngeren, der bereits der voll ausgeprägten Hallstattkultur angehört.

#### *Älterer hallstattzeitlicher Siedlungshorizont*

Nach der Zerstörung des zweiten Walles wurde die Befestigung nicht mehr erneuert. Unmittelbar nach dem Abbrennen der Holzkastenkonstruktion wurde reichlich Schutt aus der Siedlung an den Wall angeschüttet, darunter hauptsächlich Gefäßreste, aber auch Bruchstücke von Gussformen. Es scheinen dabei auch größere Siedlungsbereiche abgetragen worden zu sein. Die Stillfrieder Siedlung ist jetzt unbefestigt. Die Zahl der Siedlungsobjekte aus dieser Zeit ist um zwei Drittel geringer als im vorangegangenen Abschnitt. Die Kulturkontakte der Urnenfelderzeit werden nach wie vor gepflegt. Es sind aber auch Kontakte über Sopron in den südostalpinen Raum erkennbar.

#### *Jüngerer hallstattzeitlicher Siedlungshorizont*

Im Bereich des zerstörten urnenfelderzeitlichen Walles wird an der Ostflanke ein mächtiges Lösspaket angeschüttet. Auch die Wallkrone wird überschüttet. Weitere Merkmale einer neuerlichen Befestigung des Walles sind aber nicht vorhanden. In dieses Lösspaket wurden bereits hallstattzeitliche Webhäuser eingetieft.

Die Beeinflussung aus dem westlichen Hallstattkreis ist jetzt deutlich zu spüren. Hallstattformen gehören jetzt schon zum bodenständigen Inventar. Der Einfluss aus dem Südosten wird allerdings stärker. Nachahmungen von Metallgefäßen werden häufiger. Entlang der Innenseite des bronzezeitlichen Walles stand eine Reihe von Webhäusern, in denen man bei der Ausgrabung neben Standspuren von Webstühlen auch zahlreiche Webgewichte und Keramik gefunden hat. In einem hallstattzeitlichen Webhaus, das wei-

### **Keltische Eisengeräte für die Feldarbeit**



Museum für Urgeschichte Asparn/Zaya

ter im Inneren der Siedlung lag, wurde neben der Tonwanne, auf der der Webstuhl stand, und den Webgewichten auch eine Reihe interessanter Gefäße ausgegraben. Ein besonderes Stück ist die sogenannte Buckelschale, eine tönerner Nachbildung einer Zungenphiale, eines orientalischen Metallgefäßes, das seit dem 9. Jh. v. Chr. bei den Assyryern bekannt war. Im selben Webhaus befand sich auch eine Schale mit schwarzem Mäandermuster auf rotem Grund. Tassen mit Stierhörnern am Henkel, Nachahmungen von Metallgefäßen wie Zisten aus Ton mit Graphitüberzug, tierkopfähnliche Aufsätze von Gefäßen und Bruchstücke von tönernen Pokalen zeigen den Einfallsreichtum der hallstattzeitlichen Töpfer der Stillfrieder Siedlung.

### **La-Tène-Kultur (Jüngere Eisenzeit)**

Aus der Jüngeren Eisenzeit, der La-Tène-Kultur, die nach Funden aus La Tène am Neuenburger See in der Schweiz benannt ist, kennen wir in unserer Gegend nur wenige

Siedlungsfunde. Träger der La-Tène-Kultur sind Stämme, die von den antiken Autoren als Kelten bezeichnet werden. Man ist heute überzeugt, dass schon ab der Mitte des 5. Jh. v. Chr. auch unsere Gegend mit der für die Kelten typischen Kunst, Kultur und auch Religion konfrontiert war.

Mit der späten Eisenzeit kam jedoch nicht nur ein neuer Kunststil zu uns, auch wirtschaftlich und technisch hat sich manches verändert. Ab der frühen La-Tène-Kultur wurde die Töpferscheibe zur Herstellung von Gefäßen verwendet. Ab der mittleren La-Tène-Kultur dominieren die scheibengedrehten Gefäße bereits eindeutig. Eisen, das während der Hallstattkultur eine noch eher untergeordnete Rolle spielte, hat sich nun durchgesetzt. Auch im Handwerk kam es zu zusätzlichen Spezialisierungen. Es gab nun nicht nur die Berufe, die mit der Metallverarbeitung zu tun hatten, sondern auch Töpferei, Textilhandwerk, Tischler, Beinschnitzer, Glasbläser etc.

Im Bereich der Stillfrieder Wallburg wurden ebenfalls Siedlungsreste der späten La-Tène-Kultur ausgegraben. Der bedeutendste davon ist eine Webgrube, die nahe der Krone des Westwalles freigelegt wurde. Webgewichte lagen in einer Reihe neben verkohlten Holzresten, die möglicherweise zum Webstuhl gehört haben. Nördlich der Webgewichte stand ein großer Topf, bei dem sich weitere Webgewichte befanden. Die Anlage dieser Webgrube knapp unterhalb der Wallkrone lässt vermuten, dass der Wall zu dieser Zeit keine Verteidigungsfunktion gehabt haben dürfte. Die spätkeltischen Siedlungsreste unserer Gegend reichen bis ins 1. Jh. n. Chr., wo schon erste Germanen in unsere Gegend vordrangen. Eine Münze aus der Zeit der römischen Republik könnte bereits auf Handelsbeziehungen der Kelten mit den Römern hinweisen.

## Frühgeschichte

Im 1. Jh. n. Chr. wandern unter dem Druck anderer germanischer Stämme von Norden her die Markomannen ein und leben friedlich neben der ansässigen keltischen Bevölkerung. Der markomannische König Marbod, der sich aus eigenen Machtinteressen einem germanischen Bündnis widersetzte, wurde im Jahr 17 n. Chr. besiegt. Die Markomannen wurden zwischen March und Waag angesiedelt und dem quadischen König Vannius unterstellt, der um 50 n. Chr. inneren Machtkämpfen zum Opfer fiel. Die keltischen Siedlungsreste in Stillfried und Grub reichen fast durchwegs in das 1. Jh. n. Chr. Germanische Siedlungsreste aus dieser frühen Zeit sind bisher nicht bekannt.

Im 2. und 3. Jh. war die germanische Besiedlung bereits dichter. Am Ende des 2. Jh. n. Chr. drangen germanische Stämme immer wieder in römisches Reichsgebiet ein. Erst in den 70er Jahren des 3. Jh. gingen die Römer zum Gegenangriff über und gewannen wieder die Oberherrschaft über die Germanen. Zeichen dafür ist u. a. die römische Station auf dem Stillfrieder Kirchenberg. In Öfen und kleinen Gräben vermutet man Spuren eines kurzfristigen Lagers. Neben militärischen Resten gibt es auch Funde hochwertiger Handelsware aus dieser Zeit, wie zum Beispiel eine fast vollständig erhaltene Terra-sigillata-Schüssel, die in Südfrankreich hergestellt wurde, römische Fibeln und Münzen. Reste von Schuppenpanzern, Waffen und Schleuderkugeln sind Nachweis für die Anwesenheit des Militärs. Ziegelstempel verweisen auf die X. Legion. Der Fuß eines Bronzegefäßes in Form einer Löwenpranke, die Münzen und Bruchstücke römischer Fresken sowie der Fund einer römischen Silberfibel zeigen die Bedeutung des Platzes während der römischen Kaiserzeit. 1987 konnte auch erstmals ein Mauerrest freigelegt werden, der

aufgrund des überaus reichlichen römerzeitlichen Ziegelschutts in der Nähe der Mauer als römisch bezeichnet werden kann. Ein weiterer bemerkenswerter Fund aus römischer Zeit ist ein Ofen, in dem sich über 200 gebrannte Schleuderkugeln befanden. Dem Gewicht nach entsprechen die Stillfrieder Schleuderkugeln in etwa dem Gewicht der Steinkugeln, die in römischer Zeit mit Wurfgeschützen geschleudert wurden. Bei Ausgrabungen Ende der 1990er Jahre wurden Teile dreier eiserner Spangpanzer mit Bronzeschließen zusammen mit einem Öllämpchen und mehreren Schneckengehäusen freigelegt.

Eine germanische Siedlung Ende des 2. und Anfang des 3. Jh. n. Chr. wurde 1954 beim Bau des Marchschuttdammes auf der Flur „Alter Mühlgraben“ zwischen Stillfried und Grub angeschnitten. Wie die meisten zeitgleichen Siedlungen befand sie sich in der Nähe der March. Siedlungsfunde aus der 2. Hälfte des 3. und 4. Jh. sind wesentlich weniger zahlreich.

In der zweiten Hälfte des 4. Jh. versuchten die Römer unter Kaiser Valentinian ein letztes Mal, ihre Lager nördlich der Donau zu befestigen. Die Funde am Kirchenberg von Stillfried reichen bis ins 5. Jh. n. Chr. Mauerreste, Wandverputz, Mörtelbrocken und Dachziegel lassen auch auf Mauerbauten schließen. In Gruben am Wallfuß wurde neben Resten eines Schuppenpanzers auch ein Schreibgriffel gefunden. Roter Wandverputz eines wohl aufwändiger ausgestatteten Gebäudes war als Unterlage einer Backofenplatte verwendet worden. Aus der spätantiken Zeit nach Valentinian gibt es in Stillfried zahlreiche germanische Funde. Neben glattverzierter Föderatenkeramik ist auch einheimische Tonware vorhanden, außerdem Fibeln mit umgeschlagenem Fuß und dreilagige Beinkämme. Bei der Flächengrabung im

Bereich des sogenannten „Hügelfeldes“ wurden spätantike Siedlungsreste freigelegt. In einer Grube wurde neben reichlich Keramik und Metallstücken vor allem ein großer Rest eines Schuppenpanzers mit eisernen und bronzenen Lamellen gefunden. Vielfach wird auch ein germanischer Adelssitz innerhalb der Wehranlage von Stillfried vermutet, der noch im 5. Jh. bestanden haben soll.

Goten und andere nach Westen drängende germanische Stämme gefährdeten die Markomannen, die nun zum Teil als römische Föderaten im Wiener Becken angesiedelt wurden. Ein Teil der Quaden wanderte mit den Wandalen nach Spanien, ein anderer Teil siedelte in der ungarischen Tiefebene und gelangte so mit den Langobarden nach Italien. Zu Beginn des 6. Jh. (508) wurden die im östlichen Weinviertel siedelnden Heruler von den Langobarden besiegt, die daraufhin ihr Siedlungsgebiet über das Weinviertel bis Südmähren ausdehnten.

546 n. Chr. erhielten die Langobarden Gebiete weiter im Osten und verließen die Gegend nördlich der Donau. Die Gräber der Langobarden wurden unmittelbar danach ausgeraubt.

Die Langobarden aber schlossen nach einer Niederlage gegen die Gepiden einen Vertrag mit den Awaren, der diesen das Gebiet der Gepiden im Falle eines Sieges zusicherte. Nach der Einnahme des gepidischen Gebietes durch die Awaren zeigte sich erst deren Gefährlichkeit für die Langobarden, die daraufhin nach Italien abzogen. Für die Awaren war damit der Weg bis in unser Gebiet frei. Die awarischen Gräberfelder des 8. Jh. in Mistelbach und des 9. Jh. in Schönkirchen lassen die Anwesenheit von Awaren in unserer nächsten Umgebung erkennen. Zu Beginn des 9. Jh. wurde die awarische Macht unter Karl dem Großen zerschlagen. In die Zeit des

Überganges von awarischer zu slawischer Tradition steht das Gräberfeld von Schönkirchen. Die slawischen Funde nehmen im 9. und 10. Jh. stark zu.

Von Osten kamen zunehmend Slawen in das Gebiet nördlich der Donau. Auch der Einfluss des Großmährischen Reiches wurde spürbar. Doch aus Bayern wurden Missionare zur Christianisierung der hier lebenden Slawen geschickt, wie ein Bleikreuz aus Bernhardstal zeigt. Dieser bayerische Einfluss in der Christianisierung blieb in unserer Gegend auch aufrecht, als von Osten Cyrill und Method ins Mährerreich kamen.

Slawische Siedlungsreste gibt es sowohl im heutigen Ortsgebiet von Stillfried als auch innerhalb der urzeitlichen Wehranlage. Im Osten der Wehranlage wurde eine slawische Töpferei angeschnitten. Dort wurde in großen Holzbottichen römischer Mörtel mit Steinen zerkleinert und dem Ton als Magerungsmittel beigegeben. Im 10. Jh. fielen die Magyaren, ein Reitervolk, in unser Gebiet ein und drangen bis über die Enns nach Westen vor. Nachweis für diese Auseinandersetzungen in unserer Gegend sind vereinzelt Funde im Bereich der urzeitlichen Wehranlage wie zum Beispiel dreiflügelige Pfeilspitzen. Auf Kontakte mit den Ungarn lassen auch ein bronzener Pressblechbeschlag und der Beschlag eines Kästchens, der aufgrund der Metallanalyse eindeutig ungarischer Herkunft ist, schließen.

#### **Dank**

Diese Arbeit stellt eine Kurzfassung des umfassenden Kataloges „Stillfried – Zentrum der Urzeit“ von Walpurga Antl dar. Frau Kollegin Antl möchte ich für zahlreiche Hilfestellungen herzlich danken.

Dr. Ernst Lauer  
Dr. Franz Hampl-Platz 1  
2151 Asparn an der Zaya

### 3.3 Das Römische Carnuntum

Franz Humer

Archäologische Denkmäler sind ein wesentlicher Bestandteil des gemeinsamen kulturellen Erbes in Niederösterreich. Die überwiegend im Boden verborgenen Geschichtsquellen geben Auskunft über Leben und Wirken der Menschen aus längst vergangenen Zeiten und sind daher unverzichtbar für die eigene kulturelle Identität. Es bedarf eines besonders verantwortungsvollen Umganges mit diesen Geschichtsquellen im Boden, da sie weder unbegrenzt vorhanden, noch wieder herstellbar oder erneuerbar sind. Daher steht die dauerhafte Erhaltung der archäologischen Denkmale als einmalige historische Quellen und Träger unserer eigenen Geschichte an erster Stelle.

Das Gebiet der einstigen römischen Stadt Carnuntum in den heutigen Ortschaften Bad Deutsch-Altenburg und Petronell-Carnuntum (VB Bruck a. d. Leitha, NÖ) erstreckte sich einstmals auf einer Fläche von über 10 km<sup>2</sup>. Die besiedelte Fläche reichte im Osten bis zum Pfaffenberg in Bad Deutsch-Altenburg und im Westen bis etwa einen Kilometer außerhalb der heutigen Ortstafel Petronell in Richtung Wildungsmauer. Den nördlichen Abschluss bildeten der Steilhang zur Donau bzw. der Strom mit seinen vielen Nebenarmen und dem Augebiet. Der Verlauf der Donau mit ihren Seitenarmen ist in der Antike allerdings weiter im Norden anzunehmen. Im Süden reichte die Bebauung bis zu einer Grenze, die in etwa dem Verlauf der heutigen Bundesstraße 9 entspricht. Da es nach dem Ende der Antike keine kontinuierliche Weiterbesiedlung gab, ist der Großteil der römischen Stadt nicht überbaut.



**Ausdehnung der einstigen römischen Stadt Carnuntum**



**Münzbild des römischen Feldherrn Tiberius**

Die Anfänge Carnuntums führen zurück in die Zeit des ersten vorchristlichen Jahrhunderts. Damals, als noch keine Rede von der späteren römischen Provinzhauptstadt war, siedelten keltische Stämme (Boier) im Großraum Wien-Bratislava. Dies ist durch antike schriftliche Quellen für das 2. Jh. v. Chr. gesichert. Der Zentralort im March-Donau-Raum war zu dieser Zeit der Burgberg der Pressburg in Bratislava. Im Jahr 6 n. Chr. marschierten römische Truppen unter der Führung des Feldherrn Tiberius im Rahmen der geplanten Unterwerfung der in Böhmen siedelnden Markomannen unter König Marbod an die Donau und errichteten bei der „kelti-



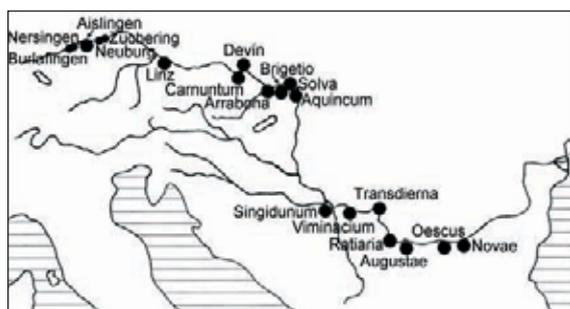
7reasons

**Virtuelle Rekonstruktion  
des frühkaiserzeitlichen  
Legionslagers**

schon Stadt Carnuntum“ ein Winterlager. Dies berichtet ein Teilnehmer dieses Feldzuges, der später ein Geschichtswerk schrieb. Die geplante Eingliederung Böhmens und in weiterer Folge der Gebiete bis zur Elbe in das Imperium Romanum sollte den Schlussstrich im Kampf um die Nordgrenze des Reiches darstellen. Dazu kam es aber nicht, da im Rücken des unter Tiberius nach Norden über die Donau vorrückenden Heeres eben der große pannonisch-dalmatische Aufstand ausgebrochen war. Tiberius, der zum Zeitpunkt des Aufstandes mittlerweile weit nach Norden ins Weinviertel und nach Mähren vorgedrungen war, musste

aufgrund der ihm aus Pannonien zugebrachten Meldungen unverzüglich umkehren und den Aufstand südlich der Donau bekämpfen, wollte er nicht riskieren, vom Nachschub völlig abgeschnitten zu werden. Es dauerte dann drei Jahre, bis die Aufständischen ihre Waffen strecken mussten. Im selben Jahr 9 n. Chr. kam es an der Nordgrenze zur verheerenden Niederlage der Römer im Teutoburger Wald (wahrscheinlich in der Nähe von Kalkriese, Niedersachsen) gegen die Cherusker unter ihrem Anführer Arminius. Rom begrub ab diesem Zeitpunkt die Idee, die Reichsgrenze dauerhaft nach Norden zu verlegen.

Während der Niederschlagung des pannonischen Aufstandes und der Ereignisse am Rheinlimes wurde im Jahre 8 n. Chr. das Gebiet von Pannonien endgültig römische Provinz. Donau und Rhein wurden in der Folge zur nördlichen Reichsgrenze, die für die nächsten Jahrhunderte Bestand haben sollte. Im Laufe des 1. Jahrhunderts erfolgte daher auch an der mittleren Donau die Sicherung der Nordgrenze durch eine regelmäßige Abfolge von Wachtürmen und kleineren Lagern. Im



Land INO - APC

**Frührömische Anlagen  
am Donaulimes**

**Die natürliche Geländekante des Donauabbruchs beim Legionslager Carnuntum**

Gegensatz etwa zum obergermanisch-rätischen Limes konnte im Raum Carnuntum durch die natürliche Geländekante des Donauabbruchs im Süden (bis zu 40 m Höhe) und den Fluss auf eine geschlossene Absicherung mit Mauern und Gräben verzichtet werden. Die *legio XV Apollinaris* errichtete um 40 n. Chr. ein erstes befestigtes Standlager am Südufer der Donau. Dieses bildete den Grundstein für die Entwicklung der späteren Metropole Carnuntum.

Die Gründe für die Errichtung und sehr schnellen Entwicklung von Lager und ziviler Siedlung in Carnuntum waren vor allem militärischer Natur: Von dem am Südufer der Donau hoch auf dem Altenburger Plateau angelegten Legionslager konnte das nördlich des Stromes liegende Marchfeld hervorragend überwacht werden. Damit spielte Carnuntum eine herausragende Rolle in der Sicherung der befestigten römischen Grenze am mittleren Donauabschnitt. Daneben war die Stadt auch Kreuzungspunkt zweier alter europäischer Haupthandelswege: der Donau als Wasserweg samt begleitendem Ufersaumpfad von West nach Ost und der Bernsteinstraße von der Ostsee nach Italien. Nach der Schaffung der Provinz Oberpannonien (*Pannonia superior*) wurde Carnuntum 106 n. Chr. deren Hauptstadt und damit Sitz des Statthalters. Kaiser Hadrian, der ehemalige Provinzstatthalter von Unterpannonien erhob Carnuntum 124 n. Chr. in den Rang einer römischen Stadt. Der vollständige Name der Stadt lautete nun *municipium Aelium Carnuntum*. Verstärkte Zuwanderung, erhöhte Bautätigkeit, militärische Sicherheit und expandierende Märkte am Schnittpunkt der beiden wichtigsten zentraleuropäischen Handelsstraßen führten zu einem wachsenden städtischen Bewusstsein der Carnuntiner Bevölkerung. In weiterer Folge wurden große öffentliche Gebäude und befestigte, von gemauerten Kanälen durchzogene Straßen errichtet.

Land NÖ - Archäologischer Park Carnuntum (4x)



Die erste große Blütezeit der jungen Provinzkapitale unter Hadrianus und Antoninus Pius wurde während der Regentschaft von Kaiser Marc Aurel durch den Ausbruch der sogenannten Markomannenkriege jäh unterbrochen. Carnuntum wurde dabei ab 170 n. Chr. strategisches Zentrum der Gegenoperationen unter Marcus Aurelius, der fast drei Jahre hier verbrachte (171–173 n. Chr.). In dieser Zeit verfasste er einige philosophische Schriften, darunter Teile seiner berühmten Selbstbetrachtungen in griechischer Sprache. Die Reliefs auf der Marc-



**Portrait Marc Aurels**



**Münzbild des Septimius Severus**



**Münzbild des Regalianus**



**Kaiserkonferenzaltar**



**Münzbild des Diokletian**

Aurel-Säule in Rom zeigen erstaunlich genaue Details des antiken Carnuntum aus jener Zeit.

Unter Septimius Severus, dem am 9. April 193 n. Chr. von seinen Truppen

zum Kaiser ausgerufenen pannonischen Statthalter (*legatus Augusti pro praetore*) Oberpannoniens, wurde Carnuntum dann zur *colonia Septimia Aurelia Antoniniana Carnuntum* erhoben. Seine bis 211 n. Chr. dauernde Regierung brachte eine Blütezeit für Carnuntum und die gesamte Provinz. Das „unruhige“ 3. Jh. n. Chr. war von einer oftmals raschen Abfolge von Herrschern geprägt. Sogenannte „Soldatenkaiser“ lösten sich innerhalb von wenigen Jahren, manches Mal auch innerhalb von wenigen Monaten ab. Da-

durch waren ständige „innere“ Kämpfe an der Tagesordnung. So musste Kaiser Gallienus im späteren 3. Jh. innerhalb kürzester Zeit gegen zwei Gegenkaiser ankämpfen, die von den Truppen am Donaulimes kurz hintereinander zum Herrscher ausgerufen wurden: Ingenuus und Regalianus. Letzterer residierte 260 mit seiner Gemahlin Dryantilla für wenige Monate in Carnuntum und wurde nach kurzer Herrschaft von den eigenen Soldaten getötet. Seine kurze Usurpationszeit zeigt sich in den wenigen, lokal äußerst begrenzten Exemplaren der Münzprägung mit seinem Porträt.

Im Jahr 308 n. Chr. rückte Carnuntum erneut ins Zentrum der Weltpolitik. Nach der Abdankung von Kaiser Diokletian im Jahr 305 n. Chr. bedurfte es einer grundlegenden Neustrukturierung der Reichsverwaltung, um den Zusammenhalt des Reichs zu sichern. Auslöser für die reichspolitischen Probleme waren die Nachfolgeregelungen der Tetrarchie (= Vierkaisertum). Dieses von Diokletian 293 n. Chr. geschaffene System stellte jedem der beiden Regenten (*augusti*) des geteilten Reiches einen untergeordneten *caesar* zur Seite. Die durch Diokletians Abdankung entstandenen Nachfolgeprobleme sollten in der Carnuntiner Konferenz geregelt werden.

Carnuntum bot sich sowohl durch seine geopolitische Lage nahe der Trennlinie zwischen westlicher und östlicher Reichshälfte, als auch aufgrund des Vorhandenseins ausreichender Gebäude für eine standesgemäße Unterbringung der hohen Amtsträger als Tagungsort an. Die historische Konferenz zwischen Diokletian, Galerius und Maximianus fand im November des Jahres 308 n. Chr. statt. Das Ergebnis der Konferenz führte aber direkt in weitere blutige Auseinandersetzungen, die erst mit der alleinigen Machtübernahme von Kaiser Konstantin im Jahr 326 n. Chr. beendet wurden. Heute noch zeugt ein

**Haus des Lucius, villa urbana**

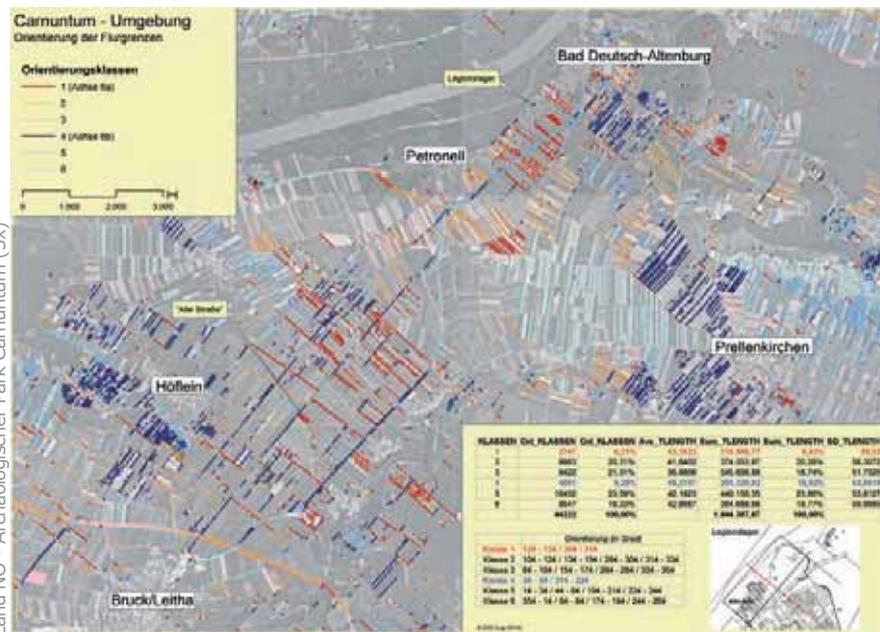


Weihealtar im Museum Carnuntinum in Bad Deutsch- Altenburg, der von den Teilnehmern der Konferenz anlässlich der Wiederherstellung eines Mithras-Heiligtums gestiftet wurde, von diesem weltpolitischen Ereignis.

Ungeachtet der historischen Ereignisse wurde in der ersten Hälfte des 4. Jh. in Carnuntum sehr intensiv gebaut: Das zeigen gerade die vielen neu errichteten privaten und öffentlichen Gebäude in der Zivilstadt, welche im Rahmen der Untersuchung eines antiken Wohnstadtviertels südlich von Schloss Petronell in den letzten Jahren zu Tage kamen (Haus des Lucius, villa urbana).

Doch die römische Präsenz an der Donau zeigte sich nicht nur in der eigentlichen Provinzhauptstadt, sondern auch im dazugehörigen „Stadtterritorium“. Mit der Errichtung von Lager und der sich parallel dazu entwickelnden Stadt war natürlich ein großer Bedarf an landwirtschaftlichen und gewerblichen Produkten gegeben. Im Rahmen der militärischen und zivilen Erschließung entstanden im ländlichen Umfeld bis hin zum Neusiedlersee Dörfer und Einzelgehöfte, die

**Haus des Lucius, Wiedererrichtung einer villa urbana**



Land NÖ - Archäologischer Park Carnuntum (5x)

**Limitation and Orientierung der Fluggrenzen im Bezirk Bruck an der Leitha**

ebenfalls zur politischen und wirtschaftlichen Stabilisierung des östlichen Niederösterreichs beitragen. Diese römischen Gutshöfe, die sich inmitten ihrer landwirtschaftlichen Nutzflächen befanden, entstanden nach dem Vorbild italienischer Landgüter als *villae rusticae*.

**Villa rustica in Bruckneudorf**



**Villa rustica in Höflein**



Land NÖ - Archäologischer Park Carnuntum (6x)

Die Besiedlung erfolgte dabei auf der Grundlage naturräumlicher Voraussetzungen: Klima, Bodenbeschaffenheit, Verfügbarkeit von Weide- und Ackerland sowie Ausdehnung vorhandener Bach- und Flusssysteme. Vermutlich wurde diese Besiedlung staatlich gesteuert und durch gezielte Maßnahmen wie Landvermessung und -zuweisungen unterstützt. Denn zumeist wurde der Grundbesitz der einheimischen Bevölkerung enteignet und die Fläche an Besitzer des römischen Bürgerrechts vergeben. Privaten Grundbesitz konnte es in den neu eroberten Gebieten erst wieder geben, wenn eine amtliche Landvermessung (*limitatio*) stattgefunden hatte und Katasterkarten mit einem Grundbuch angelegt wurden.

Neben der neu angelegten Siedlung am Südufer der Donau wurde auch das gesamte Umland von Carnuntum durch diese Maßnahmen erfasst und seit der Mitte des 1. Jhs. n. Chr. zunehmend wirtschaftlich genutzt. Wie in allen Grenzprovinzen am Limes war daher wohl auch die Region östlich von Wien im Hinterland der eigentlichen urbanen Zentren, der Lager und Kastelle an vorderster Front, durch eine Vielzahl solcher *villae rusticae* geprägt (Arbesthal, Göttlesbrunn, Winden, Weiden, Bruckneudorf, Jois etc.). Die architekto-

nische Vielfalt ländlicher Siedlungsräume reicht von großen und sehr repräsentativen Anlagen (Bruckneudorf), bei denen das Hauptgebäude nach mediterraner Bautradition im Wohnbereich lag und vom Wirtschaftsteil räumlich getrennt war, bis zu mittleren und kleinen Gehöften (Höflein). Diese Betriebe erwirtschafteten über den eigenen Bedarf hinausgehende Beträge und unterstützten die Romanisierung der eroberten Gebiete. Daher waren all diese *villae*, Dörfer und die Stadt durch Wege und Straßen miteinander verbunden. Die über den Eigenbedarf hinaus produzierende Landwirtschaft und Tierhaltung führten aber zu einer nachhaltigen Veränderung des Landschaftsbildes. Wichtigster Wirtschaftszweig in den fruchtbaren Gebieten nördlich des Neusiedlersees war der Getreideanbau, der die Versorgung der Stadt und der Militärlager sicherte. Welchen Anteil einzelne Feldfrüchte an der Gesamtproduktion hatten und welche Erträge erzielt wurden, lässt sich wegen der schlechten Quellenlage nur schwer sagen.

Holz war im römischen Carnuntum ein gesuchter Rohstoff, nicht nur als Bau- und Werkstoff, sondern auch als einziger Energieträger. Eher beispielsweise ein Gewerbetreibender eine Ziegelei, einen Töpferofen, eine

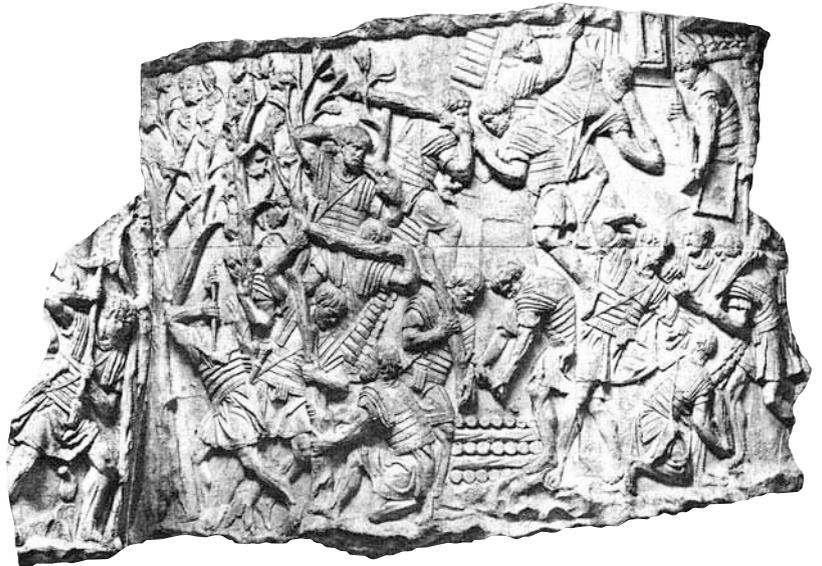
**Grabstein des C. Attius Exoratus mit  
Wagendarstellung (links)  
Grabstein eines Frumentarius mit  
Schiffsdarstellung (rechts)**



Glashütte oder eine Schmiede betreiben konnte, musste er dafür sorgen, dass genügend gutes Brennholz verfügbar war. Holz war auch nötig, wenn Zivilisten und Soldaten ihre Wohnräume und Bäder beheizen wollten. Zimmerleute benötigten Balken, Bretter und Schindeln für Dachstühle und beim Hausbau. Auch die in Carnuntum stationierte Donauflotte benötigte viel Holz für den Schiffsbau. Um Platz für Straßen, Militäranlagen und Siedlungen zu schaffen, wurden innerhalb von wenigen Jahrzehnten großflächige Gebiete an der Donau gerodet. Auch die Gewinnung von zusätzlichem Ackerland dezimierte die pannonischen Wälder, ohne dass eine planmäßige Wiederaufforstung die Bestände sicherte. Vorübergehend kam so billiges Bau- und Brennholz in großen Mengen auf den Markt.

Langfristig brachten diese Rodungen aber mehr Schaden als Nutzen. Holz wurde planlos geschlagen, ohne auf die Bestandswahrung zu achten: Erst fielen die mächtigen Eichen und Buchen, dann das weniger wertvolle Laub- und Nadelholz. Sofern die Rodungsflächen nicht zu Ackerland umgewandelt wurden, nutzte man sie als Waldweide. Dadurch änderte der Wald aber allmählich seine Zusammensetzung: Statt

**Rodungsszene auf der  
Trajanssäule**



**Relief mit Darstellung  
von Zimmermanns-  
arbeiten**

**Skelett einer  
Pferdebestat-  
tung aus dem  
Auxiliarkastell  
Carnuntum**



Land NÖ - Archäologischer Park Carnuntum

langsam nachwachsender Eichen und Buchen nahmen schnellwüchsige Birken überhand, die weder als Brenn- noch als Bauholz höheren Ansprüchen genügten.

Die römischen Holzfäller mussten daher immer weitere Wege in Kauf nehmen, um noch hochwertiges Holz zu finden. Je größer die Entfernung zwischen den entsprechenden Baumstandorten und der Stadt wurde, desto teurer wurde der Transport. Gleichgültig ob sich die Holzspediteure für langsame Ochsenengespanne oder den Wasserweg entschieden, sie stießen bald an Kapazitäts- und Rentabilitätsgrenzen. Rasch steigender Holzbedarf, begrenzte Transportkapazitäten und mangelnde Kenntnis forstwirtschaftlicher Zusammenhänge führten nach einigen Jahrzehnten zu einer „kleinen Energiekrise“ in Pannonien. Als Folge dieser Verknappung wurden in öffentlichen und privaten Bädern etwa im 3. Jh. Teile der vormals heizbaren Räume zugemauert, um den Aufwand der Beheizung zu reduzieren.

Wie in fast allen entwickelten Gesellschaften spielten auch in der römischen Kultur die Nutztiere, also die produzierten Nahrungsmittel, die Hauptrolle in der Fleischversorgung. Zum „Grundstock“, den seit der Jungsteinzeit etablierten Wirtschaftstierarten Hausrind, Hausschwein, Schaf und Ziege, trat seit der Eisenzeit auch das Hausgeflügel (Huhn, Hausgans und Haustaube), das aber erst in der römischen Kaiserzeit bedeutende Anteile erlangte. Der Hund und die Pferdeartigen (Equiden: Pferd, Esel, Maultier) wurden in der römischen Zeit im Gegensatz zur Urgeschichte normalerweise nicht mehr zu Nahrungszwecken herangezogen.

Ein weiterer Hinweis auf die massive Umgestaltung der Landschaft durch eine intensive Pferdehaltung konnte durch die Untersuchungen im Auxiliarkastell Carnuntum in Petronell-Carnuntum festgestellt werden. Die dort stationierte Kavallerieeinheit einer *ala quinquenaria*, also einer Truppe von 480 Reitern, wies mit Sicherheit einen Bestand von

annähernd 1.000 Pferden auf. Diese enorme Zahl an Tieren musste mit Futtermitteln versorgt werden und benötigte Koppeln. In der Provinzhauptstadt Carnuntum kam es noch in der Mitte des 4. Jhs. zu einer größeren Bautätigkeit: So wurde das Heidentor als Triumphalmonument unter Kaiser Constantius II. wahrscheinlich zwischen 354 und 361 n. Chr. errichtet. Kaiser Valentinian erneuerte noch in den 70er Jahren des 4. Jhs. nochmals die Befestigungsanlagen am Donaulimes. Dann jedoch ging durch die Unruhen der Völkerwanderung die Herrschaft Roms an der Donau endgültig zu Ende. Im Jahr 395 n. Chr. durchbrachen die Markomannen und Quaden den pannonischen Limes. Carnuntum war zu dieser Zeit ein Garnisonsort an der Donau, der durchaus noch seine Bedeutung hatte. Allerdings war durch die allgemeine militärpolitische Situation – der Abzug des Militärs zum Schutz von Italien nach Süden und in Folge auch die Abwanderung einer (nunmehr schutzlos gewordenen) Zivilbevöl-

kerung – das Ende des römischen Carnuntums klar.

Das Gelände des Legionslagers war nach Ausweis der archäologischen Zeugnisse bis in die 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts durchgehend besiedelt. Auch in der *Notitia Dignitatum*, dem amtlichen Reichsschematismus, wird Carnuntum noch um 430 n. Chr. als Sitz des Kommandos römischer Truppen erwähnt. Im Jahr



Matthias Pacher

**Brunnenkasten**

### Eine frühe Brunnenstube in der Zivilstadttherme von Carnuntum

Matthias Pacher

Dass die Römer Meister auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft waren und ein ausgezeichnetes Wissen zur Wassertechnik hatten, ist durch die Forschung hinlänglich bekannt. Bei der Versorgung mit Frischwasser besaßen Badeanstalten hohe Priorität, egal ob es sich um eine kleine Provinztherme oder eine große Kaisertherme handelte. Die Baderäume verfügten über eine Fußbodenheizung (Hypocaustheizung), welche von einer zentralen Feuerstelle (Präfurium) aus beheizt wurden.

Zur Befuerung waren enorme Holzmengen nötig. Da die Thermen auch über Warmwasserbecken verfügten, saß über der zentralen Heizstelle meist ein Kessel, von welchem aus das erhitzte Wasser in die Becken eingeleitet wurde. Wie bei anderen Badehäusern im Römischen Reich erfolgte die Frischwasserversorgung der Therme der Zivilstadt von Carnuntum (Spaziergarten) nicht von Beginn an über eine zugeführte Frischwasserleitung, sondern mittels einer direkt vor Ort gelegenen Entnahmestelle.

Direkt an die Umfassungsmauern der Heizstelle im Bedienertakt der Badeanlage schloss eine rechteckige Brunnenkammer an, die an den Seiten von großen Bruchsteinen in Trockenlegung geschichteten Sickerkammern eingefasst war. Durch diese Umfassungsmauer und eine zusätzliche, unterirdisch gefügte Drainagenleitung aus Bruchsteinen, konnte oberflächennahes Grundwasser in die Brunnenkammer einsickern. Darin setzten sich Schwebstoffe über einem groben Steinwurf ab, bevor das beruhigte Wasser durch einen Überlauf in den eigentlichen Brunnenkasten gelangte. Aus diesem wurde das Wasser vermutlich mittels Eimerkette geschöpft und in einen Drucktank gebracht, von welchem es weiter in die Baderäume der Therme geleitet wurde.

Der Brunnenkasten reichte über drei Meter tief in den anstehenden Boden und war in Blockbauweise aus Eichenbohlen gefügt. Die hölzerne Brunnenauskleidung hat sich vorzüglich erhalten und konnte geborgen werden. Ihr Alter beträgt rund 1900 Jahre.

Voraussetzung für den ausgezeichneten Erhaltungszustand des Holzes war die ständige Bodenfeuchtigkeit und die die Hölzer umgebende Erddruckung. Nach ihrer Reinigung wurde die hölzerne Brunnenfassung konserviert und für museale Zwecke restauriert.

### **Heidentor**



Land NÖ - Archäologischer Park Carnuntum

433 n. Chr. schließlich wurden die Provinzen an der Donau aufgegeben und offiziell an die Hunnen abgetreten. Die Stadt wurde also nicht – wie viele andere – gewaltsam zerstört, sondern von ihren Bewohnern am Ende der Antike verlassen. Seit einigen Jahren aber erwacht Carnuntum wieder zum Leben.

Mag. Franz Humer  
Archäologischer Park Carnuntum  
Hauptstraße 296  
2404 Petronell-Carnuntum

**Zierliches Federgras (*Stipa eriocalis*):**  
*Es zählt zu den charakteristischen*  
**Arten der Felssteppen und verleiht den**  
**Hainburger Bergen zur Fruchtzeit**  
**einen imposanten Aspekt.**

## 4.1 Die Pflanzenwelt der Steppen Niederösterreichs: Flora und Vegetation, Standortvielfalt und Gefährdung

Luise Schratt-Ehrendorfer

### Natürliche Grasländer der Erde

Natürliches Grasland entwickelt sich dort, wo die ökologischen Bedingungen für hochwüchsige Gehölze ungünstig sind: wo es für Bäume und größere Sträucher zu kalt ist, wie in der alpinen Rasenstufe der Alpen, wo die Böden zu salzig sind, wo die Böden zu reich an Schwermetallen sind, wo die Standorte zu nass sind – oder auch zu trocken. Weltweit bilden die Savannen und Steppen die ausgedehntesten trockenen Graslandschaften der Erde. Während sich die Savannen in den ganzjährig warmen Tropen und Subtropen entwickeln, sind die Grasländer der gemäßigten und subpolaren Gebiete sommerwarmen, aber winterkalten Bedingungen ausgesetzt.

Vor allem Wassermangel bei winterlicher Kälte begrenzt also den Pflanzenbewuchs der eurasiatischen Steppen, der nordamerikanischen Prärien, der südamerikanischen Pampas, der australischen, neuseeländischen und südafrikanischen Grasländer sowie der subarktischen Tundren. Es sind nicht nur Gräser, die in diesen Pflanzenbeständen den Ton angeben. In den meist lückigen Rasen kann eine große Zahl weiterer krautiger Arten vorkommen, aber auch Kleinsträucher, die nicht selten hohe Deckungswerte (Flächenanteile) erreichen. Sogar Bäume fehlen meist nicht völlig. Je nach den ökologischen Bedingungen kann sich in den Savannen und Steppengebieten eine lockere Baumschicht oder ein Mosaik aus Grasland und Gehölzen entwickeln.



Heinz Wiesbauer

### Eurasiatische Grasländer: Steppen

Die eurasiatischen Steppen liegen im Inneren des Kontinents, wo die Jahresniederschlagsmengen wegen der großen Entfernung zu den Meeren niedrig sind und durchschnittlich unter 250 mm im Jahr betragen. Die Winter sind sehr kalt, die Sommer heiß und trocken, sodass vor allem der Frühling und der Herbst günstige Wachstumsbedingungen für die Pflanzen bieten. Weil die waldarmen Gebiete nicht großflächig gerodet werden mussten, boten sie sich als Siedlungsgebiete für den Menschen an, der vor allem im Vorderen Orient mit der Kultur von Steppengräsern wie Gerste, Einkorn, Emmer und Weizen den Grundstein für sehr frühe Hochkulturen legte.

Die Westgrenze der klimatisch bedingten eurasiatischen Steppen liegt etwa 50 km östlich von Bukarest in Rumänien, die Ostgrenze in der Mongolei.

### Steppen: Begriffsklärung

Wenn nicht einmal die ungarische Puszta nach pflanzengeographischen Kriterien der eurasiatischen Steppenzone zugerechnet wird: Um welche Lebensräume handelt es sich dann, wenn in Österreich und in Ungarn bei grasdominierten Vegetationstypen der trockenwarmen Tieflagen von „Steppe“ die

**Zu den größten Trockenrasenflächen Mitteleuropas zählt die Federgrasflur des Steinfeldes nördlich von Wiener Neustadt.**



Rede ist? Warum treten in Ostösterreich so viele Pflanzen und Tiere auf, die die „Steppe“ im Namen führen, wie zum Beispiel **Steppenhafer, Steppenmelde** oder **Steppen-iltis**? Und warum assoziiert man den Begriff „Steppe“ fast automatisch auch gleich mit „pannonisch“?

### Primärsteppe

Die **echten, primären Steppen** entwickeln sich vielfach über tiefgründigen, nährstoffreichen Böden und verdanken ihre Existenz dem trockenen Großklima, sie sind also **klimatisch bedingt**. Bei künstlicher Bewässerung ergeben sie hervorragendes Ackerland, weshalb die primären Steppen der Ukraine über den fruchtbaren Schwarzerden (Tschernosemen) heute großteils als Landwirtschaftsflächen genutzt werden.

Es sind nicht die Niederschlagsmengen allein ausschlaggebend, sondern auch die Temperaturen, die die Höhe der Verdunstungsrate bestimmen, und es ist wesentlich, ob die Niederschläge während der kaltebedingten Vegetationsruhe oder während der Vegetationsperiode fallen.

### „Substratsteppe“

Auch in den trockensten Gebieten Österreichs sind die Niederschläge mit kaum weniger als 500 mm im Jahr zu hoch und die durchschnittlichen Jahrestemperaturen mit kaum mehr als 10 °Celsius viel zu niedrig, um die Entwicklung klimatogener Steppen zu ermöglichen. Nur auf flachgründigen Böden anstehender Karbonat- und Silikatgesteine (**Felssteppen**), auf Schotter-, Löss- und Sandböden mit geringer Wasserhaltekapazität (**Schotter-, Löss- und Sandsteppen**) sowie auf stark wasserbindenden Salzböden (**Salzsteppen**) treten unter den Bedingungen des östlichen Österreichs baumarme, von Gräsern und Grasartigen dominierte trockenheitsangepasste Vegetationstypen auf. Sie werden wegen der ungünstigen Böden als edaphische Steppen oder **Substratsteppen** bezeichnet und treten nur äußerst kleinflächig auf. Besonders niedrigwüchsige Substratsteppen-Rasen vor allem trockener und nährstoffarmer Standorte werden Trockenrasen genannt, höherwüchsige Rasen an etwas günstigeren Standorten Halbtrockenrasen, die dann zu den noch produktiveren Trockenwiesen überleiten.

### Waldsteppe

Die substratbedingten Steppenrasen bilden überall im Nordosten Österreichs Durchmischungen mit niedrigem Flaumeichen-Buschwald. Nach einem russischen Begriff aus der Geographie, der die mosaikartige Verzahnung der echten Steppen mit kleineren oder größeren Baumgruppen und Waldinseln bezeichnet, werden entsprechende Vegetationsmuster auch in Ungarn und Österreich **„Waldsteppe“** genannt.

### Sekundärsteppe

Der weitaus größte Teil der Steppen im mitteleuropäischen Sinn sind **Sekundärstep-**

pen, die über waldfähigen Standorten liegen. Ihre Entstehung ist nicht auf ein trockenes Großklima und nur teilweise auf die ungünstigen Substrate zurückzuführen, sondern auf die Rodung des Waldes durch den Menschen. Nach der Entfernung der Gehölze wurden diese Gebiete wegen ihres nicht idealen Wasserangebotes vor allem als Weideland genutzt, und an Stelle der Trockenwälder entwickelten sich als anthropogene Ersatzgesellschaften Trockenrasen und Trockenwiesen, eben die (Sekundär-)Steppen.

Diese Weiderasen sind wie auch die Mähwiesen sogenannte Halbkulturformationen, denn sie haben ihre naturnahe Vegetation nicht komplett verloren. Für ihren Erhalt sind die Steppenrasen aber auf erhaltende Tätigkeiten des Menschen angewiesen. Ob und in welchem Umfang Großsäuger (wie Wildrinder oder Wildpferde) in der Nacheiszeit die Wiederbewaldung in Mitteleuropa durch Beweidung hintanhielten, wird kontroversiell diskutiert. Lange vor einer planmäßigen Landwirtschaft könnten solche Tiere zumindest lokal an Grenzstandorten des geschlossenen Waldes gehölzfreie Bereiche erhalten und damit Licht liebende Steppen- und Trockenrasenarten gefördert haben, bis schließlich die Weidetiere des Menschen die Rolle der Wildtiere übernahmen.

### **Wiederbewaldung der Steppenrasengebiete im Osten Österreichs**

Der Angelpunkt für die starke Gefährdung der Trockenrasengebiete liegt in der Aufgabe ihrer Nutzung: Bald nach dem 2. Weltkrieg ging wegen des Strukturwandels in der Landwirtschaft sukzessive zuerst die Beweidung durch Ziegen und später auch die Beweidung durch Schafe, Pferde und Rinder zurück, bis sie schließlich in den 1970er-Jahren ganz aufhörte. In den ersten Jahren oder sogar Jahrzehnten freute man sich vielerorts noch

### **Der Sandberg bei Oberweiden ist die eindrucksvollste Binnendünenlandschaft in Österreich.**



Heinz Wiesbauer (2x)

über die besonders reichen Blühaspekte der lückigen Trockenstandorte, die auch vielen konkurrenzschwachen Arten Lebensraum boten. Doch schon in den 1970er-Jahren war fast überall klar geworden, dass auf den ehemaligen Weidegebieten nach Auflassen der Beweidung allmählich wieder Wald aufkam. Dieser Wiederbewaldungsprozess erfolgte zuerst langsam, beschleunigte sich aber mit zunehmender Humusbildung.

Ein typischer Ablauf ging und geht an vielen Trockenstandorten etwa so vor sich: Zuerst wachsen die Bestandslücken zu, weil sie nicht mehr durch Fraß oder Betritt offen gehalten werden, und vor allem konkurrenzschwache einjährige Arten, Zwergsträucher sowie Zwiebel- und Knollenpflanzen verlieren ihre Kleinstandorte. In einem nächsten Sukzessionsschritt verdrängen konkurrenzstärkere Trockengräser, vor allem die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), die niedrigerwüchsigen Trockenrasengräser wie den Furchen- und den Walliser Schwingel (*Festuca rupicola* und *F. valesiaca*) oder das Steppen-Schillergras (*Koeleria macrantha*). Die bunten, niedrigerwüchsigen Trockenrasen verwandeln sich in bunte, höherwüchsige Wiesen, in denen

**Lössböschungen bei Goggendorf und Oberschoderlee zählen zu den wenigen Standorten der Europäischen Hornmelde (*Krascheninnikovia* = *Eurotia ceratoides*) in Mitteleuropa.**



**Der Löss trockenrasen in Ottenthal ist der einzige Standort des Tatarischen Meerkohls (*Crambe tatarica*) in Österreich.**



Heinz Wiesbauer (2x)

die Aufrechte Trespe dominiert und die sich schließlich durch das Zurückdrängen vieler Kräuter in ein recht eintönig grünes und wesentlich artenärmeres Grasland entwickeln. In diesem Stadium haben sich meist auch schon vereinzelt Gehölze, vor allem Sträucher wie Liguster (*Ligustrum vulgare*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), oder verschiedene Rosen-Arten angesiedelt, die ersten Jungbäume folgen bald. In deren Halbschatten und Tropfbereich finden sehr bald auch anspruchsvollere Arten geeignete Wuchsbedingungen, Fettwiesen entstehen und werden ihrerseits durch die Wiederbewaldungsphasen abgelöst. Der Nährstoffein-

trag aus den angrenzenden Ackerflächen trägt zum Tempo dieser Entwicklung wesentlich bei.

Professor Gustav Wendelberger hatte noch in den späten 1940er- und frühen 1950er-Jahren auf der Perchtoldsdorfer Heide südwestlich von Wien ein bereits 1940 abgezauntes kleines Naturschutzgebiet dazu benutzt, um zu prüfen, ob sich diese Fläche ohne jeden menschlichen Einfluss wiederbewalden würde, oder ob sich der Trockenrasen wegen des flachgründigen Substrats auch ohne Beweidung und Betritt behaupten würde. Zunächst war Professor Wendelberger begeistert, wie farbenfroh sich die eingezäunte, nicht mehr beweidete und betratelte Fläche 8 Jahre nach ihrer Abzäunung präsentierte:

*„Inmitten des fahlen Rasens jedoch liegt, weithin leuchtend, ein abgegrenztes, eingefriedetes Gebiet, das den Besucher durch die Farbenbuntheit und die Üppigkeit seiner Vegetation fesselt: das Naturschutzgebiet [gemeint ist die abgezaunte Fläche, Anm. d. Verf.] auf der Perchtoldsdorfer Heide. Dieses hat sich aus der Trostlosigkeit des abgetrampelten Trockenrasens zu einem pannonischen Schmuckgärtchen entwickelt, seit es im Jahre 1939 auf Initiative von Prof. Friedrich Rosenkranz zum Naturschutzgebiet erklärt und 1940 eingezäunt wurde.“*

(WENDELBERGER 1953)

Doch bald stellte sich heraus, dass sich bei ausbleibender Beweidung die Fläche sehr schnell wiederbewaldete. Ein frühes Beispiel, das zeigt, dass für die Erhaltung von Halbkulturformationen bloß konservierender Naturschutz nicht geeignet ist!

### **Steppenhafer und Steppenmelde**

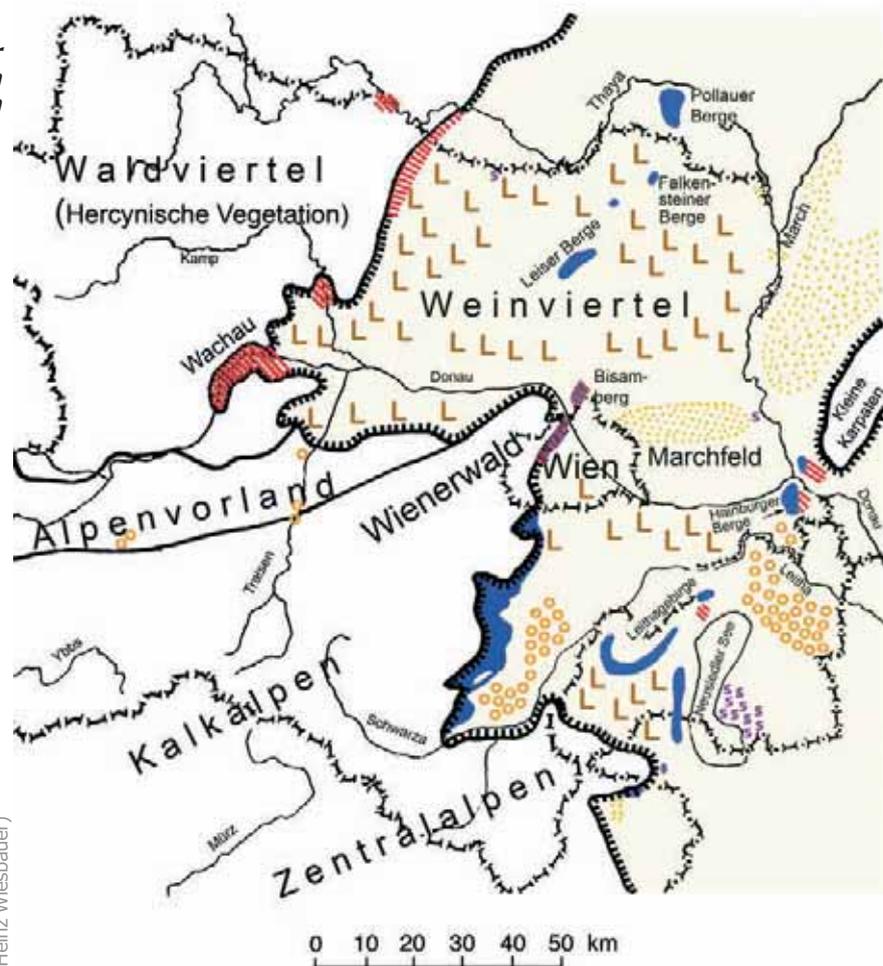
Obwohl sich die mitteleuropäischen Steppenrasen unter subkontinentalen Bedingungen

## Schwerpunkte der pannonischen Flora in Österreich

nicht klima-, sondern substratbedingt entwickeln oder im Fall der Sekundärsteppen ihre Existenz überhaupt menschlichen Tätigkeiten verdanken, lebt auf ihnen eine große Zahl von Tier- und Pflanzenarten, die ihre Hauptverbreitung in den echten Steppengebieten haben. Nicht wenige davon erreichen im Gebiet um Wien die Westgrenze ihrer Verbreitung. Das hat einerseits historische und andererseits in der Gegenwart wirkende, rezente ökologische Ursachen.

Den historischen Faktor bezeugen die Steppenmelde oder Halbstrauch-Radmelde (*Bassia = Kochia prostrata*) und die dicht weiß behaarte Europäische Hornmelde (*Krascheninnikovia = Eurotia ceratoides*), die beide als eiszeitliche bis späteiszeitliche Steppenrelikte gelten. Während und unmittelbar nach den Eiszeiten fanden sie in den ausgedehnten damaligen Kältesteppen geeignete Wanderbedingungen, die es ihnen erlaubten, im mitteleuropäischen Raum bis nahe an den Eisschild der Alpen vorzudringen.

Im Laufe der nacheiszeitlichen Klimaerwärmung wurden sie in weiten Bereichen durch anspruchsvollere Arten wieder verdrängt und konnten sich nur an wenigen, extremen Trockenstandorten auch unter den heutigen, rezenten Klimabedingungen als Kältesteppenrelikte behaupten. Steppenmelde und Hornmelde, aber auch der Steppenhafer (*Helictotrichon desertorum*) und eine Reihe weiterer Arten sind heute durch große Verbreitungslücken vom Hauptverbreitungsgebiet getrennt, das bei den genannten Sippen bis nach Zentralasien reicht, bei anderen Arten, zum Beispiel dem Tatarischen Meerkohl (*Crambe tataria*), nur bis in das südkrainische und Südrussisch-Pontische Steppengebiet nördlich des Schwarzen Meeres. Vom Großteil unserer Steppenpflanzen nimmt man aber an, dass sie den Wiener Raum erst



NIKULFELD (1964), verändert (Bearbeitung: Heinz Wiesbauer)



in wärmeren Phasen der Nacheiszeit, jedoch noch vor der maximalen Ausbreitung des Waldes von Osten, Südosten oder Süden erreichten. Viele dieser Arten sind ausgesprochene Raritäten der österreichischen Flora und hier auf das pannonische Florengebiet beschränkt.

### Die Pannonische Florenprovinz

Das Verbreitungsgebiet einer Art ist Ausdruck ihrer physiologischen und ökologischen

**Der europaweit geschützte Waldsteppen-Beifuß (*Artemisia pancicii*) ist eine extrem seltene Art. Sie kommt in Österreich nur auf wenigen Standorten vor.**



Eigenschaften sowie ihrer historischen Entwicklung. Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Flora eines Gebietes können somit dazu herangezogen werden, um Florengebiete zu charakterisieren. Weil am nördlichen Alpenostrand die Areale zahlreicher Arten aus den echten Steppengebieten endgültig ausklingen, wird hier die Grenze zwischen der Mitteleuropäischen Florenregion im Westen und der Pontisch-Südsibirischen Florenregion im Osten gezogen. Die Florenregionen werden weiter in Florenprovinzen gegliedert, wobei die westlichste Provinz der Pontisch-Südsibirischen Florenregion nach der römischen Provinz Pannonien als Pannonische Provinz bezeichnet wird. Die Pannonische Florenprovinz umfasst die Ungarische Tiefebene und angrenzende Gebiete Ungarns, Serbiens, Rumäniens, der Slowakei, Mährens und Österreichs. Das Klima ähnelt zwar jenem der Ukraine im Osten der Karpaten, ist aber weniger kontinental und ermög-

licht nur mehr die Ausbildung von Waldsteppenexklaven.

An die Pannonische Florenprovinz grenzt im Osten die Pontische Provinz an. Sie reicht bis zum Südfuß des Ural und wird schließlich von der östlichsten, der Südsibirischen Provinz abgelöst, die am Westfuß des Altai-Gebirges in Kasachstan endet. Arten, die wie das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*) bis nach Südsibirien vorkommen, werden als südsibirisch-pontisch-pannonische Florenelemente bezeichnet, Arten, die wie der Österreichische Drachenkopf (*Dracocephalum austriacum*) ihre östliche Verbreitungsgrenze in den Steppen nördlich des Schwarzen Meeres erreichen, als pontisch-pannonische Florenelemente.

Der Großteil der eurasiatisch verbreiteten Arten erreicht zwar am nördlichen Alpenostrand die Westgrenze der Verbreitung. Einige von ihnen, zum Beispiel der Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*), der tiefpurpurn blühende Esparsetten-Tragant (*Astragalus onobrychis*), die Glanz-Segge (*Carex liparocarpos*) und das Grauscheidige Federgras (*Stipa pennata* = *S. joannis*), treten aber nach einer großen Verbreitungslücke wieder in den inneralpinen Trockengebieten Österreichs, Südtirols, der Schweiz und Frankreichs auf. Diese Gebiete liegen im Regenschatten der hohen Zentralalpenketten und zeigen klimatische Anklänge an die eurasiatischen Steppengebiete. In Österreich sind es vor allem das Oberinntal, das obere Isel-, Möll- und Murtal sowie das Klagenfurter Becken, wo vereinzelt und meist sehr lokal Außenposten der Steppenarten in der Mitteleuropäischen Florenregion geeignete Wachsbedingungen vorfinden.

### **Pannonische Endemiten**

Arten, die nur in einem bestimmten Gebiet vorkommen, werden als Endemiten dieser

Region bezeichnet. Verglichen mit den Alpen weist das Pannonische Gebiet weniger Endemiten auf. Das ist auf die relativ geringe geographische Gliederung der Pontisch-Südsibirischen Florenregion sowie auf die einförmigere historische Entwicklung im eiszeitlich unvergletscherten pannonischen Gebiet zurückzuführen. Da die einzelnen Pflanzen-Populationen zumindest bis zur zunehmenden Intensivierung der Landwirtschaft durch Genfluss verbunden blieben, bildeten sich hier viel seltener eigenständige Sippen als in den Alpen, wo eine stärkere genetische Isolation die Artbildung förderte.



**Der Österreichische Drachenkopf (*Dracocephalum austriacum*) gedeiht auf flachgründigen, felsigen Steppenrasen über Karbonatgestein.**

Pannonische Endemiten fehlen aber nicht ganz. Aus der Familie der Nelkengewächse ist zum Beispiel die weit verbreitete Kleinblütige Kartäuser-Nelke (*Dianthus pontederæ*) zu nennen. Ihr stehen als engerräumig verbreitete Substratspezialisten folgende Arten gegenüber: in Sandtrockenrasen des Marchfeldes die Späte Feder-Nelke oder Sand-Nelke (*Dianthus serotinus*), in sauren Sandrasen des Marchtals die Hügel-Nelke (*Dianthus collinus*) oder in den Fels- und Rasensteppen über Kalk in den Hainburger Bergen die prachtvollen Polster der Hainburger Feder-Nelke (*Dianthus lumnitzeri*).



**Die Späte Feder-Nelke (*Dianthus serotinus*) zählt zu den charakteristischen Arten der Sanddünen.**

Der Waldsteppen-Beifuß (*Artemisia pancicii*) ist zwar im pannonischen Gebiet endemisch, fehlt aber in Ungarn, dem Kerngebiet der Pannonischen Florenprovinz. Er kommt nur an den Rändern des pannonischen Gebiets vor und wird daher als peripannonischer Endemit bezeichnet. Die Art kommt weltweit nur in Nordserbien, in Südmähren, im Burgenland an Böschungsoberkanten der Pannendorfer Platte und in Niederösterreich auf dem Bisamberg und in den Hainburger Bergen mit sehr zerstreut liegenden (disjunkten) und sehr kleinen Populationen vor. Der Waldsteppen-Beifuß ist vermutlich erst in der Nacheiszeit durch Kreuzung und Verdopplung der



**Die Hainburger Feder-Nelke (*Dianthus lumnitzeri*) ist ein pannonischer Endemit, deren Vorkommen sich auf die Hainburger Berge und die Kleinen Karpaten beschränkt.**

Heinz Wiesbauer (4x)



**Steppen-Glockenblume**  
(*Campanula sibirica*)

Chromosomensätze aus zwei Elternsippen hervorgegangen, die damals aus dem pontischen Gebiet nach Westen vordrangen und die unter den heutigen Klimabedingungen hier nicht mehr vorkommen.

Zuletzt sei noch auf eine „Fußangel“ hingewiesen: Viele Arten mit dem Beinamen „*pannonica*“ sind gar nicht ausschließlich pannonisch verbreitet. Pannonische Kratzdistel (*Cirsium pannonicum*), Pannonische Schafgarbe (*Achillea pannonica*), Pannonischer Pippau (*Crepis pannonica*), Pannonische Platterbse (*Lathyrus pannonicus*) sind nicht auf die Pannonische Florenprovinz beschränkt, sondern zeigen ein pontisch-pannonisches Verbreitungsbild. Zur Zeit als sie benannt wurden, wollte man damit ausdrücken, dass die Art in Ungarn einen Verbreitungsschwerpunkt hat, und wusste meist noch gar nicht, wie weit die Areale der Arten nach Osten reichen. Abgesehen davon er-

folgte die Benennung der meisten Arten zu einer Zeit, als die Florenregionen und -provinzen noch gar nicht umschrieben und benannt waren. Übrigens: auch die „Sibirische“ Glockenblume (*Campanula sibirica*) ist ein pontisch-pannonisches Florenelement, kommt aber gerade in Sibirien, wie ihr Name suggeriert, nicht vor (weshalb man sie jetzt auf Deutsch lieber „Steppen-Glockenblume“ nennt).

### **Das Pannonische Gebiet Österreichs (Pannonikum)**

Der österreichische Anteil an der pannonischen Florenprovinz wird als „pannonisches Gebiet“ oder kurz als „Pannonikum“ bezeichnet. Es ist durch das bereits charakterisierte pannonische Klima gekennzeichnet. Das pannonische Gebiet umfasst im östlichen Niederösterreich das Weinviertel, das Marchfeld, die Hainburger Berge, die Abhänge und Vorhügel des Leithagebirges, das südliche Wiener Becken, den Alpenostrand, in der Böhmisches Masse die sonnenseitigen Steilhänge der tief eingeschnittenen Täler von Donau (Wachau), Krems, Kamp und Thaya sowie die Auegebiete, in denen vor allem entlang von Donau und March auch ausgesprochene Trockenstandorte auftreten. Im Burgenland sind das Nordburgenland, unter anderem mit der Parndorfer Platte, dem Seewinkel und den Abhängen des Leithagebirges, sowie tiefergelegene Teile des Mittelburgenlands und der östliche Rand des Südburgenlandes dem pannonischen Gebiet zuzurechnen.

### **Die Verteilung der Substrate im Pannonikum**

Der Artenreichtum des Pannonikums ist den vielfältigen Substraten zuzuschreiben, über denen sich Trockenvegetation ausbilden kann. Die Karte auf Seite 62 zeigt in einer generalisierten Übersicht, dass **Löss-Standorte** vor allem im Weinviertel bei weitem

überwiegen. Allerdings sind die Löss-Standorte mit ihren fruchtbaren Schwarzerden großteils in landwirtschaftliche Flächen umgewandelt worden. Die flachgründigen Hartsubstrate der randlichen Böhmisches Masse, der Weinviertler Klippenzone, des Bisamberges, der Thermenlinie am Alpenostrand, die Abhänge des Leithagebirges und die Hainburger Berge weisen hingegen in der Regel steile Hänge auf. Sie sind daher nach wie vor bewaldet oder weisen Mosaik von **Felssteppen** und **Flaumeichen-Buschwäldern** auf. Nicht selten sind kleinflächige Lössauflagen über Fels- und Schotterstandorten weit und breit die letzten Standorte mit intakten Lössrockenrasen.

Während sich im Steinfeld bei Wiener Neustadt noch eine ansehnliche Trockenvegetation über unfruchtbaren **Schottersubstraten** erhalten hat, weisen die Schotterflächen der Parndorfer Platte nördlich des Neusiedler Sees Bodenaufgaben auf, die Ackernutzung zulassen, weshalb sich hier kaum natürliche Vegetation erhalten hat. Von den **Flugsandgebieten** des Marchfeldes konnten inmitten der „Getreidesteppe“ einige repräsentative Gebiete erhalten werden, die heute die letzten Trockenstandorte des Marchfeldes darstellen. Die sauren Sande und Magerwiesen des Marchtales sowie die salzbeeinflussten Trockenstandorte im niederösterreichischen March- und Pulkautal treten nur kleinflächig auf. Von den **Salzsteppen** des Seewinkels sind einige Restflächen noch gut erhalten.

