

Zum Vorkommen der *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge

Jürgen PUSCH und Klaus-Jörg BARTHEL

10 Abbildungen und 1 Tabelle

ABSTRACT

PUSCH, J.; BARTHEL, K.-J.: Occurrence of *Stipa*-species in the Kyffhäuser-mountains. - *Hercynia* N.F. 36 (2003): 23–45.

In Germany seven *Stipa*-species are to be found. Four of them - *S. capillata*, *S. tirsia*, *S. pennata* and *S. pulcherrima* - occur in the Kyffhäuser-area. There these species partly are forming large populations, which mostly cover the single plots with a high dominance.

In the years from 1998 to 2002 an actual estimation of all *Stipa*-plots could be performed based on results of a working group within the frame of a large cultivation and development project for nature protection called „Kyffhäuser“. There were registered 200.500 individuals of *S. pennata*, 50.000 individuals of *S. pulcherrima*, 80.000 individuals of *S. capillata* and 40.000 individuals of *S. tirsia*. Furthermore there were made 28 recordings of vegetation. This publication contains informations about the sociology of the *Stipa*-species at the „Kyffhäuser“. Compared with the other *Stipa*-species *S. tirsia* is spreading actually. In the last years new *S. tirsia*-populations were discovered in well explored areas of the Kyffhäuser-mountains, where *S. tirsia* formerly has not been observed.

Keywords: *Stipa*-species, occurrence of *Stipa*, Kyffhäuser-area

1 EINLEITUNG

Arten der Gattung *Stipa* kommen im Kyffhäusergebirge und dessen Umfeld auf sonnigen Felsen, in lückigen Xerothermrassen und lichten Trockenwäldern auf Gips, Stinkschiefer und Muschelkalk, seltener auch auf Sandstein, Gneis oder Löß vor.

Die Hauptverbreitungsgebiete der mitteleuropäischen *Stipa*-Arten liegen in den mittelasiatischen, südrussischen, ukrainischen und pannonischen Steppen bzw. Steppenrasen mit ihren extrem warmen und trockenen Sommern, wo sie noch heute z.T. große Flächen besiedeln (MEUSEL et al. 1965). Zusammen mit anderen wärme- und lichtliebenden Arten konnten sie vermutlich in der nacheiszeitlichen Wärmeperiode (Boreal) weit westwärts bis nach Mitteleuropa vordringen und hier an geeigneten Stellen größere Flächen einnehmen. Mit dem Übergang zu einem feuchteren Klima und der Ausbildung geschlossener Wälder spätestens im Atlantikum (POTT 1996) sind die *Stipa*-Arten bei uns auf wenige, klimatisch besonders begünstigte Standorte zurückgedrängt worden. Sie sind daher als Relikte einer längst vergangenen Zeitperiode aufzufassen (WALTER et STRAKA 1970).

Die *Stipa*-Arten sind in ihrem Bau den klimatischen Bedingungen der Steppe sehr gut angepaßt. Durch ein mehr oder weniger starkes Einfalten der sehr schmalen Blätter kommen die Spaltöffnungen, die sich bei *Stipa*-Arten auf der stark gerippten und borstenhaarigen Blattoberseite befinden, in einer Rinne zu liegen, wodurch die Verdunstung stark herabgesetzt werden kann (RAUSCHERT 1966, CONERT 1992). Die Verbreitung der Früchte (Karyopsen) erfolgt durch den Wind (Anemochorie) und über Tiere (Epizoochorie). So können sich die Arten in der offenen steppenartigen Landschaft über größere Strecken ausbreiten.

In Deutschland kommen neben dem Pfiemengras (*Stipa capillata* L.) die folgenden sechs Federgras-Arten vor (Nomenklatur nach WISSKIRCHEN et HAEUPLER 1998): *Stipa tirsia* STEVEN 1857 [= *S. stenophylla* (ČERNJAEV ex LINDEM.) TRAUTV. 1884], *Stipa dasyphylla* (ČERNJAEV ex LINDEM.) TRAUTV. 1884, *Stipa pennata* L. 1753 [= *S. joannis* ČELAK. 1884], *Stipa pulcherrima* K. KOCH 1848 [in den subsp. *pulcherrima* und *bavarica* (MARTINOVSKÝ et H. SCHOLZ) CONERT 1992], *Stipa borysthenica* KLOKOV ex PROKUDIN 1951 [in den

subsp. *borysthénica* und *germanica* (ENDTM.) MARTINOVSKÝ et RAUSCHERT 1977] und *Stipa eriocalis* BORBÁS 1878 [in den subsp. *lutetiana* H. SCHOLZ 1968 und *austriaca* (BECK) MARTINOVSKÝ 1965]. Davon sind im Kyffhäusergebirge *Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. pulcherrima* und *S. tirsá* in sehr reichen Beständen vertreten. Sie sind, wie alle anderen *Stipa*-Arten in Deutschland, nach Bundesrecht besonders geschützt.

Mit der Verbreitung der *Stipa*-Arten in Mittelddeutschland hat sich besonders RAUSCHERT (1966, 1978) beschäftigt. Er regte auch Anfang der 80er Jahre die Verfasser an, sich insbesondere mit der Verbreitung der verschiedenen *Stipa*-Sippen im Kyffhäusergebirge zu befassen. Im Zusammenhang mit der Erarbeitung der „Flora des Kyffhäusergebirges und der näheren Umgebung“ (BARTHEL et PUSCH 1999) wurden hierzu bereits wichtige Grundlagen geliefert und eine erste Verbreitungsübersicht vorgelegt. Des Weiteren kam es im Rahmen der Erstellung des Pflege- und Entwicklungsplanes zum Naturschutzgroßprojekt „Kyffhäuser“ (Kartierung 1998 bis 1999), in dem der floristische Teil im wesentlichen durch K.-J. Barthel, S. Uthleb (Langenroda) und J. Pusch bearbeitet wurde, zu weiteren Nachweisen. Weiterhin wurde im Auftrag des Landratsamtes des Kyffhäuserkreises und unter fachlicher Anleitung sowie Betreuung von J. Pusch eine einjährige Arbeitsbeschaffungsmaßnahme (ABM) in der Trägerschaft der Gemeinnützigen Förderungsgesellschaft Arbeit & Umwelt mbH (FAU) initiiert, die sich mit der Kartierung der vier *Stipa*-Sippen im Kyffhäusergebirge beschäftigte. So wurden unter Leitung von Frau Inge Kleber (Rathsfeld) und unter Mitarbeit von Ines Müller und Ellen Sroka (beide Bad Frankenhausen) alle uns bis dahin bekannten und überhaupt möglichen Fundorte untersucht und die Ergebnisse kartografisch dargestellt (KLEBER et al. 2000). In den Jahren 2000 bis 2002 wurde dann von den Verfassern nachkartiert, dabei wurden Erfassungslücken gezielt geschlossen und die vegetationskundlichen Untersuchungen durchgeführt. Dadurch ist es uns nun möglich, ein weitgehend lückenloses aktuelles Verbreitungsbild der verschiedenen *Stipa*-Sippen im Kyffhäusergebirge zu zeichnen.

2 DIE *STIPA*-ARTEN IM KYFFHÄUSERGEBIRGE AUS HISTORISCHER SICHT

Carl von LINNÉ nennt in seinem Werk „Species plantarum“ (1753) mit „*Stipa pennata*“ nur eine einzige *Stipa*-Art mit fedrig behaarter Granne. Erst etwa 100 Jahre später wurden weitere Arten von Federgräsern beschrieben. Vor allem durch die Arbeiten der russischen Gramineenforscher wurde festgestellt, daß „*Stipa pennata*“ von den Autoren nach LINNÉ für eine ganze Artengruppe verwendet wurde, die in eine Reihe in jeder Hinsicht gut unterscheidbare Spezies zerfällt. Deshalb wurde vorgeschlagen, den Namen „*Stipa pennata*“ fallenzulassen und nur noch als summarische Bezeichnung bzw. in eingeschränkter Bedeutung zu verwenden (MEUSEL 1938). Nachdem Freitag (1985) für *Stipa pennata* LINNÉ einen Lectotypus ausgewählt hat, ist dieser Name korrekt, und *Stipa joannis* ČELAK. erweist sich als Synonym zu *S. pennata* (CONERT 1992).

Auch die im und am Kyffhäusergebirge tätigen Floristen kannten zunächst nur eine Federgrasart. So liegen uns in der Literatur unter der Bezeichnung „*Stipa pennata*“ nachfolgend genannte Fundortsangaben für das Kyffhäusergebirge vor: HOLL et HEYNHOLD (1842): häufig in Thüringen; REICHENBACH (1842): Frankenhausen; EKART (1843): sonnige Bergseiten des Kyffhäusergebirges; IRMISCH (1846): an sonnigen Hügeln bei Frankenhausen und Badra; SCHÖNHEIT (1850): Frankenhausen, Badra; ILSE (1866): Badra, Frankenhausen; VOGEL (1875): bei Frankenhausen, z. B. Galgenberg und bei Badra; BALTZER (1880): bei Frankenhausen, Badra, Kyffhäuser, Rothenburg; VOCKE et ANGELRODT (1886): Mittelberg bei Auleben, Badra, Rothenburg, Kyffhäuser, Frankenhausen; PETRY (1889): Kyffhäusergebirge (unter Verzeichnisnummer 779); LUTZE (1892): Frankenhausen, Rothenburg, Kyffhäuser; PETRY et LUTZE (um 1910, veröff. von RAUSCHERT 1979): nicht am Kyffhäuser [-denkmal]; KAISER (1930): Mittelberg bei Auleben, Badraer Lehde. Bereits SCHULZ (1898), der das Kyffhäusergebirge zum Saalebezirk rechnet, schreibt in einer Fußnote auf S. 178: „*Stipa pennata* L. besteht wahrscheinlich aus mehreren selbständigen Formen, welche aber im Bezirke noch nicht unterschieden wurden“.

Über ein Vorkommen von *Stipa pulcherrima* in Deutschland wird erstmals bei ČELAKOVSKY (1883) berichtet. Dieser erkannte einen Herbarbeleg im Nationalmuseum zu Prag, der bereits von Wallroth in Mittel-

deutschland gesammelt wurde, als *Stipa pulcherrima*. Leider sind dem Etikett weder der genaue Fundort noch das Sammeldatum zu entnehmen. Wohl noch älter ist ein Beleg von Sprengel aus der weiteren Umgebung von Halle, den ASCHERSON et GRAEBNER (1899) als *Stipa pulcherrima* bestimmten. BORNMÜLLER (1910) machte erstmals Mitteilung über das Vorkommen von *Stipa pulcherrima* im Kyffhäusergebirge. So erwies sich ein von Haussknecht im Kalktal nördlich von Frankenhausen im Jahre 1887 als „*S. pennata*“ gesammelter Beleg als *S. pulcherrima*. Alle weiteren Belege aus dem Kyffhäusergebirge, so beim Rathsfeld oberhalb Frankenhausen (JE, leg. Haussknecht 1866), am Kyffhäuser (JE, leg. Haussknecht 1854) und am Mittelberg bei Auleben (JE, leg. John 1827) erwiesen sich als zu *Stipa pennata* gehörig (BORNMÜLLER 1910, RAUSCHERT 1978). ČELAKOVSKY (1884) erkannte, daß eine von Steven im Jahre 1857 als *Stipa tirsia* beschriebenes Federgras auch in Mitteleuropa vorkommt, nämlich „in Menge auf den Kalkhügeln nördlich von Laun am Egerfluß“. Der Launer Fundort war der damals einzige bekannte in Böhmen. MEUSEL (1938) wies erstmals nach, daß *Stipa tirsia* auch im nördlichen Harzvorland auf den Harsleber Bergen bei Quedlinburg (gemeinsam mit *S. pennata*) wächst. Auch ein vorerst zweiter Fund von *Stipa pulcherrima* im Kyffhäusergebirge an der Kattenburg wird bei MEUSEL (1938) publiziert. Des weiteren berichtet MEUSEL (1938) über einen Fund der bisher westlich nur bis Mähren bekannten *Stipa dasyphylla* an der Steinklöße bei Nebra. Damit wurden *Stipa tirsia* und *S. dasyphylla* erstmals in Deutschland festgestellt. Letztere Art an der Steinklöße bei Nebra war von ihrem Entdecker GAMS zunächst als *Stipa pennata* subsp. *puberula* PODP. bestimmt worden (RAUSCHERT 1978). Die derzeit nächsten Fundorte von der Steinklöße liegen im Böhmisches Mittelgebirge um Laun, Brüx und Leitmeritz, wo auch die nahe verwandte *Stipa zalesskii* WILEŇSKY (= *Stipa rubens* SMIRNOV) ihre westlichsten Fundorte hat (RAUSCHERT 1966).

In seiner bedeutenden Arbeit über die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäusergebirge und im südlichen Harzvorland berichtet MEUSEL (1939) erstmals über Vorkommen von *Stipa tirsia* im Gebiet (in der Wiesensteppe des Kosakensteins und des Falkenburg-Massivs), wobei die schon damals sehr reichen Bestände an der Falkenburg im Jahre 1938 von Herrn Lehrer Hans Hartmann aus Oberbösa (1902–1944) entdeckt worden waren. Anhand zahlreicher Vegetationsaufnahmen liefert MEUSEL (1939) zugleich Angaben über die Vorkommen von *Stipa pulcherrima* an der Kattenburg, am Falkenburg-Massiv und an der Ochsenburg und von *S. pennata* am Kosakenstein und an der Ochsenburg. Auch KAISER (1954) gibt in seinem geografischen Führer durch Thüringen Funde von *Stipa tirsia* am Falkenburg-Massiv und erstmals vom Mittelberg östlich von Auleben an.

