

ERIKA SCHNEIDER

## Steppen und Trockenrasen im Hochland von Siebenbürgen (Rumänien) und ihre Bedeutung für das Natura 2000-Netzwerk

Das Hochland von Siebenbürgen, das aus tertiären Ablagerungen in einem tektonischen Becken entstanden ist, hat ein hügeliges, vielfältig gegliedertes Relief. Entsprechend der Hangausrichtung und Hangneigung sowie der damit verbundenen Sonneneinstrahlung, weist es auf kleinem Raum sehr unterschiedliche Standortbedingungen auf, die mit dem Substrat, bestehend aus Mergel- und Sandsteinschichten, eng verbunden sind. Auf den südlich bzw. auch südwestlich und südöstlich ausgerichteten Hängen sind durch die edaphisch-klimatischen Bedingungen Entwicklungsmöglichkeiten für kleinräumige Steppeninseln bzw. Waldsteppe mit einer charakteristischen Vegetation gegeben. Vom Ober- zum Unterhang der Hügel sind die Gesellschaften entlang von ökologischen Gradienten angeordnet und umfassen eine breite Spanne vom extrem trockenen, trockenen bis hin zum frischen und am Hangfuß bis zum feuchten Bereich. Verfolgt man die Anordnung der Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit von Hangneigung und Sonneneinstrahlung, so kann man eine Abfolge vom Wärme liebenden Eichenwald an der Oberkante über einen Buschmantel, bestehend aus Zwergmandel (*Amygdalus nana*) und Zwergkirsche (*Cerasus fruticosa*) sowie einem Hochstaudensaum erkennen, der aus Wärme und Trockenheit liebenden Arten wie der kontinentalen Filzigen Goldaster (*Aster villosus*) und anderer östlicher Steppenelemente aufgebaut ist. An den steilen Stirnflächen der Hänge siedeln richtige Federgrassteppen, die vorwiegend aus Arten der pontischen Steppe aufgebaut sind. Das *Stipetum lessingianae* mit Arten wie *Salvia nutans*, *Peucedanum tauricum*, *Cephalaria uralensis*, *Hypericum elegans*, *Astragalus dasyanthus*, *Vinca herbacea*, *Crambe tataria* und anderen ist dafür ein typisches Beispiel. An vielen Stellen wird *Stipa lessingiana* durch *Stipa pulcherrima* und *Stipa joannis* ersetzt. Die weniger steilen Hänge (und ehemalige Kulturterrassen) werden von Halbtrockenrasen besiedelt, die in ihrer floristischen Zusammensetzung der östlichen Wiesensteppe nahe stehen und im Hügelland weit verbreitet sind. Das sind meist die Flächen, die in der Kulturlandschaft anstelle Wärme liebender Eichenwälder durch extensive, traditionelle Nutzung entstanden sind. Deutlich wird auch, dass im Hochland Siebenbürgens stellenweise zwei unterschiedliche Gesellschaftsgruppen ineinander greifen. Es sind einerseits die Wiesensteppen-artigen Gesellschaften östlicher Prägung mit pontischen, pontisch-pannonischen und eurasiatisch-kontinentalen Elementen, andererseits Gesellschaften, in denen submediterrane Arten wie der Goldbart (*Chrysopogon gryllus*) dominant vorkommen. Die siebenbürgischen Steppen- und Trockenrasen-Gesellschaften werden den FFH-Lebensraumtypen 6220 (prioritär nur die orchideenreichen Bestände), 6240\*, 6260\* und 62C0\* zugeordnet. Für diese prioritären, in Siebenbürgen stark gefährdeten Lebensraumtypen des Natura 2000 Netzwerks sind besondere Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen erforderlich.

### Zusammenfassung

### Steppe and dry grassland in the Transylvanian tableland (Romania) and their importance for the Natura 2000 network

The Transylvanian tableland, formed from Tertiary deposits in a tectonic depression, has a hilly and heterogeneous relief. Depending on slope exposition and inclination, as well as the resulting insolation, it provides small scale heterogeneity in habitat conditions that are closely linked to the substrate composed of marl and sandstone layers. On the south, south-west and south-east facing slopes, the edaphic-climatic conditions support small islands of steppe or forest-steppe with characteristic vegetation. Following the slope of the hills, the plant communities represent a wide ecological gradient ranging from extremely dry on the hill tops to wet habitats at the foot of the slopes. The sequence of communities starts with thermophilic oak forest on top of the hills, to a forest boundary belt of bushes consisting of Small Almond bush (*Amygdalus nana*), Dwarf Cherry (*Cerasus fruticosa*), followed by a fringe of thermo-xerophilic tall herb species such as the continental Felty Goldilocks Aster (*Aster villosus*) and other eastern steppe elements. The steepest front parts of the slopes are covered with typical feather grass steppes, consisting predominantly of species of the pontic steppes. The association *Stipetum lessingianae* with species such as *Salvia nutans*, *Peucedanum tauricum*, *Cephalaria uralensis*, *Hypericum elegans*, *Astragalus dasyanthus*, *Vinca herbacea*, *Crambe tataria* and others is a typical example for these steppes. On many sites *Stipa lessingiana* is replaced by *Stipa pulcherrima* and *Stipa joannis*. The less steep slopes (and former terraces of traditional agriculture) are populated by xero-mesophilic grasslands, whose floristic composition resembles the Eastern meadow steppe. They are common throughout the tablelands and represent the traditional, extensively cultivated

### Abstract

lands, replacing former thermophilic oak woods. It is obvious that in the Transylvanian tableland two different groups of communities overlap. These are on the one hand the Eastern meadow-steppe like communities with pontic, pontic-pannonic and Eurasian-continental elements, on the other hand communities with submediterranean species such as the Golden Barb grass (*Chrysopogon gryllus*). Following the classification of the European Habitats Directive, the Transylvanian steppe and dry grassland communities are included in the habitat types 6220 (priority only the orchid rich stands), 6240\*, 6260\* and 62C0\*. For these priorities, in the Transylvanian tableland highly endangered habitat types of the Natura 2000 network special protection and conservation measures are needed.

## 1 Einleitung

Die Steppen- und Trockenrasen Siebenbürgens sind für ihren Artenreichtum, ihre blumenbunten Wiesen mit vielen seltenen Arten der kontinentalen Steppen und Wiesensteppen bekannt. Bereits im 19. Jahrhundert haben Botaniker beispielsweise die Klausenburger Heuwiesen, die Siebenbürgische Heide oder den Roten Berg bei Mühlbach mit seinen roten Sandsteinschichten und den vielen xerothermen Arten besucht und die Artenvielfalt beschrieben. Durch die Aufzeichnungen und Untersuchungen mehrerer Botaniker, unter ihnen Ferdinand Schur (1853), sind diese Gebiete zu klassischen Standorten zahlreicher Steppenelemente geworden und haben ihre Bedeutung bis in die Gegenwart nicht verloren. Dank ihrer Vielfalt an Standorten, Arten und Lebensgemeinschaften standen sie immer wieder im Mittelpunkt wissenschaftlicher Untersuchungen. Durch die Einrichtung des Natura 2000 Netzwerks in den Ländern der Europäischen Union und die Erfassung wertvoller Lebensräume, die europaweit von Bedeutung sind, wurde die Aufmerksamkeit auch auf die Steppen und Trockenrasen des Siebenbürgischen Hochlandes gelenkt.