### Hart- und Weichsubstrate

Die Differenzierung in Hart- (Kalk-, Dolomit-, Silikatfelsen) und Weichsubstrate (mehr oder weniger kalkhaltiger Löss, kalkhaltige Sande des Marchfeldes, kalkarme Sande des Marchtales) ist einer der maßgeblichsten Faktoren für die jeweilige Ausbildung der Trockenvegetation. Über den Weichsubstraten entwickeln



**Löss-Löwenzahn**  
(*Taraxacum serotinum*)



**Sand-Gipskraut**  
(*Gypsophila fastigiata*)



**Silbergras**  
(*Corynephorus canescens*)



**Sand-Grasnelke**  
(*Armeria elongata*)



**Die bodensauren Sanddünen mit Sand-Quendel**  
(*Thymus serpyllum*) und Silbergras finden sich nur kleinräumig im Marchtal.

**Hochstängelige Kugelblume (*Globularia bisnagarica* = *G. punctata*)**



sich tiefgründige Böden, die den Bedürfnissen der tiefwurzelnden Arten der pontisch-südsibirischen Steppengebiete zusagen. Sie durchwurzeln mit ihren oft meterlangen Wurzeln die mächtigen Bodenauflagen, um an Grundwasser oder wasserführende Bodenschichten zu gelangen. Beispiele dafür sind über Löss der Löss-Löwenzahn (*Taraxacum serotinum*) oder über den Flugsanden des Marchfeldes das Rispen-Gipskraut (*Gypsophila paniculata*). Charakteristische Arten tiefgründiger Löss-Standorte sind unter vielen anderen das besonders früh blühende und stark duftende Löss-Veilchen (*Viola ambigua*) oder das leuchtend gelb blühende Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*). Über den sauren Sanden des Marchtales kommen ausgeprägte Säurezeiger wie das Silbergras (*Corynephorus canescens*), die Sand-Grasnelke (*Armeria elongata*) und der knapp vor dem Aussterben stehende Sand-Quendel (*Thymus serpyllum*) vor.

Über den anstehenden flachgründigen Kalk- und Dolomitsubstraten der pannonischen Hügelländer und des Alpenostrandes kommen pannonische Florenelemente noch immer zahlreich vor. Daneben spielen aber auch nördliche Areal-Außenposten von Arten, die in submediterranen Felsfluren ihre Hauptverbreitung haben, eine wichtigere Rolle als über Weichsubstraten. Über Karbonatböden sind das zum Beispiel das Liegende Nadelröschen (*Fumana procumbens*), die Hochstängelige Kugelblume (*Globularia bisnagarica* = *G. punctata*), das Graue Sonnenröschen (*Helianthemum canum*), die Büschel-Miere (*Minuartia rubra* = *M. fastigiata*), die Felsennelke (*Petrorhagia saxifraga*) oder das Wollstängel-Federgras (*Stipa eriocaulis*). Über den Silikatgesteinen der randlichen Böhmisches Masse treten die submediterran verbreiteten Arten weniger auffällig hervor, und vielfach sind es weit verbreitete säurezeigende Arten, die dort die grusigen, flachgründigen Trockenrasen charakterisieren, zum Beispiel der im Sommer oft rot-orange überlaufene Zwergsauerampfer (*Rumex acetosella*) oder der kleine einjährige Dillenius-Ehrenpreis (*Veronica dillenii*).

### **Die pannonische Flora und Vegetation Niederösterreichs**

Wegen der herausragenden Bedeutung der Substrate für die Ausbildung der pannonischen Vegetation sollen sie den Leitfaden bei dem kurzen, exemplarischen Überblick über die niederösterreichische Steppenrasenvegetation bilden, deren Pflanzengemeinschaften innerhalb der Vegetationsklasse Festuco-Brometea (**Trockenrasen, Halbtrockenrasen und basiphile Magerrasen**) in 5 große Einheiten gegliedert werden können:

**Offene Felsfluren** (Fels-Trockenrasen, Felssteppen) (*Stipo pulcherrimae*-*Festucetalia pallentis*) über Kalk, Silikat und ultrabasischen (Serpentin-)Substraten.

**Geschlossene Trockenrasen** (Rasensteppen, vorwiegend über Weichsubstraten) (Festucetalia valesiaca) mit kontinental-submediterranen Florenelementen an xerothermen Standorten; sie sind das Verbindungsglied zu den ukrainischen und russischen Steppen; vor allem über tiefgründigen Böden.

**Mitteleuropäische Silikattrockenrasen** (Koelerio-Phleetalia).

**Kontinentale Sandtrockenrasen** (Sandsteppen) (Festucetalia vaginatae) auf kalkhaltigen und auf sauer reagierenden Sanden. [**Halbtrockenrasen** (Brometalia erecti) mit subatlantisch-submediterranen Elementen an subxerothermen Standorten: Da kontinentale Florenelemente weitgehend fehlen, im vorliegenden Überblick nicht eingehender behandelt. Charakteristisch für die randpannonischen Lagen].

### Löss-Steppen des Weinviertels

Seit langem ist das Weinviertel Pilgerstätte für Botaniker, die die berühmten Steppen-Kaltzeitrelikte aufsuchen: die Hornmelde bei Goggendorf und Oberschoderlee, die Steppenmelde bei Haugsdorf und – fraglich, ob ein Reliktelement – den Tatarischen Meer Kohl am Zeiserlberg bei Ottenthal. Bei den Reliktstandorten handelt es sich um steile Lösswände oder um die Steiflanken von Tälern, die eiszeitlich durch Solifluktion (Bodenfließen) asymmetrisch geformt wurden. Die in Österreich extrem seltenen und hochgefährdeten Reliktarten besiedeln windabgeblasene Kanten oder Erosionsstellen, wo der Löss ohne Bodendecke offen zutage tritt und wo an den vegetationsarmen Standorten kaum Konkurrenz durch andere Arten gegeben ist. Eine weitere prominente Art von Löss-Steilhängen ist die Kammquecke (*Agropyron pectiniforme*), die heute bei Stillfried an der March ihren einzigen natürlichen Standort im österreichischen Pannonikum hat, dann und



Die Kammquecke (*Agropyron pectiniforme*) gedeiht auf Lössböden.



Ein Löss-trockenrasen in Goggendorf im Weinviertel beherbergt den Stängellosen Tragant (*Astragalus exscapus*).



Wertvolle Trockenrasen und Saumgesellschaften mit Knollen-Brandkraut (*Phlomis tuberosa*) finden sich am Eichkogel bei Mödling.

Heinz Wiesbauer (4x)

**Sand-Steinkraut**  
(*Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*)



wann aber auch an gestörten Stellen Sekundärvorkommen bildet. Lösshänge oder anthropogen geschaffene Hohlwegböschungen mit Bodenauflagen sind weniger extrem und werden von mehr oder weniger geschlossenen, relativ hochwüchsigen Rasen („Hainsalbei-Furchenschwingel-Löss-trockenrasen“) eingenommen, in denen meist der Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*) dominant auftritt. Am Zeiserlberg bei Ottenthal, bei Oberschoderlee, im Naturschutzgebiet „Mühlberg“ bei Goggendorf a. d. Schmida und an einigen wenigen weiteren Stellen kann man noch kleine Reste dieses Rasentyps finden, vielerorts treten aber nur mehr gestörte Ausbildungen auf. Häufigere Arten gut erhaltener Flächen sind zum Beispiel Steppen-Salbei (*Salvia nemorosa*), Österreichischer Zwerggeißklee (*Chamaecytisus austriacus*) und Liegender Ehrenpreis (*Veronica prostrata*), von den seltenen Lösspflanzen seien noch der Stängellose Tragant (*Astragalus exscapus*), der Tatarische Meerkohl (*Crambe tataria*) und das Knollen-Brandkraut (*Phlomis tuberosa*) genannt.

### **Sandsteppen des Marchfeldes**

Die Dünen- und Flugsandgebiete des Marchfeldes sind eine naturräumliche Besonderheit

**Sand-Radmelde**  
(*Bassia laniflora*)



des östlichen Niederösterreichs. Sie entstanden erst während der letzten Eiszeit und Nacheiszeit, als aus den Flüssen, insbesondere der Donau, Feinsedimentablagerungen ausgeweht wurden. Die Sedimente lagerten sich schließlich im Bereich der heutigen Sandgebiete im Raum von Oberweiden, Weikendorf, Obersiebenbrunn, Lasse und Marchegg (Gerichtsberg) ab und bildeten Binnendünen, die im Laufe der nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung durch Bewuchs stabilisiert wurden. Im Mittelalter wurden die Sandflächen durch Rodungen geöffnet und schlossen sich erst wieder nach Aufgabe der Beweidung im Laufe des 20. Jahrhunderts.

Der Pannonische Scheidenschwingel-Rasen entwickelt sich auf den schwach basisch bis schwach sauer reagierenden offenen Sanden des Marchfeldes. Neben dem namengebenden, blau bereiften Scheiden-Schwingel (*Festuca vaginata*) sind als floristische Raritäten, die Löss-Standorte meiden, noch Sand-Federgras (*Stipa borysthena*), Sand-Steinkraut (*Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*), Späte Feder-Nelke (*Dianthus serotinus*), Sand-Schillergras (*Koeleria glauca*), Sand-Radmelde (*Bassia laniflora*), Sand-Gipskraut (*Gypsophila fastigiata*), Rispen-Gipskraut

**Dünen-Stiefmütterchen**  
(*Viola tricolor* subsp. *curtisii*)



**Frühlings-Spörgel**  
(*Spergula morisonii*)



Heinz Wiesbauer (4x)

(*Gypsophila paniculata*) oder Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*) anzuführen: eine eindrucksvoll lange Liste, und sie ist nicht einmal vollständig. Wenn sich die behaarten Grannen der bestandsbildenden Federgräser im Frühsommeraspekt im Wind wiegen oder in der Abendsonne glänzen, bleibt das ein unvergessliches Naturerlebnis. Wo das Gelbscheidige Federgras (*Stipa pulcherrima*) und das Grauscheidige Federgras (*Stipa pennata* = *St. joannis*) eindrucksvoll dichte Bestände bilden, verdrängen sie allerdings wegen ihrer Dichtheit viele der oben genannten Spezialisten offener Standorte.

**Dünen- und Sandrasenvegetation über sauer reagierenden Substraten des March- und Thayatals**

Die „Marchtaler Silbergrasflur“ charakterisiert die postglazialen Dünen des Marchtals bei Drösing und einen Sandrasen im Thayatal bei Bernhardsthal. Auf den stark sauer reagierenden Sandböden finden sich atlantische Florenelemente: außer dem Silbergras (*Corynephorus canescens*) noch der Sand-Quendel (*Thymus serpyllum*), das Dünen-Stiefmütterchen (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*) und der Frühlings-Spörgel (*Spergula morisonii*).

Diese Arten kommen österreichweit nur hier vor und bilden mangels genügend offener Pionierstandorte nur sehr kleine und hochgefährdete Populationen.

Über marchbegleitenden, sandigen Uferwällen bei Markthof und über pleistozänen, lehmüberdeckten Niederterrassenresten („Parzen“) der March zwischen Marchegg und Zwerndorf sind zwar meist artenarme, aber mit botanischen Raritäten gespickte Trockenwiesen ausgebildet. Von den Raritäten seien hier Hügel-Nelke (*Dianthus collinus*), Flachblättriger Mannstreu (*Eryngium planum*) und Sand-Grasnelke (*Armeria elongata*) angeführt. Die einzelnen Flächen unterscheiden sich bodenbedingt erstaunlich stark voneinander, meist überwiegen säurezeigende Arten.

**Schottersteppen im Wiener Becken und Heißbländen in den Donauauen**

Nur wenige wissen, dass im Steinfeld bei Wiener Neustadt der größte zusammenhängende Trockenrasen Österreichs liegt. Das Steinfeld verdankt seinen Namen den groben Kalk- und Dolomitschottern, die die Flüsse Piesting und Schwarza aus den Alpen kom-

mend dort absetzen. Über den Standorten mit geringer Wasserhaltekapazität breitet sich großflächig und in ebener Lage die Nadelröschen-Federgras-Flur („Niederösterreichische Federgrasflur“) aus, sonst **die** charakteristische Gesellschaft steiler, flachgründiger Hänge des Alpenostrandes. Die Ausbildung dieser Pflanzengesellschaft im Steinfeld hat aber unter anderem durch das häufige Auftreten der Glanz-Segge (*Carex liparocarpos*) einen heißländerartigen (s. weiter unten) Charakter und grenzt sich damit von den Ausbildungen der Felsfluren am Alpenostrand ab.

Als dominante Arten treten unter anderem Erd-Segge (*Carex humilis*), Wollstängel-Federgras (*Stipa eriocalis*), Steppen-Schillergras (*Koeleria macrantha*), Steif-Schwingel (*Festuca stricta*), Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*) und Graues Sonnenröschen (*Helianthemum canum*) auf. Vor allem die Rote-Liste-Arten Liegender Schneckenklee (*Medicago prostrata*), Berg-Gliedkraut (*Sideritis montana*) sowie der endemische Steif-Schwingel haben hier österreichweit ihre bedeutendsten Bestände.

Einen Spezialfall der Schottersteppen stellen die sogenannten **Heißländer** in den Donauebenen dar. Sie entstanden nach der Donauregulierung als Folge der Grundwasserabsenkung, da die mineralischen Flussbetten des verästelten Donaulaufes großflächig trockenfielen. Als charakteristische Arten offener, noch nicht verbuschter oder vergraster Bereiche seien genannt: Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*), Bartgras (*Bothriochloa ischaemum*), Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), Geflügelter Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor* subsp. *balearica* = subsp. *polygama*), Glanz-Segge (*Carex liparocarpos*) sowie, im Pannonikum ganz ungewöhnlich, als demontane Arten das Rosmarin-Weidenröschen (*Epilobium dodonaei*) und

auch – über etwas sandbedeckten Schottern – der Schweizer Moosfarn (*Selaginella helvetica*). Einige charakteristische Arten der sandüberdeckten Heißländer seien hier angeschlossen: Kleine Spatzenzunge (*Thymelaea passerina*), Kegel-Leimkraut (*Silene conica*) und Sand-Schachtelhalm (*Equisetum ramosissimum*).

### Silikattrockenrasen der Flusstäler am Ostrand der Böhmisches Masse

An den Hängen der Flusstäler von Donau, Krems, Kamp und Thaya nimmt die pannonische Vegetation noch den Ostrand der Böhmisches Masse ein. Das Donaudurchbruchstal der Wachau ist das größte der Täler und verfügt, wie auch das Krems- und Thayatal, außer Silikatgesteinen kleinflächig auch über kristalline Kalke, die zum floristischen Reichtum des Gebietes beitragen. Über den großflächig ausgebildeten, sauer reagierenden Böden mit schlechtem Pufferungsvermögen bewachsen die Pflanzen Felsritzen und Felsabsätze, in denen der Bleich-Schwingel (*Festuca pallens*) und das zur Blütezeit leuchtend gelb blühende Felsensteinkraut (*Aurinia saxatilis*) als bezeichnende Arten auftreten, häufig in Begleitung des Milden Mauerpfeffers (*Sedum sexangulare*). Schattige Standorte werden durch die Felsen-Schaumkresse (*Cardaminopsis petraea*) charakterisiert.

Dazu kommt eine äußerst seltene floristische Besonderheit, die Schweizer Lotwurz (*Onosma helvetica*), die in Österreich nur bei Krems a. d. Donau vorkommt. Über kristallinen Kalken zwischen Spitz und Schwallenbach tritt die Niederösterreichische Federgrasflur in verarmter Ausbildung auf, wobei das Grauscheidige Federgras (*Stipa pennata*) den Ton angibt.

Sehr reich und vielfältig ausgebildet sind auch die Silikatfelsrasen an südexponierten

**Am Umlaufberg bei Merkersdorf gedeiht die Bunte Schwertlilie (*Iris variegata*) in reichen Beständen an Steilhängen oberhalb der Thaya.**



Felsen des Thayatals bei Hardegg und des Umlaufbergs bei Merkersdorf, in denen das seltene Flaum-Federgras (*Stipa dasyphylla*), die attraktive Bunte Schwertlilie (*Iris variegata*) und als Zwiebelpflanze der Böhmisches Gelbstern (*Gagea bohemica*) zu den floristischen Höhepunkten zählen.

### **Bodensaure Trockenrasen am Westrand des Weinviertels**

Im Gebiet von Retz, Pulkau und Eggenburg treten am Westrand des Weinviertels über ackerbaulich ungünstigen Standorten zerstreut kleine Trockenrasen über sauer reagierenden Böden auf. In offenen Silikatfels- und Grusfluren sind zum Beispiel Ausdauerndes Knäuelkraut (*Scleranthus perennis*), Berg-Sandknöpfchen (*Jasione montana*) und Ausläuferbildende Kugel-Hauswurz (*Jovibarba globifera* subsp. *globifera* = *J. sobolifera*) als charakteristische Arten zu nennen. Über etwas tiefergründigen Böden bilden verschiedene Sippen der Schafschwingel- (*Festuca ovina*-) Gruppe und das Pfriemengras (*Stipa capillata*) geschlosseneren Rasen; auf der Fehhaube bei Eggenburg findet sich darin eines der ganz wenigen Vorkommen der Sand-Schwertlilie (*Iris humilis* subsp. *arenaria*). Größerflächig ausgebildet sind auf den Hügeln bei Retz Vegetationsmosaik aus pannonischen Trockenrasen mit vom Waldviertel hierher reichenden Beständen der Besenheide (*Calluna vulgaris*).



**Silikattrockenrasen bei Eggendorf sind Standort der Sand-Schwertlilie (*Iris arenaria*).**



**Silikattrockenrasen in Retz weisen großflächige Bestände der Gemeinen Besenheide (*Calluna vulgaris*) auf.**

### **Trockenrasen über Süßwasserkalken des Eichkogels bei Mödling**

Der Eichkogel wird aus Süßwasserkalken und Sanden aufgebaut, die von mehr oder weniger dicken Löss-Schichten überdeckt sind. Entsprechend vielfältig ist das Spektrum der verschiedenen Trockenvegetation, die von fragmentarisch ausgebildeten Felstrockenra-

Heinz Wiesbauer (4x)



**Kleinräumige Trockenrasen und ausgedehnte Säume beherbergen am Bisamberg viele seltene Orchideen, wie zum Beispiel die Adriatische Riemenzunge (*Himantoglossum adriaticum*).**

**Zwerg-Schwertlilie**  
(*Iris pumila*)



sen über verschiedene Schafschwingel-Rasen bis zu Halbtrockenrasen reicht. Eine Besonderheit ist der Blaugraue Blauwürger *Phelipanche caesia* (= *Orobanche lanuginosa*), ein Vollscharotzer, der stark schwankende Populationsgrößen aufweist und in manchen Jahren nur sehr wenige Individuen entwickelt; seine Wirtspflanze ist hier der Pontische Beifuß (*Artemisia pontica*).

#### **Trockenrasen über kalkhaltigen Sandsteinen (Mergeln) des Bisamberg**

Wie der Mödlinger Eichkogel wird auch der Bisamberg nördlich von Wien von einem Mosaik kleinräumig wechselnder Trockenrasen und Halbtrockenrasen im Komplex mit Gehölzen eingenommen, und wie der Eichkogel verfügt er über eine besonders hohe Artenvielfalt. Der Bisamberg ist als besonders orchideenreich bekannt, pflanzengeographisch bedeutender ist aber das Auftreten des Waldsteppen-Beifußes (*Artemisia pancicii*), des vom Aussterben bedrohten Pannonischen Pippaus (*Crepis pannonica*) und des submediterran-mediterran verbreiteten Sommergrünen Immergrüns (*Vinca herbacea*), das hier eines seiner wenigen österreichischen Vorkommen hat.

**Kantabrische Winde**  
(*Convolvulus cantabricus*)



#### **Felssteppen und Trockenrasen auf Kalk- und Dolomitstandorten des Alpenostrands**

Die Abfälle der Alpen zum Wiener Becken sind so steil, dass sich die Felssteppen und Trockenrasen besonders gut erhalten haben. Die Nadelröschen-Federgrasflur („Niederösterreichische Federgrasflur“) besiedelt als offene Felssteppe die flachgründigsten Standorte und weist gegenüber ihren Vorkommen im Steinfeld zum Beispiel das Kalk-Blaugras (*Sesleria caerulea* = *S. albicans* = *S. varia*) als differenzierendes Element auf. Lokal kommt diese Pflanzengesellschaft auch im Leithagebirge und mit verarmten Ausbildungen noch in der Wachau und im Traisental vor. Über tiefergründigen Standorten, die meist weniger stark geneigt sind, vermittelt der stärker geschlossene Schneckenklee-Walliserschwingel-Rasen bereits zu den geschlossenen Trockenrasen und lässt oft kaum mehr freien Raum für einjährige Arten. Außer dem Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*) mit seinen feinen, blaugrünen Blättern ist es dennoch der einjährige Zwerg-Schneckenklee (*Medicago minima*), nach dem dieser Rasentyp mitbenannt wurde. Auch die Vorkommen der Zwerg-Schwertlilie (*Iris pumila*)



**Flugaufnahme vom Spitzerberg bei Prellenkirchen**

zeigen an, dass es sich nicht um komplett geschlossene Rasen handelt. Gegenüber dem übrigen pannonischen Gebiet sind die Niederschläge um etwa 100 mm und mehr erhöht, was sich in einem größeren Anteil submediterran verbreiteter Arten, wie zum Beispiel der Kantabrischen Winde (*Convolvulus cantabrica*), niederschlägt. Andererseits manifestiert sich die Lage am Alpenrand durch das Auftreten montan bis alpin verbreiteter Arten wie der Rundköpfigen Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare*). Auf der Perchtoldsdorfer Heide, wo Lössauflagen existieren, nimmt der Anteil von Steppenarten zu, nicht nur vom Ziesel, sondern unter den Pflanzen zum Beispiel die seltene Pannonische Wolfsmilch (*Euphorbia glareosa*).

### **Mesozoische Kalke, Silikat und Lössdecken: Hainburger Berge**

Die Hainburger Berge bilden die österreichische Fortsetzung der Kleinen Karpaten, von denen sie nur durch den schmalen Donaudurchbruch getrennt sind. Im westlichen Teil (Pfaffenberg, Hundsheimer Berg, Hexenberg, Schlossberg, Braunsberg, Spitzerberg) überdecken mesozoische Kalke, die auch dolomi-

tisiert sein können, einen silikatischen Kern. Dieser Silikat Kern tritt nur in den östlichen Hainburger Bergen (Königswarte und Hindlerberg) zutage und besteht vor allem aus Granodiorit, kleinstflächig auch aus Quarzit.

Da die Hainburger Berge klimatisch wesentlich kontinentaler geprägt sind, treten hier gegenüber dem Alpenostrand vermehrt pontisch-pannonisch verbreitete Arten auf, wofür aber auch die stellenweise recht dicken Lössauflagen mitverantwortlich sind. Das reiche Relief der Hainburger Berge und ihre vielfältigen Substratangebote schaffen unterschiedlichste Kleinhabitats, die ausschlaggebend für den außergewöhnlichen Artenreichtum des Gebietes sind. Viele der floristischen Besonderheiten kommen nur sehr lokal und in kleinen Populationen vor, zum Beispiel der Steppenhafer (*Helictotrichon desertorum*), der hier einen weit nach Westen vorgeschobenen Außenposten seines Areals hat, das bis Zentralasien reicht. Die Pflanzentabelle im Anhang enthält eine umfangreiche Auswahl von Arten der Hainburger Berge, die charakteristisch für Rasenstandorte des Pannonikums sind, oder die eine wichtige Rolle in den verschiedenen Vergesellschaftungen der Pflanzen spielen.

**Blaue Kugeldistel**  
(*Echinops ritro subbsp. ruthenicus*)



**Weißer Mauerpfeffer**  
(*Sedum album*)



**Pannonischer  
Milchstern**  
(*Ornithogalum  
pannonicum*)

An den steilen Hängen der westlichen Hainburger Berge überziehen unter besonders trockenen Bedingungen **Bleichschwengel-Felsfluren** die Bergflanken, die nach einem niederschlagsarmen Frühjahr schon Ende Mai Austrocknungserscheinungen zeigen und im Hochsommer mitten in der Vegetationsperiode weitgehend verdorrt und braun sind. Die Grasnarbe besteht aus niedrigwüchsigen, trockenheitsangepassten Horstgräsern wie Bleich-Schwengel (*Festuca pallens*) und Badener Rispengras (*Poa badensis*), von den zahlreichen dem Boden anliegenden Zwerg- und Halbsträuchern seien der Heide-Ginster (*Genista pilosa*) und der Berg-Gamander (*Teucrium montanum*) stellvertretend genannt. Der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*) und weitere Dickblattgewächse speichern in ihren Blättern Wasser, um Trockenzeiten besser zu überdauern. Die Verhältnisse sind so extrem, dass die Rasen sehr lückig sind. Nur im feuchten Frühjahr gibt es eine große Zahl kurzlebiger Arten, die als Lückenbüßer die Freiräume nutzen, zum Beispiel Finger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*), Ohrchen-Gänsekresse (*Arabis auriculata*), Spurre (*Holosteum umbellatum*) und verschiedene Hornkraut-(*Cerastium*-)Arten. Ganzjährig können in diesen Rasenlücken nur austrocknungsresistente Moose und einige noch anspruchslosere Flechten-Arten überdauern.

An weniger extremen Stellen, und vorwiegend in Süd- bis Südwestexposition, entwickeln sich die artenreichen Rasenbänder der **Blaugras-Erdseggen-Flur**, die aus verschiedenen Horstgräsern und der Erdsegge (*Carex humilis*) gebildet werden. Dazu kommt eine reiche Palette von weiteren Krautigen, Zwergsträuchern und Zwiebelpflanzen: Weiche Silberscharte (*Jurinea mollis*), Ruthenische Blaue Kugeldistel (*Echinops ritro subsp. ruthenicus*), Kriech-Quendel (*Thymus praecox*), Seidenhaariger Backen-

klees (*Dorycnium germanicum*), Schopf-Milchstern (*Ornithogalum pannonicum* = *O. comosum*), Weinberg-Traubenhyazinthe (*Muscari neglectum* = *M. racemosum*) und Hainburger Feder-Nelke (*Dianthus lumnitzeri*), die zur Blütezeit prachtvolle weiße Polster bildet.

An den schattigen Nordhängen entwickelt sich das Pannonische Blaugras (*Sesleria sadleriana*) so vital, dass es die „**dichten Blaugrashalden**“ bildet, in denen die meisten anderen Gräser ausfallen. Dafür treten mehrere Moosarten auf, die die etwas feuchteren, schattigen Bedingungen der Nordseiten anzeigen. Das Pannonische Blaugras ist ein Endemit randpannonischer Berge Nordungarns und der Südslowakei. In Österreich kommt die Art nur auf den Hainburger Bergen vor.

Die östlichen Hainburger Berge weisen nur sehr beschränkt flachgründige Standorte mit Silikat-Trockenrasen auf, in denen neben anderen säurezeigenden Arten Kleine Segge (*Carex supina*), Heide-Straußgras (*Agrostis vineale*), Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*) und Berg-Sandknöpfchen (*Jasione montana*) wachsen.

**Jurakalke: Felsfluren und Trockenrasen der Falkensteiner und Leiser Berge im Weinviertel**

Die Jurakalke der Falkensteiner und Leiser Berge gehören der Waschbergzone an, deren Schichten stark zerrüttet sind, weswegen echte Felswände mit Ausnahme des Staatzer Bergs fehlen. Als Folgen der feineren, grusigen Verwitterung sind die Bedingungen nicht so extrem trocken wie in den Hainburger Bergen, und die Bleichschwengel-Felsfluren der Falkensteiner Berge (einschließlich des isolierten Staatzer Bergs) sind wesentlich artenärmer ausgebildet als dort. Gleiches gilt für die in Nordlagen desselben Gebiets lokal auftretenden Blaugras-Rasen, die im Gegen-



**Berg-Steinkraut**  
(*Alyssum montanum*)



**Feinblättriger Lein**  
(*Linum tenuifolium*)



**Österreichische Schwarzwurzwurz**  
(*Scorzonera austriaca*)



**Sand-Frühlings-Fingerkraut**  
(*Potentilla incana* = *P. arenaria*)

Heinz Wiesbauer (7x)

**Robinien (*Robinia pseudacacia*)  
beeinträchtigen  
Trockenrasen.**



Manuel Denner

satz zu den Hainburger Bergen nicht vom Pannonischen Blaugras, sondern von dem in den mitteleuropäischen Gebirgen weit verbreiteten Kalk-Blaugras (*Sesleria coerulea*) geformt werden. Über weicherem, feinerde reichem Untergrund bildet auch der Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*) besonders auf den Leiser Bergen stellenweise kleine Rasenflächen, die aber ebenfalls nur fragmentarisch ausgebildet sind. Die Bleichschwingel-Felsfluren fehlen unter den gemäßigteren Bedingungen der Leiser Berge; der verbreitetste Rasentyp sind dort Halbtrockenrasen mit der Breitblättrigen Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) als vorherrschendem Gras und der Sand-Esparsette (*Onobrychis arenaria*) als Charakterart („Weinviertler Fiederzwenkenrasen“).

### **Gefährdung der Trockenrasen**

Ein großer Teil der pannonischen Trockenrasen ist vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg durch Umwandlung in landwirtschaftliche Flächen oder durch Flurbereinigung (Kommassierung) vernichtet worden. Die weiteren Gefährdungsursachen sind mannigfaltig.

### Aufgabe der Beweidung und Wiederbewaldung

Über Jahrhunderte waren Flächen, die für Acker- oder Weinbau wegen ihrer Unfruchtbarkeit oder Steilheit ungeeignet erschienen, als Weideland genutzt worden. Damit wurde die Ausbildung steppenartiger Pflanzengemeinschaften gegenüber der Naturlandschaft gefördert. Die Aufgabe der Beweidung hatte die Wiederbewaldung oder das Verwachsen mit hochwüchsigen Staudenfluren zur Folge, Vorgänge, die vielerorts heute noch ungehindert ablaufen. Die Perchtoldsdorfer Heide bei Wien wurde zum Beispiel wie die berühmte Lüneburger Heide in Norddeutschland als Hutweide genutzt, auf der die Weidetiere nicht in Koppeln gehalten, sondern von Hirten gehütet wurden. Der Eichkogel bei Mödling, der Bisamberg im Norden Wiens oder die Hainburger Berge sind weitere ehemals ausgedehnte Weidegebiete, die heute zumindest teilweise durch Gehölzentfernung und Beweidung offen gehalten werden.

### Nährstoffeintrag

Jahrhundertlang wurde Stallmist nur auf Äcker ausgebracht, und Düngemittel waren

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Achillea collina</i>	Hügel-Schafgarbe
<i>Achillea pannonica</i>	Pannonische Schafgarbe
<i>Achillea setacea</i>	Feinblättrige Schafgarbe
<i>Adonis vernalis</i>	Frühlings-Adonisröschen
<i>Agrostis vinealis</i>	Heide-Straußgras
<i>Allium carinatum</i>	Kiel-Lauch
<i>Allium flavum</i>	Gelb-Lauch
<i>Allium lusitanicum</i> (= <i>A. senescens</i> = <i>A. montanum</i> )	Berg-Lauch
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Kugel-Lauch
<i>Alyssum alyssoides</i>	Kelch-Steinkraut
<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	Gewöhnliches Berg-Steinkraut
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Pyramiden-Hundswurz
<i>Anemone sylvestris</i>	Steppen-Windröschen
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille
<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Zaunlilie
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Echter Wundklee
<i>Arabis auriculata</i>	Öhrchen-Gänsekresse
<i>Arabis sagittata</i>	Pfeil-Gänsekresse
<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Beifuß
<i>Artemisia pancicii</i>	Waldsteppen-Beifuß
<i>Asperula cynanchica</i>	Hügel-Meier
<i>Aster amellus</i>	Berg-Aster
<i>Astragalus austriacus</i>	Österreichischer Tragant
<i>Astragalus cicer</i>	Kicher-Tragant
<i>Astragalus onobrychis</i>	Espargetten-Tragant
<i>Astragalus vesicarius</i>	Blasen-Tragant
<i>Avenula pratensis</i>	Kahler Wiesenhafer
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze
<i>Betonica officinalis</i>	Echte Betonie
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	Bartgras
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Fieder-Zwenke
<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespe
<i>Bromus squarrosus</i>	Sparrige Trespe
<i>Bupleurum falcatum</i>	Sichel-Hasenohr
<i>Campanula bononiensis</i>	Filz-Glockenblume
<i>Campanula glomerata</i>	Knäuel-Glockenblume
<i>Campanula sibirica</i>	Steppen-Glockenblume
<i>Carduus acanthoides</i>	Weg-Ringdistel
<i>Carduus nutans</i>	Nickende Ringdistel
<i>Carex caryophylla</i>	Frühlings-Segge
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Carex humilis</i>	Erd-Segge
<i>Carex liparocarpos</i>	Glanz-Segge
<i>Carex praecox</i>	Weg-Segge
<i>Carex stenophylla</i>	Schmalblättrige Segge
<i>Carex supina</i>	Kleine Segge
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume
<i>Centaurea stoebe</i>	Rheinländische Flockenblume
<i>Cerastium glutinosum</i>	Klebriges Hornkraut
<i>Cerastium pumilum</i>	Niedriges Hornkraut
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Sand-Hornkraut
<i>Cerastium tenoreanum</i>	Tenore-Hornkraut
<i>Cervaria rivini</i> (= <i>Peucedanum cervaria</i> )	Hirschwurz
<i>Chamaecytisus austriacus</i>	Österreichischer Zwerggeißklee
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	Regensburger Zwerggeißklee
<i>Chamaecytisus supinus</i>	Kopfiger Zwerggeißklee
<i>Chondrilla juncea</i>	Ruten-Knorpellattich
<i>Chrysopogon gryllus</i>	Goldbart
<i>Clematis recta</i>	Aufrechte Waldrebe
<i>Clinopodium acinos</i> (= <i>Acinos arvensis</i> )	Gewöhnlicher Steinquendel

**Ausgewählte Arten  
der Trockenrasen-  
und Halbtrockenrasen  
der Hainburger Berge,  
inkl. einiger Sträucher  
und Arten aus den  
Gehölzsäumen**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Colchicum autumnale</i>	Herbstzeitlose
<i>Cornus mas</i>	Gelber Hartriegel, Dirndlstrauch
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Gewöhnliche Steinmispel
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	Filz-Steinmispel
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn
<i>Cruciata pedemontana</i>	Piemonteser Kreuzlabkraut
<i>Cuscuta epithymum</i>	Quendel-Teufelszwirn
<i>Cyanus triumfettii</i> (= <i>Centaurea triumfettii</i> )	Bunte Flockenblume
<i>Cytisus nigricans</i> (= <i>Lembotropis nigricans</i> )	Trauben-Geißklee
<i>Dianthus armeria</i>	Büschel-Nelke
<i>Dianthus lumnitzeri</i>	Hainburger Feder-Nelke
<i>Dianthus pontederiae</i>	Kleinblütige Kartäuser-Nelke
<i>Dictamnus albus</i>	Diptam
<i>Dorycnium germanicum</i>	Seidenhaariger Backenklee
<i>Draba verna</i> agg.	Artengruppe Hungerblümchen
<i>Dracocephalum austriacum</i>	Österreichischer Drachenkopf
<i>Echinops ritro</i> subsp. <i>ruthenicus</i>	Ruthenische Blaue Kugeldistel
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	Bienen-Kugeldistel
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewöhnlicher Reiherschnabel
<i>Eryngium campestre</i>	Feld-Mannstreu
<i>Erysimum diffusum</i> agg.	Artengruppe Grauer Schöterich
<i>Erysimum odoratum</i>	Duft-Schöterich, Pannonischer Schöterich
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch
<i>Euphorbia esula</i>	Esels-Wolfsmilch
<i>Euphorbia seguieriana</i> subsp. <i>minor</i>	Kleine Steppen-Wolfsmilch
<i>Euphorbia virgata</i>	Ruten-Wolfsmilch
<i>Euphrasia stricta</i>	Steifer Augentrost
<i>Falcaria vulgaris</i>	Sicheldolde
<i>Festuca pallens</i>	Bleich-Schwingel
<i>Festuca rupicola</i> subsp. <i>rupicola</i>	Eigentlicher Furchen-Schwingel
<i>Festuca rupicola</i> subsp. <i>carnuntina</i>	Carnuntum-Furchen-Schwingel
<i>Festuca valesiaca</i>	Walliser Schwingel
<i>Ficaria vernalis</i> (= <i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>nudicaulis</i> )	Nackstängliges Scharbockskraut
<i>Filipendula vulgaris</i>	Knollen-Mädesüß
<i>Fragaria moschata</i>	Zimt-Erdbeere
<i>Fragaria viridis</i>	Knack-Erdbeere
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche
<i>Fumana procumbens</i>	Liegendes Nadelröschen
<i>Gagea pratensis</i>	Wiesen-Gelbstern
<i>Gagea pusilla</i>	Zwerg-Gelbstern
<i>Galatella linosyris</i> (= <i>Aster linosyris</i> )	Goldschopf
<i>Galium boreale</i>	Nordisches Labkraut
<i>Galium glaucum</i>	Gewöhnliches Blaugrünes Labkraut
<i>Galium pycnotrichum</i>	Behaartes Labkraut, Dickes Wiesen-Labkraut
<i>Galium verum</i>	Gelbes Labkraut, Echtes Labkraut
<i>Genista pilosa</i>	Heide-Ginster
<i>Genista tinctoria</i>	Färber-Ginster
<i>Geranium sanguineum</i>	Blut-Storchschnabel
<i>Globularia bisnagarica</i> (= <i>G. punctata</i> )	Hochstängelige Kugelblume
<i>Helianthemum canum</i>	Graues Sonnenröschen
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i> (= <i>H. ovatum</i> )	Trübgrünes Sonnenröschen
<i>Helichrysum arenarium</i>	Sand-Strohblume
<i>Helictotrichon desertorum</i>	Steppenhafer, Steppen-Staudenhafer
<i>Hieracium bauginii</i>	Bauhin-Habichtskraut
<i>Hieracium cymosum</i>	Trugdolden-Habichtskraut
<i>Hieracium echioides</i>	Natternkopf-Habichtskraut
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut
<i>Hieracium umbellatum</i>	Dolden-Habichtskraut
<i>Holosteum umbellatum</i>	Dolden-Spurre
<i>Homalotrichon pubescens</i> (= <i>Avenula pubescens</i> )	Flaumhafer
<i>Hornungia petraea</i>	Felskresse

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Hylotelephium maximum</i> (= <i>Sedum maximum</i> )	Quirlblättrige Waldfetthenne
<i>Inula conyzae</i> (= <i>I. conyza</i> )	Dürrwurz
<i>Inula ensifolia</i>	Schwert-Alant
<i>Inula hirta</i>	Rauhaariger Alant
<i>Inula oculus-christi</i>	Christusaugen-Alant
<i>Iris pumila</i>	Zwerg-Schwertlilie
<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandknöpfchen
<i>Jovibarba globifera</i> subsp. <i>hirta</i> (= <i>J. hirta</i> )	Kurzhaarige Kugel-(Fransen-)Hauswurz
<i>Juniperus communis</i>	Echter Wacholder
<i>Jurinea mollis</i>	Weiche Silberscharte
<i>Klasea lycopifolia</i> (= <i>Serratula lycopifolia</i> )	Wolfsfuß-Zwitterscharte
<i>Koeleria macrantha</i>	Steppen-Schillergras
<i>Lactuca viminea</i>	Ruten-Lattich
<i>Lappula squarrosa</i>	Gewöhnlicher Igelsame
<i>Laserpitium latifolium</i> subsp. <i>asperum</i>	Raues Breitblättriges Laserkraut
<i>Leontodon hispidus</i>	Gewöhnlicher Leuenzahn
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Magerwiesen-Margerite
<i>Limodorum abortivum</i>	Violetter Dingel
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster
<i>Linaria genistifolia</i>	Ginster-Leinkraut
<i>Linum hirsutum</i>	Zotten-Lein
<i>Linum austriacum</i>	Österreichischer Lein
<i>Linum catharticum</i>	Purgier-Lein
<i>Linum tenuifolium</i>	Feinblättriger Lein
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	Artengruppe Gewöhnlicher Hornklee
<i>Luzula campestris</i>	Hügel-Hainsimse
<i>Marrubium peregrinum</i>	Grauer Andorn
<i>Medicago falcata</i>	Sichel-Luzerne
<i>Medicago minima</i>	Zwerg-Schneckenklee
<i>Medicago monspeliaca</i> (= <i>Trigonella monspeliaca</i> )	Französischer Bockshornklee
<i>Melampyrum arvense</i>	Acker-Wachtelweizen
<i>Melampyrum barbatum</i>	Bart-Wachtelweizen
<i>Melampyrum cristatum</i>	Kamm-Wachtelweizen
<i>Melampyrum nemorosum</i>	Hain-Wachtelweizen
<i>Melica ciliata</i>	Wimper-Perlgras
<i>Melica transsilvanica</i>	Siebenbürger Perlgras
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (= <i>Thlaspi perfoliatum</i> )	Durchwachsenes Täschelkraut
<i>Minuartia glaucina</i>	Hügel-Frühlings-Miere
<i>Minuartia rubra</i> (= <i>M. fastigiata</i> )	Büschel-Miere
<i>Minuartia viscosa</i>	Klebrige Miere
<i>Muscari comosum</i>	Schopfige Traubenhyazinthe
<i>Muscari neglectum</i> (= <i>M. racemosum</i> )	Weinberg-Traubenhyazinthe
<i>Muscari tenuifolium</i>	Schmalblütige Traubenhyazinthe
<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergissmeinnicht
<i>Myosotis ramosissima</i>	Hügel-Vergissmeinnicht
<i>Myosotis stricta</i>	Steifes Vergissmeinnicht
<i>Neotinea ustulata</i> (= <i>Orchis ustulata</i> )	Brand-Knabenkraut
<i>Nonea pulla</i>	Dunkles Runzelnüsschen
<i>Odontites lutea</i>	Gelber Zahntrost
<i>Onobrychis arenaria</i>	Sand-Esparsette
<i>Ononis pusilla</i>	Zwerg-Hauhechel
<i>Ononis spinosa</i>	Dornige Hauhechel
<i>Onosma arenaria</i>	Sand-Lotwurz
<i>Onosma visianii</i>	Visiani-Lotwurz
<i>Orchis militaris</i>	Helm-Knabenkraut
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut
<i>Orlaya grandiflora</i>	Großblütige Strahldolde
<i>Ornithogalum kochii</i>	Schmalblättriger Milchstern
<i>Ornithogalum pannonicum</i> (= <i>O. „comosum“</i> )	Schopf-Milchstern
<i>Orobanche alsatica</i>	Haarstrang-Sommerwurz
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	Labkraut-Sommerwurz
<i>Orobanche elatior</i>	Große Sommerwurz
<i>Orobanche gracilis</i>	Blutrote Sommerwurz

<b>Wissenschaftlicher Name</b>	<b>Deutscher Name</b>
<i>Orobanche lutea</i>	Gelbe Sommerwurz
<i>Orobanche reticulata</i> subsp. <i>pallidiflora</i>	Bleiche Distel-Sommerwurz
<i>Orobanche teucrii</i>	Gamander-Sommerwurz
<i>Oxytropis pilosa</i>	Zottiger Spitzkiel
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Kopfnelke, Sprossende Felsennelke
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Felsennelke, Steinbrech-Felsennelke
<i>Peucedanum alsaticum</i>	Elsässer Haarstrang
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Berg-Haarstrang
<i>Phleum phleoides</i>	Steppen-Lieschgras
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Rundköpfige Teufelskralle
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle
<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblättriges Rispengras
<i>Poa badensis</i>	Badener Rispengras
<i>Poa bulbosa</i>	Zwiebel-Rispengras
<i>Polygala comosa</i>	Schopf-Kreuzblume
<i>Polygala major</i>	Große Kreuzblume
<i>Polygonatum odoratum</i>	Echtes Salomonssiegel
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut
<i>Potentilla incana</i> (= <i>P. arenaria</i> )	Sand-Frühlings-Fingerkraut
<i>Potentilla recta</i>	Aufrechtes Fingerkraut
<i>Primula veris</i>	Arznei-Primel
<i>Prunella laciniata</i>	Weißer Prunelle
<i>Prunus fruticosa</i>	Zwerg-Weichsel
<i>Prunus mahaleb</i>	Steinweichsel
<i>Pulsatilla grandis</i>	Große Küchenschelle
<i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>nigricans</i>	Schwarze Küchenschelle
<i>Pyrus pyraster</i>	Europäische Wild-Birne
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knollen-Hahnenfuß
<i>Ranunculus illyricus</i>	Illyrischer Hahnenfuß
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	Vielblütiger Hahnenfuß
<i>Rapistrum perenne</i>	Ausdauernder Rapsdotter
<i>Reseda lutea</i>	Wilde Resede
<i>Rhamnus saxatilis</i>	Felsen-Kreuzdorn
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleiner Klappertopf
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose
<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose
<i>Rosa spinosissima</i> (= <i>R. pimpinellifolia</i> )	Bibernell-Rose
<i>Rumex acetosella</i>	Zwergsauerampfer
<i>Salvia nemorosa</i>	Steppen-Salbei, Hain-Salbei
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei
<i>Salvia verticillata</i>	Quirl-Salbei
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf
<i>Saxifraga bulbifera</i>	Zwiebel-Steinbrech
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Finger-Steinbrech
<i>Scabiosa canescens</i>	Duft-Skabiose
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	Gelbe Skabiose
<i>Scleranthus annuus</i>	Einjähriges Knäuelkraut
<i>Scleranthus polycarpus</i>	Wildes Knäuelkraut
<i>Scorzonera austriaca</i>	Österreichische Schwarzwurz
<i>Scorzonera cana</i> (= <i>Podospermum canum</i> )	Gewöhnlicher Stielsame
<i>Scorzonera hispanica</i>	Echte Schwarzwurz
<i>Scorzonera purpurea</i>	Blassrote Schwarzwurz
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut
<i>Seseli annuum</i>	Steppen-Bergfenchel
<i>Seseli hippomarathrum</i>	Pferde-Bergfenchel
<i>Seseli libanotis</i>	Heilwurz
<i>Seseli osseum</i>	Blaugrüner Bergfenchel
<i>Sesleria sadleriana</i>	Pannonisches Blaugras, Sadler-Blaugras

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Sideritis montana</i>	Berg-Gliedkraut
<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut
<i>Silene otites</i>	Ohrlöffel-Leimkraut
<i>Stachys recta</i>	Aufrechter Ziest
<i>Stipa capillata</i>	Pfriemengras
<i>Stipa eriocalis</i>	Wollstängel-Federgras, Zierliches Federgras
<i>Stipa pennata</i> (= <i>St. joannis</i> )	Grauscheidiges Federgras
<i>Stipa pulcherrima</i>	Gelbscheidiges Federgras, Großes Federgras
<i>Tanacetum corymbosum</i>	Strauß-Wucherblume
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i> (= <i>T. laevigatum</i> agg.)	Artengruppe Schwielen-Löwenzahn
<i>Taraxacum serotinum</i>	Löss-Löwenzahn, Später Löwenzahn
<i>Tephrosia integrifolia</i> (= <i>Senecio integrifolius</i> )	Steppen-Aschenkraut
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Echter Gamander
<i>Teucrium montanum</i>	Berg-Gamander
<i>Thalictrum minus</i>	Berg-Wiesenraute
<i>Thesium ramosum</i> (= <i>Thesium arvense</i> )	Ästiger Bergflachs
<i>Thesium linophyllum</i>	Mittlerer Bergflachs
<i>Thymelaea passerina</i>	Kleine Spatzenzunge
<i>Thymus pannonicus</i> agg.	Artengruppe Ungarischer Quendel
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>praecox</i>	Eigentlicher Kriech-Quendel
<i>Trifolium alpestre</i>	Heide-Klee
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee
<i>Trifolium montanum</i>	Berg-Klee
<i>Trinia glauca</i>	Kleiner Faserschirm
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (= subsp. <i>collina</i> )	Schmalblättriger Arznei-Baldrian
<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>	Österreichische Königskerze
<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehl-Königskerze, Heidefackel
<i>Verbascum phlomoides</i>	Gewöhnliche Königskerze
<i>Verbascum phoeniceum</i>	Purpur-Königskerze
<i>Verbascum speciosum</i>	Pracht-Königskerze
<i>Veronica austriaca</i>	Österreichischer Ehrenpreis
<i>Veronica praecox</i>	Frühblühender Ehrenpreis
<i>Veronica prostrata</i>	Niederliegender Ehrenpreis
<i>Veronica spicata</i> (= <i>Pseudolysimachion spicatum</i> )	Ähriger Ehrenpreis
<i>Veronica teucrium</i>	Großer Ehrenpreis
<i>Veronica verna</i>	Frühlings-Ehrenpreis
<i>Veronica vindobonensis</i>	Wiener Gamander-Ehrenpreis
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball
<i>Vicia tenuifolia</i>	Feinblättrige Wicke
<i>Vicia lathyroides</i>	Platterbsen-Wicke
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> (= <i>Cynanchum vincetoxicum</i> )	Schwalbenwurz
<i>Viola ambigua</i>	Löss-Veilchen, Steppen-Veilchen
<i>Viola hirta</i>	Wiesen-Veilchen
<i>Viola rupestris</i>	Sand-Veilchen
<i>Viola kitaibeliana</i>	Steppen-Stiefmütterchen
<i>Viscaria vulgaris</i> (= <i>Lychnis viscaria</i> )	Gewöhnliche Pechnelke
<i>Xeranthemum annuum</i>	Einjährige Spreublume

#### Anmerkungen

Ausgewählte Arten der Trockenrasen- und Halbtrockenrasen der Hainburger Berge, inkl. einiger Sträucher und Arten aus den Gehölzsäumen

Die wissenschaftlichen Namen richten sich nach FISCHER et al. (2008).

Unterstrichene Arten sind besonders charakteristisch für das Pannonische Gebiet oder vegetationsbestimmend.

Verfügbarkeit von synthetisch hergestellten Düngern („Kunstdünger“) Mangelware. Ein relativ junger, aber sehr bedrohlicher Gefährdungsfaktor für Trockenrasen ist seit etwa den 1960er-Jahren der verstärkte Eintrag von Nährstoffen über die Luft. Bei starken Winden, wie sie im Pannonischen Gebiet häufig auftreten, werden vor allem die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphat und Kalium in großen Mengen eingeweht und beschleunigen als Hauptnährelemente die Wiederbewaldung und Verstaubung der Trockenrasen.

Die trockenheitsverträgliche Robinie (*Robinia pseudacacia*) hat viele Vorzüge, ihre attraktiven Schmetterlingsblüten sind zum Beispiel eine ertragreiche Bienenweide („Akazienhonig“). Aus naturschutzfachlicher Sicht ist der aus Nordamerika stammende Neubürger in der heimischen Vegetation aber eine Hauptursache der Trockenrasenerstörung, da er über Wurzelsymbiose mit Mikroorganismen die Böden mit Stickstoff anreichert. Im schattigen Unterwuchs werden die lichtliebenden Arten der nährstoffarmen Trockenrasen durch Stickstoffzeiger wie Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) oder Klett-Labkraut (*Galium aparine*) verdrängt.

#### Weitere Gefährdungsursachen

Neben den genannten Hauptgefährdungsursachen gibt es eine große Zahl weiterer negativer Einwirkungen, zum Beispiel: Aufforstung, im schlimmsten Fall mit Robinien; Materialabbau zur Stein-, Schotter- oder Sandgewinnung; Zuschütten von Lösshohlwegen; Siedlungs- und Straßenbau; Freizeiteinrichtungen und zu intensive Nutzung durch Freizeitaktivitäten.

Positiv ist anzumerken, dass zurzeit Trockenrasen in NATURA 2000-Gebieten vielfach Pflegemaßnahmen erfahren. Bedauerlich ist aber, dass Trockenrasen, die außerhalb die-

ser Schutzgebiete liegen, in aller Regel nicht naturschutzfachlich betreut werden.

#### **Weiterführende Literatur**

Die folgende Literaturliste enthält ausgewählte Arbeiten zur Trockenvegetation Niederösterreichs.

Es fehlen unveröffentlichte Diplomarbeiten und Dissertationen sowie unveröffentlichte Gutachten und Auftragsarbeiten, die größtenteils auch zur Abfassung der vorliegenden Arbeit nicht zur Verfügung standen.

ADLER, W. & FISCHER, M. A. (1996): Ein höchst bemerkenswerter Sandtrockenrasen im äußersten Nordosten Niederösterreichs. Fl. Austr. Novit. 4: 11–13.

ADLER, W., MRKVICKA A. & ZUNA-KRATKY, T. (1998) („1997“): Natur-Wanderführer Wien. Wien: Bohmann Druck & Verlag.

BAUMGARTNER, B. & OSWALD, K. (2000): Naturerlebnis Niederösterreich. Landschaft – Botanik – Geologie. Wanderführer. St. Pölten & Wien: NP [Niederösterr. Pressehaus] Buchverlag.

BERGER R. & FALLY J. (1995): Panorama Pannonica. Der Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel und sein Umland. Pannoniens schönste Seiten. Deutschkretz: J. Fally.

BERGER R., FALLY J. & LUNZER H. (1992): Frischer Wind am Steppensee. Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. Friedenspark im Herzen des neuen Europa. Deutschkretz: J. Fally.

BIERINGER G., BERG H.-M. & SAUBERER N. (Wiss. Red.) (2001): Die vergessene Landschaft. Beiträge zur Naturkunde des Steinfeldes. Stapfia (Linz) 77.

CHYTRÝ M., MUCINA L., VICHEREK J., POKORNÝ-STRUDL M., STRUDL M., KOÓ A. J. & MAGLOCKÝ, Š. (1997): Die Pflanzengesellschaften der westpannonischen Zwergstrauchheiden und azidophilen Trockenrasen. Diss. Bot. 277.

DENK, TH. (2000): Flora und Vegetation der Trockenrasen des tertiären Hügellandes nördlich von St. Pölten aus arealkundlicher sowie naturschutzfachlicher Sicht. Stapfia (Linz) 72.

EIJNSINK, J., ELLENBROEK, G., HOLZNER, W. & WERGER, M. J. A. (1978): Dry and semi-dry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria. Vegetatio 36:129–148.

ESSL, F., EGGER, G., KARRER, G., THEISS, M. & AIGNER, S. (2004): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Wien: UBA-Monographien 167.

FISCHER, M. A. (1989): Niederösterreich. Botanisch bemerkenswerte Gebiete. – In: STÜBER E. (Ed.) (1989): Der österreichische Naturführer in Farbe: S. 279–299. Innsbruck: Pinguin.

FISCHER, M. A. (2002): Ein Hauch Orient – pannonische Vegetation und Flora. – In: Natur im Herzen Mitteleuropas: S.

71–86. St. Pölten: Niederösterreichisches Landesmuseum; Niederösterreichisches Pressehaus / Landesverlag.

FISCHER, M. A., OSWALD K. & ADLER W. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Aufl. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreich. Landesmuseen.

FISCHER, M. A., OSWALD, K. & ADLER, W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreich. Landesmuseen.

FISCHER, M. A. F. & FALLY, J. (2006): Pflanzenführer Burgenland. Naturraum, Vegetationstypen und Flora des Burgenlandes. – 2., vollständig überarb. u. erweit. Aufl. Deutschkreutz: Eigenverlag Mag. Dr. J. Fally.

FISCHER, R. (1995): Blütenpracht am Ostsaum der Alpen. Bad Sauerbrunn: Edition Tau.

FISCHER, R. (2004): Blütenvielfalt im Pannonicum. Pflanzen im östlichen Niederösterreich, Nordburgenland und in Wien. Mit einem Beitrag von Univ.-Prof. Dr. Gustav WENDELBERGER Eching: IHW.

FOELSCH, G. (2005): Blütenparadies Eichkogel. Einzigartige Pflanzen- und Tierwelt im Nahbereich der Großstadt. Mödling: Schöffel-Verein; Budapest & Schwarzach: Heimat.

GAMERITH, W. (2003): Wachau und Umgebung. Mit Kremstal, Wagram und Pielach. Lebensräume einer Kulturlandschaft. Innsbruck: Tyrolia.

GAMERITH, W., BOGNER, D. & POLLERROSS, F. B. (1987): Zwischen Bedrohung und Bewahrung. Das Kamptal – eine ökologische Parabel. Wien & München: Ch. Brandstätter.

GREIMLER, J. & TREMETSBERGER, K. (2001): *Gypsophila fastigiata* (Caryophyllaceae): in-situ- und ex-situ-Maßnahmen zur Erhaltung einer in Österreich vom Aussterben bedrohten Art. *Neilreichia* (Wien) 1: 71–77.

HALBRITTER, H. & STINGL, R. (2004): Gelber Lauch & Zypergras. Eine kleine botanische Heimatkunde von Bad Vöslau, Gainfarn und Großau. Bad Vöslau: Stadtgemeinde.

HOCHEGGER, K. & HOLZNER, W. (1999): Kulturlandschaft – Natur in Menschenhand. Naturnahe Kulturlandschaften: Bedeutung, Schutz und Erhaltung bedrohter Lebensräume. – Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Umwelt, Jugend u. Familie 11. Graz: austria medien service.

HOLZNER, W., HORVATIC, E., KÖLLNER, E., KÖPPL, W., POKORNY, M., SCHARFETTER, E., SCHRAMAYR, G. & STRUDL, M. (1986): Österreichischer Trockenrasen-Katalog. „Steppen“, „Heiden“, Trockenwiesen, Magerwiesen: Bestand, Gefährdung, Möglichkeiten ihrer Erhaltung. Wien: Grüne Reihe d. Bundesministerium f. Gesundheit u. Umweltschutz 6.

HOLZNER, W. & SÄNGER, K. (1997): Steppe am Stadtrand. Ein kundiger Begleiter durch das Naturreservat Perchtoldsdorfer Heide. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 9. Graz: austria medien service.

HÜBL, E. & HOLZNER, W. (1977): Vegetationsskizzen aus der Wachau in Niederösterreich. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem.* N.F. 19/20: 399–417.

JANCHEN, E. (1977): Flora von Wien, Niederösterreich und Nordburgenland. (2. Aufl.) Wien: Verein für Landeskunde von NÖ und Wien.

KAINEDER, H. (1990): Naturschutzgebiet Hundsheimer Berg. Eine Begleitbroschüre zum Naturlehrpfad. St. Pölten: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. II/3.

KARRER, G. (1985a): Die Vegetation des Peilsteins, eines Kalkberges im Wienerwald, in räumlich-standörtlicher, soziologischer, morphologischer und chorologischer Sicht. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 123: 331–414.

KARRER, G. (1985b): Waldgrenzstandorte an der Thermenlinie (Niederösterreich). *Stapfia* (Linz) 14: 85–103.

KELEMEN, J. & OBERLEITNER, I. (Red.) (1999): Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen. Wien: Umweltbundesamt.

KOÓ, A. J. (1995): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes. – Biologische Station Neusiedler See, Bericht 82. Illmitz: Biol. Station.

KORNER, I., TRAXLER, A. & WRBKA TH. (1999): Trockenrasenmanagement und -restituierung durch Beweidung im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* (Wien) 136: 181–212.

KUSEL, H. (2006): Pflanzen und Tiere im Pannonicum am Beispiel des Eichkogels südlich von Wien. Wien: Verlag des Naturhistorischen Museums.

MAIER, R. (1982): Pflanzen- und Tierwelt des Bisamberges. – In: MAIER, R. (Hrsg.): Marktgemeinde Bisamberg; S. 237–271. Hrsg. von der Gemeinde Bisamberg anlässlich der Markterhebung im Jahre 1982.

MUCINA, L. & KOLBEK, J. (1993): Festuco-Brometea. In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation: S. 420–492. Jena: G. Fischer.

NIKL FELD, H. (1964): Zur xerothermen Vegetation im Osten Niederösterreichs. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 103/104: 152–181.

NIKL FELD, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2., neu bearb. Aufl. (Darin: S. 33–151: NIKL FELD, H. & SCHRATT-EHRENDORFER, L.: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* und *Spermatophyta*) Österreichs. 2. Fassung. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie Band 10. Graz: austria medien service.

OBERLEITNER, I., WOLFRAM, G. & ACHATZ-BLAB, A. (2006): Salzlebensräume in Österreich. – Wien: Umweltbundesamt. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume, Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Monographie M-167 des UBA. Wien: Umweltbundesamt.

SAUBERER, N. (2001): Die Flora (Farn- und Blütenpflanzen) des Steinfeldes unter besonderer Berücksichtigung des militärischen Sperrgebiets Großmittel. *Stapfia* (Linz) 77: 129–146.

SAUBERER, N. & ADLER, W. (2001): Diversität und Gefährdung der Blütenpflanzen der bedrohten „Welschen Halten“ bei Ebereichsdorf (Niederösterreich). *Neireichia* (Wien) 1: 37–50.

SCHWEIGHOFER, W. (2001): Flora des Bezirkes Melk. Gefäßpflanzen. – Beiträge zur Bezirkskunde Melk 1. Melk: Kuratorium zur Herausgabe einer Bezirkskunde für den Bezirk Melk u. d. Vorsitz v. BHM wHR Dr. E. Mayrhofer.

STARMÜHLNER, F. & EHRENDORFER, F. (Red.) (1970): *Naturgeschichte Wiens*. 4 Bände. Wien & München: Jugend u. Volk.

TICHÝ, L., CHYTRÝ, M., POKORNÝ-STRUDEL, M., STRUDEL, M. & VICHEREK, J. (1997): Wenig bekannte Trockenrasengesellschaften in den Flußtäälern am Südostrand der Böhmisches Masse. *Tuexenia* 17: 223–237.

WAGNER, H. (1941): Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl.*, 104.

WAITZBAUER, W. (1990): Die Naturschutzgebiete der Hundsheimer Berge in Niederösterreich. *Entwicklung, Gefährdung, Schutz*. *Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 24.

WENDELBERGER, G. (1950): Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. *Denkschr. Österr. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl.*, 108.

WENDELBERGER, G. (1953): Die Trockenrasen im Naturschutzgebiet auf der Perchtoldorfer Heide bei Wien. *Angew. Pflanzensoziologie* (Wien) 9.

WENDELBERGER, G. (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. *Angew. Pflanzensoziologie* (Wien), *Festschrift Aichinger*: S. 573–634.

WENDELBERGER, G. (1959): Die Waldsteppen des pannonischen Raumes. *Veröff. Geobot. Inst. Stift. Rübel Zürich* 35: 77–113.

WIESBAUER, H. (Hrsg.) (2002): *Naturkundliche Bedeutung und Schutz ausgewählter Sandlebensräume in Niederösterreich*. Bericht zum LIFE-Projekt „Pannonische Sanddünen“. St. Pölten: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. Naturschutz.

WIESBAUER, H., MAZZUCCO, K. & SCHRATT-EHRENDORFER, L. (1997): Dünen in Niederösterreich. *Ökologie und Kulturgeschichte eines bemerkenswerten Landschaftselements*. – *Niederösterr. Landschaftsfonds, Fachbericht 6/97*. St. Pölten: Amt der NÖ Landesregierung, Naturschutzabteilung.

ZÓLYOMI, B. (1964): Pannonische Vegetationsprobleme. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 103/104: 144–151.

ZUKRIGL, K. (2005): Die Vegetation des Wiener Leopoldsberges. *Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 35.

Ass.-Prof. Dr. Luise Schrott-Ehrendorfer  
Universität Wien  
Department für Biogeographie  
Rennweg 14  
1030 Wien

## 4.2 Anpassungen von Pflanzen an trockene Standorte

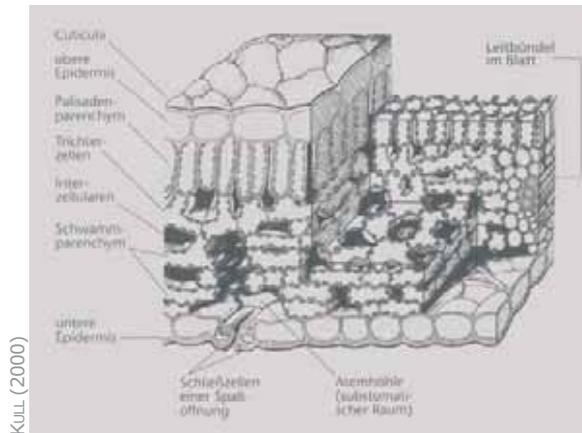
Roland Albert

### Einleitung

Die Hainburger Berge zählen aufgrund des kontinental-pannonischen Klimas mit relativ geringen jährlichen Niederschlägen und hohen sommerlichen Temperaturen zu den xerothermsten Lebensräumen im Osten Österreichs. Die kalkhaltigen, wasserzügigen Böden sowie die Steilheit des Geländes, die Regen rasch abfließen lässt, verschärfen zusätzlich die Trockenheit. Besonders extreme mikroklimatische Verhältnisse gibt es an den sonnenexponierten Südwest- und Südhängen des Pfaffenberges und an den steilen Felsabstürzen des Braunsberges zur Donau. Diese Bereiche der Hainburger Berge tragen eine rein xerotherme Vegetation, deren Florenelemente mit vielfachen Anpassungen an Wassermangel, hohe Einstrahlung und hohe Temperaturen ausgestattet sind.

Bevor wir die verschiedenen Strategien, mit denen die Pflanzen der Trockenrasen ihren steppenhaften Lebensraum bewältigen, näher behandeln, muss kurz noch auf einige grundsätzliche Zusammenhänge eingegangen werden.

Die Abbildung rechts oben zeigt das dreidimensionale Schema eines Laubblattes mit den wichtigsten Gewebetypen. Es wird dabei sofort klar, dass im Blattinneren nahezu volle Wassersättigung herrschen muss: Alle Lebensprozesse in den Zellen laufen nur in wässrigen Systemen ab, und auch die zellulosehaltigen Zellwände sind vollständig mit Wasser getränkt. Zwischen den Zellen des chlorophyllhaltigen Blattgewebes (auch „Parenchym“ oder „Mesophyll“ genannt) gibt



KULL (2000)

**Schematischer Aufbau eines Laubblattes**



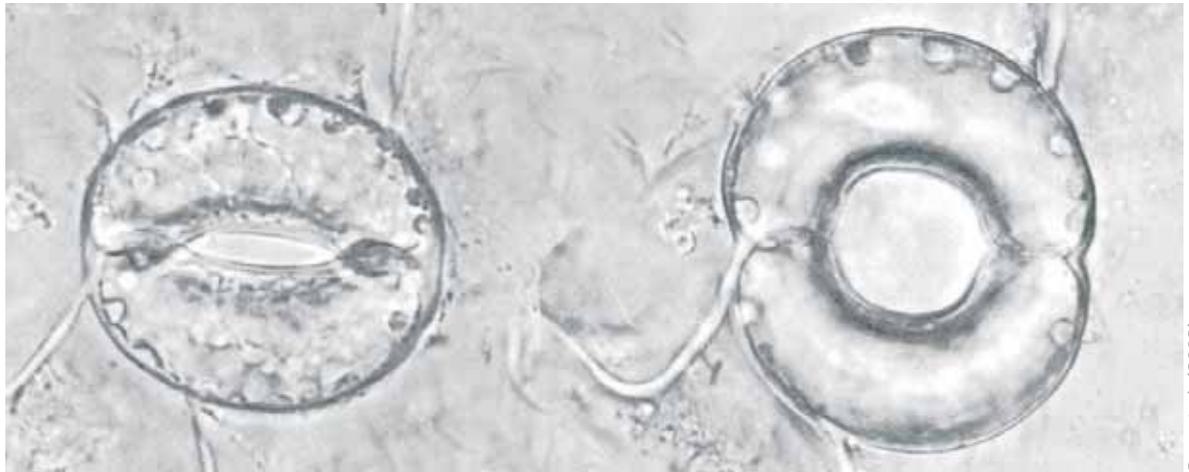
SITTE et al. (2002)

**Auflichtbilder der unteren Epidermis mit Spaltöffnungen der Sumpfdotterblume**

es Hohlräume, die sogenannten Interzellularen. Diese sorgen für eine rasche Verteilung des aufgenommenen Kohlendioxids im Blattinneren. In diesen Hohlräumen herrscht nun auch eine relative Luftfeuchtigkeit von annähernd 100 %.

Nach außen schließen jeweils chlorophyllfreie Grenzschichten das Blatt ab: die obere und die untere Epidermis, deren Zellen oft ineinander verzahnt sind. Beide Zellschichten sind lückenlos von einem dünnen Häutchen aus wasserabstoßenden, fettartigen Substanzen lückenlos überzogen, der sogenannten Cuticula. Diese dichtet die Blätter hermetisch ab und sorgt dafür, dass das Wasser in Form

**Spaltöffnung der Saubohne in geschlossenem und offenem Zustand**



SITTE et al. (2002)

von Wasserdampf nicht über die ganze Oberfläche des Blattes verloren geht.