In den letzten Jahrzehnten hat sich vor allem RAUSCHERT (1975a, 1975b) mit den *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge beschäftigt. So nennt er (1975a) folgende sechs Fundorte von *Stipa tirsia*: Dorl (etwa 120 Exemplare); Roter Berg (etwa 25 Exemplare); Kosakenberg (etwa 25 Exemplare); Falkenburg-Plateau (zahlreich); Badraer Lehde (zahlreich) und Mittelberg östlich von Auleben. An der Badraer Lehde und am Mittelberg östlich von Auleben wurde *S. tirsia* auch von K. KELLNER (1959, 1964) angegeben. Für *Stipa pulcherrima* liefert RAUSCHERT (1975a) folgende Fundortsangaben: östlicher Teil der Badraer Lehde (400 bis 500 Exemplare); Dorl (ziemlich zahlreich mit *S. pennata*); Ochsenburg (zahlreich); Falkenburg-Westhänge (zahlreich); Falkenburg-Plateau (einige kleinere Bestände); hinteres Wieseltal (großer Bestand); Breiter Berg (etwa 100 Exemplare); Kattenburg (zahlreich); Kosakenberg (sehr zahlreich); am Wilhelmsteig (sehr zahlreich); Schlachtberg-Plateau (9 Exemplare); Schlachtberg-Südhang (mehrere kleinere Bestände); Napptal (mehrfach); Hornungshöhe (etwa 300 Exemplare); an der Blutrinne (etwa 70 Exemplare); Bärenthal (etwa 60 Exemplare) und (1975b) Mittelberg östlich von Auleben (etwa 20 Exemplare). Für *Stipa pennata* werden von RAUSCHERT (1975b) folgende Fundorte genannt: Große Eller und östliches Seitental des Hopfentales nordöstlich von Badra (etwa 30 Exemplare).

Ein vermeintliches Vorkommen von *Stipa dasyphylla* an der Sommerwand nahe der Rothenburg-Ruine konnte nicht bestätigt werden und hat auch bei BENKERT et al. (1996) und CONERT (1992) keine Berücksichtigung gefunden. Zwecks Bestätigung dieser in einer Vegetationsaufnahme von MAHN (1965) gemachten Angabe führten die Verfasser am 9. Juni 1998 gemeinsam mit E.-G. Mahn eine Begehung des genannten Gebietes durch. Zwar konnte eine stärker behaarte *Stipa*-Sippe gefunden werden, diese ist jedoch zu *S. pennata* zu stellen (det. H.-J. Conert, Frankfurt/Main; vgl. BARTHEL et PUSCH 1999).

Das Pfiemengras (*Stipa capillata* L.) schließlich, mit unbehaarter Granne, ist in der Zechsteinlandschaft des Kyffhäusergebirges besonders reichlich vertreten und den Floristen ebenfalls seit langem bekannt. So liegen uns nachfolgende Fundortsangaben für das Gebiet vor: HOLL et HEYNHOLD (1842): auf trockenen Anhöhen, Kalkfelsen, sonnigen Bergen vorzüglich in Thüringen; REICHENBACH (1842): Frankenhäuser; EKART (1843): sonnige Bergseiten des Kyffhäusergebirges; IRMISCH (1846): Frankenhäuser, Badra; SCHÖNHEIT (1850): Badra, Frankenhäuser; ILSE (1866): Badra, Frankenhäuser; VOGEL (1875): bei Frankenhäuser und Badra; BALTZER (1880): Numburg, Frankenhäuser; VOCKE et ANGELRODT (1886): trockene und sonnige Abhänge, auf Kalk und Sand – Mittelberg bei Auleben, Badra, Frankenhäuser; PETRY (1889): Kyffhäusergebirge (unter Verzeichnisnummer 780); LUTZE (1892): Mittelberg an der Numburg, Rothenburg, Steinhaleben; PETRY et LUTZE (um 1910, veröff. 1979): Rothenburg; KAISER (1930): Mittelberg bei Auleben, Kleine Eller, Badraer Lehde, Ochsenburg, Kosakenstein; MEUSEL (1939): Kosakenstein, Kattenburg, Falkenburg-Massiv, Ochsenburg, Rothenburg; KAISER (1954): Erdfälle nahe Äbtissingrube, Ochsenburg, Mittelberg bei Auleben.

3 ZUR GESAMTVERBREITUNG UND REGIONALEN VERBREITUNG DER IM KYFFHÄUSERGEBIRGE VORKOMMENDEN *STIPA*-ARTEN

3.1 Allgemeine Verbreitungs- und Standortsangaben

Stipa capillata (Pfiemengras) ist **kontinental** verbreitet: China, Mongolei, Himalaja, Pakistan, Iran, Ostsibirien, Westsibirien, Mittelasien, Ural, Kaukasus, Wolgagebiet, Ukraine, Moldawien, Karpaten, Südeuropa und Mitteleuropa. – Deutschland: Rheinland-Pfalz, mittleres Maintal, Baden-Württemberg, unteres Odertal, Havelgebiet westlich Berlin, Sachsen-Anhalt und Thüringen (CONERT 1992; HAEUPLER et SCHÖNFELDER 1989; BENKERT et al. 1996).

Die Art ist in Trockenrasen auf stark besonnten Hügeln, Felsen, ruderal beeinflussten Böschungen und in Trockenwäldern auf zumeist kalkhaltigen Standorten (tief- bis flachgründige Böden) anzutreffen (CONERT 1992; SENDTKO 1999).

Stipa pennata (Echtes Federgras) ist **kontinental** verbreitet: Tibet, Ostsibirien, Westsibirien, Afghanistan, Pakistan, Iran, Irak, Mittelasien, Ural, Transkaukasien, Wolgagebiet, Ukraine, Türkei, Bulgarien, Rumänien, Griechenland, Albanien, Jugoslawien, Ungarn, Slowakei, Tschechien, Polen, Südschweden, Ostfrankreich, Schweiz, Italien, Algerien. – Deutschland: Rheinland-Pfalz, mittlerer Main, Donautal bei Regensburg, Isargebiet, Brandenburg insbesondere unteres Odertal, Sachsen-Anhalt und Thüringen (CONERT 1992; HAEUPLER et SCHÖNFELDER 1989; BENKERT et al. 1996).

Wir finden die Art auf warmen, nährstoffreichen, flachgründigen und steinigen Böden (selten auf Sand). Die mitteldeutschen Fundorte liegen meist auf Muschelkalk, Buntsandstein, Kreidesandstein und Gips, seltener auf Zechsteindolomit, Gneis, Porphy, oberdevonischen Knotenkalken, Karbonsandstein, die ostdeutschen auf diluvialen Sanden und Mergeln (RAUSCHERT 1966). Im Kyffhäusergebirge sind im Süden und Westen bedeutende Vorkommen auf Zechsteingips und im Norden vereinzelt Horste auf Gneis zu nennen.

Stipa pulcherrima (Großes Federgras) ist **ostsubmediterrankontinental** verbreitet: Westsibirien, Iran, Mittelasien, Ural, Transkaukasien, Wolgagebiet, Schwarzmeerniederung, Bulgarien, Rumänien, Griechenland, Albanien, Jugoslawien, Ungarn, Korsika, Italien, Nordafrika, Frankreich, Spanien, Slowakei, Tschechien, Polen, Österreich. – Deutschland: Rheinland-Pfalz, mittlerer Main, Donautal bei Regensburg, unteres Odertal, südliches Sachsen-Anhalt und nördliches Thüringen mit Schwerpunkt Kyffhäusergebirge (CONERT 1992; HAEUPLER et SCHÖNFELDER 1989; BENKERT et al. 1996).

Wir finden die Art an warmen felsigen Hängen in lückigen Xerothermrasen auf basenreichen, flachgründigen und steinigen Böden. Die mitteldeutschen Funde liegen vorwiegend auf Muschelkalk und Gips, seltener auf Buntsandstein, Kreidesandstein und Karbonsandstein. Im Kyffhäusergebirge kommen alle auf Zechsteingips vor (RAUSCHERT 1966).

Stipa tirs (Roßschweif-Federgras) ist kontinental verbreitet: Westsibirien, Aralo-Kaspisches Gebiet, Kaukasusgebiet, Ural-, Wolga-, Dongebiet, Südukraine einschließlich der Krim, Iran, Türkei, Bulgarien, Rumänien, Albanien, Griechenland, Serbien, Ungarn, Italien, Frankreich, Spanien, Slowakei, Tschechien, Österreich. – Deutschland: Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und nördliches Thüringen. Eine besondere Häufung der Vorkommen ist im Kyffhäusergebirge zu verzeichnen (CONERT 1992; HAEUPLER et SCHÖNFELDER 1989; BENKERT et al. 1996).

Wir finden die Art in lückigen Xerothermrassen an felsigen Stellen insbesondere auf mehr oder weniger basenreichen Steinböden, wie Gips, Stinkschiefer, Buntsandstein, Kreidesandstein, Porphyry und Basalt. Aber auch sekundäre Vorkommen in aufgelassenem Kulturland (Weinberge, Äcker und Waldrodungen sind bekannt) (CONERT 1992).

3.2 Spezielle Verbreitung im Kyffhäusergebirge

3.2.1 Methodische Grundlagen

Die im Kyffhäusergebirge nachgewiesenen *Stipa*-Arten wurden in den Jahren 1998 bis 2002 auf der Basis der aktuellen Meßtischblätter des Thüringer Landesvermessungsamtes (1995–1997, Maßstab 1:10.000) kartiert. Dabei wurden die 10 cm x 10 cm großen Grundfelder (im Gelände 1 km x 1 km) des Meßtischblattes in 400 quadratische Teilflächen (jeweils 0,5 cm x 0,5 cm) zerteilt (Abb. 1). Im Gelände entspricht ein solches Erfassungsquadrat jeweils 50 m x 50 m = 2.500 m². Auf der Basis dieser 2.500 m² großen Erfassungsfelder wurden alle im Kyffhäusergebirge für *Stipa* überhaupt in Frage kommenden Flächen untersucht. Die Grundfelder (10 cm x 10 cm) der Meßtischblätter sind durch die Koordinaten definiert, die den Längen- bzw. Breitengraden entsprechen, so daß durch die Zuordnung in Abbildung 1 auch die räumliche Lage der 2.500 m² großen Erfassungsfelder eindeutig festgelegt ist. In jedem Erfassungsfeld wurde nun untersucht, ob und wie zahlreich (Schätzung) die jeweiligen Federgrasarten vertreten sind und entsprechend kartografisch festgehalten. Folgende Grundfelder wurden in bezug auf *Stipa* untersucht: 4425/5699–4431/5699, 4434/5699–4435/5699; 4426/5698–4431/5698; 4427/5697–4432/5697, 4437/5697–4438/5697; 4429/5696–4433/5696; 4432/5695–4434/5695, 4442/5695–4443/5695; 4432/5694–4436/5694, 4441/5694–4442/5694; 4432/5693–4441/5693; 4435/5692–4440/5692.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A																				
B																				
C																				
D																				
E																				
F																				
G																				
H																				
I																				
J																				
K																				
L																				
M																				
N																				
O																				
P																				
Q																				
R																				
S																				
T																				

Abb. 1: Aufteilung der (1 km x 1 km)-Grundfelder in die 400 jeweils 2.500 m² großen Erfassungsquadrate und deren Bezeichnung (A₁ ... T₂₀)

Da sich das Kyffhäusergebirge in Ost-West-Richtung über maximal 18 und in Nord-Süd-Richtung über maximal 8 jeweils 1 km² große Grundfelder erstreckt, erschien es für uns technisch nicht realisierbar, die insgesamt erfaßte Datenmenge (ca. 30.000 Erfassungsquadrate) kartografisch so darzustellen, daß jeder Nachweis einer *Stipa*-Art in einem 2.500 m² großen Erfassungsquadrat auch als Nachweispunkt dargestellt wird. Um die erfaßten Rohdaten trotzdem anzugeben und die unterschiedliche Verbreitung der 4 Arten anschaulich kartografisch darzustellen, wurde von uns wie folgt vorgegangen:

1. Alle Nachweise der jeweiligen Art in den 2.500 m² großen Erfassungsquadraten wurden textlich aufgeführt. Dabei wurde in jedem Grundfeld, das durch seine Koordinaten definiert ist (z. B. 4428/5697 entspricht etwa der Ortslage Badra) angegeben, ob die jeweilige Art dort vorkommt. Bei *Stipa capillata* bedeutet demnach die Zeile 4426/5699 (P18, Q17, Q18), daß sie im Grundfeld 4426/5699 in den Erfassungsquadraten P18, Q17 und Q18 aktuell nachgewiesen wurde. Das entspricht dem Westrand des Solberges ca. 1.300 m ost-südöstlich vom Zentrum der Gemeinde Auleben. Erfolgt Nachweise z. B. in den Erfassungsquadraten K1, K2, K3, K4, K5, K6, so wurde zur Platzersparnis diese Folge durch „K1–K6“ abgekürzt.
2. Die Verbreitung der 4 *Stipa*-Arten sollte auch möglichst übersichtlich und genau kartografisch dargestellt werden (siehe Abb. 2, 4, 6 und 8). Um dies zu realisieren, wurde von den 400 Erfassungsquadraten je 1 km x 1 km-Grundfeld (10 cm x 10 cm im Meßtischblatt) jeweils 25 zu einem Kartenfeld zusammengefaßt (das Grundfeld besitzt demnach 16 Kartenfelder). Wurde eine *Stipa*-Art z. B. in einem oder mehreren Erfassungsquadraten des Bereiches A1–A5, B1–B5, C1–C5, D1–D5, E1–E5 nachgewiesen, so ergab sich im zugehörigen Grundfeld in der linken oberen Ecke ein Kartenfeld-Nachweispunkt usw.