Das Hochland von Siebenbürgen, das aus tertiären Ablagerungen in einem tektonischen Becken entstanden ist, hat ein hügeliges, vielfältig gegliedertes Relief. Entsprechend der Hangausrichtung und Hangneigung sowie der damit verbundenen Sonneneinstrahlung, weist es auf kleinem Raum sehr unterschiedliche Standortbedingungen auf, die mit dem Substrat bestehend aus Mergel-, Sandstein- und Tonschichten und den darauf entstandenen Böden eng verbunden sind. Auf den südlich, bzw. auch südwestlich und südöstlich ausgerichteten Hängen sind durch die edaphisch-klimatischen Bedingungen Entwicklungsmöglichkeiten für kleinräumige Steppeninseln bzw. Waldsteppe mit einer charakteristischen Vegetation gegeben. Vom Ober- zum Unterhang der Hügel sind die Gesellschaften entlang von ökologischen Gradienten angeordnet und umfassen eine breite Spanne vom extrem trockenen, trockenen bis hin zum frischen und am Hangfuß bis zum feuchten Bereich.

## 2 Geographische und ökologische Rahmen- bedingungen der Steppen- und Trocken- rasen in Siebenbürgen

Die allgemeine Verbreitung der Steppen- und Trockenrasen ist im Siebenbürgischen Hochland (Abb. 1) eng mit dessen geomorphologischer Struktur und den klimatischen Bedingungen verknüpft. Dabei lässt sich eine großräumige Zweigliederung durch den Mureş/Maros/Mieresch-Fluss erkennen. Während sich nördlich ein ausgedehntes Hügel land ausbreitet, das mit seinen meist kahl und öde erscheinenden Hügeln auffällt und als „Siebenbürgische Heide“ (rumänisch „Câmpia Transilvaniei“ oder ungarisch „Mezőség“) bekannt ist, zeichnen sich die südlich des Mureş-Flusses gelegenen Gebiete, die zum Südsiebenbürgischen Hochland gehören, durch Hügel aus, die teils etwas höher und in nördlicher Hanglänge überwiegend bewaldet sind. Zu der Frage, inwieweit es sich dabei um Steppe oder Waldsteppe handelt, gibt es unterschiedliche Auffassungen, die den Gegenstand vieler wissenschaftlicher – auch kontroverser – Diskussionen darstellen (BORZA 1944, PAŞCOVSCHI & DONIŢĂ 1967, CSÜRÖS 1963, NIEDERMAIER 1983).

Der als „Siebenbürgische Heide“ abgegrenzte Bereich zeichnet sich in seinem zentral-westlichen Teil bis an den Rand des Westgebirges (Munţii Apuseni) durch ein niedrigeres Relief aus. In diesem Teil sind die mittleren Jahrestemperaturen mit 9 °C höher als im östlichen und nördlichen Teil, wo die mittlere Jahrestemperatur bei 6-7 °C liegt. Die Niederschläge betragen zwischen 500-600 mm. In diesem Gebiet liegt auch der Schwerpunkt der Steppen und Trockenrasen. Das Vorhandensein xerophiler und xero-mesophiler Vegetation und die an derartige Bedingungen angepasste Fauna, die ausgewaschenen, meist humusreichen Schwarzerdeböden sowie die braunen Waldböden weisen die Siebenbürgische Heide als eine charakteristische geographische Einheit aus (OANCEA et al. 1987). „Câmpia Transilvaniei“ bedeutet eigentlich „Siebenbürgische Ebene“, was an sich vom Relief her einen Widerspruch darstellt. Betrachtet man die Benennung jedoch vom Standpunkt der vorherrschenden Vegetation, so ist es die einer Steppe, unter der man sich ausgedehnte Weiden bzw. Ebenen vorstellt, die rumänisch „Câmpia“ genannt werden. Die ungarische Bezeichnung „Mezőség“ bedeutet Wiesenland und beschreibt mit der Benennung den Charakter dieser Landschaft.

Die für den zentral-westlichen Bereich der Cămpia kennzeichnende Vegetation zieht sich durch den westlichen Teil des Hochlands nach Süden über den Mureş-Korridor in das Kokelgebiet und von dort weiter nach Süden ins Weißbachtal bis an den südlichen Rand des Siebenbürgischen Hochlandes (CSÜRÖS 1963, BORZA & BOSCAIU 1965, SCHNEIDER-BINDER 1975, 1977). Das gesamte Gebiet wird von CSÜRÖS (1963) als eine richtige „Waldsteppenstufe“ bezeichnet und umschreibt genau die Verbreitungsgrenze von *Stipa lessingiana* und anderen charakteristischen Steppenelementen des *Stipion lessingianae*-Verbandes (SCHNEIDER-BINDER 1975). PAŞCOVSCHI & DONIŢĂ (1967) sind der Meinung, dass es sich um eine Waldsteppe handele, die durch Bodengestalt und Bodenstruktur, d. h. durch das Mergelsubstrat bedingt sei. Weit über diese Grenze hinaus gehen jedoch Trocken- und Halbtrockenrasen, die im gesamten siebenbürgischen Hügelland größere Bereiche umfassen, sich jedoch überall auf die südlichen, südwest- und südöstlichen ausgerichteten Hänge beschränken und manchmal auch in östlicher und westlicher Hanglage vorkommen.

Zwischen Nord- und Südhängen zeichnen sich ganz deutliche Unterschiede in der Vegetation ab. Dieses wird an den Steilhängen der größeren Hügellandgebiete, sowohl in der „Cămpia“ als auch im Südsiebenbürgischen Hügelland, deutlich. Aber auch in den kleinräumig gegliederten Rutschungshügellandgebieten z. B. bei Hundertbücheln/Movile, Trappold/Apold, Keisd/Saschiz ist eine derartige Abfolge zu erkennen. Auf kleiner Fläche zeichnen sich im oberen Bereich der Südhänge Trockenrasen von *Stipa pulcherrima* und *Stipa capillata* ab, in denen *Jurinea mollis*, *Salvia nutans*, *Brassica elongata* u. a. vorkommen. In Trappold/Apold sind an der Oberkante auch Bestände von *Artemisia pontica* anzutreffen.