Die Verbindung zur Außenwelt stellen die Spaltöffnungen dar, die zumeist an der unteren Epidermis, in manchen Fällen auch an beiden Blattoberflächen, selten auch nur an der Blattoberfläche sitzen. Der Spaltöffnungsapparat besteht aus jeweils zwei bohnenförmigen Schließzellen, die sich je nach Wassergehalt und aufgrund asymmetrischer Verdickungen ihrer Zellwände unterschiedlich stark krümmen. Bei Wassermangel ist die Krümmung gering, sodass sich die beiden Zellen gegenseitig berühren und die Spalte geschlossen bleibt. Bei starker Krümmung öffnet sich dagegen die zentrale Spalte. Die Spaltöffnungen sorgen für den pflanzlichen Gasaustausch und sind von der Pflanze aktiv regulierbar. Sie öffnen sich bei Licht, damit  $\text{CO}_2$  aufgenommen und im Zuge der Photosynthese verarbeitet werden kann, andererseits schließen sich die Spalten – wie oben schon angedeutet – bei einsetzender Trockenbelastung, um eine weitere Austrocknung des Blattes zu verhindern.

Mit der Aufnahme von  $\text{CO}_2$  ist also untrennbar eine Abgabe von Wasser aus dem Blatt in

die Atmosphäre in Form von Wasserdampf verbunden, die als Transpiration bezeichnet wird. Der gegenläufige Fluss von Kohlendioxid und Wasser durch die Spaltöffnungen ist gleichsam das zentrale „Urdilemma“ der höheren Pflanzen, das anschaulich und plakativ immer wieder als die Alternative zwischen „Verhungern“ oder „Verdursten“ dargestellt wird: Bleiben die Spaltöffnungen geschlossen, kann die Pflanze zwar ihren Wasservorrat bewahren, das Nährelement Kohlenstoff kann jedoch nicht aufgenommen werden. Sind andererseits die Spalten immer nur weit offen, strömt zwar reichlich Kohlendioxid in die Blätter, das zu neuer Biomasse verarbeitet werden könnte, doch verliert die Pflanze gleichzeitig so viel Wasser, dass sie rasch welken würde! Insgesamt reguliert das Blatt die Spaltöffnungsbewegungen so, dass beide Belange –  $\text{CO}_2$ -Aufnahme und  $\text{H}_2\text{O}$ -Abgabe – in einem ausgewogenen Verhältnis ablaufen.

Angetrieben werden die Gasflüsse quer durch die Spaltöffnungen durch entsprechende Diffusionsgradienten.  $\text{CO}_2$  wird nach seiner Aufnahme in das Blatt in organische Verbindungen umgebaut, also verbraucht, sodass es trotz des niedrigen Gehaltes in der Atmosphäre bei offenen Spalten permanent nach-

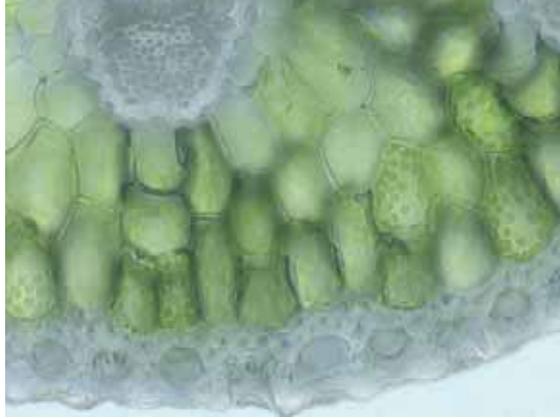
strömen kann. Ein gegenläufiger Konzentrationsgradient liegt für Wasser bzw. Wasserdampf vor: Innen herrscht stets hohe Wassersättigung, während in der Außenluft je nach Witterung sehr unterschiedliche Wassersättigungsdefizite herrschen. Bereits bei 95 % relativer Luftfeuchte und offenen Spalten beginnt die Atmosphäre, einen sehr starken Sog auf die internen Wasservorräte des Blattes auszuüben. Man kann physikalisch-chemisch diesen Sog als „negativen Druck“ berechnen: Er beträgt in diesem Fall (also bei 95 % rel. Luftfeuchte, was uns Menschen eigentlich als extrem feucht erscheint!) schon ca. -70 bar. Bei 50 % Luftfeuchtigkeit, also bei Werten, die an heißen Sommertagen am Trockenrasen sicher noch unterboten werden, erreicht dieser Sog rund -1.000 bar! Als „take home message“ dieses kurzen allgemeinen Exkurses ist also festzuhalten, dass die trockene Luft „bestrebt“ ist, den Pflanzen mit ungeheurer Kraft ihr wertvolles Wasser zu entziehen.

Wir kehren nun wieder zu unseren Pflanzen in den heißen und trockenen Steppengesellschaften der Hainburger Berge zurück und wollen uns an ausgewählten Beispielen mit den wichtigsten Strategien ihrer Anpassung an diese trockenen Verhältnisse vertraut machen.

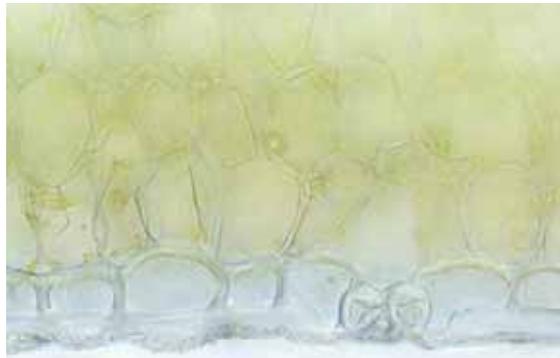
## Anpassungen und Strategien auf anatomisch-morphologischer Ebene

### Cuticula und Wachsschichten

Im Normalfall ist die Cuticula ein sehr dünnes Häutchen aus wasserabstoßenden Substanzen, das die äußere Zellwand der Epidermis überzieht. Die Beispiele einer Schwingel-Art (*Festuca* sp.), der Österreichischen Schwarzwurzel (*Scorzonera austriaca*) und des Ginsterblättrigen Leinkrauts (*Linaria genistifolia*) auf den Abbildungen rechts machen deutlich, dass bei Pflanzen trockener Standorte der



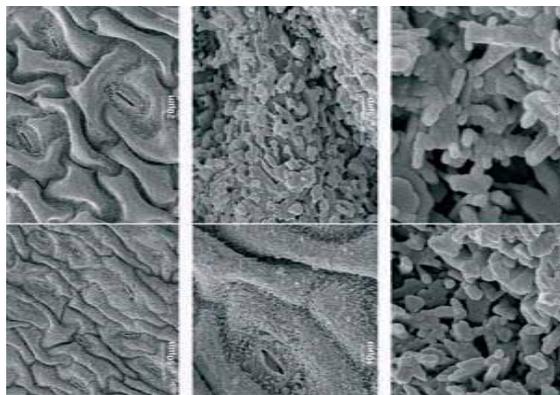
**Walliser Schwingel:** Das Bild zeigt: untere Epidermis mit dicker Cuticula, subepidermales Sklerenchym, Mesophyll mit Chloroplasten, 2 angeschnittene Gefäßbündel mit sklerenchymatischer Scheide.



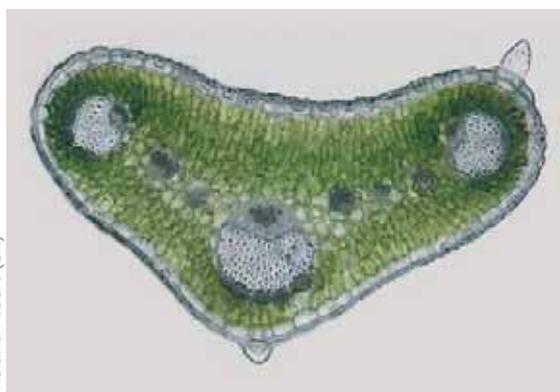
**Österreichische Schwarzwurzel – untere Epidermis mit Spaltöffnung:** Man beachte die dicken äußeren Zellwände mit der Cuticula.



**Ginsterblättriges Leinkraut:** Das Bild zeigt die untere Epidermis mit dicken Zellwänden sowie die Cuticula und die Wachspapillen.



**Wachspapillen des Ginsterblättrigen Leinkrauts im Raster-Elektronenmikroskop:** Die Papillen sind im Bereich der Spaltöffnungen dichter.



**Hainburger FederNelke, Blattquerschnitt:** Man beachte, dass die Schließzellen eingesenkt und in der etwas geschützten Rinne an der Blattoberseite konzentriert sind.

nach außen abschließende Komplex aus Außenwand und Cuticula (die am mikroskopischen Lebendpräparat nur schwer von der Zellwand unterscheidbar ist) sehr viel dicker ausgebildet ist als bei „Wald- und Wiesenpflanzen“. Die cuticuläre Transpiration bleibt dadurch sehr niedrig.

Wie an den Beispielen der vorigen Abbildungen erkennbar, sind die Spaltöffnungen in diese dickwandige Epidermis eingesenkt. Auch wenn der austrocknende Wind über die Blattoberfläche streicht, so bleibt die aus den Spaltöffnungen austretende Feuchtigkeit in diesen Gruben etwas länger bestehen, sodass die Transpiration gebremst wird. Auch am Blattquerschnitt der Hainburger Feder-Nelke (*Dianthus lumnitzeri*) sind diese in die dickwandige Epidermis und Cuticula eingesenkten Schließzellen erkennbar.

Einige Pflanzenarten sondern wachsartige, ebenfalls stark wasserabweisende Stoffe an ihrer Oberfläche aus, die als epicuticulare Wachse die Cuticula teilweise bedecken bzw. völlig überziehen können und v. a. auch den Schließzellenbereich zusätzlich schützen. Die Wachse schließen die Außenhaut noch stärker ab, sodass die cuticuläre Transpiration fast völlig unterbunden wird. Die Wachsabsonderungen bilden meist kleine Platten, Warzen, Höcker, gelegentlich auch längere, zäpfchenartige Gebilde. Auch sie sorgen als kleine „Windbrecher“ dafür, dass die aus den Spalten austretende Feuchtigkeit etwas länger verweilt und so die Transpiration bremst. Pflanzen mit derartigen äußeren Wachsabsonderungen sind an dem „blau bereiften“ Aussehen ihrer Blätter zu erkennen. Beispiele sind das Ginsterblättrige Leinkraut (*Linaria genistifolia*), die Hainburger Feder-Nelke (*Dianthus lumnitzeri*), der Bleich-Schaf-Schwingel (*Festuca pallens*), der Meergrün-Sesel – auch Meergrün-Bergfenchel genannt – (*Seseli osseum*), die Steppen-Wolfsmilch

(*Euphorbia seguieriana*), die Zwerg-Schwertlilie (*Iris pumila*) u. a. An Blättern des Leinkrauts sind die Wachsäpfchen lichtmikroskopisch als körniger Überzug erkennbar, doch werden erst am elektronenmikroskopischen Präparat diese bizarren Strukturen deutlich sichtbar.

Wachsaufgaben optimieren den Wasserhaushalt der Pflanzen auch noch auf einem zweiten Weg: Sonnenlicht wird z. T. reflektiert, sodass sich die Blätter weniger stark aufheizen und dadurch auch weniger transpirieren. Darüber hinaus absorbieren sie die gefährliche UV-Strahlung, bevor diese noch das empfindliche, chlorophyllhaltige Mesophyll erreichen kann.

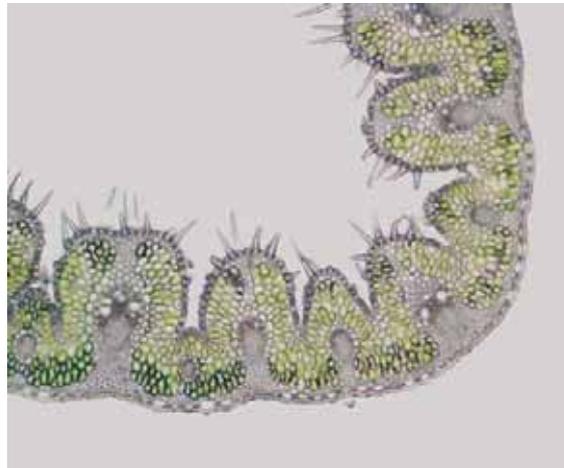
### **Sklerenchyme und skleromorphe Strukturen**

Eine weit verbreitete Anpassung an trockene Umgebungsbedingungen ist die Ausbildung von mechanischen Geweben, Zellgruppen oder Zellen, die das Blattinnere mehr oder weniger intensiv auskleiden. Oft sind solche Festigungsgewebe (die als „Sklerenchyme“ bezeichnet werden) in Form von dickwandigen Fasersträngen um die Gefäßbündel (Leitbündel), insbesondere um den besonders empfindlichen Bastteil angeordnet, in dem sich dünnwandige Zellelemente befinden, die der Ableitung von Assimilaten aus den Blättern in Stängel und Wurzeln dienen.

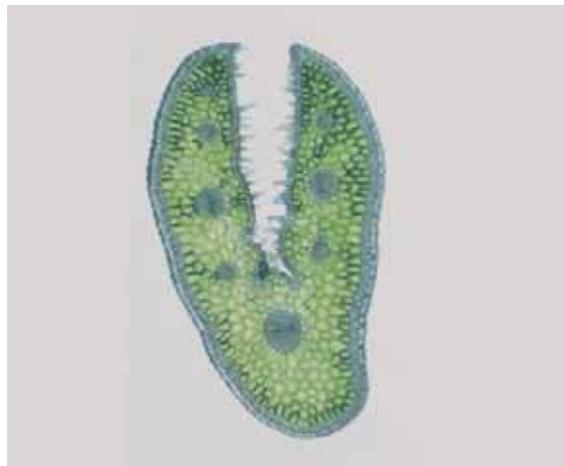
Die mechanische Festigung des Laubblattes kann zusätzlich durch die Anlage besonders dicker Zellwände im Bereich der Oberhaut auf beiden Blattseiten erfolgen. Gelegentlich sind auch darunterliegende Schichten als „hypodermales Sklerenchym“ davon betroffen. Die Blätter greifen sich dann starr und fest an. Der Preis für die Bildung derartiger Festigungsgewebe ist relativ hoch, und die Pflanzen müssen einen guten Teil ihres assimilierten Kohlenstoffs investieren, den sie

ansonsten für Wachstumsprozesse verwenden könnten. Der entscheidende Vorteil einer Ausstattung mit derartigen „skleromorphen“ Strukturen liegt darin, dass ein Welken, also ein Erschlaffen mit gleichzeitigem Struktur- und Funktionsverlust verhindert wird. Bekannte Beispiele dafür sind etwa die starren Blätter des Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*), der Hainburger Feder-Nelke (*Dianthus lumnitzeri*), und v. a. vieler Gräser.

Im Blatt der Feder-Nelke (siehe Abb. S. 89) liegen über dem Bastteil der beiden randlichen und des zentralen Gefäßbündels (Blatt-Mittelnerv!) mächtige Pakete langgestreckter, extrem dickwandiger und verholzter Zellen, die das Blatt wie Armierungen durchziehen und sein Erschlaffen bei Wasserverlust verhindern. Besonders eindrucksvoll treten uns skleromorphe Strukturen bei den Gräsern entgegen, wofür der Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*), besonders aber das Pfriemengras, auf Deutsch auch Haar-Federgras genannt (*Stipa capillata*), als Beispiele genügen müssen. Erstgenanntes Gras besitzt an der Blattunterseite (= Blattaußenseite) neben der schon erwähnten sehr dicken Außenepidermis und Cuticula eine subepidermale, sklerenchymatische Schicht aus sehr englumigen, mit extrem dicken Wänden ausgestatteten faserförmigen Zellen, die im Querschnitt rund erscheinen. Beide Zelllagen – Epidermis und Subepidermis – stützen das weiche, photosynthetisch aktive Gewebe wie ein Außenskelett. Zudem sind die Gefäßbündel von einer Scheide aus langgestreckten, faserförmigen Zellen umgeben, deren innere Wände sehr stark verdickt sind und die die empfindlicheren Gefäßbündelzellen mechanisch schützen. Noch stärker ist das Federgras mit sklerenchymatischen Strukturen ausgestattet, die das gesamte Blatt durchziehen und in welche das dünnwandige Chlorophyllgewebe völlig eingeschlossen ist (Abbildung rechts unten). Auch hier gibt es



**Haar-Federgras, Blattquerschnitt**



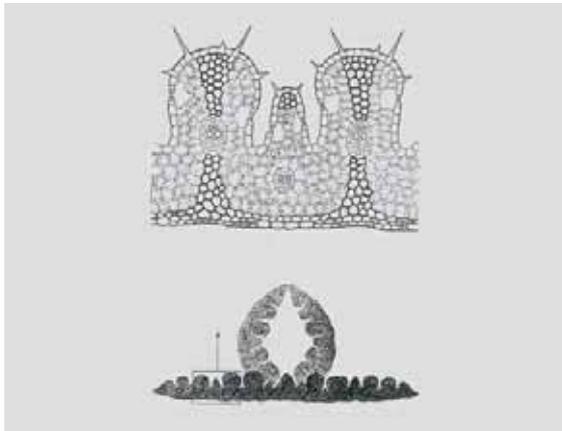
**Walliser Schwingel, Blattquerschnitt**



**Haar-Federgras, Blattquerschnitt. Detail im Bereich der unteren Epidermis. Man beachte die Zellwandverdickung, die in einer der Epidermiszellen sichtbar ist.**

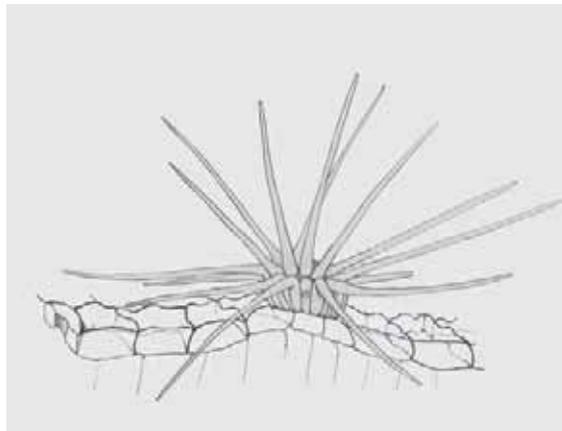
Roland Albert (3x)

**Blattroll-Mechanismus  
bei Federgräsern**



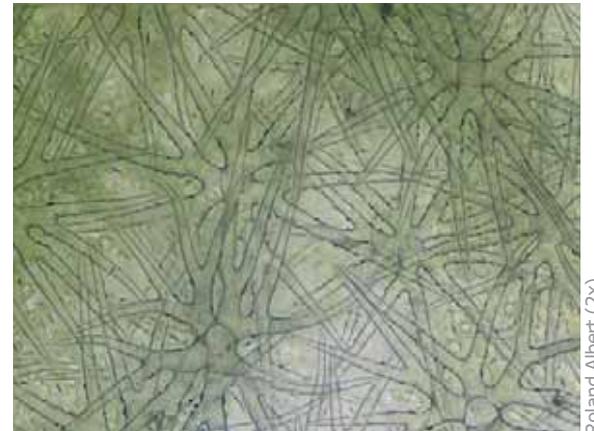
sehr dickwandige, teilweise verholzte Epidermiszellen und eine subepidermale Sklerenchymschicht an der Blattunterseite.

Die beiden Gräser zeigen aber noch eine weitere, höchst bemerkenswerte Anpassung an trockene Verhältnisse, nämlich den Typus eines Faltblattes (Schwingel) und Rollblattes (Federgras): Die Spaltöffnungen liegen in beiden Fällen nicht an der Unterseite, sondern ausschließlich an der Oberseite. Bei guter Wasserversorgung sind alle Mesophyllzellen prall mit Wasser gefüllt und turgeszent, dadurch sind die Blattspreiten weiter aufgefaltet (Schwingel) bzw. nur wenig eingerollt (Federgras). Bei beginnender Aus-



**Sand-Frühlings-Fingerkraut:  
einzelnes Haarbüschel  
schematisch**

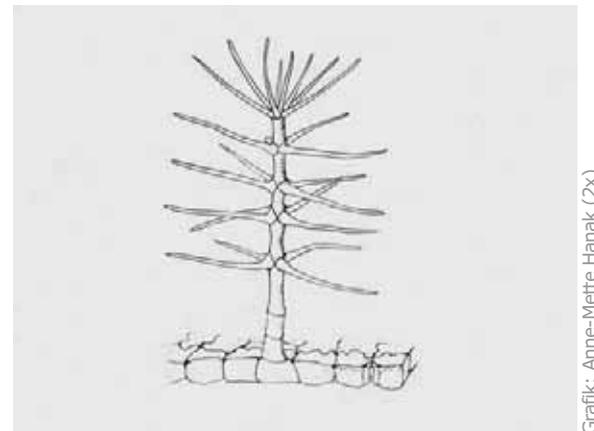
**Berg-Steinkraut: Aufsicht auf die  
obere Epidermis mit Sternhaaren**



Roland Albert (2x)

trocknung schrumpfen gewisse Zellpartien stärker, sodass sich die Blätter bei fortschreitendem Wasserverlust völlig einfallen bzw. einrollen. Innerhalb der Falte bzw. Röhre bildet sich dann ein Raum mit feuchterem, v. a. windberuhigtem Mikroklima, das die Blätter vor weiterer Austrocknung schützt. Die Zellelemente an dieser Blattseite (Oberseite) sind viel weniger wandverstärkt, und auch die Cuticula ist dünner.

Hinzuweisen ist auch auf die Behaarung auf der Blattoberseite bei beiden Grasarten, deren Bedeutung als Transpirationsschutz im nächsten Kapitel zu besprechen sein wird. Die Blattunterseiten schirmen mit ihren dick-



**Königskerze:  
Stockwerksbehaarung  
schematisch**

Grafik: Anne-Mette Hanak (2x)

wandigen Epidermis- und Subepidermiszellen und mit ihrer dicken Cuticula das gesamte Rollblatt hermetisch ab. Die Gattung *Stipa* mit ihren zahlreichen Arten in den Steppen- und Wüstengürteln der nördlichen Hemisphäre verdankt wohl in erster Linie dieser genialen „Erfindung“ eines automatisch regulierten Austrocknungsschutzes ihren großen ökologischen Erfolg.

### Blattbehaarung

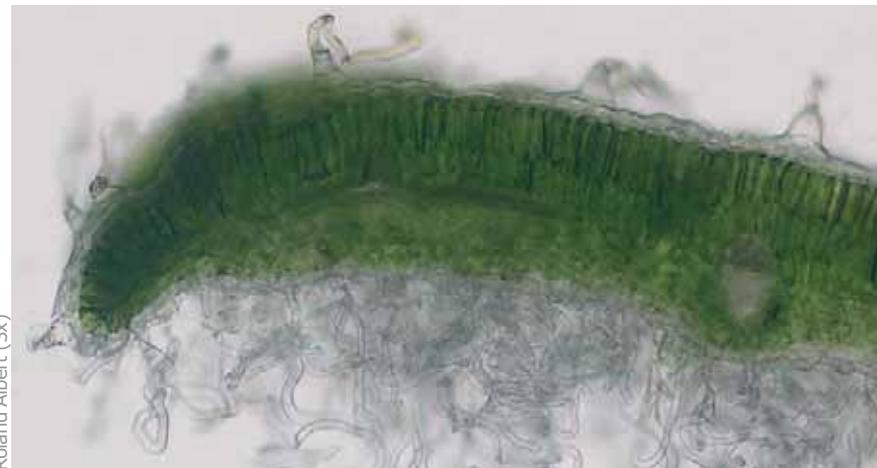
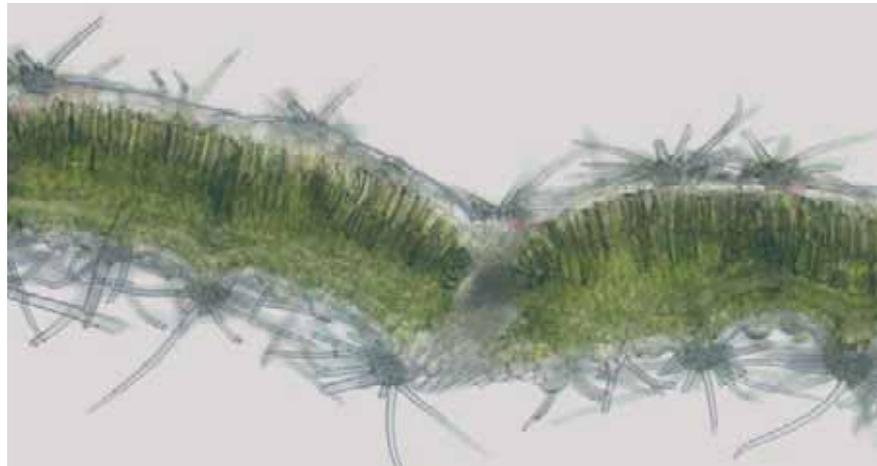
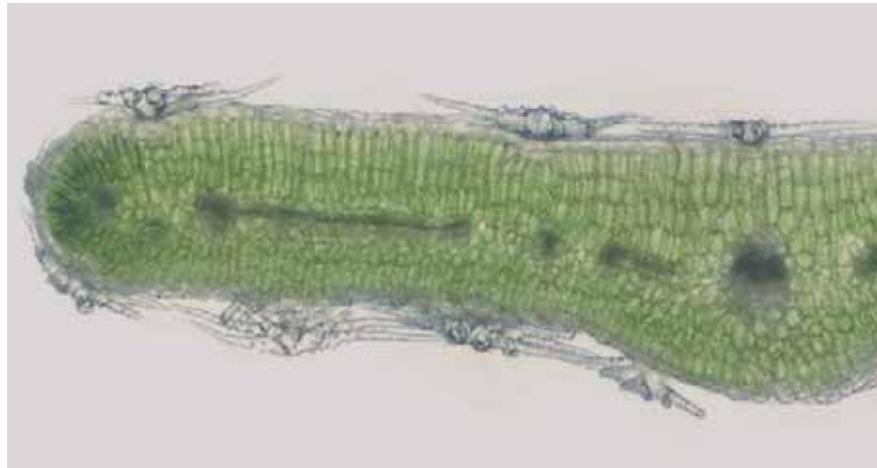
Ein besonders auffälliges Merkmal vieler Pflanzen trockener Lebensräume ist ihre Behaarung. Manchmal ist nur die Blattunterseite behaart, in vielen Fällen sind aber beide Blattseiten von ein- bis mehrzelligen Haarbildungen bedeckt, die als Ausstülpungen der Epidermis zu deuten sind.

Welche Vorteile bringen nun diese an sich unproduktiven – weil chlorophyllfreien – Strukturen am Trockenstandort? Eine behaarte Blattoberseite lässt zunächst an die reflektierenden Eigenschaften dieser meist mit Luft gefüllten toten Zellen denken, wodurch sich Vorteile in Richtung Strahlungs- und Wärmeschutz ergeben, die weiter oben im Zusammenhang mit den reflektierenden Wachsschichten schon diskutiert wurden. Ein Haarkleid an der Blattunterseite hat dagegen einen viel direkteren Einfluss auf den Wasserhaushalt: Noch viel effizienter als die oben erwähnten, um ein Vielfaches kleineren Wachspapillen setzen die Haare den vorbeistreichenden trockenen Winden einen Widerstand entgegen. Dadurch breitet sich zwischen den Haaren eine windberuhigte, relativ feuchte „Grenzschicht“ über der Epidermis bzw. den Spalten aus, die dafür sorgt, dass der Diffusionsgradient zwischen dem Blattinneren und der umgebenden Luft weniger steil verläuft, dass also die nach außen gerichtete Diffusion des Wasserdampfs gebremst wird. Je nach Dichte und Länge der Haare ist der „Grenzschichtwiderstand“ gegenüber der Was-

**Berg-Steinkraut, Blattquerschnitt mit Sternhaaren (oben)**

**Sand-Frühlings-Fingerkraut, Blattquerschnitt mit Büschelhaaren (Mitte)**

**Weiche Silberscharte, Blattquerschnitt (unten)**

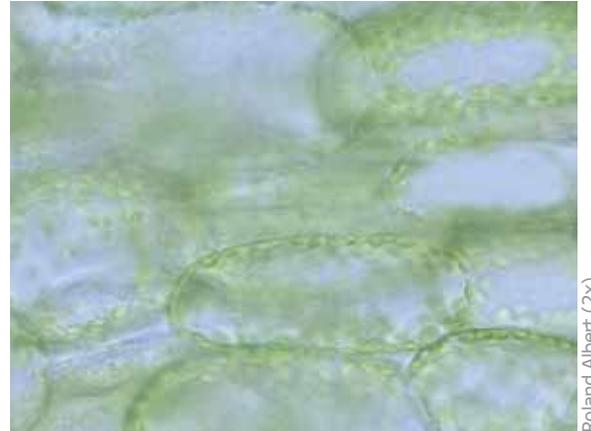


Roland Albert (3x)

**Weiß-Mauerpfeffer,  
Blattquerschnitt**



**Weiß-Mauerpfeffer: Die Mesophyllzellen sind extrem dünnwandig und effiziente Wasserspeicher.**



Roland Albert (2x)

serdampf-Diffusion aus dem Blattinneren mehr oder weniger stark erhöht.

Aus der breiten Palette unterschiedlichster Behaarungstypen und Haarbildungen können hier nur wenige Beispiele herausgegriffen werden. Besonders schöne, dem Blatt dicht anliegende und verzweigte Sternhaare trägt das Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum*), die auf kleinen Stielzellen sitzen und das gesamte Blättchen dicht überziehen (Abbildungen rechts). Ähnliche Haare tragen auch die Blätter anderer Steinkraut-Arten. Auch das Sand-Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla incana*) ist rundum mit Haaren besetzt, die in diesem Fall als „Büschelhaare“ zu bezeichnen sind. Manche Pflanzenarten verdanken dem silbrig-glänzenden Aussehen ihrer dicht behaarten Blattunterseiten sogar ihren Namen: die Weiche Silberscharte (*Jurinea mollis*, siehe Foto Seite 93 rechts unten) und das Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*). Dieser Glanz kommt durch intensive Lichtreflexion an den mit Luft erfüllten toten Haaren zustande. Die auffälligsten „Haartrachten“ besitzen jedoch eine Reihe heimischer Königskerzen (*Verbascum* sp.), deren pelzige Struktur sie einem dichten Filz aus mehrzelligen, sogenannten „Stockwerkshaaren“ verdanken.

### **Wassergewebe im Zusammenhang mit CAM „Crassulacean Acid Metabolism“**

Einen ganz anderen Anpassungsweg haben unsere heimischen Hauswurz- und Mauerpfeffer-Arten aus der Familie der Dickblattgewächse (Crassulaceae) eingeschlagen. Die Strategie dieser „Sukkulenten“ (von lat. „succus“ = Saft), längeren Trockenperioden zu widerstehen, besteht darin, in großvolumigen Zellen ihres fast einheitlichen Mesophylls Wasser zu speichern. In Zeiten anhaltender Trockenheit zehren sie von diesen Reserven. Die im Blattgewebe außen liegenden Zellen enthalten Chloroplasten und betreiben neben der Wasserspeicherung v. a. die Photosynthese, während die chlorophyllfreien Zellen im Zentrum ausschließlich der Wasserspeicherung dienen. Die pralle Gestalt der Blätter kommt fast ausschließlich durch die hohe Turgeszenz ihrer großen, wasserreichen Zellen zustande, die sich gegenseitig abstützen. Auch die etwas dickwandigere Epidermis trägt zur Stabilisierung der sukkulenten, „fleischigen“ Blattstruktur bei. Die rote Färbung der Epidermis (und in einer einzelnen Mesophyllzelle!) kommt durch den wasserlöslichen Farbstoff „Anthocyan“ zustande, der auch für viele Blütenfarben verantwortlich ist. Er dient hier offenbar dem

Schutz gegen übermäßige Einstrahlung. Die Wasser speichernden Zellen sind auch Voraussetzung für den fakultativen CAM-Metabolismus der Dickblattgewächse (siehe unten).

### Wurzelsysteme

Nicht ganz dürfen wir bei unserer Betrachtung auf die „unsichtbare Hälfte“ der Pflanzen vergessen, auf das Wurzelsystem. Insbesondere von ausdauernden Steppen- und Wüstenpflanzen ist bekannt, dass sie mitunter außerordentlich tief reichende und räumlich weit ausgedehnte Wurzelsysteme ausbilden können. Die unterirdische Biomasse kann mitunter ein Vielfaches der oberirdischen Sprossmasse betragen. Die Pflanzen trockener Klimate bilden also mächtige unterirdische „Wassersuchsysteme“ aus! Das Beispiel der Österreichischen Schwarzwurzel soll genügen, um auf diesen wichtigen Punkt hinzuweisen.

### Anpassungen auf physiologischer Ebene

#### Osmotische Anpassung

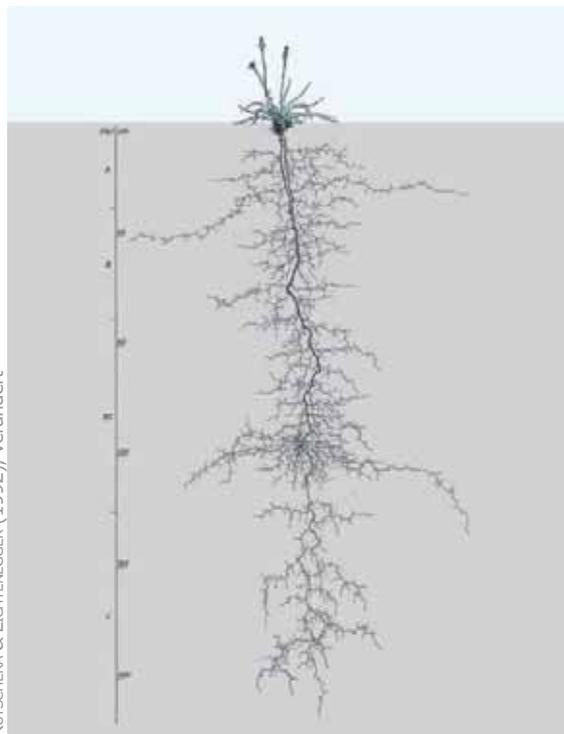
Zur Aufrechterhaltung ihres Wassergehaltes müssen alle pflanzlichen Zellen eine gewisse, relativ hohe Konzentration an wasserlöslichen Stoffen – anorganischen Ionen, organischen Säuren, Zuckern u. a. – in ihren Zellen aufbauen. Nur dadurch kann „osmotisch“ Wasser von den Zellen aufgenommen und dort zurückbehalten werden. Auf „Durchschnittsböden“ spielt v. a. das Kalium-Ion eine sehr wichtige osmotische Rolle, insbesondere auch für die turgor-abhängigen Schließbewegungen der Spaltöffnungszellen.

Auf den flachgründigen Kalk-/Dolomit-Hängen und Felsensteppen der Hundsheimer Berge müssen jedoch der Bedeutung von Calcium einige Worte gewidmet werden. Ganz allgemein liegen in kalkführenden

**Hainburger Feder-Nelke**



Roland Albert



KUTSCHERA & LICHTENEGGER (1992), verändert

**Wurzelsystem der Österreich-Schwarzwurzel**

Böden neben dem Calcium-Ion selbst stets auch Carbonat- und Hydrogencarbonat-Ionen vor. Je nach CO<sub>2</sub>-Gehalt der Bodenluft (der aufgrund der Bodenatmung sehr viel höher sein kann als in der Atmosphäre und durchaus einige Prozente erreicht!) kann dagegen für Calcium- und Hydrogencarbonat-Ionen die Konzentration so hoch liegen, dass Calcium die Wurzeln überschwemmt und mit dem Wasserstrom, der die Pflanzen durchzieht, in die Blätter geleitet wird. Dort bleibt es nach Abdunstung des Wassers wie in Verdunstungspfannen liegen. Einer Reihe von Pflanzenarten kommt dies durchaus zugute, weil sie das gratis mitgeschleppte Calcium-Ion zusammen mit organischen Säuren (z. B. Äpfelsäure, Zitronensäure) als wirksames Osmotikum in ihren Vakuolen verwenden können. Analysen von Kalk-Trockenrasenpflanzen haben tatsächlich die wichtige Rolle von Calcium für die Osmoregulation der Pflanzen gezeigt.

Interessant ist noch, dass der Beitrag des Calciums zur Osmoregulation in Vertretern verschiedener Pflanzenfamilien sehr unterschiedlich sein kann. „Calciotrophe Arten“, die oft weit mehr Calcium als Kalium enthalten, finden sich in den Familien der Dickblattgewächse (Crassulaceae), der Kreuzblütler (Brassicaceae), der Schmetterlingsblütler (Fabaceae) und bei den Raublattgewächsen (Boraginaceae). Die Angehörigen der meisten anderen Pflanzenfamilien verwenden neben Calcium jedoch auch auf Kalkstandorten reichlich Kalium als Osmotikum, Gräser enthalten zudem noch viel Saccharose als selbst hergestellten, osmotisch wirksamen Inhaltsstoff.

Einen höchst interessanten Sonderfall stellen die Nelkengewächse dar. Hier ist die Hainburger Feder-Nelke besonders gut untersucht worden. Der Großteil der Nelkengewächse ist durch reichliche Synthese von Oxalsäure

ausgezeichnet, so auch die Gattung *Dianthus*. Oxalsäure bildet aber mit Calcium ein sehr schwer lösliches Salz, das Calciumoxalat, das in zahlreichen Pflanzenarten aus unterschiedlichen Familien (Aronstabgewächsen – Araceae, Lauchgewächsen – Alliaceae, Gänsefußgewächsen – Chenopodiaceae, Knöterichgewächsen – Polygonaceae, Nachtschattengewächsen – Solanaceae u. v. a.) auffällige Kristallformen in den Zellen bildet (meist morgensternartige Kristalldrüsen, aber auch diverse Nadeln, Kristallsand etc.). Für unsere Feder-Nelken ergibt sich nun das Problem, dass sie aufgrund der Calciumoxalat-Ausfällung Calcium nicht mehr als Osmotikum verwenden können, was an den trockenen Felsstandorten hinsichtlich des Wasserhaushaltes sicher günstig wäre. Die Pflanze muss also auf andere Stoffe zurückgreifen und synthetisiert als Besonderheit eine breite Palette von sogenannten Galaktosid-Zuckern, das sind niedermolekulare Verbindungen, die aus einer Kette aneinandergereihter Galaktose(= Milchzucker)-Einheiten unterschiedlicher Zahl bestehen.

Es gibt aber noch einen zweiten höchst interessanten Aspekt zu den Punkten „Osmoregulation“ und „Trockenstress“. Chemische Analysen von Wüstenpflanzen verschiedener Familienzugehörigkeit haben ergeben, dass in allen untersuchten Arten bestimmte niedermolekulare, osmotisch wirksame Substanzen enthalten sind. Es besteht in Fachkreisen Konsens darüber, dass diese Verbindungen überwiegend im Cytoplasma lokalisiert sind und die zellulären Strukturen (also Biomembranen, Eiweiße, Nukleinsäuren und andere Bio-Makromoleküle) bei stark negativen Wasserpotenzialen – also bei drohender Austrocknung – schützen.

Bemerkenswert ist, dass diese Stoffe auch in Pflanzen an Salzstandorten (etwa im Seewinkel im Burgenland) anzutreffen sind. Sie

schützen hier die Zellen von „Halophyten“ (Salzpflanzen) vor einer „osmotischen Austrocknung“ aufgrund starker Salzanreicherung in den Zellen. Man nennt diese Verbindungen auf Englisch „compatible solutes“, was so viel bedeutet wie „stoffwechseltverträgliche, osmotisch wirksame Verbindungen“; auch der Name „cytoplasmatische Osmotika“ ist gebräuchlich, der sich auf ihre Anwesenheit im Cytoplasma bezieht. Die molekulare Wirkungsweise dieser Schutzstoffe ist noch nicht in allen Details geklärt. Auch hier gibt es auffällige Familienspezifitäten: So ist die Aminosäure Prolin reichlich in Kreuzblütlern (Brassicaceae) und Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceae) enthalten; cyclische, oft methylierte Zuckeralkohole sind besonders weit verbreitet, wie etwa Pinitol in allen Papilionaceen und verwandten „Leguminosen“; Nelkengewächse (Caryophyllaceae), Raublattgewächse (Boraginaceae), Doldenblütler (Apiaceae) und Korbblütler (Asteraceae), bes. die zahlreichen Beifuß- (*Artemisia*)-Arten enthalten ebenfalls reichlich verschiedene, eng verwandte sogenannte „Stereoisomere“ des Pinitols. Gräser wiederum enthalten Verbindungen, die dem Glycinbetain nahe stehen. Es scheint gesichert, dass neben Anpassungen auf anderen Ebenen die Existenz derartiger „Stress-Schutzstoffe“, die die empfindlichen Strukturen und Biomoleküle vor den negativen Wirkungen von Trockenstress schützen, einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Trockentoleranz von Pflanzen leisten.

### **Anpassungen auf der Ebene der Photosynthese**

Wir haben ja schon eingangs darauf hingewiesen, dass mit der CO<sub>2</sub>-Aufnahme untrennbar auch ein Wasserverlust durch Transpiration verbunden ist. Pflanzen in trockenen Klimaten haben nun „gelernt“, effizienter und sparsamer mit Wasser umzugehen. So hat

im Laufe ihrer Evolution eine Reihe von Pflanzengruppen im Zuge ihrer Anpassung an trockene Standorte effizientere und Wasser sparendere Wege der CO<sub>2</sub>-Fixierung entwickelt, auf die abschließend kurz eingegangen werden soll.

### **Fakultative CAM-Pflanzen**

„CAM“ steht für „Crassulacean Acid Metabolism“. Die Dickblattgewächse (Crassulaceae) sind eine besonders trockenresistente Pflanzenfamilie, deren Entstehungszentrum wahrscheinlich in den Wüsten Südafrikas liegt. An Mitgliedern dieser Pflanzengruppe wurde bereits im 19. Jahrhundert ein merkwürdiges Gasstoffwechsel-Muster entdeckt. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass Pflanzen in der Nacht ihre Spalten öffnen, um CO<sub>2</sub> aufzunehmen. Der naheliegende Vorteil liegt darin, dass in den kühleren und feuchteren Nächten weniger Wasser verloren geht. Der Nachteil dieser Strategie ist allerdings, dass den Pflanzen in der Nacht die Energie des Sonnenlichtes fehlt, um aus CO<sub>2</sub> wertvolle organische Assimilate (Zucker, Stärke, etc.) zu synthetisieren. Der Kompromiss war, das CO<sub>2</sub> zwar in der Nacht aufzunehmen, es aber in einer noch relativ energiearmen Verbindung in den wasserreichen Vakuolen abzuspeichern. Tatsächlich bilden diese CAM-Pflanzen in der Nacht Äpfelsäure und speichern diese. Vorteilhaft ist auch, dass dasjenige Enzym, das die CO<sub>2</sub>-Fixierung steuert, nämlich die PEP-Carboxylase (Phosphoenol-Pyruvat-Carboxylase), sehr viel effizienter CO<sub>2</sub> bindet als die RuBISCO (Ribulose-Bisphosphat-Carboxylase), also dasjenige Enzym, das im „Normalfall“ für die CO<sub>2</sub>-Aufnahme sorgt. In der Bilanz bedeutet dies, dass pro aufgenommenem CO<sub>2</sub>-Molekül weniger Wasser verloren geht!

Tagsüber wird die Äpfelsäure wieder gespalten, und das freigesetzte CO<sub>2</sub> wird nach dem

„normalen“ Schema der Photosynthese weiter verarbeitet. Strukturelle Voraussetzung ist eine hohe Kapazität für Äpfelsäure-Speicherung in den Zellen, was bei „sukkulenten“ Pflanzen mit ihren riesigen, wasserreichen Zellen sehr gut möglich ist. So verwundert es nicht, dass diese wassersparende Photosynthese-Variante auch von den stamm-sukkulenten Kakteen (Cactaceae), Wolfsmilch-Gewächsen (Euphorbiaceae) und Seidenpflanzen-Gewächsen (Asclepiadaceae) betrieben wird. Über unsere heimischen Hauswurz- und Mauerpfeffer-Arten gibt es nun Untersuchungen, die gezeigt haben, dass dieser Mechanismus nur bei extremer Trockenheit eingeschlagen wird. Man nennt diese Arten demnach „fakultative CAM-Pflanzen“.

#### C4-Pflanzen

Die Natur ist erfinderisch und hat noch eine zweite Möglichkeit entdeckt, Photosynthese auf Wasser sparende Art zu betreiben: In den an allen Trockenstandorten weltweit sehr erfolgreichen sogenannten „C4-Pflanzen“ aus den unterschiedlichsten Pflanzenfamilien hat sich das photosynthetisch aktive Gewebe biochemisch-physiologisch, aber auch morphologisch-anatomisch so weit differenziert, dass die äußeren Schichten des Mesophylls eine „Primärfixierung“ des CO<sub>2</sub> über das effizientere CO<sub>2</sub>-fixierende Enzym (PEP-Carboxylase) vollziehen. Der Wasserverlust durch die geöffneten Spalten ist dadurch viel geringer. Wie bei den CAM-Pflanzen ist das erste Photosynthese-Produkt die Äpfelsäure, also eine organische Säure mit 4 Kohlenstoffatomen (daher der Name „C4-Pflanzen“). Dieser Vorgang vollzieht sich aber bei Tag, und Äpfelsäure wird sofort in die inneren, die Gefäßbündel umgebenden Zellen des Blattgewebes weitergeleitet, die als „Gefäßbündelscheidenzellen“ bezeichnet werden. Hier wird CO<sub>2</sub> aus Äpfelsäure wiederum freigesetzt, und das CO<sub>2</sub> wird – wie bei den normalen

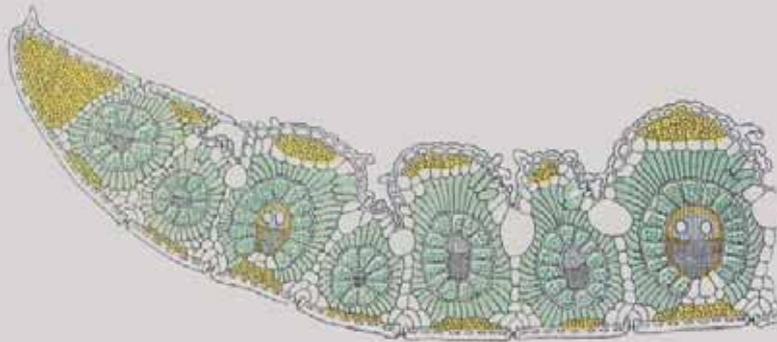
„C3-Pflanzen“ – mittels Lichtenergie zu wertvollen Photosyntheseprodukten umgebaut. Die Abbildung auf der rechten Seite zeigt am Beispiel einer tropischen *Andropogon*-Art diese Gewebsdifferenzierung, die aufgrund der regelmäßigen Anordnung der Zellen um das Gefäßbündel als „Kranz-Typus“ in die Literatur eingegangen ist.

Der C4-Mechanismus der Photosynthese ist in warmen und trockenen Lebensräumen der Subtropen „erfunden“ worden, was auch der Grund ist, dass die geschilderten Stoffwechselprozesse nur bei hohen Temperaturen (ca. 25–30 °C) optimal ablaufen. In unseren Breiten verhält sich der C4-Metabolismus nur suboptimal, und in der geschlossenen Vegetation sind C3-Pflanzen konkurrenzstärker. Umso bemerkenswerter ist es, dass sich in den trockenwarmen ostösterreichischen Lebensräumen auch in geschlossenen Beständen C4-Pflanzen dauerhaft etablieren



NIKOLAUS JOSEPH VON JACQUIN, Florae austriacae (1773-78)

**Europa-Bartgras**



**Blattbau eines  
C4-Grases am Beispiel  
einer tropischen  
Andropogon-Art**

konnten und sich gegenüber der Konkurrenz durch C3-Arten behaupten. Das stattliche Europa-Bartgras (*Bothriochloa ischaemum*) und – viel seltener – der Grillen-Goldbart (*Chrysopogon gryllus*), die v. a. die Trockenrasen der west- bis südwestexponierten unteren Hanglagen der Hainburger Berge besiedeln, sind – ökophysiologisch gesehen – zwei schöne Beispiele gleichsam subtropischer Exklaven in besonders trockenen und warmen Lebensräumen Mitteleuropas!

### Nachwort

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Natur stets unterschiedliche Wege beschreitet, um den Erfolg von Arten zu sichern: Blattbehaarung einerseits, kahle, dafür mit Wachs imprägnierte Oberflächen andererseits sind konträre, aber letztlich gleich erfolgreiche Strategien. Ebenso hat sich der Wasser sparende C4-Metabolismus einerseits und die ausgeklügelte „Einroll“-Technik des C3-Grases *Stipa* andererseits als ökologisch „gleichwertig“ erwiesen, wie das gemeinsame Vorkommen von C4-Gräsern

und *Stipa*-Arten in der extrem trockenen zentralen Sahara bezeugen!

Die zweite Botschaft ist, dass ganz besonders erfolgreiche Pflanzenarten oder -familien jeweils Anpassungsstrategien auf unterschiedlichen Ebenen – auf morphologischer, anatomischer und physiologischer – entwickelt haben, um den Überlebenskampf unter Stressbedingungen zu gewinnen: das Beispiel des Steinkrauts (*Alyssum*), das eine spezielle Behaarung, eine dicke Cuticula, die Anreicherung von Calcium als osmotisch wirksames Ion und – als Kreuzblütler – die Akkumulation von Prolin als cytoplasmatischen Schutzstoff als Rüstzeug gegen Trockenstress mitbekommen hat, mag hierfür genügen und gleichzeitig auch den Schlusspunkt unter unseren „ökophysiologischen Rundgang“ in den Trockenrasen Niederösterreichs setzen!

### Weiterführende Literatur

ALBERT, R., PFUNDNER, G., HERTENBERGER, G., KÄSTENBAUER, T. & WATZKA, M. (2000): The Physiotype Approach to Understanding Halophytes and Xerophytes. In: „Ergebnisse weltwei-

ter ökologischer Forschung". Beiträge des 1. Symposiums der A. F. W. Schimper-Stiftung von H. und E. Walter, Stuttgart-Hohenheim. Oktober 1998. p. 69–87. Hg.: Siegmar-W. Breckle, Birgit Schweizer und Uwe Arndt. Verlag Günter Heimbach, Stuttgart.

CAMPBELL, N. A. (Hrsg.) (1997): Biologie. 1. deutsche Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin-Oxford.

KINZEL, H. (1982): Pflanzenökologien und Mineralstoffwechsel. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

KULL, U. (2000): Grundriss der Allgemeinen Botanik. 2. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin.

KUTSCHERA L. & LICHTENEGGER, E. (1992): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 2: Pteridophyta und Dicotyledonae (Magnoliopida), Teil 1: Morphologie, Anatomie, Ökologie, Verbreitung, Soziologie, Wirtschaft. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena-New York.

LARCHER, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen. 6. Auflage. UTB für Wissenschaft 8074. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

SCHULZE, E.-D., BECK, E. & MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (2002): Pflanzenökologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin.

SITTE, P., WEILER, E. W., KADEREIT, J. W., BRESINSKY, A. & KÖRNER, C. (2002): Lehrbuch der Botanik. 35. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg-Berlin.

Univ.-Prof. Dr. Roland Albert  
Institut für Ökologie und Naturschutz  
Universität Wien  
Althanstraße 14  
1090 Wien

### 4.3 Säugetiere der Trockenrasen

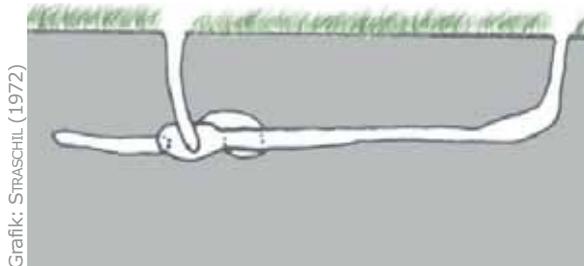
Karin Enzinger

Auf den Trockenrasen Ostösterreichs leben nur wenige Säugetiere, die man als typische Steppenbewohner bezeichnen kann. Zu den prominentesten Arten zählen Ziesel, Hamster und Steppeniltis.

#### Das Ziesel – ein Steppennager in Bedrängnis

Das Europäische Ziesel (*Spermophilus citellus*) gehört wie das Eichhörnchen im Wald und das Murmeltier am Berg zur Familie der Hörnchen. Es lebt am Boden, hält „Männchen machend“ Ausschau, um Feinde auszumachen und beschäftigt sich den Teil des Tages, den es an der Oberfläche verbringt, fast ausschließlich mit der Nahrungssuche. Es ernährt sich überwiegend vegetarisch von Gräsern und Kräutern, aber auch von Samen, Blüten und Zwiebeln. Nur vereinzelt werden Insekten, vor allem Käfer, Feldgrillen und diverse „Raupen“, gefressen. Die übrige Zeit verbringt es in selbst gegrabenen, mit mehreren Eingängen versehenen Erdbauen. Charakteristisch sind die schrillen Warnpfeife, die man des Öfteren auch hört, ohne die dazugehörigen Tiere zu erblicken.

Ziesel halten einen tiefen Winterschlaf. Die erwachsenen Tiere ziehen sich schon im August/September zurück, die Jungtiere bleiben je nach Witterungslage bis in den Oktober hinein aktiv. Aufgewacht wird zwischen Ende Februar und Ende März, wobei die Adulttiere zuerst zum Vorschein kommen. Im Gegensatz zu vielen anderen Nagetieren werden Ziesel mit bis zu 6 Jahren ziemlich alt. Dafür bekommen sie nur einmal im Jahr meist 3 bis 7 Junge: Nesthocker, die erst mit etwa 4 Wochen das erste Mal an der



Grafik: STRASCHIL (1972)

Schema eines Zieselbaues



Karin Enzinger/NÖNFB

Eingang zu einem Zieselbau



Josef Stefan

Jungziesel (*Spermophilus citellus*)

## Zur Situation des Ziesels in Niederösterreich

376 mögliche Zieselstandorte wurden in Niederösterreich ansfindig gemacht, von denen 2005/2006 249 von Zieseln besiedelt waren. Diese 249 Vorkommen sind nicht gleichmäßig über das gesamte früher besiedelte Areal verteilt, sondern in 4 Verbreitungsschwerpunkten lokalisiert. Es handelt sich um:

1. das südliche Steinfeld im Raum Wiener Neustadt: Flugfelder, Truppenübungsplätze, Naturschutzgebiete und ein Golfplatz,
2. die Weingartenlandschaft im Großraum von Krems,
3. die Weingartenlandschaft im Arbesthaler Hügelland südlich der Donau und
4. die brachenreiche Landschaft im Großraum Korneuburg und im nördlichen Marchfeld, die im Osten bis Angern an der March reicht.

Zwischen diesen Verbreitungsschwerpunkten gibt es in einigen Landesteilen meist **kleinere, verstreut liegende Kolonien**. Einige von ihnen liegen weitab von sonstigen Ansiedlungen (wie etwa die kleinen Zieselkolonien in Weitersfeld oder am Buschberg in den Leiser Bergen) und sind bereits auf kritische Bestandsgrößen geschrumpft. Ihre Zukunft ist aus heutiger Sicht fraglich.

Schließlich sind zwischen den besiedelten Gebieten in den letzten Jahrzehnten auch **zahlreiche Verbreitungslücken** entstanden, wie etwa im Raum St. Pölten, in großen Teilen des Tullner Feldes und des südlichen Wiener Beckens, im südlichen Marchfeld und in einigen Regionen des Weinviertels.

Das Ziesel – ursprünglich ein Bewohner natürlicher Grassteppen – ist in Niederösterreich in **5 Hauptlebensräumen** zu finden: 1. auf Brachen und nur mehr vereinzelt auf Weiden, 2. in Weingärten, 3. in sehr kleinen Kolonien auf Acker- und Wegrainen, 4. in Kolonien mit sehr großer Siedlungsdichte auf Rasenflächen von Golfplätzen, Bädern, bei Industrieanlagen, Kasernen und Umspannwerken sowie 5. in naturnahen Lebensräumen auf gehölzarmen oder -freien Trocken-, Halbtrocken- und Magerrasen.

Geeignete Trockenrasenhabitats findet das Ziesel heute vor allem:

- auf großflächigen, unbefestigten **Flugfeldern**, wie etwa dem Flugfeld Spitzerberg (Prellenkirchen) oder dem über 400 ha umfassenden Flugfeld West (Wiener Neustadt) mit der größten geschlossenen Zieselpopulation auf Trockenrasen in Österreich.
- in wenigen Steppen-**Naturschutzgebieten** Niederösterreichs, wie etwa dem Naturschutzgebiet „Kalkschottersteppe Obereggendorf“, in das die Tiere erst nach der Wiederaufnahme einer (Schaf-)Beweidung vor etwa 4 bis 5 Jahren eingewandert sind, oder dem Naturschutzgebiet „Sandberge Oberweiden“ im Marchfeld, wo die Tiere die an das Schutzgebiet angrenzenden Brachen besiedeln.
- auf dem militärischen Truppenübungsplatz Großmittel und dem angrenzenden militärischen Schießplatz bei Solle nau. Hier werden durch die Schießübungen mit schwerem Geschütz immer wieder Flächenbrände ausgelöst. Dadurch kommt es regelmäßig zu frisch nachwachsendem, kurzem „Grün“ und die Bildung einer dichten, verfilzten und für das Ziesel nachteiligen Grasschicht wird verhindert.

Viele Trockenrasen – oft nur kleine Flächen, die heute nicht mehr gepflegt werden und die hoch- und dichtstrig geworden sind und zunehmend verbuschen – werden heute von Zieseln nur mehr randlich oder gar nicht mehr besiedelt. In manchen Fällen haben benachbarte Brachen

und Weingärten den Tieren Ausweichmöglichkeiten geboten und zum Überleben der Kolonie beigetragen, wie etwa in der Flur „Hanlasbergen“ bei Kronberg. In anderen Fällen fehlte der nötige Ersatzlebensraum in der unmittelbaren Umgebung. Dort sind die Tiere gänzlich aus der Region verschwunden, wie etwa aus Saubersdorf im Steinfeld.

## Ansichten eines Ziesels

Gut für das Ziesel, dass es mancherorts in Weingärten, auf Brachen und vereinzelt sogar in Grünanlagen einen **Ersatzlebensraum** finden konnte. Denn durch die massiven Landschaftsumgestaltungen in den letzten Jahrzehnten sind seine angestammten Lebensräume, die Trocken- und Halbtrockenrasen und die steppenartigen Wiesen- und Weidelandschaften, dramatisch zurückgegangen (SPITZENBERGER 2002). Die verbliebenen Trockenrasenreste liegen meist auf Hügeln oder Kuppen oder bilden Raine zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen. Wegen der fehlenden Pflege stellen sie oft keinen zieselgerechten Lebensraum mehr dar.

Tatsächlich haben die vergleichenden Analysen der Lebensraumstrukturen gezeigt, dass die von Zieseln aktuell besiedelten Gebiete sich von den nicht mehr besiedelten Gebieten vor allem durch ihre Vegetationshöhe unterscheiden. Der Anteil an kurzrasigen Flächen ist auf besiedelten Standorten deutlich höher, der Gehölzanteil hingegen deutlich geringer.

Das weist darauf hin, dass Ziesel besonderen Wert auf „gute Sicht in Bodennähe“ legen, damit Boden- und auch Luftfeinde besser ausgemacht werden können. Andererseits wurde auch beobachtet, dass Ziesel in dichter, verfilzter Krautschicht schlechter flüchten können. Zudem verbessert regelmäßig nachwachsendes frisches „Grün“ auch die Nahrungssituation der Tiere.

**Ziesel reagieren sehr empfindlich auf das Höher- und Dichterwerden der Krautschicht sowie auf Verbuschung** und verlassen solche Standorte sehr bald (HERZIG-STRASCHIL 2001). Andererseits gibt es Hinweise auf Situationen, in denen Ziesel Trockenrasenstandorte (wieder) neu besiedeln, wenn eine pflegliche Bewirtschaftung erneut aufgenommen wird und die ökologischen Bedingungen passen.

## Vorschläge für ein Trockenrasen-Management aus Zieselsicht

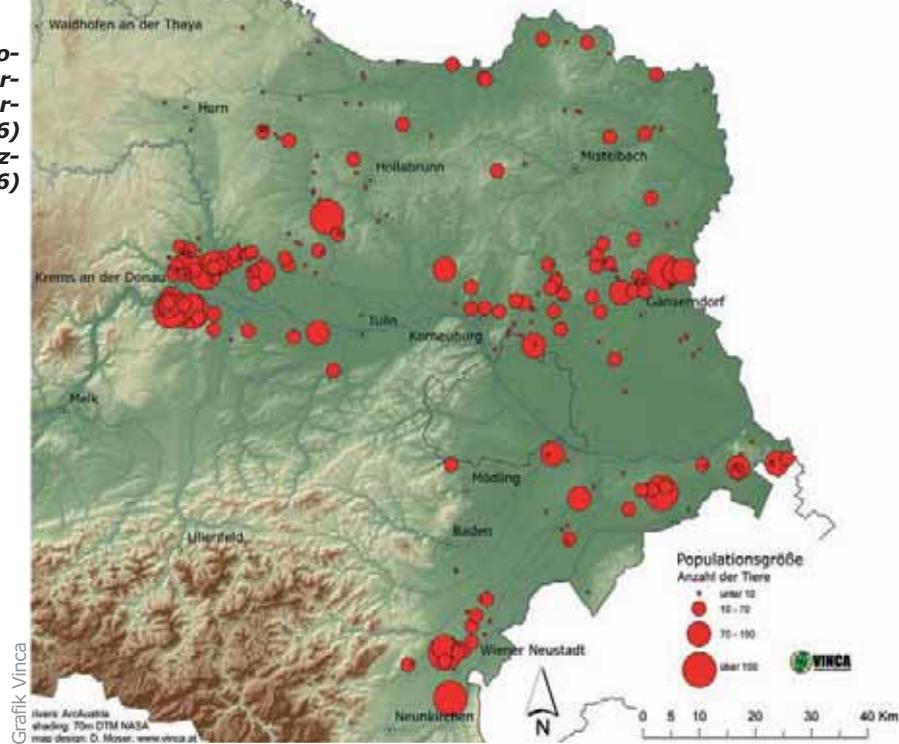
Damit Trockenrasen wieder vermehrt für einen seiner prominentesten Bewohner nutzbar sind, müssen sie durch **gezielte Beweidung und Mahd ausreichend gepflegt** werden. Im Detail sind folgende Maßnahmen auf Trockenrasen vonnöten:

- Auf Trockenrasen mit Zieselvorkommen sollte dem Zielschutz hohe Priorität eingeräumt werden: Dauerhaft kurzrasige Wiesenabschnitte und 1- bis 2-mal jährlich gemähte oder beweidete Bereiche sollen innerhalb einer Gesamtfläche nebeneinander bestehen.
- Eine große Anzahl der verbliebenen Trockenrasen(reste) im Nahbereich bekannter Zieselvorkommen sollte in die Schutzmaßnahmen miteinbezogen werden.
- Zur Lebensraumsicherung und -vernetzung (= Verbindung von Lebensräumen) sollten Brachen angelegt und zieselgerecht gepflegt werden.
- Schließlich muss die Entwicklung der Ziesellebensräume auf Truppenübungsplätzen und Flugfeldern besonders im Auge behalten werden. Bei gegebenenfalls beabsichtigten Änderungen der Nutzung oder bei Grundverkäufen ist zur Sicherung der Zieselkolonien ein rasches Reagieren seitens des Naturschutzes unabdingbar.

**Verbreitung und Koloniegrößen niederösterreichischer Zieselvorkommen (2005/06)**  
**Karte: Naturschutzbund NÖ (2006)**

Oberfläche erscheinen (RUZIC 1978, HOFFMANN et al. 2002).

Früher war das Ziesel in seinem österreichischen Verbreitungsgebiet, im Flach- und Hügelland im Nordosten Österreichs, etwa im Tullner Feld, im Weinviertel und im Wiener Becken in derart großer Zahl vertreten, dass Bauern um ihre Ernte fürchteten und dem „Ackerschädling“ mit „Schwoafelprämien“ zu Leibe rückten: Das Abliefern des Zieselchwanzes eines getöteten Tieres wurde v. a. in den 1950er Jahren von den Gemeinden mit bis zu 1 Schilling belohnt.



„Lang, lang ist’s her“: Der Rückgang der Schaf- und Rinderweiden und die Umwandlung von zahlreichen Wiesen in Ackerland im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung haben dazu geführt, dass die Zieselbestände in den letzten Jahrzehnten dramatisch eingebrochen und die Tiere vielerorts vom Erdboden verschwunden sind. Deswegen wird die Art heute in der Roten Liste Österreichs als „Stark gefährdet“ (SPITZENBERGER 2005) und in der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH) der Europäischen Union im Anhang II als besonders schützenswerte Art angeführt.

In Niederösterreich ist das Ziesel durch das NÖ Naturschutzgesetz im Rahmen der Artenschutzverordnung streng geschützt.

**Das Schutzprojekt für das Ziesel in Niederösterreich**

Aufgrund der prekären Situation des Ziesels in Niederösterreich rief der Naturschutzbund NÖ Anfang 2005 ein Projekt zu dessen Schutz in Niederösterreich ins Leben. Ziel dieses Projektes ist es, (über)lebensfähige Zieselpopulationen in entsprechenden Lebensräumen in einem günstigen Erhaltungszustand zu halten bzw. diesen wiederherzustellen.

Gemeinsam mit der Naturschutzabteilung des Amtes der NÖ Landesregierung und dem NÖ Landesjagdverband wurde im ersten Teil des Zieselschutz-Projektes – in der Erhebungsphase 2005 bis 2006 – nach Antworten auf folgende Fragen gesucht: Wo in Niederösterreich gibt es heute noch Ziesel? Wie groß sind die Vorkommen? Wodurch sind die Tiere gefährdet und wie kann man sie schützen? Ausgehend von Daten der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums Wien, den Angaben mehrerer Feldbiologen, umfangreicher Pressearbeit und einer Fragebogenaktion wurden Standorte von möglichen Zieselvorkommen in Niederösterreich zusammengetragen. Diese wurden in der Folge auf das tatsächliche Vorkommen von Zieseln untersucht, die Größe der Kolonien wurde erhoben, die Lebensräume wurden analysiert, Vergleiche zwischen besiedelten und nicht mehr besiedelten Habitaten angestellt, mögliche Gefährdungen ermittelt und Schutzmaßnahmen ausgearbeitet.

**Der Feldhamster – seltener Vorratssammler der Trockenrasen**

Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) ist von Zentralasien bis nach Deutschland, Österreich und Kroatien verbreitet und kommt in



**oben: Flugfeld Spitzerberg mit Zieselvorkommen**

**unten: Kronberg - von Zieseln besiedelte Weingärten unterhalb vom Ried „Hanlasbergen“ (Trockenrasen)**



Karin Enzinger/NÖNB (2x)

isolierten Beständen auch in Belgien, Holland und Frankreich vor. Ursprünglich war er eine Art der Waldsteppe. Durch seine Anpassungs- und Vermehrungsfähigkeit hat er es geschafft, auch die Steppe, die Halbwüste und die Kultursteppe zu besiedeln. Anders als das Ziesel kann er mehrmals im Jahr Junge bekommen und auch die Weibchen pflanzen sich schon im ersten Jahr fort. In Österreich bewohnt die Art vorwiegend den Randbereich von Feldern, nicht befestigte Feldwege, Böschungen und Raine, sie kommt aber auch auf Trockenrasen, in Weingärten, am Rand von Auwäldern und – wie etwa im Süden von Wien – im Siedlungsgebiet auf Rasenflächen von Friedhöfen, Gärten und Parkanlagen vor (SPITZENBERGER 2002, HOFFMANN 2002).

Der Feldhamster benötigt tiefgründige Löß- und Lehm Böden, in denen er seine Baue anlegt. Hier hält er auch seinen Winterschlaf, den er häufig unterbricht, um von den Vorräten zu fressen, die er im Herbst eingetragen hat und die einige Kilogramm an Getreide, Kartoffeln und Gemüse ausmachen können (NIETHAMMER 1982). Aufgrund seiner üppigen „Lagerhaltung“ wurde der Feldhamster früher als Plage betrachtet und ebenso wie das Ziesel verfolgt.



### Ein Schutzprojekt geht in die 2. Runde

Das Zieselschutz-Projekt des Naturschutzbundes NÖ befindet sich derzeit in seiner 2. Phase. Nach der Erhebung der Situation des Ziesels in Niederösterreich wurde 2007 mit dem Management begonnen: Zieselflächen werden gesichert und gepflegt. Außerdem wird ein Lebensraum-Netzwerk erstellt, um auch die Habitate entlegener Kolonien wieder enger an die Kernverbreitungsgebiete anschließen zu können.

Schließlich wird 2008 auch mit dem Ziesel-Monitoring, also mit der Überwachung der Zieselbestände in Niederösterreich, begonnen. Dabei wird wieder eng mit der interessierten Bevölkerung zusammengearbeitet.