Neben der Kartierung der *Stipa*-Arten erfolgte zusätzlich auch eine Zählung (nur bei einigen *Stipa tirsavorkommen*) bzw. Schätzung (sonstige *Stipa*-Arten) der Populationsgröße der jeweiligen Art im 2.500 m² großen Erfassungsquadrat. Bei der Kartierung wurden die folgenden 3 Häufigkeitsklassen verwendet: einzeln (1–10 Exemplare), in Gruppen (11–50 Exemplare), flächenmäßig (über 50 Exemplare). Um die Häufigkeit der einzelnen Arten zu erfassen, darzustellen und vergleichen zu können, wurde näherungsweise wie folgt vorgegangen. Wenn in einem Erfassungsquadrat (2.500 m²) eine *Stipa*-Art einzeln vorkommt, so sind im Durchschnitt etwa 10 Exemplare (etwa 3 kleine Einzelgruppen) vorhanden, wenn sie in Gruppen wächst etwa 100 Exemplare (etwa 4 Gruppen mit etwa 25 Exemplaren je Erfassungsquadrat) und wenn sie flächenmäßig auftritt, im Durchschnitt etwa 1.000 Exemplare. Auch wenn diese Quantifizierung mit Unsicherheiten und Fehlern behaftet ist, so läßt sich doch eine gewisse Häufigkeitsverteilung der Arten und eine Abschätzung der Gesamtindividuenzahl ableiten; sie ist für die 4 Federgrasarten auf der Basis 1 km² großer Grundfelder in den Abb. 3, 5, 7 und 9 dargestellt.

3.2.2 Erfasste Vorkommen

Stipa capillata

4426/5699(P18, Q17, Q18); 4427/5699(M5, M9, N4–N6, N9, N12–N14, O1, O5, O6, Q17, Q18, R6–R8, R15, S2, S6–S8, T2–T5, T8); 4428/5699(M8, M15, N14, N19, O10–O13, O20, P9–P15, Q11, Q12, Q14, Q19, Q20, R17, R20, S13, S17, T12, T13); 4429/5699(M5, M6, N2, O1, O2, O4, P2–P4, Q1, S3–S5, S7–S9, T3–T6, T9); 4430/5699(Q5, T4); 4434/5699(M17, N17); 4426/5698(A19, B18–B20, C18, D14, D15, D17); 4427/5698(A4, A8, A9, F8, G3, G8, G16, H7–H9, I7–I9, I11, J7, J9, J10, J12, K9, K10, L12, M11, M12, N11, N12); 4428/5698(A12, A18, A19, D14, D17, D18, E14, G13, J20, K12, K13, N9, O10, P10, Q11, R12–R15); 4429/5698(A9–A12, B10, B11, D20, E19, E20, G15, G17, H16, K11, L18–L20, N9, O9, O10); 4430/5698(A3, A4, M1, M2, N3, O4, O5, P4, P5, Q4, R5); 4429/5697(F20); 4430/5697(F13, G14–G17, H2, H15–H17, H19, H20, I2, I16–I20, J17–J20, K5, K7, K8, K18, K19, L8, L9, L19, L20, M19, M20, N7–N10, O8–O12, O15, P3, P6, P13, Q11, Q12); 4431/5697(F1, H1, I1–I3, J1, K7, K8, L9, L10, M1, R17); 4430/5696(C5, C6, D5–D9, E5–E7, E9, F6–F8, G7–G10, H7–H9, I9, I10, J7); 4432/5695(A20, B17–B20, C17, N18, N19, O18, O19, P18–P20, Q19, Q20, R19, R20, S20, T20); 4433/695(A2, A3, B1–B5, C1, C2, C5, D3–D5, Q1, Q11–Q14, R1–R7, R9–R11, R13, R14, S1–S7, S9, T1, T2, T4–T6); 4433/5694(A1, A2, B4, B9, D11, D12, H5, H6, I2, I3, I6, J3, K7, L7, L13,

M2,M3,M5,N2,N10,N11, O2,Q1,Q12,R1,R9–R12,S1,S3,S9–S12,T1,T3,T7–T13,T15); 4434/5694(S16); 4441/5694(B12,C14,D14,J6,L7); 4442/5694(C1,C3, E2,G2,G3,H2,H3,I3,I4,I5,J5,K6,L8,L9,M8–M10,N10); 4433/5693(A1–A6,A8,B1–B8,B12–B14,B19,B20,C10–C13,C18–C20,D2,D3,D10–D14,D19,E10–E14,E19,F9–F11,F13,F16–F18,G6–G11,G13,G16–G18,H7–H10,H13,H18,H19,I9–I15,I19,I20,J8–J16,K11,K13,K15); 4434/5693(E6,E7,F7–F11,G4–G10,G13,G14,H6–H10,H12–H17, I2–I9,I11–I18,J2–J5,J9–J11,J13,J14,J18,J19,K2–K20,L3–L8,L10,L14–L19,M4–M7,M10,M14–M19,N13–N15,N17,N18,N20,O17,O19); 4435/5693(I19,J19,L1,L14–L16,M1,M2,M15,N15–N17,O15–O20,P15–P17,P19,Q16,Q17); 4436/5693(J9,J10,L16,M16,M19,Q11,Q12,Q19,Q20,R13,R16,S1,S5–S8,S13,S16,S17,T1–T6,T8,T14–T16); 4437/5693(L8,L9,M6,N4–N6,O3,O4,O12,P1–P3); 4438/5693(Q9,Q10,R10,R11); 4439/5693(S17); 4440/5693(D17); 4441/5693(K11); 4435/5692(A16–A18,B16–B18,B20,C17–C19,D19,D20,E20); 4436/5692(A8,B1,B2,B4–B8,B18,B19,C4,C5,C12,C18–C20,D2,D3,D5,D6,D19,D20,E1–E3,E5,E6,E12,F1–F3,F5,F6,G2–G5,H3–H5,I4,I5,I9,J5,J6,J9,K6,L6); 4437/5692(A3,A4,A16–A18,B4,C2,C3,C8–C11,D1,D6–D8,E4,E11,F11,G2–G4,G10–G14,H3,H4,H8, H9,H11–H13,H15–H17,I3,I8,I10,I11,I13,I16,I17,J3,J4,J8,J11,J12, J15,J17,J20,K3–K5,K7,K8,K10,L3–L8,L11,M5–M8,M10,M16,M17,N10,N15–N17,O12,O16); 4438/5692(C12,G11, H1,I1,I2,J1,J2,J16,J20, K10,K11,K16,K17,L5,L10,L11,L18,L20); 4439/5692(G5,H5,H6,I1,I2,I5,J1,J4,J5,K4,L4,M1–M5,N1–N5,O4,O5); 4440/5692(J2)

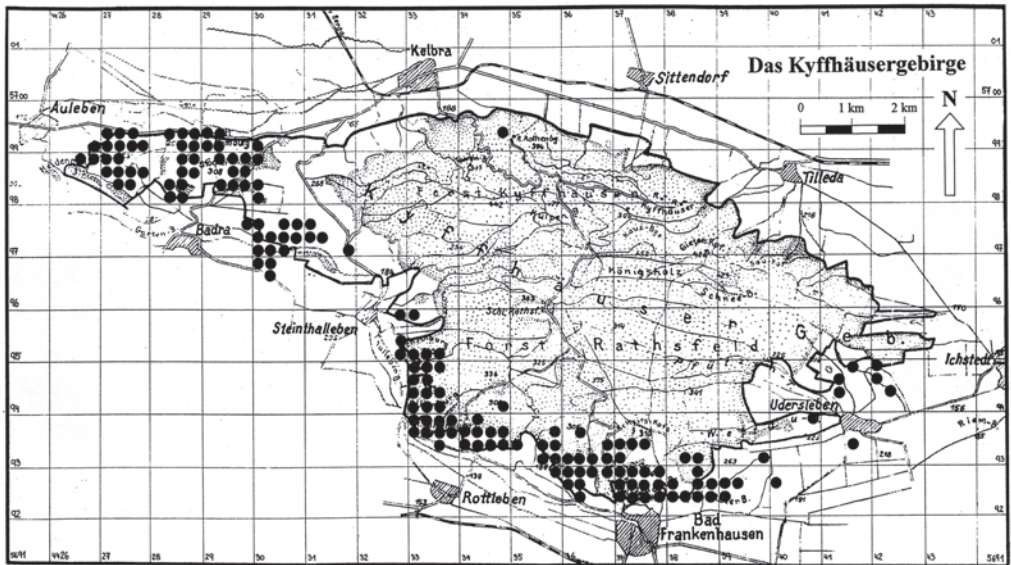


Abb. 2: Aktuelle Verbreitung von *Stipa capillata* im Kyffhäusergebirge

Stipa pennata

4428/5699(N14,O11–O14,P11–P15,Q11–Q14); 4429/5699(O1); 4434/5699(M17,O18); 4427/5698(J9,K9,M11,M12,H9); 4428/5698(K13,L13); 4429/5698(M10,N10,N11,O9,O10); 4430/5698(O5,P5,Q4); 4430/5697(G14–G17,H16–H20,I16–I20,J18–J20,K7–K9,K18,K19,N10,N12–N16,O11–O15,P6–P15,Q12–Q14); 4431/5697(I1); 4430/5696(C5,C6,D5–D8,E5–E9,F6–F8,G7,G8,H7, H8); 4432/5695(P18–P20,Q19,R19,R20,S20); 4433/5695(B3–B5,C3,C5,D3,D4,Q1,Q11–Q14,R1–R7,R9,R11,R13,S1–S7,T1–T5); 4433/5694(B9,D11–D13,E14,G5,G6,H5,H6,H8,H10,I6,I10,J3,J12,K6, K9,L7,L13,M2,N2,Q1,R1,T7,T9,T15,I2,I3,M5); 4434/5694(P2,S13,S15,S16,T18); 4433/5693(A1–A6,B1–B8,B14,B19,B20,C13,C18–C20,D14,D19,E14,E18,F10,F16,F17,G10,G17,J11–J13); 4434/

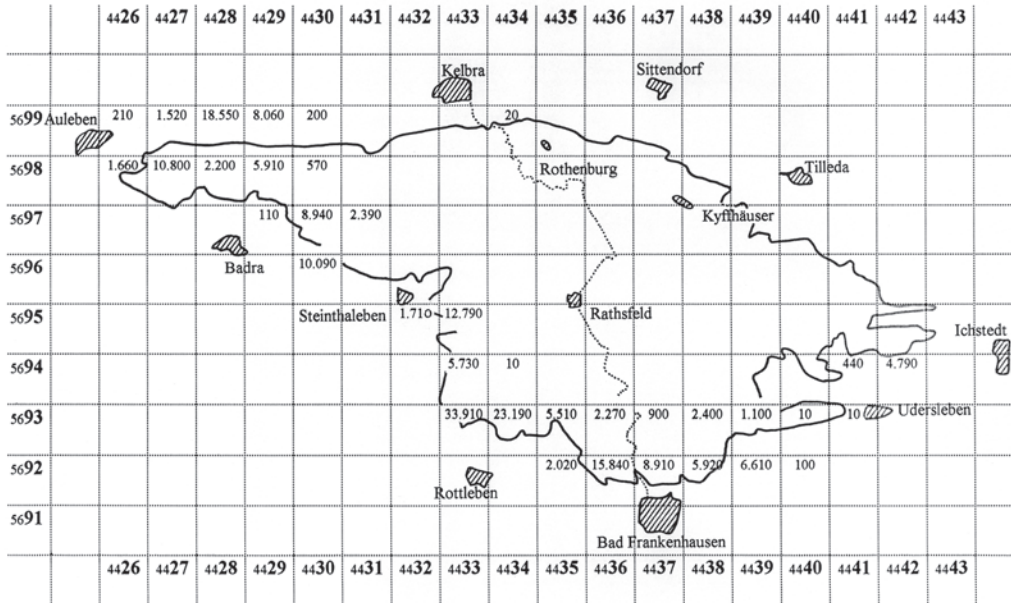


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung von *Stipa capillata* im Kyffhäusergebirge (insgesamt 205.400 Individuen)