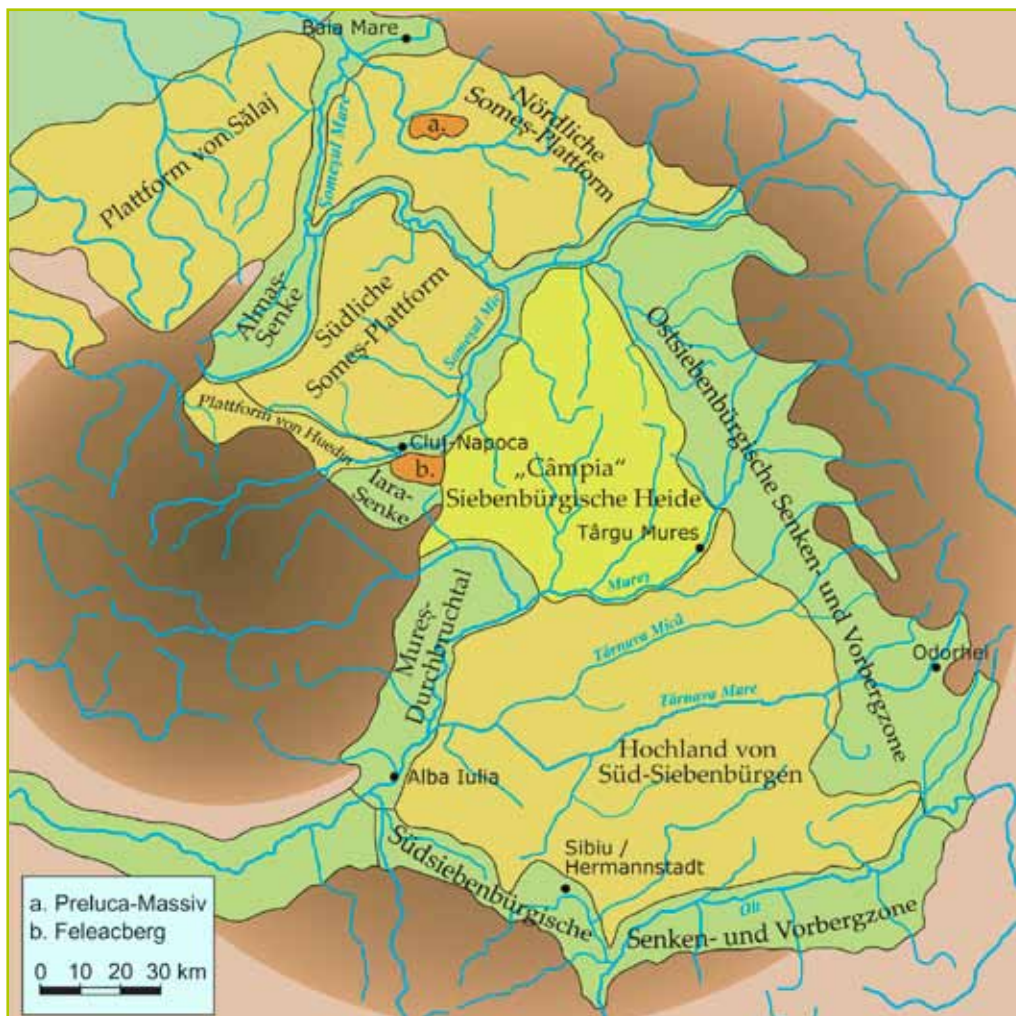


Abb. 1:  
Gliederung des Siebenbürgischen Hochlandes nach MIHĂILESCU (1966) (leicht verändert; kartographische Bearbeitung Christian Steger).

An den weniger steilen Hängen gehen diese Trockenrasen in artenreiche Halbtrockenrasen über, meist dem *Dorycnio-Brachypodietum* und dem *Carici-Brachypodietum* zugehörig, während an den Nordhängen kolline Blaugrasgesellschaften (*Seslerietum heufferianae*) und Waldreben-Laserkrautfluren vorkommen (SCHNEIDER 1994, 1996, 2007). Für ein Kennenlernen der Gebiete ist das Buch „Wildpflanzen Siebenbürgens“ (SPETA & RÁKOSY 2010) ein guter Begleiter.



### 3 Methoden

Der Arbeit liegen langjährige ökologische und pflanzensoziologische Untersuchungen von Steppenseinseln, Trocken- und Halbtrockenrasen in Siebenbürgen, besonders im Südsiebenbürgischen Hochland zugrunde, die hier nur kurz besprochen werden können. Ein reiches pflanzensoziologisches Material, aufgenommen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964), wurde tabellarisch zusammengefasst, ausgewertet und ist in unterschiedlichen Publikationen dargestellt und besprochen worden. Ökologische Untersuchungen wurden meist entlang von Transsekten zum Teil durch aneinander gereihete Aufnahmen (Side-by-side) an verschiedenen Hängen durchgeführt und diese vergleichend untersucht.

### 4 Ergebnisse und Diskussion

Verfolgt man die Anordnung der Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit von Hangneigung und Sonneneinstrahlung, so zeichnet sich deutlich eine Abfolge von Wärme liebendem Eichenwald an der Oberkante über einen Buschmantel bestehend aus Zwergmandel (*Amygdalus nana*) und Zwergkirsche (*Cerasus fruticosa*) zu einem aus Wärme und Trockenheit liebenden Arten aufgebauten Hochstaudensaum ab. Dieser besteht an besonders warmen und trockenen Standorten aus der kontinentalen Filzigen Goldaster (*Aster villosus*) sowie *Silene bupleuroides*, *Peucedanum tauricum* und anderen östlichen Steppenelementen. Der Hochstaudensaum verzahnt sich an den steilen Stirnflächen im Oberhang, wo sich durch die Sonneneinstrahlung in Verbindung mit dem Mergel- und Sandsubstrat sehr hohe Temperaturen entwickeln können, mit echten Federgrassteppen. Diese sind vorwiegend aus Arten aufgebaut, die für pontische Steppengebiete charakteristisch sind. Das *Stipetum lessingiana* mit *Salvia nutans*, *Cephalaria uralensis*, *Hypericum elegans*, *Astragalus dasyanthus*, *Vinca herbacea*, *Crambe tataria*, *Salvia transsilvanica*, *Jurinea simonkaiana*, *Peucedanum tauricum*, *Aster villosus*, *Centaurea trinervia*, (nur in der „Câmpia Transilvaniei“), *Ajuga laxmanni* u. a. ist dafür ein typisches Beispiel. An vielen Stellen wird *Stipa lessingiana* durch *Stipa pulcherrima* und *Stipa joannis* ersetzt (SCHNEIDER-BINDER 1977). Derartige Abfolgen wurden im Kokeltal bei Micăsasa, im Weißbachtal bei Axente Sever/Frauendorf, in Agârbiciu/Arbegen auf der Hohen Warte, bei Şeica Mare/Marktschelken und südlich bis nach Slimnic/Stolzenburg festgestellt (SCHNEIDER-BINDER 1977, 2009). Viele Hochstaudensäume zwischen Gebüschmantel und offenen Steppen oder Trockenrasen sind aus Hirsch-Haarstrang (*Peucedanum cervaria*), Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*), Diptam (*Dictamnus albus*) und vielen Arten der wärmeliebenden *Origanietalia* und des *Geranion sanguinei*-Verbandes aufgebaut.

Anhand langjähriger Untersuchungen im Südsiebenbürgischen Hochland konnte an den meisten untersuchten Hängen mit kleinen Abweichungen eine ähnliche Abfolge von Pflanzengesellschaften von ihrer Oberkante bis an den Hangfuß festgestellt werden. In Abhängigkeit von Neigung und Ausrichtung sind standörtliche Unterschiede vorhanden, die sich wiederum in der floristischen Zusammensetzung der Gesellschaften abzeichnen (SCHNEIDER 1990, SCHNEIDER-BINDER 1977, 1983, 2007). Im Şerbuța-Tal in einer Höhe von 15-20 cm über dem Boden durchgeführte Temperaturmessungen in einer Federgrasflur (*Stipetum pulcherrimae*) auf der Stirnfläche des Oberhangs zeigten am 7. Mai 31 °C und am 23. Mai 34 °C (SCHNEIDER 1990). Die Extremtemperaturen in der Krautschicht waren im Juni und Juli weit höher und betrug Werte von über 45 °C. Die Bodentemperaturen näherten sich den in der Siebenbürgischen Heide gemessenen Werten. An Hügeln der Klausenburger Heuwiesen wurden bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts Bodentemperaturmessungen in südlicher und nördlicher Hanglage durchgeführt, wobei am Südhang Extremwerte von 52 °C Werten von 27 °C am Nordhang gegenüberstanden (BUJOREANU 1933). Gerade die hohen Temperaturwerte an den Südhängen erklären laut BORZA & BOŞCAIU (1965) die Überlebenschancen von Steppenvegetation inmitten eines Waldgebietes. WENDELBERGER (1994) hebt ihre Bedeutung als Substratsteppen hervor, auf denen die optimale Entwicklung der Federgrasfluren bedingt ist durch die starke Neigung und Sonneneinstrahlung, die hier die höchste Erwärmung gewährleistet.