Daher unsere Bitte an Sie:

Bitte geben auch Sie uns Ihre Zieselbeobachtungen bekannt!

Auch Meldungen zu Steppeniltis- und Feldhamstervorkommen sind sehr erwünscht.

Teilen Sie uns Ihre Zieselsichtungen bitte auf [www.zieselschutz.at](http://www.zieselschutz.at) mit. Hier finden Sie auch nähere Informationen zum Ziesel. Für Fragen rund ums Ziesel stehen wir gerne zur Verfügung: NATURSCHUTZBUND NÖ – [karin.enzinger@naturschutzbund.at](mailto:karin.enzinger@naturschutzbund.at) oder unter 01/402 93 94.

**Jede Meldung zählt!**



**Feldhamster**  
(*Cricetus cricetus*)

Aber auch der Feldhamster ist selten geworden. Während die Art anfangs von der landwirtschaftlichen Intensivierung noch profitierte – Trockenlegungen schützten die Bauten vor Überschwemmung, größere Felder erhöhten das Nahrungsangebot –, haben die Modernisierungen in den letzten Jahrzehnten negative Auswirkungen auf diese Tierart gehabt. Durch die moderne, hocheffiziente Art der Ernte, bei der kein Körnchen mehr verloren geht, kommt es zu Nahrungsknappheit in Sommer und Herbst. Der gesteigerte Einsatz von Unkrautbekämpfungsmitteln und Dünger reduziert das Nahrungsangebot. Bewässerungen setzen vielerorts die Hamsterbaue unter Wasser. Schließlich führte die große Anzahl der Maisanbauflächen, die große Teile des Jahres vegetationsfrei bleiben, genauso wie das frühzeitige Umbrechen der Stoppelfelder gemeinsam mit der Zerstörung der letzten Feldraine zu deckungsarmen Ackerflächen,

die keinen Schutz vor Feinden mehr bieten. Um den Feldhamster in seinen Beständen wieder zu stabilisieren, wäre es daher wichtig, Ausbreitungskorridore – Ackerraine, unbefestigte Feldwege und Brachen – zu erhalten bzw. neu zu schaffen. Tiefpflügen sollte in Hamstergebieten zum Schutz der Baue eingeschränkt werden. Ackerrandstreifen oder Brachstreifen sollten mit Getreide eingesät werden, das stehen bleiben kann. Auf manchen Äckern könnte beispielsweise ein Streifen nicht abgeerntet werden, damit für ausreichend Nahrung gesorgt ist. Bereits bestehende mehrjährige Brachen sollten erhalten bleiben (SPITZENBERGER 2002).

### **Der Steppeniltis – wenig bekannt und doch heimisch**

Der Steppeniltis (*Mustela eversmannii*) ist mehr oder weniger geschlossen über den Steppen- und Waldsteppengürtel Eurasiens



Tom Conzemius

**Steppeniltis  
(*Mustela eversmannii*)**

von der Mandschurei bis zu den Karpaten verbreitet. Westlich der Karpaten liegt im östlichen Mitteleuropa ein weiterer – wenn auch isolierter – Verbreitungsschwerpunkt, zu dem auch das Vorkommen in Österreich zählt. Hier ist es auf die pannonischen, trockenwarmen Tief- und Hügellandschaften im östlichen Niederösterreich und im Nordburgenland beschränkt, womit sich das Verbreitungsgebiet des Steppeniltisses in Österreich weitgehend mit demjenigen des Ziesels deckt.

Der oft deutlich hellere Verwandte des Waldiltisses (*Mustela putorius*) lebt in der offenen Agrarlandschaft und war früher ein Charaktertier der ausgedehnten Hutweiden und Trockenrasen. Oft war er in der Nähe von großen Zieselkolonien zu finden, wobei er sich zum Teil auch von diesen ernährte (SPITZENBERGER 2002). Der Steppeniltis gräbt nur selten eigene Baue, vielmehr werden Ziesel- oder Hamsterbaue vergrößert und für seine Zwecke „umgebaut“. Außer zur Zeit der Jun-

genaufzucht verweilt er selten lange im gleichen Gebiet. Sein Aktionsradius kann im Winter 2 bis 3 km<sup>2</sup> mit einer Fährtenlänge von über 7 km betragen. Das heimlich lebende Tier ist überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv (WOLSAN 1993).

**Zur Situation des Steppeniltisses in Österreich**

So wie für das Ziesel haben sich auch für den Steppeniltis die Zeiten geändert: Wegen ihrer nächtlichen Lebensweise und der nicht immer einfachen Feldbestimmung fehlen genaue Daten zur Bestandsgröße dieser Tierart weitgehend. Eine rückläufige Bestandsentwicklung – nicht zuletzt aufgrund deutlich sinkender Abschusszahlen von „Iltissen“ in der Jagdstatistik (SPITZENBERGER 2005) – wird angenommen. Und die Zahlen sprechen für sich: Während Ende der 1960er Jahre noch etwa 13.400 Iltisse jährlich erlegt wurden, war es Ende der 1990er Jahre mit ca. 6.300 Tieren nur mehr knapp die Hälfte. In diesen

Statistiken wird nicht zwischen Steppen- und Waldiltis unterschieden. Zweifelsohne beinhalten die Zahlen auch zahlreiche getötete Steppeniltisse, da die intensive „Raubwildbekämpfung“ der letzten Jahrzehnte in den Niederwildrevieren Ostösterreichs oft in typischen Lebensräumen dieser Art durchgeführt wurde und immer noch wird. Darüber hinaus wurde beobachtet, dass – im gleichen Zeitraum – in Gebieten mit gemeinsamem Vorkommen von Steppen- und Waldiltis der Anteil der Steppeniltisbeobachtungen deutlich abgenommen hat (SPITZENBERGER 2002). Eine möglicherweise nahrungsökologisch bedingte Verdrängung des Steppeniltisses durch seinen Verwandten, der aber ebenfalls in seinem Bestand rückläufig ist, wird angenommen (SPITZENBERGER 2005).

Ein direkter Zusammenhang mit dem Rückgang des Zieselbestandes besteht nicht zwangsläufig. Denn einerseits waren Steppeniltisse – außer auf ausgedehnten zieselreichen Steppenweiden – auch immer schon auf Getreidefeldern, Klee- und Hackfruchtäckern zu finden, die nicht oder nur schütter von Zieseln besiedelt waren. Andererseits war zu Zeiten des größten Rückganges des Ziesels zwischen 1960 und 1980 kein dementsprechender Rückgang für den Steppeniltis nachweisbar. Er setzte erst später ein (SPITZENBERGER 2002). Schließlich zeigen aktuelle Untersuchungen aus Ungarn, dass das Ziesel nur knappe 3 % der Gesamtnahrung des Steppeniltisses ausmacht, im Gegensatz zu deutlich höheren Anteilen von Feldmaus (18 %), Feldhamster (15 %) und diversen Vögeln (21 %) (LANSZKI & HELTAI 2007).

Der Steppeniltis wird heute in der Roten Liste Österreichs als „Stark gefährdet“ (EN) geführt (SPITZENBERGER 2005) und sowohl durch die Berner Konvention (Anhang II) als auch – seit der Osterweiterung 2003 – durch die

FFH-Richtlinie der EU (Anhang II, IV) geschützt. Dessen ungeachtet ist die Art in Niederösterreich ganzjährig und im Burgenland außerhalb einer Schonzeit (16. März–31. Mai) bejagbar.

### Eine Tierart wird gesucht

Über die aktuelle Verbreitung des Steppeniltisses gibt es derzeit kaum gesicherte Unterlagen. Wissenschaftlich erhobene Daten zu Verbreitung und Bestandsgröße sowie ein umfassendes Verständnis des Gefährdungspotenzials sind jedoch unbedingt notwendig, um diese attraktive, aber fast unbekannt Art in unserer Kulturlandschaft erhalten zu können (SPITZENBERGER 2005). Außerdem ist eine ganzjährige Schonzeit für den Steppeniltis dringendst einzufordern!

Lebensgewohnheiten und Schwierigkeiten bei der Feldbestimmung gestalten Freilanderehebungen zur Situation des Steppeniltisses nicht einfach und bleiben in erster Linie eine Arbeit für sachkundige Spezialisten. Dennoch ist die Mithilfe der naturkundlich interessierten Bevölkerung wertvoll, damit wir dem interessanten Steppenbewohner und wichtigen Mäusejäger auf die Spur kommen. Sollten Sie Iltisse – speziell im Offenland – beobachten, finden oder gar fotografisch belegen können, bitte melden Sie uns Ihren Fund (siehe Kasten Seite 104)!

### weiterführende Literatur

HERZIG-STRASCHIL, B. (2001): Managementvorschläge und Artenschutzkonzept Ziesel, *Spermophilus citellus*, für Niederösterreich. Bericht im Auftrag des Umweltdachverbandes ÖGNU, Wien.

HOFFMANN, I., MILLESI, E., HUBER, S., EVERTS, L. G. & DITTAMI, J. P. (2002): Seasonal variation in daily activity patterns of free-ranging European ground squirrels (*Spermophilus citellus*). In: HOFFMANN, I.: The case of the European Ground Squirrel, Population Dynamics and Plasticity of Life-History Traits in a Suburban Environment. Diss., Wien.

HOFFMANN, I. (2002): Grundlagenenerhebung zum Artenschutzprojekt Ziesel. Im Auftrag des Magistrats der Stadt Wien, MA 22 – Naturschutzreferat.

LANSZKI, J. & HELTAI, M. (2007): Diet of the European polecat and the steppe polecat in Hungary. *Mamm.biol.* 72 (1): 49–53.

NATURSCHUTZBUND NÖ (2006): Vorkommen und Schutz des Ziesels (*Spermophilus citellus*) in Niederösterreich. Ein Projekt des NÖNB mit dem NÖ Landesjagdverband, gefördert durch den Landschaftsfonds, Wien. 125 S.

NIETHAMMER, J. (1982): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*). In: NIETHAMMER J. & KRAPP, F. (Hrsg.). Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 2/I, Rodentia II. Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden: 7–28.

RUŽIĆ, A. (1978): Das Europäische Ziesel (*Citellus citellus*). In: NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (Hrsg.). Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 1, Rodentia I. Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden: 122–144.

SPITZENBERGER, F. (2002): Die Säugetierfauna Österreichs. - Grüne Reihe des BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bd. 13. Wien.

SPITZENBERGER, F. (2005): Rote Liste der Säugetiere Österreichs. In: ZULKA, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe 14/1. Böhlau, Wien, Köln, Weimar: 45–62.

STRASCHIL, B. (1972): *Citellus citellus* L. (Europäisches Ziesel) in Österreich. Zur Biologie und Ökologie eines terrestrischen Säugetieres an der Grenze seines Verbreitungsgebietes. Diss., Wien.

WOLSAN, M. (1993): *Mustela eversmanni* LESSON 1827 – Steppeniltis. In: NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (Hg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 5, Raubsäuger Carnivora (Fissipedia), Teil II: Mustilidae 2, Viverridae, Herpestidae, Felidae. Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden: 770–816.

Dr. Karin Enzinger  
Naturschutzbund Niederösterreich  
Alserstraße 21/1/5  
1080 Wien

#### 4.4 Trockenrasen in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft – Rückzugsgebiete auch für die Vogelwelt

Hans-Martin Berg und Manuel Denner

Obwohl in Mitteleuropa keine Vogelart ausschließlich auf Trockenrasen beschränkt ist, so findet dennoch eine Reihe von anderenorts gefährdeten Arten vor allem auf verbuschten Standorten wichtige Rückzugsgebiete. Entscheidend dabei ist oftmals der Wechsel von Gehölzen, Grasland und offenen Bodenstellen, um eine Brutansiedelung zu ermöglichen. Aufgrund der Kleinflächigkeit vieler Trockenstandorte stellen diese jedoch oft nur für wenige Brutpaare einer Art, ja oft selbst nur für Teile eines Vogelreviers geeignete Brutgebiete dar. So dienen zum Beispiel für den Steinkauz oder Bienenfresser diese Flächen meist nur als Nahrungsrevier, während sich die Brutplätze auf benachbarten Flächen befinden. Dessen ungeachtet handelt es sich bei vielen Trockenrasen in Ostösterreich um letzte Refugien in einer rundum ausgeräumten Agrarlandschaft, die einen hohen naturschutzfachlichen Wert oder ein entsprechendes Potenzial aufweisen.

Mäßig verbuschte Trockenrasen beherbergen eine Reihe interessanter und zum Teil seltener Vogelarten. Das Gebüsch dient dabei als Schutz vor Feinden, als Nistplatz oder Singwarte, die insekten- und samenreichen Grasbestände bieten ausreichend Nahrung, v. a. während der Brutsaison. Auf derartigen Rasen finden sich typischerweise Neuntöter, Schwarzkehlchen, Sperber- und Dorngrasmücke oder Grauammer. Gehölzlose Rasenflächen stellen Brutplätze für einige Bodenbrüter, wie etwa die Feldlerche oder den Brachpieper, dar. Die Feldlerche scharrt an



Jiří Bohdal

offenen Bodenstellen Mulden aus, in denen sie ihre napfartigen Nester anlegt und mit trockenen Pflanzenteilen auskleidet.

Trockenrasen wurden vielerorts durch direkte anthropogene Eingriffe, v. a. Aufforstung, Bebauung, Materialabbau, Freizeitnutzung, aber auch indirekte Wirkungen, wie Eutrophierung und einhergehende fortschreitende Sukzession, nachhaltig verändert, sodass die früher hier auftretende Vogelfauna gleichfalls von markanten Änderungen (Verlusten wie Neuzugängen) betroffen war.

Für die Lebensräume der charakteristischen Vogelarten auf Trockenrasen lassen sich ähnliche Eigenschaften anführen:

- offener bis halboffener Landschaftscharakter
- trockene, rasch erwärmbare Böden
- geringer Eutrophierungsgrad
- geringe Höhe der Bodenvegetation
- vegetationsarme bzw. -freie Stellen
- geringe bis lückige Gehölzausstattung (angrenzende Waldränder)
- (Groß-)Insektenreichtum

**Feldlerche:**  
*Als Kurzstreckenzieher ist sie einer der ersten Frühlingsboten im Jahr. Den Gesang trägt sie oft stundenlang im Singflug vor.*



**Ziegenmelker:**  
*Der Aberglaube, er sauge an den Eutern von Weidetieren, gab ihm seinen Namen.*

Zu einigen typischen Vogelarten der Steppen- und Trockenrasen Ostösterreichs zählen folgende Arten:

#### **Feldlerche**

Als eine der wenigen Arten hat es die Feldlerche geschafft, auch in intensiver genutzten Agrarsteppen überleben zu können, doch sind auch hier ihre Brutgebiete mit fortschreitender Technisierung der Landwirtschaft zunehmend gefährdet. Die Nester der ersten Brut werden oft in lückigen Bereichen von Wintergetreide angelegt, die der zweiten Brut jedoch vermehrt in Hackfruchtkulturen wie Rüben oder Kartoffeln. In Trockenrasen kann die Feldlerche ungestört von Bewirtschaftungseingriffen mancherorts sehr hohe Siedlungsdichten erreichen.

#### **Heidelerche**

Die Heidelerche ist bereits wesentlich seltener als die Feldlerche, da sie nicht in die Ackerlandschaft vordringt. Zudem ist sie nur regional, wie etwa an der Thermenlinie mit dem österreichweit bedeutendsten Vorkommen, verbreitet. Sie besiedelt meist den Übergangsbereich von lichten Waldrändern zu leicht verbuschten Trockenhängen. Wichtig

Requisiten in ihren Revieren sind geeignete Warten wie niedrige Bäume oder Sträucher als auch eine zumindest stellenweise niedrige Vegetation mit offenen Bodenstellen zum Brüten und für die Nahrungssuche.

#### **Wiedehopf**

Der Wiedehopf ist ein Einzelgänger, der sich nur während der Brutzeit zu Paaren zusammenschließt. Als Niststandort kommen alle erdenklichen Höhlen in Frage. Natürliche Standorte wie Baumhöhlen oder verlassene Brutröhren von Bienenfressern werden ebenso angenommen wie angeschüttete Le-sesteinhaufen mit Hohlräumen, Betonröhren oder Nistkästen. Der Nahrungserwerb erfolgt ausschließlich am Boden, wo er – mit seinem langen Schnabel im Boden stochernd – Spinnen, Insekten, Hundertfüßern und anderen Gliederfüßern nachstellt. Wichtig ist für ihn eine nicht zu hohe Vegetationsdecke.

#### **Ziegenmelker**

Aufgrund seiner Gestalt und nächtlichen Lebensweise wird der Ziegenmelker oft auch „Nachtschwalbe“ genannt. Sein deutscher Name rührt der Überlieferung nach von Hirten her, die ihn in der Dämmerung oft in der

**Wiedehopf:**  
**Ein wahrlich bunter**  
**Vogel, dessen langer**  
**Schnabel ideal zum**  
**Stochern nach**  
**Insekten und anderen**  
**Bodentieren geeignet ist.**

Nähe von Viehherden beobachteten und meinten, er trinke an den Eutern der Weidetiere. In Wahrheit wird er bei seiner Nahrungssuche jedoch von den Insektenchwärmen angelockt, die als ständige Begleiter der Kühe, Schafe und Ziegen auftreten.

Als Wärme liebende Art besiedelt er in Österreich Tieflagen und klimatisch begünstigte Hanglagen. Bewohnt werden meist Heidegebiete und aufgelockerte Wälder mit offenem Boden und Lichtungen, wo er auch im Randbereich sein Nest anlegt.

### Neuntöter

Der Name lässt schon vermuten, dass es sich um eine räuberisch lebende Art handelt. Und tatsächlich gehört der Neuntöter zu den „Greifvögeln“ unter den Singvögeln, was auch der hakenförmige Schnabel andeutet. Von einer Ansitzwarte aus wird sowohl vorbeifliegenden als auch am Boden lebenden Insekten nachgestellt.

Sein Gesang wird bei kaum geöffnetem Schnabel leise schwätzend vorgetragen und beinhaltet oft Imitationen anderer Vogelgesänge. Dieser Gesang hat jedoch keine territoriale Funktion, sondern dient eher der Partnerwerbung.

### Schwarzkehlchen

Leicht verbuschte Trockenrasen stellen für das Schwarzkehlchen ein ideales Bruthabitat dar. Voraussetzung für eine Besiedelung ist ein offenes, gut besonntes Gelände mit nicht zu dichter, aber doch flächendeckender Vegetation. Als Jagd- und Singwarten werden vereinzelt stehende Stauden und Sträucher, aber auch Zäune und Pfähle benötigt. Während die südeuropäischen Populationen Standvögel sind, wird das mitteleuropäische Brutgebiet im Winter verlassen. Da Schwarzkehlchen zu den Kurzstreckenziehern zählen,



Jiří Bohdal (2x)

erfolgt die Überwinterung meist im Mittelmeerraum, von wo sie ab spätestens März wieder ins Brutgebiet zurückkehren und alsbald mit ihrem wenig auffälligen Gesang beginnen.

### Dorngrasmücke

Der lateinische Name *Sylvia communis* deutet an, dass die Dorngrasmücke ursprünglich eine sehr häufige, also kommune Art gewesen sein muss. Zwar ist sie auch heute noch vielerorts zu finden, jedoch in weitaus geringerer Dichte, da sie Ende der 1960er Jahre einen verheerenden Bestandseinbruch erlitten hat. Eine der Ursachen dafür dürfte im Überwinterungsgebiet, der Sahelzone, liegen, die 1968/69 von einer starken Dürreperiode heimgesucht wurde.

In den europäischen Brutgebieten macht ihr der Rückgang an Feldgehölzen zu schaffen, sie profitiert jedoch von der Nutzungsaufgabe und der darauffolgenden Verbuschung der Trockenrasen.

**Dorngrasmücke:**  
*Ihr Winterquartier liegt  
in Afrika südlich der  
Sahara.*



**Schwarzkehlchen:**  
*Mit zwei, selten drei  
Jahresbruten liegt die  
Fortpflanzungsrate  
sehr hoch.*



**Neuntöter:**  
*Er gehört zu den  
räuberischsten unter  
unseren Singvögeln.*



### Sperbergrasmücke

Im Gegensatz zur Dorngrasmücke besiedelt die Sperbergrasmücke stärker verbuschtes Gelände mit unterschiedlich hohen Gehölzen, weswegen sie zu den Nutznießern einer fortschreitenden Verbuschung gehört. Hier siedelt sie sich gezielt in der Nähe von Neuntöter-Revieren an, da dieser als recht „aggressive“ Vogelart einen zusätzlichen Feindschutz bietet und so die Wahrscheinlichkeit auf eine erfolgreiche Brut erhöht wird. Als eine der spätesten aus dem Winterquartier heimkehrenden Vogelarten im Jahr erscheint sie erst ab Mai im Brutgebiet. Zu dieser Zeit ernährt sie sich hauptsächlich animalisch, etwa von Schmetterlingsraupen, Spinnen oder Heuschrecken, während sie ab dem Sommer vermehrt auch Beeren zu sich nimmt.

### Grauammer

Die Männchen dieser im Mittelmeerraum überwinterten Art besetzen ihre Reviere bei günstiger Witterung oft schon ab Februar, wobei ältere Männchen früher zurückkehren als jüngere. Die Paarbindung ist jedoch nicht sehr streng. Ausschließlich das Weibchen entscheidet über den Nistplatz, es hat jedoch auch die Hauptlast der Jungenfütterung zu tragen, an der sich die Männchen kaum oder gar nicht beteiligen.

Vor allem in Ostösterreich sind halboffene Trockenrasen gern angenommene Bruthabitate. Die Grauammer benötigt offene Bereiche für den Nahrungserwerb, jedoch eine etwas dichtere Vegetation für die Anlage des Nestes sowie Büsche, Einzelbäume oder niedrige Leitungen als Singwarten. Ihr charakteristisch scheppernd klingender Gesang, der bereits ab Februar gehört werden kann, erinnert an „Schlüsselbundklimpeln“ und hat ihr früher mancherorts den Namen „Wiesenprassler“ eingebracht.



### Goldammer

Die im Männchenkleid prächtig gelb gefärbte Goldammer gehört zu den klassischen Kulturlandvögeln, die trotz Bestandsrückgang nach wie vor zu den häufigsten Arten offener Landschaften zählt. Sie kann bei uns ganzjährig angetroffen werden und schließt sich im Winter zu größeren Trupps zusammen, die gelegentlich über 100 Vögel umfassen können.

Ab Februar beginnt die Gesangsaktivität und damit die Revierbesetzung, wobei der Legebeginn meist erst im April liegt. Zwei Jahresbruten sind bei uns keine Seltenheit, bei zeitigem Brutbeginn ist gelegentlich auch eine dritte Brut möglich. Die Nester werden meist am Boden oder an niedrigen Sträuchern angelegt.

### Bienenfresser

Der ursprüngliche Brutlebensraum lag an den Steilufern größerer Tieflandflüsse, in denen der Bienenfresser seine Brutröhren selbstgrabend anlegte. Aufgrund von Flussregulierungen und Uferverbauungen und einem damit einhergehenden Lebensraumverlust besiedelt der Bienenfresser in Ostösterreich als sogenannte „Sekundärhabitats“ Erd-

anrisse in Hohlwegen, Weingartenterrassen oder Sandgruben. In der Nähe liegende Trockenrasen werden vor allem aufgrund des guten Angebots an Großinsekten aufgesucht und stellen hauptsächlich während der Brutzeit eine wichtige Nahrungsfläche für diesen eleganten Fluginsektenjäger dar.

Die Farbenpracht des Bienenfressers lässt zu Recht vermuten, dass es sich hierbei um einen Vertreter einer tropischen Vogelfamilie handelt. Von den weltweit insgesamt 24 Bienenfresser-Arten besiedelt er jedoch als Einziger den mitteleuropäischen Raum.

### Brachpieper

Der Brachpieper zählt in Österreich zu den seltensten Brutvögeln, der nur mehr zwei regelmäßig besetzte Brutgebiete im südlichen Wiener Becken und im Nordburgenland aufweist. Er ist ein ausgesprochener Steppen- und Halbwüstenvogel, dessen letzte Vorkommen in vornehmlich offenen, trockenwarmen Landschaften liegen. Am Brutplatz benötigt er offene, schottrig-sandige Bereiche für den Nahrungserwerb sowie lichte Bestände höherer Vegetation für die Anlage des Nestes. Diese Bedingungen findet er bei uns oft nur noch in vom Menschen beeinflussten Lebensräumen wie ausgedehnten

**Bienenfresser:**  
*Die Vorkommen der meisten Bienenfresser-Arten beschränken sich auf die Subtropen und Tropen.*

**Graumammer (links):**  
*Eine optisch unauffällige Vogelart, die sich jedoch durch ihren scheppernden Gesang bemerkbar macht.*

**Turmfalke (rechts):**  
*Steht im Rüttelflug oft minutenlang in der Luft, um nach Beute Ausschau zu halten.*



Jiří Bohdal



Robert Kreinz

Sand- und Schottergruben oder auf verbliebenen Trockenrasen in Truppenübungsplätzen und auf unbefestigten Flugfeldern vor.

Diese kleine Auswahl an Vogelarten mit mehr oder minder spezifischen Ansprüchen an ihren Lebensraum verdeutlicht, wie reichhaltig Steppen- und Trockenrasen in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft sein können, vorausgesetzt, sie werden entsprechend pfleglich behandelt und vor störenden Eingriffen bewahrt. Um mit den im Rahmen des LIFE-Projekts anberaumten Pflegemaßnahmen gezielt auch Vogelarten zu fördern, wurden sogenannte „Zielarten“ benannt, um notwendige Maßnahmen eindeutig zu formulieren und Auswirkungen auch überprüfbar zu machen. Zu diesen ausgewählten Zielarten zählen u. a. Wiedehopf, Ziegenmelker, Heidelerche und Brachpieper. Die Rückgangursachen dieser Arten sind großteils bekannt, sodass mit genau geplanten Pflegeeingriffen nun versucht werden kann, die negative Bestandsentwicklung zu verlangsamen oder gar zu stoppen.

Hans-Martin Berg  
Naturhistorisches Museum Wien  
Vogelsammlung  
Burgring 7  
1010 Wien

Dipl.-Ing. Manuel Denner  
Untere Ortsstraße 17  
2170 Kleinhadersdorf

## 4.5 Reptilien der Trockenrasen

Johannes Hill und Rudolf Klepsch

An sonnigen Tagen kann man auf vegetationsarmen Standorten gelegentlich das Fluchtgeräusch verschiedener Eidechsen vernehmen. Die beim Sonnenbad gestörten Tiere laufen meist zielstrebig zum nächsten Versteck, das sie in Lesestein- oder Holzhäufen bzw. im dichten Buschwerk finden. Auch Schlangen suchen häufig Plätze zum Aufheizen auf.

Im Folgenden werden typische Reptilien der Trockenrasen kurz vorgestellt.

### Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*)

Die Wärme liebende Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) stellt mit einer Gesamtlänge von 35 bis 40 cm (wovon ca. zwei Drittel auf den Schwanz entfallen) die größte einheimische Lacertiden-Art dar. Ausgewachsene Exemplare sind im Normalfall durchgehend grün gefärbt mit einer leichten schwarzen Sprenkelung. Zur Paarungszeit im Mai und Juni sind Kopfseiten, Kehle und Halsregion des Männchens leuchtend türkisblau gefärbt. Vor allem bei jüngeren Weibchen sind oft dunkelbraune bis schwarze Flecken und weiße bis hellgelbe unterbrochene Rückenlinien erkennbar. Die robust gebaute Eidechse weist einen relativ großen Kopf und kräftige Gliedmaßen auf, die Extremitäten sind länger als die der Zauneidechse. Der Kopf des Männchens ist größer und massiger als der des Weibchens, dessen Rumpflänge dafür die des Männchens übertrifft. Frisch geschlüpfte Jungtiere weisen auf der braun gefärbten Oberseite ein Muster aus kleinen schwärzlichen oder bräunlichen Tüpfeln auf. Subadulte, noch nicht geschlechtsreife Tiere zeigen nach der ersten Überwin-

**Smaragdeidechse (Weibchen):**  
**Diese Art bevorzugt gut strukturierte Lebensräume wie von Büschen durchsetzte Trockenrasen mit einem hohen Angebot an Versteck- und Sonnplätzen.**



Heinz Wiresbauer

terung ein dunkelbraun geflecktes, recht kontrastreiches Jugendkleid. Tiere dieser Altersklasse werden von ungeübten Beobachtern oft mit Zauneidechsen verwechselt. Im Laufe des Sommers bis zu ihrer zweiten Überwinterung kommt es bei Tieren dieser Altersklasse zu einer allmählichen Grünfärbung. Diese Umfärbung beginnt im Nacken und setzt sich dann über den Rücken und die Körperseiten fort. Dieser Prozess ist bei den Männchen meist nach der zweiten Überwinterung abgeschlossen, die Weibchen können darüber hinaus noch längere Zeit größere Braunanteile (v. a. hinterer Körperbereich, Hinterextremitäten, Schwanz) aufweisen. Die Geschlechtsreife wird nach der 2. Überwinterung erreicht.

Die Tiere beenden ihre Winterruhe je nach Witterung im März oder April. Bei sehr günstigen Witterungsverhältnissen können bereits Ende Februar Smaragdeidechsen gesichtet werden. Zuerst erscheinen die Männchen und Subadulti, mit ungefähr einem Monat Abstand folgen dann die Weibchen. Gegen Ende April setzt bei den Männchen die Häutung zum Hochzeitskleid ein (blaue Kehlfärbung). Die Paarungszeit dauert von Ende



Heinz Wiesbauer

**Smaragdeidechse (Männchen): Zur Paarungszeit kann man die Männchen leicht an ihrer türkisblau gefärbten Kehle erkennen.**

April bis Mitte Juni, hierbei kann es zu länger dauernden Paarbildungen kommen. In dieser Phase kommt es auch zu Kommentkämpfen der Männchen (Revierteidigung), wobei sich diese gegenseitig in den Hinterkopf beißen. Zwischen Anfang Juni und Mitte Juli werden die Eier in selbstgegrabenen Höhlen abgelegt. Erste Jungtiere treten meist Ende August/Anfang September auf und messen zwischen 80 und 100 mm (Gesamtlänge). Die jährliche Aktivitätsphase endet meist Ende September bis Mitte Oktober, dabei verschwinden zuerst die Weibchen, dann die Männchen und zum Schluss die Jungtiere.

Die Art hat in Niederösterreich zwei große Verbreitungszentren, zum einen den Komplex Wachau, Krems- und Kamptal und zum anderen die Thermenlinie südlich von Wien. Mehr oder weniger gute Bestände existieren an der Thaya, in der Umgebung von Klosterneuburg, im Bereich der Hainburger Berge sowie an der Grenze zum Burgenland. Im Weinviertel ist die Smaragdeidechse selten und nur lokal im südöstlichen bzw. südwestlichen Weinviertel verbreitet.

Diese Eidechsenart ist in der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie, Anhang IV, in der Roten Liste Österreich bzw. Niederösterreich in der

Kategorie 2 („Stark gefährdet“) gelistet. An sonnigen Tagen kann man bei Spaziergängen des Öfteren an Wegrändern oder Büschen in Trockenrasenbereichen das auffällige und laute Fluchtgeräusch der Eidechsen registrieren. Aufgescheuchte Tiere laufen zumeist zielstrebig in einen Lesestein- oder Holzhaufen bzw. in dichtes Buschwerk. Smaragdeidechsen bevorzugen gut strukturierte Lebensräume wie von Büschen durchsetzte Trockenrasen bzw. Halbtrockenrasen mit einem hohen Angebot an Versteck- und Sonnplätzen. Sie besiedeln Habitate wie Weinbergränder, aufgelassene Steinbrüche, mit Trockenrasenbereichen durchsetzte lichte Laubwälder und buschreiche Säume an Wald- und Wegrändern vor allem in südost- bis südwestexponierten Hanglagen. Strukturreiche Trockenmauern stellen wichtige Habitatelemente dar. Biotopkriterien sind einerseits offene Geländestrukturen (Thermoregulation) und andererseits ausreichende Deckung (Gebüsch, Bäume, Gras und krautige Vegetation). Wichtige Kleinstrukturen im Lebensraum der Smaragdeidechse sind Bretter-, Pfosten-, Reisig- und Steinhaufen. Auch Dickichte von Waldrebe, Hundsrose und Brombeere stellen bedeutende Strukturen im Habitat der Eidechsen dar. Die enge Bindung

an Strukturen wie beispielsweise Strauch- oder Clematisbereiche (Deckung), freie oder nur gering bewachsene Stellen (Eiablageplätze) bzw. Kleinstrukturen wie Lesestein-, Reisighaufen und Legsteinmauern (Deckung, Unterschlupf, Thermoregulation) zeigt sich in zweierlei Hinsicht: Zum einen sind derartige Habitatelemente an den meisten Smaragdeidechsenfundstellen zumindest in der Nähe vorhanden, zum anderen beinhalten gerade Lebensräume mit vielen Sichtungen ein abwechslungsreiches Mosaik aus unterschiedlichen Vegetationshöhen- und -dichten, Sträuchern bzw. Clematisbereichen und freien, sandigen Stellen.

Diese hohe Ansprüche an ihren Lebensraum stellende Reptilienart ist als Leitart für großflächige, gut strukturierte, wärmebegünstigte Trockenlebensräume mit einem Mosaik verschiedener Vegetationshöhen anzusehen. In diesen Habitaten finden sich oftmals Schlingnatter und Äskulapnatter, aber auch Zauneidechse, Mauereidechse, Blindschleiche und Ringelnatter. Die gute Erfassbarkeit der Smaragdeidechse trägt weiters dazu bei, sie als Zielart im Arten- und Lebensraumschutz einzusetzen.

Sie ernährt sich in erster Linie von verschiedenen Insektenarten, manchmal werden auch reife Beeren oder kleine Wirbeltiere gefressen.

Diese Art ist vor allem durch Biozideinsatz in der Landwirtschaft, Strukturverarmung in Weinbaulandschaften und zu starke Verbuchung von Trockenrasen gefährdet. Auch das Verfugen von spaltenreichen Trockenmauern kann wichtige Unterschlupfmöglichkeiten zerstören. Frei laufende Katzen im Grenzbereich zum besiedelten Gebiet und ungelenkte Besucherströme können weiters eine Bedrohung bzw. Störung der Bestände darstellen.



**Zauneidechse (Weibchen):**  
Den Lebensraum der Zauneidechse bilden Trockenrasen, Geröllfelder, Steinbrüche und aufgelichtete Waldränder.



**Zauneidechse (Männchen):**  
Sie tritt meist nur in Gebieten auf, wo die wesentlich größere Smaragdeidechse fehlt.



**Mauereidechse (Weibchen):** Diese Art kommt vor allem entlang der Thermalinie vor.

Johannes Hill (3x)



**Die Äskulapnatter klettert als einzige heimische Schlange auch auf Bäume. Ihr Beutespektrum umfasst u. a. Mäuse, Vogeleier, nestjunge Vögel und Eidechsen.**

### **Zauneidechse (*Lacerta agilis*)**

Die Zauneidechse ist hinsichtlich ihrer Habitatwahl weniger anspruchsvoll als die Smaragdeidechse. Trotzdem muss auch ihr Lebensraum reichhaltig strukturiert sein. Die Art ist in ganz Österreich verbreitet, wobei vielerorts ein Rückgang der Bestände zu verzeichnen ist. Verantwortlich hierfür sind beispielsweise fehlende Strukturen und Biozideinsatz in der intensiven Landwirtschaft, strukturlose Waldränder ohne Buschschicht und frei laufende Katzen im Siedlungsgebiet.

Syntope Vorkommen sind selten, in von Smaragdeidechsen besiedelten Trockenrasenbereichen weicht die kleinere Zauneidechse meist in für *Lacerta viridis* suboptimale Habitate (weniger wärmebegünstigt, weniger Kleinstrukturen) aus. Die Männchen dieser ca. 20 cm Gesamtlänge erreichenden Lacertiden-Art weisen in der Paarungszeit eine grüne Flanken- und Bauchfärbung auf, während die Weibchen auf grauer bis brauner Oberseite ein auffälliges Fleckenmuster zeigen. Auch Tiere mit rötlicher Rückenfärbung kommen vor. Jungtiere haben eine auffällige Jugendfärbung.

### **Mauereidechse (*Podarcis muralis*)**

An der Thermenlinie kommt gebietsweise die Wärme liebende Mauereidechse vor. Diese Art ist charakterisiert durch einen schlanken Körper mit langem Schwanz und flachem

Kopf. Ihr Rücken ist hell- bis graubraun gefärbt mit unregelmäßigen schwarzen Flecken (Gesamtlänge: bis 25 cm). Die Unterseite ist sehr variabel von weißlich über gelblich bis rotbraun mit stark ausgeprägter Fleckung (Männchen) oder einer weniger stark ausgeprägten (Weibchen). Felsige Bereiche wie Abbruchkanten, Schutt- und Geröllfelder, Legesteinmauern und lichte Föhrenwälder bzw. Kahlschläge sind die bevorzugten Lebensräume dieser Art.

### **Schling- oder Glattnatter (*Coronella austriaca*)**

Die Schling- oder Glattnatter ist eine schlank wirkende Schlange, deren Kopf wenig vom Körper abgesetzt ist. An den Kopfseiten verläuft von den Nasenlöchern beginnend eine dunkle Binde, die sich bis zum Hals fortsetzt. Am Kopf befindet sich eine charakteristische Zeichnung in Form einer Krone, eines Hufeisens oder Herzens. Die Augen sind relativ klein, mit runder Pupille. Ihre Schuppen sind ungekielt, die Grundfarbe variiert von Grau (meistens Weibchen) bis Braun (meistens Männchen). Die Rückenzeichnung setzt sich aus paarigen oder gegeneinander versetzten Flecken zusammen, welche den Eindruck undeutlicher Längsstreifen vermitteln können. Sehr selten treten auch Individuen auf, deren Flecken zu zwei Längsstreifen verschmolzen sind. Am Bauch ist diese Schlangenart dunkelgrau bis rötlich (Jungtiere) gefärbt. Nach der Winterruhe beginnt die Aktivität normalerweise Ende März/Anfang April. Kurz

**Schlingnatter:**  
**Im Gegensatz zur giftigen**  
**Kreuzotter weist die**  
**harmlose Schlingnatter**  
**nicht ein Zick-Zack-Band**  
**auf, sondern eine dunkle**  
**Fleckung.**

danach häuten sich die Tiere, anschließend beginnt die Paarung. Von August bis September werden 4 bis 15 Jungtiere in einer durchsichtigen Schleimhülle geboren. Im Verlauf des Oktobers ziehen sich die Schlangen in frostfreie Winterquartiere, wie Erdlöcher (v. a. Kleinsäugerbauten) oder Felsspalten, zurück. Die Geschlechtsreife wird meistens nach der dritten oder vierten Überwinterung erreicht.

Die Schlingnatter ist ein spezialisierter Reptilienjäger. Während sich Jungtiere ausschließlich von Reptilien ernähren, fressen adulte Exemplare des Weiteren auch Kleinsäuger, selten aber Jungvögel. Die Beute wird blitzschnell umschlungen, erdrosselt und mit dem Kopf voran verschlungen. Nahrungstiere werden sowohl optisch als auch olfaktorisch geortet.

Die Habitate dieser Natterart sind sehr vielfältig, zeichnen sich allerdings stets durch ein Mosaik aus unterschiedlichen Lebensräumen mit einem kleinflächigen Wechsel von Offenland, Gebüsch und Wald sowie Felsen oder anderen Rohbodensituationen aus. Sie lässt sich in unseren Breiten im Wesentlichen als xerothermophile Art charakterisieren. Kalkmagerrasen bzw. Trockenrasen im pannonischen Raum bieten ihr günstige Lebensbedingungen. Vorzugsweise findet man sie im Bereich von Buschgruppen, Steinansammlungen (z. B. Lesesteinhaufen, Steinmauern) sowie angrenzenden Waldrändern. Die Habitate der Smaragdeidechse decken sich stets mit denen der Schlingnatter in Ostösterreich, wobei letztgenannte Art eine weitere Verbreitung aufweist, da sie ökologisch flexibler ist.

Schlingnattern sind häufig an schwülen Tagen mit hoher Wolkenbedeckung bzw. nach längeren Regenperioden aktiv. Starke Sonneneinstrahlung wird gemieden; die Tiere



Johannes Hill (2x)

halten sich dann in der dichten Vegetation oder unter Steinen auf. Diese Art führt ein verstecktes und verborgenes Leben. Sie vertraut auf ihre Tarnfarbe bzw. -zeichnung, flüchtet erst spät und zieht sich bei Beunruhigung langsam in ihr Versteck zurück. Gefangene Exemplare wehren sich durch Bisse. Da die Kreuzotter (*Vipera berus*) im pannonischen Raum fehlt, sind Fundmeldungen von dieser Art stets auf Verwechslungen mit Schlingnattern zurückzuführen.

Als Prädatoren kommen u. a. verschiedene Vogelarten (Greifvögel, Störche, Krähen, Würger) und Marderartige in Frage. Jungtiere werden außerdem gelegentlich von Smaragdeidechsen gefressen. Auch Kannibalismus kann vorkommen. In Siedlungsnähe werden Populationen leider oftmals durch freilaufende Katzen und Hunde dezimiert. Wichtige Schutzmaßnahmen stellen der Erhalt spaltenreicher Trockenmauern und die Errichtung von Kleinstrukturen wie Totholz- und Reisighaufen dar. Schaffung bzw. Erhalt einer abgestuften Vegetationsdecke mit Buschgruppen und verschiedenen dichten Beständen krautiger Vegetation kommen auch den anderen syntop vorkommenden Rep-

tilienarten zugute. Struktureiche Waldränder erfüllen eine wichtige Funktion als Ausbreitungskorridor.

### **Äskulapnatter (*Zamenis longissimus*)**

Diese größte einheimische Schlangenart ist oft im Grenzbereich zwischen Trockenrasen und Wäldern zu finden. Sie hat einen schmalen, nur wenig vom Hals abgesetzten Kopf und glatte, meist hell- oder dunkelbraune Rückenschuppen. Häufig sind an Rücken- und Flankenschuppen weiße Strichel erkennbar. Die Körperunterseite ist weißlich bis gelb gefärbt. Juvenile Exemplare weisen eine auffällige Zeichnung auf, die derer der Ringelnatter ähnelt.

Während Jungtiere hauptsächlich nestjunge Nagetiere und auch Eidechsen fressen, ernähren sich die adulten Exemplare in erster Linie von Kleinsäugetern und Vögeln geeigneter Größe. Die Beute wird vor dem Verzehr umschlungen. Bei der Nahrungssuche klettert diese Schlange regelmäßig auf Sträucher und Bäume. Die Art ist wie die Schlingnatter tagaktiv, vor allem im Hochsommer wird die Hauptaktivität in die Morgen- und Abendstunden verlagert.

Äskulapnattern finden sich vor allem im Osten Österreichs regelmäßig in Siedlungsnähe. Zur Eiablage werden oft Ansammlungen von totem Pflanzenmaterial aufgesucht. In Komposthaufen findet man manchmal Massenansammlungen von Eiern, oft gemeinsam mit denen der Ringelnatter (*Natrix natrix*) und gebietsweise mit denen der Würfelnatter (*Natrix tessellata*).

### **Reptilienschutz ist Lebensraumschutz**

Pannonische Trockenrasen stellen für eine Reihe heimischer Reptilienarten wertvolle Lebensräume da, deren langfristige Erhaltung

und Pflege ein vorrangiges Ziel im Reptilienschutz sein muss.

### **Weiterführende Literatur**

CABELA, A., GRILLITSCH, H. & TIEDEMANN, F. (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich: Auswertung der Herpetofaunistischen Datenbank der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Umweltbundesamt Wien.

ELBING, K. (2001): Die Smaragdeidechsen: zwei (un)gleiche Schwestern. Zeitschrift für Feldherpetologie: Beiheft 3. Laurenti, Bochum.

ELBING, K. & NETTMANN, H.-K. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Naturgeschichte und zum Schutz der Smaragdeidechsen (*Lacerta s. str.*). Mertensiella 13.

ENGELMANN, W.-E., FRITZSCHE, J., GÜNTHER, R. & OBST, F. J. (1985): Lurche und Kriechtiere Europas. Radebeul Neumann, Leipzig.

GOLLMANN, G. (2007): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia). In: ZULKA, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Böhlau Verlag, Wien-Köln-Weimar.

KAMMEL, W. (1999): Zur Biologie der heimischen *Elaphe longissima longissima*. Graz (Dissertation Karl-Franzens-Universität Graz).

KLEPSCH, R. (1999): Struktur, Phänologie und Habitat einer Smaragdeidechsenpopulation (*Lacerta viridis* LAURENTI, 1768) (Kahlenberg, Wien). Wien (Diplomarbeit Universität Wien).

SCHEDL, H. & KLEPSCH, R. (1999): Bericht über die Artenkartierung und Grundlagenerhebung zum Wiener Arten- und Lebensraumschutzprogramm (ALSP) – Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*). Unveröffentlichter Bericht im Auftrag der MA 22 – Gemeinde Wien.

VÖLKL, W. & KÄSEWIETER, D. (2003): Die Schlingnatter: Ein heimlicher Jäger. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 6. Laurenti, Bielefeld.

Johannes Hill  
Withalmstraße 1  
2120 Wolkersdorf im Weinviertel

Rudolf Klepsch  
Erdbergstraße 59/33  
1030 Wien

## 4.6 Schnecken der Trockenrasen

Michael Duda

Schnecken (Gastropoda) gehören zu den Weichtieren (Mollusca), einer Tiergruppe, deren Vertreter zumeist im Meer zu finden sind. Schnecken sind – im Gegensatz zu ihren Verwandten wie z. B. den Muscheln oder den Tintenfischen – die einzigen Weichtiere, die sich auch das Land als Lebensraum erobern konnten.

### Allgemeines

Die klassische Form der Schnecke stellen die Gehäuseschnecken dar. Sie sind mit einer Schale ausgestattet, in die sie ihren Körper bei Bedrohung oder ungünstiger Witterung zurückziehen können. Die Schale wird vom sogenannten Mantel, von einer Hautfalte, ausgeschieden und setzt sich bei den heimischen Land- und Süßwasserschnecken aus zwei Schichten zusammen: aus einer inneren Schicht, dem Ostrakum, welches in erster Linie aus Kalk besteht, und einer äußeren Schicht, dem Periostrakum, welches aus einer hornartigen Substanz aufgebaut ist und die Farbe der Schale bestimmt. Von oben betrachtet lassen sich die einzelnen Windungen unterscheiden, welche durch die sogenannte Naht getrennt sind. Im Inneren der Schale befindet sich die Spindel, welche die innere Achse des Gehäuses darstellt. Von der Unterseite betrachtet fällt zuerst die Mündung auf, jene Öffnung, in die sich die Schnecke zurückziehen kann. Um die Mündung herum befindet sich oft ein verbreiteter Wulst, die sogenannte Lippe, welche nur bei ausgewachsenen Tieren zu finden ist. Als Höhe wird bei einer Schneckenschale die Differenz zwischen der Spitze und dem untersten Teil – zumeist dem untersten Ende der Lippe – verstanden, als Breite wird die größte Ausdeh-

nung des letzten Umgangs normal zur Spindel betrachtet. Gehäuse, welche um einiges breiter als hoch sind, werden als „flach“ bezeichnet, solche die höher als breit sind als „turmförmig“ oder „konisch“. Ist die Schale in etwa so breit wie hoch, wird sie als „kugelig“ bezeichnet. Zudem können Schneckengehäuse eine mehr oder weniger starke Rippung aufweisen oder völlig glatt sein.

Die Kombination verschiedener Merkmale, wie z. B. Höhe und Färbung des Gehäuses, seine Rippung oder die Ausprägung des Nabels, können zur Unterscheidung der einzelnen Arten herangezogen werden. Allerdings ist dies nicht immer so einfach, wie es im ersten Moment scheint, da die einzelnen Merkmale auch innerhalb einer Art stark variieren können. Bei vielen nahe verwandten Arten ist die Unterscheidung aufgrund der Gehäusemerkmale oft so gut wie unmöglich, sie müssen seziiert werden, um anhand der Lage und Form ihrer inneren Organe eindeutig bestimmt werden zu können.

Im Laufe der Evolution entwickelten sich sowohl an Land als auch an Wasser – unabhängig voneinander aus verschiedenen Familien – Nacktschnecken, Formen ohne Gehäuse. Nacktschnecken sind im Gegensatz zu Gehäuseschnecken zweiseitig symmetrisch; bei den Gehäuseschnecken spricht man von einer Torsion des Weichkörpers, weil jener zu einem guten Teil spiralg aufgerollt ist und die inneren Organe nicht symmetrisch angeordnet sind. Der Weichkörper der Schnecken ist von einem glitschigen Schleim überzogen. Die Fortbewegung erfolgt über den Fuß, welcher Kontraktionswellen schlägt und so das Tier voranbringt. Besonders gut ist dies zu beobachten, wenn man eine Schnecke über eine Glasfläche kriechen lässt und ihren Fuß von unten betrachtet. Wasserbewohnende Arten atmen zumeist über Kiemen; etliche Süßwasserschnecken sowie die meisten hei-

mischen Landschnecken nehmen Sauerstoff aber über ein spezielles Gewebe auf, welches ähnlich unseren Lungen funktioniert. Sie werden demzufolge als „Lungenschnecken“ bezeichnet.

Am Kopf einer Schnecke befindet sich bei urtümlicheren Formen ein, bei den heimischen Landlungenschnecken zwei Paar Fühler. Zur Nahrungsaufnahme dient bei den meisten Arten die Raspelzunge (Radula), welche mit kleinen Zähnchen bestückt ist, welche die Nahrung abraspeln. Die meisten Arten ernähren sich von Pilzen, Pflanzen oder abgestorbenen Pflanzenteilen, etliche nehmen aber auch Aas oder Kot auf; einige sind sogar räuberisch. Alle heimischen Landschnecken sind Zwitter, unter den heimischen Süßwasserschnecken gibt es aber auch getrenntgeschlechtliche Arten. Die Lebensdauer ist je nach Art verschieden: So kann z. B. die Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) ein Alter von mehreren Jahrzehnten erreichen; andere wie die Östliche Heideschnecke (*Xerolenta obvia*) werden nur ein Jahr alt.

Da der Körper der Schnecken nur schlecht gegen Austrocknung isoliert ist, sind auch Landlungenschnecken zumeist an feuchte Lebensräume gebunden oder nur bei feuchtem Wetter aktiv.



**Östliche Heideschnecke  
(*Xerolenta obvia*):  
Eine recht häufige Art  
auf unseren  
Trockenrasen.**

## **Manche Schnecken mögen's heiß**

Nichtsdestotrotz gibt es auch einige Arten von Gehäuseschnecken, die ebenso auf Trockenrasen vorkommen und sogar auf diesen Lebensraumtyp spezialisiert sind. Sie sind nur bei ausgesprochen feuchtem und regnerischem Wetter aktiv. Da es sich bei diesen Arten um solche mit einem hohen Wärmebedürfnis handelt, zählt der Umstand der wärmebegünstigten Lage auf Trockenrasen höher als jener des Wassermangels. Sie haben eigene Strategien entwickelt, um auch bei trockenheißen Wetter zu überleben. Manche Arten, wie etwa die Östliche Heideschnecke (*Xerolenta obvia*) und die Gerippte Bänderschnecke (*Cepaea vindobonensis*) heften sich an Pflanzenstängel, um sich durch den Wind Kühlung zu verschaffen. Andere wie die Große Turmschnecke (*Zebrina detrita*) verkriechen sich in tiefere Erdschichten und erscheinen erst nach längeren Regenfällen an der Oberfläche. Zudem gibt es einige, oft nur wenige Millimeter große Arten wie das Moospüppchen (*Pupilla muscorum*), welche sich ihr ganzes Leben in und nahe der Streuauflage des Bodens aufhalten, oder wie z. B. die Blindschnecke (*Cecilioides acicula*) direkt im Boden verbringen.

Im Folgenden werden einige charakteristische Schneckenarten von Trockenrasenstandorten vorgestellt.

## **Zu den häufigeren Arten zählen:**

Östliche Heideschnecke (*Xerolenta obvia* MENKE, 1828)

Eine südosteuropäisch verbreitete Art mit 14 bis 20 mm breitem, flachgedrücktem Gehäuse von weißer Grundfarbe mit einigen schwarzen Längsstreifen. Sie bewohnt vor allem offene Standorte mit lockerer Vegetation und gehört zu jenen Arten, welche sich bei Trockenheit an Pflanzenstängel anheften.



**Gerippte Bänderschnecke**  
(*Cepaea vindobonensis*)  
(links)

**Große Turmschnecke**  
(*Zebrina detrita*)  
(rechts)

Sie ist eine der häufigsten trockenheitsliebenden Schneckenarten und ist auch auf anderen Standorten wie z. B. Bahndämmen und Ruderalflächen zu finden. Die Östliche Heideschnecke ist einjährig; nach der Paarung im Herbst sterben die ausgewachsenen Tiere ab. Die Jungtiere überwintern in den Legehöhlen und wachsen im nächsten Jahr heran.

**Gerippte Bänderschnecke** (*Cepaea vindobonensis* [C. PFEIFFER, 1828])

Eine südosteuropäisch verbreitete Art mit fein gerippten, 20 bis 25 mm breitem, kugeligem Gehäuse, welches auf cremefarbener Grundlage mehrere braune Längsstreifen zeigt. Sie kann mit gestreiften Formen der Garten-Bänderschnecke (*Cepaea hortensis*) verwechselt werden, weist aber im Gegensatz zu dieser einen hellbraunen Streifen entlang der Mündung auf. Sie bewohnt eher mit einzelnen Gehölzen und Hochstauden bewachsene Randbereiche von Trockenrasen, man kann sie aber auch an Ruderalflächen, Feld- und Wiesenrändern sowie in naturbelassenen Gärten finden. Auch diese Art heftet sich bei Trockenheit an höhere Vegetation, wobei sie mehrere Meter über dem Erdboden im Geäst hängen kann.

**Moospuppenschnecke** (*Pupilla muscorum* [LINNAEUS, 1758])

Eine kleine, holarktisch, d. h. über die ganze Nordhalbkugel der Erde verbreitete Art mit 3 bis 4 mm hohem und 1,7 mm breitem, walzenförmigem, braunem Gehäuse. Sie gehört zu jenen kleinen, bodenbewohnenden Arten, die aufgrund ihrer geringen Körpergröße leicht übersehen werden, aber dennoch auf geeigneten Standorten in großer Stückzahl vorkom-

men. Sie besiedelt gut besonnte Trockenrasen und Felshänge mit schütterer Vegetation.

#### **Zu den selteneren Arten zählen:**

**Große Turmschnecke** (*Zebrina detrita* [O. F. MÜLLER, 1774])

Eine südosteuropäische Art mit glattem, 12 bis 25 mm hohem und 8 bis 12 mm breitem, oval zugespitztem Gehäuse, welches reincremeweiß oder mit feinen braunen Querstreifen versehen sein kann. Die Große Turmschnecke ist vor allem auf trockenen, südexponierten Hängen mit lockerem Boden und vereinzelt vegetationsfreien Stellen zu finden. Sie weist zwei Fortpflanzungsperioden auf: eine im Frühsommer und eine im Herbst. Diese Art gräbt sich bei Trockenheit zumeist ein, einzelne Exemplare heften sich aber auch an Pflanzenstängel.

**Österreichische Heideschnecke** (*Helicopsis striata austriaca* GITTENBERGER, 1969)

Eine eher kleine Art mit 4,5 bis 6,5 mm hohem und 6 bis 9 mm breitem, stark geripptem Gehäuse. Sie ist eine in Österreich endemische Form des südlichen Wiener Beckens, wo sie einst in warmen Steppenlandschaften mit lockerer Vegetation weiter verbreitet war. Aufgrund von Lebensraumzerstörung existiert heute nur mehr ein individuenstarkes Vorkommen auf den Trockenrasen des südlichen Steinfeldes. Aufgrund ihrer Seltenheit und Gefährdung ist sie im Anhang II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der Europäischen Union angeführt; d. h., sie gehört zu jenen Arten, für die eigene Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.

## Gefährdung

Im Gegensatz zur landläufigen Meinung ist nur ein Bruchteil aller Schneckenarten schädlich für landwirtschaftliche Kulturen. In Österreich handelt es sich bei den für die Landwirtschaft gefährlichen Schnecken zudem größtenteils um eingeschleppte Arten. Jene Arten, welche auf Trockenrasen leben, ernähren sich fast ausschließlich von abgestorbenen Pflanzenteilen.

Die meisten heimischen Schnecken, sowohl Land- als auch Wasserschnecken, sind im Gegensatz zu ihrem Ruf als Schädlinge wichtige Zeigerorganismen für die Qualität von Lebensräumen, Wasser und Luft. Von den heimischen Arten und Unterarten sind 2 % schon ausgestorben, weitere 35 % stehen auf der Roten Liste. Besonders auch bei jenen Arten, welche Trockenrasen bewohnen, zeigt sich in den letzten Jahrzehnten ein deutlicher Rückgang. Als Beispiel seien hier die Gefährdungsgrade der hier vorgestellten Arten angeführt: Ungefährdet ist die Östliche Heideschnecke (*Xerolenta obvia*); die Moospuppenschnecke (*Pupilla muscorum*) und die Gerippte Bänderschnecke (*Cepaea vindobonensis*) sind mit „Gefährdung droht“ eingestuft. Die Große Turmschnecke (*Zebrina detrita*) ist gefährdet; die Österreichische Heideschnecke (*Helicopsis striata austriaca*) ist vom Aussterben bedroht. Zumindest eine Art der ostösterreichischen Trockenrasen, die Kleine Quendelschnecke (*Candidula unifasciata soosiana*), ist in Österreich als ausgestorben zu betrachten.

Die wesentlichen Gründe des Rückgangs trockenrasenbewohnender Arten sind Verbuchung, Aufforstung, Umackern sowie Verbauung ehemaliger Weideflächen. Das Aufkommen von Gehölzen bewirkt ein kühleres Mikroklima, welches sich nachteilig auf wärmeliebende Schneckenarten auswirkt. Da sie

ihren Lebensraum nicht verlassen können, sterben sie in der Folge ab. Ihre Schalen bleiben allerdings jahrzehntelang im Boden erhalten; sie sind oft wichtige Zeiger für frühere kleinklimatische Verhältnisse. Findet man z. B. in einem Wald Schalen von Wärme liebenden, offenlandbewohnenden Schneckenarten, kann daraus geschlossen werden, dass sich an dieser Stelle vor einigen Jahrzehnten noch eine trockene Wiesenlandschaft befand. Aber auch der Schadstoffeintrag aus der Luft wirkt sich negativ auf trockenrasenbewohnende Schnecken aus. Stickstoffverbindungen aus der Luft bewirken ein verstärktes Wachstum von Moosen, wodurch eine Abkühlung der obersten Bodenschichten bewirkt wird. Besonders bodenbewohnende Arten wie die Wulstige Kornschnecke (*Granaria frumentum*) werden dadurch beeinträchtigt. Desgleichen wirken sich Umweltgifte sowohl aus der Industrie als auch aus der Landwirtschaft negativ auf heimische Schneckenarten aus. Besonders erschwerend kommt hierbei noch hinzu, dass die direkten Zusammenhänge zwischen dem Verschwinden einzelner Arten sowie der Art und Menge des Giftes oft nicht oder nur kaum bekannt sind.

Ist eine Schneckenpopulation einmal erloschen, kann keine Wiederbesiedelung stattfinden, da die Tiere im Vergleich zu anderen Organismen extrem immobil sind. Daher ist besonders auch für diese Tiergruppe der Erhalt unserer letzten noch verbleibenden Trockenrasen wichtig.

### Weiterführende Literatur

REISCHÜTZ, A. & REISCHÜTZ, P. L. (2007): Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. In: ZULKA, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2. Grüne Reihe des BLFUW, Wien. Böhlau Verlag: 363–433.

Dipl.-Ing. Michael Duda  
Malatagasse 3  
2380 Perchtoldsdorf

## 4.7 Zwerge und Riesen unter dem Rasen

Erhard Christian

Trockenrasen entwickeln sich auf sehr unterschiedlichen Böden. Felssteppenböden sind gegen die Gesteinsunterlage scharf abgegrenzt, stellenweise extrem seicht und von nackten Flächen durchsetzt. Über Löss ist der Boden hingegen geschlossen und oft tiefgründig. Die Bandbreite der Bodenformen wird durch lokale Besonderheiten und durch den Einfluss des Menschen noch vergrößert. Entsprechend unterschiedlich ist das Tierleben im Untergrund der Trockenrasen. Dort zeichnen sich lebensraumtypische Arten – also solche, die regelmäßig in diversen Trockenrasen und (fast) nur dort auftreten – nicht so deutlich ab wie unter freiem Himmel, doch einige Würmer, Milben, Insekten und Tausendfüßer kommen unserer Vorstellung von einem „Trockenrasentier“ recht nahe. Diese Arten sind aber weniger an den Vegetationstyp als vielmehr an bestimmte Boden- und Klimaverhältnisse gebunden, die gleichzeitig die Ausbildung von Trockenrasen begünstigen. Gelegentlich treten sie auch in anderen offenen Lebensräumen auf. Manche von ihnen hat man in Äckern gefunden, andere an Straßenrändern. Dass für die meisten unterirdischen Kleintiere die Beschaffenheit des Bodens einen entscheidenden Faktor darstellt, tritt in Sandgebieten besonders klar zutage.

Flugssande zeigen unter dem Trockenrasen schon in Spatentiefe steril wirkenden Sand. Das Substrat ist aber nur scheinbar unbesiedelt. Winzige Tiere haben sich auf das Leben in den Sandporen spezialisiert, wo sie zwischen den blanken Mineralpartikeln schlängeln, ohne die Architektur der hautengen Hohlräume zu verändern. Als Nahrung dienen spärliche, fein zerriebene Reste von



Erhard Christian

**Steppenregenwurm *Allolobophora hrbayi*, der Längenrekordhalter unter den heimischen Regenwürmern.**

Pflanzen und Tieren und die daran haftenden Bakterien und Pilze. In ihrem kargen, noch dazu von extremen Schwankungen des Wassergehaltes geprägten Lebensraum sind die wurmförmigen, meist farb- und augenlosen



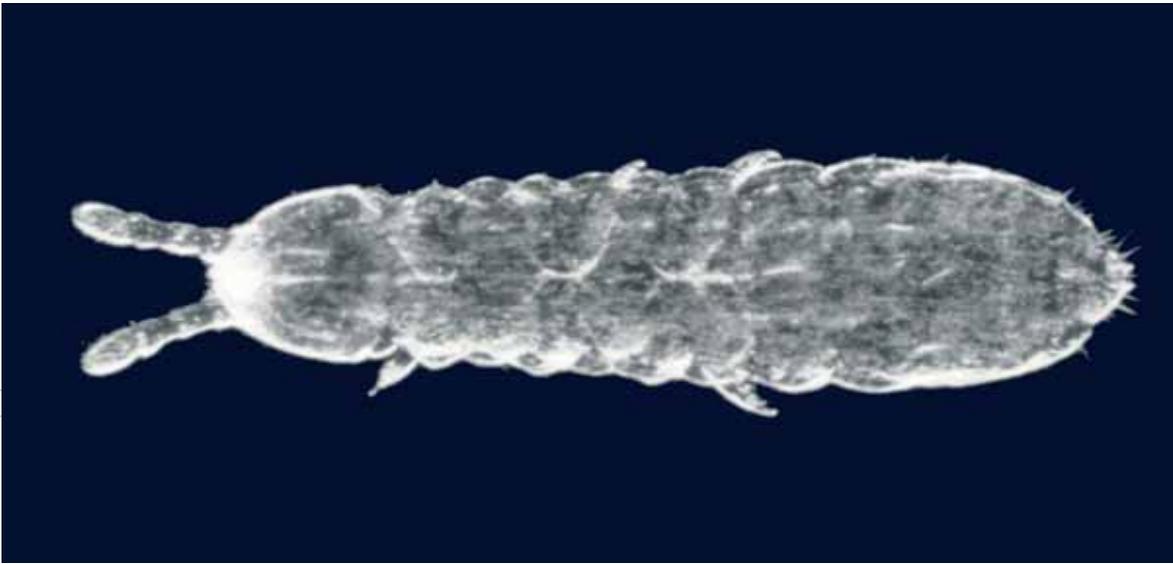
**Springschwanz**  
*Scaphaphorura arenaria*

Sandlückenbewohner vor Konkurrenz sicher. Korpulentere Bodenschlängler finden keinen Platz, anspruchsvollere bleiben in der oberen, reich durchwurzelter Schicht.

*Scaphaphorura arenaria* trägt den Sand (lat. *arena*) bereits im Namen. Es handelt sich um einen Gliederfüßer aus der Gruppe der Springschwänze. Die meisten der rund 450 in Österreich heimischen Springschwanz-Arten leben am oder im Boden, wo man oft mehr als 50.000 Individuen pro Quadratmeter zählt. Viele Springschwänze machen ihrem deutschen Namen Ehre (wie jene weißen Tierchen, die man ungewollt im Blumentopf züchtet und beim Gießen aufschreckt). Manche jedoch haben in ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung das Sprungorgan verloren, so auch die faden dünne, nur 0,5 mm lange *Scaphaphorura arenaria*. Lange Zeit galt diese Art als Musterbeispiel eines an die Verhältnisse der Meeresküste angepassten Sandlückenschlänglers. Man kannte sie nur von Stränden und Dünen der Nordsee und des Mittelmeeres. Groß war daher die Überraschung,

als *Scaphaphorura arenaria* im Sand unter einem ungarischen Trockenrasen gefunden wurde, hunderte Kilometer von den marinen Populationen entfernt. Wie haben die Tiere diese Strecke überbrückt? Als blinde Passagiere zwischen den Zehen von Zugvögeln? Als Luftschiffer im Sandsturm? Diese Frage bleibt offen. Auf die Frage nach dem Lebensraum gibt es aber eine Antwort: Dem Sandlücken-Springschwanz ist es gleichgültig, ob sein Wohnsubstrat am Meeresufer oder tief im Binnenland liegt, und ebenso, ob einzelne Strandhafer-Horste oder ein dichter Trockenrasen darauf wachsen. Wesentlich ist, dass die Sandkörner eine bestimmte Größe haben und kleinere Mineralteilchen das Hohlraum-system nicht verstopfen.

Springschwänze im Erdboden haben keinen eigenen Verdunstungsschutz, sie sind auf hohe Luftfeuchtigkeit angewiesen. Dass manche unter Trockenrasen durchhalten, liegt am Wasserdampfgehalt in den Bodenporen, der auch nach niederschlagsfreien Tagen den kritischen Wert kaum unterschreitet. Dennoch ist es ein Leben an der Grenze,



**Springschwanz**  
*Protaphorura subfimata*

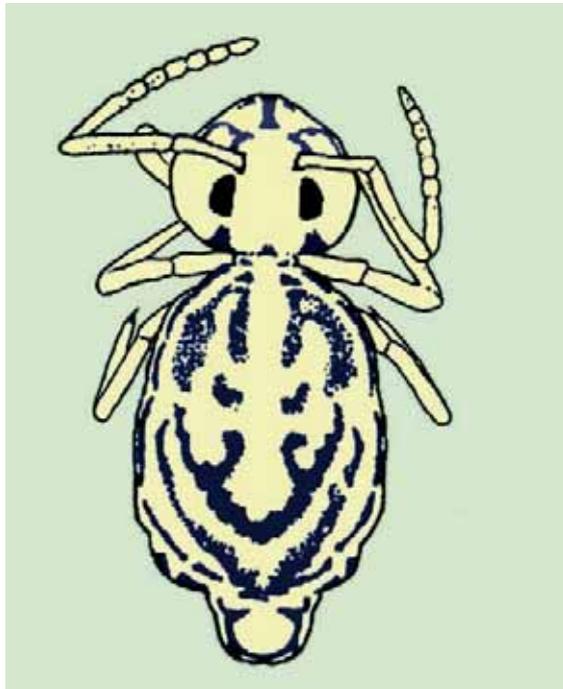
heißt es doch, die letzten Hohlräume mit erträglichem Mikroklima zu finden, wenn der Regen zu lange ausbleibt. Springschwänze, die wie *Protaphorura subfimata* das Leben unter dem Trockenrasen meistern, müssen gute Meteorologen sein. Diese Art wurde nach Exemplaren aus dem Sanddünengebiet bei Oberweiden beschrieben und später in einigen anderen Trockenrasen Ostösterreichs nachgewiesen – nirgendwo sonst. Die bis 2,4 mm großen Tiere leben in der obersten, mit organischem Material angereicherten Bodenschicht, wo die Poren geräumiger sind als zwischen den reinen Sandkörnern. Ihr vergleichsweise plumpe Erscheinungsbild drückt die großzügigeren Wohnverhältnisse aus. In anderen Merkmalen stimmen sie mit *Scaphaphorura arenaria* überein: Sie sind farblos, blind und sprungunfähig.