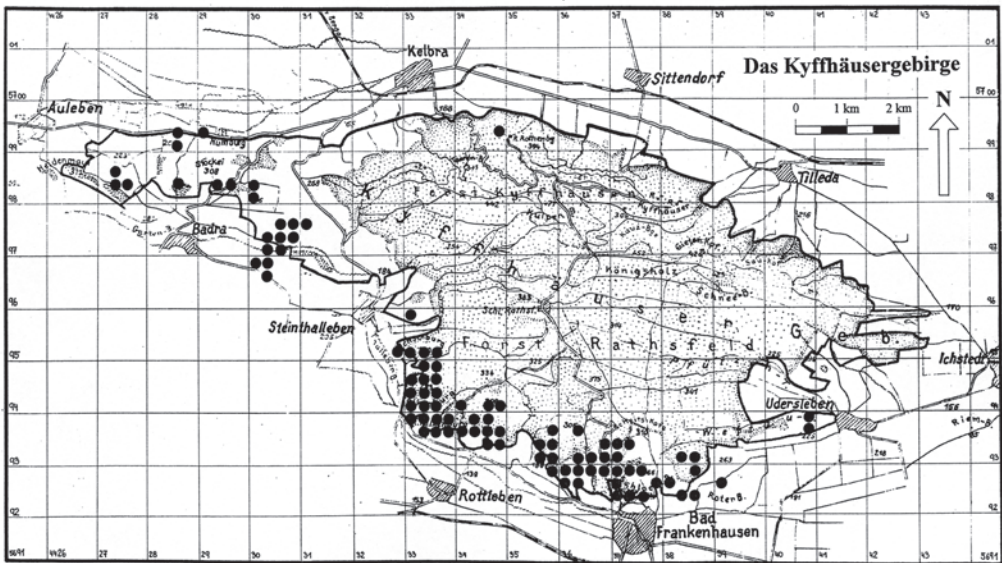


Abb. 4: Aktuelle Verbreitung von *Stipa pennata* im Kyffhäusergebirge

5693(B12,D10–D12,E6,E7,E12,F7–F12,G4,G5,G7,G9,G10,G13,G15,H12–H16,I13,I15,J8–J11,J13–J17,K11,K12,K14,K16,K17,M15,O19,O20); 4435/5693(I19,J19,L14,L15,N15–N18,O15–O20,P15–P17,P19,Q16,Q17,R19); 4436/5693(I7,J9,J10,L16,M16,M19,P20,Q20,R16,S7,S16,S17,T15); 4437/5693(M6,N4–N6,O4,P2,P3,Q1,T3); 4438/5693(P9,Q9,Q10,R10,R11); 4440/5693(E16,E20,F20); 4435/5692(A16–A18,B16–B18,C18,C19,D19,E20); 4436/5692(B20,C4,C19,C20,D5,D6,D8,D20,E1–E3,E5,E6,E12,F2,F3,G2–G4,G7,H3,H4,I4,I9,J5,J9); 4437/5692(A4,B1,B4,C1–C3,C8–C11,D1,D2,D8,E1,E4,E5,G3,H3,H4,J3,J4,J20,K3–K5,L4,L6,L11,M7); 4438/5692(C12,I1,J1,K10,K11,L10,L11); 4439/5692(J1)

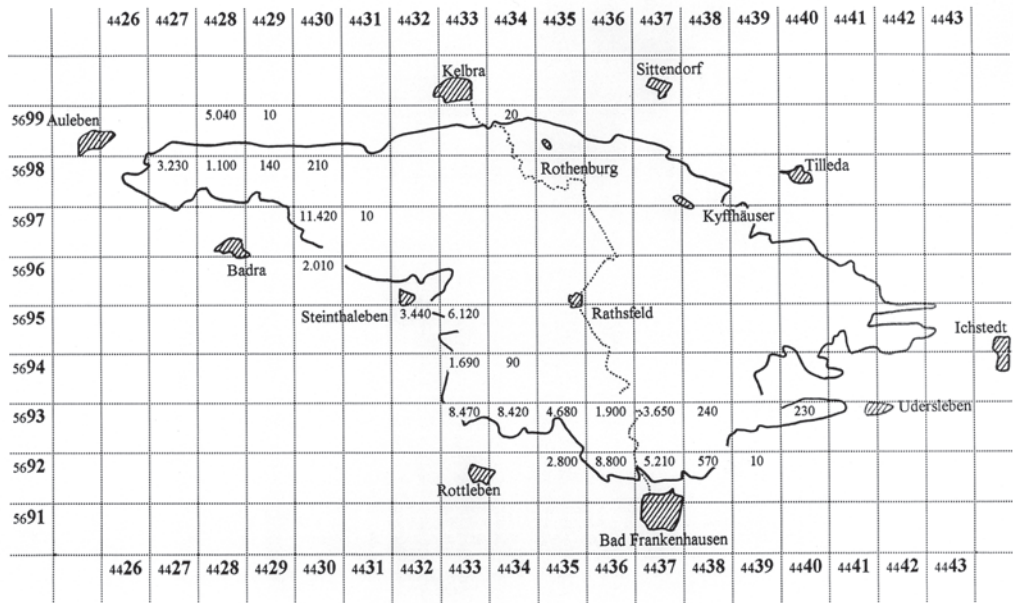


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung von *Stipa pennata* im Kyffhäusergebirge (insgesamt 79.510 Individuen)

Stipa pulcherrima

4428/5699(P11–P14); 4430/5697(H17,H19,H20,I17–I20,J17,J19,M20,N10,O11–O13,P12,P13,Q13); 4432/5695(P19,P20,R19,R20,S20,T20); 4433/5695(Q1,Q11–Q14,R1–R7,R9,R11,R13,S1–S7,S9,T1,T2,T4,T5); 4433/5694(H5,H6,J3,M2,N2,R1,S1); 4433/5693(A1,A2,A6,B1–B3,B6,B14,C20,D14,E14,F11,G10,G11,F10); 4434/5693(G9,G10,H13,I13,I15,J13–J15); 4435/5693(L15,N18,O16,O19,O20); 4436/5693(R16,S16,S17,T14–T16); 4437/5693M6,N4–N6,O4); 4438/5693(Q9,Q10,R10,R11); 4435/5692(A16,A18,B16–B18,C18,C19,D19); 4436/5692(E1,E3,F2,G4,H3,H4,I4,J5); 4437/5692(C10,F2,G2,L6,M7); 4438/5692(C12,I1,J1,K10,K11,L10,L11)

Stipa tirsia

4427/5699(N15); 4428/5699(N14,O10–O13,P9–P13,Q11); 4430/5697(I17,M15,N8–N13,O9–O13); 4430/5696(H9); 4433/5694(S3,T3); 4433/5693(A2–A5,B2–B6,G7,I13); 4434/5693(L6); 4435/5692(A17,A18,E20); 4436/5692(E1); 4439/5692(J4)

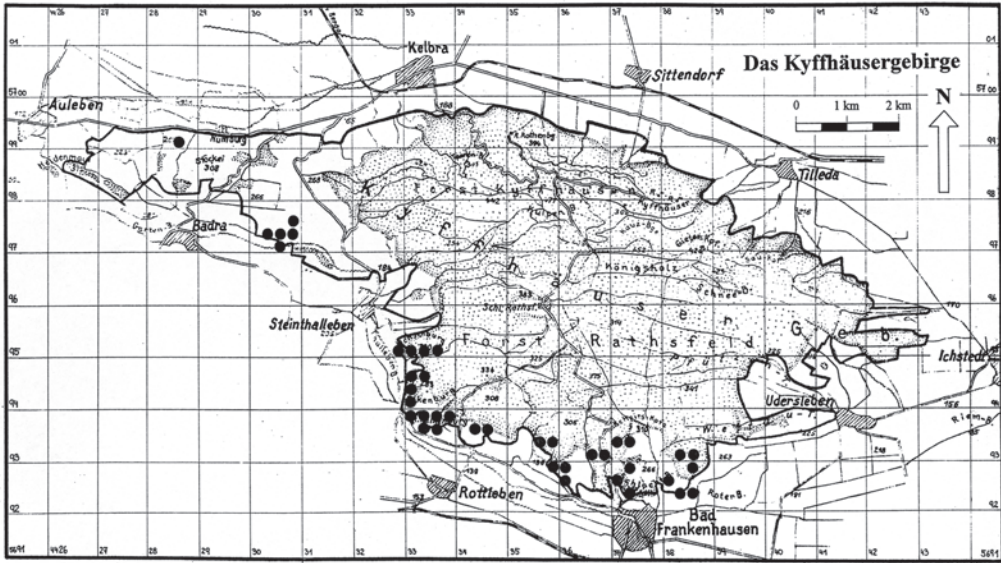


Abb. 6: Aktuelle Verbreitung von *Stipa pulcherrima* im Kyffhäusergebirge

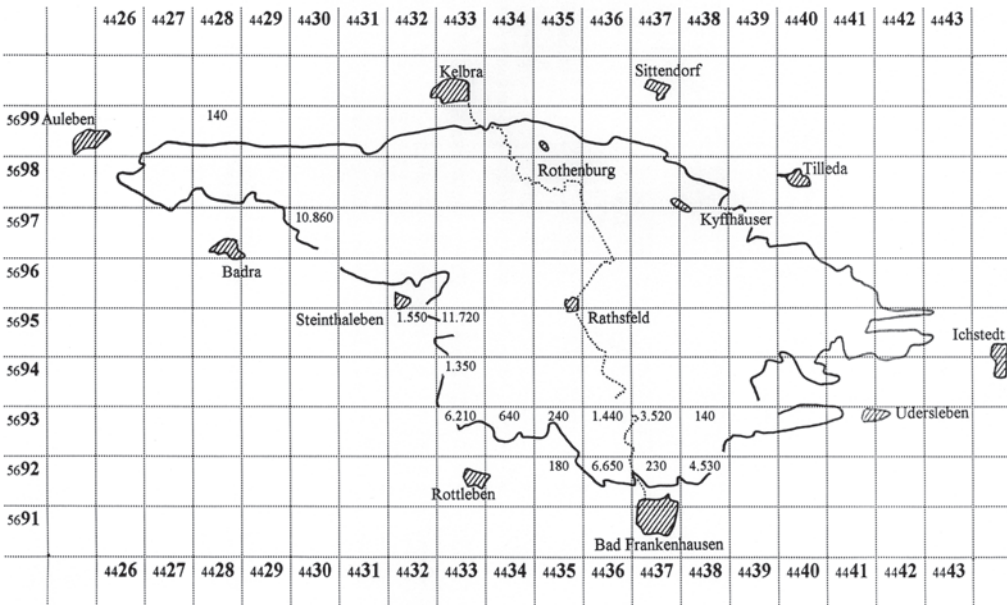


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung von *Stipa pulcherrima* im Kyffhäusergebirge (insgesamt 49.400 Individuen)

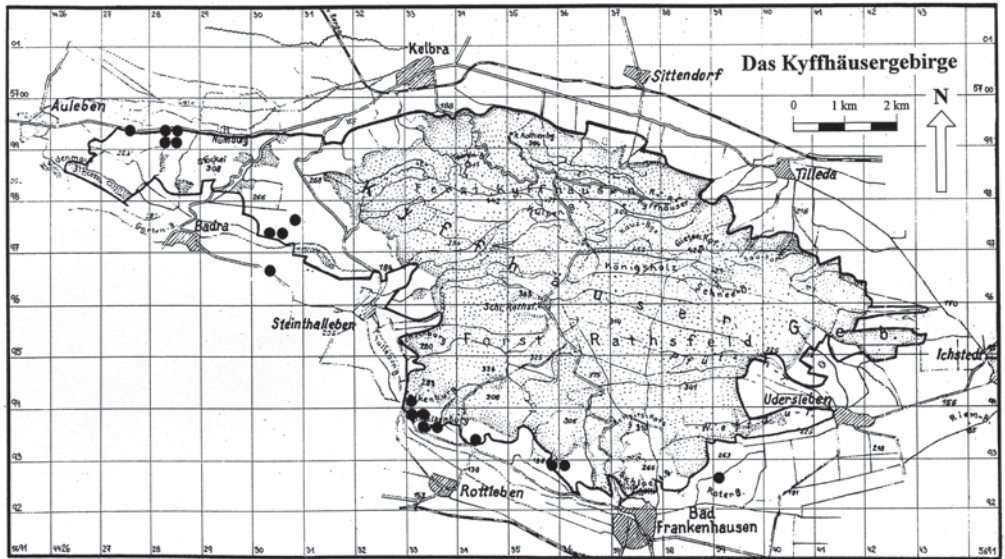


Abb. 8: Aktuelle Verbreitung von *Stipa tirsas* im Kyffhäusergebirge

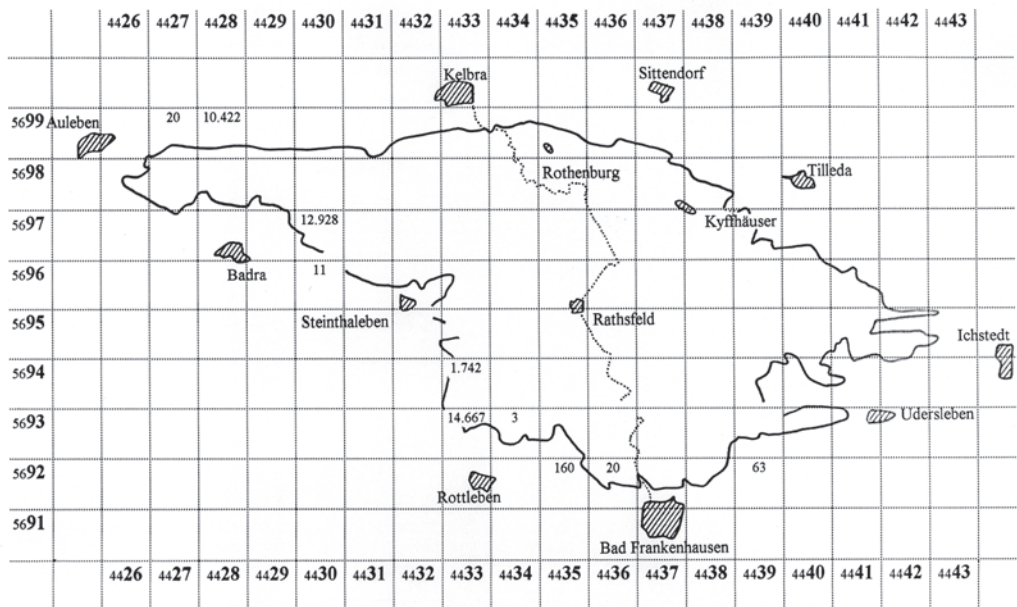


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung von *Stipa tirsas* im Kyffhäusergebirge (insgesamt 40.036 Individuen)

3.3 Unbestätigte historische Nachweise

Auffälligerweise sind bei unseren Untersuchungen zu den *Stipa*-Arten des Kyffhäusergebirges nur sehr wenige historische Nachweise nicht mehr bestätigt worden. Nachfolgend sollen alle uns bekannten unbestätigten Vorkommen aufgelistet werden. Hierbei wird deutlich, daß es im Kyffhäusergebirge in den vergangenen 150 Jahren im Vergleich zu anderen Gebieten Deutschlands offensichtlich nur wenige Aussterbeereignisse von *Stipa*-Populationen gegeben hat.