Die weniger steilen Hänge (und ehemaligen Kulturterrassen) werden von Halbtrockenrasen (meist *Cirsio-Brachypodion*-Verband) besiedelt, die in ihrer floristischen Zusammensetzung der östlichen Wiesensteppe nahe stehen und im Hügelland Siebenbürgens weit verbreitet sind (SCHNEIDER-BINDER 1971, 1975, 1996, 2007). Es sind meist die Flächen, die sich in der traditionellen Kulturlandschaft nach Rodung anstelle wärmeliebender Eichenwälder durch extensive Nutzung zu artenreichen, blumenbunten Wiesen entwickelt haben. Doch zu den pontischen, pontisch-pannonischen und eurasiatisch-kontinentalen Arten der kontinentalen Steppen und Trockenrasen gesellen sich an vielen Stellen, besonders im mittleren und südlichen Siebenbürgen submediterrane Arten, die sich meist durch das Mureş/Mieresch/Maros-Tal von Westen und Südwesten her ausgebreitet haben. Zu ihnen gehört z. B. der Goldbart (*Chrysopogon gryllus*), der vor allem im Kokel- sowie bis ins Weiß-

bachgebiet ausgedehnte Bestände bildet und oft dominant in Trocken- und Halbtrockenrasen auftritt (CSÜRÖS & NIEDERMAIER 1966). Die Verbreitung des Goldbarts deckt sich in weiten Bereichen mit jener der Flaumeiche (*Quercus pubescens*), die trockene, warme Hänge besiedelt und stellenweise auch mit Beständen der Manna- oder Blumenesche (*Fraxinus ornus*) verzahnt ist (SCHNEIDER-BINDER 2009). So kann man feststellen, dass im südlichen Hochland Siebenbürgens zwei unterschiedliche Gesellschaftsgruppen ineinander greifen und den Trocken- und Halbtrockenrasen ein eigenes Gepräge geben. Gerade dieses Ineinandergreifen von Gesellschaften des *Xerobromion*- und *Mesobromion*-Verbandes mit den Gesellschaften des *Cirsio-Brachypodion*-, *Festucion valesiacae*- und *Stipion lessingiana*-Verbandes, wobei sich letztere allein an den steilen Oberhängen abzeichnen, erschwert die Zuordnung zu den in der FFH-Richtlinie gelisteten Lebensraumtypen, über die es sehr unterschiedliche Auffassungen gibt.

Unter den östlichen Arten, die in den Steppen und Trockenrasen vorkommen, sind mehrere, die im Siebenbürgischen Hochland die Westgrenze ihres Areals erreichen. Zu diesen gehört die Sibirische Kreuzblume *Polygala sibirica* (Abb. 2), die nur an wenigen Punkten im Südsiebenbürgischen Hochland vorkommt (SCHOBEL 1973). Ferner ist in dieser Gruppe die Schmalblättrige oder Steppen-Pfingstrose (*Paeonia tenuifolia*) zu nennen, die im gesamten Hochland an einer einzigen Stelle im Steppenreservat bei Zau de Câmpie (Kreis Klausenburg) anzutreffen ist.



Abb. 2:  
 Sibirische Kreuzblume (*Polygala sibirica* L.) im Beller Tal (Valea Buii) bei Mihăileni an der „Coasta Morii“/ Morii-Hang (Foto: Eckbert Schneider).

Die pontisch-balkanische Zwerghyazinthe (*Hyacinthella leucophaea*) erreicht die Westgrenze ihrer Verbreitung ebenfalls im Hochland von Siebenbürgen, wo sie zu den sehr seltenen Arten gehört.

Aus den Vorkommen der vielen seltenen östlichen Steppen- und Trockenrasenarten im Hochland von Siebenbürgen ergibt sich die Frage, wie sich das Vorhandensein von Pflanzenarten der Steppe in charakteristischen Artenkombinationen an den Hängen eines Waldlandes erklären lässt und unter welchen Bedingungen sie sich ausgebreitet und entwickelt haben. Nicht zuletzt gehört zu diesem Komplex auch die Frage, ob sie natürlich sind oder sekundär – durch menschliche Tätigkeit – entstanden, oder ob beides in Erwägung zu ziehen ist, so dass ausgehend von kleinen Steppen-Reliktinseln an den Stirnflächen steiler Südhänge nach Rodungen eine weitere Ausbreitung dieser Arten stattgefunden hat.

Die Frage nach Alter und Herkunft wird sehr unterschiedlich beantwortet. Während BORZA & BOȘCAIU (1965) die Meinung vertreten, dass es sich um „diluviale Steppenreliktinseln“ handelt, die später bei feuchter werdendem Klima durch die Ausbreitung des Waldes verdrängt wurden, geht CSÜRÖS (1973) von einer Entstehung und Entwicklung während der nacheiszeitlichen Wärmeperiode aus. Es ist denkbar, dass sich die in ganz Mitteleuropa vorhandenen periglazialen Steppen durch die Ausbreitung des Waldes kleinflächig als Reliktinseln an trockenen Hängen halten konnten. Eine