Auf der Bodenoberfläche ist Raummangel kein Thema. Die hier lebenden Springschwänze können sich lange Beine und Fühler leisten. Ihre pigmentierte, manchmal sogar hübsch gemusterte oder zottig behaarte Körperdecke schützt sie vor rascher

Austrocknung, sie haben gut entwickelte Augen und ein funktionstüchtiges Sprungorgan. In diesem Stockwerk des Lebensraumes Trockenrasen trifft man häufiger auf Arten, die ausschließlich aus steppenähnlichen Biotopen bekannt sind. Nicht wenige davon gehören zu den sogenannten Kugelspringern, deren Hinterleib an einen prall gefüllten Rucksack erinnert. Einer dieser Lebensraumspezialisten ist der markant gezeichnete, höchstens 0,8 mm große Kugelspringer *Fasciosminthurus strigatus*. Er stößt auf den Trockenrasen der Hundsheimer Berge an die Grenze seines westlichen Verbreitungsgebietes, das weit nach Osten bis in die Steppen Zentralasiens reicht.

Um mit dem größten wirbellosen „Trockenrasentier“ Mitteleuropas einen Kontrapunkt zu setzen, müssen wir uns den Regenwürmern zuwenden. Im Alltag spricht man salopp von „dem“ Regenwurm im Singular. Angler unterscheiden immerhin zwischen Tauwurm und Mistwurm, aber in Österreich leben um die 50 Regenwurm-Arten mit jeweils eigenen Ansprüchen an die Umwelt und

**Kugelspringer  
*Fasciosminthurus  
strigatus***



Erhard Christian

spezifischen Leistungen für das Ökosystem. Die Diversität geht weit über jenen Aspekt hinaus, den Wilhelm Busch in den bekannten Vers fasste: „... des Wurmes Länge ist verschieden“. Doch eindrucksvoll und ökologisch bedeutsam sind die Größenunterschiede allemal. In der österreichischen Rangliste bringt es der kleinste Regenwurm auf kaum mehr als 1 cm, während der Tauwurm mit 25, manchmal 30 cm Körpergröße im Spitzenfeld liegt. Den Rekord hält allerdings ein Wurm, der merkwürdigerweise in sehr seichten Böden lebt: der Steppenregenwurm *Allolobophora hrabei*. Es wurden Exemplare beobachtet, die sich auf einen halben Meter Länge strecken konnten! Fast alle Fundpunkte dieses seltenen Tieres liegen in Trockenrasen. Sein Verbreitungsgebiet ist außerordentlich klein, es umfasst gerade den äußersten Osten Österreichs, Südmähren, den Südwestwinkel der Slowakei und die Nordwestecke Ungarns.

Steppenregenwürmer erzeugen wertvollen Humus, jedes Jahr bis zu 930 g pro Quadratmeter. Eine Hälfte davon dient zur Auskleidung der Gänge im Boden, die andere wird in Form charakteristischer Häufchen auf der Bodenoberfläche abgesetzt. Die Humusproduktion verteilt sich nicht gleichmäßig über die Monate, sondern beschränkt sich auf kurze Aktivitätsphasen im Frühling und im Herbst. Winterkälte und Sommerdürre zwingen nicht nur der Steppenvegetation Ruhepausen auf – auch der Steppenregenwurm verschläft einen Gutteil des Jahres.

#### Weiterführende Literatur

BRETFELD, G. (1999): Symphypleona. Synopses on Palearctic Collembola 2. Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz.

CSUZDI, C. & ZICSI, A. (2003): Earthworms of Hungary (Annelida: Oligochaeta, Lumbricidae). Hungarian Natural History Museum, Budapest.

THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E. (1986): Collemboles interstitiels aériens des sables d'Autriche. Annales de la Société Entomologique de France (N. S.) 22: 403-407.

THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E. (1991): Interstitielle Collembolen aus ungarischen Flugsand-Akkumulationen. Opuscula Zoologica (Budapest) 24: 159-165.

Univ.-Prof. Dr. Erhard Christian  
Institut für Zoologie  
Department für Integrative Biologie  
und Biodiversitätsforschung  
Universität für Bodenkultur Wien  
Gregor-Mendel-Straße 33  
1180 Wien

## 4.8 Heu- und Fangschrecken der Steppen- und Trockenrasen

Hans-Martin Berg und Manuel Denner

*Wenn der Frühjahrsbesang der heimischen Vogelwelt langsam verstummt, setzt auf den Trockenrasen tagsüber und bis spät in die Nacht das sommerliche Konzert der Heuschrecken ein. Und wer genau hinhört, wird nicht nur das gemeinhin bekannte „Grillenzirp“ vernehmen, sondern vielstimmige Gesänge und Rufe hören. Denn Trockenrasen zählen zu den „klassischen“ Lebensräumen der Wärme liebenden Heuschrecken und werden von vielen Arten besiedelt.*

### **Bedeutung der Trockenrasen für die heimische Heu- und Fangschreckenfauna**

Mit in Niederösterreich knapp über 100 Arten sind die Heuschrecken eine vergleichsweise artenarme Insektengruppe, gehören jedoch aufgrund ihrer Lautäußerungen, manchmal auch wegen ihrer Größe, zu den auffälligeren Bewohnern unserer Landschaft. Von Gewässern – einzelne Arten können sogar schwimmen und tauchen – über Wälder bis hin zu verschiedenartigen offenen Lebensräumen, wie Ackerfluren oder alpinen Rasen, werden nahezu sämtliche heimische Lebensräume besiedelt, sogar in Höhlen findet sich eine Art. Für den Naturinteressierten werden die Heuschrecken am auffälligsten, wenn sie im Hochsommer auf den Wiesen wahre Gesangskonzerte veranstalten, die manche Arten bis in die späten Nachtstunden fortsetzen. Gesangsdarbietungen anderer Arten sind für das menschliche Ohr kaum hörbar bzw. bleiben manche Arten gänzlich stumm und somit vielfach im Verborgenen. In Höhlen, unterirdischen Gängen oder Baumkronen versteckt braucht es viel Geduld und Erfahrung, um auch diese unauffälligen Arten aufzuspüren.

Teilt man die Heuschrecken-Arten unterschiedlichen Lebensraumtypen zu, so stellen mit ca. 30 % der heimischen Arten die Bewohner von Steppen- und Trockenrasen die größte Gruppe. Der großräumige Verlust dieser Lebensräume hat jedoch auch bedingt, dass eben diese Arten zu den gefährdetsten zählen und auf der Roten Liste oftmals in den Kategorien „Vom Aussterben bedroht“ oder „Stark gefährdet“ zu finden sind. Zwar konnte in den vergangenen Jahren eine Reihe verschollener Arten dank des erwachten Interesses von Amateur- wie Berufsentomologen wieder entdeckt werden, ihre Vorkommen sind jedoch in vielen Fällen winzig und erreichen mitunter kaum die Größe eines Tennisplatzes! Langfristig zu retten, sind diese Arten nur dann, wenn es gelingt, dass der Lebensraum an den letzten Vorkommen geschützt und erhalten bleibt bzw. wieder hergestellt wird. So sollte die Möglichkeit geschaffen werden, dass neue Gebiete (wieder)besiedelt werden können, um damit das Risiko eines endgültigen Verschwindens dieser Arten zu minimieren.

### **Überleben unter extremen Bedingungen**

Um an mitunter extrem trockenen und heißen Standorten, wie etwa den Felsrasen der Hainburger Berge, nicht nur überleben, sondern auch eine Population etablieren zu können, ist eine Reihe von physiologischen Anpassungen der betroffenen Heuschrecken-Arten notwendig. So sind die Eier dieser Arten sehr trockenheitsresistent und können sehr rasch Wasser aufnehmen, von dem sie während der Trockenperioden relativ wenig wieder verlieren. Je trockener das Habitat, umso tiefer werden auch die Eier in den Boden abgelegt. Die erwachsenen Tiere weisen ebenfalls entsprechende Anpassungen auf. Arten trockener Lebensräume besitzen wesentlich dünnere Atmungsorgane, sog.

**Die Sägeschrecke (*Saga pedo*) bei der Eiablage. Das weltweit erste Männchen dieser Art wurde 2005 in der Schweiz entdeckt.**



strahlung eher schattige Plätze aufgesucht, während in kühleren Tagesstunden sonnen-exponierte Stellen bevorzugt werden.

### **Who is who – typische Heuschrecken-Arten der pannonischen Steppen- und Trockenrasen**

Sägeschrecke (*Saga pedo*)

Die Sägeschrecke gehört zu den größten Heuschrecken Europas und ernährt sich vorwiegend räuberisch. Einschließlich der für Heuschrecken-Weibchen typischen Legeröhre am Körperende können die Tiere eine Länge von über 10 cm erreichen. So vermögen sie auch wehrhafte, größere Beutetiere, wie den Warzenbeißer oder die Gottesanbeterin, zu überwältigen. Meist sitzt die Sägeschrecke regungslos in niedrigem Gebüsch oder hohem Gras, zum Beutefang geht sie jedoch aktiv auf Jagd. Wird eine Beute erspäht, so springt die Sägeschrecke auf sie zu, packt diese mit ihren Dornen besetzten Beinen und presst sie gegen die stachelige Brust, sodass ein Entkommen unmöglich ist.

Tracheen, und verringern so den Wasserverlust bei der Atmung. Das während des Stoffwechsels entstehende Wasser wird von vielen Arten ebenfalls genutzt.

Auch geschicktes Anpassen des Verhaltens hilft, den Wasserhaushalt zu regulieren. So werden in Zeiten sehr hoher Sonnenein-

Die Fortpflanzung der Sägeschrecke erfolgt ausschließlich parthenogenetisch, das heißt, in den Populationen existieren nur Weibchen, die Eier entwickeln sich unbefruchtet. Doch konnte weltweit das bisher einzige Männchen dieser Art im Jahr 2005 in der Schweiz entdeckt werden.

Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*)

Diese sehr einprägsam benannte Art wurde in früheren Zeiten – wie der Name vermuten lässt – tatsächlich zum Entfernen von Warzen verwendet. Dazu setzte man sie auf die befallenen Stellen und ließ sich in diese beißen, in der Hoffnung, dass die Warzen nach der vermutlich schmerzvollen Therapie verschwinden. Bereits der berühmte Natur-



**Der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) erbeutet mühelos so große Heuschrecken wie die Blauflügelige Ödlandschrecke.**



**Heideschrecke (*Gampsocleis glabra*):** Ein echtes Steppenrelikt im Osten Österreichs – beim Werbegesang, der mit den Vorderflügeln erzeugt wird, sitzen die Männchen kopfüber an Pflanzestängeln.

forscher August Johann Roesel von Rosenhof beschrieb in seinen Büchern der „Insecten-Belustigung“ aus 1749: „... denn sie pflegen wo sie bloße Haut finden, so scharf zu beißen, dass sogleich das Blut darnach geht.“

Um dazu einen (nicht empfohlenen) Selbstversuch zu starten, bedarf es jedoch vielerorts einer langen Suche, da der Warzenbeißer mittlerweile sehr selten oder gar verschwunden ist. In den Tieflagen bereits fast nur noch punktuell zu finden, liegt sein aktueller Verbreitungsschwerpunkt in der montanen Zone der Alpen und der Böhmisches Masse. Hier besiedelt er Standorte mit mageren Wiesen und Weiden, die aber auch noch seinen hohen Wärmeansprüchen genügen müssen. Als recht anspruchsvolle Art reagiert er empfindlich, sobald die Wiesenbewirtschaftung intensiviert oder aufgegeben wird.

#### Heideschrecke (*Gampsocleis glabra*)

Die Heideschrecke war wahrscheinlich immer schon eine selten und nur lokal vorkommende Art in Niederösterreich. Lebensraumveränderungen und mögliche Isolationseffekte haben frühzeitig zum Erlöschen mehrerer Vorkommen dieser „echten“ Steppenart geführt. Heute bestehen nur mehr kleine Vorkommen im Neusiedlersee-Gebiet und im Naturschutzgebiet „Fischawiesen“. Überraschend war 1994 die Wiederentdeckung einer verschollen geglaubten Population im Steinfeld bei Wiener Neustadt. Das Vorkommen wird auf 800 bis 1.000 singende Männchen geschätzt und ist damit von europäischer Bedeutung. Kaum wiederentdeckt, war dieses Vorkommen jedoch schon wieder bedroht, da Planungen zu Großbauprojekten genau Teile dieser Population betrafen. Als Trockenheit liebende Art besiedelt die Hei-



**Graue Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*): Sie ist eine unserer flugtüchtigsten Heuschrecken. Unauffällig verbirgt sie sich in der Vegetation und fliegt bei Annäherung erst im letzten Moment auf.**

ist sie im pannonischen Osten Österreichs nach wie vor eine nicht seltene Art. Dies ist einerseits auf ihre gute Flug- und daher Ausbreitungsfähigkeit zurückzuführen, andererseits auch darauf, dass sie sich auch mit stark von Menschen beeinflussten Lebensräumen wie lückig bewachsenen Ruderalfluren begnügt.

Wie die meisten der heimischen Heuschrecken hat auch die Graue Beißschrecke einen einjährigen Entwicklungszyklus. Die in den Boden oder die Laubstreu abgelegten Eier überwintern, während die erwachsenen Tiere im Herbst mit Beginn der ersten Nachtfröste absterben. Ab April bis in den Mai des folgenden Jahres schlüpfen die noch flügellosen Larven, die sich schließlich wieder zu erwachsenen Heuschrecken entwickeln, woraufhin der Lebenskreislauf von Neuem beginnt.

**Kleine Beißschrecke (*Platycleis veysseli*)**

Die Kleine Beißschrecke ist eine unserer seltensten Heuschrecken der Steppenlandschaften, wenngleich sie lokal in hoher Zahl auftreten kann. Im Osten Niederösterreichs erreicht sie ihre nordwestliche Arealgrenze in Europa. Viele der in den vergangenen Jahren neu entdeckten Vorkommen befinden sich auf stark von Menschen geprägten Flächen, sodass eine kurzfristige Änderung der Nutzung dieser Flächen rasch zum Erlöschen des einen oder anderen Vorkommens führen kann.

Die Fortbewegung in der langgrasigen Vegetation erfolgt meist kletternd, da sie durch ihre verkürzten Flügel nicht mehr zum Fliegen in der Lage ist. In Jahren mit günstiger Witterung und in der Folge hoher Populationsdichte kommt es durch Ausschütten von Stresshormonen zur Ausbildung langflügeliger Exemplare, die flugfähig und daher in der Lage sind, neue Lebensräume zu besiedeln.

deschrecke ausschließlich steppenartige Lebensräume. Die Männchen benötigen vertikale Strukturen wie langhalmige Gräser oder höhere Kräuter, auf denen sie – mit dem Kopf nach unten sitzend – ihren Werbegesang vortragen. Von ebenfalls hoher Bedeutung ist eine lückige Vegetationsstruktur mit offenen Bodenstellen. An diesen herrscht ein spezielles Mikroklima vor, welches für die Entwicklung der Eier, die von den Weibchen in den Boden abgelegt werden, entscheidend ist.

**Graue Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*)**

Obwohl die Graue Beißschrecke durchaus höhere Ansprüche an ihren Lebensraum stellt,

### Grünes Heupferd (*Tettigonia viridissima*)

Viele werden mit dieser imposanten Heuschrecke vielleicht schon Bekanntschaft gemacht haben. Als großes „grünes Monster“ dringt sie bis ins Innere von Dörfern und Städten vor und hat schon des Öfteren in Wohn- und Schlafzimmern für kleine oder große Überraschungen gesorgt. Eine allfällige Furcht ist jedoch unbegründet. Zwar kann das Grüne Heupferd unangenehm zwicken, es ist aber ansonsten vollkommen harmlos. Da es sich als vorwiegend räuberisch lebende Art von anderen Insekten wie Fliegen, Wanzen, Blattläusen, Raupen und sogar den Larven des Kartoffelkäfers ernährt, ist sie aus menschlicher Sicht äußerst nützlich und sollte eine willkommene Bewohnerin unserer Gärten sein. Und schließlich trägt der Gesang des Grünen Heupferds angenehm zum Stimmungsbild eines schönen Sommerabends bei.

### Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*)

Anders als es der Name vermuten lässt, gibt es keinen direkten Zusammenhang zwischen dem – zu den Blüthengrillen gehörenden – Weinhähnchen und den Weinreben. Gemeinsam ist ihnen jedoch ihre Bindung an trocken-warmes Klima und stark besonnte Standorte, sodass diese Grille in vielen Weinbauregionen anzutreffen ist.

Wird nicht gezielt nach ihnen gesucht, so bekommt man Weinhähnchen kaum zu Gesicht. Tagsüber sitzen sie meist unauffällig an Stängeln höherer Kräuter, auf der Unterseite von Blüten und Blättern oder dicht verborgen im Gebüsch. Ihre Anwesenheit verraten sie erst durch ihren melodischen und weithin hörbaren Gesang, der oft die ganze Nacht lang vorgetragen wird. Die Männchen reiben dazu die membranartigen Vorderflügel aneinander, während die Weibchen hingegen stumm sind.



**Das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*) zählt zu den größten heimischen Heuschreckenarten (oben).**

**Kleine Beißschrecke (*Platycleis veysseli*): Sie profitiert stark von langgrasigen Brachen und konnte sich in den vergangenen Jahren wahrscheinlich ausbreiten.**



**Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*): Wie der Name vermuten lässt, liebt diese Blüthengrille, ebenso wie Weinstöcke, trockenes und warmes Klima.**

Heinz Wiesbauer (4x)



Heinz Wiesbauer (3x)

**Feldgrille (*Gryllus campestris*):** Das Foto zeigt ein frisch gehäutetes Exemplar und die Larvenhaut.

#### Feldgrille (*Gryllus campestris*)

Beim Wandern entlang von trockenen Wegrändern oder über magere Wiesen kann man bei genauem Hinsehen die Wohnröhren der Feldgrillen entdecken. Sie dienen sowohl den Larven als auch den erwachsenen Tieren als Unterschlupf und Versteck. Der unmittelbare Bereich am Höhleneingang, die sog. „Arena“, wird durch Abbeißen der Gräser vegetationsfrei gehalten und dient als Singwarte, Platz zum Sonnen sowie dem Kontakt mit den Weibchen, die auf der Suche nach geeigneten Partnern herumstreifen. Gegenüber anderen Männchen sind die Röhrenbesitzer jedoch sehr aggressiv und zeigen ein ausgesprochen territoriales Verhalten, das nicht selten in heftigen Auseinandersetzungen endet.

Während des sehr lauten, aber wohlklingenden Gesangs verschließen die Männchen die Öffnungen des Hörorgans, das sich nicht am

Kopf, sondern auf den Vorderbeinen befindet. Anders als bei vielen Heuschrecken-Arten überdauern den Winter nicht die Eier, sondern die Larven der Feldgrille. Dazu legen sie eine ca. 40 cm lange Röhre an, in der sie die kalte Jahreszeit überstehen können. Nach ein bis zwei Häutungen im Frühjahr sind die Tiere schließlich erwachsen. Somit gehört die Feldgrille zu den ersten Heuschrecken im Jahr und kann in warmen Nächten ab Mai gehört werden. Ihr Vorkommen ist ein guter Indikator für naturnahe Lebensräume.

#### Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*)

Ähnlich wie die berühmte Europäische Wanderheuschrecke (*Locusta migratoria*) neigt auch die Italienische Schönschrecke zu Massenvermehrungen, was zuletzt 1947 dazu führte, dass im südlichen Wiener Becken sogar ein Zug zum Stillstand gebracht

**Italienische Schönschrecke  
(*Calliptamus italicus*):** Sie neigt in  
besonders trockenwarmen Jahren  
zur Massenvermehrung.



wurde! Lokal sehr begrenzt, kam es im  
Osten Österreichs auch im Hitzesommer  
2003 kleinräumig zu hohen Dichten dieser  
Art, von Massenvermehrung oder Schadauf-  
treten kann in diesem Zusammenhang je-  
doch nicht gesprochen werden.

Ursprünglich war diese Heuschrecken-Art,  
die ihrem Namen „Schönschrecke“ mehr als  
gerecht wird, in fast allen Bundesländern an-  
zutreffen. Der Lebensraumverlust führte  
jedoch dazu, dass sich die heutigen Fundorte  
auf den trocken-warmen pannonischen Osten  
konzentrieren und die Schönschrecke auch  
hier meist nur verstreut auftritt. Sie ist je-  
doch sehr flugtüchtig und in besonders war-  
men Jahren mit gutem Fortpflanzungserfolg  
in der Lage, weite Strecken zu überwinden  
und so eventuell neu entstandene, geeignete  
Lebensräume zu besiedeln. 2003 konnten  
vereinzelte Exemplare bis in die Wiener  
Innenstadt nachgewiesen werden.

**Brunners-Schönschrecke (*Paracaloptenus  
caloptenoides*)**

Lange Zeit galt die Brunners-Schönschrecke  
als in Österreich verschollen, doch wurde sie

**Brunners-Schönschrecke  
(*Paracaloptenus caloptenoides*):**  
Diese Art galt in Österreich als verschollen  
und wurde erst 2007 wiederentdeckt.



im Zuge des LIFE-Projekts „Steppen- und  
Trockenrasen“ im Jahr 2007 an der Thermen-  
linie wiederentdeckt. Ein schöner Erfolg!  
Auch in der Slowakei wurde die Art vor weni-  
gen Jahren neu entdeckt, doch ist insgesamt  
das Vorkommen in Mitteleuropa auf wenige  
Fundgebiete beschränkt, die möglicherweise  
Relikte einer früher zumindest geringfügig  
weiteren Verbreitung darstellen. Da die Art  
auf lückige, kurzrasige Flächen angewiesen  
ist, litt auch sie unter der Aufgabe von tradi-  
tionellen Weidenutzungen.

**Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda cae-  
rulescens*)**

Diese heute noch relativ weit verbreitete  
Heuschrecke ist weitaus anpassungsfähiger  
als andere Arten der Trockenrasen. Durch  
diesen Umstand sowie ihre gute Flugfähigkeit  
kann sie auch auf Industriebrachen, in Wein-  
gärten oder Schottergruben angetroffen  
werden. Grundvoraussetzungen sind jedoch  
immer offene Bodenstellen und eine niedrige  
Vegetation.

Die einzelnen Tiere sind sehr unterschiedlich  
gefärbt, was mit der jeweiligen Farbe des

**Blaflügelige Ödland-  
schrecke (*Oedipoda  
caerulescens*): Die  
Tiere passen sich nach  
jeder Häutung farblich  
ihrem Untergrund an.**



Untergrundes zusammenhängt, auf dem sie aufgewachsen sind. Im Zuge ihrer 5 Häutungen während des Larvenstadiums passen sie sich mehr und mehr der Bodenfarbe an, sodass sie letztendlich oft erst dann bemerkt werden, wenn sie bei Störung auffliegen. Dabei werden ihre hellblauen Hinterflügel sichtbar, die der Art auch den Namen verliehen haben. Dieses Merkmal weist auch die weitaus anspruchsvollere und in Österreich sehr seltene Blaflügelige Sandschrecke auf, die in sehr ähnlichen, jedoch sandigeren Lebensräumen wie die hier genannte Art vorkommt.

**Schwarzfleckiger Gras-  
hüpfer (*Stenobothrus  
nigromaculatus*):  
Er zählt zu den  
Charakterarten der  
Felssteppen.**



Schwarzfleckiger Grashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*)

Einer Reihe von würfelförmigen Flecken auf den Vorderflügeln verdankt der Schwarzfleckige Grashüpfer seinen Namen, wobei nur die Männchen voll ausgebildete Flügel aufweisen, die zum Fliegen geeignet sind. Weibchen besitzen verkürzte Flügel, sodass die Fortbewegung ausschließlich am Boden erfolgt. Viele der Vorkommen befinden sich auf beweideten Flächen und es wurde bereits mehrfach beobachtet, dass einzelne Tiere auf z. B. Schafe hüpfen und so von einem Ort zum nächsten „huckepack“ verfrachtet werden. Vor allem für die Weibchen besteht so die Möglichkeit, zufällig neue Lebensräume zu besiedeln. Tatsächlich hat die vielerorts erfolgte Aufgabe der Weidewirtschaft auch zum Rückgang der Art geführt, vor allem weil dadurch die zuvor geeigneten Lebensräume verbuschten und daher nicht mehr den ökologischen Ansprüchen der Art entsprachen.

**Zubowskis Grashüpfer  
(*Stenobothrus eura-  
sius*): Das gesamte  
Vorkommen in Öster-  
reich ist kleiner als ein  
Fußballfeld.**



Zubowskis Grashüpfer (*Stenobothrus eurasius*)

Diese Heuschrecken-Art mit dem nach ihrem Erstbeschreiber vergebenen deutschen

Namen gehört zu den seltensten Arten in Mitteleuropa. In Österreich kann sie ausschließlich an zwei Standorten im Raum Hainburg angetroffen werden und besiedelt auch hier nur vergleichsweise winzige Flächen. Als Lebensraum dienen meist steile und stark besonnte Abhänge mit hohem Anteil an Felsen und offenen Bodenstellen. Verbuschte oder stark vergraste Bereiche werden gemieden. Ihre Vorkommen liegen daher meist an Extremstandorten, die aufgrund von Trockenheit und Hitze im Sommer für Gehölze nicht mehr besiedelbar und so natürlicherweise waldfrei sind. Aufgrund der Seltenheit dieser Art genießt sie besonderen Schutz durch die EU-Naturschutzgesetze (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie), d. h., dass Schutzgebiete für diese Art ausgewiesen werden müssen und die Populationen in einem „guten Erhaltungszustand“ zu bewahren sind.

Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*)

Als einzige Fangschrecken-Art, die in Mitteleuropa zu finden ist, besiedelt die Gottesanbeterin trockenwarme halboffene Lebensräume, wobei ein gewisser Grad an Verbuschung toleriert wird. Bis vor 15 bis 20 Jahren galt die Art noch als ausgesprochen selten. Sie hat jedoch von den warmen Sommern der letzten Jahre profitiert und sich zunehmend ausbreiten können. Die Gottesanbeterin hat dabei „verlorenen Boden“ wiedergutmacht. Lokal dringt sie sogar bis in nicht allzu „sterile“ Gärten vor und sorgt dort immer wieder für freudige Überraschung unter den Naturliebhabern. Bei der Neubesiedlung kommt ihr ihre (eingeschränkte) Flugfähigkeit, aber auch Windverdriftung zugute. Allerdings landet sie mitunter auch weit abseits geeigneter Lebensräume, etwa in Stadtzentren oder auf Berggipfeln.

Die Weibchen legen während der Sommermonate mehrere schaumige Kokons an Pflan-

**Junglarve der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*): Durch ihre ausschließlich räuberische Lebensweise bereits ab dem Larvenstadium gilt sie als die Tigerin unter den Insekten.**



Heinz Wiesbauer (5x)

**Paarung der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*): Gelegentlich kommt es bei der Paarung vor, dass das Männchen zum Opfer wird und das Futterangebot der Weibchen aufbessert.**

**Rotleibiger Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*):**  
Er besiedelt fast alle Bundesländer.



Eva Kainer-Ranner

**Zweipunkt-Dornschröcke (*Tetrix bipunctata*):**  
Sie zählt aufgrund ihrer geringen Größe zu den wenig auffälligen Heuschrecken-Arten.



Heinz Wiesbauer

**Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*):**  
Sein zischender Gesang ist auch für Laien sehr leicht zu erkennen.



Manuel Denner

zenstängeln oder anderen Strukturen ab, wo diese dann auch den Winter über liegen. Die im darauffolgenden Frühjahr schlüpfenden Larven sind bereits genauso „gefräßige Räuber“ wie die Alttiere. Als mögliches Opfer kommt alles in Frage, was kleiner als die Larven selbst ist und sich bewegt. In seltenen Fällen werden von erwachsenen Individuen sogar kleinste Wirbeltiere erbeutet.

Den hier angeführten Arten, die nur eine kleine Auswahl der reichen Heuschrecken-Fauna auf Trockenrasen darstellen, ist eines gemeinsam: Sie sind in besonderer Weise auf die Erhaltung und Pflege ihrer Lebensräume – den Schutz des Menschen – angewiesen. Die im LIFE-Projekt eingeleiteten Pflegemaßnahmen sind ein wesentlicher Schritt, den Fortbestand dieser bemerkenswerten Arten „vor unserer Haustür“ zu sichern.

Hans-Martin Berg  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
1010 Wien

Dipl.-Ing. Manuel Denner  
Untere Ortsstraße 17  
2170 Kleinhadersdorf

## 4.9 Von großen und kleinen Minnesängern: die Zikadenfauna der pannonischen Trockenrasen

Werner Holzinger und Brigitte Komposch

Die spiegelglatte, azurblaue Oberfläche des Meeres flimmert in der Sonne. Die mittägliche Hitze zwingt selbst die Wärme liebendsten zwei- und vierbeinigen Mittelmeerbewohner in die Schatten der Pinienwälder. Nur das laute, allgegenwärtige Zirpen der Manna-zikaden (*Cicada orni*) durchdringt die Stille.

Das ist die häufigste Assoziation, die die meisten von uns mit dem Begriff „Zikaden“ verbinden. Nur den wenigsten ist hingegen bekannt, dass Zikaden eine der artenreichsten Insektengruppen sind. Weltweit kennt man etwa 50.000 Arten, in Europa kommen über 2.000 davon vor, für Österreich sind bislang 625 Arten nachgewiesen. Man findet sie in allen von Pflanzen besiedelten Lebensräumen, von den lückigen Grasmatten des Großglockners bis zu den Ufern der Salzlacken im Seewinkel.

Besonders viele faunistisch bemerkenswerte und naturschutzfachlich wertvolle Zikaden-Arten leben in den Trocken- und Halbtrockenrasen des pannonischen Raumes: Etwa 100 Arten, vor allem aus den Familien der Sing-, Glasflügel-, Sporn-, Zwerg-, Mücken-, Schaum-, Blut- und Käferzikaden, haben sich auf diese Biotope spezialisiert. Die wesentlichste Ursache dafür ist ihre Ernährung: Alle Zikaden leben ausschließlich von Pflanzensäften, die sie mit Hilfe ihres Rüssels aus Zweigen, Blättern oder auch Wurzeln ihrer Nährpflanzen saugen. Weit mehr als die Hälfte der heimischen Arten lebt nur an einer einzigen Pflanzenfamilie, -gattung oder gar -art. So findet man beispielsweise die Erdseggen-Spornzikade *Kelisia halpina* nur

an der Erdsegge (*Carex humilis*), und die Heidespornzikade (*Kosswigianella exigua*) ausschließlich am Schafschwingel (*Festuca ovina*). Der Schafschwingel – eine der dominanten Grasarten von Trockenrasen – dient sogar einer ganzen Schar von Zikaden-Arten als Nahrungsquelle. Neben der Heidespornzikade leben nicht weniger als 8 weitere Spornzikaden-Arten, 10 Zwergzikaden-Arten und die Steppenschaumzikade stets an ihm.

Aber auch Arten, die nicht so eng an bestimmte Nährpflanzen gebunden sind, können auf Trocken- und Halbtrockenrasen spezialisiert sein. Dies ist – neben den (klein)klimatischen Verhältnissen – oft auf die Struktur dieser Lebensräume zurückzuführen. Die Schaufelspornzikade (*Asiraca clavicornis*) und auch der Europäische Laterenträger (*Dictyophara europaea*) leben zwar relativ anspruchslos an verschiedensten Kräutern, Stauden und sogar Sträuchern, benötigen aber zur Eiablage sonnige, offene, sandig-erdige Bereiche. Daher sind sie in lückigen, niedrig wüchsigen Trockenrasen, aber auch an sonnenexponierten Waldrändern und manchmal sogar in Brachen und Ruderalflächen zu finden.

Trockenrasen bieten nicht nur sehr vielen verschiedenen Zikaden-Arten Lebensraum, sie können hier auch enorme Dichten erreichen. Mit bis zu 1.000 Tieren pro Quadratmeter zählen Zikaden auch zu den absolut häufigsten Tieren in Wiesen. Dennoch bleiben sie dem menschlichen Betrachter meist verborgen. Der Grund dafür ist nicht nur ihre Kleinheit – die Mehrheit der heimischen Arten ist nur zwischen 3 und 8 mm „groß“ –, sondern auch ihre verborgene Lebensweise und ihre perfekte Tarnung. Mit wenigen Ausnahmen sind Zikaden relativ unauffällig grau, braun oder grünlich gefärbt, sodass sie im dichten Gras fast nicht auszumachen sind. „Auflösende“, oft fenster- oder streifenför-

**Gefleckte Feuerzikade (*Zygina rorida*):** Eine seltene, nur an trockenwarmen Waldrändern vorkommende Zwergzikaden-Art.



**Rosen-Glasflügelzikade (*Reptalus panzeri*):** Die Larven leben unterirdisch und tragen oft ein Büschel aus Wachsfäden am Ende des Hinterleibs.



**Schöne Elfenzikade (*Eurhadina pulchella*):** Wie viele ihrer Verwandten stechen die Weibchen ihre Eier in die Nährpflanzen, wo sie den Winter überdauern.



**Wiesenschaumzikade (*Philaenus spumarius*):** Die Larven produzieren eiweißreiche Schaumhüllen, um sich darin vor Feinden verstecken zu können.



**Große Augenblattzikade (*Alebra albostriella*):** Auf Eichen spezialisiert – sie kommt manchmal in so großer Zahl vor, dass die Knospen geschädigt werden.



mige Zeichnungsmuster und eine ihren Nährpflanzen angepasste Körperform komplettieren ihre Tarnung. Selbst ihre Tätigkeit als „Minnesänger“ der Insektenwelt trägt nicht dazu bei, dass sie die menschliche Aufmerksamkeit erregen. Warum wir außer den Singzikaden nur Heuschrecken und Grillen zirpen hören, ist leicht erklärt: Zikadengesänge sind für uns nur in Ausnahmefällen hörbar. Die Übertragung der vom „Trommelorgan“ erzeugten Signale erfolgt nämlich nur bei Singzikaden mittels Luftschall, bei den übrigen Arten werden die Pflanzen, auf denen die Tiere sitzen, zur Übermittlung ihrer Botschaften herangezogen. Und diese Signale sind so leise, dass sie für das menschliche Ohr nur mit Hilfe aufwändiger Apparaturen hörbar gemacht werden können.

Die von einzelnen Gebüschern durchsetzten Trockensteppen der Hundsheimer Berge, des Eichkogels bei Mödling und des Kahlenbergs in Wien bieten fast mediterrane Lebensbedingungen. Hier findet man auch Singzikaden. Die häufigste von ihnen ist die Hühnerzikade (*Cicadetta tibialis*), eine besonders Wärme liebende Art. Die „gackernden“ Männchen kann man am besten auf niedrigem Buschwerk entdecken, wo an heißen Frühsommertagen zahlreiche Sänger einen eindrucksvollen Choral anstimmen. Die Weibchen hingegen sind stumm, wie bei allen Singzikaden. Die Larven leben im Boden und ernähren sich von Pflanzensäften, die sie aus den Wurzeln saugen. Zur Fortbewegung haben sie daher ihre Vorderbeine zu mächtigen Grabschaufeln umgebildet. Erst am Ende ihrer Larvalphase kommen sie ans Tageslicht und erklettern Kräuter oder Sträucher, um sich auf ihnen zum erwachsenen Insekt zu häuten. Im Frühsommer kann man mit etwas Glück auch leere Larvenhäute, Exuvien genannt, finden. Diese Larvenhäute und ihr ausdauernder Gesang führten dazu, dass Singzikaden in der griechischen Mythologie



**Schaufelspornzikade**  
(*Asiraca clavicornis*):  
Eine typische Bewohnerin  
lückiger Trocken-  
rasen (links)

**Wiesenspornzikade**  
(*Javesella pellucida*):  
Der Gesang erinnert  
an die Verständigung  
über Morsezeichen  
(rechts).



**Gefleckte Ameisenzi-  
kade** (*Tettigometra  
griseola*): Zu den ge-  
fährdetsten Zikaden  
zählen die Ameisenzi-  
kaden-Arten (links).

**Rispspornzikade**  
(*Ribautodelphax  
albostrigata*): Lebt  
ausschließlich am  
Wieserispengras  
(rechts)

Gernot Kunz (9x)

zu Symbolen der Wiederauferstehung und des ewigen Lebens wurden.

Neben den Singzikaden sind in pannonischen Trockensteppen auch die nur ca. 4 bis 10 mm großen Glasflügelzikaden zu finden. Ihre Larven entwickeln sich ebenfalls unterirdisch. Unter ihnen finden sich zwei der seltensten Zikaden-Arten Österreichs, die Griechische Glasflügelzikade (*Hyalesthes philesakis*), deren Hauptverbreitungsgebiet sich im östlichen Mittelmeerraum befindet, und die Zwerg-Glasflügelzikade (*Setapius apiculatus*), die vorwiegend in der ungarischen Tiefebene und am Balkan beheimatet ist. Wesentlich auffälliger als die gut getarnten Glasflügelzikaden sind die rot-schwarz gefärbten Blutzikaden. Alle drei heimischen Arten weisen diese Warnfärbung auf, die potenziellen Feinden schon von Weitem signalisiert, dass hier keine wohlschmeckende Beute, sondern ein völlig ungenießbares Insekt in der Wiese sitzt. Auch ihre Larven leben, als Schutz vor Feinden, im Boden.

Eine ganz andere Strategie verfolgen ihre nächsten Verwandten, die Schaumzikaden: Sie verstecken sich in Schaumnestern, die im

Volksmund „Kuckucksspeichel“ genannt werden. Diese Nester bestehen aus einem klebrigen Eiweiß-Luft-Gemisch und schützen die darin lebende Larve wirkungsvoll vor hungrigen Feinden wie Spinnen, Ameisen, Wanzen und sogar Vögeln. Die Trockenrasen und -steppen im Wiener Becken werden von mehreren Schaumzikaden-Arten besiedelt. Neben weit verbreiteten Arten wie der Wanst-Schaumzikade (*Lepyronia coleoptrata*) und der Grasschaumzikade (*Neophilaenus lineatus*) beherbergen sie auch eine absolute Rarität: die Spitzkopf-Schaumzikade (*Neophilaenus modestus*). Diese etwa 5 mm große, unauffällig bräunliche Art wurde hier erstmals entdeckt und 1922 von einem der seinerzeit bedeutendsten Zikadenforscher Mitteleuropas, Hermann Haupt aus Halle an der Saale, als neu für die Wissenschaft beschrieben. Sie kommt nur im pannonischen Osten Österreichs sowie in Teilen von Ungarn und Rumänien vor. Aufgrund der Lebensraumverluste der letzten Jahrzehnte ist sie in Österreich „vom Aussterben bedroht“.

Für einige Zikaden-Arten sind die Hainburger Berge – und in manchen Fällen auch die wär-

**Großer Laternen-träger (*Dictyophara multireticulata*):** Sehr seltener Bewohner lückiger Trockenrasen des Pannonikums. Das Bild zeigt eine Larve.



Gernot Kunz

**Große Schönzirpe (*Platymetopius major*):** Ihre Larven leben im Trockenrasen, während die erwachsenen Tiere vorwiegend im Gebüsch zu finden sind.



Werner Holzinger

**Gelbe Käferzikade (*Agalmatium flavescens*):** Diese flugunfähige Zikade kommt im Wiener Raum und bei Hainburg vor.



Werner Holzinger

**Zangenspornzikade (*Javesella forcipata*):** Zeichnet sich durch einen eigentümlich anmutenden Gesang, der an ein Ballspiel erinnert, aus.



Gernot Kunz

**Gewöhnliche Buckelzikade (*Centrotus cornutus*):** Auch die Larven haben bereits diesen charakteristischen „Buckel“.



Werner Holzinger

megetönten Hänge der Thermenlinie südlich von Wien, die Ausläufer der Kleinen Karpaten bei Preßburg und die Pöllauer Berge – die absolute Nord- und Westgrenze ihres Verbreitungsgebietes. Sie kommen vorwiegend im östlichen Mittelmeerraum, in der ungarischen Tiefebene oder sogar in südosteuropäischen und kasachischen Steppen vor und finden bei uns nur kleinräumig gerade noch jene klimatischen Verhältnisse vor, die sie zum Überleben benötigen. Beispiel dafür sind die Wiesenknopf-Feuerzikade (*Zygina frauenfeldi*), die Kurzflügelzikade (*Henschia acuta*) und die Sechspunkt-Mückenzikade (*Trypetimorpha occidentalis*). Aber auch zwei relativ große und auffällige Arten, der im Mittelmeerraum verbreitete Große Laternen-träger (*Dictyophara multireticulata*) und die Gelbe Käferzikade (*Agalmatium flavescens*), erreichen hier ihre nordwestliche Verbreitungsgrenze.

Die meisten dieser Arten sind in der modernen Kulturlandschaft höchstgradig gefährdet, da jahrhundertealte Bewirtschaftungsformen in der industrialisierten Landwirtschaft nicht mehr fortgeführt werden und ihre Lebensräume zu verschwinden drohen. Die Hundsheimer Berge, der Eichkogel bei Mödling und einige weitere Naturschutzgebiete sind letzte Zufluchtsmöglichkeiten für diese Arten. Den fortwährenden Bemühungen des Naturschutzes und der Mithilfe der Landwirte ist es zu verdanken, dass hier naturschutzkonforme Bewirtschaftungsweisen erfolgreich umgesetzt werden. Nur so erscheint das Überleben dieser zoologischen Kostbarkeiten auch für die nächsten Generationen möglich.

Dr. Werner Holzinger & Mag. Brigitte Komposch  
Ökoteam - Institut für Faunistik und Tierökologie  
Bergmannsgasse 22  
8010 Graz

## 4.10 Manche mögen's heiß: Wanzen in Trockenrasen

Wolfgang Rabitsch

Wanzen (Heteroptera) sind Insekten mit unvollkommener Verwandlung, das heißt, sie haben kein Puppenstadium (wie z. B. Käfer oder Schmetterling), sondern entwickeln sich vom Ei über meist 5 Larvenstadien zum erwachsenen Insekt. Charakteristisch für Wanzen sind ihre Stinkdrüsen, die sie zur Verteidigung, aber auch zur Kommunikation einsetzen. Mit Hilfe der stechend-saugenden Mundwerkzeuge saugen die Tiere – je nach Art – an Pflanzensäften, Pilzen, anderen Insekten oder dem Blut von Säugetieren und Vögeln. In Österreich sind zurzeit rund 900 Arten, weltweit sind über 45.000 Arten bekannt. Wanzen sind in allen terrestrischen und aquatischen Lebensräumen zu finden und auch im Grenzbereich auf der Wasseroberfläche: Die weithin bekannten Wasserkäfer zählen ebenso zu den Wanzen wie der im Wasser lebende Wasserskorpion oder die Rückenschwimmer.

Die an Land lebenden Wanzen besiedeln unterschiedliche Bereiche in den Lebensräumen. Manche leben eingegraben im Boden, viele auf der Bodenoberfläche und in allen Schichten der Vegetation von der Kraut- und Strauchschicht bis in die Kronenregion. Einige Arten leben sehr speziell unter der Rinde oder in den Gängen von Borkenkäfern. Wanzen sind wichtig für den Nährstoffkreislauf in terrestrischen Ökosystemen und sie stellen eine wichtige Nahrungsgrundlage für Prädatoren, vor allem für Vögel, dar. Räuberische Arten können unter bestimmten Umständen regulierenden Einfluss auf andere Arten ausüben und sie werden deshalb auch bei der biologischen Kontrolle schädlicher Arten im Unterglasbau eingesetzt. Pflanzen-

saugende Wanzen sind unterschiedlich eng an ihre Nahrungspflanzen gebunden, wodurch sich eine spezifische Habitatbindung ergeben kann. Monophage Arten, die an einer einzigen Pflanzenart saugen, kommen nur an den Standorten der Nahrungspflanze vor. So lebt z. B. die Kleine Weichwanze *Solenoxypus fuscovenosus* bei uns ausschließlich am Kampferkraut *Camphorosma annua* und ist daher auf wenige Vorkommen an den Lackenrändern im Seewinkel beschränkt. Die Radmelde-Meldenwanze *Parapsis kochiae* kommt in Österreich nur an wenigen Stellen im Weinviertel an ihrer Wirtspflanze, der asiatischen Steppenart *Bassia* (= *Kochia*) *prostrata*, vor. Schließlich sind mehrere Wanzen-Arten Wacholder-Spezialisten, an dessen Früchten sie bevorzugt saugen und in dessen Umgebung sie einen Großteil ihres Lebens verbringen. Daher (und auch noch aus anderen Gründen) sind Wanzen sehr gute Deskriptoren von Lebensräumen und auch sehr gut als Indikatoren für Veränderungen von Lebensräumen geeignet.

Eine der bekanntesten Wanzenarten, die man gelegentlich auch in Trockenrasen antreffen kann, ist die Feuerwanze *Pyrrhocoris apterus*, in manchen Regionen auch „Schusterkäfer“ genannt. Die leuchtend rot-schwarze Färbung signalisiert „Vorsicht! Giftig“, ist aber nur ein Trick, da Feuerwanzen weder Giftstoffe produzieren, noch welche aus ihrer Nahrung herstellen können. Potenzielle Räuber sollen so getäuscht werden. Besonders effektiv ist dieser Schutzmechanismus, wenn sich die Tiere zu großen Gemeinschaften versammeln, die man am Stamm größerer Linden beobachten kann.

Aber noch andere Schutzmechanismen sind bei Wanzen zu finden. So zeichnen sich vergleichsweise viele Arten als Larven, manche auch als Imagines durch eine auffallende Ameisenähnlichkeit aus. Es zählt sich „in der

**Teufel (*Phymata crasipes*):** Diese Raubwanze lauert in Blüten und ergreift anfliegende Blütenbesucher mit ihren Vorderbeinen. Die beiden kurzen Verlängerungen am Kopf erscheinen wie Teufelshörner.



freien Wildbahn“ offenbar aus, wie eine Ameise auszusehen, um mögliche Räuber zu täuschen. Die Larven einer Raubwanzen-Art, des „Maskierten Strolchs“ (*Reduvius personatus*, Reduviidae), tarnen sich, indem sie ihren Körper mit Substratteilchen, z. B. Staub oder Sand, „maskieren“ und so versuchen, sich dem Blick zu entziehen.

Eine Reihe von biologischen Besonderheiten in der Naturgeschichte der Wanzen macht diese zu ausgesprochen interessanten Studienobjekten für verschiedene Wissenschaftsdisziplinen. So wurde z. B. das für die Geschlechtsdetermination mitverantwortliche X-Chromosom erstmals bei Feuerwanzen entdeckt und beschrieben. Auch der Einsatz von hormonanalogen Stoffen zur Fraßabwehr bei Pflanzen wurde in den 1960er-Jahren bei Feuerwanzen entdeckt. Schließlich betreiben einige Wanzen-Arten unterschiedlich intensiv ausgeprägtes Brutvorsorge- oder Brutfürsorgeverhalten und auch die Fortpflanzungsstrategien mancher Arten sind Gegenstand aktueller Forschungen. So wurde kürzlich bei einer australischen Bachläufer-Art – einzigartig innerhalb der Insekten – festgestellt, dass die Weibchen den Männchen während der Kopula ein „Bräutigamsgeschenk“ machen,

indem sie sie mit Sekreten aus eigenen Drüsen füttern; der umgekehrte Fall, Brautgeschenke der Männchen an die Weibchen, kommt bei Insekten hingegen häufiger vor. Viele Arten sind – mittels unterschiedlicher Strukturen und Techniken – in der Lage, Laute zu produzieren, deren Bioakustik aber bisher kaum untersucht wurde.

Obwohl die heimischen Wanzen in unterschiedlichen Lebensräumen vorkommen, sind doch besonders viele Arten an nährstoffarmen, trockenen und warmen Standorten zu finden: „Some like it hot.“ Je höher die Pflanzenvielfalt am jeweiligen Standort, desto höher ist in der Regel auch die Wanzenvielfalt. So wurden in mehreren Untersuchungen zur Wanzenfauna ausgewählter Trockenstandorte in Niederösterreich bemerkenswert hohe Artenzahlen festgestellt (z. B. jeweils rund 300 Wanzen-Arten in den Sandbergen Oberweiden, am Eichkogel bei Mödling oder in den Hundsheimer Bergen).

Durch den Rückgang und die qualitative Verschlechterung von geeigneten Habitaten sind jedoch viele Wanzen-Arten als gefährdet anzusehen. In der aktuellen Roten Liste der Wanzen Niederösterreichs ist rund ein Drittel

**Schwarze Feldmannstreu-Netzwanze (*Catoplatus nigriceps*): Die 3 bis 5 mm große Netzwanze lebt an der Blattoberseite und in den Blütenständen des Feld-Mannstreu.**

Wolfgang Rabitsch (3x)



**Bodenwanze *Geocoris erythrocephalus*: Die Nachweise der südlichen Art in Österreich haben in den letzten Jahren zugenommen, vermutlich profitiert sie vom Klimawandel.**



der Arten in einer Gefährdungskategorie eingestuft, sehr viele dieser Arten leben an Trockenstandorten. Als wichtigste Gefährdungsursachen sind die direkte Zerstörung der Lebensräume, die Nutzungsintensivierung oder -aufgabe, die Monotonisierung der Landschaft, Nährstoff- und Schadstoffeinträge und die zunehmende Isolation der Standorte in der Kulturlandschaft zu nennen.

Im Folgenden werden einige charakteristische Wanzen-Arten von Trockenrasenstandorten vorgestellt:

#### **Zu den häufigeren Arten zählen:**

*Catoplatus carthusianus* (GOEZE, 1778)

Feldmannstreu-Netzwanze

Die 3 bis 5 mm große Netzwanze lebt bevorzugt am Feld-Mannstreu (*Eryngium campestre*), wo sie sich vor allem an der Blattoberseite und in den Blütenständen aufhält. Die Überwinterung erfolgt als Imago in der Streu unweit von Wirtspflanzen, im pannonischen Raum werden vermutlich zwei Generationen im Jahr ausgebildet. In Österreich ist die Art nur aus dem Osten (Niederösterreich, Wien, Burgenland) bekannt, wo sie lokal aber häufig in Erscheinung tritt.

*Phymata crassipes* (FABRICIUS, 1775) Teufel  
Diese 7 bis 9 mm große Raubwanze lauert in Blütenköpfen auf anfliegende Blütenbesucher (z. B. Schmetterlinge, Fliegen) und ergreift diese mit den zu Fangbeinen umgestalteten Vorderbeinen, mit denen die Beute auch während des Aussaugens festgehalten wird. In Österreich ist sie aus allen Bundesländern bekannt.

*Ortholomus punctipennis* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838)

Eine eurosibirisch verbreitete Bodenwanze, die epigäisch (auf der Bodenoberfläche) lebt und auch an lückigen Pionierstandorten gefunden wird. Sie saugt an den Samen verschiedener Pflanzen, bevorzugt an Fingerkraut-Arten (*Potentilla* spp.). Die 4 bis 6 mm große Art ist in Österreich aus fast allen Bundesländern gemeldet.

*Metopoplax origani* (KOLENATI, 1845)

Östliche Kamillenwanze

Die 3 bis 4 mm große Bodenwanze ist von Südosteuropa bis in die kaspische Region verbreitet. In Österreich ist sie vor allem in den östlichen Bundesländern weiter verbreitet und besiedelt auch trockene Brachen und Ruderalstandorte. Sie lebt an verschiedenen



**Grasgespenst  
(*Chorosoma schillingii*):  
Diese Glasflügelwanze  
lebt an Süßgräsern.**



**Wolfsmilch-Erdwanze  
(*Cydnus aterrimus*):  
Erdwanzen halten sich  
meist auf der Boden-  
oberfläche auf.**



**Große Wolfsmilch-  
wanze (*Dicranocephalus agilis*):  
Lebt an verschiedenen  
Wolfsmilch-Arten.**

Korbblütlern (Asteraceae), bevorzugt an Kamillenförmigen (z. B. *Anthemis* spp., *Matricaria* spp., *Achillea* spp.). Die Imagines überwintern und es werden zwei Generationen im Jahr ausgebildet.

*Oxycarenus pallens* (HERRICH-SCHÄFFER, 1850)  
Eine vom Mittelmeerraum bis nach China verbreitete Bodenwanze, die ihr Areal aktuell nach Norden erweitert und mittlerweile bis Sachsen vorkommt. In Österreich ist sie auf die pannonische Region beschränkt, wo sie meist sehr häufig in Erscheinung tritt. Die 3 bis 4 mm große Art lebt bevorzugt an Flockenblumen (*Centaurea* spp.), gelegentlich auch an anderen Korbblütlern. Die Imagines überwintern und es werden – je nach Witterung – eine oder zwei Generationen im Jahr ausgebildet.

*Emblethis verbasci* (FABRICIUS, 1803)  
Königskerzen-Bodenwanze  
Die vermutlich häufigste Trockenrasen-Wanzen-Art in Österreich. In einer Untersuchung von 50 Trockenrasen-Standorten im Wiener Becken wurde sie als einzige Wanzen-Art an allen untersuchten Standorten festgestellt. Die 5,5 bis 7,5 mm große Art lebt auf der Bodenoberfläche, ernährt sich polyphag von den Samen verschiedener Pflanzen und wird auch in Brachen und an Ruderalstandorten gefunden. In Österreich ist sie vor allem in den östlichen Bundesländern häufig. Nach der Überwinterung als Imago werden zwei Generationen ausgebildet.

*Chorosoma schillingii* (SCHILLING, 1829)  
Grasgespenst  
Die 13 bis 16 mm große, sehr schlanke Glasflügelwanze lebt an verschiedenen Süßgräsern (Poaceae) und wurde in Österreich bisher nur im pannonischen Raum festgestellt. Sie ist vom Mittelmeerraum bis Zentralasien verbreitet. Die Tiere überwintern im Eistadium und bilden eine oder zwei Generationen im Jahr.

**Kurzflügelige Raubwanze  
(*Coranus subapterus*):  
Sie lebt auf der Bodenober-  
fläche an trockenen Standorten  
an lückig bewachsenen Stellen.**

*Coptosoma scutellatum* (GEOFFROY, 1785)

Kugelwanze

Die 3,5 bis 4,5 mm große, schwarz gefärbte Kugelwanze ist an Schmetterlingsblütler (Fabaceae) gebunden und wird bevorzugt an der Buntkronwicke (*Coronilla varia*) und am Hauhechel (*Ononis* spp.) festgestellt. Sie ist eurosibirisch verbreitet und in Österreich aus allen Bundesländern gemeldet. Nach der Überwinterung als Larve wird eine Generation im Jahr ausgebildet. Bei Beunruhigung lassen sich die Tiere von den Pflanzen fallen, stellen sich tot und sind auf der Bodenoberfläche kaum aufzufinden.

*Eurygaster maura* (LINNAEUS, 1758)

Gras-Schildwanze und

*Aelia acuminata* (LINNAEUS, 1758)

Spitzling

Beide Arten leben an verschiedenen Süßgräsern und können bei Massenvermehrungen Schäden in Getreidekulturen verursachen. Sie sind in Österreich aus allen Bundesländern bekannt und besiedeln auch schattigere Standorte. Nach der Überwinterung als Imago wird eine Generation im Jahr ausgebildet.

*Neottiglossa leporina* (HERRICH-SCHÄFFER, 1830)

Die 5 bis 6,5 mm große Baumwanze lebt an verschiedenen Süßgräsern und kommt in Österreich vor allem im pannonischen Osten vor, am Alpenrand und inneralpin ist sie seltener.

*Sciocoris cursitans* (FABRICIUS, 1794)

Gemeine Brachwanze

Eine der häufigsten Trockenrasen-Wanzen-Arten, die auf der Bodenoberfläche lebt und sich polyphag von verschiedenen Nahrungspflanzen ernährt. Die 4,5 bis 6 mm große Baumwanze kommt in ganz Österreich vor und besiedelt auch mittlere Höhenstufen. Die Imagines überwintern im Boden und bilden eine Generation im Jahr.



Wolfgang Rabitsch (4x)

*Graphosoma lineatum* (LINNAEUS, 1758)

Streifenwanze

Die Streifenwanze ist an ihren schwarz-roten Längsstreifen eindeutig identifizierbar. Sie lebt an verschiedenen Doldenblütlern (Apiaceae), ist aus allen Bundesländern bekannt und besiedelt auch schattigere und feuchtere Standorte. Nach der Überwinterung als Imago wird eine Generation im Jahr ausgebildet.

### **Besonderheiten auf Wacholder**

Das immergrüne Nadelgehölz wird der Familie der Zypressengewächse zugeordnet. Da der Wacholder äußerst lichtbedürftig ist, kommt er nicht im Inneren mitteleuropäischer Laubwälder vor. In der Naturlandschaft war er deshalb auf Standorte angewiesen, auf denen die Waldbedeckung längere Zeit unterbrochen, aufgelichtet oder aufgrund anderer Faktoren nicht möglich war. Wegen seiner Konkurrenzschwäche ist er vor allem auf Extremstandorten wie Hochmooren, Fels- und Sandfluren oder Trockenrasen vorzufinden.

Die Nadeln des Wacholders sind stechend spitz, ein ausgezeichneter Schutz vor Weide-



**Wacholderling (*Chlorochroa juniperina*):** Im Herbst zeigen die Tiere eine braune Färbung.



**Buntrock (*Cyphostethus tristriatus*):** Trotz der bunten Färbung zwischen den Wacholdernadeln oft nur schwer zu erkennen.



**Wacholder-Randwanze (*Gonocerus juniperi*):** Wird neuerdings vermehrt in Städten an Thujen festgestellt.

tieren. Die offene Kulturlandschaft und die seit dem Mittelalter überall übliche Beweidung der Allmenden und Heiden bot dem Wacholder vorteilhafte Standortbedingungen. Er blieb, wie auch andere bewehrte Sträucher, von den Weidetieren verschont und gehört zum charakteristischen Arteninventar der Heiden.

Hinter dem Begriff „Wacholder“ steckt mehr als nur ein Gehölz. Er ist Symbol für historische Kulturlandschaften, eine Leitart für artenreiche Lebensräume, ein ästhetisches Landschaftselement, eine wichtige Heil- und Gewürzpflanze und Lebensraum für zahlreiche hoch spezialisierte Insekten.

Der Echte Wacholder *Juniperus communis* (Cupressaceae) wird von mehreren Wanzenarten aus unterschiedlichen Familien als Nahrungspflanze genutzt. Neben den in höheren Lagen vorkommenden Weichwanzen (z. B. *Phytocoris juniperi*, *Dichrooscytus valesianus*, *Globiceps juniperi*) finden sich an den xerothermen Trockenrasenstandorten der pannonischen Zone 5 typische „Wacholderwanzen“, die z. T. in bemerkenswert großer Zahl (viele hundert Exemplare) an den Wacholdersträuchern zu finden sind. Alle Arten durchlaufen ihren gesamten Entwicklungszyklus (5 Larvenstadien) an Wacholder und saugen an den Beerenzapfen, daher werden die meisten Exemplare auch an weiblichen Wacholdersträuchern gefunden.

Zu den Charakterarten zählen:

*Gonocerus juniperi* (Coreidae)

Wacholder-Randwanze

Die bis zu 14 mm großen Tiere überwintern als Imagines und sind, je nach Witterung, schon ab Mitte März anzutreffen. Die neue Generation entwickelt sich bis etwa Juli/August, obwohl vereinzelt Larven noch im September auftreten. Die Art ist in

Österreich weiter verbreitet und kommt auch in der montanen Höhenstufe an Wacholder vor.

*Chlorochroa juniperina* (Pentatomidae)  
Wacholderling

Die etwa 12 mm große, grün gefärbte Baumwanze kommt ebenfalls in ganz Österreich mit der Futterpflanze vor. Im Herbst kann eine bräunliche Verfärbung der Tiere auftreten. Die überwinternden Imagines sind ab Ende April anzutreffen, die erwachsenen Tiere der neuen Generation etwa ab Ende Juli.

*Cyphostethus tristriatus* (Acanthosomatidae)  
Buntrock

Auch diese bis 10 mm große, braun-grün gefärbte Bauchkielwanze überwintert im Imagnalstadium und durchläuft eine Generation pro Jahr. Die überwinternden Tiere können ab März auftreten, die Kopula erfolgt im Mai und die neue Generation ist ab etwa Juli vertreten. Die Art kommt in ganz Österreich und auch im Gebirge vor.

*Orsillus depressus* (Lygaeidae)  
Wacholder-Bodenwanze

Diese bis 8 mm große, braun gefärbte Wanze ist erst in den letzten Jahrzehnten aus dem Mittelmeergebiet nach Mitteleuropa vorgezogen und bereits bis England verbreitet. Möglicherweise sind die Vorkommen in Ostösterreich autochthon, wenngleich die Nachweise in den letzten Jahren, vor allem an Ziergehölzen (*Thuja*, *Chamaecyparis*), zugezogen haben. Die Imagines überwintern, die neue Generation entwickelt sich bis etwa Juli, die Art ist in den Tieflagen Österreichs wahrscheinlich überall verbreitet, wo Wacholder vorkommt.

*Phytocoris parvulus* (Miridae)  
Wacholder-Weichwanze

Diese bis 4,5 mm kleine Wanze ist fleckig hellbraun gefärbt. Die Art überwintert im Ei-

stadium, die Larven treten von Mai bis Juli, die Imagines von Juli bis September auf. Die wahrscheinlich zoo- und phytophag lebende Art ist in Österreich nur aus dem Osten bekannt und weniger häufig.

Alle genannten Wanzen-Arten profitieren von den in Hausgärten angepflanzten Zypressengewächsen (*Thuja*, *Chamaecyparis* u. a.) und treten zunehmend auch im städtischen Bereich auf.

Selbstverständlich werden auch andere Wanzen an Wacholder gefunden. Dabei handelt es sich teilweise um Zufallsfunde, aber auch um Arten, die an Wacholder saugen, nach anderen Insekten jagen oder die Sträucher als Überwinterungsquartier aufsuchen (z. B. *Eremocoris fenestratus*, *Empicoris vagabundus*, *Stenodema virens*).

#### **Zu den selteneren Arten zählen:**

*Derephysia cristata* (PANZER, 1806)  
Einkielige Netzwanze

Die 2,5 bis 3,5 mm große Netzwanze lebt an sandigen Standorten im Wurzelhalsbereich am Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*) und erreicht in der pannonischen Zone den Westrand ihrer Gesamtverbreitung. Es liegen nur wenige Nachweise aus Ostösterreich vor. In der Roten Liste für Niederösterreich ist sie wegen der zerstreuten Vorkommen und der Bedrohung durch Verbuschung und Eutrophierung als „Vom Aussterben bedroht“ eingestuft. Imagines und Larven überwintern in Nähe der Nahrungspflanzen, die neue Generation tritt etwa ab Ende Mai in Erscheinung. *Hallodapus suturalis* (HERRICH-SCHÄFFER, 1837)  
Bei dieser 2,5 bis 3 mm großen Weichwanze weisen die Männchen immer voll ausgebildete, die Weibchen hingegen meist verkürzte Flügel auf. Die Art lebt vermutlich zoophag auf der Bodenoberfläche und klettert nur selten an Pflanzen hoch. Sie ist an Sand-Tro-

**Große Natterkopf-Schildwanze (*Psacasta exanthematica*): Hat große Ähnlichkeit mit verdorrten Blättern.**



ckenrasen gebunden und in Österreich nur von wenigen Standorten in Niederösterreich und im Burgenland bekannt.

*Amblytylus albidus* (HAHN, 1834)

Weißliche Breitröhre  
Charakteristische Weichwanze von Sand-Trockenrasen über Silikat und in Österreich nur von einem Standort an der March bei Drösing bekannt, wo sie am Silbergras (*Corynephorus canescens*) lebt. Als Folge von Aufforstungen und Nährstoffeinträgen gilt dieser Biotoptyp als vom Aussterben bedroht und dies gilt auch für diese Wanze.

*Lygaeosoma sardeum* (SPINOLA, 1837)

Vom Mittelmeerraum bis Zentralasien verbreitet, kommt diese Bodenwanze in Österreich nur im pannonischen Raum in Niederösterreich (Hundsheimer Berge, Leithagebirge) und im Burgenland (Winden, Seedamm) vor. Die Art bevorzugt felsige Standorte, wo sie sich gerne in Nähe des anstehenden Gesteins aufhält und an den Samen verschiedener Pflanzen saugt. Nach Überwinterung der Imagines wird eine Generation im Jahr ausgebildet. In der Roten Liste Niederösterreichs wegen der Habitatbindung, der isolierten Vorkommen und der verringerten Ausbreitungsfähigkeit (die Weibchen sind häufig kurzflügelig) als „Stark gefährdet“ eingestuft.

*Tropidophlebia costalis* (HERRICH-SCHÄFFER, 1850)

Häufig gemeinsam mit zuvor genannter Art anzutreffen und wie diese als „Stark gefährdet“ eingestuft, wegen der geringen Körpergröße (2–2,5 mm) aber vermutlich öfter übersehen. Eine östliche Bodenwanze, die in Österreich nur im pannonischen Raum anzutreffen ist. Sie lebt polyphag von den Samen verschiedener Pflanzen und es überwiegen kurzflügelige Individuen.

**Raubwanze *Peirates hybridus*: Über die Biologie der vermutlich nachtaktiven Art ist wenig bekannt.**



**Schwefelwanze (*Eurycolpus flaveolus*): Durch ihre Färbung hervorragend an ihre Nahrungspflanze angepasst.**



**Zornige Raubwanze (*Rhynocoris iracundus*): Kann auch den Menschen sehr schmerzhaft stechen.**



**Harlekinwanze (*Odontotarsus purpureolineatus*): Durch das charakteristische Muster unverwechselbar.**



**Großer Spitzling (*Aelia rostrata*):  
Lebt an verschiedenen Süßgräsern.**

*Pionosomus opacellus* HORVÁTH, 1895

Dunkle Sand-Bodenwanze

Die 2,5 bis 3 mm große Bodenwanze ist in Österreich nur aus dem Burgenland (Seedamm) und aus Niederösterreich (Drösing, Oberweiden) bekannt. Sie lebt polyphag an den Samen verschiedener Pflanzen an Sand-Trockenrasen und gilt als Charakterart von Sandstandorten. Nach der Überwinterung als Imago wird eine Generation im Jahr ausgebildet. Wegen Habitatverlust und geringer Ausbreitungsfähigkeit in der Roten Liste als „Vom Aussterben bedroht“ eingestuft.

*Emblethis brachynotus* HORVÁTH, 1897

Kurzrückige Bodenwanze

Diese Art hat an den Sand-Trockenrasenstandorten bei Drösing ihr einziges Vorkommen in Österreich, wo sie am Boden zwischen Sand-Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*) gefunden wurde. Es werden zwei Generationen im Jahr ausgebildet.

*Spathocera lobata* (HERRICH-SCHÄFFER, 1842)

Eine mediterrane Randwanze, die in Österreich nur von wenigen Standorten in Niederösterreich und im Burgenland bekannt ist. Sie lebt am Zwerg-Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und an anderen Knöterichgewächsen (Polygonaceae). Nach Überwinterung der Imagines wird eine Generation im Jahr ausgebildet.

*Menaccarus arenicola* (SCHOLTZ, 1847)

Sand-Baumwanze

Eine mediterran verbreitete Baumwanze, die als psammobiont gilt, das heißt, die ausschließlich an Sandstandorten vorkommt. Noch bis 1959 in den Sandbergen bei Oberweiden nachgewiesen, seither jedoch nicht wiedergefunden und daher für ganz Österreich als „Ausgestorben oder verschollen“ zu bewerten. Die durch den abgeflachten Körper morphologisch an das Graben im Sand angepasste Art besiedelt lückig bewachsene Stel-



Wolfgang Rabitsch (6x)

len und saugt an den Wurzeln verschiedener Süßgräser. Sie ist in ganz Europa durch den Verlust ursprünglicher Sandlebensräume rückläufig. Wie auch für andere streng psammophile Arten ist weniger das Nahrungsangebot, sondern die Korngrößenverteilung des Bodens als entscheidender Faktor zu sehen. Wird das Substrat durch die Pflanzen gefestigt, verschwindet die Art.

*Phimodera humeralis* (DALMAN, 1823)

Breite Dünenwanze

Auch diese psammobionte Art, die bis 1949 zahlreich in den Sandbergen bei Oberweiden und vereinzelt in den Hundsheimer Bergen und im Leithagebirge gefunden wurde, ist als „Ausgestorben oder verschollen“ zu werten, da sie seither trotz Suche in Österreich nicht wieder nachgewiesen wurde. Diese Schildwanze besiedelt offene, beinahe vegetationsfreie Sandstandorte und saugt an den Wurzeln verschiedener Pflanzen (Poaceae u. a.).