Stipa pennata

Einen von Haussknecht „beim Rathsfeld oberhalb Frankenhausen“ im Mai 1866 gesammelten Beleg (JE) revidierte Bornmüller im Jahre 1909 zu *Stipa pennata*. Infolge der am Rathsfeld nach 1900 stattgefundenen Veränderungen (Bebauung, Aufforstung, veränderte landwirtschaftliche Nutzung) konnte die Art von den Verfassern hier nicht mehr nachgewiesen werden.

Stipa pulcherrima

Ein von GUNKEL am 7. Juni 1881 als „*Stipa pennata*“ gesammelter Beleg (JE) von der Rothenburg erwies sich nach Revision durch J. Pusch als *S. pulcherrima*. Wie so viele wärmeliebende Arten ist vermutlich auch *Stipa pulcherrima* an dieser Stelle durch Aufforstung mit Schwarzkiefern verdrängt worden. Bereits LUTZE (1882) schreibt: „Evers glaubt, daß der Diptam auch an der Rothenburg, wo er jetzt noch häufig vorkommt, infolge der Nadelholzanzpflanzungen dem Aussterben entgegengehe“.

Stipa tirsia

Einen von Haussknecht im Mai 1854 als „*Stipa pennata*“ gesammelten Beleg mit der Fundortsangabe „am Kyffhäuser“ (JE) revidierte Pusch zu *S. tirsia*. Da Haussknecht seine Belege sehr oft mit genaueren Fundortsangaben versah (allerdings war er im Jahre 1854 gerade 16 Jahre alt), könnte sich die Bezeichnung „am Kyffhäuser“ auf den Kyffhäuserberg mit den Kyffhäuserburgen beziehen, zumal auch VOCKE et ANGELRODT (1886) neben weiteren Fundorten innerhalb des Kyffhäusergebirges für *Stipa pennata* einen Fundort „Kyffhäuser“ nennen. Im Zusammenhang mit dem Bau des Kaiser-Wilhelm-Denkmal (1892–1896) dürfte dann die vermeintliche *Stipa tirsia* vom Kyffhäuserberg verloren gegangen sein.

4 HABITATANSPRÜCHE UND VERGESELLSCHAFTUNG DER *STIPA*-ARTEN IM KYFFHÄUSERGEBIRGE

Zur Untersuchung der Habitatanbindung und Vergesellschaftung der einzelnen *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge wurden in typischen und möglichst unterschiedlichen Beständen (Trocken-, Halbtrockenrasen und Schwarzkiefer-Forsten) auf verschiedenem geologischen Untergrund in unterschiedlicher Höhenlage 28 BRAUN-BLANQUET-Vegetationsaufnahmen erstellt. Der Schwerpunkt lag dabei auf *Stipa tirsia*, die naturschutzfachlich wichtigste Art im Gebiet. Bis auf das sehr kleine Vorkommen an der Großen Eller östlich von Badra, das in den Jahren 2001 und 2002 aufgrund starker Beweidung nicht auffindbar war, wurden alle *S. tirsia*-Populationen des Kyffhäusergebirges untersucht. Die Vergesellschaftung der anderen *Stipa*-Arten wurde wegen relativ geringer Probeflächenzahl vermutlich nicht vollständig erfaßt.

Die Nomenklatur der Phanerogamen folgt WISSKIRCHEN et HAEUPLER (1998); Kryptogamen wurden nicht aufgenommen: Die Aufnahmen (nur Arten und Aufnahmeblöcke einer *Stipa*-Art) wurden nach floristischer Ähnlichkeit sortiert. Diagnostisch wichtige Arten (nach MAHN 1965, OBERDORFER et KORNECK 1978; HENSEN 1995; JANDT 1999) sind aus der Tabelle ersichtlich. Es bedeuten V = Verbandskennart (1: *Festucion pallentis*; 2: *Festucion valesiaca*; 3: *Xerobromion erecti*; 4: *Cirsio-Brachypodium*), O = Ordnungskennart (1: *Festucetalia valesiaca*; 2: *Brometalia erecti*), K = Klassenkennart (1: Sedo-Scleranthetea; 2: Festuco-Brometea).

In fast allen untersuchten Beständen fällt die starke Mischung von Arten verschiedener Arealtypen auf, die für die Steppenrasen des Kyffhäusergebirges allgemein typisch ist und ihre Eigenart mitbegründet.

Insgesamt überwiegen kontinentale Arten (u. a. die *Stipa*-Arten, *Festuca valesiaca*, *F. rupicola*), jedoch sind auch submediterrane Sippen stark vertreten (u. a. *Teucrium montanum*, *Fumana procumbens*).

Deutlich grenzen sich in der Tabelle die *Stipa tirs*a-Bestände mit mehr oder weniger mesophilen Sippen (D1; z. B. *Festuca rupicola*, *Cirsium acaule*) ab. Standortlich fällt die geringere Hangneigung der Flächen auf, die eine geringere Einstrahlung und eine verminderte Bodenerosion als an den Steilhängen bedingt. Dementsprechend dürften die Böden hier tiefgründiger und besser wasserversorgt sein. So ist die höhere Krautschichtdeckung von im Mittel 92 % zu erklären.

Bei den Differentialarten der *Stipa tirs*a-Rasen handelt es sich einerseits um Klassenkennarten der Festuco-Brometea, andererseits um Halbtrockenrasenarten des Cirsio-Brachypodion Hadač et Klika 1944 (*Filipendula vulgaris*, *Adonis vernalis*, *Astragalus danicus*), zu dem die Bestände zählen. Innerhalb dieses Verbandes werden Bestände mit (dominantem) Auftreten von *Stipa tirs*a oft als eigene Assoziation, als Stipetum stenophyllae (Podp. 1939) Meusel 1938, betrachtet, eine Gesellschaft, die nach MAHN (1965) standörtlich zwischen den extrem trockenen Steppenrasen und den mesophilen Wiesensteppen steht. Ebenso möglich wäre nach MAHN (1965) ihr Anschluß an das Festuco-Brachypodietum Mahn 1959, worauf auch MEUSEL (1939: 183) sinngemäß hinweist („nur...eine besondere Ausbildungsform der Wiesensteppe“). An der Nordseite des Solberges kommt *Stipa tirs*a in wenigen Exemplaren zudem in einem nordexponierten Blaugras-Rasen vor, der Ähnlichkeit mit einem Polygalo amarae-Seslerietum variae (Lohm. 1953 p.p.) R. Tx. 1955 hat (VA 6). Insgesamt wächst *Stipa tirs*a also in stärker mesophilen (potentiell waldfähigen) Habitaten als die anderen Federgräser. Dadurch sind *Stipa tirs*a-Bestände grundsätzlich stärker durch Sukzession gefährdet als die anderen Federgräser; aktuell sind sie aber durch Brache und Nährstoffeintrag(?) scheinbar (auf Kosten der extremen Trockenrasen) gefördert (s.u.).

Weitere *Stipa tirs*a-Rasen gibt es in Mitteldeutschland nur noch in den Harslebener Bergen, wo die Art auf kalkarmen Kreidesandsteinböden wächst (MEUSEL 1938; MAHN 1965). Auch die besiedelten Standorte im Kyffhäusergebirge sind eher kalkarm (akkumulierte Gipsaschen oder entkalkter Löß). Nach MEUSEL (1939) und MAHN (1965) bevorzugt die Art kalkarmes Substrat.

Nach WESTHUS et al. (1993) kommt das Stipetum stenophyllae in Thüringen nur im Kyffhäusergebirge vor und ist hier durch Flächenrückgang (infolge Verbuschung) stark gefährdet. Wir hingegen schätzen die Gesellschaft derzeit als weniger stark gefährdet ein, da nach unseren Ermittlungen (1998–2002) bei allen Roßschweif-Federgras-Halbtrockenrasen eine Flächenzunahme zu beobachten ist und gerade bei *Stipa tirs*a scheinbar Neuansiedlungen in verschiedenen Teilen des Kyffhäusergebirges zu verzeichnen sind.

Die anderen untersuchten *Stipa*-Rasen enthalten dagegen deutlich weniger mesophile Sippen, wobei es auch einzelne relativ mesophile Bestände unter ihnen gibt. Die meisten zählen aber zu den „echten“ Trockenrasen des Festucion valesiaca Klika 1931, zeigen zum Teil aber auch deutliche Anklänge an die Felsfluren des Festucion pallentis Klika 1931 em. Korneck 1974.

Am deutlichsten grenzen sich innerhalb der drei *Stipa*-Arten die von *Stipa pulcherrima* (D5) bewachsenen Flächen ab (D6), in denen aufgrund ihres Vorkommens an steilen flachgründigen (Gips-)hängen zahlreiche Arten der Felsfluren wachsen (z.B. *Festuca pallens*, *Gypsophila fastigiata*, *Silene otites*). Insgesamt handelt es sich innerhalb der verschiedenen *Stipa*-Rasen wohl um die naturnahsten, wohl ursprünglichsten (Relikt) Standorte, die auch durch eine Nutzungsaufgabe nicht vollständig von Wald bewachsen werden würden. Daraus, eventuell auch durch eine gewisse Substratspezifität, erklärt sich ihr ungewöhnlich hoher Artenreichtum (im Mittel 38 Arten pro Aufnahmenfläche), der u.a. den sehr hohen Naturschutzwert der Bestände begründet. Sie gehören syntaxonomisch größtenteils zur *Teucrium montanum*-Subassoziation des Festuco-Stipetum, die typisch für extrem flachgründige kalk- und gipsreiche Böden ist (HENSEN 1995; JANDT 1999; BECKER 1998a und b; BECKER et VOß 2002), eine Vegetationseinheit, die dem von MAHN (1965) für den Kyffhäuser beschriebenen Teucro montani-Stipetum Mahn 1965 entspricht. Auffällig ist aber auch die starke Tendenz vieler Bestände zu den Felsfluren des Teucro montani-Festucetum cinerea Mahn 1959, die sich u.a. durch die Arten von D5 zeigt (s. auch WESTHUS et al. 1993).

Ebenfalls zur *Teucrium*-Subassoziation zählen die meisten der untersuchten *Stipa pennata*-Bestände. Sie sind etwas artenärmer, ansonsten aber ganz ähnlich wie die *S. pulcherrima*-Rasen, was auch für die flachgründig-felsigen Standorte gilt. Auf lückige, zeitweilig extrem trockene Standorte deuten auch die Differentialarten der *S. pennata*-Rasen hin (D4: *Erophila verna*, *Fumana procumbens*). Warum diese aber (innerhalb der untersuchten Bestände) auf die *Stipa pennata*-Rasen beschränkt sind, bedarf weiterer Klärung.

Ein an der Sommerwand nordwestlich der Rothenburg untersuchter Bestand (VA 17) auf kalkfreiem, kristallinen Grundgebirge (Gneis) gehört zu einer typischen Subassoziation und ist infolge seiner Lage in einer *Pinus nigra*-Aufforstung und seiner Störung durch Wildschweine stärker mit Saumarten (z.B. *Vicia tenuifolia*) und stickstoffliebenden Ruderalarten (z.B. *Alliaria petiolata*) durchsetzt. Daß *Stipa pennata* bezüglich pH und Bodenkarbonat eine sehr weite Amplitude besitzt, ist durch MAHN (1965) bekannt; sie gilt bezüglich ihrer Bodenansprüche nach RYCHNOVSKÁ-SOUDKOVÁ (1966) als die anspruchsloseste Federgrasart.

Die häufigste *Stipa*-Art im Gebiet ist das Pfriemengras (*S. capillata*). Es kommt außerhalb eigener Bestände auch regelmäßig zusammen mit *S. pulcherrima* und *S. pennata* vor, seltener zusammen mit *S. tirsia* (s. Tab. 1). Die Bestände zählen zum Festuco valesiacae-Stipetum capillatae (Libbert 1931) Mahn 1959 (meist typische Subassoziation [vgl. HENSEN 1995; BECKER 1998a und b]), die Bestände auf Gipsuntergrund darin zu einer *Teucrium*-Subassoziation. Ein Kennzeichen der untersuchten Bestände ist ihre relative Artenarmut, die sich aus dem geologischen Untergrund (karbonischer Sandstein/Löß bei Udersleben; Gneis an der Sommerwand nordwestlich Rothenburg) bzw. dem sekundären Charakter der Standorte ergibt.

In diesen Beständen treten auch einige eher kalkmeidende Arten hinzu (D3: *Vicia hirsuta*, *Veronica arvensis*), die in den anderen untersuchten *Stipa*-Rasen fehlen. Ferner enthalten sie einige Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Halbtrockenrasen (*Fragaria viridis*, *Briza media*). Diese bilden auch einen Bezug zu den *Stipa tirsia*-Rasen.