## 5 Die FFH- Steppen- und Trockenrasen- Lebensraumtypen in Siebenbürgen

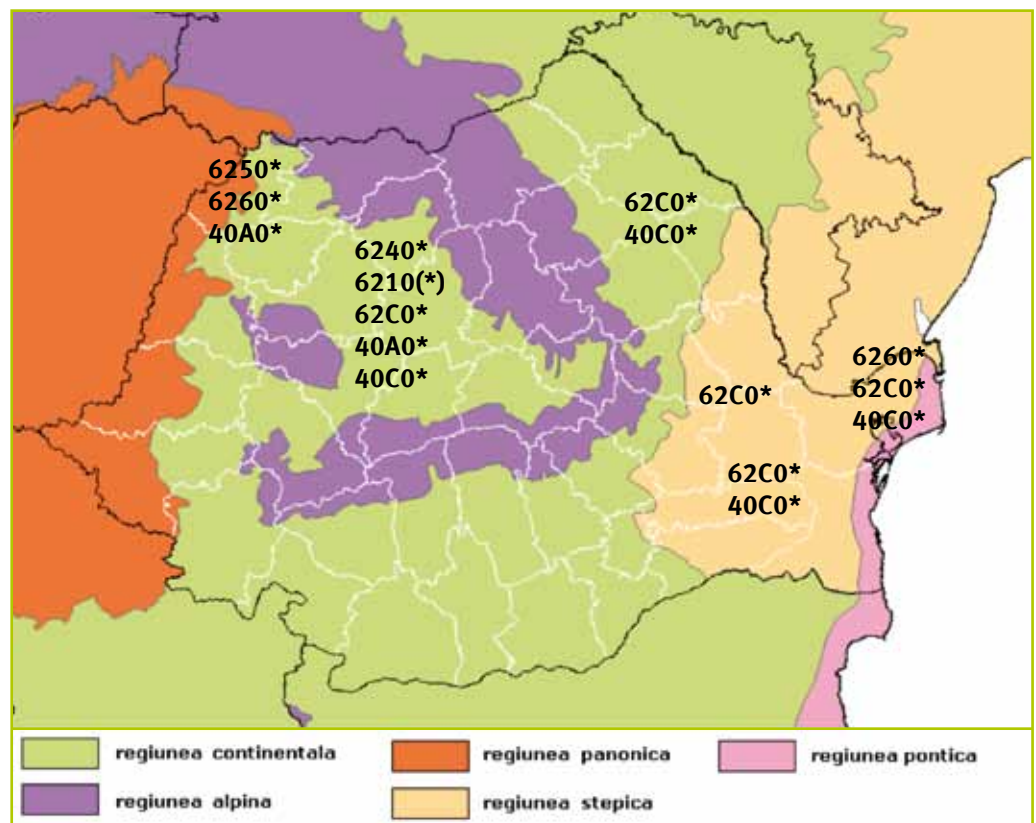
spätere Flächenvergrößerung ist dann in Zusammenhang mit der Waldrodung und menschlicher Tätigkeit über viele Jahrhunderte zu sehen, die zur Ausbreitung sekundärer Steppen und Trockenrasen beigetragen hat. Tatsache ist heute, dass Trocken- und Halbtrockenrasen im Hochland von Siebenbürgen (noch) eine relativ weite Verbreitung haben und für das Natura 2000 Netzwerk als sehr bedeutend eingeschätzt werden. Durch schädigende Nutzungen oder Nutzungsaufgabe (s. Kapitel 6) sind sie jedoch in ihrem Bestand bedroht.

### 5.1. Allgemeines

Die Steppen und Trockenrasen im Hochland von Siebenbürgen mit ihrer großen Vielfalt an Pflanzengesellschaften (SANDA et al. 2008) werden drei unterschiedlichen Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie (Anhang I) zugeordnet (EUR27 2007, DONIȚĂ et al. 2005, SCHNEIDER & DRĂGULESCU 2005, GAFTA & MOUNTFORD 2008, OROIAN 2009), wobei auch bei dieser Zuordnung die Meinungen etwas auseinander gehen. Dabei handelt es sich um die FFH-Lebensraumtypen 6210 Kalkmagerrasen (prioritär nur die orchideenreichen Bestände), 6240\* Subpannonische Steppenrasen und 62C0\* Pontisch-sarmatische Steppen.

Der Lebensraumtyp 6250\* Pannonische Löss-Steppen kommt in Siebenbürgen nicht vor, sondern lediglich an der Westgrenze Rumäniens am Rand der Theiß-Tiefebene, wo sich kleine Lössinseln befinden (Abb. 3). In der Auflistung der FFH-Gebiete Rumäniens (Anhang 4 der „Ministerialverordnung 776/6.5.2007 betreffend die Ausweisung der Gebiete von Gemeinschaftlichem Interesse, als Teil des Europäischen ökologischen Netzwerks Natura 2000 in Rumänien“) ist der Lebensraumtyp im FFH-Gebiet „Betfia“ und FFH-Gebiet „Câmpia Ierului“, beide liegen in der Gegend von Oradea/Großwardein am Rande der Theiß-Tiefebene, angegeben.

Abb. 3:  
Biogeografische Regionen  
Rumäniens mit Steppen-  
und Trockengebüsch-Lebens-  
raumtypen.



Ein weiterer Trockenrasen-Lebensraumtyp, und zwar 6260\* Pannonische Sandsteppen, beschränkt sich in Rumänien ebenfalls auf wenige Gebiete. Eines liegt im Nordwesten des Landes am Rande der Theiß-Tiefebene und zwar auf dem Binnendünengebiet bei Carei, das als FFH-Gebiet „Câmpia Careiului“ ausgewiesen ist (Ministerialverordnung 776/6.5.2007). Ein anderes bedeutendes Sandtrockenrasengebiet liegt in der südlichen Moldau auf den Binnendünen von Hanul Conachi, die ebenfalls als FFH-Gebiet ausgewiesen sind. Außerdem kommt der LRT auch im Dünengebiet des Donau-Deltas vor und ist in der oben erwähnten Ministerialverordnung aufgelistet (Abb. 3).



Im südlichen und südwestlichen Teil des Siebenbürgischen Hochlandes kommen auch Trockenrasen vor, in denen *Cleistogenes serotina* bzw. auch *Cleistogenes bulgarica* (zuweilen als Unterart der ersteren eingestuft) und *Festuca rupicola* oder *Festuca valesiaca* bestandsbildend sind (BORZA 1959, SCHOBEL 1973, SCHNEIDER-BINDER 1974, unveröffentlichte Daten 2010). Als Assoziation *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* wurden sie im Handbuch der Lebensräume der EU (EUR27 2007) dem Lebensraumtyp 62A0 „Östlich submediterrane Trockenrasen (*Scorzoneretalia villosae*)“ zugeordnet. Für Rumänien ist dieser Lebensraumtyp jedoch nicht angegeben, so dass die eigentlich zugehörigen Gesellschaften zu Lebensraumtyp 6210 gestellt wurden. In Zusammenhang damit müssten noch genauere Untersuchungen vorgenommen werden.

Die überwiegende Mehrheit der Steppen und Trockenrasen im Siebenbürgischen Hochland wurden den Lebensraumtypen 6210 und 6240\* zugeordnet, wobei in vielen Fällen aufgrund von Bestandsaufnahmen noch festgestellt werden muss, ob es Vegetationseinheiten sind, die dem Lebensraumtyp 6210 oder dem Lebensraumtyp 6240 angehören.

## 5.2. 6210 Kalkmagerrasen (\*orchideenreich)

Die Kalkmagerrasen auf sandigem Mergelsubstrat sind im Siebenbürgischen Hochland weit verbreitet und als Ergebnis Jahrhunderte langer extensiver Nutzung entstanden (NIEDERMAIER 1977, SCHNEIDER-BINDER 2010). Außerdem finden wir sie auf felsigem Untergrund am Rande des Karpatenbeckens und in den Randgebieten des Hochlandes. Unter diesen sind vor allen das Gebiet der tertiären, roten Sandsteinfelsen am Roten Berg bei Mühlbach/Sebeş-Alba zu nennen (BORZA 1959) sowie die Konglomeratberge bei Talmaci-Podu Olt (SCHNEIDER-BINDER 1970) vor dem Eingang in den Rotenturm-Pass.



Abb. 4:  
Artenreicher Fiederzwenken-Halbtrockenrasen mit *Polygala major* und *Rhinanthus rumelicus* im Gebiet der Rutschungshügel bei Hundertbücheln/ Movile im Harbachtal (Foto: Eckbert Schneider).