*Antheminia lunulata* (GOEZE, 1778)

Korbblütlerwanze

Eine westpaläarktisch verbreitete Baumwanze, deren Vorkommen in Österreich als stark rückläufig einzustufen ist. Sie zählt zu den charakteristischen Steppenelementen



**Habichtskraut-Weichwanze  
(*Hoplomachus thunbergii*):  
Saugt am Habichtskraut und  
an anderen Korbblütlern.**

Wolfgang Rabitsch

unserer Fauna und ihr Vorkommen in Österreich ist auf die pannonische Zone beschränkt. *Antheminia lunulata* lebt phytophag, bevorzugt an Korbblütlern (*Artemisia* spp., *Centaurea* spp.) und Doldenblütlern (*Eryngium* spp.), wo sie an verschiedenen Pflanzenteilen saugt. Die Art überwintert als Imago in der Streu oder im Boden, die Tiere sind nach der Kopula noch bis in den Juni anzutreffen. Die neue Generation tritt ab etwa Mitte Juni in Erscheinung und ist – je nach Witterung – bis in den Oktober anzutreffen.

***Aelia rostrata* BOHEMAN, 1852**

Großer Spitzling

Eine westpaläarktische Baumwanze mit negativer Bestandsentwicklung in Österreich. Sie lebt an verschiedenen Süßgräsern, überwintert als Imago und bildet eine Generation im Jahr.

***Vilpianus galii* (WOLFF, 1802)**

Gelblabkraut-Baumwanze

Eine 3 bis 4 mm große Baumwanze mit kryptischer Gestalt, die bevorzugt am Gelb- Labkraut (*Galium verum*) lebt. Sie ist von der Iberischen Halbinsel bis Kasachstan verbreitet und kommt in Österreich nur im Osten vor. Nach der Überwinterung als Imago wird eine Generation im Jahr ausgebildet.

## Zusammenfassung

Die große Vielfalt an unterschiedlichen Lebensgewohnheiten macht Wanzen zu spannenden, attraktiven und lohnenden Untersuchungsobjekten für verschiedene Fragestellungen, besonders für den Naturschutz. Wanzen sind nicht nur charakteristische Faunenelemente von Trockenstandorten, wo sie artenreich in Erscheinung treten, sie können lokal die Zönose dominieren und so einen wesentlichen Beitrag zur Stabilität des Ökosystems beitragen. Somit sind der Schutz von Wanzen und der Erhalt der Pannonischen Steppen- und Trockenrasen eine gute Investition in die Zukunft.

## Weiterführende Literatur

ACHTZIGER, R., FRIESS, T. & RABITSCH, W. (2007): Die Eignung von Wanzen (Insecta: Heteroptera) als Indikatoren im Naturschutz. *Insecta* (Berlin) 10, 5–39.

RABITSCH, W. (2007): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Wanzen (Heteroptera). Niederösterreichische Landesregierung, St. Pölten, 280 S.

RABITSCH, W. (2008): Im Jahr der Wanzen: Versteckte bunte Vielfalt. *Carinthia* II, in Druck.

WACHMANN, E., MELBER, A. & DECKERT, J. (2004–2007): Wanzen. Die Tierwelt Deutschlands. Goecke & Evers, Keltern. Bd. 1 (2006) 263 S., Bd. 2 (2004) 288 S., Bd. 3 (2007) 272 S.

Dr. Wolfgang Rabitsch

Umweltbundesamt

Abt. Biologische Vielfalt und Naturschutz

Spittelauer Lände 5

1090 Wien

#### 4.11 Fanghaft, Schmetterlingshaft und Ameisenlöwen auf mitteleuropäischen Trockenrasen

Horst Aspöck und Ulrike Aspöck

Wer an einem warmen, windstillen Sommertag mit offenen, aufmerksamen Augen im östlichen Mitteleuropa durch Trockenrasen oder über sonnige Hänge streift, wird nicht nur vertrauten Insekten – wie Heuschrecken, Wanzen, Käfern, Schmetterlingen, Bienen, Hummeln und Ameisen und vielen Fliegen – begegnen, sondern dann und wann auch Insekten entdecken, die er – wenn er kein Entomologe oder wenigstens Zoologe mit basalen Kenntnissen der heimischen Tierwelt ist – keiner der allgemein bekannten Insektenordnungen zuzuordnen vermag. Dazu zählen Fanghafte, Florfliegen, Schmetterlingshafte, Ameisenlöwen und vielleicht noch ein paar andere Netzflügler.

Diesen Netzflüglern auf Trockenrasen in Mitteleuropa sind die folgenden Seiten gewidmet. „Netzflügler“ im weiteren Sinn (Neuropterida) ist ein Überbegriff (Überordnung) für die drei Insektenordnungen Raphidioptera (Kamelhalsfliegen), Megaloptera (Schlammfliegen) und Neuroptera (Netzflügler i. e. S.).

Die Neuropterida haben – erdgeschichtlich gesehen – den Höhepunkt ihrer evolutiven Entfaltung längst überschritten, ihre Blütezeit war im mittleren bis späten Mesozoikum, also vor ca. 200 bis 65 Millionen Jahren; in gewisser Weise sind sie Boten aus einer blühenden Vergangenheit, und manche Neuropterida werden mit Recht als lebende Fossilien apostrophiert. Sie stehen an der Basis der Holometabola, also der Insekten mit vollkommener Entwicklung, und repräsentieren die Schwestergruppe der Käfer; aber der letzte gemeinsame Vorfahre hat vor sehr

langer Zeit, vermutlich gegen Ende des Karbons, an der Grenze zum Perm, also vor knapp 300 Millionen Jahren, gelebt.

Die Larven der Neuropterida sind fast durchwegs räuberisch (selten parasitisch) und leben – von wenigen Familien mit aquatischen Larven abgesehen – auf dem Land – auf der Vegetation, unter Rinde, in der Bodenstreu, im Sand ... (H. ASPÖCK et al. 1980, 2001, U. ASPÖCK & H. ASPÖCK 2007).

In Mitteleuropa hat man bisher insgesamt etwa 150 Neuropterida-Arten (17 Raphidiopteren, 5 Megalopteren und ca. 130 Neuropteren) nachgewiesen; diese Zahl wird sich nur noch geringfügig erhöhen. So gut wie alle Neuropterida Mitteleuropas gehören dem Biom des Arboreals an, d. h., dass ihre ökologischen Ansprüche – bei aller Variabilität – letztlich nur dort erfüllt werden können, wo sich aufgrund der klimatischen Verhältnisse (im Besonderen durch entsprechende Temperaturen und genügend Niederschläge) Wälder oder waldähnliche Biozönosen entwickeln können. Aber einige Spezies – durchwegs solche, die ihre Hauptverbreitungsgebiete im Mittelmeerraum haben, woher sie auch nach der letzten Eiszeit nach Mitteleuropa eingewandert sind – haben so hohe Ansprüche an Wärme und Trockenheit, dass sie innerhalb der großen Waldgebiete wärmebegünstigte, offene Flächen bevorzugen, die nur vereinzelt Bäume oder verstreute Buschgruppen aufweisen, also Biozönosen, wie sie uns durch die mitteleuropäischen Formen der Trockenrasen vertraut sind.

Unter den insgesamt 11 in Mitteleuropa vertretenen Familien der Neuropterida finden wir solche auf Trockenrasen in Mitteleuropa vorkommende Spezies im Wesentlichen nur unter den Neuroptera und im Besonderen unter den Mantispidae (Fanghafte), Myrmeleontidae (Ameisenjungfern bzw. deren Larven

**Kamelhalsfliege**  
*Dichrostigma flavipes*,  
die häufigste Kamel-  
halsfliege im Bereich  
von Strauchinseln an  
wärmebegünstigten  
Standorten in  
Ostösterreich.



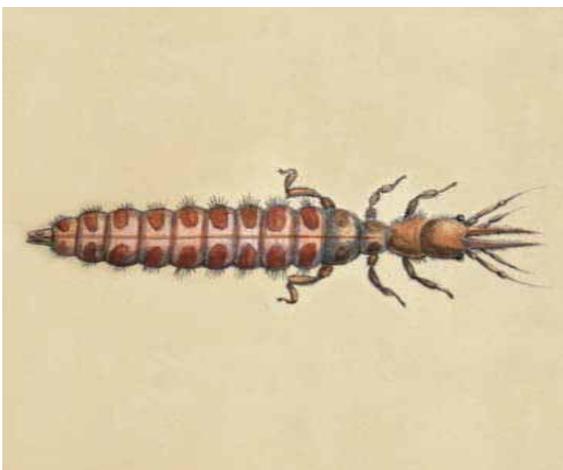
Hubert Rausch

**Steirischer Fanghaft**  
(*Mantispa styriaca*):  
Die Vorkommen dieser  
Wärme liebenden Art  
beschränken sich in  
Österreich auf die  
Trockenstandorte im  
Osten und im Süden  
des Landes.



Heinz Wiesbauer

**Erste Abbildung einer**  
**Mantispidenlarve in der**  
**entomologischen Lite-**  
**ratur. Es handelt sich**  
**um einen kolorierten**  
**Kupferstich der Erst-**  
**larve (ca. 0,5 mm), wie**  
**sie von BRAUER (1852)**  
**gesehen wurde.**



BRAUER (1852), verändert

= Ameisenlöwen), Ascalaphidae (Schmetterlingshafte); darüber hinaus gibt es einige wenige Chrysopidae (Florfliegen), Hemero-  
biidae (Blattlauslöwen) und (vielleicht verein-  
zelt) Coniopterygidae (Staubhafte, mit 2 bis  
5 mm Flügellänge die Winzlinge unter den  
Neuropteren), die vorwiegend im offenen  
Gelände, auf Trockenrasen und auf wärme-  
begünstigten Hängen auftreten. Manchmal  
findet man auf Sträuchern – zumal, wenn es  
sich um größere Gruppen handelt – im  
Bereich von Trockenrasen auch Kamel-  
halsfliegen, von denen einige Arten ausgeprägt  
Wärme liebend sind. Die Larven der meisten  
in Mitteleuropa vorkommenden Raphidiopteren-  
Spezies leben unter Borke, wenige Arten  
in der Bodenstreu, im Wurzelbereich von  
Bäumen und Sträuchern, nie aber im  
strauch- und baumlosen offenen Gelände.

Drei typische Neuropteren-Arten der  
Trockenrasen und offenen Hänge um Hain-  
burg sollen beispielhaft vorgestellt werden –  
durchwegs Kostbarkeiten der Fauna Mittel-  
europas.

Eines der auffälligsten (wenngleich auch  
seltensten) Insekten und ein berühmtes  
Beispiel für das Phänomen der Konvergenz  
einerseits und für das der Hypermetamor-  
phose andererseits ist *Mantispa styriaca* (PODA,  
1761), der Steirische Fanghaft. Dieses – mit  
einer sehr variablen Flügellänge von etwa 7 bis  
19 mm – mittelgroße Insekt fällt durch einen  
langen Prothorax (Vorderbrust) auf, an des-  
sen vorderem Ende die überaus auffälligen  
Fangbeine inserieren, die nach dem Klapp-  
messer-Prinzip in idealer Weise für den Beu-  
tefang (*Mantispa* ernährt sich von verschie-  
denen anderen Insekten) funktionieren.  
Damit ähneln die Fanghafte kleinen Gottes-  
anbeterinnen, die nach demselben Prinzip  
Beute fangen, mit denen die Mantispfen aber  
überhaupt nicht verwandt sind. Dieses Phä-  
nomen der Herausbildung ähnlicher Merk-

male in nicht verwandten Organismengruppen durch ähnliche ökologische Ansprüche und funktionell bedingte Selektionsmechanismen nennt man Konvergenz.

Die Aufdeckung der komplexen Entwicklung und Biologie von *Mantispa* ist ein schönes Beispiel für die außerordentlichen Beiträge österreichischer Wissenschaftler zur Neuropterologie im Besonderen und zur Entomologie insgesamt:

Im Jahre 1761, drei Jahre nach dem Erscheinen der „Editio decima“ des Monumentalwerks „Systema naturae ...“ von C. LINNAEUS (1707–1778), mit dem er die binäre Nomenklatur für die eindeutige Benennung aller Organismen einführte, beschrieb der österreichische Jesuit und Entomologe Nikolaus PODA VON NEUHAUS (1723–1798) nach einem in der Steiermark gefangenen Individuum *Mantispa styriaca*. Aber es sollten mehr als 100 Jahre vergehen, bis die merkwürdige Entwicklung von *Mantispa styriaca* geklärt werden konnte – und dies steht mit Hainburg in enger Beziehung. Die klassische Arbeit stammt von dem weltberühmten österreichischen Entomologen Friedrich Moritz BRAUER (1832–1904), der nicht weniger als fast 30 Jahre brauchte, um den Entwicklungszyklus aufzuklären. Ein Schlüsselereignis in der Kette von verschiedenen Befunden war der Fund einer Wolfsspinne (*Lycosa*), „welche in einem mehr als zolltiefen Loch ihren kugeligen weißen Eiersack hütete“, am 29. Mai 1862 auf dem Hundsheimer Berg bei Hainburg durch den Wiener Entomologen Alois ROGENHOFER (1832–1897); aus diesem Eiersack schlüpfte überraschenderweise eine *Mantispa*. Und nun fügten sich, nach weiteren experimentellen Studien, alle früheren Befunde sinnvoll zusammen. Die Imagines (also die geflügelten Insekten) leben im Sommer an der Vegetation, wo sie andere Insekten fangen, die Weibchen legen

BRAUER (1869)

BRAUER (1869)



**Titelseite der berühmten Publikation von F. M. BRAUER (1869), in der erstmals der vollständige Entwicklungszyklus von *Mantispa styriaca* geschildert wird.**



**Tafel zu der historischen Publikation von F. M. BRAUER (1869) mit den unterschiedlichen Larvenstadien und der Entwicklung von *Mantispa styriaca*.**



**Schmetterlingshaft  
*Libelloides macaronius*,  
eines der auffälligsten,  
wenngleich nur sehr  
lokal auftretenden und  
zumeist seltenen Insek-  
ten Mitteleuropas. Auf  
den Trockenrasen um  
Hainburg kann man die  
Art im Frühsommer ge-  
legentlich beobachten.**

Eier, aus denen Larven schlüpfen, die – ohne irgendeine Nahrung aufzunehmen – überwintern und sich im Frühjahr in Ekokons bestimmter Spinnen einbohren, wo sie als Parasiten (sie saugen die Spinneneier aus) leben, sich häuten und verpuppen. Die Puppe durchbricht im Sommer die Wand des Spinnkokons und häutet sich zum geflügelten Insekt. Diese Entwicklung nennt man, da die Larvenstadien ganz unterschiedlich aussehen und leben, Hypermetamorphose. In Mitteleuropa gibt es nur diese eine Art der Fanghafte, weltweit kennt man etwa 410 Mantispiden-Spezies.

Ein anderer auffallender Netzflügler, den man auf den Trockenrasen und Hängen um Hainburg finden kann, ist der Schmetterlingshaft *Libelloides macaronius*. Dieses Insekt wurde von dem bedeutenden, aus dem Fleimstal in Südtirol stammenden italienisch-österreichischen Arzt, Chemiker und Entomologen Giovanni Antonio (Johann Anton) SCOPOLI (1723–1788) für einen Schmetterling gehalten und 1763 als *Papilio macaronius* beschrieben.

Tatsächlich erinnert dieses Insekt durch seine gelb-schwarz gescheckten Flügel, seine langen gekulerten Fühler und durch seinen

schnellen Flug im Sonnenschein an Schmetterlinge, aber noch im 18. Jahrhundert erkannte man, dass es sich dabei um außergewöhnliche, speziell angepasste Neuropteren handelt, die ihre Beutetiere – nicht zuletzt vor allem Schmetterlinge – im Flug jagen. In Mitteleuropa gibt es noch zwei weitere Ascalaphiden-Spezies, weltweit insgesamt etwa 430 Arten.

Die Myrmeleontiden (Ameisenjungfern) ähneln durch ihre schmalen, stark genetzten, transparenten und meistens wenig gefleckten Flügel bei flüchtigem Hinsehen Libellen, mit denen sie indes ganz und gar nicht verwandt sind. Die Larven fast aller Arten leben im Boden und lauern auf Beutetiere – z. B. Ameisen –, die sie mit ihren mächtigen Fresswerkzeugen erfassen und aussaugen. Dies hat ihnen den Namen „Ameisenlöwen“ eingebracht. Manche von ihnen bauen im Sand Trichter, an deren Grund sie mit gespreizten Mundwerkzeugen auf hineinfallende Beutetiere warten. Weltweit kennt man ca. 1.600 Arten, in Österreich kommen 8 Spezies vor, mindestens 5 davon in der Umgebung von Hainburg, aber es ist nicht ausgeschlossen, dass man in dem Gebiet noch eine oder gar zwei Arten finden wird,



**Vierfleckige Ameisenjungfer (*Distoleon tetragrammicus*): Mit einer Vorderflügelänge von 26 bis 40 mm eine der größten Ameisenjungfern Mitteleuropas und ein typischer Bewohner wärmebegünstiger Hänge.**

die in Österreich bisher nicht nachgewiesen sind. Die Lebensräume von Myrmeleontiden schlechthin sind die Wüsten, Halbwüsten und Steppen aller Kontinente, und so versteht man auch, dass diese artenreichste Neuropterenfamilie in den gemäßigten Zonen nur schwach vertreten ist.

Überdies meiden die meisten mitteleuropäischen Arten große, freie und dauernd der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzte Flächen. Da die meisten Arten ausgeprägt wärmeliebend sind, bieten gerade die Ränder und Strauchinseln der Trockenrasen ideale Entwicklungsmöglichkeiten für Ameisenlöwen.

*Mantispa styriaca*, *Libelloides macaronius* und einige der um Hainburg vorkommenden Myrmeleontiden sind zwar insulär noch um 100, 200 oder gar mehr Kilometer weiter nördlich in Mitteleuropa nachgewiesen worden – und trotzdem markieren diese Einwanderer aus dem Mittelmeerraum die in viele verstreute Punkte aufgelöste nördliche Verbreitungsgrenze. Sie sind Juwelen der heimischen Insektenwelt, und sie verdienen allen Schutz, indem wir die Biozönosen, in denen sie leben, als Refugien für sie und viele andere dort und nur dort lebende Organismen erhalten.

#### Dank

Die Abbildungen des Steirischer Fanghafts, des Schmetterlingshafts und der Vierfleckigen Ameisenjungfer stammen von DI Heinz Wiesbauer (Wien); er hat überdies die Abbildung der Mantispiden-Larve fototechnisch bearbeitet. Die Abbildung der Kamelhalsfliege wurde uns von Hubert Rausch (Scheibbs) zur Verfügung gestellt, Abbildungen der Larve und der Fangtrichter des Ameisenlöwen wurden uns von Dr. Heiko Bellmann (Ulm) überlassen. Allen Genannten danken wir auch an dieser Stelle herzlich.

#### Weiterführende Literatur

ANDERLE, F. & ASPÖCK, U. (2007): Neuropterida (Insecta Endopterygota) of the Nature Reserve Eichkogel (Lower Austria): arguments for protecting an insular biocoenosis in the South of Vienna. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara* 8: 139–144.

ASPÖCK, H. (1999): Beschreibungen und Abbildungen von Mantispiden in der frühen entomologischen Literatur und Österreichs Beitrag zur Erforschung der Fanghafte (Neuropterida: Neuroptera: Mantispidae). – In: ASPÖCK, H. (wiss. Red.): Neuropterida: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera. Kamelhäse, Schlammfliegen, Ameisenlöwen ... *Stapfia* 60/Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge 138: 209–244.

ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H. (unter Mitarbeit von H. RAUSCH) (1980): Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas. Mit 96 Bestimmungsschlüsseln, 12 Tabellen, 913 Strichzeichnungen, 259 Fotografien, 26 Aquarellen und 222 Verbreitungskarten. 2 Bde: 495 pp.; 355 pp. Goecke und Evers, Krefeld.

ASPÖCK, U. & ASPÖCK, H. (2007): Verbliebene Vielfalt vergangener Blüte. Zur Evolution, Phylogenie und Biodiversität der Neuropterida (Insecta: Endopterygota). *Denisia* 20: 451–516.



**Fangtrichter des Ameisenlöwen *Euroleon nostras*:  
In Bereichen mit lockerem Substrat finden sich oft  
viele auf engem Raum.**



Heliko Bellmann (2x)

**Ameisenlöwe *Euroleon nostras*: Lauert im Fangtrichter  
auf Insekten, die er mit Sand bewirft und  
schließlich mit seinen kräftigen Zangen ergreift und  
aussaugt.**

158 Netzflügler

ASPÖCK, H., HÖLZEL, H. & ASPÖCK, U. (2001): Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis. Denisia 02, 606 pp. + 6 Abb.

BRAUER, F. (1852): Verwandlungsgeschichte der Mantispa pagana. Archiv für Naturgeschichte 18 (1): 1-2 + 1 Tab.

BRAUER, F. (1869): Beschreibung der Verwandlungsgeschichte der Mantispa styriaca Poda und Betrachtungen über die sogenannte Hypermetamorphose Fabre's. Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 19: 831-840, 1 Tab.

ROGENHOFER, A. (1862): Beitrag zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte von Mantispa styriaca Poda (pagana Fab.). Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 12: 613-616.

WEISSMAIR, W. (2004): Der Schmetterlingshaft Libelloides macaronius (SCOPOLI, 1763) (Insecta: Neuroptera: Ascalaphidae) in den Ennstaler Voralpen (Oberösterreich): Verbreitung - Schutz - Management. In: ASPÖCK, U. (Wiss. Red.): Entomologie und Parasitologie. Festschrift zum 65. Geburtstag von Horst Aspöck. Denisia 13: 269-275.

Univ.-Prof. Dr. Horst Aspöck  
Abteilung für Medizinische Parasitologie,  
Klinisches Institut für Hygiene und Medizinische  
Mikrobiologie,  
Medizinische Universität Wien (MUW),  
Kinderspitalgasse 15,  
1095 Wien

Univ.-Prof. Dr. Ulrike Aspöck  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
1010 Wien



**Gemeiner Langbeinkäfer (*Tituboea macropus*): Die Männchen haben stark verlängerte Vorderbeine.**

## 4.12 Käfer der Trockenlandschaft

Wolfgang Waitzbauer

### Anpassungen an den Lebensraum

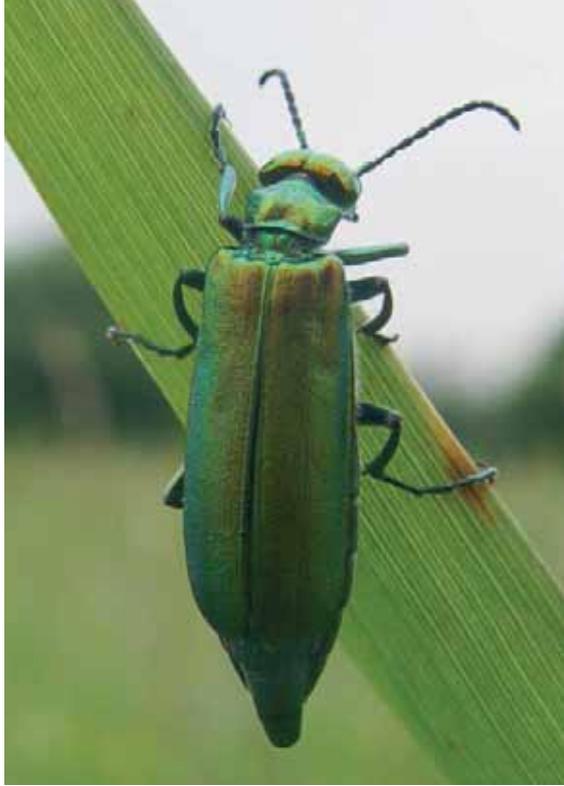
Käfer sind in der Trockenlandschaft sehr artenreich vertreten. Viele führen allerdings eine nächtliche oder verborgene Lebensweise unter Steinen und in Erdhöhlen und sind damit wenig auffällig. Gemeinsam ist allen Arten die Toleranz gegenüber hohen Temperaturen, die im Hochsommer auf offener Bodenfläche durchaus 50 Grad erreichen können, sowie gegenüber Trockenheit.

Üblicherweise herrscht im pannonischen Klimaraum zwischen Mitte Juni und Ende August ausgeprägte Sommertrockenheit und verschiedene Käferarten passen sich den Klimabedingungen an, indem sie sich in die oberen Bodenschichten zurückziehen und dort einen unter Umständen mehrere Wochen lang andauernden Trockenschlaf halten. In dieser Zeit sinkt der gesamte Stoffwechsel

auf ein sehr niedriges Niveau, dadurch wird der Energieverbrauch gedrosselt. In den Trockengebieten Afrikas etwa reagieren Bodenkäfer auf verschlechterte Lebensbedingungen übrigens in gleicher Weise.

Der feste Körperpanzer aus Chitin schützt Käfer solcher Lebensräume sehr wirkungsvoll gegen Überhitzung, Verdunstung und damit vor gefährlichem Feuchtigkeitsverlust. Bei etlichen Arten – sogar bei Vertretern verschiedener Familien – ist das Flugvermögen entweder eingeschränkt oder die häutigen Hinterflügel sind überhaupt verkümmert und die schützenden Flügeldecken sind kompliziert nach dem Klettverschluss-Prinzip oder durch Nut und Falz miteinander verbunden; auch das ist eine Anpassung an Hitze und Trockenheit. Solche Arten zeichnen sich oft durch einen hohen Fettanteil des Körpers als Reservespeicher für schlechte Zeiten aus. Viele Arten der Trockengebiete sind schwarz oder dunkelbraun gefärbt, ebenfalls eine Anpassung an den Lebensraum. Sie erwärmen sich dadurch morgens schon bei noch geringer

**Spanische Fliege  
(*Lytta vesicatoria*):  
Der Käfer enthält  
den Giftstoff Cantharidin,  
der im Mittelalter als Aphrodisiakum  
und Gift verwendet wurde.**



Sonneneinstrahlung auf Betriebstemperatur und verbringen die heißen Mittagsstunden in der Bodenstreu oder unter Steinen verborgen.

Da nun viele Käfer der Bodenoberfläche nicht fliegen können, kompensieren sie das durch kräftige Laufbeine. Dennoch benötigen sie für ihre Existenz stabile Lebensbedingungen. Ändern sich diese zu sehr, etwa durch den Verlust des Lebensraumes, können solche Arten wegen ihrer Flugunfähigkeit nur langsam oder gar nicht abwandern und sterben aus. Aus diesem Grund ist die Bewirtschaftung von Trockenrasen durch Mahd oder Beweidung wichtig, um den Verlust einer wertvollen und oft seltenen Käferfauna zu verhindern.

Die heimischen Trockenrasen – insbesondere im Einflussbereich des pannonischen Klimas – sind biologisch bedeutende Rückzugsgebiete seltener Arten, die z. T. aus dem nördlichen Mittelmeergebiet oder den östlichen Tiefebene bis zum Schwarzen Meer und z. T. sogar aus den zentralasiatischen Steppen stammen. Bei uns erreichen sie vielfach ihre nördliche oder westliche Verbreitungsgrenze. Noch um 1950 waren Trockenrasen im östlichen Niederösterreich und im nördlichen Burgenland als Hutweiden häufige und großflächige Landschaftselemente, heute zählen ihre noch erhaltenen Reste zu den bedrohten Lebensräumen, die aufgrund ihrer besonderen Fauna und Flora einen hohen Schutzwert besitzen. Vielerorts verschwindet das „Ödland“ durch Verbauung, wodurch viele Arten verdrängt werden oder aussterben. Nachfolgend sei ein kleiner Einblick in die Vielfalt der Käferfauna auf Österreichs Trockenrasen gegeben:

### **Käferleben auf dem Boden**

Auf offenen Bodenstellen – besonders bei Sonnenschein – begegnet uns nicht selten

**Violetter Maiwurm  
(*Meloe violaceus*): Die  
Männchen dieses  
Maiwurms unterscheiden sich  
durch Fühlerform  
und Größe  
deutlich von den  
Weibchen.**



**Der flugunfähige  
Violette Maiwurm  
(*Meloe violaceus*)  
ist durch seine  
blau-violette  
Färbung eine  
auffällige  
Frühlingsart.**





**Feld-Sandlaufkäfer**  
(*Cicindela campestris*)

ein großer, intensiv kupferglänzender Laufkäfer. Es ist *Carabus ulrichii*, der Höckerstreifen-Laufkäfer, der hier als Steppenform auftritt und auch die Tiefebene Ungarns besiedelt.

Unter Steinen wiederum leben mit mehreren Arten die flachen, schwarzen Vertreter der Stumpfzangenläufer, *Licinus*, die sich in ihrer Ernährungsweise völlig auf den Verzehr von Gehäuseschnecken – etwa die häufigen weiß-dunkel gebänderten Heideschnecken – spezialisiert haben. In weiten Teilen Deutschlands etwa sind die zugehörigen Arten bereits stark gefährdet.

Ebenfalls schwarz gefärbt ist der Ungarische Getreidelaufkäfer, *Zabrus spinipes*, dessen Heimat der südöstliche Balkan bis Kleinasien ist. Er ist übrigens eine Leitform ökologisch intakter Trockenrasen, wo er vorkommt, ist die „Welt noch in Ordnung“. Der Käfer und seine Larven ernähren sich – eigentlich untypisch für die sonst räuberischen Laufkäfer – von Gräserwurzeln, was bei Steppenarten als Nahrungsbasis generell nicht selten ist. Eine nah verwandte Art, der Getreidelaufkäfer *Zabrus tenebrioides*, kann hingegen fliegen und neue Lebensräume besiedeln. Er hat sich als Kulturfolger auf die Konsumation

junger Getreidepflanzen spezialisiert. Gelegentlich tritt diese Art als bedeutender Wirtschaftsschädling auch bei uns in Ostösterreich auf. Nahe verwandt sind die meist bronzefarbenen oder grünlich glänzenden, zahlreichen Arten der Gattung *Amara* (Kammelläufer), welche sich ebenfalls von Pflanzenstoffen ernähren und dazu auch bis in die höhere Vegetation klettern.

Auf vegetationsfreien Stellen, wie etwa auf sandigen Wegen, ist ein grüner Käfer mit zwei weißen Tupfen und langen, schlanken Beinen sehr auffällig. Auf seiner Unterseite ist er metallisch glänzend. Es ist der Feld-Sandlaufkäfer, *Cicindela campestris*, ein flinker Räuber, der sich von anderen Insekten ernährt, die er in schnellem Lauf erbeutet und mit seinen mächtigen, nadelspitzen Kiefern zerteilt. Bei hohen Temperaturen und im Sonnenschein ist der Käfer besonders aktiv, bei Störung fliegt er fort. Die Larve lebt in einer selbst gegrabenen Bodenröhre, von wo aus sie vorbeieilende Insekten fängt.

Besonders bunt ist der Mondfleckläufer, *Callistus lunatus*, ein wärmeliebender Laufkäfer offener Bodenstellen. Seine Grundfärbung ist orange, der Kopf und 5 Flecken auf den Flügeldecken schimmern metallisch blaugrün.

**Pillenwalzer (*Sisyphus schaefferi*):**  
**Als Brutfursorge für die Larven verwenden**  
**die Pillenwalzer Futterkugeln aus Kot.**



Die Art wird durch zunehmenden Lebensraumverlust als gefährdet eingestuft. Insgesamt benötigen die meisten Laufkäfer aber höhere Bodenfeuchtigkeit und sind daher mit Ausnahmen nicht als typische Bewohner von Trockenrasen aufzufassen.

Im Frühjahr krabbelt ein plumper, bis zu 3 cm großer, blau glänzender Käfer mit stark verkürzten Flügeldecken und aufgequollenem Hinterleib im niederwuchsigem Trockenrasen und auf Wegboschungen. Es ist der Violette Maiwurm, *Meloe violaceus*, ein Vertreter der lkafer. Er ist ungeflügelt und ernährt sich von Gras. Die Larven entwickeln sich als Parasiten in den Nestern von Wildbienen. Entsprechend den Ernährungsbedingungen während der Larvalzeit kann die Größe der Käfer stark variieren. Man vermutet, dass nur 1 % die Entwicklung bis zum Käfer schafft, weshalb jedes Weibchen bis zu 1.000 Eier produziert, um den Ausfall auszugleichen.

Den gleichen Lebensraum besiedeln auch einige Bockkäfer, die daher den Namen „Erdbock“, *Dorcadion*, tragen. Gegensätzlich zu anderen Bockkäfer-Arten besitzen sie stark verkürzte Fühler und kräftige, kurze Schreitbeine. Käfer und Larven ernähren sich von

**Totenkafer**  
***Blaps lethifera*:**  
**Diese Steppenart**  
**besiedelt meist**  
**Nagerbauten und**  
**ernährt sich dort**  
**von pflanzlichen**  
**Abfällen.**



**Grasbock *Dorcadion***  
***aethiops*:**  
**Die Larven**  
**und der flugunfähige**  
**Käfer ernähren sich**  
**von Graswurzeln.**



**Ungarischer**  
**Getreidelaufkäfer**  
***Zabrus spinipes*:**  
**Diese**  
**seltene, südöstlich**  
**verbreitete Art erreicht in**  
**Ostösterreich ihre**  
**Verbreitungsgrenze**  
**und besiedelt hier**  
**ausschließlich intakte**  
**Trockenrasen.**



Graswurzeln. Das Zentrum ihrer Verbreitung erstreckt sich von den mittelasiatischen Steppen bis in den Mittelmeerraum. Drei Arten erreichen im pannonischen Teil Österreichs ihre westliche Verbreitungsgrenze.

Warme Steppenheiden werden auch von Vertretern der Schwarzkäfer besiedelt. In den Trockengebieten der Erde, speziell in den subtropischen Wüsten, sind sie mit vielen tausend Arten die vorherrschende Käferfamilie. Tagsüber kann man auf sandigem Boden den nur 1 cm großen Staubkäfer, *Opatrum sabulosum*, entdecken, während die großen Arten der Gattung *Blaps*, der Totenkäfer, die in den Bauten von Zieseln und Wildkaninchen leben, nur nachts an der Oberfläche erscheinen, wo sie sich von trockenen pflanzlichen Abfällen ernähren.

Als typischer Bodenbewohner warmer Trockenrasen sei hier auch der gedrungene, nur wenige Millimeter große Gekielte Wulstrüssler, *Minyops carinatus*, erwähnt. Die gelbbraune Färbung des eigentlich schwarzen Käfers stammt von der lehmigen Erde, die in Rillen und sonstigen Vertiefungen der Körperoberfläche hängen bleibt. Bei Störung stellt er sich tot und wird daher vielfach übersehen.

### Weidefolger

Trockenrasen wurden jahrhundertlang bis in die 1960er Jahre als traditionelle Hutweiden genützt. Wo noch – oder aufgrund von Pflegemaßnahmen erneut – Weidebetrieb herrscht, sind meist auch zahlreiche dungfressende Käfer zu finden. Schafkot und Rinderdung weisen verschiedene Formen, Feuchtigkeit und Inhaltsstoffe auf und werden daher von unterschiedlichen Artengemeinschaften besiedelt. Die Artenvielfalt der Dungkäferfauna kann sehr umfangreich sein und umfasst Mitglieder etlicher Käferfamilien,

**Schafgarben-Prachtkäfer (*Anthaxia millefolii*):** Die Larven entwickeln sich in den Ästen von Eichen (oben).

**Schlehen-Prachtkäfer (*Ptosima flavoguttata*):** Ein Wärme liebender Waldsteppenbewohner (Mitte)



**Beifuß-Prachtkäfer (*Agrilus albogularis*):** Die Larvenentwicklung dieser Wärme liebenden, südlich verbreiteten Art erfolgt in den Stängeln des Feld-Beifußes.

Heinz Wiesbauer (7x)

vorwiegend Blatthornkäfer, aber auch Schwimmkäfer, unter denen mehrere Arten ausschließlich im frischen Rinderkot leben.

Ein typischer, bei uns aber bereits sehr selten gewordener Weidefolger von Schafen und (auch Wildkaninchen) ist der Pillenwälder, *Sisyphus schaefferi*, dessen Körper selbst einem Ziegen „pemmerl“ ähnelt. Seine langen und gekrümmten Hinterbeine sind genau an die Größe und Form dieser runden Kotkugeln angepasst, die zu einer „Brutpille“ geformt und im Rückwärtsgang zu einer zuvor gegrabenen Erdhöhle gerollt werden. Nach Belegung mit einem Ei dienen sie als Futterdepot für die Larve. Ganz ähnlich vollzieht sich auch die Brutfürsorge durch die im Mittelmeergebiet und in südlicheren Regionen beheimateten Pillendreher der Gattung *Scarabaeus*. Auch der Pillenwälder ist Wärme liebend und besonders im östlichen Mittelmeergebiet weit verbreitet. Bei uns findet man ihn – entsprechende Weidetiere vorausgesetzt – nur im pannonischen Klimaraum und auf lokalen Wärmeinseln (Eichkogel bei Mödling, Wachau).

Selten geworden sind manche der großen, grünschwarz metallisch gefärbten Mistkäfer, *Geotrupes*, welche ebenfalls eine intensive Brutpflege für ihre Nachkommenschaft ausüben, wie auch der früher häufige Mondhornkäfer, *Copris lunaris*, bei dem die Männchen auf der Stirn ein großes, gekrümmtes Horn tragen. Im Seewinkel des Burgenlandes kommt er zwar lokal noch häufiger vor, dennoch zählt er zu den existenzbedrohten Arten.

Räuberische Käfer fehlen in keiner Lebensgemeinschaft. Vor allem am Kuhdung findet man längliche, schmale und rasch bewegliche Raubkäfer, oft mit golden oder silbernen schimmernden Haarflecken entlang dem Hinterleib, sowie rundliche, lackschwarz

glänzende Stutzkäfer mit großen, vorge-streckten Oberkiefern.

### **Blütenbesucher und Blattfresser**

So vielfältig und bunt wie die Blütenfülle der Trockenrasen ist auch jene der Blütenbesucher, die sich hier als Nektartrinker, Pollensammler, Blattfresser oder Räuber einfinden. Besonders artenreich ist die Familie der Blattkäfer vertreten. Zu ihnen gehört etwa die Gattung *Cryptocephalus*, die Fallkäfer, die mit rund 65 bunt gefärbten Arten bei uns vorkommen. Bei Störung lassen sie sich auf den Boden fallen und stellen sich tot. Die Larven leben in einer aus Eischalen, Kot und Erde gefertigten und laufend vergrößerten festen Schutzhülle auf dem Boden und ernähren sich von Pflanzenabfällen. Bei anderen Arten, wie dem Gemeinen Langbeinkäfer, weisen die Männchen sehr stark verlängerte Vorderbeine auf, um bei der Paarung auf dem Weibchen besser Halt zu finden.

Manche Arten verbringen ihren gesamten Lebenszyklus auf einer einzigen Pflanzenart, wie etwa der strahlend blaue Blattkäfer *Chrysochus asclepiadeus*, der keinen deutschen Namen hat. Die Art stammt aus dem Mittelmeergebiet und findet sich bei uns nur auf Wärmeinseln des pannonischen Klimaraumes, wo sie die giftige Schwalbenwurz oft in größerer Zahl besiedelt.

Einige Pflanzen, wie etwa Disteln, bieten Lebensraum für viele unterschiedliche Bewohner: An den Stängeln und Blättern leben einige Arten des Schildkäfers, *Cassida*, scheibenförmig flache Vertreter der Blattkäfer. Die Larven entwickeln sich ebenfalls auf den Pflanzen und tarnen ihre Oberseite mit Kot und ihren alten Larvenhäuten. Auf Disteln findet man regelmäßig auch verschiedene Arten des schlanken Distelbockes, *Agapanthia*, mit typisch hell-dunkel geringelten



**Ungarischer Rosenkäfer (*Protaecia ungarica*): In Ostösterreich nur lokal anzutreffen**



**Wespenbock *Plagionotus floralis*: Er ist auf den Blüten unterschiedlicher Kräuter der Trockenrasen anzutreffen.**



**Der Blattkäfer *Lachnaia sexpunctata* ist der einzige mitteleuropäische Vertreter der im Mittelmeerraum verbreiteten Gattung.**

Heinz Wiesbauer

langen Fühlern, sowie von gelbgrün beschuppten Rüsselkäfern, wie die Distelrüssler *Larinus* und *Lixus*. Die Larven aller Letztgenannten leben in den Stängeln und Wurzeln. Es sei hier noch angemerkt, dass sich in Disteln auch verschiedene Arten von Fruchtfliegen entwickeln, jede in einem anderen Bereich des Blütenbodens.

Nicht zuletzt sollten auch die unterschiedlichen Arten von Rosenkäfern genannt werden, welche typische und häufige Blütenbesucher auf den Dornsträuchern verbuschender Trockenrasen, wie Heckenrose und Weißdorn, darstellen. Im Osten Österreichs sind neben dem Gemeinen Rosenkäfer, *Cetonia aurata*, auch der Ungarische Rosenkäfer, *Protaecia ungarica*, eine östlich verbreitete Steppenart, sowie die beiden kleinen Rosenkäfer-Arten der Gattungen *Tropinota* und *Oxythyrea* vor allem auf Weißdorn anzutreffen.

Goldgrün glänzt auch die Spanische Fliege, *Lytta vesicatoria*, ein flugfähiger Ölkäfer und eigentlich eine Art des Mittelmeergebietes, welche aber immer wieder bis nach Mitteleuropa vordringt und in Ostösterreich in manchen Jahren auf Eschen und Hartriegel durchaus individuenreich zu finden ist. Die Käfer fressen Blätter, die Larven verbringen ihre mehrjährige, komplizierte Entwicklung als Parasiten in den Nestern von Wildbienen. Wie der Maiwurm, *Meloe violaceus*, enthält auch das Blut der Spanischen Fliege den

wirksamen Giftstoff Cantharidin, welcher früher tatsächlich als Gift angewendet wurde sowie als Aphrodisiakum und Bestandteil von Zugplastern diente.

Dieser kurze Abriss zur Käferfauna kann natürlich nicht annähernd ihre Artenvielfalt auf Trockenrasen vorstellen. Er zeigt aber doch, wie wichtig Xerothermstandorte für die Erhaltung der Biodiversität einer reichen Insektenwelt sind und welche Bedeutung sie als Rückzugsflächen vieler, in ihrer Existenz gefährdeter Arten haben.

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Waitzbauer  
Universität Wien  
Institut für Ökologie und Naturschutz  
Abteilung für terrestrische Ökologie und  
Bodenzoologie  
Althanstraße 14  
1090 Wien



**Die Leinbiene (*Hoplitis linophila*) bei der Paarung: Nur 3 Standorte sind von dieser Art in Österreich bekannt.**

### 4.13 Wildbienen (Apidae) pannonischer Trockenrasen

Herbert Zettel und Heinz Wiesbauer

Nur wenigen Menschen ist bekannt, dass es in Österreich neben der Honigbiene (*Apis mellifera*), die heute fast ausschließlich Nutztier ist, mit fast 700 Arten eine schier unglaubliche Diversität an Wildbienen gibt: Masken- und Seidenbienen, Sand- und Furchenbienen, Blattschneider- und Mauerbienen, Pelz- und Wespenbienen und schließlich die Hummeln, um nur wenige größere Gattungen zu nennen. Weil die meisten Bienenarten Wärme und Trockenheit lieben, ist es nicht verwunderlich, dass in unserer Heimat

die größte Artenvielfalt in den Trockenrasengebieten der östlichen Landesteile, im Pannonikum, anzutreffen ist. Außerdem findet sich in diesen Landschaften die größte Blütenvielfalt.

Bienen haben die ungewöhnliche Eigenschaft, dass sie ihre Larven mit Pollen und Blütennektar versorgen, und so ist die Evolution der Bienen eng mit jener der bedecktsamigen Pflanzen (Angiospermae) verbunden. Die Biene nutzt die Blütenprodukte und die Pflanze bedient sich der Biene als Bestäuber – sie leben in Symbiose. Seit über 100 Millionen Jahren, also schon ab der Kreidezeit, haben Bienen und manche angiosperme Pflanzengruppen eine teils eng verknüpfte Koevolution durchlaufen: Die Nahrungsan-

**Hosenbiene *Dasypoda argentata*:** Zum Pollensammeln hat das Weibchen stark entwickelte Haarbürsten am hinteren Beinpaar. Diese hoch spezialisierte Art nutzt ausschließlich Kardengewächse wie die Gelbe Skabiose.



**Harzbiene *Anthidium septemdentatum*:** Diese seltene Art kommt in reich strukturierten Trockenrasen vor und brütet in leeren SchneckenSchalen.



**Mörtelbiene *Chalicodoma parietina*:** Die Weibchen transportieren den Blütenpollen mit einer dichten Haarbürste auf der Unterseite des Hinterleibes.



**Steinbiene *Lithurgus chrysurus*:** Anders als dies der Name vermuten lässt, werden die Nester in morschem Holz angelegt. Das Bild zeigt ein Männchen.



sprüche der Bienenlarven sind immer spezialisiert und die Sammel- und Mundwerkzeuge der Biene sowie die Blütenteile der Pflanze immer angepasster geworden, so dass heute in manchen Fällen eine Bienenart nur mehr eine einzige Pflanzenart nutzen kann oder das Fortbestehen einer Pflanzenart von der Bestäubung durch eine einzige Bienenart abhängt.

So wie viele Bienenarten auf ein bestimmtes Nahrungsangebot angewiesen sind, sind es andere auf ausgewählte Nistplätze. Die allermeisten Wildbienen – Ausnahmen bilden vor allem die Hummeln – sind Solitärbiene. Das heißt, es gibt keinen Bienenstaat, sondern jedes Weibchen baut und versorgt sein Nest allein. Als Nistplatz kommt vieles in Frage: Die meisten Arten graben Nester in den Boden, wobei offene oder dünn bewachsene und daher sonnenbeschienene Stellen bevorzugt werden. Andere nutzen alte Bohrgänge von Käferlarven im Totholz oder beißen Gänge in dicke, markhaltige Stängel. Manchen dient eine leere SchneckenSchale als Nest oder ein Loch in altem Gemäuer, und wieder andere mauern das Ihre aus Erde, Baumharz oder Pflanzenmörtel. Auch gibt es zahlreiche „Kuckucksbienen“, die ihre Eier parasitisch in Nester anderer Bienenarten legen, ohne je selbst ein Nest bauen oder Futter herbeischaffen zu müssen.

Durchwandert man die Trockenrasen Niederösterreichs mit offenen Augen, kann man zahlreiche Wildbienen beim Blütenbesuch oder Nestbau beobachten, die es anderswo in unserem Land nicht oder sehr selten gibt. Die besten Jahreszeiten dafür sind das Frühjahr und der Hochsommer, aber selbst im Herbst gibt es noch Besonderheiten zu entdecken. Die ersten Bienen, hauptsächlich Sandbienen (Gattung *Andrena*), fliegen schon ab Mitte März. Die neue Generation kommt an den ersten wärmeren Sonnentagen

gen aus den Erdnestern. Zuerst erscheinen die Männchen, die an den Nistplätzen begierig auf das Schlüpfen der Weibchen warten, um sich zu verpaaren. Die meisten dieser Frühlingsbienen haben nur ein kurzes Erwachsenenleben. Die Männchen sterben bald nach der Verpaarung, die Weibchen, nachdem sie mehrere Nester für die Nachkommen angelegt und versorgt haben. Nur bei wenigen Sandbienen-Arten entwickelt sich eine zweite Generation, die im Sommer fliegt; die Mehrzahl der Arten tritt nur einmal im Jahr und kurzfristig auf.

Ein weiterer Frühflieger ist die Gehörnte Mauerbiene, *Osmia cornuta*. Sie nistet in allen möglichen vorhandenen Hohlräumen – zum Beispiel in Holzlöchern, in altem Gemäuer oder in Lösswänden –, die sie mit Erdmaterial in die richtige Form bringt. Infolge ihrer Nistweise hat sie sich an ein Leben in Dörfern und Städten angepasst, ist aber in natürlichen Lebensräumen eher selten. Beim Blütenbesuch ist *Osmia cornuta* nicht wählerisch, auf Trockenrasen besucht sie aber gerne die Schmalblüten-Traubenhyazinthe (*Muscari tenuiflorum*) oder auch randständige Sträucher und Bäume wie Kreuzdorn (*Rhamnus*), Weißdorn (*Crataegus*) oder Wildobstgehölze.

Ab April kann man in den Hainburger Bergen *Andrena saxonica* und die sehr seltene *Andrena mocsaryi* auf den Blüten des Schopf-Milchsterns (*Ornithogalum pannonicum*) beobachten, oder gar *Andrena tscheki* am Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum*) oder die kleine *Andrena potentillae*, die auf dem Sand-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*) und nahe verwandten Arten sammelt.

Das späte Frühjahr ist unter anderem die Hauptflugzeit mancher Mauerbienen: *Hoplitis mitis* sammelt auf Glockenblumen (*Campanula* spp.), *Osmia cerinthidis* ausschließlich



**Mauerbiene *Osmia cornuta*:** Diese Art fliegt auch bei niedrigeren Temperaturen und trägt zur Bestäubung der Obstgehölze bei.



**Sandbiene *Andrena tscheki*:** Das Weibchen sammelt bei uns fast ausschließlich den Pollen des Bergsteinkrauts.



**Sandbiene *Andrena mocsaryi*:** Im April und Mai kann man in den Hainburger Bergen diese seltene Bienen-Art auf den Blüten des Schopf-Milchsterns beobachten.



**Fingerkraut-Sandbiene (*Andrena potentillae*):** Das Weibchen sammelt nur auf dem Sand-Fingerkraut und nahe verwandten Arten.

Heinz Wiesbauer (8x)

**Leinbiene (*Hoplitis linophila*):** Das Weibchen kleidet das Nest mit den Blütenblättern des Gelben Lein aus (links).



**Mohnbiene (*Hoplitis papaveris*):** Die Mohnbiene verwendet Mohn, Kornblumen und verschiedene Leinarten als Tapete (rechts).



**Glockenblumen-Mauerbiene (*Hoplitis mitis*):** Diese seltene Art sucht den Pollen ausschließlich auf Glockenblumen.



**Felsen-Mauerbiene (*Osmia mustelina*):** Das Nest mit mehreren Brutzellen besteht aus grünem Pflanzenmörtel, der mit dem Hinterleib in Form gebracht wird.



**Mauerbiene *Hoplitis andrenoides*:** Diese Art nistet in leeren Schnecken- schalen.



auf Wachsblumen (*Cerinth* spp.), *Osmia andrenoides* legt ihre Nester in den Schalen der Großen Vielfraßschnecke (*Zebrina dedita*) an, und *Osmia mustelina* mauert das Ihre in Felsritzen. Auffällig sind jene Bodennester, die mit bunten Blütenblättern tapeziert werden. Das Leinbienchen (*Hoplitis linophila*) bezieht die gelbe Tapete vom Gelb-Lein (*Linum flavum*), beim Mohnbienchen (*Hoplitis papaveris*) kann sie von unterschiedlicher Farbe sein: Rot vom Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Gelb vom Sonnenröschen (*Helianthemum* spp.) oder Blau von der Kornblume (*Centaurea cyanus*) oder vom Österreichischen Lein (*Linum austriacum*). Die Mörtelbiene (*Megachile parietina*) mauert ihr Nest frei an Felsstrukturen, kleine Blattstücke als Baumaterial verwendet die Blattschneiderbiene *Megachile flabellipes*, und – nur an einem einzigen sonnenexponierten Hang am Schlossberg bei Hainburg und sonst an keiner anderen Stelle in ganz Österreich – fliegt auch deren „Kuckuck“, die Kegelbiene *Coelioxys haemorrhoea*.

Wenn auf den Trockenrasen im Frühsommer der Alant (*Inula* spp.) blüht, findet man in den großen Körbchenblüten zuweilen die Langhornbiene *Tetralonia fulvescens*. Langhornbienen (Gattungen *Eucera* und *Tetralonia*) haben ihren Namen von den stark verlängerten Fühlern der Männchen; die Weibchen hingegen haben Fühler normaler Länge. Die Arten der Gattung *Tetralonia* sind stark auf bestimmte Futterpflanzen spezialisiert: *Tetralonia fulvescens* und *T. inulae* auf Alant, *T. dentata* auf Flockenblumen (*Centaurea* spp.) und Disteln (*Carduus* spp., *Onopordium* spp.), *T. macroglossa* auf verschiedene Malvengewächse (Malvaceae)

Heinz Wiesbauer



**Die Blattschneiderbiene *Megachile flabellipes* verwendet kleine Blattstücke als Baumaterial für das Nest. Das Bild zeigt ein Männchen dieser Art (links).**

**Die Kegelbiene *Coelioxys haemorrhoea* ist Kuckucksbiene dieser Blattschneiderbiene. (rechts).**

und *T. salicariae* auf Weiderich (*Lythrum* spp.).

Im Hochsommer, wenn der Gelb-Lauch (*Allium flavum*) an den Trockenhängen in Blüte steht, kann man an manchen Stellen in Niederösterreich eine weitere besondere Rarität beim Sammeln von Nektar und Pollen beobachten: die Lauch-Seidenbiene (*Colletes graeffei*). Diese südosteuropäisch verbreitete Art, ursprünglich aus Slowenien beschrieben, hat in Niederösterreich bedeutende Bestände und erreicht am Gollitsch bei Retz eines ihrer nördlichsten Vorkommen. Gemeinsam mit ihr fliegt ein anderer Nahrungsspezialist, die Lauch-Maskenbiene (*Hylaeus punctulatissimus*), die allerdings vergleichsweise weit verbreitet und häufig ist.



**Langhornbiene *Eucera chrysopeya*: Der deutsche Name leitet sich von den verlängerten Fühlern der Männchen ab.**

Wenn sich der Sommer dem Ende zu neigt, werden Blüten und Bienen weniger. Und doch sind einige Arten nur zu dieser Jahreszeit zu finden, etwa die Sägehornbiene *Melitta trincincta* auf den Blüten des Gelb-Zahntrostes (*Odontites luteus*) und die Seidenbiene *Colletes succinctus* sowie die Sandbiene *Andrena fuscipes* auf der Besenheide (*Calluna vulgaris*). Die spätesten Seidenbienen – wie *Colletes collaris* und *Colletes brevigena* – fliegen noch im Oktober. Dann ist das „Wildbienenjahr“ endgültig zu Ende. In den Nestern im Boden, im Holz, in Stängeln oder SchneckenSchalen verborgen warten jedoch die neuen Generationen auf das Frühjahr.



**Lauch-Seidenbiene (*Colletes graeffei*): Diese Art ist hochspezialisiert. Sie nutzt bei uns ausschließlich den Gelb-Lauch.**

Dr. Herbert Zettel,  
Thaliastraße 61/14-16, 1160 Wien  
Dipl.-Ing. Heinz Wiesbauer  
Kaunitzgasse 33/14, 1060 Wien

Heinz Wiesbauer (10x)



**Filzbiene *Epeolus cruciger*: Diese Kuckucksbiene nutzt den Gelb-Lauch manchmal als Schlafplatz. Sie sammelt keinen Pollen, denn sie ist Parasit der Lauch-Seidenbiene.**



**Kieselwespe *Bembix tarsata*:** Diese Grabwespenart betreibt Brutpflege und trägt Fliegen als Larvenproviant ein.



**Grabwespe *Pryonix kirbii*:** Diese Wärme liebende Wespe trägt Heuschrecken als Nahrungsproviant für ihre Nachkommen ein.



**Heuschreckensandwespe (*Sphex funerarius*):** Noch vor einigen Jahren war diese Art sehr selten. Durch die warmen Sommer der vergangenen Jahre hat ihr Bestand aber zugenommen.



**Mauerspinnentöter (*Sceliphron destillatorium*):** Die Gattung stellt unter den Grabwespen eine Ausnahme dar, weil sie nicht Insekten, sondern Spinnen jagt.

#### 4.14 Wespen pannonischer Trockenrasen (Mutillidae, Chrysididae, Pompilidae, Sphecidae, Crabronidae)

Herbert Zettel und Heinz Wiesbauer

Als Wespen werden all jene Hautflügler (Hymenoptera) bezeichnet, welche nicht zu den Bienen oder Ameisen gehören. Landläufig meint man mit Wespen die Staaten bildenden Faltenwespen aus der Familie Vespidae. Hier werden aber einige andere Gruppen behandelt, welche ebenfalls zu den Stechimmen (Aculeata) gehören, bei denen also die Weibchen mit einem Stachel bewehrt sind.

Besonders soll auf die Grabwespen (Sphecidae und Crabronidae) eingegangen werden, nahe Verwandte der Bienen (Apidae), die aber ihre Brut nicht mit einem Nektar-Pollen-Gemisch versorgen, sondern mit Insekten (ganz selten mit Spinnen). Das Weibchen bereitet ein Nest vor. Dann jagt und fängt es die Beute, lähmt sie durch einen Stich mit dem Giftstachel und schafft sie ins Nest, wo es das Opfer mit einem Ei belegt. Dabei sind die Nahrungsansprüche der Larven oft recht spezifisch: Heuschrecken, Wanzen, Zikaden, Schmetterlingsraupen, Bienen, Ameisen, Fliegen oder Käfer können die Opfer sein, die von der Brut bei lebendigem Leibe verzehrt werden. Das Weibchen gräbt das Nest entweder in den Boden, legt es in hohlen Stängeln oder in Fraßgängen im Totholz an oder mörtelt es aus feuchter Erde.

Unter dem Begriff „Grabwespen“ fasst man eine große Gruppe sehr unterschiedlich aussehender Hautflügler zusammen. Viele der ca. 300 in Österreich vorkommenden Arten lieben Trockenheit und Wärme, und auf Niederösterreichs Trockenrasen sind sogar einige ganz besondere, sehr seltene Arten zu

finden. Zum Beispiel die große Kreiselwespe *Bembix tarsata*: Sie war früher in den östlichen Landesteilen weiter verbreitet, durch den Verlust geeigneter Lebensräume kommt sie aber heute nur mehr an ganz wenigen Stellen und dort nur in kleiner Zahl vor, etwa am Gollitsch bei Retz. Beutetiere der Kreiselwespen sind große Fliegen, das Nest wird in den sandigen Boden gegraben. Zum Graben benutzt das Weibchen die Kiefer und die mit langen Dornenkämmen versehenen Vorderfüße.

*Tachytes panzeri* ist eine weitere Grabwespe sandiger Trockenrasen, die in ihrem Bestand stark rückläufig ist. Diese Wespe kann man im Sommer am ehesten beim Nektarsaugen an Blüten beobachten, zum Beispiel auf Thymian-Arten (*Thymus* spp.) oder am Feldmannstreu (*Eryngium campestre*). Ihre Beutetiere sind Heuschrecken der Gattungen *Stenobothrus* und *Oedipoda* (Familie Acrididae). Nestbau und Beutejagd des *Tachytes*-Weibchens können nur selten beobachtet werden, da diese Grabwespe dafür höherwüchsige Rasenflächen bevorzugt.

Gelegentlich sieht man Sandwespen (Gattung *Ammophila*) beim Jagen und Transportieren von Schmetterlingsraupen. Eine häufige Art auf offenen Bodenstellen, nicht nur in den wärmebegünstigten Landesteilen, ist *Ammophila sabulosa*. An den Rändern mancher Trockenrasen, etwa am Bisamberg bei Wien oder am Eichkogel bei Mödling, findet man sogar noch die seltene Ungarische Sandwespe (*Ammophila hungarica*). Die erstgenannte Art erbeutet Eulenraupen, Letztere Tagfalterraupen.

Der „Königs-Bienenwolf“ (*Philanthus coronatus*) galt als bereits in Österreich ausgestorben. 2007 ist die Art jedoch auf einem Trockenhang des Hundsheimer Berges bei Hainburg wiederentdeckt worden. Im Gegen-



**Grabwespe *Tachytes panzeri*: Ein Weibchen trinkt Nektar auf Thymian.**



**Gemeine Sandwespe (*Ammophila sabulosa*): Diese Grabwespe ist weit verbreitet und wenig anspruchsvoll.**



**„Königs-Bienenwolf“ (*Philanthus coronatus*): Diese Art ist eine Besonderheit des Hundsheimer Berges. Man kann sie vom Gemeinen Bienenwolf an der Kopfzeichnung und den weißen Flecken unterscheiden.**



**Gemeiner Bienenwolf (*Philanthus triangulum*): Das Weibchen ist ein gefürchteter Honigbienenjäger. Das Nest legt es im lockeren Boden an.**

Heinz Wiesbauer (8x)

**Grabwespe *Gorytes planifrons*: Diese Art wurde in Niederösterreich bislang nur in Pfaffstätten nachgewiesen.**



**Grabwespe *Nysson maculosus*: Die kleine Art parasitiert in den Nestern von *Harpactus*- und *Gorytes*-Arten.**



**Wegwespe *Eoferreola rhombica*: Das Weibchen dieser seltenen Art versorgt ihre Nachkommen mit der Roten Röhrenspinne.**



**Wegwespe *Batozonellus lacerticida*: Diese auch als „Eidechsentöter“ bezeichnete große Wespe trägt vor allem Kreuz- und Wespenspinnen als Larvenproviant ein.**



satz zum Gemeinen Bienenwolf (*Philanthus triangulum*), der Honigbienen (*Apis mellifera*) nachstellt, erbeutet *Philanthus coronatus* große Wildbienen der Gattungen *Halictus* und *Andrena*.

Ein weiteres Beispiel für die Vielfalt der Grabwespen sind die verschiedenen Gattungen der Nyssoninae, kleine, bunt gefärbte Wespen, deren Larven sich in der Mehrzahl von Kleinzikaden ernähren. Seltene, jedoch recht typische Vertreter auf Trockenrasen sind etwa *Gorytes planifrons*, *Gorytes sulcifrons*, *Gorytes nigrifacies* oder *Harpactus laevis*. Das einzige bekannte Vorkommen von *Gorytes planifrons* in Niederösterreich liegt am Glaslauerriegel bei Pfaffstätten; das Weibchen dieser Art jagt die Käferzikade *Issus coleoptratus*. *Gorytes sulcifrons*, der sandigen Boden braucht, trägt die Schaumzikade *Philaenus spumarius* in sein Nest ein. *Gorytes nigrifacies* hat ein bedeutendes Vorkommen am Bisamberg bei Wien. Unter den Nyssoninae gibt es aber auch Brutparasiten: Die Arten der Gattung *Nysson* legen ihre Eier in Nester von *Harpactus*-, *Gorytes*-, *Argogorytes*- oder *Hoplisoides*-Arten.

Die Wegwespen (Pompilidae) leben ähnlich den Grabwespen, tragen aber immer gelähmte Spinnen als Nahrung für die Brut ein. Nur wenige Arten sind Trockenrasenspezialisten. Hier sind manche Arten der Gattungen *Priocnemis* und *Cryptocheilus* zu erwähnen, besonders aber die auffällig gefärbte Art *Eoferreola rhombica*, welche die Röhrenspinne *Eresus cinnaberinus* jagt und daher nur dort zu finden ist, wo auch diese Spinne noch vorkommt. Auf wärmebegünstigte Lebensräume angewiesen ist auch der große „Eidechsentöter“, *Batozonellus lacerticida*. Trotz seines irreführenden Namens jagt auch er Spinnen, vor allem Kreuzspinnen (*Araneus* spp.) und Zebraspinnen (*Argiope bruennichi*), welche zu den Radnetzspinnen (Araneidae) zählen.

Daher ist er sowohl auf ungemähte Rasen oder auf Saumgesellschaften angewiesen, wo diese Spinnentiere ihre Netze errichten, als auch auf offene Bodenstellen für den Nestbau.

Auffällig für jeden naturkundlich Interessierten ist auch die Vielfalt metallisch bunter Goldwespen, die auf Trockenrasen den Nektar der Doldenblüten schlürfen oder aufgeregt über offenen Bodenstellen herumflitzen. Alle Goldwespen sind Nestparasiten und legen ihre Eier in die Nester von Bienen, Grabwespen oder solitären Faltenwespen, wobei die Wirtsspezifität unterschiedlich ausgeprägt ist. Die gedrungeneren Formen gehören meistens zu den Gattungen *Hedychrum* oder *Hedychridium*, die schlanken Arten meist zu *Chrysis* oder *Chrysura*. *Hedychrum rutilans* ist ein bekannter Nestparasit des Gemeinen Bienenwolfes (*Philanthus triangulum*), die Larve ernährt sich daher von Honigbienen. Geradezu Charakterarten der pannonischen Trockenrasen Niederösterreichs sind *Chrysura dichroa* und *Chrysura cuprea*. Beide parasitieren bei Mauerbienen (*Osmia* spp.), welche in leeren Schnecken-schalen nisten. Sehr selten ist hingegen die relativ große Art *Parnopes grandior*, ein obligater Parasit der Kreiselwespen.

Mutillidae werden auf Deutsch Spinnenameisen, Bienennameisen oder Ameisenwespen genannt. Alle diese Namen beziehen sich auf den Umstand, dass die Weibchen flügellos sind und daher Ameisen ähnlich sehen. Spinnenameisen entwickeln sich ebenso wie Goldwespen parasitisch in Nestern von Bienen, Grabwespen oder Faltenwespen. Man sieht die Weibchen manchmal auf Wegen und anderen offenen Bodenstellen laufen. Ihre charakteristische rot-schwarz-weiße Zeichnung soll abschrecken und vor ihrer Wehrhaftigkeit durch schmerzhaften Stich warnen. Der große Kopf mit den kräftigen Kiefern



**Goldwespe *Parnopes grandior*: Diese seltene, große Art schmuggelt ihre Eier in die Nester von Kreiselwespen.**



**Goldwespe *Hedychrum rutilans*: Diese Spezies ist ein Nestparasit des Gemeinen Bienenwolfes.**



**Goldwespe *Chrysura cuprea*: Diese Wespe ist sehr typisch für die Trockenstandorte in Niederösterreich.**



**Goldwespe *Chrysis viridula*: Aufgrund ihrer Farbenpracht wurden Goldwespen auch schon als „fliegende Edelsteine“ bezeichnet.**

Heinz Wiesbauer (8x)

**Spinnennameise  
Dasylabris maura:**  
Die Männchen der  
Spinnennameisen  
sind meist geflügelt.



**Spinnennameise  
Dasylabris maura:**  
Mutilliden entwickeln  
sich parasitisch in den  
Nestern von Bienen  
und Wespen. Die  
Weibchen sind immer  
ungeflügelt.



**Feldwespe (Polistes  
dominulus):** Im  
Gegensatz zu den hier  
vorgestellten Wespen  
sind Feldwespen  
staatenbildend. Das  
Bild zeigt eine Jung-  
königin bei der  
Nestgründung.



wird zum Aufgraben der Erdnester der Wirte verwendet. Mutilliden-Männchen sieht man seltener; sie sind fast immer geflügelt, haben einen kleinen Kopf und sehen wie „richtige Wespen“ aus.

In den Trocken- und Halbtrockenrasen des pannonischen Raums finden viele Wespenarten noch günstige Lebensraumbedingungen vor, die sie in der intensiv genutzten Kulturlandschaft längst verloren haben. Die klein-klimatisch begünstigten Magerstandorte bieten insbesondere Wärme liebenden Spezies wertvollen Lebensraum. Viele mediterrane und pannonische Arten erreichen in Niederösterreich ihre nördliche Ausbreitungsgrenze. Um das Fortbestehen dieser oft bereits gefährdeten Insekten in unserem Land zu sichern, tragen wir eine große Verantwortung. Ziel muss es sein, die Trockenrasen entsprechend zu pflegen und neue Trittsteinbiotope zu schaffen.

Dr. Herbert Zettel  
Thaliastraße 61/14-16  
1160 Wien

Dipl.-Ing. Heinz Wiesbauer  
Kaunitzgasse 33/14  
1060 Wien

Heinz Wiesbauer (3x)

## 4.15 Ökologische Giganten, Spezialisten und Informanten: die Ameisen der Trockenrasen Niederösterreichs

Florian M. Steiner und Birgit C. Schlick-Steiner

Wer sich in Österreich mit Ameisen beschäftigt, kommt an den Trockenrasen, etwa der Hainburger Berge, der Wachau und der Thermenregion nicht vorbei. Die Gebiete sind weit über unsere Grenzen hinaus bekannt, bei Hobbyforschern und Profis gleichermaßen. Verwunderlich ist das nicht, bedenkt man, wie viele und welche Arten die Trockenrasen bewohnen. Ameisenkundliche Besonderheiten wie die paradoxe Friedfertigkeit von *Lasius austriacus*, die Raubzüge von *Polyergus rufescens* und die Pilzzucht von *Chthonolasius* werden hier geboten.

Ameisen sind hochsoziale Insekten mit mehrjährigen Kolonien. Diese bestehen aus einer oder mehreren eierlegenden Königinnen und vielen sterilen Arbeiterinnen. Im Normalfall werden einmal jährlich geflügelte Männchen und Königinnen erzeugt. Kopuliert wird bei einem Hochzeitsflug, der auch der Ausbreitung dient, und danach gründen die Jungköniginnen neue Kolonien. Doch die Liste der Ausnahmen ist lang. Herausragend sind die Sozialparasiten, die zumindest zeitweise (z. B. *Dendrolasius*), manchmal aber dauerhaft (z. B. *Polyergus*) Ameisen einer anderen Art für Gründung und Erhalt ihrer Kolonie brauchen.