5 DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das Anliegen dieser Arbeit war es vor allem, die aktuelle Verbreitung der verschiedenen *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge möglichst lückenlos darzustellen und deren aktuelle Vergesellschaftung (Schwerpunkt *S. tirsia*) zu kennzeichnen. Beim Studium verschiedener aktueller Publikationen zu den *Stipa*-Arten wie SENDTKO (1999), HENSEN (1995), BECKER (1998a, 1998b), KULLMANN (1957) und NEUWIRTH (1957) und der jetzigen Kenntnis der aktuellen Verbreitungssituation im Gebiet ergaben sich verschiedene interessante Aspekte für den praktischen Naturschutz, die an dieser Stelle erwähnt werden sollen.

5.1 Territoriale Verteilung der *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge

Die unterschiedliche Verteilung der *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge ist im wesentlichen den vorliegenden Verbreitungskarten (Abb. 2, 4, 6, 8) zu entnehmen. Dabei wird deutlich, daß *Stipa capillata* die großflächigste und weiträumigste Verbreitung aufweist; ihr folgen *S. pennata* und *S. pulcherrima*. *Stipa tirsia* ist ähnlich wie *S. pulcherrima*, nur deutlich lückiger, über den Südkyffhäuser verteilt. Auffällig ist weiterhin, daß nur *S. capillata* und *S. pennata* „tiefer“ in das Innere des Gebirges vordringen und auch (heute noch) Standorte besiedeln, deren Umfeld längst vom Wald zurückerobert wurde. Sie wachsen sozusagen auch in Xerothermrassen-Inseln weit im Hochwald (z. B. an mehreren Stellen nördlich von Rottleben, so am Herrnkopf (VA 14), nördlich des Breiten Berges und entlang des Kommunikatweges).

Innerhalb des Kyffhäusergebirges ist *S. capillata* am weitesten in Richtung Osten zu finden (dann *S. pennata*, *S. tirsia* und *S. pulcherrima*), wobei das Pfriemengras im Umfeld von Udersleben mehrfach auch außerhalb des Zechsteingürtels (geologischer Untergrund hier z. T. karbonischer Sandstein, s. VA 16) zu finden ist. An der Sommerwand südwestlich der Ruine Rothenburg wachsen *S. capillata* und *S.*

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen

	<i>Stipa tirsia</i>											<i>Stipa capillata</i>					<i>Stipa pennata</i>				<i>Stipa pulcherrima</i>								
Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Exposition	-	s	w	sw	n	ssw	s	o	s	s	ws	sw	ssw	w	s	sw	s	s	sw	s	sw	s	sw	s	so	s	so	s	w
Hangneigung [°]	0	10	20	10	2	5	25	10	10	40	15	35	70	25	30	30	45	25	40	50	45	65	35	50	60	45	35	40	
Krautschicht [%]	99	85	90	90	95	99	90	95	95	90	80	95	70	40	80	95	60	20	40	50	85	50	90	80	30	60	85	70	
Artenzahl Phanerogamen	32	27	40	45	33	42	51	18	41	26	23	31	27	31	40	30	28	31	28	30	38	20	46	48	28	27	34	44	
<i>Stipa tirsia</i> (V4)	+	1	5	1	2	1	3	4	2	3	+	4																	
<i>Stipa capillata</i> (V1)						1		1					4	1	1	+	+					1		+	+	+			
<i>Stipa pennata</i> (V1)										+	+							1	3	+	2	2	1						
<i>Stipa pulcherrima</i> (V1)				+					1														3	4	2	2	+	1	
<i>Pinus nigra</i> (Baumschicht)																	+			+									
D1																													
<i>Filipendula vulgaris</i> (V4)	1		+		1		+	3	1	+	r		1																
<i>Festuca cf. rupicola</i> (V4; O1)	2	r	1	3	2		1		2						2									+					
<i>Cirsium acaule</i> (O2)	+	+	r		+		+					1							+		+			+					
<i>Dianthus carthusianorum</i> (K2)	1			+	1				+	1					+									+				+	
<i>Eryngium campestre</i> (K2)		r	r	+				r	+						+								r	1					
<i>Falcaria vulgaris</i>	+	+		+	+		+		1											+					+			+	
<i>Adonis vernalis</i> (V4)					+	+		+	1	+	+			2					r	+			1						
<i>Scabiosa canescens</i> (V2)	+	+	+	+	+		+		+	+			1				1	+				+							
<i>Achillea pannonica</i> (O1)				+	+			1																					
<i>Lotus corniculatus</i> (K2)			+	+	+	+													+										
<i>Asperula cynanchica</i> (K2)				1	+	+	+						1					+											
<i>Astragalus danicus</i> (V4)	+			1			+		1																			+	
D2																													
<i>Fragaria viridis</i>			+	+	+	+	+		1	2			1	2	2									1					
<i>Briza media</i>	1		r	1		1		1			+	-	1	1	1						2		+						
D3																													
<i>Vicia hirsuta</i>															+	+	+	+											
<i>Veronica arvensis</i> (K1)															1	1													
<i>Ranunculus bulbosus</i> (O2)								r							1	1													
D4																													
<i>Erophila verna</i> (K1)			+					+					1	+					2	+		+	2						
<i>Fumana procumbens</i> (V3)										2	2								1	1		1			+	+			
<i>Carduus nutans</i>													r										+						
D5																													
<i>Alyssum montanum</i> (V1)						1		+	+	+		1							2	+		1	1	1	1	1	1	1	
<i>Festuca pallens</i> (V1)						+						2							1	1	+	2	2	2	2	1	1	2	
D6																													
<i>Silene otites</i> (V2)										+			+								+		+	+	+	+	+	+	
<i>Stachys recta</i> (K2)										+				1		+				+			r		+	+	+	1	
<i>Hippocrepis comosa</i> (O2)				1		1		1		2		1	r					+		1			1	+	+	+	+	2	
<i>Artemisia campestris</i> (K1;K2)																					+		2				1	1	
<i>Gypsophila fastigiata</i> (V1)																		1		1				+	+	r		+	
<i>Cerastium semidecandrum</i> (K1)					1							2											1	1	1				
<i>Holosteum umbellatum</i> (K1)																							1		1		1	1	
<i>Taraxacum laevigatum</i> agg. (K1)																								+			2	+	
<i>Centaurea stoebe</i> (O1)									+			r	+									+			1		r	1	
<i>Orbanche caryophyllacea</i>																										+		r	
Festucion valesiacae																													
<i>Potentilla arenaria</i>			r		+		1		1		+	+		1	1			1						+	2	+		+	1
<i>Koeleria macrantha</i>	2				1	1	+		1				1						+			+		+	1	1	1	r	1
<i>Galium glaucum</i>								+	+		1				2		+			+			1				1	1	
<i>Festuca cf. valesiaca</i>		r			+	2		1							2									1			1	1	
<i>Onobrychis cf. arenaria</i>				+				r																	+				
Xerobromion erecti																													
<i>Teucrium montanum</i>			r				r	+	+		1	1		+				2	+		1		+						
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+		1			1	2	+		+	2		2						+				2			2			
Cirsio-Brachypodion																													
<i>Thesium linophyllum</i>										1	1											2		1	1				
<i>Linum austriacum</i>			r	1		r																							
Sedo-Scleranthetea																													
<i>Cerastium pallens</i>		1	+	1	+	1	1		+		1				1			2	+		+				1	2	1		
<i>Acinos arvensis</i>					+	1		1	+			2	1					1		1	1		1	1	1	+	1	1	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>			+	r	r		+	1		1			+	1							1			+		+	1	2	
<i>Homungia petraea</i>									+									2	+					+	1				
<i>Thlaspi perfoliatum</i>				+					r														1					+	

569282; Schafbeweidung) *Agrostis capillaris* 1, *Anthericum* spec. +, *Galium boreale* 2, *Pulsatilla pratensis* 1, **3) Falkenburg-Plateau nnw Rottleben**; 10m x 8m; 6.6.2002 (4632/14; RW: 443308, HW: 569395; Schafbeweidung) *Allium vineale* r, *Helictotrichon pubescens* +, *Erysimum marschallianum* +, *Muscari comosum* +, *Myosotis stricta* r, **4) Vatersberg n Rottleben**; 10m x 8m; 1.7.1999 (4632/14; RW: 443356, HW: 569352; Schafbeweidung) *Achillea setacea* +; *Medicago minima* 2, *Vicia angustifolia* +, **5) Roter Berg no Bad Frankenhausen**; 6m x 4m; 1.7.1999 (4632/24; RW: 443916, HW: 569253; Schafbeweidung) *Allium vineale* +, *Pseudolysimachium spicatum* +, *Sedum sexangulare* +, *Trifolium arvense* r, **6) Solberg o Auleben** ca. 50m sw Westquelle; 5m x 4m; 1.7.1999 (4531/42; RW: 442776, HW: 569935; Schafbeweidung) *Pimpinella saxifraga* +, *Potentilla heptaphylla* +, *Reseda lutea* 1, **7) Kosakenberg sso Opferspalte nw Bad Frankenhausen**; 5m x 5m; 8.7.1999 (4632/14; RW: 443579, HW: 569298; mitunter Schafbeweidung) *Allium oleraceum* r, *Cerastium arvense* +, *Phleum phleoides* +, *Pulsatilla vulgaris* +, *Silene nutans* r, *Syringa vulgaris* +, **8) Badraer Lehde o Badra**; 4m x 4m; 9.6.2001 (4532/33; RW: 443006, HW: 569732; Schafbeweidung), **9) Kosakenberg nw Bad Frankenhausen**; 6m x 5m; 8.7.1999 (4632/14; RW: 443606, HW: 569287; mitunter Schafbeweidung) *Allium oleraceum* +, *Hiercium* cf. *fallax* r, **10) Mittelberg o Auleben**; 4m x 4m; 5.6.2001 (4531/44; RW: 442850, HW: 569924; Schafbeweidung), **11) Breiter Berg no Rottleben** westlich der Schluche; 5m x 5m; 20.6.2002 (4632/14; RW: 443428; HW: 569344; Schafbeweidung), **12) Dori o Badra**; Westsüdwestexposition 35%; Deckungsgrad 95%; 5m x 5m; 5.7.2001 (4532/33; RW: 443044, HW: 569756; Schafbeweidung), **13) Kippenhügel o Steinhaleben**; 10m x 2m; 23.05.2002 (4632/11; RW: 443324, HW: 569612; Schafbeweidung) *Lithospermum arvense* s.l. r, *Viola arvensis* +, **14) Kleiner Herrnkopf no Rottleben**, Xerothermrasseninsel im Wald; 5m x 3m; 26.05.2002 (4632/12; RW: 443478; HW: 569406; ohne Nutzung) *Allium senescens* 1, *Populus tremula* juv. r, *Pulsatilla vulgaris* +, **15) Hämling no Udersleben**; 10m x 2m; 23.05.2002 (4633/11; RW: 444217, HW: 569459; Schafbeweidung) *Agrostis capillaris* 1; *Cerastium pumilum* 2, *Daucus carota* 1, *Leucanthemum vulgare* +, **16) Hohlweg w Blockhütte n Udersleben**; 3m x 3m; 23.5.2002 (4632/22; RW: 444170, HW: 569485; Schafbeweidung) *Helictotrichon pubescens* 1, *Carex pilulifera* +, *Luzula campestris* 1, *Myosotis ramossisima* 1, *Poa pratensis* 1, *Potentilla argentea* 1, *Trifolium campestre* 1, *Vicia angustifolia* 1, **17) Sommerwand nw Rothenburg**; 5m x 4m; 20.6.2002; unter *Pinus nigra* (12m), von Wildschweinen gestört (4532/42; RW: 443486, HW: 569936; ohne Nutzung) *Campanula rapunculoides* +, *Dictamnus albus* +, *Ligustrum vulgare* r, *Lithospermum purpureocaeruleum* 1, *Origanum vulgare* +, *Polygonatum odoratum* +, *Quercus petraea* (5m) +, *Sorbus torminalis* (10m) r, *Vicia tenuifolia* +, **18) Kleiner Herrnkopf no Rottleben**, Xerothermrasseninsel im Wald; 5m x 3m; 26.05.2002 (4632/12; RW: 443472; HW: 569406; ohne Nutzung) *Echium vulgare* +, *Pimpinella saxifraga* +, **19) Breiter Berg no Rottleben** am Westrand der Schluche; 8m x 6m; 28.05.2002 (4632/14; RW: 443437; HW: 569357; Schafbeweidung) *Convolvulus arvensis* r, **20) Sommerwand nw Rothenburg**; 5m x 4m; 20.6.2002; unter *Pinus nigra* (15m), von Wildschweinen gestört (4532/42; RW: 443486, HW: 569936; ohne Nutzung) *Achillea nobilis* 1, *Ajuga genevensis* +, *Alliaria petiolata* 1, *Allium* spec. r, *Fallopia convolvulus* +, *Hieracium* spec. r, *Lactuca perennis* +, *Lithospermum purpureocaeruleum* 2, *Melica transsylvanica* 2, *Origanum vulgare* 1, *Pyrus pyraster* juv. r, *Vicia tenuifolia* 1, **21) Kippenhügel o Steinhaleben**; 6m x 5m; 23.05.2002 (4632/11; RW: 443330, HW: 569614; Schafbeweidung) *Epipactis atrorubens* +, *Polygala amarella* s.l. 2, **22) Falkenburg-Westhänge nw Rottleben**; 5m x 3m; 26.05.2002 (4632/11; RW: 443301, HW: 569428; ohne Nutzung) *Bromus inermis* 1, *Orobancha arenaria* +, **23) Mittelberg o Auleben**; 6m x 5m; 28.05.2002 (4531/44; RW: 442843; HW: 569920; Schafbeweidung) *Achillea setacea* +; *Inula* spec. 2, *Poa pratensis* r, **24) Zwieseltal n Rottleben**; 6m x 5m; 23.05.2002 (4632/12; RW: 443364, HW: 569388; Schafbeweidung) *Cornus sanguinea* juv. r, *Polygala comosa* +, **25) Kosakenberg nw Bad Frankenhausen**; 5m x 4m; 28.05.2002 (4632/14; RW: 443590, HW: 569291; mitunter Schafbeweidung) *Odontites luteus* +, *Polygonatum odoratum* +, **26) Steilabhänge unterhalb der Georgshöhe n Bad Frankenhausen**; 5m x 4m; 30.05.2002 (4632/23; RW: 443725; HW: 569241; ohne Nutzung) *Berberis vulgaris* juv. +, *Peucedanum cervaria* 2, *Reseda lutea* +, **27) Grauer Berg nno Bad Frankenhausen**; 4m x 4m; 16.5.2002 (4632/23; RW: 443801, HW: 569254; mitunter Schafbeweidung) *Lithospermum arvense* s.l. 2, *Camelina microcarpa* 2, *Fumaria officinalis* +, *Galium aparine* r, *Linaria vulgaris* +, *Onobrychis viciifolia* 1, *Sedum sexangulare* 1, **28) Falkenburg-Westhänge nw Rottleben**; 8m x 5m; 30.05.2002 (4632/11; RW: 443304, HW: 569428; ohne Nutzung); *Allium senescens* +, *Artemisia vulgaris* 1, *Bromus sterilis* r, *Erysimum marschallianum* r, *Fraxinus excelsior* juv. r, *Galium boreale* 1, *Hypochoeris maculata* +, *Polygonatum odoratum* +, *Populus tremula* juv. 2, *Potentilla heptaphylla* +, *Tephrosia integrifolia* +, *Valeriana officinalis* 1