Dem Lebensraumtyp Kalkmagerrasen werden folgende Pflanzengesellschaften zugeordnet (vgl. auch GAFTA & MOUNTFORD 2008):

*Rhinantho rumelici-Brometum erecti* Sanda et Popescu 1999 (syn. *Brometum erecti* auct. rom.),  
*Cleistogeno-Festucetum rupicolae* (Soó 1930) Zólyomi 1958 corr. Soó 1964,  
*Salvio nutantis-nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi 1958,  
*Thymo comosi-Caricetum humilis* (Zólyomi 1931) Morariu et Danciu 1974,  
*Brachypodio pinnati-Festucetum rupicolae* Ghişa 1962,  
*Carici humilis-Brachypodietum pinnati* Soó 1947,  
*Danthonio-Brachypodietum pinnati* Soó 1946,  
*Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941 (Abb. 4),  
*Dorycnio-Brachypodietum pinnati* Csűrös et Kovács 1961,  
*Festuco rupicolae-Danthonietum provincialis* Csűrös et al. 1961,  
*Thymo pannonici-Stipetum stenophyllae* Sanda et al. 1998.

Untersucht man die Goldbartwiesen (*Chrysopogonetum grylli*) im Kokeltal und die Fiederzwenkenrasen (*Brachypodietum pinnati*, Abb. 4) (CSÜRÖS & NIEDERMAIER 1966, NIEDERMAIER 1970, SCHNEIDER 2010 und unveröff. Daten 2011), so kann eine so starke Durchdringung festgestellt werden, dass es oft nicht möglich ist, sie voneinander zu trennen. Von daher scheint eine Zuordnung zu unterschiedlichen Lebensraumtypen auch vom ökologischen Standpunkt aus gesehen wenig sinnvoll und vor allem nicht der konkreten Situation im Gelände entsprechend. Allerdings muss auch eingeräumt werden, dass noch weitere diesbezügliche Untersuchungen vorgenommen werden sollten.

## 5.2. 6240\* Subpannonische Steppenrasen (Abb. 5)

Der Lebensraumtyp hat eine weite Verbreitung im Siebenbürgischen Hochland und umfasst vorwiegend Trockenrasen, aber auch einige Gesellschaften, die zu Halbtrockenrasen überleiten (DONIȚĂ et al. 2005, GAFTA & MOUNTFORD 2008).

Im Lebensraumtyp sind folgende Pflanzengesellschaften erfasst:

*Medicagini minimaie-Festucetum valesiacaie* Wagner 1941,  
*Pulsatillo-Festucetum rupicolae* (Dostál 1933) Soó 1963,  
*Botriochloëtum ischaemi* (Krist. 1937) Pop 1977,  
*Agrostio-Festucetum valesiacaie* Borisavljevič et al. 1955,  
*Thymo pannonici-Chrysopogonetum grylli* DoniȚă et al. 1992  
*Danthonio-Chrysopogonetum grylli* Boşcaiu (1970) 1972,

Abb. 5:  
 Wiesensteppe-Halbtrockenrasen (Lebensraumtyp 6240) mit Rotem Natternkopf (*Echium russicum*), Diptam (*Dictamnus albus*), Silberscharte (*Jurinea mollis*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Goldbart (*Chrysopogon gryllus*) u. a. auf den Rutschungshügeln bei Păucea/Puschendorf im Kokelhochland (Foto: Erika Schneider, 2010).





*Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958,  
*Campanulo lingulatae-Brometum riparii* (Roman 1974) Sanda et Popescu 1999,  
*Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Krausch 1961,  
*Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Soó (1930) 1947,  
*Festucetum valesiaco-rupicolae* Csűrös et Kovács 1962,  
*Koelerietum macranthae* (Răvărut et al. 1976) Popescu et Sanda 1988.

### 5.3. 62C0\* Pontisch-sarmatische Steppen (Abb. 6)

Der Lebensraumtyp kommt in der Siebenbürgischen Heide und den sehr trockenen Bereichen im Südsiebenbürgischen Hochland vor und umschreibt in seiner Verbreitung etwa die Verbreitungsgrenze von *Stipa lessingiana*, bzw. des Verbandes *Stipion lessingianae* (NIEDERMAIER 1970, SCHNEIDER-BINDER 1977), die sich auch mit der nach CSÜRÖS (1961) abgegrenzten Waldsteppenstufe deckt. In allen Fällen sind die Vorkommen kleinflächig an den Stirnflächen der Südhänge zu finden und mit den Lebensraumtypen 6210 und 6240 eng verzahnt.

Vertreten ist der Lebensraumtyp 62C0\* durch Pflanzengesellschaften, die den Verbänden *Stipion lessingianae*, *Artemisio-Kochion* und *Festucion valesiaca* zugeordnet sind (EUR 27, 2007). Dabei geht es um die folgenden Gesellschaften:

*Carici humilis-Stipetum joannis* Pop et Hodişan 1985,  
*Stipetum lessingianae* Soó (1927 n. n.) 1947,  
*Stipetum pulcherrimae* Soó 1942,  
*Stipetum stenophyllae* Soó 1944,  
*Danthonio-Stipetum stenophyllae* Ghişa 1941,  
*Artemisio austriacae-Poëtum bulbosae* Pop 1970,  
*Artemisietum ponticae* (Borza n. n.) Păun (1964) 1966,  
*Cynodonto-Poëtum angustifoliae* (Rapaics 1926) Soó 1957,  
*Salvio nutantis-Paeonietum tenuifoliae* Mititelu 1990,  
*Agropyro-Kochietum prostratae* Zólyomi (1957) 1958,  
*Agropyretum pectiniformis* (Prodan 1939) Dihoru 1970,  
*Elytrigietum hispidi* (Dihoru 1970) Popescu et Sanda 1988 (OROIANU 2009).

Eng verbunden mit diesen Lebensraumtypen sind Gebüschformationen des Lebensraumtyps 40A0 Peripannonische Gebüsche mit Zwergmandel (*Amygdalus nana*) und Zwergkirsche (*Cerasus fruticosa*).



Abb. 6:  
 Edaphisch bedingte Hangsteppe mit *Stipa pulcherrima* und *Salvia nutans* im Südsiebenbürgischen Hochland, Valea Buii/Beller Tal bei Mihăileni (Lebensraumtyp 62C0\*), die der pontischen, von H. Walter (1974) beschriebenen Steppe sehr ähnlich ist (Foto: Erika Schneider, 2010).

Der Anteil der oben genannten Lebensraumtypen in ausgewiesenen FFH-Gebieten Siebenbürgens ist gering. Aufgelistet sind in den Anhängen zum Ministerialbeschluss von 2007 wenige spezielle Steppen und Trockenrasen FFH-Gebiete, von denen einige im Siebenbürgischen Hochland liegen. Dabei handelt es sich um das Gebiet „Coasta Lunii“ bei Câmpia Turzii, die Klausenburger Heuwiesen „Fânațele Clujului-Copârșiaie“, die Wiesen von „Dealul Corhan-Săbed“, das FFH-Gebiet „Suatu-Ghiriș“, in dem *Astragalus péterfi* Jáv. – eine endemische Art – vorkommt, das FFH-Gebiet „Râpa Lechința“ (Abbruchkante von Lechnitz) am nördlichen Rand der Siebenbürgischen Heide, die Steppeninseln neben Slimnic/Stolzenburg „Insulele stepice de lângă Slimnic“ und die Rutschungshügel von Păucea/ Puschendorf „Movilele de la Păucea“ (Abb. 7).