Ameisen sind wandelnde Chemiefabriken, sie produzieren in einer Vielzahl von Drüsen spezielle Boten-, Abwehr- und Kampfstoffe. Vor allem aber sind sie trotz ihrer kleinen Statur Giganten im Ökosystem. Sie bereiten biologische Abbauprozesse vor und tragen

**Eine *Lasius (Dendrolasius) fuliginosus*-Arbeiterin betreut Blattläuse – die Ameisen schützen die Pflanzensaftsauger vor Fressfeinden und Verpilzung und erhalten im Gegenzug Honigtau.**



Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner

zur Bodenbildung bei. Sie durchlüften und mischen den Boden – mancherorts effektiver als Regenwürmer –, sie steigern seine Wasserspeicherkapazität und gestalten das Mikror Relief. Ameisen haben wesentlichen Anteil an der Gesamtbiomasse und am Energiehaushalt. Sie besetzen zentrale Knotenpunkte in den Nahrungsnetzen, regulieren die Populationen ihrer Beutetiere und beeinflussen Nährstoffkreisläufe. Die Samen zahlreicher Pflanzenarten werden von ihnen verbreitet. In Anpassung daran haben die meisten von Ameisen verbreiteten Pflanzen nahrhafte Samenanhängsel entwickelt und so die Bindung an die Ameisen verstärkt. Auch unter den Arten der Steppen und Trockensäume gibt es etliche Beispiele. Am bekanntesten ist wohl das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*), ein seltener Vertreter ist das stark gefährdete Steppen-Stiefmütterchen (*Viola kitaibeliana*). Schließlich unterhalten Ameisen auch Beziehungen zu vielen anderen Tieren, beispielsweise zu Pflanzensaftsaugern, davon wird im Folgenden noch öfter die Rede sein.

**Eine Arbeiterin von *Lasius austriacus* – in Niederösterreich vom Aussterben bedroht – trägt eine Puppe (oben).**

**Die Wolllaus *Eurypersia europaea* lebt in Nestern von *Lasius austriacus* (Mitte).**



**Eine Arbeiterin der „Amazonenameise“ *Polyergus rufescens* mit zwei „versklavten“ *Formica fusca*-Arbeiterinnen.**

Weltweit sind über 12.000 Arten der Familie der Ameisen (Formicidae) beschrieben. Aus Mitteleuropa kennt man rund 170 frei lebende Arten und einige vom Menschen verschleppte, die sich bei uns nur in beheizten Gebäuden halten. In Österreich sind 127 frei lebende Arten aus 29 Gattungen und 4 Unterfamilien nachgewiesen, in Niederösterreich 110 Arten. Drei davon wurden erst vor kurzem entdeckt, eine bisher gelistete verlor ihren Artstatus.

Fokussieren wir auf die Hainburger Berge. Eine Zusammenschau fehlt, denn neben den aktuellen Daten gibt es in Museen, Universitätsinstituten und Privatsammlungen unbestimmte Belegstücke aus über 100 Jahren. Schon jetzt können wir sagen, dass in den Hainburger Bergen mindestens die Hälfte aller niederösterreichischen Arten lebt. 50 % der Ameisendiversität auf 1 ‰ der Landesfläche! Dabei ist das eine zurückhaltende Schätzung, bei der Aufarbeitung der Sammlungsbestände und bei gezielter Nachsuche im Gelände könnte sich die Artenliste noch verlängern. Diese Vielfalt ist nicht gleichmäßig verteilt. Es gibt besonders heiße Stellen innerhalb des Hotspots Hainburger Berge, und das auch im wörtlichen Sinn. Es sind nämlich die heiß-trockenen, baumfreien und felsdurchsetzten Lebensräume, die die höchsten Artenzahlen aufweisen. Mit dem Wohl der Steppe steht und fällt das Wohl des einzigartigen Ameisen-Ensembles der Hainburger Berge.

Um zu den ameisenkundlichen Kostbarkeiten zu kommen, vergegenwärtigen wir uns zunächst, dass die Ameisenkolonie als „geschlossene Gesellschaft“ Schutz bietet und Vorräte hortet. Diese sind der eigenen Verwandtschaft zugedacht, nicht dem Clan von nebenan. Es gilt, möglichst viele Kopien der eigenen Gene ins evolutive Wettrennen zu schicken, der Nachbar ist dabei Konkurrent. Um jeden Preis muss verhindert werden,

Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner (3x)

dass die Kolonie von Nicht-Verwandten infiltriert und ausgenutzt wird. Tatsächlich reagieren Ameisen aggressiv auf Angehörige anderer Kolonien ihrer Art. Der Preis von aggressivem Verhalten ist jedoch hoch. Es kommt zu Verlusten von Zeit und Energie, im schlimmsten Fall zu Scharmützeln mit toten Arbeiterinnen – so weit die Lehrmeinung. *Lasius austriacus* aber, erst 2003 wissenschaftlich beschrieben und benannt, kündigt die Lehrmeinung nicht. Die unterirdisch lebende Ameise ist gegenüber Artgenossen friedlich, ob diese nun aus der eigenen oder aus einer fremden Kolonie stammen. Fallweise werden sogar Arbeiterinnen einer Nachbarkolonie harmonisch integriert – ein Rätsel, das vor kurzem eine überraschende Lösung fand. Die Tiere haben keineswegs „verlernt“, zwischen eigen und fremd zu unterscheiden (das können sie sehr wohl). Vielmehr basiert die Aufgabe der Aggression quasi auf einer Kosten-Nutzen-Rechnung, der hohe Verwandtschaftsgrad innerhalb der Kolonie bleibt erhalten. Es geht also doch auch friedlich.

Vermutlich sind es die ökologischen Rahmenbedingungen, die es *L. austriacus* ermöglichen, auf Aggression zu verzichten. Die Ameise züchtet in ihrem Nest Pflanzensaft saugende Wurzelläuse und ernährt sich vom Honigtau, den die Läuse abgeben. Da die Nachbarkolonie, oft 10 m entfernt, ihre eigenen „Nutztiere“ hat, dürfte die Futterkonkurrenz zwischen den Nachbarn gering sein. In dieser Situation zahlt sich feindseliges Verhalten offenbar nicht aus, die Kosten würden den Nutzen der Aggression übersteigen. Und da *L. austriacus* nur selten das Nest verlässt, bleibt der Austausch von Arbeiterinnen gering und der Verwandtschaftsgrad innerhalb der Kolonien hoch. *Lasius austriacus* ist übrigens kein zahnloser Feigling – die oft viel größeren Ameisen anderer Arten werden verbissen bekämpft.

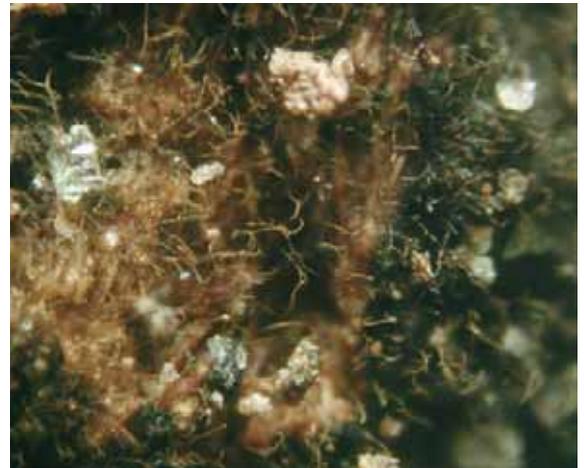
Die Amazonenameise *Polyergus rufescens* führt uns eine gänzlich andere „soziale Interaktion“ vor Augen. Wir können es auf dem Gipfel des Hundsheimer Berges erleben, wenn ein sonniger Frühsommertag zu Ende geht. Im Süden erkennen wir den Neusiedler See am Horizont, dann senkt sich der Blick auf den Steppenrasen, und vor uns eilt eine orangefarbene, zentimetergroße Ameise durchs Gras. Nein – es sind viele (und wir bücken uns): Sie bilden eine Marschkolonie! Was geht hier vor? Wir sehen Amazonen, formiert zu einem Raubzug. Viel Menschliches wurde den „Sklaventreiberameisen“ in die Schuhe geschoben. Die nüchternen Fakten zu diesen permanenten Sozialparasiten sind fesselnd genug.

*Polyergus rufescens* unternimmt die Raubzüge nur bei entsprechender Witterung, wobei dann oft über 1.000 Arbeiterinnen in raschem Tempo bis zu 85 m zurücklegen. In den Stunden davor haben Scouts das Nest einer versklavbaren *Formica*-Art ausgekundschaftet. Ist das Ziel erreicht, wird sofort angegriffen. Chemisch, mit einem sogenannten Propagandapheromon, wird Panik im *Formica*-Nest ausgelöst, Kampfhandlungen gibt es nur wenige. Setzen sich einzelne *Formica*-Ameisen dennoch zur Wehr, werden sie mit einem Biss in die Kopfkapsel getötet. Jede Amazone schnappt sich eine Larve oder Puppe von *Formica* und tritt den Heimweg an. Erstaunlich ist dabei die Orientierung: *Polyergus* nutzt den Azimut der Sonne (also den Winkel zwischen ihrer Route und dem auf die Ebene projizierten momentanen Stand der Sonne), polarisiertes Sonnenlicht im UV-Bereich und selbstgelegte Duftspuren. Diese Mehrfachstrategie ermöglicht die sichere Rückkehr, wenn eine der Orientierungshilfen ausfällt. Im Nest wird das Raubgut den aus älteren Raubzügen erwachsenen *Formica*-Arbeiterinnen übergeben, die die Aufzucht übernehmen. Ebenso müssen die Amazonen selbst von den Sklaven gefüttert

**Zwei *Lasius (Chthonolasius) distinguendus*-Arbeiterinnen beim sozialen Kontakt**



**Detailansicht (300-fache Vergrößerung) einer Nestwandoberfläche von *Chthonolasius* mit Pilzhyphen**



**Nestwände eines *Chthonolasius*-Nests**

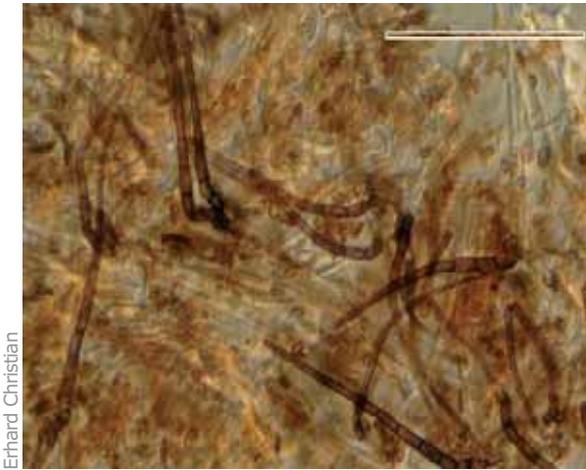
werden, denn ihre dolchartigen Kiefer sind lediglich für Kampf und Puppenraub geeignet. Um ausreichend *Formica*-Arbeiterinnen im Nest zu haben, muss *Polyergus* immer wieder ausmarschieren, eine große Kolonie raubt bis zu 40.000 Sklaven pro Saison.

Das dritte Beispiel spannt den Bogen über ein Jahrhundert Myrmekologie bis zur Molekulargenetik. So lange weiß man nämlich schon, dass Pilze eine Rolle spielen, wenn *Lasius*-Ameisen der steppenbewohnenden Untergattung *Chthonolasius* ihre kuppelartigen Erdnester bauen. *Chthonolasius*-Arten verwenden den vielleicht ältesten Verbundbaustoff der Welt. Erst tränken sie loses Nestbaumaterial mit Honigtau von Pflanzensaftsaugern. Pilzfäden, die dann die süßen Nestwände durchwachsen, verstärken die Standfestigkeit des Bauwerks nach dem Prinzip des Stahlbetons.

Pilz und Ameise haben eine mutualistische Beziehung, eine Zusammenarbeit zweier Arten zu beiderseitigem Vorteil. Nun liegt es in unserer stark von Konkurrenz geprägten Welt keineswegs auf der Hand, dass zwei (oder mehr) Arten ihren „Egoismus“ aufgeben und die Wechselbeziehungen in ein

Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner (3x)

**Pilzhyphen einer *Dendrolasius*-Nestwand (Quetschpräparat, Länge des Balkens 100 µm)**



Erhard Christian

**Übergangsphase im Leben von Sozialparasiten: Die (gelben) *Chthonolasius*-Arbeiterinnen waren die ursprünglichen Bewohnerinnen des Nests, haben jetzt aber keine Königin mehr und helfen den (schwarzen) *Dendrolasius* bei der Aufzucht der *Dendrolasius*-Brut.**



Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner

Gleichgewicht bringen, das allen Beteiligten dient. Folgt Mutualismus immer derselben Regel? Was Insekten-Pilz-Mutualismus anlangt, konzentrierte sich die Wissenschaft auf die tropischen Blattschneiderameisen, die Pilze als Nahrungsmittel züchten. Man verallgemeinerte, es liege eine hohe Spezifität vor, also jede Ameisenart habe einen einzigen, nur ihr eigenen Pilz, der seit Millionen Jahren vertikal weitergegeben werde, also von Mutterkönigin zu Tochterkönigin. Jüngst aber hat sich herausgestellt, dass die Pilze der Blattschneider sehr wohl auch horizontal, also zwischen bestehenden Kolonien, ausgetauscht werden. Mit einem Schlag waren manche Vorstellungen über die Evolution dieses Mutualismus hinfällig.

Da drängte es sich fast auf, die mitteleuropäischen Pilzzüchter der Gattung *Lasius* genauer unter die Lupe zu nehmen. Die morphologische und genetische Charakterisierung von Pilzen bei *Chthonolasius* und *Dendrolasius*, einer baumbewohnenden *Lasius*-Untergattung mit ähnlicher Nestwandkonstruktion, brachte mehrere Überraschungen. Erstens leben in *Dendrolasius*-Nestern zwei mutualistische Pilzarten friedlich nebeneinander – etwas Unerhörtes, meinte man

doch, Konkurrenz zwischen den Pilzarten würde das verhindern. Und zweitens teilen sich verschiedene *Chthonolasius*-Arten ein und dieselbe Pilzart, die noch dazu mit keiner der Pilzarten von *Dendrolasius* ident, jedoch nah verwandt ist.

Zusätzliche Verwirrung? Nein, es zeichnen sich einige Gemeinsamkeiten ab. Vertikale Transmission ist wahrscheinlich der Mechanismus der Weitergabe über die Generationen hinweg – junge Königinnen beider Untergattungen tragen kurz vor ihrem Hochzeitsflug mutualistische Pilzsporen aus dem mütterlichen Nest in ihren Mundtaschen. Vermutlich gründen sie mit diesen Sporen ihre eigene Pilzzucht im neuen Nest. Bei *Chthonolasius* wird aber offenbar die vertikale gelegentlich von horizontaler Transmission überlagert, und zwar so häufig, dass sich die Pilze bei den verschiedenen *Chthonolasius*-Ameisen nicht zu unterschiedlichen Arten differenzieren konnten. An Möglichkeiten für horizontale Transmission fehlt es bei *Chthonolasius* nicht. Gelegentlich gründen Königinnen unterschiedlicher Arten gemeinsam ein Nest und viele Fälle von Hybridisierung sind bekannt. Der Clou ist jedoch: *Dendrolasius*-Ameisen gründen ihre Kolonien als tempo-

räre Sozialparasiten bei *Chthonolasius*, es gibt also Generation für Generation Kontakt zwischen den zwei Untergattungen – und trotzdem haben die beiden ihre jeweils eigenen Pilze. Die beiden Untergattungen unterscheiden sich stark im chemischen Milieu ihrer Nester, was die getrennte Entwicklung spezifischer Pilze trotz des ständig wiederkehrenden Kontakts erklären könnte. Insgesamt kristallisiert sich die Pilzzucht von *Lasius* als ein neues, facettenreiches Modellsystem heraus. Auch auf den Trockenrasen Niederösterreichs kann man es studieren.

Noch manches Ameisenwunder ließe sich anführen, doch mindestens ebenso wichtig ist der Naturschutzaspekt. Ameisen sind hier Spieler auf beiden Seiten: Einerseits brauchen sie Schutz, andererseits können sie zum Schutz der Landschaft beitragen. Um beim Beispiel Hainburger Berge zu bleiben: Rund die Hälfte der Ameisenarten dieses Gebiets ist niederösterreichweit gefährdet, teils vom Aussterben bedroht. Besonders gefährdet sind sozialparasitische Arten, die auf stabile Wirtspopulationen angewiesen sind, und Lebensraumspezialisten, die nur in der Steppe überleben. Verliert dieser Lebensraum seinen Charakter, etwa durch Verbuschung, so gehen auch die Trockenrasen-Ameisen verloren. Der Auftrag an Naturschutzbehörden, Landnutzer und Biologen lautet somit: Erhaltet die Steppe! Aber wie? Die meisten Ameisenkundler werden auf die Frage nach der für Ameisen „richtigen“ Pflege von Steppenrasen die traditionelle Bewirtschaftung, also Beweidung, empfehlen. Anders als bei der Mahd wird durch Beweidung stellenweise der Boden freigelegt, was für viele der spezialisierten Arten wichtig ist. Eine Weideviehherde bringt außerdem Ertrag und kann sich im Idealfall selbst finanzieren. Als ideale Weidetiere werden häufig Schafe oder leichte Rinder empfohlen, weil der Boden nur kleinräumig eröff-

net werden soll. Und tatsächlich sind ja beide in den Hainburger Bergen im Einsatz. Will man aber genau wissen, wie viele Weidetiere pro Flächeneinheit Verfilzung und Verbuschung vermeiden – ohne negative Effekte einer Überbeweidung zu verursachen –, so erfährt man, dass es keinen universellen Standard gibt. Jeder Lebensraum hat eigene Bedingungen und spezifische Bewohner. Welche Bewohner sollen geschützt und gefördert werden? Gibt es eine Beweidungsintensität, die allen zugutekommt oder soll die Intensität gestaffelt werden? Die Aussagekraft von Einzeljahrsdaten ist gering. Für ein zielführendes Schutzkonzept ist längerfristiges Monitoring erforderlich, das Gefäßpflanzen und repräsentative Tiergruppen mit unterschiedlichen Ansprüchen und unterschiedlicher Mobilität berücksichtigt. Und genau das läuft gerade in den Hainburger Bergen im Auftrag der niederösterreichischen Landesregierung und der Europäischen Union.

Mit gutem Grund sind Ameisen in das Monitoringprojekt einbezogen. Ameisen bieten sich wegen ihrer ökologischen Bedeutung und der hohen Individuendichte geradezu an. Man kann sie während der gesamten Vegetationsperiode leicht erfassen und wegen ihrer stationären Nester exakt lokalisieren. Ameisen stehen daher weltweit und erfolgreich im Dienst der Bioindikation. Mit diesem Verfahren, das Organismen oder Organismengemeinschaften als Umweltdetektoren einsetzt, gewinnt die Naturschutzbiologie entscheidende Daten für die Bewertung von Lebensräumen, die Beweissicherung nach Eingriffen oder die Planung und Erfolgskontrolle von Maßnahmen. Verglichen mit Gefäßpflanzen liefern Ameisen deutlich unterschiedliche Informationen über ihren Lebensraum, das wurde vor kurzem im Rahmen des Hainburger Projekts gezeigt. Da der Einfluss von Beweidungsintensität auf einzelne Ameisenarten und ganze Ameisengemeinschaften in ande-

ren Gebieten bereits mehrfach untersucht wurde, gibt es Vergleichswerte.

Schon jetzt zeichnet sich ab, dass keine Beweidungsvariante die Nestdichte aller Ameisen in gleicher Weise beeinflusst. Im Beweidungsplan wird man daher Prioritäten setzen müssen. Wichtige Gesichtspunkte sind die Schutzwürdigkeit einzelner Arten und die Information, die eine Ameisenart über die Ansprüche anderer Tiere liefert. Außerdem erscheinen einige Ameisenarten geeignet, den Effekt des zukünftigen Beweidungskonzepts in weiterführenden, begleitenden Untersuchungen anzuzeigen. Kandidaten sind *Tetramorium moravicum*, *Camponotus aethiops* sowie die bereits vorgestellte Art *Lasius austriacus*. Alle drei stehen in Niederösterreich auf der Roten Liste, sie sind auf naturnahe Trockenrasen und Felsfluren angewiesen und durch Verbuschung bedroht. In lebensgeschichtlichen Details – und somit in ihren ökologischen Ansprüchen – unterscheiden sie sich aber deutlich. Beispielsweise lebt *L. austriacus* unterirdisch, während die beiden anderen oberirdisch aktiv sind. *T. moravicum* ist hart gepanzert und verträgt Viehtritt viel besser als *C. aethiops*. *Tetramorium moravicum* ist Mischköstler, *C. aethiops* ernährt sich vorwiegend von Honigtau, wie ja auch *L. austriacus*. Vieles ließe sich hinzufügen.

Schließlich stellt sich eine ökonomische und somit auch nicht ganz unwesentliche Frage. Es gilt, die Zahl der Zeigerarten gering zu halten – je mehr Arten, desto aufwändiger die Kontrolle. Ideal wäre eine einzige Ameisenart. Diese Art sollte sensibel auf den Faktor Beweidung reagieren. Ist sie aber zu spezialisiert, besteht die Gefahr, dass sie für andere nicht repräsentativ ist. Fragen wie diese machen das Monitoringprojekt zu einem spannenden, verantwortungsvollen Unterfangen, das mit dem Elfenbeinturm sehr wenig und mit der Praxis sehr viel zu

**Eine Arbeiterin der in Niederösterreich gefährdeten Art *Tetramorium moravicum* betreut die Brut (oben)**

**Eine Arbeiterin der in Niederösterreich gefährdeten Art *Camponotus aethiops* (unten).**



Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner (2x)

tun hat. Auf dem Spiel steht die Zukunft der Hainburger Steppe mit all ihren Bewohnern.

#### Weiterführende Literatur

ENGLISCH, T., STEINER, F. M. & SCHLICK-STEINER, B. C. (2005): Fine-scale grassland assemblage analysis in Central Europe: ants tell another story than plants. Myrmecologische Nachrichten 7: 61–67.

HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. (1990): The ants.  
The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge,  
Massachusetts, 732 pp.

MAJER, J. D., ORABI, G. & BISEVAC, L. (2007): Ants (Hymenoptera: Formicidae) pass the bioindicator scorecard. *Myrmecological News* 10: 69–76.

SCHLICK-STEINER, B. C., STEINER, F. M., KONRAD, H., SEIFERT, B., CHRISTIAN, E., MODER, K., STAUFFER, C. & CROZIER, R. H. (2008): Specificity and transmission mosaic of ant nest wall fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 941–944.

SCHLICK-STEINER, B. C., STEINER, F. M. & SCHÖDL, S. (2003): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Ameisen (Hymenoptera: Formicidae). Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 75 pp.

SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. *Lutra, Tauer*, 368 pp.

STEINER, F. M. & SCHLICK-STEINER, B. C. (2002): Einsatz von Ameisen in der naturschutzfachlichen Praxis. Begründungen ihrer vielfältigen Eignung im Vergleich zu anderen Tiergruppen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34: 5–13.

STEINER, F. M., SCHLICK-STEINER, B. C., MODER, K., STAUFFER, C., ARTHOFER, W., BUSCHINGER, A., ESPADALER, X., CHRISTIAN, E., EINFINGER, K., LORBEER, E., SCHAFELLNER, C., AYASSE, M. & CROZIER, R. H. (2007): Abandoning aggression but maintaining self-nonsel self discrimination as a first stage in ant supercolony formation. *Current Biology* 17: 1903–1907.

Dr. Florian M. Steiner &  
Dr. Birgit C. Schlick-Steiner  
School of Marine and Tropical Biology  
James Cook University, Townsville, Australien

Institut für Zoologie und  
Institut für Forstentomologie, Forstpathologie  
und Forstschutz, Universität für Bodenkultur  
Gregor Mendel-Straße 33  
1180 Wien

## 4.16 Schmetterlinge pannoni-scher Trockenrasen

Rudolf Eis

Unter der Vielzahl verschiedener Schmetterlinge finden sich Geschöpfe von so vollendeter Anmut und Schönheit, wie sonst nur selten im Reich der Insekten. Auf den Schmetterlingsflügeln der einzelnen Arten finden sich Farben des gesamten Spektrums, bei einigen in reinsten Erscheinung, dann wieder in jeder nur möglichen Mischung. Verantwortlich dafür sind unzählige winzige Farbschuppen, denen diese Insektenordnung auch ihren Namen „Lepidoptera“, also Schuppenflügler, verdankt.

Speziell die Tagfalter sind Juwelen in der Landschaft. Die buntesten, farbigsten und spektakulärsten von ihnen kann man in den Tropen beobachten, aber auch in unserem Raum gibt es zahlreiche besonders bunt gezeichnete Arten, die der tropischen Verwandtschaft nur wenig nachstehen.

Wie aus Forschungsergebnissen abgeleitet werden kann, entstanden die den Lebensprozess einleitenden Strukturen bereits vor etwa 4.000 Millionen Jahren, die ersten Lichtenergie erwerbenden Pflanzen vor ca. 3.400 Millionen Jahren. Erste einen Zellkern besitzende Organismen entwickelten sich vor 2.400 Millionen Jahren und erste vielzellige Tiere vor ca. 1.800 Millionen Jahren. Vor mehr als 400 Millionen Jahren, also im Paläozoikum, gab es Lebewesen, deren Fossilien auf eine formenreiche Lebensvielfalt hinweisen, und in diesem Zeitraum dürften sich, ausgehend von Trilobiten – längst ausgestorbenen Urkrebsen – in einer Seitenlinie, allmählich Insekten entwickelt haben. Aus der Karbonzeit, die durch das Vorhandensein riesenhafter Schachtelhalme und Farne gekennzeichnet

**Felsenflechtenbär (*Setina roscida*): Der Felsenflechtebär kann in den Hainburger Bergen in erfreulicher Häufigkeit beobachtet werden. Die Raupen ernähren sich von Felsenflechten.**



Heinz Wiesbauer

war, vor etwa 300 Millionen Jahren, sind hoch spezialisierte Riesenlibellen mit einer Flügelspannweite von fast 1 m nachgewiesen, und in der Jura- und Kreidezeit, 180 bis 65 Millionen Jahre vor unserer Zeitrechnung, entstand dann parallel zur Entfaltung der Blütenpflanzen auch das große Heer der Insekten und damit auch der Schmetterlinge.

Heute sind über eine Million verschiedener Insektenarten beschrieben und katalogisiert, viele aber auch noch unentdeckt oder unerkannt, viele von ihnen werden aussterben, bevor wir von ihnen Kenntnis erlangt haben.



**Kreuzenzian-Ameisenbläuling (*Maculinea rebeli*): Diese Art fasziniert durch ihre komplexe Entwicklungsbiologie. Die Raupen ernähren sich zuerst vom Kreuzenzian und werden dann von Ameisen in ihren Bau getragen, wo sie Ameisenbrut fressen.**

Etwa 200.000 verschiedene Schmetterlingsarten wurden von der Wissenschaft bereits beschrieben, etwa 4.000 davon können auch in Österreich beobachtet werden. Etwa zwei Drittel davon werden als Kleinschmetterlinge bezeichnet, also Zünsler, Wickler, Motten etc. Für das verbleibende Drittel hat sich die Bezeichnung „Großschmetterlinge“ eingebürgert, darunter Spanner, Eulenfalter, Vertreter verschiedener Spinnerfamilien, Schwärmer und Tagfalter. Nur etwa 140 dieser Großschmetterlinge sind echte Tagfalter, also jene, die man tagsüber vor allem auf blütenreichen Wiesen beobachten kann.

Schmetterlinge haben eine vollständige Metamorphose. Das bedeutet, der befruchtete Weibchenfalter legt Eier, in welchen oft innerhalb weniger Tage die Eiraupen heranreifen. Die Eier werden vom Weibchen mehrheitlich an Pflanzen angeheftet, die den Raupen später zur Ernährung dienen sollen. Sind die Räumchen aus dem Ei geschlüpft, beginnen sie unverzüglich mit der Nahrungsaufnahme. Manche Arten sind monophag, das bedeutet, sie sind Nahrungsspezialisten und ernähren sich von einer ganz bestimmten Pflanzenart. Polyphage Schmetterlingsraupen haben ein

breiteres Nahrungsspektrum. Sie sind weniger wählerisch und nähren sich von verschiedenen ähnlich schmeckenden Pflanzenarten. Manche zernagen die Blätter von Sträuchern oder Bäumen, andere leben an Blättern, Blüten oder Samenkapseln niedriger Pflanzen, wieder andere leben unterirdisch an Wurzeln oder minieren in Blättern, Stängeln oder im Holz. Einige wenige Nahrungsspezialisten gelangen in Ameisennestern zur Entwicklung und ernähren sich von Ameisenbrut, und eine einheimische, leider sehr seltene Art hat sich auf den Verzehr von Blattläusen spezialisiert.

Erwachsene Raupen verpuppen sich, das heißt, sie streifen ihre Raupenhaut ab, die sich darunter befindende Haut härtet aus und formt den Raupenkörper zur Puppe. Die Verpuppung erfolgt bei manchen Arten in einer selbst gefertigten Erdhöhle, bei anderen in einem mehr oder weniger kunstvollen, schützenden Gespinnst, wieder bei anderen frei an Blättern, Stängeln oder Steinen hängend, dann aber farblich so getarnt, dass sie nicht ohne weiteres entdeckt werden können. In der Puppe vollzieht sich die Verwandlung zum Schmetterling. Nur lebenswichtige Organe bleiben erhalten, der Großteil des Körpers wird zu einer Nährflüssigkeit abgebaut, die schließlich für den Umbau zum Schmetterling herangezogen wird. Ist in der Puppe die Umwandlung zum Schmetterling vollzogen, schlüpft dieser alsbald aus der Puppenhülle aus, indem er diese sprengt und verlässt. Seine Flügel entfaltet er dadurch, indem er Körperflüssigkeit in die Flügeladern pumpt. Nach Aushärtung der Flügel, manchmal schon nach weniger als einer Stunde, ist der Falter zum Abflug bereit.

Im adulten Stadium, das bedeutet, dass die Metamorphose zum fertigen, geschlechtsreifen Insekt vollzogen ist, findet dann die Paarung statt, auf die in den meisten Fällen bald darauf die Eiablage folgt. Tagfalter sind über-

**Magerrasen-Perlmutterfalter (*Boloria dia*):**  
*Diese Art gehört zu den kleinsten Perlmutterfaltern in Mitteleuropa. Die Raupen ernähren sich von Veilchenarten, Brombeeren, Himbeere und Kleiner Brunelle.*



Heinz Wiesbauer (3x)

wiegend Augentiere und erkennen ihre Partner vorerst nur optisch. Um sich aber mit dem richtigen Partner zu vereinen, sind dann aber noch Balzverhalten und Gerüche von wesentlicher Bedeutung. Bei Nachtfaltern spielt das Sehen eine geringere Rolle. Die Partner werden in erster Linie durch artspezifische Gerüche erkannt. Zum Beispiel finden männliche Falter der Nachtpfauenaugen ihre Weibchen aus mehreren Kilometern Entfernung, auch wenn nur wenige Moleküle der weiblichen Geruchsstoffe an ihre sensiblen, federförmigen Fühler herangetragen werden. Und sie riechen ihre Weibchen förmlich stereo, das heißt, sie können aus der Differenz der Empfindungen an den beiden Fühlern die Richtung feststellen, aus der der Weibchengeruch kommt. Versuche, die dies belegen, wurden von interessierten Entomologen immer wieder durchgeführt und es geht daraus hervor, dass Schmetterlinge vielleicht 1000-mal besser riechen als Menschen und damit ähnliche Leistungen erbringen wie Hundenasen. Allerdings dürfte sich das Empfindungsspektrum der Schmetterlinge auf wenige spezielle Gerüche beschränken. Die Männchenfalter müssen in der Lage sein, ihr Weibchen am Geruch zu erkennen, die Weib-

**Fetthennenbläuling (*Scolitantides orion*):**  
*Diese Art gibt es nur an ausgesprochen trockenen Standorten, an denen die Fetthenne - die Futterpflanze der Raupen - wächst.*



chenfalter wiederum müssen den Geruch der Futterpflanzen erkennen, die den Raupenbruten als Nahrung dienen sollen.

Schmetterlinge besiedeln fast alle Naturräume. Sie gaukeln auf Wiesen von Blüte zu Blüte, sie besiedeln Strauchstrukturen, Waldränder und auch das Innere von Wäldern, manche finden sich auf Feuchtwiesen oder an Mooren, andere bevorzugen Aulandschaften und wieder andere findet man nur im Hochgebirge, wo sie bis zur Vegetationsgrenze vordringen. Die Hochgebirgsarten unserer Alpen sind überwiegend Eiszeitrelikte, das heißt, sie sind dem rauen Klima bestens angepasst und haben zur Zeit der ehemals großräumigen Vergletscherung einen viel größeren, zusammenhängenden Lebensraum besiedelt.

Im östlichen Niederösterreich gab es ehemals ausgedehnte Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Waldsteppen, die vor allem durch Beweidung in ihrem Bestand erhalten wurden. Darauf lebte eine spezialisierte Tierwelt, darunter auch viele Schmetterlingsarten, die in anderen Lebensräumen nur selten oder gar nicht anzutreffen waren. Heute sind

**Schwarzer Apollo  
(*Parnassius mnemosyne*): Es gibt nur wenige Plätze, an denen der ansonsten selten gewordene Schwarze Apollo so häufig ist, wie in den Hainburger Bergen.**



viele von ihnen durch Intensivierung der Landwirtschaft und durch Verbauung der Naturlandschaften zur Seltenheit geworden. Man ist deshalb heutzutage bemüht, letzte Reste dieser Kleinodien zu erhalten und damit auch der pannonischen Tierwelt letzte Refugien zu sichern.

Osteuropäische Steppenlandschaften beherbergen zahlreiche lepidopterologische Besonderheiten. Die wenigen noch verbliebenen Trocken- und Halbtrockenrasen des östlichen Niederösterreichs sind letzte Lebensräume von Schmetterlingen, die ursprünglich weite, zusammenhängende Gebiete besiedelten, durch die Kleinräumigkeit der verbliebenen Flächen aber in ihrem Bestand akut gefährdet sind.

#### **Lebensraumsprüche einiger ausgewählter Schmetterlingsarten**

Einige dieser Schmetterlingsarten haben in den pannonischen Lebensräumen des östlichen Niederösterreichs ihre nordwestliche Verbreitungsgrenze. Gleichzeitig bevorzugen sie als Lebensraum steppenartige Trockenrasen oder Waldsteppen und sind wegen ihres inzwischen nur inselartigen Vorkommens in ihrem Bestand gefährdet. Sie müssen daher vom Standpunkt des Naturschutzes als be-

sonders wertvoll angesehen werden. Einige von ihnen sind seit Jahren verschollen oder in unserem Raum bereits ausgestorben.

Schmetterlinge, die unter dem Aspekt des Naturschutzes besonders bemerkenswert sind, sollen im Folgenden kurz skizziert sowie ihre Lebensansprüche beleuchtet werden. Dabei soll auch auf die Schutzmaßnahmen, die im LIFE-Projekt inzwischen zur Anwendung kamen, hingewiesen werden. Es erfolgte in erster Linie ein Beweidungsprogramm mit Schafen, stellenweise auch mit Ziegen oder Rindern, um die Steppenrasen offen zu halten. Zudem wurden Strauchflächen reduziert, um das Zuwachsen der Steppenrasen zu vermeiden. Bei der Umsetzung der Pflegemaßnahmen wurde auch versucht, auf spezielle Lebensansprüche gefährdeter Arten einzugehen, indem man Stellen mit wichtigen Raupenfutterpflanzen von der Beweidung ausnahm.

#### **Widderchen (*Zygaenidae*)**

Die Raupen der in den Hainburger Bergen nachgewiesenen Widderchen leben auf niedrigen Pflanzen, überwiegend auf Schmetterlingsblütlern. Widderchen-Imagines waren während der Beobachtungsphase überraschenderweise nur in Einzelexemplaren anzutreffen. Bei Beweidung der Trockenrasen gehen vor allem Puppenkokons zu Grunde, die an höheren Halmen und Stängeln angesponnen sind. Andererseits würden Widderchen ohne geeignete Maßnahmen durch Verbuschung der Steppenrasen einen empfindlichen Lebensraumverlust hinnehmen müssen.

*Zygaena laeta* Hb. 1790 und *Zygaena punctum* O. 1808 – Mannstreu-Widderchen

Beide Arten sind Trockenrasenspezialisten und für den pannonischen Raum charakteri-

**Grünwiderchen *Adscita chloros* (oben)**  
**Veränderliches Widerchen (*Zygaena ephialtes*): (2.v.o.)**

stisch. Sie sind offensichtlich sehr selten geworden. Die Raupen nähren sich von Feld-Mannstreu (*Eryngium*), welcher von den Weidetieren wegen der stacheligen Blätter meistens verschmäht wird.

Fam. Lasiocampidae – Glucken

Einige Arten der Familie, darunter *Macrothylacia rubi* L. 1758 – Brombeerspinner, *Lasiocampa trifolii* D. & S. 1775 – Kleespinner, die in vielen Habitaten von starkem Rückgang betroffen sind, werden in den Hainburger Bergen nach wie vor nicht selten angetroffen. Diese und auch der Wolfsmilchspinner – *Malacosoma castrensis* L. 1758 könnten aber durch Beweidung insofern Verluste erleiden, als dadurch sowohl Eigelege, Raupennester als auch Puppenkokons gefährdet wären.

*Lemonia dumi* L. 1761 – Herbstspinner

Verwandt mit den Glucken ist der seltene Herbstspinner. Die Art, die weiten Gebieten Österreichs fehlt, wurde am Hundsheimer Kogel Mitte Oktober auch in den letzten Jahren gefunden (Plenk, mündl. Mitt.) und wird wohl auch auf der Königswarte und am Spitzerberg anzutreffen sein. Bis zum Ausschlüpfen der Jungrauen sind bei Beweidung in erster Linie die Eigelege gefährdet. Die Räumchen schlüpfen etwa Ende April aus dem Ei. Eine Beweidung, die zwischen Ende Oktober und Ende April stattfände, könnte daher den Bestand dieser seltenen Art durch Verlust der Eigelege dezimieren. Im Schutzgebiet wird daher darauf geachtet, dass immer nur abschnittsweise und in zeitlich versetzten Abständen beweidet wird.

*Iphioides podalirius* L. 1758 – Segelfalter

Segelfalter sind in Mitteleuropa fast überall selten geworden oder verschwunden. Umso erfreulicher ist es, dass sie in den Hainburger



**Esparetten-Widerchen (*Zygaena carnio-lica*): Die Art wurde zum „Insekt des Jahres 2008“ gewählt.**



**Herbstspinner (*Lemonia dumi*): Die Raupen ernähren sich unter anderem von Habichtskräutern.**

Heinz Wiesbauer (5x)



**Segelfalter (*Iphiclides podalirius*):** Die Weibchen legen ihre Eier mit Vorliebe auf niedrigen Schlehen, in den Hainburger Bergen auch auf Weißdorn ab.



**Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*):** Die wunderschönen Falter kann man auf den Anhöhen der Hainburger Berge beim Paarungsflug beobachten.



**Osterluzeifalter (*Zerynthia polyxena*):** Die Raupen dieser Art ernähren sich ausschließlich von Osterluzeipflanzen.

Bergen teilweise sogar häufig sind. Am Hundsheimer Berg und am Spitzerberg kann man manchmal ganze Ketten von Faltern beobachten, die sich gegenseitig verfolgen. Die Raupen gelangen vor allem an bodennahen Schlehenzweigen, manchmal auch an Weißdorn und Felsenbirne zur Entwicklung, worauf eine Eiablage beobachtet werden konnte.

*Zerynthia polyxena* D. & S. 1775 – Osterluzeifalter

Ein besonderes Kleinod der heimischen Schmetterlingsfauna ist der Osterluzeifalter. Dieser wärmebedürftige Südländer ist als Besonderheit in einigen Weinbaugebieten Niederösterreichs und in den niederösterreichischen Donauauen zu beobachten, dort wo auch seine Raupenfutterpflanze, die Osterluzei wächst, von der seine Raupen ausschließlich leben. In den pannonischen Trockenrasen gibt es einige Stellen, wo Osterluzei häufig wächst. Diese Standorte müssen in Anbetracht der Seltenheit dieses Falters mit besonderer Sorgfalt vor Eingriffen geschützt werden.

*Colias chrysotheme* Esp. 1781 – Orangegrüner Steppengelbling

Dieser charakteristische Steppengelbling pannonischer Lebensräume ist in den letzten Jahren sehr selten geworden oder an den Orten früheren Vorkommens sogar verschwunden. Wiener Entomologen berichten, dass der derzeit verschollene Falter in früheren Jahren in geeigneten Lebensräumen regelmäßig beobachtet werden konnte.

Dem Falter wird in den nächsten Jahren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Als Futterpflanzen der Raupen werden *Vicia hirsuta*, *Astragalus austriacus* und *A. glycyphyllos* genannt.



**Berghexe (*Chazara briseis*): Die Hainburger Berge sind eines der wichtigsten Rückzugsgebiete dieser europaweit vom Aussterben bedrohten Art.**

*Colias erate* Esp. 1805 –  
Steppengelbling

Erst in den letzten Jahren kann dieser aus dem Osten einwandernde Steppengelbling auch in Niederösterreich beobachtet werden. Nachdem offensichtlich derzeit keine Nachricht von Faltern der Frühjahrsgeneration bekannt geworden sind, kann daraus geschlossen werden, dass die Art, trotz Ausbreitungstendenzen nach Westen, vorerst nicht bodenständig ist. Die im Spätsommer beobachteten Falter dürften Nachkommen einzelner im Sommer zugewanderter Individuen sein.

Satyridae, Augenfalter

Alle genannten Satyriden (Augenfalter) ernähren sich im Raupenstadium von verschiedenen Gräsern. Die Raupen sind nachtaktiv, verkriechen sich tagsüber und sind deswegen durch Beweidungsmaßnahmen kaum gefährdet. Vielmehr profitieren die meisten Arten vom nachhaltig ermög-

lichten Weiterbestand der offenen Stepperasenflächen.

*Chazara briseis* L. 1764 –  
Berghexe, Felsenfalter

Die Hainburger Berge sind eines der wichtigsten Rückzugsgebiete dieser europaweit vom Aussterben bedrohten Art. Hier können die flinken Falter noch in erfreulicher Häufigkeit beobachtet werden. Die Art ist sehr anspruchsvoll und kann nur in intakten xerothermen Naturräumen bestehen. Sind die Lebensräume durch Ausweitung der Landwirtschaft oder Überbauung zu klein geworden, verschwindet die Art. In den meisten allzu klein gewordenen ehemaligen panonischen Habitaten ihres Vorkommens ist die Berghexe daher bereits ausgestorben.

*Minois dryas* Scop. 1763 – Blaukernaue

Die Art ist in Niederösterreich regional nicht selten, in vielen Gebieten Europas jedoch vom Aussterben bedroht. Sie bewohnt so-

**Wundklee-Bläuling (*Polyommatus dorylas*):** Zum Lebensraum des bei uns sehr seltenen Wundklee-Bläulings zählen blütenreiche Trockenrasen.



wohl feuchte Streuobstwiesen als auch hochwüchsige Trockenrasen. An trockenen Standorten erfolgt die Larvalentwicklung gemäß Beobachtungen an Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*).

Die Falter kommen an Trockenstandorten offensichtlich nur im ungemähten und unbeeideten Grasdchungel zur Entwicklung.

*Arethusana arethusa* D. & S. 1775 – Rostbindiger Samtfalter

Ein Charakterfalter östlicher Steppenlandschaften. Die Art, die an den meisten Orten ihres früheren Vorkommens verschwunden ist, konnte an mehreren Stellen in den Hainburger Bergen in erfreulicher Häufigkeit nachgewiesen werden. Die Art ist an ihren klassischen Vorkommensorten nur auf trockenen, sandigen, felsigen und kurzgrasigen Wiesenflächen zu finden.

*Lycaena dispar rutilus* WERNEBURG 1864 – Großer Feuerfalter

Die europaweit sehr gefährdete Art kommt in Niederösterreich zerstreut sowohl in Trockenbiotopen als auch auf Nassstandorten

**Alexis-Bläuling (*Glaucopsyche alexis*):** Die Eiablage dieses seltenen Bläulings findet wie bei den meisten Bläulingsarten auf Schmetterlingsblütengewächsen statt.



vor. Auch an mehreren Stellen in den Hainburger Bergen konnte sie beobachtet werden. In den niederösterreichischen Trockengebieten werden nicht saure Ampferarten, wie zum Beispiel Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), als Raupenfutterpflanze genützt. Die Sommerbruten können sowohl durch Mahd als auch durch Beweidung geschädigt werden. Überwinternde Jungraupen verstecken sich vor allem an den Blattachsen und Blattunterseiten von im Winter verdorrten Pflanzen. Eine Spätsommermahd von Ampferbeständen wäre für die Art daher von Nachteil. Ruderale Stellen mit häufigem Vorkommen nicht saurer Ampferarten sollten im Interesse der seltenen Schmetterlingsart möglichst ungestört bleiben.

*Meleageria daphnis* D. & S. 1775 – Zahnflügel-Bläuling

Diese seltene Bläulingsart wurde auf den blütenreichen südexponierten Flächen der lokaleren Waldsteppenbestände beobachtet. Die Art erscheint an den Orten ihres Vorkommens nicht gefährdet, solange die Flächen nicht verbuschen. Das Weibchen legt seine Eier an die Fruchtstände des Esparkettentrags (*Astragalus onobrychis*).

**Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*):**  
**Aufgrund des starken Rückganges**  
**wurde diese früher weit verbreitete**  
**Art europaweit unter Schutz gestellt.**

*Chlorissa etruscaria* ZELLER 1849

Ein kleiner, aber bemerkenswerter grüner Falter aus der Familie der Spanner (Geometridae), der für südöstliche Steppengebiete charakteristisch ist. Trophisch ist die Art an verschiedene Doldenblütengewächse gebunden. Es werden *Peucedanum* und *Bupleurum* genannt.

*Tephrina arenacearia* D. & S. 1775

Eine Art warmtrockener Stellen. Sie ist hauptsächlich südeuropäisch verbreitet und kommt vereinzelt auch in den pannonischen Trockenrasen vor. Als Futterpflanze wird *Coronilla varia* angegeben (FORSTER & WOHLFAHRT 1981), die Raupen dürften aber auch an anderen Leguminosen zur Entwicklung kommen.

Diese Art profitiert von der Offenhaltung der Steppenrasen sowie von einer extensiven Beweidung von Teilflächen.

*Dyscia conspersaria* D. & S. 1775

Die Hundsheimer Berge und die Thermenlinie zählen zu den wenigen Vorkommensorten dieser seltenen Art. Die Raupen gelangen an *Salvia*- und *Artemisia*-Arten zur Entwicklung. Vor allem größere Wiesensalbei- und Hainsalbei-Bestände sollten von Beweidungsmaßnahmen wenigstens jahrweise ausgenommen werden. Dadurch wird auch das Blütenangebot für andere Schmetterlingsarten bereichert.

Arctiinae – Bärenspinner

Die meisten in Niederösterreich vorkommenden Bärenspinner-Arten leben meist sehr lokal auf xerothermen Magerrasen. Einige davon zählen zu den Kostbarkeiten der pannonischen Fauna und wurden auch in den Hainburger Bergen und in der Thermenregion nachgewiesen.



Heinz Wiesbauer (4x)

**Steppenheiden-Würfel-**  
**Dickkopffalter (*Pyrgus***  
***carthami*): Die Raupen**  
**leben in dichten Pol-**  
**stern von Fingerkraut-**  
**Arten, hauptsächlich an**  
***Potentilla pusilla*.**

Bärenspinner benötigen überwiegend vegetationsarme, lückig bewachsene Stellen im offenen, fast buschfreien Trockenrasen. Die Raupen jener Bärenspinner, die für den pannonischen Raum charakteristisch sind, vertragen keine Staunässe, daher gelangen sie nur auf schotterigen, sandigen oder felsigen Böden zur Entwicklung, wo die zum Gedeihen erforderliche Wärmespeicherung gewährleistet ist. Extensive Mahd, aber auch Beweidung erscheinen wegen der Offenhaltung der Flächen vorteilhaft.

Die meisten Bärenspinnerraupen leben recht polyphag an niedrigen Pflanzen. Es ist

nicht das Problem, ihnen richtige Futterpflanzen zu bieten, sondern vielmehr das lebensnotwendige xerotherme Kleinklima zu ermöglichen. Dichter Grasfilz ist daher eher unzutraglich. Bestände von Labkraut und Wolfsmilch im Magerrasen sollten geschont werden, da dies nicht nur den seltenen Bärenspinner-Arten, sondern auch Vertretern anderer Schmetterlingsfamilien entgegenkommen würde.

*Arctia villica* L. 1758 – Schwarzer Bär

Die submediterrane Art besiedelt in Niederösterreich trockene Brachen sowie xerotherme Magerrasen in der Nähe von niedrigen Büschen wie z. B. Schlehen, Weißdorn oder Cotoneaster. Die Bestände der Schwarzen Bären sind fast überall rückläufig, in manchen Gebieten ist die Art sogar ausgestorben.

Der Schwarze Bär kommt sowohl in der Thermenregion als auch in den Hundsheimer Bergen vor. Eine Beweidung erscheint für die Art vorteilhaft zu sein, da sich die Raupen auf Bärenspinnerart an vegetationsarmen Stellen sonnen bzw. ihre Futterpflanzen befressen.

*Tyria jacobaeae* L. 1758 – Jakobskraut-Bär, Blutbär

Diese tagaktive Bärenspinner-Art ist an den meisten Stellen ihres früheren Vorkommens selten geworden. Sie kommt in der Thermenregion und in den Hainburger Bergen vor. Um diese Art zu fördern, sollten Stellen mit stärkerem Bewuchs von Greiskräutern (*Senecio*), welche den Raupen als Futter dienen, von der Beweidung zumindest jahrweise ausgenommen werden. Eigelege sind durch Weidetiere gefährdet (Juni), Raupen, die an der Wirtspflanze sitzen, lassen sich aber bei Störung fallen.

*Metachrostis dardouini* Boisd. 1840

Eine südliche und südöstliche Art, die nur an wenigen Plätzen selten gefunden wird, so auch in den Hundsheimer Bergen und an der Thermenlinie. Die Raupen gelangen in den Samenkapseln der Ästigen Graslilie (*Anthericum ramosum*) zur Entwicklung. Diese dient auch anderen schützenswerten Eulenfalter-Arten als Nahrung.

*Episema glaucina* Esp. 1789 – Graslilieneule

Diese bemerkenswerte, in Farbe und Zeichnung äußerst veränderliche Art xerothermer Steppenlandschaften kann in den Trockenrasen der Hainburger Berge und an der Thermenlinie des Alpenostrandes beobachtet werden. Die Raupen gelangen an verschiedenen Liliengewächsen (*Anthericum*, *Ornithogalum* und *Muscari*) zur Entwicklung.

*Cleoceris scoriacea* Esp. 1789

Eine nur sehr lokal vorkommende und seltene Art, deren Raupen an Graslilien-Arten (*Anthericum*) heranwachsen. Die Raupen leben bei Tage versteckt, es besteht also kaum Gefahr, dass sie vom Weidevieh gefressen werden.

*Calamia tridens* Hufn. 1766 (= *virens* L. 1767) – Grüneule

Diese durch ihre blassgrüne Vorderflügel-farbe unverkennbare Eulenfalter-Art besiedelt im pannonischen Raum Niederösterreichs vor allem xerotherme Kalkmagerrasen, aber auch halboffene, lückig bewachsene Sandheiden. Die Raupen wachsen an Wurzeln verschiedener Gräser heran.

Der starke Rückgang der Art hängt vor allem mit Lebensraumverlusten zusammen. Die

**Schwarzer Bär (*Arctia villica*):**  
**Die grellen Farben dieser**  
**nachtaktiven Art warnen:**  
**Ich schmecke abscheulich!**



pannonischen Trockenrasen gehören zu den wertvollen *Calamia tridens*-Biotopen. Um die Art zu erhalten, ist es notwendig, Steppenfleichen offen zu halten und eine starke Verbuschung zu unterbinden. Zu dicht werdender Grasfilz lässt *Calamia tridens* vermutlich allmählich verschwinden. Beweidung dürfte die Lebensbedingungen der Art verbessern.

*Perigrapha i-cinctum* D. & S. 1775

Charakterart pannonischer Steppen- und Gebüschlandschaften. Die seltene Art erscheint an den ersten warmen Frühlingstagen und wurde auch in den Hainburger Bergen gefunden. Die Raupen entwickeln sich recht polyphag an verschiedenen niedrigen Kräutern. Die Raupen leben tagsüber bodennah versteckt. Eine extensive Beweidung der Magerasen dürfte die Art begünstigen.

*Yigoga signifera* D. & S. 1775

Seltene Eulenfalter-Art, die sich gemäß Angaben nur an den wärmsten und trockensten Stellen entwickelt. Ihr Vorkommen konnte in den Trockenrasen des Hundsheimer Bergs und der Thermenregion nachgewiesen werden.

*Yigoga forcipula* D. & S. 1775

Ähnliche Lebensweise wie *Yigoga signifera*, aber offensichtlich häufiger als diese. In den Hainburger Bergen wurde sie ebenfalls festgestellt. Auch diese Art profitiert vom Offenhalten der Steppenlandschaft und von der Lockerung der Grasnarbe durch Schafbeweidung.

### **Maßnahmen zum Schutz xerothermophiler Schmetterlinge auf Trockenrasen**

Schmetterlingsschutz ist in erster Linie Biotop- und Landschaftsschutz. Vom Standpunkt



Heinz Wiesbauer (2x)

**Erdbeereule (*Orbona fragariae*):** Die Erdbeereule ist eine südliche Art, die man gelegentlich auch in strukturreichen Trockenrasengebieten Niederösterreichs finden kann.

des Naturschutzes betrachtet sind in den Schutzgebieten der Hainburger Berge und der Thermenregion nicht so sehr die Gehölz bewohnenden Schmetterlinge von Bedeutung, sondern eher die charakteristischen Arten offener Steppen- und Graslandschaften. Um den Bestand der xerothermophilen Schmetterlingsarten zu sichern, ist es notwendig, die noch vorhandenen Steppenrasen durch Beweidung oder Mahd offen zu halten. Zudem sollten Bereiche mit einer stark verfilzten Grasnarbe abschnittsweise gelockert werden. Im Rahmen des LIFE-Projektes „Pannonische Steppen- und Trockenrasen“ wurden für ausgewählte Schutzgebiete der Hainburger Berge und der Thermenregion Pflegemaßnahmen ausgearbeitet, die auf die Lebenserfordernisse der Schmetterlinge Rücksicht nehmen. Sie sind in einer umfassenden Arbeit dokumentiert.

#### **Weiterführende Literatur**

- WEIDEMANN, H.J. (1988): Tagfalter, Band 2. Biologie-Ökologie-Biotopschutz. Melsungen: Neumann-Neudamm.
- SBN (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ) (1991): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Basel.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, Th. A. (1971): Die Schmetterlinge Europas – Eulen, Band 4, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. - Verlag Neumann-Neudamm. Leipzig/Radebeul.
- HUEMER, P. & TARMANN, G. (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematisches Verzeichnis mit Verbreitungsangaben für die einzelnen Bundesländer. Beilagenband 5 zu den Veröffentlichungen des Museums Ferdinandeum. Selbstverlag des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum. Innsbruck.
- WIESBAUER, H. (Hrsg.)(2002): Naturkundliche Bedeutung und Schutz ausgewählter Sandlebensräume in Niederösterreich. Bericht zum LIFE-Projekt „Pannonische Sanddünen“. Amt der NÖ Landesregierung/ Abt. Naturschutz, St. Pölten.
- HÖTTINGER, H. & PENNERSTORFER, J. (1999): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs - Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera & Hesperidae), 1. Fassung 1999. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten.
- EIS, R. (2001): Tagfalter und tagfliegende Nachtfalter am Südrand des militärischen Sperrgebietes Großmittel. In: BIERINGER, G., BERG, H.-M. & SAUBERER, N. (Hrsg.)(2001): Die

vergessene Landschaft. Beiträge zur Naturkunde des Steinfeldes. Stapfia 77. Oberösterreichisches Landesmuseum.

HASS, H. (1979): Wie der Fisch zum Menschen wurde. Piper, München.

Rudolf Eis  
2754 Waldegg 9a

## 4.17 Kleinschmetterlinge – was sind das?

Peter Buchner

Zwei Drittel der in Österreich vorkommenden Schmetterlingsarten, also rund 2.600, werden zu den Kleinschmetterlingen gerechnet. Und das, obwohl es diese Gruppe eigentlich gar nicht gibt ...

Genauer gesagt: Die Arten gibt es natürlich schon. Aber der Zuordnung zur Gruppe der „Großschmetterlinge“ (meist kurz „Makros“ genannt) bzw. „Kleinschmetterlinge“ („Mikros“) fehlt ein wichtiges Kriterium: die natürliche Verwandtschaft.

Würden nur Spinner, Schwärmer, Tagfalter, Spanner und Eulen als „Makros“ gelten, könnte man dieser Gruppe eine natürliche Verwandtschaft durchaus noch zugestehen. Da aber auch Wurzelbohrer (Hepialidae), Sackträger (Psychidae), Glasflügler (Sesiidae) und Widderchen (Zygaenidae) bei den Makros mitlaufen, ist diese nicht einmal mehr ansatzweise gegeben.

Auch beim naheliegendsten Merkmal, bei der Größe, gibt es keine klare Grenze. Zwar tragen die kleinsten Falter der heimischen Fauna, die Nepticulidae (Zwergminierfalter) mit ca. 3 bis 5 mm Spannweite, die Etikettierung „Micros“ zu Recht, aber die größten „Mikros“ sind deutlich größer als die kleinen „Makros“. Es gibt also einen weiten Überschneidungsbereich.

Der wahre Ursprung dieser Zweiteilung liegt in der Tradition der Sammler des 18. und 19. Jahrhunderts, sich auf Familien zu beschränken, deren Vertreter einerseits größer und damit leichter zu präparieren und andererseits nach äußeren Merkmalen (meist) eindeutig zu bestimmen sind.

So willkürlich diese Unterteilung sein mag, so verständlich ist sie auch, v. a. in Hinblick auf die Bestimmbarkeit. Während bei den Makros nur rund 3 % der Arten nach äußeren Merkmalen unbestimmbar sind, sind es bei den Mikros etwa 30 %. Die Technik der Genitalpräparation – unerlässlich zur Bestimmung dieser Arten – wurde erst im Laufe des 20. Jahrhunderts entwickelt. Und die erforderliche handwerkliche Geschicklichkeit steigt mit abnehmender Größe überproportional schnell an, sodass selbst heute nur wenige Entomologen imstande und auch bereit sind, die kleinen bis sehr kleinen „Mikros“ sicher zu bestimmen.

Sicher nicht begründen lässt sich die jahrhundertelange Missachtung dieser Schmetterlingsgruppe aber damit, dass ihre Biologie nicht interessant wäre oder dass sie nicht schön wären. Ganz im Gegenteil! Was ihre Schönheit betrifft, können viele Mikros leicht mit den Tagfaltern mithalten, vorausgesetzt, man betrachtet sie mit der Lupe. Und die Biologie ist bei vielen Arten eindeutig interessanter als beim Durchschnitt der Makros. Auch als Indikatorarten für den Zustand eines Lebensraumes sind sie vielfach besser geeignet als Makros. Zum einen, weil sie weniger beweglich sind, zum anderen, weil sie oft wesentlich engere ökologische Nischen besetzen. Derartige Einblicke sind freilich an eine sorgfältige Artbestimmung geknüpft (diesbezügliche Probleme siehe oben).

Im Folgenden werden ausgewählte Arten bzw. Artengruppen unter verschiedenen Aspekten vorgestellt. Alle Arten kommen im weiteren Umkreis der Hainburger Berge vor. Eine Beschränkung auf reine Trockenrasenbewohner unter den Mikros ist aber wenig sinnvoll, da sich dann viele Aspekte nicht zeigen lassen würden. Es geht hier vielmehr darum, die Existenz dieser Gruppe ins Bewusstsein zu rufen und Interesse dafür zu

wecken. Zukünftige detaillierte Studien über die Mikros der Trockenrasen können dann darauf aufbauen.

### Klein, aber schön

Quer durch alle Familien der Mikros gibt es ausgesprochen attraktive Arten. Eine Auswahl soll hier näher vorgestellt werden.



*Bisigna procerella* (Faulholzmotten, Oecophoridae):  
Die Falter (Flügelänge: ca. 5–6 mm) fliegen Lichtquellen an und sind

auf diese Weise am leichtesten nachzuweisen. Die Raupen leben ziemlich unspektakulär: Sie ernähren sich von Moosen und Flechten. Diese Art ist demnach auch weit verbreitet und kommt in den verschiedensten Lebensräumen vor.



*Heinemannia festivella* (Laubholz-Fransenfalter, Agonoxenidae):  
Über die Biologie der Raupe weiß man so gut wie gar nichts. Da die

Falter (Flügelänge: ca. 5–6 mm) kaum Lichtquellen anfliegen, werden sie nur sehr selten beobachtet. Innerhalb Österreichs wurde diese Art bisher nur aus Niederösterreich nachgewiesen. Die wenigen Funde stammen von trockenwarmen Lebensräumen.



*Pancalia leuwenhoekella* (Prachtfalter, Cosmopterigidae):  
Die Larven leben an Veilchen-Arten, anfangs in Minen in den Blattstie-

len, dann in einer unterirdischen, seidnen Röhre, von wo aus sie die Wurzeln beffressen. Offene, trockene Lebensräume werden be-

vorzugt. Die Falter (Flügelänge: ca. 5 mm) fliegen von Ende April bis Juni, sie sind nur bei Sonnenschein aktiv.



*Eriocrania sparmannella* (Trugmotten, Eriocraniidae):

Die Vertreter dieser artenarmen Familie zeichnen sich durch einige

Besonderheiten aus: Die Falter erscheinen im diffusen Licht stumpf und farblos, im Sonnenschein zeigt sich aber ein wahres Feuerwerk an Farben. Diese entstehen durch Lichtbrechung und Beugungserscheinungen in den Schuppen.

Die Raupen leben minierend in den Blättern von Eichen, Birken und einigen anderen Laubböhlzern – an sich keine ungewöhnliche Lebensweise (siehe weiter unten).

Ungewöhnlich hingegen ist, dass die Raupen sehr schnell heranwachsen und schon nach etwa 3 Wochen die Mine verlassen. Sie fallen zu Boden und leben dort, ohne zu fressen und ohne sich zu verpuppen, etwa 10 Monate. Erst im darauffolgenden Frühling verpuppen sie sich, der Falter schlüpft dann nach wenigen Tagen.

Diese Besonderheit macht es außerordentlich schwierig, diese Tiere zu züchten.

Die gezeigte Art lebt an Birken, die Falter (Flügelänge: ca. 4 mm) fliegen v. a. Mitte bis Ende April im Sonnenschein.



*Olethreutes arcuellus* (Wickler, Tortricidae):

Die Raupen leben von abgefallenen Blättern.

Die Art ist verbreitet und häufig und kann am

ehesten in halboffenen Lebensräumen angetroffen werden. Die Falter (Flügelänge: ca. 7 mm) fliegen auch bei Tag, meist im Mai und Juni.



*Bisigna procerella*



*Heinemannia festivella*



*Pancalia leuwenhoekella*



*Eriocrania sparmannella*



*Olethreutes arcuella*

## Ein Leben in der Mine

Sucht man nach markanten Unterschieden zwischen Mikros und Makros, tut man gut daran, dies bei der Biologie der Raupen zu tun. Und da stößt man schnell auf eine Lebensform, die es bei den echten Makros praktisch gar nicht gibt, die bei Mikros aber sehr verbreitet ist: Sie leben in Minen.

Was sind also solche „Minen“? Nun, in Kohlebergwerken leben diese Tiere natürlich nicht. Die Minen der Schmetterlingsraupen (bzw. anderer Larven) sind selbst geschaffene Hohlräume in Teilen der Nahrungspflanze, in denen die Raupen alles vorfinden, was sie zum Leben brauchen: Nahrung, Sauerstoff, das passende Mikroklima und Schutz.

Biologen vermuten, dass das Minieren eine sehr ursprüngliche Lebensform der Raupen ist. Beweisen lässt sich diese Annahme zwar kaum, doch ist es eine Tatsache, dass die Raupen der „primitiven“, d. h. evolutionär ursprünglichen Familien überwiegend bis ausschließlich minierend leben, während bei den „höher entwickelten“ (evolutionär weiter fortgeschrittenen) Familien die Zahl der minierenden Arten immer mehr abnimmt. Dieser Trend setzt sich bis zu den „echten Makros“ fort: Sie umfassen die höchstentwickelten Schmetterlingsfamilien, hier gibt es fast keine Minierer mehr.

Wer sich mit Mikros beschäftigt, wird schnell bemerken, dass einer der besten Zugänge zu dieser Gruppe über die Minen führt:

- Sie sind um ein Vielfaches leichter zu finden als die Falter (und auch viel leichter als die kleinen Raupen zu finden wären, säßen sie frei auf der Nahrungspflanze).
- Sie verraten naturgemäß die Nahrungspflanze der Raupe: Damit kann man sofort die Zahl der in Frage kommenden Schmetterlingsarten drastisch eingrenzen.



**Typische Gangminen von *Stigmella rhamnella* (oberen beiden Bilder)**



• Und die Form der Mine gibt eine weitere wichtige Auskunft über die Artzugehörigkeit der Raupe, oft erhält man anhand dieser Informationen sogar schon eine eindeutige Artbestimmung – viel leichter und viel sicherer, als wenn man irgendwo den erwachsenen Schmetterling erwischt.

Die wichtigsten Minentypen sollen im Folgenden anhand von Beispielen vorgestellt werden:



#### **Gangminen in Blättern**

Ein häufiger Minentyp. Dabei werden die grünen Zellen zwischen Ober- und Unterseite eines Blattes herausgefressen, die Außenhaut bleibt intakt. Da die Raupe beim Sichdurchfressen wächst, wird die Mine immer breiter. Daher kann man bei Gangminen relativ gut das Alter und die Reife der Raupe abschätzen. Kommen an einer Pflanzenart mehrere Schmetterlingsarten vor, die Gangminen erzeugen, gibt es z. B. folgende Kriterien zur Artunterscheidung der

Minierer: Verlauf (angelehnt an Blattadern oder nicht, gewunden, geschlängelt oder spiralig, ...); die Schnelligkeit der Verbreiterung des Ganges; Form bzw. Breite und Farbe der Kotlinie, die die Raupe zwangsläufig beim Weiterfressen zurücklässt; Eirste am Ganganfang u. v. a.

An Kreuzdorn (*Rhamnus catharica*) kommen bei uns 2 Schmetterlingsarten vor, die Gangminen erzeugen. Beide gehören zur Familie der Nepticulidae, es sind *Stigmella catharticella* und *Stigmella rhamnella*.

Die Minen von *Stigmella rhamnella* sind eng gewunden oder spiralig, besonders am Minenanfang. Der Kot ist dunkelbraun und füllt die Mine in ganzer Breite aus. Am Ende erweitert sie sich stark. Die Mine wird von der erwachsenen Raupe verlassen, sie verpuppt sich unmittelbar darauf, z. B. an Rinde angehängt.

Bei *Stigmella catharticella* sind die Minen über weite Strecken gerade oder an Blattadern bzw. den Blattrand angelehnt und am Ende nicht auffällig erweitert. Der Kot ist hellgrün, wodurch diese Minen verhältnismäßig schwer sichtbar sind. Die Falter (Flügelänge: 2 mm) selbst sind sehr ähnlich, hier der aus der abgebildeten Mine gezüchtete Falter von *Stigmella catharticella*.

#### **Platzminen an Blättern**

Auch ein häufiger Minentyp. Eine Gemeinsamkeit mit den Gangminen ist, dass ebenfalls die grüne Substanz der Blätter gefressen wird und die obere und untere Epidermis erhalten bleiben. Anders ist die Form: Meist rundlich oder oval, die Raupe kann sich darin frei bewegen. Der Kot wird entweder an einer bestimmten Stelle abgelegt und dort versponnen, sodass die Wohnung der Raupe wenigstens größtenteils sauber ist oder er wird durch ein kleines Loch ausgeworfen.