pennata auf Gneis-Verwitterungsböden, früher kam hier auch *S. pulcherrima* vor. Hingegen scheint *S. tirsia* im Kyffhäusergebirge derzeit nur auf Zechstein (Gips) zu wachsen.

Das am höchsten gelegene *Stipa*-Vorkommen (*S. capillata*, *S. pennata*) im Kyffhäusergebirge liegt im Bereich der sogenannten Sommerwand etwa 300 m nordwestlich der Ruine Rothenburg ca. 350 m über dem Meeresspiegel. HENSEN (1995) gibt für die Gattung *Stipa* in Mitteldeutschland eine maximale Höhenverbreitung von nur 280 m an.

5.2 Häufigkeit und Populationsgröße der *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge

Die Angaben der Populationsgrößen und damit der Gesamthäufigkeit der 4 *Stipa*-Arten des Kyffhäusergebirges sind grobe Abschätzungen. Trotzdem ist es ein erster Versuch, die derzeitige Gesamtindividuenzahl anzugeben und damit die Grundlage für spätere Vergleiche zu legen. In Abschnitt 3.2 wurde die Vorgehensweise der quantitativen Erfassungen näher erläutert. Die Abbildungen 3, 5, 7 und 9 zeigen die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen *Stipa*-Arten auf der Basis der 1 km² großen Grundfelder. Die bekannte Tatsache, daß die *Stipa*-Arten insbesondere im Südwestkyffhäuser (Bereich Bad Frankenhausen bis Steinhäben) und im Nordwestkyffhäuser (Bereich Badra, Auleben, Numburg) besonders häufig zu finden sind, bestätigen auch diese Abbildungen.

Bisher hatte es immer den Anschein, daß *S. tirsia* mit großem Abstand das seltenste Federgras im Kyffhäusergebirge ist. Zwar besitzt die Art deutlich die wenigsten Vorkommen, jedoch bildet *S. tirsia* häufig sehr geschlossene und individuenreiche Populationen, so daß sie anhand der vorliegenden Schätzungen, was die Gesamtindividuenzahl betrifft, mit *S. pulcherrima* und *S. pennata* in der gleichen Größenordnung liegt. Somit liegt die Vermutung nahe, daß sich die Halbtrockenrasen-Art *S. tirsia* in den vergangenen Jahrzehnten gegenüber den anderen Federgräsern (die zumeist echte Trockenrasen besiedeln) ausbreiten konnte. Dies geht einher mit der offensichtlichen Verringerung (Verbuschung, Aufforstung) völlig offener Trockenrasen und der flächenmäßigen Ausbreitung stärker verbuschter und beschatteter Lebensräume (Halbtrockenrasen, Säume). Auch durch Nährstoffeintrag, z.B. Stickstoff im Regen, könnte die Art gefördert werden, ferner durch ausgebliebene oder verringerte Nutzung.

Es wurden von den *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge folgende Gesamt-Individuenzahlen (Horste) ermittelt: *Stipa capillata* etwa 205.400 Individuen, *S. pennata* etwa 79.510 Individuen, *S. pulcherrima* etwa 49.400 Individuen und *S. tirsia* etwa 40.036 Individuen.

5.3 Die *Stipa*-Arten des Kyffhäusergebirges aus chorologischer Sicht in Deutschland

Die Verbreitungszentren der *Stipa*-Arten in Deutschland (besonders in Ostdeutschland) zeigen eine auffallende Übereinstimmung, was als wichtiges Argument für ihren Reliktcharakter gewertet werden kann. Das Kyffhäusergebirge ist aufgrund seiner besonderen klimatischen und geologischen Bedingungen ein wichtiges Rückzugsgebiet und typisches Häufungszentrum für die genannten 4 *Stipa*-Arten. Es bildet für diese die absolute Nordwestgrenze ihrer Verbreitung (und die Westgrenze der Verbreitung im Mitteldeutschen Trockengebiet).

***Stipa capillata*:** Die bedeutendsten Vorkommen innerhalb Deutschlands finden wir in Rheinland-Pfalz, im unteren Odertal und im Mitteldeutschen Trockengebiet, wobei die Zechsteinlandschaft des Kyffhäusergebirges zweifellos ein Häufungszentrum darstellt (HAEUPLER 1989; BENKERT et al. 1996).

***Stipa pennata*:** Die bedeutendsten Vorkommen innerhalb Deutschlands liegen in Rheinland-Pfalz und im Mitteldeutschen Trockengebiet (Nordthüringen, südliches Sachsen-Anhalt) (HAEUPLER 1989; BENKERT et al. 1996). In Mitteldeutschland ist *Stipa pennata* die verbreitetste Federgrasart (RAUSCHERT 1966). Eine besondere Häufung der Vorkommen ist in den Zechsteingebieten des Kyffhäusergebirges zu verzeichnen.

***Stipa pulcherrima*:** Neben den südwestdeutschen Häufungsgeländen (Rheinland-Pfalz, mittleres Maingebiet, Donaual bei Regensburg) gehören die Vorkommen im nördlichen Thüringen und im südlichen Sachsen-Anhalt zu den größten innerhalb Deutschlands (HAEUPLER 1989; BENKERT et al. 1996). RAUSCHERT (1966)

nennt *Stipa pulcherrima* als die im Kyffhäusergebirge verbreitetste Federgrasart (was aus heutiger Sicht nicht gerechtfertigt erscheint). Deshalb wurde es gelegentlich auch „Kyffhäusergras“ genannt.

***Stipa tirsä*:** Neben den isolierten Fundorten im oberen Nahetal (Rheinland-Pfalz, erstmals 1955 erwähnt) befinden sich alle weiteren Vorkommen innerhalb Deutschlands im Mitteldeutschen Trockengebiet (HAUPLER 1989; BENKERT et al. 1996). Dabei ist in der Zechsteinlandschaft des Kyffhäusergebirges eine deutlich sichtbare Häufung der Fundstellen mit z. T. sehr großen Populationen zu verzeichnen (insgesamt 13 auf engstem Raum).

5.4 Zur Ausbreitungsbiologie

Nach SENDTKO (1999) breiten sich die im Kyffhäusergebirge vorkommenden Federgrasarten vornehmlich hangabwärts aus. Das könnte bedeuten, daß höher gelegene *Stipa*-Pflanzen bzw. deren Populationen naturschutzfachlich höher zu bewerten sind als tiefer gelegene, da solche „Hochstandorte“ nach Erlöschen evtl. schwerer von verbliebenen Restpopulationen besiedelt werden können, als tiefer gelegene.

Für den Naturschutz könnte sich hieraus die Schlußfolgerung ergeben, höher gelegene *Stipa*-Populationen bevorzugt zu erhalten und deren Standorte besonders zu pflegen.

5.5 Zur Keimungsbiologie und Wurzelentwicklung

SENDTKO (1999) hat Keimversuche an *Stipa dasyphylla*, *S. pulcherrima* und *S. tirsä* durchgeführt. Es zeigte sich, daß im Klimaschrank bei allen Arten eine sehr starke Verpilzung beobachtet wurde. Die Untersuchungen unter Freilandbedingungen in einem Botanischen Garten zeigten bei *S. pulcherrima* und *S. dasyphylla* Keimraten von maximal 1 %. Bei *S. tirsä* konnte hingegen mit 21 % eine deutlich höhere Keimrate festgestellt werden. *S. capillata* und *S. pennata* wurden nicht untersucht. Folglich scheint *S. tirsä* (zumindest gegenüber *S. dasyphylla* und *S. pulcherrima*) deutliche Ausbreitungsvorteile zu besitzen.

Dies korreliert auch damit, daß sich *S. tirsä* im Kyffhäusergebirge auszubreiten scheint. Dafür spricht u.a. der Fakt, daß in den vergangenen Jahrzehnten verschiedene z. T. sehr kleine *Stipa tirsä*-Populationen auch in sonst gut erforschten Bereichen des Kyffhäusergebirges neu entdeckt wurden, so z. B. am Vatersberg und nordnordöstlich der Lohmühle nördlich von Rottleben (1999), am Breiten Berg nördlich von Rottleben (1999), an der Großen Eller östlich von Badra (um 1994), und am Solberg östlich von Auleben (1999). Davon sind die Nachweise am Solberg, an der Lohmühle und am Breiten Berg Kleinstvorkommen mit 3 bis 10 z. T. sehr jungen Horsten, die aus jetziger Sicht als jüngere Neubesiedlungen zu werten sind. Eine Ansalbung dieser Vorkommen ist nach unserer Meinung unwahrscheinlich.

Nachfolgend sollen noch einige weitere keimungsbiologische Aspekte zu *Stipa* genannt werden. So entspricht es nicht den Tatsachen, daß sich die Früchte der Federgräser schraubenförmig in den Boden einbohren oder gar in die Körper von Schafen eindringen und deren Tod herbeiführen (vgl. ASCHERSON et GRAEBNER 1899). Dies ist nur in Australien bei einem Gras mit anders gebauter Granne möglich (CONERT in litt. 2002). Ein derartiges Eindringen der Früchte in die Körper von Schafen ist auch den befragten Schäfern des Untersuchungsgebietes völlig unbekannt. Weiterhin soll erwähnt werden, daß die teilweise dicke und bei *Stipa* sehr auffällige Streuschicht in und um die Grashorste eine Möglichkeit ist, unliebsame Konkurrenten in ihrer Entwicklung zu unterdrücken bzw. deren Keimung erfolgreich zu verhindern. Außerdem zählen die bei uns vorkommenden *Stipa*-Arten zu den ausgeprägten Tiefwurzlern. Für *S. capillata* konnte KULLMANN (1957) z.B. auf tiefgründigen Schwarzerdeböden eine Wurzeltiefe von bis zu 2,8 Metern nachweisen. Die horizontale Wurzelausdehnung überschreitet dagegen selten 20 bis 25 cm.

5.6 Einfluß anthropogener Störungen und Maßnahmen auf die Populationsentwicklung

5.6.1 Reaktion auf Flächenbrände

SENDTKO (1999) konnte bei seinen Untersuchungen feststellen, daß *Stipa*-Trockenrasen durch Flächenbrände gefördert und die schärfsten Konkurrenten (ausläufertreibende Gehölze, wie z. B. Schlehen und



Abb. 10: Fruchtstand von *Stipa joannis* kurz vor dem „Ausfliegen“ (Foto: J. Pusch, 15.06.2002)

Rosen) dadurch wirkungsvoll gehemmt werden. Außerdem konnte an *S. tirsia* beobachtet werden, daß überalterte, kaum noch fruchtende Populationen nach einem Brand eine deutlich höhere Diasporenproduktion erreichten.

Eine Förderung der Federgräser (insbesondere von *S. tirsia*) könnte demnach durch gezieltes Abbrennen der Trockenrasen erreicht werden. Ein ähnlicher Effekt der Förderung von *S. tirsia* konnte in den vergangenen 6 Jahren im Kyffhäusergebirge auch durch Mahd der Trockenrasen und intensives Ausharken (Beseitigung der alten Streuschicht und Schaffung von Bodenverwundungen) beobachtet werden.

5.6.2 Neu- bzw. Wiederbesiedlung brachgefallener Ackerflächen durch *Stipa*

Interessanterweise stellte SENDTKO (1999) bei seinen umfangreichen Untersuchungen auf Weinbergen im Nordosten Ungarns (Tokajer-Gebirge) fest, daß sich z. B. die *Stipa capillata*- und die *Stipa pulcherrima*-Festucion-Gesellschaften bereits auf ca. 8 bis 13 Jahre alten Weinbergsbrachen etablieren konnten.