Hinzu kommen noch einige FFH-Gebiete, deren Ausweisung mit bedeutenden Beständen der Flaumeiche (*Quercus pubescens*) verbunden ist (Lebensraumtyp 91H0\*), wobei assoziiert auch der Lebensraumtyp 40A0\* Subkontinentale Peripannoische Gebüsche sowie Steppen- und Trockenrasen mit erfasst sind. Dabei geht es um die FFH-Gebiete „Flaumeichenwald der Hoia bei Klausenburg“, um den „Flaumeichenwald bei Mirăslau“ am Mieresch (mit Vorkommen des Roten Natternkopfes *Echium russicum*), den „Flaumeichenwald bei Petiș/Petersdorf“ nahe Șeica Mare/Marktschelken in Südsiebenbürgen und den Flaumeichenwald des FFH-Gebiets an der Großen Kokel „Pădurea de stejtar pufos pe Târnavă Mare/Große Kokel“, nahe Dumbrăveni/ Elisabethstadt.

Steppen- und Trockenrasen-Lebensraumtypen sind auch in FFH-Gebieten gelistet, die in Zusammenhang mit dem Vorkommen standörtlich unterschiedlicher Lebensraumtypen und Arten ausgewiesen sind. Insgesamt geht es dabei fast ausschließlich um die Lebensraumtypen 6240\* und 6210, obwohl beispielsweise das FFH-Gebiet Klausenburger Heuwiesen auch charakteristische Pflanzengesellschaften des Lebensraumtyps 62C0\* aufweist, ebenso das Gebiet von Suat und Zau de Câmpie in der Siebenbürgischen Heide/Câmpia Transilvaniei. Das gleiche ist auch bei anderen kleinen Steppen- und Trockenrasen-Schutzgebieten im Siebenbürgischen Hochland festzustellen. So fehlt für das FFH-Gebiet „Steppeninseln neben Slimnic/Stolzenburg“ im südlichen Hochland von Siebenbürgen die Angabe des Lebensraumtyps 62C0\*, obwohl er hier in typischer Ausprägung vorkommt.

Abb. 7:  
FFH-Gebiet Rutschungshügel von Păucea/Puschendorf. Die gelbbräunliche Färbung an den Hängen der Hügel steht in Zusammenhang mit dem blühenden Goldbart *Chrysopogon gryllus* (Foto: Erika Schneider, 2011).



Erst später (OROIAN 2009) wird auch auf den LRT 62C0\* Bezug genommen und zwar in Zusammenhang mit Untersuchungen in dem Südsiebenbürgischen FFH-Gebiet „Sighișoara-Târnavă Mare“. Dieses lässt sich allein daraus erklären, dass die Unterlagen für die jeweiligen Gebiete nach der älteren Version des EU-Handbuches ausgearbeitet wurden, der Lebensraumtyp 62C0\* jedoch erst in der Version EUR27 (2007) gelistet ist, oder gar keine genaue Analyse vorgenommen wurde, so wie es für die Meldungen der FFH-Gebiete und ihrer Lebensraumtypen erforderlich ist. Eine saubere Aufarbeitung der Vorkommen des Lebensraumtyps 62C0\* im Siebenbürgischen Hochland ist daher dringend notwendig.

## 6 Gefährdungen und Folgerungen für den Naturschutz

Für diese prioritären, in Siebenbürgen stark und gebietsweise extrem gefährdeten Lebensraumtypen des Natura-2000-Netzwerks sind besondere Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen erforderlich. Über Jahrhunderte hinweg unterlagen die Wiesen im Allgemeinen, einschließlich der Trocken- und Halbtrockenrasen, der traditionellen Nutzung mit strengen Regelungen betreffend Zeitpunkt und Häufigkeit der Mahd. Lediglich die steilen, sehr trockenen Hänge wurden kaum genutzt und höchstens im Spätherbst in die Wanderschäferei einbezogen. Die anderen Flächen durften bis Mitte April beweidet werden, wurden dann als Wiesen genutzt und erst im Spätherbst für Nachbeweidung frei gegeben (SCHNEIDER-BINDER 2010). Die Kombination zwischen Wiesennutzung und extensiver Beweidung war ein bewährtes System (SCHOBEL 1973), das erst durch den Niedergang der traditionellen Landwirtschaft an Bedeutung verloren hat, was zu einem deutlichen Wandel in der Trockenrasen-Landschaft geführt hat. Einerseits verbuschen die Bereiche (außer den Steilhängen), andererseits werden sie durch Schafbeweidung offen gehalten. Diese ist jedoch in den letzten Jahren so intensiv geworden, d. h. große Bereiche sind vollkommen überbeweidet, was zu einem drastischen Niedergang der Populationen vieler Arten sowie zum Verschwinden von Arten geführt hat. Dieses ist beispielsweise gerade in den letzten Jahren für *Centaurea atropurpurea*, *Salvia transsilvanica*, *Cephalaria uralensis* u. a. festzustellen. Bedingt durch Auflassen der Nutzung einerseits und einer Übernutzung andererseits hat sich das Landschaftsbild vollkommen verändert, so dass in vielen Bereichen die blumenbunten Wiesen, Trocken- und Halbtrockenrasen verschwunden sind und die noch vorhandenen in ihrem Bestand bedroht sind. Eine weitere Folge der Überweidung ist die Zerstörung der Grasnarbe als auslösender Faktor für Erosion, die leider in den letzten Jahren stark zugenommen hat und an vielen Stellen mit massiven Hangrutschungen verbunden ist.

Ein weiterer Gefährdungsfaktor ist das an vielen Orten praktizierte, *unkontrollierte* Brennen an Hängen, das großen Schaden anrichtet, da es nicht wie bei kontrolliertem Brennen nur leicht über die trockene Vegetation läuft, sondern längere Zeit brennt und schwelt, so dass es auch auf Gebüsche übergreift, die an vielen Stellen sehr stark in Mitleidenschaft gezogen sind. Auch die Bodenoberfläche wird verstärkt geschädigt, so wie es in den letzten Jahren zunehmend beobachtet werden konnte.



Abb. 8:  
Abgebrannter Hang bei Stolzen-  
burg/Zakelsberg mit Bodenschäden  
(Foto: Erika Schneider, 2011).

Bei längerer Dauer des Feuers – sogar über mehrere Tage – ist auch die epigäische Fauna gefährdet, so wie es durch Untersuchungen der „Lucian Blaga Universität“ Sibiu/Hermannstadt (2012) nachgewiesen werden konnte (unveröffentlichte Daten).

Nicht zuletzt ist auch zu beobachten, dass unkontrolliertes Bauen in der freien Natur ein sehr stark beeinträchtigender Faktor für die Schutzgebiete ist.

Aus gemachten Erfahrungen wird deutlich, dass bezüglich des Managements noch sehr viel Aufklärungsarbeit geleistet werden muss, um das Verständnis für Sinn und Zweck bestimmter Nut-



zungs-, Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen zu wecken. Vor allem aber sollte die Aufklärung auch in Richtung der Nachhaltigkeit von Maßnahmen zum Schutz der Lebensräume und ihrer Biodiversität gehen.

Bei den für die Steppen- und Trockenrasen der FFH-Gebiete auszuarbeitenden Managementplänen ist eine genaue Kenntnis der ökologischen Verhältnisse der Lebensraumtypen und der Arten erforderlich. Hinzu kommt die Notwendigkeit der Kenntnis der historischen Nutzungen, die über Jahrhunderte hinweg zur Stabilität der Lebensräume und ihrer Artenvielfalt geführt hat (NIEDERMAIER 1977, SCHNEIDER-BINDER 2010). Die derzeitige Gefährdung und das Ausmaß der Veränderungen sind ebenfalls genau zu erfassen und zu bewerten, da lediglich in der Zusammenschau aller dieser Faktoren eine nachhaltige Lösung gefunden werden kann.