**Typische Gangmine sowie adulter Falter von *Stigmella catharticella* (unteren beiden Bilder)**

Als Beispiel die Mine von *Coptotriche angusticolella* (Schopfstirnmotten, Tischeriidae). Hier wird der Kot ausgeworfen, das Auswurfloch ist gut zu erkennen. Diese Art lebt an Rosen-Arten (*Rosa* sp.). Die Verpuppung erfolgt in der Mine, wo die Puppe auch überwintert. Vor dem Schlüpfen schiebt sie sich halb aus der Mine, die leere Puppenhülle (Exuvie) bleibt zurück und verrät, dass der Falter (Flügel-länge: 4 mm) bereits geschlüpft ist.

Der Falter von *Coptotriche angusticolella* (Flügel-länge: 4 mm) ist nur schwer von *C. gaunacella* zu unterscheiden. Auch der Minentyp ist ganz gleich. *C. gaunacella* lebt aber an Schlehdorn (*Prunus spinosa*), die Nahrungspflanze verrät also sofort, welche Schmetterlingsart hier wohnt.

#### Faltenminen an Blättern

Eigentlich ist es eine Sonderform der Platz-mine. Der Unterschied besteht darin, dass auf einer Seite die Epidermis mit Spinnfäden zusammengezogen wird, wodurch sie sich in Falten legt. Dabei wölbt sich die gegenüber-liegende Epidermis auf, es entsteht eine sehr geräumige Wohnung für die Raupe. Kleine Blätter können dadurch u. U. ganz verformt werden. Solche Minen findet man oft bei Ver-tretern der Familie Gracillariidae. Sie sind meist undurchsichtig, was die Abschätzung der Reife der Raupe sehr erschwert.

Als Beispiel sei *Eucalybites auroguttella* (Flü-gellänge: 4 mm) gezeigt. Diese Art lebt an Johanniskraut (*Hypericum* sp.).

#### Epidermale Minen

Ein seltener und recht extremer Minentyp. Die Raupen bleiben zeitlebens **in** der Epider-mis, sie heben die obere Schicht ab und trin-ken die dadurch austretende Flüssigkeit. Blattgewebe wird nicht aufgenommen. Da-durch entsteht auch kein sichtbarer Kot, denn dieser besteht vorwiegend aus der un-verdaulichen Zellulose.



Typische Platzmine von *Coptotriche angusticolella*



Puppenhülle von *Coptotriche angusticolella*



Falter von *Coptotriche angusticolella*



Faltenmine von *Eucalybites auroguttella*



Falter von *Eucalybites auroguttella*

**Epidermale Mine von  
*Phyllocnistis xenia***



**Falter von  
*Phyllocnistis xenia***



***Coleophora  
spiraella***



Erstaunlich, dass in diesem Saft alles enthalten ist, was eine Schmetterlingsraupe zum Leben und Wachsen braucht!

Solche Minen erzeugen z. B. die 4 heimischen *Phyllocnistis*-Arten. Sie sind als Falter (Flügelgröße: knapp 3 mm) kaum unterscheidbar, jede lebt aber in einer anderen Pflanzenart.

Beispiel: *Phyllocnistis xenia* (Gracillariidae) an Silberpappel (*Populus alba*).

Die besondere Gestalt – eine doppelte Silberlinie an der Blattoberseite – entsteht dadurch, dass zuerst die durchsichtige Oberhaut des Blattes abgehoben wird und ein Luftspalt entsteht, durch den flüssigen Kot wird dieses Häutchen hinter der Raupe in der Mitte wieder angeklebt, nur an den Rändern bleibt ein Luftspalt erhalten, der aufgrund von Lichtbrechung die silberweiße Farbe erzeugt. Da diese Raupen keine Blattsubstanz fressen, sind die Minen im Durchlicht natürlich unsichtbar.

Erwähnt sei, dass manche Arten ihre Minen in der Rinde von Zweigen, im Blattstiel, im Holz oder in Früchten anlegen. Diese stellen aber im Vergleich zu den Blattminierern nur eine kleine Minderheit.

### **Sonderform „Minieren von einem Sack aus“**

Diese Lebensweise findet man gar nicht so selten. Unsere artenreichste Schmetterlingsgattung (Coleophora: 200 Arten in Österreich, 415 in Europa) lebt als Raupe fast ausschließlich auf diese Weise.

Die Raupe beißt ein kreisrundes Loch in die obere oder untere Epidermis, durch das sie das grüne Blattgewebe ausminiert. Der Sack wird über der Einstiegsöffnung angesponnen. Meist behält die Raupe mit ihrem Hinterende Kontakt mit dem Sack, sie kann ihn aber auch ganz verlassen und sich in der Mine frei bewegen. Bevor eine neue Mine angelegt wird, bezieht sie ihn wieder, löst ihn von der Unterlage und geht mit ihm auf Wanderschaft. Dabei streckt sie nur den Kopf und die 3 Brustbeine aus dem Sack.

Falter-Wildfänge sind in dieser Gattung nach äußeren Merkmalen fast ausschließlich unbestimmbar: Etwa 95 % der Arten geben ihre Artzugehörigkeit erst nach Genitalpräparation preis. Dagegen sind die Raupen in der Mehrzahl der Fälle ohne Aufwand zu bestimmen, zum einen anhand der Nahrungspflanze und zum anderen anhand des Sackbaues. Die Minen selbst liefern hier keine Anhaltspunkte für die Artbestimmung.

**Im Folgenden werden 3 Sacktypen vorgestellt:**

**a. Quer mit Blattstücken besetzte Säcke**

*Coleophora colutella*

Miniert an Tragant, hier an Süßholz-Tragant, *Astragalus glycyphyllos*.

*Coleophora lineola*

Miniert an Ziest, hier an rotem Heilziest, *Be-tonica officinalis*. Die Struktur der Blätter bleibt erkennbar, hier v. a. die filzige Behaarung der Unterseite

**b. Aus einem Blattstück bestehender Sack**

*Coleophora limosipennella*

Die beiden Sackhälften bestehen aus der oberen und der unteren Blattepidermis. Meist wird das Material am Rand eines Blattes ausgeschnitten, dann bleiben die Zähne des Blattrandes erkennbar.

Die hier gezeigte Art miniert an Ulmen.

**c. Ausschließlich aus Gespinst hergestellter Sack, enthält keine Blattsubstanz.**

*Coleophora anatipennella*

Lebt an verschiedenen Rosengewächsen, z. B. Apfel (*Malus* sp.)

Die langen, in Ruhe streng nach vorn gerichteten Fühler und die insgesamt schmale Gestalt (siehe unterstes Foto) sind die typischen Kennzeichen der Falter aus dieser Gattung, z. B. *Coleophora trochilella* (Flügel-länge: 5 mm).

Die Beschäftigung mit der Gattung *Coleophora* ist eine derartige Herausforderung, dass es Entomologen gibt, die sich Jahrzehnte fast ausschließlich mit dieser einen Gattung beschäftigen, ohne dass ihnen dabei langweilig werden würde.



**Quer mit Blattstücken besetzt: *Coleophora colutella***



**Quer mit Blattstücken besetzt: *Coleophora lineola***



**Aus einem Blattstück bestehender Sack: *Coleophora limosipennella***



**Ausschließlich aus Gespinst hergestellter Sack: *Coleophora anatipennella***



***Coleophora trochilella***

**Falter von *Pammene gallicolana* (Flügelänge: ca. 6 mm)**



Peter Buchner

**Eichenschwammgalle mit Exuvie des geschlüpften Falters**



Rudolf Bryner

### **Das Leben in engen ökologischen Nischen**

Die „ökologische Nische“ einer Art ist, kurz definiert, „der Teil des Gesamtlebensraumes, der von einer Art genützt wird bzw. genützt werden kann“. Das lässt sich nach verschiedenen Aspekten weiter unterteilen, etwa in klimatische Nischen, Nahrungsnischen der Raupen, Nahrungsnischen der Falter usw. Im Folgenden wird nur auf die Nahrungsnischen der Raupen eingegangen werden – sicher einer der wesentlichsten Aspekte im Leben eines Schmetterlings.

Können viele Pflanzenarten gefressen werden (= polyphag), besetzt diese Art eine breite Nahrungsnische. Anders gesagt: Sie ist bezüglich der Nahrung anspruchslos. Viele Schmetterlingsraupen sind aber oligophag (fressen nur wenige Pflanzenarten) oder gar monophag (fressen ausschließlich eine Pflanzenart). Aber es geht noch enger:

Als Beispiel sei der Wickler *Pammene gallicolana* genannt. Er ist nicht nur auf Eichen angewiesen, sondern lebt ausschließlich in den Schwammgallen der Gallmücke *Biorrhiza pallida*. Diese Gallen sind Gewebewucherungen der Eichenrinde, die von Ausscheidungen der Gallmückenlarven hervorgerufen werden.

Nachdem diese Gallen von den Mücken verlassen wurden, kann sich die Raupe von *Pammene gallicolana* darin entwickeln. Die Schmetterlingsraupen sind selbst nicht in der Lage, Gallenbildung hervorzurufen.

Die Logik solch einer Einnischung besteht darin, dass diese Art dort keine Nahrungskonkurrenz hat. Die polyphagen Arten fressen nämlich auch keineswegs „alles“. Sie können zwar viele Pflanzenarten nützen, aber nicht jeden Teil der Pflanzen. Und wenn ein bestimmter Pflanzenteil, wie eben diese verlassene Schwammgalle, von niemandem gefressen wird, so ist das wie eine Einladung an einen potenziellen Interessenten. Und wenn irgendein Insekt es schafft, den Zugang zu dieser Nische zu knacken – z. B. durch eine Mutation, die die chemische Zusammensetzung der Verdauungssäfte verändert –, dann hat es einen enormen Vorteil. Es wird dann sicher noch eine geraume Zeit dauern, bis die Evolution die Fähigkeit zur Ausnützung dieser Nahrungsquelle perfektioniert hat. Aber sobald das geschehen ist, gelingt es einer weiteren Art kaum noch, diese Nische ebenfalls zu besetzen, denn diese weitere Art müsste ja – da anfangs noch mit schlechterem Werkzeug – gegen die perfekt angepasste Art antreten. In dieser Situation fehlt aber der Vorteil, der nötig ist, damit die Evolution eine

aufkeimende Fähigkeit perfektioniert. Aus diesem Grund sind solch extreme Nischen meist nur von einer Art besetzt. Freilich gibt es da auch Ausnahmen, so könnten sich z. B. 2 Arten unabhängig voneinander in weit getrennten Gebieten entwickeln.

Einer der Gründe, dass die Artenzahl bei den heimischen Mikros doppelt so hoch ist wie bei den Makros, ist, dass viele Arten sehr enge ökologische Nischen besetzen.

### Mikros als Spiegelbild der Evolution

Wenn wir schon bei Einnischung und Evolution sind: Viele Raupen bei den Mikros sind monophag. Wie haben eigentlich die Pflanzenart und die Schmetterlingsart zusammengefunden? Oder haben sie überhaupt zusammengefunden, haben sie nicht vielmehr „auseinandergelassen“?

Dieses kleine Wortspiel wird sicher erst nach dem Lesen der folgenden Ausführungen verständlich.

Betrachten wir einmal zwei bezüglich Farbe stark unterschiedliche *Phyllonorycter*-Arten:

*Phyllonorycter cerasicolella* (siehe Bild) stellt gewissermaßen den „Grundtyp“ dar. Die überwiegende Mehrheit der etwa 70 heimischen Arten hat diese goldbraune Grundfarbe.

*Phyllonorycter acerifoliella* (siehe Bild) ist ein Sonderfall. Nur 3 Arten entsprechen diesem Schema. Diese überschaubare Gruppe wird im Folgenden näher betrachtet:

*Phyllonorycter acerifoliella* (siehe Bild) lebt als Raupe in einer Faltenmine an Feldahorn. Die ähnlichste Art ist *Ph. platanoideella*, sie unterscheidet sich nur in Details bezüglich der Verteilung der schwarzen Striche im basalen Teil der Vorderflügel. Und – das ist hier wichtig –



*Phyllonorycter cerasicolella*



*Phyllonorycter acerifoliella*



*Phyllonorycter platanoideella*



*Phyllonorycter geniculella*

Peter Buchner (4x)

*Ectoedemia decentella*  
(Flügelänge: knapp 2 mm):  
Der wichtigste Unterschied zu  
den beiden anderen Arten:  
schwarze Kopfhaare.



*Ectoedemia louisella*: Das Tier  
ist schon etwas älter und daher  
ausgeblasst, ansonsten unter-  
scheidet es sich von  
*E. decentella* nur durch die  
gelben Kopfhaare.  
*E. sericopeza* (nicht abgebildet)  
sieht genauso aus.



Frucht von Bergahorn mit  
Gangmine von *E. louisella*  
(Pfeil)



in der Nahrungspflanze der Raupe: Sie lebt nämlich auf Spitzahorn. Und die Dritte im Bunde ist *Ph. geniculella* (vorige Seite, Bild unten), sie ist schon deutlicher verschieden. Ihre Raupe lebt an Bergahorn.

Die auffallende Ähnlichkeit der 3 Arten, ihre abweichende Färbung gegenüber allen anderen Arten und die Tatsache, dass alle 3 an Ahorn leben, lassen sich nur so interpretieren, dass es bei *Phyllonorycter* ursprünglich nur eine weiße Art gegeben hat und diese lebte auf dem „Ur-Ahorn“. Indem sich daraus die heutigen Ahorn-Arten entwickelten, hat sich auch die weiße „Ur-*Phyllonorycter*“ in 3 Arten aufgespalten. Der ursprüngliche Ahorn hat also gewissermaßen „seinen“ Schmetterling auf die evolutionäre Reise in die Aufspaltung in die heutigen Ahorn-Arten mitgenommen.

Jetzt verlockt das Aussehen der 3 weißen *Phyllonorycter*-Arten noch zu einer weiteren Spekulation:

*Phyllonorycter acerifoliella* und *Ph. platanoidea* sind einander extrem ähnlich. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass sich Feld- und Spitzahorn selbst sehr nahestehen, also sich erst in jüngerer Zeit artlich getrennt haben. Hingegen hat der Bergahorn mit „seiner“ deutlicher abweichenden *Phyllonorycter geniculella* schon viel früher artliche Eigenständigkeit entwickelt.

Gründet man diese Überlegung nur auf die 3 *Phyllonorycter*-Arten, ist es wirklich nicht viel mehr als Spekulation. Aber die Mikros haben in dieser Frage durchaus noch etwas zu bieten. Denn es gibt aus der Familie der Nepticulidae eine verblüffende Parallele:

*Ectoedemia louisella* lebt in 2 Generationen an Feldahorn, die Raupen der 1. Generation in Gangminen in den Trieben, die der 2. Generation in Gangminen in den Früchten. *Ectoedemia sericopeza* lebt in gleicher Weise an Spitzahorn und *Ectoedemia decentella* an Bergahorn.

Und auch hier sind einander die Arten von Feld- und Spitzahorn extrem ähnlich, so sehr, dass sie als Falter kaum zu unterscheiden sind. Die Art auf Bergahorn weicht dagegen schon deutlicher ab.

Durch diese Parallele bekommt die oben angestellte „Spekulation“, dass Feld- und Spitzahorn einander nahestehen, der Bergahorn aber verwandtschaftlich weiter abseits steht, ein ganz anderes Gewicht.

### Die Ähnlichen – wenn auch nur äußerlich

Mehrfach wurde schon erwähnt, dass viele als Falter gefangene Mikros nur mit Hilfe der Genitalpräparation bestimmbar sind. Eine Artengruppe, die hier besonders extrem ist, sei hier vorgestellt.



*Syncopacma albifrontella*



*Syncopacma cinctella*



*Syncopacma ochrofasciella*



*Syncopacma taeniolella*

Sie gehört zur Gattung *Syncopacma* (Gelechiidae). Zwar gibt es auch einige *Syncopacma*-Arten, die äußerlich bestimmt werden können, die Mehrzahl entspricht aber einem einheitlichen Schema, nämlich „schwarzbraun mit einer weißen Querbinde“. Umso erstaunlicher ist es, wie verschieden die Genitalarmaturen dieser Arten sind! Es werden 4 Arten vorgestellt (von oben nach unten): *Syncopacma albifrontella*, *S. cinctella*, *S. ochrofasciella* und *S. taeniolella* (Flügelänge bei allen: ca. 5 mm).

Der Autor dieser Zeilen hat auf eine sehr erfreuliche Art und Weise vor Augen geführt bekommen, dass selbst heute noch um die Mikros, die ausschließlich durch Genitalpräparation bestimmbar sind, ein großer Bogen gemacht wird: Die hier gezeigte *Syncopacma ochrofasciella* war der erste Nachweis dieser Schmetterlingsart für Österreich.

Mag. Peter Buchner  
Scheibenstraße 335  
2625 Schwarzau/Steinfeld



## 4.18 Pusztazwerg und Steppenwölfe – die Spinnenfauna der pannonischen Magerrasen

Christian Komposch

### Allgegenwärtige Achtbeiner

Spinnen (Araneae) trifft man in allen Gebieten der Erde, von den Permafrostböden der Arktis bis zu den trocken-heißen Wüstenzonen, von den vegetationslosen Block- und Felsstandorten der höchsten Alpengipfel bis zu den sandigen Trockenrasen der Ungarischen Tiefebene. Spinnen nehmen aufgrund ihres arten- und individuenreichen Auftretens in allen terrestrischen und semiaquatischen Lebensräumen eine zentrale Stellung im Ökosystem ein. Derzeit sind mehr als 40.000 Spinnenarten bekannt. Ihre allgegenwärtige Präsenz verdanken diese Tiere der Fähigkeit des Fadenfluges, dem so genannten „ballooning“. Bei günstiger Thermik gelingt es jungen oder kleinen Spinnenarten aus unterschiedlichen Familien am eigenen Faden fliegend als „Luftplankton“ Strecken von 100 Kilometern und mehr zurückzulegen (z. B. FOELIX 1992);

die Flughöhe der Arachniden liegt dabei zwischen den wenigen Dezimetern und mehreren Tausend Metern. Dieses Phänomen des Massenfliegens von Jungspinnen findet im Spätsommer statt und wird im Volksmund als „Altweibersommer“ bezeichnet.

Wenngleich nur wenige Aeronauten diese Form der schnellen (und gefährlichen) Ausbreitung überleben – viele landen in ungeeigneten Lebensräumen, andere werden unterwegs von Vögeln gefressen – gelingt es aufgrund des großen „Starterfeldes“ doch einigen Individuen am Ort der Landung eine Population aufzubauen. Dadurch zählen Spinnen zu den ersten und dominanten Besiedlern neu entstandener Lebensräume. Derartige Pionier-Spinnengesellschaften finden sich nicht nur auf neu entstandenen vulkanischen Inseln sondern auch auf regelmäßig umgelagerten Schotter- und Sandbänken naturnaher Bäche und Flüsse, auf Ackerflächen, in Bergsturzgebieten, Bergbaugebieten, Lawinhängen, Brandflächen und weiteren Erosions- und Sukzessionsflächen. Andererseits können stenotope und wenig mobile Bodenbewohner wie beispielsweise Röhren- oder einige Tapezierspinnen als sehr

**Listspinne *Pisaura mirabilis*: Während das Weibchen den Eikon mit sich herum trägt, nimmt es keine Nahrung zu sich.**

**Falsche Schwarze Witwe (*Steatoda paykulliana*):** Die Wärme liebenden Tiere sind in den letzten Jahrzehnten im Süden Österreichs eingewandert, noch gibt es aber keinen Nachweis aus dem Pannonikum (oben).

**Mauer-Tapezierspinne (*Atypus muralis*):** Die urtümlich wirkenden Tapezierspinnen sind die einzigen Vogelspinnen-Verwandten in Mitteleuropa (Mitte).



Christian Komposch



Christian Komposch



Heinz Wiesbauer

**Wespenspinne (*Argiope bruennichi*):** Ihre Ausbreitung gilt als Indiz für die Klimaerwärmung in Europa.

konservative Faunenelemente als Indikatoren für langfristig wenig veränderte Lebensräume bzw. für Analysen historischer Nutzungs- und Bewirtschaftungsformen herangezogen werden.

### Artenreich – Österreich

Die „arachnologische Schallmauer“ ist durchbrochen! Nennen BLICK et al. (2004) in ihrer Checkliste der Spinnen Mitteleuropas vor wenigen Jahren noch 984 Arten für Österreich, sind inzwischen mehr als 1.000 Spinnenarten aus 40 Familien für das Bundesgebiet nachgewiesen (KOMPOSCH 2008).

Die Mager- und Trockenrasen Ostösterreichs zählen aus spinnenkundlicher Sicht zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas. Im „arachnologischen Klassiker“ des Pannonikums, der Bearbeitung der Spinnenfauna des Hackelsberges im Leithagebirge, präsentierte KAREN HEBAR (1980) eine Artenliste mit 148 Spezies, darunter zahlreiche zoogeographisch und faunistisch bemerkenswerte Arten. Wenige Jahre vor den umfangreichen Untersuchungen HEBARS (1975 bis 1976) legten der bekannte Arachnologe JÖRG WUNDERLICH und der Köcherfliegenspezialist HANS MALICKY eine Liste arachnologischer Raritäten von 1964 bis 1969 mittels Barberfallen „nebenbei erbeuteten“ Spinnen vor. Unter diesen aus Trockenrasen, Hutweiden, Mähwiesen und wärmeliebenden Gebüsch- und Waldstandorten aus dem Burgenland und aus Niederösterreich stammenden Tieren waren mehrere Neufunde für Österreich und die Wissenschaft (u.a. WUNDERLICH 1969, MALICKY 1972). Zuvor hatte sich HARALD NEMENZ (1959: 136) mit der „Spinnenfauna des Neusiedlersee-Gebietes“ befasst und berichtet unter anderem vom Vorkommen der Wasser Spinne (*Argyroneta aquatica*), der hygrobionten Streckerspinne *Tetragnatha striata* und der Südrussischen Tarantel (*Lycosa singo-*

**Dornfinger *Cheiracanthium punctorium*: Die Dornfingerspinne gilt als die für den Menschen gefährlichste Spinne Mitteleuropas. Ihr Biss kann heftige Schmerzen verursachen.**



Heinz Wiesbauer

**Laufspinne *Thanatus formicinus*: Markantes Erkennungsmerkmal ist der schwarze Rücken-Spießfleck auf graubraunem Körper.**



Christian Komposch

*riensis*). Jener Autor analysierte die besondere zoogeographische Lage des Gebietes und dokumentierte das Auftreten einiger östlicher Formen, die „hier am Westrand der ungarischen Tiefebene ebenso an die Grenze ihrer Verbreitung gelangen, wie einige andere, für die dieselbe Ebene ein unüberwindliches Hindernis für ein weiteres Vordringen nach Osten darstellt.“

Das Rad der Erforschungsgeschichte der Spinnenfauna dieser Region weiter zurückdrehend, ist die Bereicherung unserer „Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs“ durch Herbert Franz und Max Beier zu erwähnen. In ihrer ausführlichen Abhandlung der Arthropoden (FRANZ & BEIER 1948) werden auffällige Formen wie die Tapezierspinne *Atypus affinis*, die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus*), die Wespenspinne (*Argiope bruennichi*) und die Pracht-Springspinne (*Philaeus chrysope*) genannt. Franz Werner begann seine Sammelaktivitäten an einer „xerothermischen Lokalität“ im Unteren Kamptal in Niederösterreich vor 100 Jahren: Unter den von Eduard Reimoser determinierten Spinnen befanden sich mehrere sub- und pontomediterrane Faunenelemente. Neben dem Nachweis der

Röhrenspinne, Pracht-Springspinne und die Krabbenspinne *Synema globosum* schien WERNER (1927) das Auffinden der Wespenspinne und des Karpatenskorpions (*Euscorpionus carpathicus*) besonders erwähnenswert.

Die Artenliste enthält auch den wissenschaftlichen Namen *Ch(e)iracanthium punctorium* und somit die „berühmt-berüchtigte“ Dornfingerspinne. Es sei an dieser Stelle nur am Rande erwähnt, dass der Dornfinger im Zuge der mediengeschürten Hysterie der letzten Jahre seitens der Presse regelmäßig und unverbesserlich fälschlicherweise als neu eingewanderte oder eingeschleppte Art porträtiert wurde. Doch zurück zum Skorpionspezialisten Franz Werner und dem bemerkenswerten Auftreten südlicher und östlicher Faunenelemente „hoch oben im pannonischen Norden Österreichs“: das weithin isolierte Auftreten des Karpatenskorpions im Kamptal, aktuellen Forschungsergebnissen zufolge sind alle österreichischen Karpatenskorpione als Triestinerskorpion (*Euscorpionus tergestinus*) anzusprechen (KOMPOSCH 2004), ist auch für THALER & KNOFLACH (1995) „noch immer rätselhaft“.

Unter den aktuellen Arbeiten zur Spinnenfauna des österreichischen Pannonikums sei

**Wolfspinne *Alopecosa inquilina*:**  
Diese mit bis zu 17 mm Körperlänge  
große Wolfspinnenart zählt zu den  
charakteristischen Magerrasen-  
Bewohnern Ostösterreichs.



Christian Komposch

**Gemeine Baldachinspinne (*Linyphia triangularis*):** Die im Netz hängenden  
Spinnen sind von oben betrachtet gut  
getarnt.



Christian Komposch

jene des Kärntners und Wahltirolers Karl-Heinz Steinberger hervorgehoben, der in der Parndorfer Platte mittels Barberfallen mehr als 200 Spinnenarten nachweisen konnte (STEINBERGER 2004, K. Thaler unpubl.). Mehrere Diplomarbeiten unter der Ägide Wolfgang Waitzbauers und mit Unterstützung bei den Determinationsarbeiten durch Karl-Heinz Steinberger hatten die Spinnenfauna herausragender Wärmestandorte Nordostösterreichs zum Thema: Braunsberg bei Hainburg (RIEDL 1999, GRASBÖCK 2001), Eichkogel bei Mödling (ZOLDA 1997) und Hundsheimer Berge (PRIESTER 1997, PRIESTER et al. 1998, KIRCHMAYR 2002). Unterstützung bei der Erforschung der Spinnenfauna Ostösterreichs kam auch vom Senckenberg-Museum in Frankfurt: JÄGER (1995) publizierte knapp 100 Spinnenarten, darunter einige Erstnacheweise für Österreich.

Hauptverantwortlich für das Überschreiten der „magischen Zahl von 1.000 österreichischen Spinnenarten“ sind mit Norbert Milasowszky, Klaus Peter Zulka und in jüngster Zeit auch Martin Hepner jene Arachnologen, die sich seit vielen Jahren insbesondere der Arachnozönosen des Pannonischen Raumes angenommen haben. Ein Blick über die Grenzen des Landes zeigt neben dem Wiesenspinnen-Bearbeiter Tschechiens Jan

BUCHAR (1968) eine rege arachnologische Tätigkeit bei unseren ungarischen Nachbarn (z. B. SZITA et al. 2002). Nicht unerwähnt bleiben darf in einem Beitrag über Spinnentiere des pannonischen Österreichs Jürgen GRUBER (1960), einer der bedeutendsten Weberknechtkundler Europas, der bereits im Jahr 1958 damit begann, die „Kenntnis der Opilionenfauna des Leithagebirges und der Hainburger Berge“ zu erweitern, und diese Arbeiten über einen Zeitraum von 50 Jahren scheinbar unermüdlich fortsetzt.

### **Puszta-Spinnen**

Die Spinnenfauna der Magerwiesenstandorte des Pannonischen Raumes, seien es nun Trockenrasen, Halbtrockenrasen, extensive Hutweiden, Bracheflächen, Felssteppen, Sanddünen, Salzwiesen oder die Sandpuszta, ist hoch divers. Die artenreichste und vorherrschende Arachnozönose ist hier jene der Bodenoberfläche. Zur wissenschaftlichen Erfassung dieser epigäischen Fauna kommt seit wenigen Jahrzehnten die Boden- oder Barberfallenmethode standardmäßig zum Einsatz. Eine Analyse des Familienspektrums der epigäischen Spinnenfauna dieser allesamt bundesweit hochgradig gefährdeten Standorte zeigt eine – zu erwartende – Dominanz der Baldachin- und Zwergspinnen

**Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus*):** Sie zählt zu den Charakterarten von Trockenrasen und Felssteppen. Die wunderschön gefärbten Männchen sind nur wenige Wochen im Jahr aktiv (Paarungszeit).



Heinz Wiesbauer

**Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus*):** Das Weibchen ist dunkel gefärbt und besitzt eine gelbliche Stirn. Es ist in der Lage, auch größere Käfer und Tausendfüßer zu überwältigen.



Heinz Wiesbauer

(Linyphiidae), Wolfspinnen (Lycosidae) und Plattbauchspinnen (Gnaphosidae); artenreich vertreten sind auch Krabbspinnen (Thomisidae), Springspinnen (Salticidae) und Laufspinnen (Philodromidae). Stetig und in hohen Abundanzen im Seewinkel anzutreffen sind die Wolfspinnen *Pardosa agrestis*, *P. cribata*, *Alopecosa pulverulenta* und *Arctosa luteitiana*, die Zwergspinnen *Oedothorax apicatus*, *Prinerigone vagans*, *Erigone atra* und *E. dentipalpis*, die Krabbspinnen *Xysticus kochi* und *X. ninnii* sowie die Plattbauchspinnen der Gattung *Zelotes* (u. a. ZULKA & MILASOWSZKY 1998, MILASOWSZKY & WAITZBAUER in Druck, MILASOWSZKY et al. in Druck). Besonderer Erwähnung bedarf dabei der Nachweis der eurasisch verbreiteten Reliktart von natürlichen Störungslandschaften *Zelotes mundus* (MILASOWSZKY et al. 2007, ZULKA et al. 1997).

**Die Röhrenspinne – Inbegriff des gefährdeten Trockenrasenbesiedlers**

Wohl kein anderes Spinnentier ist dazu besser geeignet die Kleintierwelt der niederösterreichischen Trockenrasen zu repräsentieren als die Röhrenspinne. Der – auch von Nicht-Arachnologen – als „wunderschöne Spinne“ bezeichnete ein bis zwei Zentimeter große *Eresus cinnaberinus* besticht im männlichen Geschlecht durch seine marienkäferar-

tige Zeichnung (Mimikry): der schwarze Vorderkörper der an Springspinnen erinnernden Tiere kontrastiert mit eingestreuten weißen Härchen, der Hinterkörper ist intensiv rot behaart und besitzt vier rundliche schwarze Flecken. Die beiden vorderen Beinpaare sind schwarz-weiß geringelt, die hinteren schwarz-rot. Zu beobachten sind die auffälligen Männchen für nur wenige Wochen zur Paarungszeit: von Mitte August bis Mitte September – hinsichtlich ihrer Phänologie unterscheiden sich die einzelnen Populationen Mitteleuropas deutlich – streifen sie auf der Suche nach den in bis zu 10 Zentimeter tiefen Erdröhren lebenden Weibchen im Offenland umher. Die deutlich größeren, dunkel gefärbten Weibchen bestimmter Populationen besitzen eine auffällig gelb behaarte Stirn. Die taxonomische Bedeutung dieser Unterschiede in der Färbung und Phänologie von europäischen *Eresus*-Populationen wird derzeit noch kontroversiell diskutiert. Die mit Spinnseide ausgekleidete Wohnröhre erweitert sich an der Bodenoberfläche zu einem wenig auffälligen, watteartigen Fanggewebe, in dem oftmals Nahrungsreste wie Flügeldecken von Lauf- und Mistkäfern und Chitinpansen von Tausendfüßern dem Arachnologen das Vorhandensein einer Röhrenspinne signalisieren. *Eresus cinnaberinus* ist ein südeuropäisches Faunenelement, das in



Christian Komposch

**Südrussische  
Tarantel**

Österreich nur an wärmebegünstigten Standorten überleben kann. Klassische Vorkommen dieser Art im Pannonikum Österreichs sind neben den bisher erwähnten Standorten beispielsweise die Trockenrasen und Felssteppen des Braunsberges bei Hainburg und jene der Hundsheimer Berge. Die wenigen aktuellen Populationen dieser ausbreitungsschwachen und anspruchsvollen Spezies in seltenen und gefährdeten Trockenrasengesellschaften machen die Röhrenspinne österreichweit zu einer hochrangigen Rote-Liste-Art. Die Sicherung dieses arachnologischen Schutzgutes bedarf der Entwicklung spezifischer Pflegepläne, eines raschen Handelns bezüglich der Umsetzung von Maßnahmen und einer kontinuierlichen Erfolgskontrolle.

**Die Südrussische Tarantel als Flaggschiff-Art des Seewinkels**

Die Wolfspinne mit dem klingenden Namen *Lycosa singoriensis* ist mit bis zu vier Zentimetern Körperlänge (BELLMANN 1997) die größte Spinne des Pannonikums und Mitteleuropas. Wie MILASOWSZKY & ZULKA (1996, 1998) in ihren monographischen Bearbeitungen dieser „flagship species“ eindrucksvoll belegen, übt die Südrussische Tarantel auf Arachnologen eine Faszination aus und erregt zugleich die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit. Die Verbreitung dieser Wolfspinne erstreckt sich von China über den eurasi-

schen Steppengürtel bis ins östliche Österreich. *Lycosa singoriensis* ist trotz ihrer Größe nicht leicht zu entdecken, lebt diese Art doch in Erdröhren, die sie in den Sandboden gräbt. Als Habitate dienen ihr sowohl die Uferbereiche der Salzlacken als auch höher gelegene beweidete Trockenrasen. In der aktuellen Roten Liste gefährdeter Spinnen Österreichs wird *Lycosa singoriensis* als vom Aussterben bedroht („Critically Endangered“) geführt (KOMPOSCH 2008). Zur langfristigen Sicherung des Überlebens der nationalen Bestände dieser naturschutzfachlichen Zielart werden Managementpläne für den Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel auf die Bedürfnisse dieses Trockenrasen- und Sandbodenspezialisten abgestimmt (MILASOWSZKY & ZULKA 1996, 1998).

***Syedra apetonensis* – Ein Zwerg mit großem Namen**

Maximalgröße: knappe 1,5 Millimeter. Gelbbrauner Vorderkörper, dunkelgrauer Hinterkörper – und dennoch ein zoologisches Goldklümpchen! Im Jahr 1968 oder 1969 gefangen und erst 24 Jahre später beschrieben (WUNDERLICH 1992). Im Namen trägt diese kleine Baldachinspinne (Familie Linyphiidae) den tiefst gelegenen Punkt Österreichs, nämlich die burgenländische Marktgemeinde Apetlon. Ursprünglich ausschließlich vom Ort der Entdeckung (Locus typicus) bekannt, konnten GAJDOŠ et al. (1999) *Syedra apetonensis* auch in der Slowakei feststellen. Mit diesen weltweit nur zwei bekannten Vorkommen ist dieser burgenländische Zwerg ein so genannter Subendemit Österreichs.

**Besonderheiten ohne Ende?**

Unter den netzbauenden Spinnen ist wohl die Wespen- oder Zebraspinne die auffälligste und neben der Gartenkreuzspinne die bekannteste. *Argiope bruennichi*, bereits an

ihrem mit einem zick-zack-förmigen Stabli- ment versehenen Radnetz gut kenntlich, gilt als arachnologischer Inbegriff eines mediter- ranen Faunenelements, welches sich im Zuge der Klimaerwärmung in den letzten Jahr- zehnten „explosionsartig“ über Europa aus- breiten konnte. Wenngleich diese Arealaus- weitung auch für weite Teile Österreichs gilt – entlang der Talräume ist die Wespenspinne bis ins Alpeninnere vorgedrungen (z. B. AUER et al. 1989) – das Pannonikum beherbergt diese prächtig gelb-schwarz-weiß gezeich- nete Radnetzspinne bereits seit mindestens 100 Jahren (WERNER 1927).

Die nächst höher gelegene Etage des Trok- ken- oder Halbtrockenrasens, das Blüten- meer, wird von Krabbspinnen besiedelt. Gerade das Pannonikum kann hier wiederum mit den für das menschliche Auge „schön- sten“ Vertretern der Familie Thomisidae auf- warten. Grün-weiß-gelb-rot-schwarz – das Farbenspiel der Arten *Heriaeus mellottei*, *Thomisius onustus* oder *Synema globosum* scheint ebenso vielfältig wie das „botanische Substrat“, auf dem diese Räuber in Erwar- tung blütenbesuchender Insekten mit ausge- streckten Vorderbeinen geduldig lauern. Der Meister der Anpassung ist dabei zweifelsfrei die Veränderliche Krabbspinne (*Misumena vatia*), gelingt es ihr doch, die Körperfärbung ähnlich einem Chamäleon zu wechseln. Ein schneller und gezielter Giftbiss dieser Krabbspinnen führt binnen kürzester Zeit selbst zur Immobilisierung wehrhafter Beute- tiere wie Bienen und Wespen. Neueste For- schungsergebnisse lassen in der Färbung dieser achtbeinigen Räuber nicht nur Vorteile durch Tarnungseffekte (Mimese) sondern eine gezielte Anlockung von Insekten durch Ultraviolett muster am Körper der Spinne er- kennen.

Zurück im Boden und an der Bodenoberfläche begegnen dem Steine wälzenden Arachnolo-



Brigitte Komposch

**Veränderliche Krab-  
spinne (*Misumena vatia*):** Sie wird das Chamäleon unter den Achtbeinern genannt. Die Weibchen können ihre Körperfärbung dem Untergrund anpassen.



Christian Komposch

**Vierfleck-Kreuzspinne (*Araneus quadratus*):** Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge erbeutet eine einzige Radnetzspinne mehrere Tausend Insekten pro Jahr.



Heinz Wiesbauer

**Eckige Blüten-Krab-  
spinne (*Thomisius onustus*):** Der Trockenrasen-Be-  
wohner lauert auf Blüten und erbeutet deren Besucher.

**Wiesen-Springspinne (*Evarcha arcuata*):**  
Wie bei allen Springspinnen sind die vorderen Mittelaugen teleskopartig vergrößert.



Christian Komposch

**Kreuzspringspinne (*Pellenes cf. tripunctatus*):**  
Im Herbst suchen die Tiere vorzugsweise leere Schneckenhäuser auf, um darin zu überwintern.



Christian Komposch

**Bluttröpfchen-Krabbspinne (*Synema globosum*):** Diese blütenbewohnende Krabbspinne tritt in zwei Farbvariationen auf: schwarz-rot und schwarz-gelb.



Heinz Wiesbauer

**Wiesen-Trichternetzspinne (*Agelena sp.*):**  
Die taubedeckten Netze sind besonders im Gegenlicht der Morgensonne auffällig.



Christian Komposch

gen mit der Ungarischen Sechsaugenspinne (*Dysdera hungarica*) oder der Dalmatinischen und Böhmisches Plattbauchspinne (*Haplodrassus dalmatensis* und *H. bohemicus*) interessante Arten, die ihre süd- und osteuropäische Herkunft alleine schon durch ihren Namen nicht leugnen können (STEINBERGER 2004, MILASOWSZKY et al. in Druck). Stets ein freudiger Anblick sind die in Kolonien lebenden Tapezierspinnen (Familie Atypidae), die im Gebiet mit den beiden Arten *Atypus piceus* und *A. affinis* vertreten sind (z. B. PRIESTER et al. 1998, STEINBERGER 2004). *Atypus* lebt in einem selbst gegrabenen und mit Spinneide austapezierten Wohnschlauch, der in einen an der Bodenoberfläche oder in lückiger und niedriger Vegetation montierten, geschlossenen Fangschlauch übergeht. „Stolpert“ nun ein Insekt oder Tausendfüßer über diesen mit Gras oder Moos gut getarnten Fangschlauch, schlägt die Tapezierspinne ihre bis zu fünf Millimeter langen Chelizerenklauen durch die Schlauchwand ins Opfer und zerrt den erbeuteten Käfer oder Schnurfüßer ins Innere desselben. Tapezierspinnen, in Österreich mit drei Spezies vertreten, gelten als wenig mobil und als gute Bioindikatoren für naturnahe Wärmestandorte. Sollte zu guter Letzt auch noch der „arachnologische

Marienkäfer“, ein Männchen der Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus*) mit seiner charakteristischen rot-schwarzen Hinterleibszeichnung, den Weg des Biologen oder Naturfreundes kreuzen, kann man – neben dem optischen Genuss – sicher sein, sich in einem der naturschutzfachlich wertvollsten Trockenrasen Österreichs zu befinden!

## Spinnen – Werkzeuge des Naturschutzes

Spinnen unterscheiden sich in ihrer Autökologie, insbesondere in ihrer Habitatbindung, oft nur in kleinen, aber biologisch relevanten Details. Dabei kommt besonders dem Mikroklima sowie der Strukturdiversität hohe Bedeutung zu: so gibt es beispielsweise Spinnen, die nur auf Sandböden, Trockenrasen, Feuchtwiesen, in Schilfbeständen oder auf Schotterflächen an Fließgewässern, auf Felsen oder Rinde vorkommen. Eine hervorragende Analyse der Habitatbindung heimischer Araneen publizierten HÄNGGI et al. (1995) in ihrem Buch „Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen“. Die differenzierten Anforderungen der einzelnen Arten an ihren Habitat zeigen sich in einer außerordentlich feinen ökologischen Einnischung.

Beispielhaft seien hier die Lebensraumansprüche der Südrussischen Tarantel im Seewinkel erwähnt: neben passenden klimatischen Bedingungen ist diese Spezies in ihrem Überleben an eine Kombination aus den Faktoren Sandboden und offene Vegetationsstruktur als Ergebnis hoher Salzkonzentration und/oder Beweidung angewiesen (MILASOWSKY & ZULKA 1998). Spinnengemeinschaften spiegeln mit hoher Trennschärfe Unterschiede in der Biotopausstattung und -strukturierung sowie im Mikroklima wider. Eine genaue Kenntnis des Arteninventars eines Untersuchungsgebietes lässt somit eine differenzierte Beurteilung und Bewertung desselben zu. Diese ausgezeichnete Eignung

von Spinnen als Bioindikatoren für landschaftsökologische Fragestellungen macht die Spinnenfauna der Offenlandstandorte im pannonischen Osten Österreichs zu vielfach eingesetzten und unverzichtbaren Werkzeugen naturschutzfachlicher Arbeiten. Der überaus hohe Anteil an österreichweit einzigartigen Vorkommen und hochrangigen Rote-Liste-Arten verleiht der Spinnenfauna dieser sensiblen Biotope Schutzgutstatus von nationaler Bedeutung. Das Überleben dieser Vielzahl an seltenen und hochgradig gefährdeten Spinnenarten in Österreich ist nur durch eine langfristige Sicherung der Pannonischen Magerrasen zu erreichen!

### Weiterführende Literatur

- AUER, E., EGGER, W. & MILDNER, P. (1989): Die Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI), und die Röhrenspinne, *Eresus niger* (PATAGNA), in Kärnten. Carinthia II, 179./99.: 275-279.
- BELLMANN, H. (1997): Kosmos-Atlas Spinnentiere Europas. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. Stuttgart, 304 S.
- BLICK, T., BOSMANS, R., BUCHAR, J., GAJDOŠ, P., HÄNGGI, A., VAN HELSDINGEN, P., RUŽICKA, V., STAREGA, W. & THALER K. (2004): Checkliste der Spinnen Mitteleuropas. Checklist of the spiders of Central Europe. (Arachnida: Araneae). Version 1. Dezember 2004.  
Internet: <http://www.arages.de/checklist.html> (20.3.2008)
- BUCHAR, J. (1968): Analyse der Wiesenarachnofauna. Acta Universitatis Carolinae – Biologica 1967: 289-318.
- FOELIX, R. F. (1992): Biologie der Spinnen. – 2. Auflage, Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 331 S.
- FRANZ, H. & BEIER, M. (1948): Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. II. Arthropoden. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 56: 440-549.
- GAJDOŠ, P., SVATON, J. & SLOBODA, K. (1999): Catalogue of Slovakian Spiders. Ustav krajinej ekologie SAV, Bratislava, 337 S. & 930 Karten.
- GRASBÖCK, A. (2001): Bestandesaufnahme ausgewählter Arthropodengruppen auf einer beweideten und unbeweideten Fläche eines Halbtrockenrasens auf dem Nordhang des Braunsberges bei Hainburg, Niederösterreich. Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Universität Wien, 34 S.
- GRUBER, J. (1960): Ein Beitrag zur Kenntnis der Opilionofauna des Leithagebirges und der Hainburger Berge. Burgenländische Heimatblätter, 22: 117-126.
- HÄNGGI, A., STÖCKLI, E. & NENTWIG, W. (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. Miscellanea Faunistica Helvetiae, 4: 459 S.

- HEBAR, K. (1980): Zur Faunistik, Populationsdynamik und Produktionsbiologie der Spinnen (Araneae) des Hackelsberges im Leithagebirge (Burgenland). Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung I, 189: 83-231.
- JÄGER, P. (1995): Spinnenaufsammlungen aus Ostösterreich mit vier Erstnachweisen für Österreich. Arachnologische Mitteilungen, 9: 12-25.
- KIRCHMAYR, R. (2002): Bestandsaufnahme der Laufkäfer- und Spinnenfauna (Coleoptera, Carabidae; Arachnida, Araneae) von Trocken- und Halbtrockenrasenflächen auf der Königswarte (Hundsheimer Berge, Niederösterreich). Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Universität Wien, 58 S.
- KOMPOSCH, Ch. (2004): Die Skorpione Österreichs (Arachnida, Scorpiones). Denisia 12, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie, 14: 441-458.
- KOMPOSCH, Ch. (2008): Rote Liste der Spinnen Österreichs (Arachnida: Araneae). In: ZULKA, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. – Grüne Reihe des Lebensministeriums, 14/3 (im Druck).
- MALICKY, H. (1972): Spinnenfunde aus dem Burgenland und aus Niederösterreich (Araneae). Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, 48: 101-108.
- MILASOWSKY, N. & ZULKA, K. P. (1996): Verbreitung und Lebensraumtypen der Südrussischen Tarantel, *Lycosa singoriensis* (LAXMANN, 1770), im Seewinkel: Datengrundlagen für ein effektives Zielarten-Management. – BFB-Bericht, 85: 1-45.
- MILASOWSKY, N. & ZULKA, K. P. (1998): Habitat requirements and conservation of the „flagship species“ *Lycosa singoriensis* (LAXMANN, 1770) (Araneae: Lycosidae) in the National Park Neusiedler See-Seewinkel (Austria). Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz, 7: 111-119.
- MILASOWSKY, N., HEPNER, M., SZUCSICH, N. U. & ZULKA, K.P. (2007): *Urozelotes yutian* (PLATNICK & SONG, 1986), a junior synonym of *Zelotes mundus* (KULCZYNSKI, 1897) (Araneae: Gnaphosidae). Bulletin of the British Arachnological Society, 14: 22-26.
- MILASOWSKY, N., AGENZY, S., HEPNER, M. & WAITZBAUER, W. (in Druck): Die Spinnenfauna (Arachnida, Araneae) des Seedammes im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel (Burgenland, Österreich). Abhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.
- MILASOWSKY, N. & WAITZBAUER, W. (in Druck): Die Spinnenfauna (Arachnida, Araneae) beweideter und unbeweideter Trockenrasen und Salzwiesen im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel (Burgenland, Österreich). Abhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.
- NEMENZ, H. (1959): Zur Spinnenfauna des Neusiedlersee-Gebietes. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, 23: 134-137.
- PRIESTER, A. (1997): Faunistische Dokumentation der thermophilen Arthropodenfauna, speziell der Araneae, auf dem Hainburger Schloßberg (Hundsheimer Berge – NÖ). Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Universität Wien, 116 S.
- PRIESTER, A., STEINBERGER, K.-H. & WAITZBAUER, W. (1998): Zur epigäischen Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) eines Xerothermstandortes am Hainburger Schloßberg (Niederösterreich). Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, 135: 151-170.
- RIEDL, B. (1999): Bestandsaufnahme ausgewählter Arthropodengruppen eines naturnahen Trockenrasenstandortes auf dem Südwesthang des Braunsberges bei Hainburg (Niederösterreich). Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Universität Wien, 35 S.
- SZITA, É., SZINETÁR, C. & SZÜTS, T. (2002): Faunistical investigations on the spider fauna (Araneae) of the Fertő-Hanság National Park. – In: The fauna of the Fertő-Hanság National Park. Hungarian Natural History Museum, Budapest, S. 231-244.
- STEINBERGER, K.-H. (2004): Zur Spinnenfauna der Parndorfer Platte, einer Trockenlandschaft im Osten Österreichs (Burgenland) (Arachnida: Araneae, Opiliones). Denisia, 12: 419-440.
- THALER, K. & KNOFLACH, B.B. (1995): Adventive Spinnentiere in Österreich – mit Ausblick auf die Nachbarländer (Arachnida ohne Acari). Stapfia, zugleich Katalog des OÖ. Landesmuseums N.F. 84, 37: 55-76.
- WERNER, F. (1927): Zur Kenntnis der Fauna einer xerothermischen Lokalität in Niederösterreich (Unteres Kamptal). Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere, 9: 1-96.
- WUNDERLICH, J. (1969): Zur Spinnenfauna Deutschlands, IX. Beschreibung seltener oder bisher unbekannter Arten (Arachnida: Araneae). Senckenbergiana biologica, 50: 381-393.
- WUNDERLICH, J. (1992): Eine bisher unbekannte Spinnen-Art der Gattung *Syedra* Simon aus Europa (Arachnida: Araneae: Linyphiidae). Entomologische Zeitschrift, 102: 280-285.
- ZOLDA, P. (1997): Vergleichende ökologische Untersuchungen der Arthropodenfauna im Rahmen von Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet Eichkogel bei Mödling/NÖ. Diplomarbeit am Institut für Zoologie der Universität Wien, 86 S.
- ZULKA, K. P. & MILASOWSKY, N. (1998): Conservation problems in the Neusiedler See-Seewinkel National Park, Austria: an arachnological perspective. Proceedings of the 17<sup>th</sup> European Colloquium of Arachnology, Edinburgh: 331-336.
- ZULKA, K. P., MILASOWSKY, N. & LETHMAYER, C. (1997): Spider biodiversity potential of an ungrazed and a grazed inland salt meadow in the National Park „Neusiedler See-Seewinkel“ (Austria): implications for management. Biodiversity and Conservation, 6: 75-88.

#### Dank

Für fachliche Diskussion und die kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich herzlich Dr. Thomas Frieß, Mag. Brigitte Komposch, beide Graz, Dr. Norbert Milasowszky, Wien und Dipl.-Ing. Heinz Wiesbauer, Wien.

Mag. Dr. Christian Komposch  
 ÖKOTEAM – Institut für Faunistik  
 und Tierökologie  
 Bergmannsgasse 22  
 8010 Graz

**Die Trockenrasen wurden über viele Jahrhunderte beweidet. Das Bild zeigt eine gemischte Rinder- und Ziegenherde am Braunsberg um 1935.**

## 4.19 Gefährdung und Pflege der Trockenrasen

Heinz Wiesbauer und Erwin Neumeister

Waldfreie Standorte würde es unter heutigen Klimabedingungen im pannonischen Raum ohne menschliche Nutzung nur kleinflächig geben. Es war der Mensch, der diese Gebiete über die Jahrtausende durch Rodung, Beweidung und Mahd geprägt hat. Extensive Nutzungen haben dazu beigetragen, dass sich in manchen Bereichen artenreiche Rasen entwickeln konnten.

Heute sind diese Trocken- und Halbtrockenrasen durch den Strukturwandel in der Landwirtschaft und die Aufgabe traditioneller extensiver Nutzungen stark gefährdet. Der Grünlandrückgang im pannonischen Raum während der letzten Jahrhunderte lässt sich am Beispiel der agrarisch geprägten Gemeinde Prellenkirchen eindrucksvoll darstellen.

### Strukturwandel in der Landwirtschaft

Im 19. Jahrhundert, als es noch keinen Traktor gab, waren Pferde und Ochsen die wichtigsten Zugtiere am Bauernhof. Sie benötigten etwa so viel Futter, wie auf einem Drittel der Gemeindefläche wuchs. Aus diesem Grund waren damals in Prellenkirchen neben den Trocken- und Halbtrockenrasen des Spitzerberges auch in den ebenen Lagen ausgedehnte Grünlandbereiche ausgebildet.

Der Rückgang dieser Wiesen vollzog sich in mehreren Etappen. Mit der Grundentlastung 1848 ging der bis dahin gemeinschaftliche Grundbesitz in Privateigentum über. Dazu kam, dass mit der Umstellung von der Dreifelder- auf die Fruchtwechselwirtschaft wesentlich mehr Ertrag erzielt werden konnte. Die Landwirte brachen deshalb den Großteil



Slanar, © ÖNB



© BEV

**Hutweiden und Wiesen (grün) im ortsnahen Bereich von Prellenkirchen um 1819**



NÖ Landesmuseum, Augustin Meisinger

**Perchtoldsdorfer  
Heide als Parkplatz  
bei einem Motocross-  
Rennen 1958**

der ehemaligen gemeinschaftlichen Hutweiden um und betrieben hier Acker- oder Weinbau. Davon verschont blieben nur jene Bereiche, die für diese Nutzungen wegen ihrer unfruchtbaren Böden oder Steilheit ungeeignet waren – im Fall der Gemeinde Prellenkirchen war dies vor allem der Spitzerberg. Er wurde weiterhin als Weideland genutzt, wobei die Tiere nicht in einer Koppel gehalten, sondern von Hirten gehütet wurden. Der tägliche Abtrieb ins Dorf begünstigte die Auslagerung der Standorte, da der Mist zum Teil im Stall landete und in der Folge für die Düngung der Äcker verwendet wurde. Lange Zeit prägte diese Form der extensiven Nutzung die Trocken- und Halbtrockenrasen des Spitzerberges.

Ab den 1950er-Jahren vollzog sich ein weiterer tiefgreifender Wandel in der Landwirtschaft: Kennzeichnend dafür sind die steigende Technisierung und ein starker Rückgang der Beweidung, wie sich anhand der Agrarstatistik nachvollziehen lässt. 1910 umfasste der Tierbestand in Prellenkirchen 238 Pferde und 542 Rinder sowie zahlreiche Schafe und Ziegen. 1980 waren es nur mehr 3 Pferde und 308 Rinder und bis heute ist dieser Tierbestand mit Ausnahme einiger Reitpferde erloschen. Eine ähnlich starke Abnahme ist für viele Gemeinden im Osten Niederösterreichs charakteristisch.

Durch den verminderten oder fehlenden Weidedruck konnten sich in den Offenlandbereichen Gehölze ausbreiten. Auf tiefgründigen Böden geht dieser Prozess vergleichsweise

rasch vor sich, aber auch flachgründige Extremstandorte bleiben von der zunehmenden Verbuschung nicht verschont, wenngleich dieser Prozess meist schleichend und unauffällig passiert. Zunächst dringen in die etwas feuchteren Felsrinnen genügsame Gehölze wie der Weißdorn ein. Im Schutz dieser Gebüschgruppen kommen einige Jahre später auch höherwüchsige Arten wie die Gemeine Esche, Robinie oder Götterbaum auf, die mit zunehmender Schattenwirkung die Standorte großflächig verändern. Die typischen Trockenrasenarten werden allmählich von Saum-, Ruderal- und Waldarten verdrängt.

Eine Rückentwicklung in Richtung Rasen ist ab einer gewissen Übershirmung bzw. Höhe der Gehölze nur mehr schwer möglich, da die verbuschte Fläche dann nach dem Forstgesetz als Wald einzustufen ist.

**Aufforstungen und Aufkommen  
invasiver Gehölze**

Mit dem Rückgang der Weidewirtschaft wurden viele Trockenrasen aufgeforstet, sodass sich hier der ursprüngliche Standortcharakter grundlegend geändert hat. Häufig kam dabei auch die trockenheitsverträgliche Robinie (*Robinia pseudacacia*) zum Einsatz. Dieser aus Nordamerika stammende Baum ist aus naturschutzfachlicher Sicht problematisch, da sich an seinen Wurzeln Knöllchenbakterien befinden, die den Luftstickstoff binden. Der Boden wird dadurch gedüngt, sodass sich allmählich ein dichter Unterwuchs mit nährstoffliebenden Pflanzen einstellt. Die rasante Ausbreitung dieser Baumart erfolgt



zum einen über Wurzelbrut und Stockaustauschläge, zum anderen über Samen, die über große Distanzen vom Wind verdriftet werden können. Ein ähnlich hohes Verdrängungspotenzial besitzt der aus China stammende Götterbaum (*Ailanthus altissima*), der sich während der letzten Jahre in einigen Trockenrasen massiv ausgebreitet hat.

#### **Gesteinsabbau**

Durch den Gesteinsabbau gehen wertvollste Trockenrasenstandorte unwiederbringlich verloren. Im Gegensatz zu alten Steinbrüchen, die in der Regel nur der regionalen Versorgung dienen, erreichen die Abbauflächen heute gewaltige Dimensionen und beeinträchtigen die Tier- und Pflanzenwelt im näheren Umfeld durch erhebliche Staubemissionen.

#### **Isolation**

Viele Trockenrasen sind nur kleinflächig ausgebildet und innerhalb der intensiv genutzten Kulturlandschaft Niederösterreichs isoliert. Da die nächstgelegenen Trockenstandorte oft viele Kilometer entfernt sind, ist die Möglichkeit der Wiederbesiedlung bereits verdrängter Arten stark eingeschränkt. Dies kann bei kleinen Populationen zu genetischer Verarmung und schließlich zu ihrem Aussterben führen. Damit die Möglichkeit des Austausches zwischen den vielfach isolierten Populationen nicht weiter eingeschränkt wird, ist es notwendig, neben den größeren Trockenrasengebieten auch kleinräumige Brückenstandorte zur Vernetzung zu schaffen.

#### **Nährstoff- und Spritzmitteleintrag**

Schwerwiegende Folgen verursachen die Spritzmittel- und Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft, insbesondere bei kleinen Trockenrasengebieten. Die fein zerstäubten Spritzmittel werden durch den Wind oft über große Distanzen verbreitet, gelangen so auf sensible Flächen und wirken sich nachteilig auf Fauna und Flora aus.

***Invasive Arten wie Götterbaum oder Robinie zerstören Trockenstandorte (links)***

***Großräumiger Gesteinsabbau am Hundsheimer Berg bzw. Pfaffenberg (rechts)***

#### **Zerstörung durch Baumaßnahmen**

Viele wertvolle Standorte wurden in der Vergangenheit durch Baumaßnahmen zerstört. Trockenrasen liegen häufig in sonnenexponierten Hanglagen, die wiederum begehrte Bauplätze darstellen. Aber auch durch Straßenbauten und Gewerbeansiedlungen wurden so manche Kleinode zerschnitten oder zerstört.

#### **Erholungsnutzung**

Insbesondere im Nahbereich städtischer Agglomerationen werden die Trockenrasen durch intensive Erholungsnutzung beeinträchtigt. Entlang stark begangenen Wegen tragen auch die Hunde einer nachteiligen Eutrophierung der Standorte bei. Sie stellen beim Herumstreuen den Wildtieren nach und haben schon so manches Schaf erlegt.

#### **Trockenrasenkatalog – ein Appell zum Schutz wertvollster Lebensräume**

Die Trockenrasen wurden vor etwas mehr als 20 Jahren flächendeckend erhoben und im „Österreichischen Trockenrasenkatalog“ beschrieben (HOLZER et al. 1986). Diese Bilanz

war ein wichtiges Signal für den Schutz der Trockenstandorte. Sie trug wesentlich dazu bei, dass die Trockenrasen nicht mehr als „Ödland“ verkannt, sondern als wertvolle Lebensräume geschätzt wurden. Andererseits wurden in der Zwischenzeit viele, vor allem kleinere Gebiete zerstört. Vergleicht man die alten Angaben mit dem gegenwärtigen Zustand, so zeigt sich, dass zumeist nur jene Standorte erhalten blieben, die den Status von Naturschutzgebieten aufweisen.

### **Maßnahmen zur Erhaltung**

Die Gefährdung der pannonischen Steppen- und Trockenrasen resultiert wie oben aufgezeigt v. a. aus der Änderung traditioneller Bewirtschaftungen, insbesondere dem Rückgang der Beweidung durch Schafe, Ziegen, Pferde und Rinder. Aber auch die Intensivierung land- und forstwirtschaftlicher Nutzungen hat zu großflächigen Verlusten geführt. Die Fläche der ehemals landschaftsprägenden pannonischen Steppen- und Trockenrasen ist während der letzten Jahrzehnte auf wenige hundert Hektar geschrumpft. Mit dem Rückgang der Offenlandstandorte und der Veränderung der Lebensraumausstattung sind viele charakteristische Tier- und Pflanzenarten der Steppen- und Trockenrasen selten geworden und heute stark gefährdet.

### **Rechtlicher Schutz**

Eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung der Trockenrasen ist die Ausweisung von Schutzgebieten (z.B. Naturschutzgebieten oder Naturdenkmale). Naturschutz ist in der Gesetzgebung und Vollziehung Landessache. Im NÖ Naturschutzgesetz 2000 finden sich zahlreiche Nutzungseinschränkungen und Verbote zum Schutz der betroffenen Gebiete. Bisher wurden in Niederösterreich 18 Naturschutzgebieten eingerichtet, die vorrangig auf den Schutz von Trockenrasen abzielen.

Zudem gibt es mehrere flächige Naturdenkmale mit ähnlichen Zielen.

Durch den Beitritt Österreichs zur Europäischen Union 1995 wurden auch Richtlinien und Gesetze der EU wirksam. So sind durch die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie österreichweit 65 Lebensraumtypen und 92 verschiedene Tier- und Pflanzenarten besonders geschützt. Dazu zählen in Trockenrasengebieten vorkommende Arten wie Ziesel, Österreichische Heideschnecke, Hainburg-Feder-Nelke, Waldsteppen-Beifuß und Österreichischer Drachenkopf. Aber auch die unterschiedlichen Trockenrasen-Typen finden sich auf der Liste der prioritären Lebensräume und unterliegen besonderem Schutz.

Zur Erhaltung und Förderung der in der FFH-Richtlinie angeführten Arten und Lebensräume wurden Europaschutzgebiete – sogenannte „Natura 2000-Gebiete“ – ausgewiesen. Natura 2000 ist ein europaweites Netz von mehr als 20.000 Schutzgebieten, durch das besondere Tier- und Pflanzenarten sowie schutzwürdige Lebensräume auch zukünftigen Generationen erhalten bleiben sollen. Alle Mitgliedsstaaten der EU haben zugesichert, dass die Natura 2000-Gebiete in ihrer Funktionalität nicht verschlechtert werden.

### **Aktives Naturraum-Management**

Um die Trockenrasen zu erhalten, bedarf es neben dem hoheitlichen Schutz aber auch vorrangig konkreter Pflegemaßnahmen. Das Naturraum-Management ist von Standort zu Standort sehr unterschiedlich. So benötigen Felstrockenrasen oder extrem seichtgründige Standorte nur eine geringe Pflege. In solchen Bereichen ist es meist nur notwendig, dass die aufkommenden Gehölze in mehrjährigen Abständen entfernt werden. Eine Beweidung oder Mahd sind hier in der Regel nicht zielführend.

Trockenrasen auf tiefgründigeren Standorten, die ihre Existenz dem Menschen verdanken, brauchen zu ihrer Erhaltung extensive Nutzungen wie Beweidung oder Mahd, da sich sonst schon nach kurzer Zeit Wald entwickeln würde. Dabei sollte immer kleinräumig differenziert vorgegangen werden, da sich andernfalls die gut gemeinte Pflege negativ auf die Tierwelt auswirkt. So sind etwa größere Bereiche von der Mahd oder Beweidung auszunehmen, damit für die Insekten ein entsprechendes Angebot an Blüten, Nahrungspflanzen und Niststrukturen bestehen bleibt. Auf generelle Richtlinien zur Pflege soll hier aber nicht eingegangen werden, da sich diese von Gebiet zu Gebiet recht unterschiedlich darstellen und bei der Maßnahmenplanung die jeweilige Entwicklung des Standorts beachtet werden muss.

Eine besonders effiziente Form der Pflege ist die Beweidung, die erfreulicherweise wieder in einigen Gebieten etabliert werden konnte. Seit 1982 werden beispielsweise tiefgründigere Standorte am Hundsheimer Berg und einige Jahre später am Spitzerberg durch eine Schafherde, die ca. 240 Mutterschafe umfasst, nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten gepflegt. Auf der Königswarte wurde im Jahr 2000 die Beweidung mit Rindern wieder aufgenommen. Am Braunsberg startete 2007 der Versuch einer Ganzjahresbeweidung mit Koniks, einer „Wildform“ des Pferdes.

Auch in der Thermenregion werden einige Bereiche wieder extensiv bewirtschaftet, etwa die Perchtoldsdorfer Heide mit Schafen. Am Eichkogel werden einige Flächen seit 2000 mit Schafen und dem Waldviertler Blondvieh, einer alten Rinderrasse, beweidet. Es handelt sich dabei um eine Versuchsbeweidung, um Erfahrungen mit Intensität, Zeitpunkt und Dauer zu gewinnen. Weitere Beispiele für Beweidungen gibt es im March-



**In besonders sensiblen Bereichen tragen Landschaftspfleger mit Freischneider und Rechen zur Erhaltung der Gebiete bei.**



**Bei der Beweidung von Naturschutzgebieten werden auch alte Haustierrassen wie das Waldviertler Blondvieh eingesetzt (Eichkogel).**



**Beweidung mit Schafen und Ziegen am Hundsheimer Berg**



**Um die Trockenrasen zu erhalten, werden aufkommende Gehölze entfernt.**

Heinz Wiesbauer (4x)

**Ganzjahresbeweidung  
mit Koniks am  
Braunsberg (links)**

**Ziegen sind besonders  
effiziente Weidetiere,  
da sie die Blätter und  
Rinde der Gehölze  
gerne fressen (rechts).**



Heinz Wiesbauer (2x)

feld, Steinfeld und Weinviertel sowie in der Wachau.

Zudem sind im Auftrag der Naturschutzabteilung zahlreiche Landschaftspfleger tätig, die wertvolle Trockenrasen mit Motorsäge, Freischneider und Balkenmäher pflegen und Gehölze in den Offenlandbereichen entfernen. Nicht zuletzt ist der freiwillige Beitrag der NGOs zur Erhaltung dieser Lebensräume anzuführen.

#### **EU unterstützt Pflege der Trockenrasen**

LIFE-Natur zählt zu den wichtigsten Förderinstrumentarien für den Naturschutz. Im Rahmen des Förderprogramms LIFE-Natur werden Maßnahmen unterstützt, die der Erhaltung oder Wiederherstellung bedrohter Lebensräume dienen. Bislang wurden in Niederösterreich 4 LIFE-Projekte zum Schutz der Trockenrasen umgesetzt:

- Bisamberg (Dauer: 2006–2010, [www.life-bisamberg.at](http://www.life-bisamberg.at))
- Pannonische Sanddünen (Dauer: 1998–2002, [www.sandduene.at](http://www.sandduene.at))
- Pannonische Steppen- und Trockenrasen (Dauer: 2004–2008, [www.steppe.at](http://www.steppe.at))
- Wachau (Dauer: 2003–2008, [www.life-wachau.at](http://www.life-wachau.at))

Im LIFE-Projekt „Pannonische Steppen- und Trockenrasen“ werden in insgesamt 11 Teilgebieten umfangreiche Pflegemaßnahmen durchgeführt. Die in einem mehrjährigen Pflegeprogramm umgesetzten Maßnahmen sollen dazu beitragen, die charakteristische Tier- und Pflanzenwelt dieser Xerothermlebensräume langfristig zu erhalten. Zu den wichtigsten Pflegemaßnahmen zählen die Entfernung

von Gehölzen im Bereich der Steppen- und Trockenrasen, kleinräumige Rodungen sowie Beweidung oder Mahd. Der Aufwand für das Naturraummanagement ist sehr hoch, da es sich größtenteils um steiles und unwegsames Gelände handelt. Begleitende fanistische und vegetationsökologische Untersuchungen tragen zur Optimierung der Pflege bei.

Durch das LIFE-Projekt werden vorwiegend Maßnahmen finanziert, die einen günstigen Erhaltungszustand bewirken und die künftige Pflege wesentlich erleichtern. Die über das LIFE-Projekt hinausgehende Pflege führen Landwirte oder Landschaftspfleger aus der Region im Rahmen des Vertragsnaturschutzes durch, die dabei durch spezifische Förderprogramme (z. B. ÖPUL) unterstützt werden.

Für die Erhaltung der Trockenrasen ist es auch künftig notwendig, entsprechende Mittel für ihre Pflege bereitzustellen. Standardisierte Pflegemaßnahmen mit fixen Zeitpunkten und Vorgaben sind für sensible Flächen ungeeignet, da auf die jeweilige standörtliche Entwicklung – die von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich sein kann – kleinräumig differenziert reagiert werden muss. Zudem sind wissenschaftliche Begleituntersuchungen für die Optimierung der Pflege laufend erforderlich.

Dipl.-Ing. Heinz Wiesbauer  
Kaunitzgasse 33/14  
1060 Wien

Dr. Erwin Neumeister  
Abt. Naturschutz  
Amt der NÖ Landesregierung  
Landhausplatz 1  
3109 St. Pölten