## Literatur

- BORZA, A. (1944): Die Siebenbürgische Heide. Eine pflanzengeographische Schilderung. *Biblioteca Rerum Transilvaniae* **5**, Sibiu.
- (1959): Flora și vegetația Văii Sebeșului. Editura Academiei București, 318 S.
- & BOȘCAIU, N. (1965): Introducere in studiul covorului vegetal. Editura Acadmiei R.S. România, București, 340 S.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Auflage, Springer, Berlin, 865 S.
- BUJOREANU, GH. (1933): Zwei extreme Standorte bei Cluj (Klausenburg). *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich* **10**: 145–151.
- CSÜRÖS, ST. (1963): Kurze allgemeine Kennzeichnung der Pflanzendecke Siebenbürgens/ Scurta caracterizare generala a vegetatiei din Transilvania (Rumänisch mit deutscher Zusammenfassung). *Acta Botanica Horti Bucurestiensis/Lucrările Grădinii Botanice din București 1961–1962*, **2**: 825–854.
- CSÜRÖS, ST. (1973): Die Lebewelt der Siebenbürgischen Heide (ungarisch). Bukarest, 173 S.
- EUR27 (2007): Interpretation Manual of the European Union habitats. European Commission Dg Environment, 142 S.
- & NIEDERMAIER, K. (1966): Phytozöologische Untersuchungen über die Chrysopogon-Gesellschaften des Tîrnava-Hochlandes S. R. Rumänien. *Vegetatio* **XIII**: 302–318.
- DONIȚĂ, N., POPESCU, A., PAUCĂ-COMĂNESCU, M., MIHĂILESCU, S. & BIRIȘ, I. A. (2005): Habitatele din România. Editura Tehnică Silvică, București, 496 S.
- GAFTA, D. & MOUNTFORD, O. (Coordination) (2008): Manual de interpretare a habitatelor Natura 2000 din România. Cluj-Napoca, 101 S.
- MIHĂILESCU, V. (1966): Dealurile și câmpiile României. Studiu de geografie a reliefului. București.
- NIEDERMAIER, K. (1977): Geheimnisvolle siebenbürgische Landschaft. *Naturwissenschaftliche Wanderungen zwischen Alt und Großer Kokel. Siebenbürgisch-sächsischer Hauskalender*, 23. Jg., Jahrbuch 1978, München.
- (1970): Zur Ökologie und Chorologie der Trockenrasenvegetation Rumäniens. *Feddes Repertorium* **81**: 243–260.
- (1983): Zur Problematik der siebenbürgischen Waldsteppe. *Tuexenia* **3**: 241–258.
- OANCEA, D., VELCEA, V., CALOIANU, N., DRAGOMIRESCU, S., DRAGU, GH., MIHAI, E., NICULESCU, GH., SENCU, V. & VELCEA, I. (Hrsg.) (1987): Cap. 5. Depresiunea Transilvaniei. In: *Geografia României III. Carpatii Românești și Depresiunea Transilvaniei*: 493–630, Edit. Academiei R. S. R., București.
- OROIAN, S. (2009): Flora și vegetația satelor săsești din sud-estul Transilvaniei. *Universițy Press Tg. Mureș*, 275 S.
- PAȘCOVSCHI, S. & DONIȚĂ, N. (1967): Die Gehölzvegetation in der Waldsteppe Rumäniens (Rumänisch). Editura Academiei București, 294 S.
- SANDA, V., ÖLLERER, K. & BURESCU, P. (2008): Fitocenozele din România. *Sintaxonomie, structura, dinamica și evoluție. Ars Docendi, Universitatea din București*, pp. 570.
- SCHNEIDER, E. A. (1990): Entomofauna der Steppenbiozönosen der neogenen Hügel im Nord-Osten der Zibinschenke./Entomofauna biocenozelor stepice de pe colinele neogene din nord-estul Depresiunii Sibiului. Doktorarbeit, Universität Klausenburg, Fakultät für Biologie, Geografie und Geologie, Cluj-Napoca, 213 S.
- SCHNEIDER & DRĂGULESCU, C. (2005): Habitate și situri de interes comunitar. Editura Universității Lucian Blaga Sibiu, 167 S.
- SCHNEIDER-BINDER, E. (1970): Zur Flora und Vegetation der Konglomerate von Tălmaci-Podu Olt (Krs. Sibiu). *Muzeul Brukenthal Studii și Comunicări – Științe Naturale* **15**: 161–196.
- (1971): Die Halbtrockenrasen der Zibinschenke und ihrer Randgebiete. *Muzeul Brukenthal Studii și Comunicări – Științe Naturale* **16**: 135–172.

- (1975): Die Trockenrasen der Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et Tx. 1943 im Hugelgebiet um die Zibins-senke in Sudsiebenburgen. Muzeul Brukenthal Studii i Comunicari – tiine Naturale **19**: 95–120.
  - (1977): über die Pflanzengesellschaften des Stipion lessingianae So 1947 in Rumänien. Muzeul Brukenthal Studii i Comunicari – tiine Naturale **21**: 91–113.
  - (1996): Reliefbedingte Abfolge von Pflanzengesellschaften an Rutschungshugeln in Sudsiebenburgen (Harbachhochland). Stapfia **45**: 83–93.
  - (2007): Xerophilous and xero-mesophilous grasslands on slumping hills around the Saxon villages Apold and Saschiz (Transilvania, Romania). Transylvanian Revue of Systematical and Ecological Research **4**: 55–64.
  - (2009) The flower ash (*Fraxinus ornus*) on hills of the Southern Transylvanian Tableland (Romania). Acta Oecologica Carpatica **II**: 49–60.
  - (2010): Traditional management knowledge of grasslands in the Southern part of the Transylvanian tableland (Romania) as a basis for conservation measures. Acta Oecologica Carpatica **III**: 73–82.
- SCHOBEL, H. (1973): *Polygala sibirica* L. – aus Siebenbürgen nicht verschwunden. Muzeul Brukenthal Studii i Comunicari – tiine Naturale **18**: 23–32.
- SCHUR, F. (1854): Iter transsilvanicum a 1853 susceptum oder Botanischer Reisebericht über die Botanische Rundreise durch Siebenbürgen. Allgemeiner Teil in: Stapfia **32**: 258–333; Manuskript der einzelnen Exkursionen (Privatbesitz).
- SPETA, E. & RAKOSY, L. (2010): Wildpflanzen Siebenbürgens. Plochl Druck, Freistadt, 622 S.
- WALTER, H. (1974): Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens. Gustav Fischer, Stuttgart, 451 S.
- WENDELBERGER, G. (1994): Die siebenbürgischen Mergelsteppen. Naturwissenschaftliche Forschungen über Siebenbürgen. V. im Siebenbürgischen Archiv, **30**: 95–105.

Prof. Dr. Erika Schneider  
 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
 Institut für Geographie und Geoökologie  
 Bereich WWF-Auen-Institut  
 Josefstr. 1  
 76437 Rastatt  
 DEUTSCHLAND

Anschrift der Autorin

E-Mail: erika.schneider@kit.edu