Im Kyffhäusergebirge wurde praktisch das Gegenteil festgestellt. So wurden von uns im Bereich des Südkyffhäusers etwa 15 Ackerbrachen im Alter zwischen 10 und 70 Jahren untersucht, in deren unmittelbarer Nähe (Entfernung 5 bis 100 m) reichere *Stipa*-Populationen vorkommen (bei Berücksichtigung der Haupt-Windrichtung). Als Quellen hierfür wurde die amerikanische Befliegung im Jahre 1945 genutzt und es wurden alte Bürger in Rottleben und Bad Frankenhausen befragt. Hierbei mußte festgestellt werden, daß **keine** der 10–70 Jahre alten Ackerbrachen bisher von *Stipa* (mit Ausnahme wohl von *Stipa tirsia* an einer Stelle, siehe VA 1) besiedelt wurden. Andere typische Trocken- und Halbtrockenrasenarten, wie z. B. *Adonis vernalis*, *Arabis hirsuta*, *Astragalus danicus*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Carex humilis*, *Eryngium campestre*, *Fumana procumbens*, *Helianthemum nummularium*, *Hippocrepis como-*

sa, *Onobrychis viciifolia*, *Orobancha lutea*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Stachys recta* und *Thesium linophyllum* haben hingegen diese Wiederbesiedlung erfolgreich gemeistert. Die Gründe hierfür könnten in einer z. T. stark eingeschränkten generativen Reproduktionsfähigkeit der *Stipa*-Arten (zumindest *S. pulcherrima* und *S. pennata*) hier am nordwestlichen Arealrand liegen. Hierzu sollten unbedingt Untersuchungen durchgeführt werden, da die Kenntnis darüber für den praktischen Naturschutz von Bedeutung ist.

6 ZUSAMMENFASSUNG

PUSCH, J.; BARTHEL, K.-J.: Zum Vorkommen der *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge. - *Hercynia N.F.* 36 (2003): 23–45.

Von den 7 in Deutschland vorkommenden *Stipa*-Arten (Federgras, Pfriemengras) sind im Kyffhäusergebirge (Thüringen) folgende Arten bekannt: *S. capillata*, *S. tirsia*, *S. pennata* und *S. pulcherrima*. Diese treten hier in z. T. sehr großen Populationen und flächendeckend auf. Mit Hilfe einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme, den Kartierungen im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplanes zum Naturschutzgroßprojekt „Kyffhäuser“ und den Erfassungen der Autoren konnte in den Jahren 1998 bis 2002 ein nahezu lückenloses aktuelles Verbreitungsbild der 4 *Stipa*-Arten im Kyffhäuser erstellt werden. Eine gleichzeitig vorgenommene Zählung bzw. Schätzung ergab etwa 205.000 Individuen von *Stipa capillata*, etwa 80.000 Individuen von *S. pennata*, etwa 50.000 Individuen von *S. pulcherrima* und etwa 40.000 Individuen von *S. tirsia*.

Weiterhin wurden insgesamt 28 Vegetationsaufnahmen erstellt und Aussagen zur Soziologie der *Stipa*-Arten im Kyffhäusergebirge getroffen.

Im Vergleich zu den anderen *Stipa*-Arten scheint sich *S. tirsia* im Kyffhäusergebirge auszubreiten, so konnten in den vergangenen Jahren neue *S. tirsia*-Populationen an sonst gut erforschten Bereichen neu aufgefunden werden.

7 DANKSAGUNG

Unser ganz besonderer Dank gilt Frau Inge Kleber (Rathsfeld), die im wesentlichen mit ihrer Kartierergruppe (Ines Müller und Ellen Sroka, beide Bad Frankenhausen) vom 01.04.1999 bis 31.03.2000 den Datengrundstock für diese Arbeit gelegt haben (KLEBER et al. 2000). Weiterhin möchten wir uns bei Thomas Becker (Göttingen) für die Ergänzungen und vor allem die Be- und Überarbeitung des vegetationskundlichen Abschnittes (4) bedanken. Für die Bereitstellung von Erfassungsdaten und die gemeinsamen Exkursionen danken wir an dieser Stelle auch Frau Silke Uthleb (Langenroda). Bei den Herren Prof. Dr. E.-G. Mahn (Halle/Saale) und Prof. Dr. H. J. Conert (Usingen) möchten wir uns für die wertvollen Hinweise und vor allem die Manuskriptkorrektur bedanken. Ebenso gilt dem Träger der ABM-Kartierergruppe, der Gemeinnützigen Förderungsgesellschaft Arbeit & Umwelt mbH (FAU) Sondershausen, insbesondere Frau M. Tettenborn, vor allem für die Realisierung und Begleitung des Projektes unser herzlicher Dank.

8 LITERATUR

- ASCHERSON, P.; GRAEBNER, P. (1899): Synopsis der mitteleuropäischen Flora (II, 1). - Leipzig.
 BALTZER, L. V. (1880): Das Kyffhäuser-Gebirge in mineralogischer, geognostischer und botanischer Beziehung. - Nordhausen.
 BARTHEL, K.-J.; PUSCH, J. (1999): Flora des Kyffhäusergebirges und der näheren Umgebung. - Jena, Bad Frankenhausen.
 BECKER, T. (1998a): Zur Rolle von Mikroklima- und Bodenparametern bei Vegetationsabfolgen in Trockenrasen des unteren Unstruttals (Sachsen-Anhalt). - *Gleditschia* 26 (1–2): 29–57.

- BECKER, T. (1998b): Die Pflanzengesellschaften der Felsfluren und Magerasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). - *Tuexenia* **18**: 153–206.
- BECKER, T.; VOß, N. (2002): Einnischung der seltenen Steppenrasenart *Astragalus exscapus* L. (Stengelloser Tragant) im Kyffhäusergebirge. - Feddes Repert. (im Druck)
- BENKERT, D.; FUKAREK, F.; KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. - Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- BORNMÜLLER, J. (1910): In: HERGT, B.: Bericht über die Frühjahrshauptversammlung in Nordhausen am 5. und 6. Juni 1909. - *Mitt. Thür. Bot. Ver.* **27**: 33–34.
- ČELAKOVSKY, L. (1883): Ueber einige Stipen. - *Österr. Bot. Zeitschr.* **33**: 313–319 und 349–353.
- ČELAKOVSKY, L. (1884): Nachträgliches über *Stipa Tirsa* STEVEN. - *Österr. Bot. Zeitschr.* **34**: 318–321.
- CONERT, H. J. (1992): *Stipa*. - In: HEGI, G. (Begr.) *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, ed. 3, Bd. 1, Teil 3, (6. Lieferung). - Berlin: 396–426.
- EKART, P. (1843): Botanisch-topographische Skizze zur Charakteristik des Kyffhäusergebirges in Thüringen. - *Flora oder allg. bot. Zeitung königl. bayer. bot. Ges.* **6** (1): 169–182.
- HAEUPLER, H.; SCHÖNFELDER, P. (1989): *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*, ed. 2. - Stuttgart.
- HENSEN, I. (1995): Die kontinentalen *Stipa*-Steppenrasen der mittel- und nordostdeutschen Trockengebiete - *Gleditschia* **23** (1): 3–24.
- HOLL, F.; HEYNHOLD, G. (1842): *Flora von Sachsen*. - Dresden.
- ILSE, H. (1866): *Flora von Mittelthüringen*. - Erfurt.
- IRMISCH (1846): Systematisches Verzeichnis der in dem unterherrschaftlichen Theile der Schwarzburgischen Fürstenthümer wildwachsenden phanerogamischen Pflanzen. - Sondershausen.
- JANDT, U. (1999): Kalkmagerrasen am Südharrand und im Kyffhäuser. - *Diss. Botanicae* **322**: 1–246.
- KAISER, E. (1930): Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. - *Sonderschr. Akad. Gemeinnütz. Wiss. Erfurt*: 1–75.
- KAISER, E. (1954): Das Thüringer Becken zwischen Harz und Thüringer Wald. - Gotha.
- KELLNER, K. (1959): Floristische Neufunde. - *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **8**: 511–512.
- KELLNER, K. (1964): Floristische Neufunde, Bestätigungen und Veränderungen B) Zur Flora Nordthüringens, des Kyffhäusers, Harzes und Unstrutgebietes. - *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **13**(9): 654.
- KLEBER, I.; MÜLLER, I.; SROKA, E. (2000): Kartierung von Federgräsern. - Unveröff. Dokumentation zur Arbeitsbeschaffungsmaßnahme 230/99 der Gemeinnützigen Förderungsgesellschaft Arbeit & Umwelt mbH (FAU) Sondershausen, (vorhanden beim Landratsamt Kyffhäuserkreis, Amt für Umwelt, Natur und Wasserwirtschaft, Sondershausen).
- KULLMANN, A. (1957): Über die Wurzelentwicklung und Bestockung von *Stipa capillata* und *Molinia caerulea*. - *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **6** (1): 167–176.
- LUTZE, G. (1892): *Flora von Nord-Thüringen*. - Sondershausen.
- MAHN, E.-G. (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. - *Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig*, Bd. 49, H. 1.
- MEUSEL, H. (1938): Über das Vorkommen des Schmalblättrigen Federgrases, *Stipa tirsa* ČERN., im nördlichen Harzvorland. - *Hercynia N.F.* **1** (2) Halle: 285–308.
- MEUSEL, H. (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. - *Hercynia N.F.* **2**: 1–372.
- MEUSEL, H.; JÄGER, E.; WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora (Bd. 1, Textband). - Jena.
- NEUWIRTH, G. (1958): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen an Hängen des Lindbusches, der Harslebener Berge und des Steinholzes. - *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **7** (1): 101–124.
- OBERDORFER, E.; KORNECK, D. (1978): Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43.- In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): *Süd-deutsche Pflanzengesellschaften Teil II*, ed. 2: 86–180. - Stuttgart, New York.
- PETRY, A. (1889): Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges. - Halle.
- PETRY, A.; LUTZE, G. (um 1910, veröff. 1979): Nachträge und Berichtigungen zu VOCKE und ANGELRODT, *Flora von Nordhausen* (1886). - *Mitt. flor. Kart. Halle* **5** (2): 12–26.
- POTT, R. (1996): Die Entwicklungsgeschichte und Verbreitung xerothermer Vegetationseinheiten in Mitteleuropa unter Einfluß des Menschen. - *Tuexenia* **16**: 337–369.
- RAUSCHERT, S. (1966): Das Federgras (*Stipa pennata* L.) in Mitteldeutschland. - *Landschaftspfl. Natursch. Thür.* **2**: 9–16.
- RAUSCHERT, S. (1975a): Zur Flora des Bezirkes Halle, 6. Beitrag. - *Wiss. Zr. Univ. Halle, math.-nat. R.* **24** (6): 84–91.
- RAUSCHERT, S. (1975b): Zur Flora von Thürigen, 10. Beitrag. - *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R.* **24** (6): 79–83.
- RAUSCHERT, S. (1978): Bestimmungsschlüssel für die Federgräser der DDR und BRD (*Stipa* sect. *Stipa*). - *Mitt. Flor. Kart. Halle* **4** (2): 6–25.

- REICHENBACH, H. G. L. (1842): Flora Saxonica. - Dresden und Leipzig.
- ROTHMALER, W. (2002); (Begr.) Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4, ed. 9. Hrsg.: E. J. JÄGER et K. WERNER. - Heidelberg, Berlin.
- RYCHNOVSKÁ-SOUDKOVÁ, M. (1966): Wasserhaushalt einiger *Stipa*-Arten am natürlichen Standort. - Praha. 33 S.
- SCHÖNHEIT, F. (1850): Taschenbuch der Flora Thüringens. - Rudolstadt.
- SCHULZ, A. (1898): Entwicklungsgeschichte der phanerogamischen Pflanzendecke des Saalebezirkes. - Mitt. Ver. Erdk. Halle **22**: 104–187.
- SENDTKO, A. (1999): Die Entwicklung *Stipa*-reicher Trockenrasen auf Weinbergsbrachen in Ost-Mitteleuropa – pflanzensoziologische, nutzungsgeschichtliche und populationsbiologische Aspekte. - Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. **11**: 179–200.
- VOCKE, A.; ANGELRODT, C. (1886): Flora von Nordhausen und der weiteren Umgebung. - Berlin.
- VOGEL, H. (1875): Flora von Thüringen. - Leipzig.
- WALTER, H.; STRAKA, H. (1970): Arealkunde, Floristisch-historische Geobotanik, ed. 2. - Stuttgart.
- WESTHUS, W.; HEINRICH, W.; KLOTZ, S.; KORSCH, H.; MARSTALLER, R.; PFÜTZENREUTER, S.; SAMIETZ, R. (1993): Die Pflanzengesellschaften Thüringens. - Naturschutzreport **6** (1): 1–257.
- WISSKIRCHEN, R.; HAEUPER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). - Stuttgart.

Manuskript angenommen: 9. April 2003

Anschriften der Autoren:

Dr. Jürgen Pusch
Rottlebener Straße 67
D-06567 Bad Frankenhausen

Klaus-Jörg Barthel
Am Frauenberg 13
D-99734 Nordhausen

CZECHOWSKI, W.; RADCHENKO, A. ; CZECHOWSKA, W.: The ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland. - Polish Academy of Sciences, Museum and Institute of Zoology, Warszawa 2002. - 200 S., 101 Abb., 20 Taf., 5 Tab., Format 17 x 24,5 cm, Hardcover. - ISBN 83-85192-98. Preis 25 US-Dollar. Bezug über PAS, Library of the Museum and Institute of Zoology.

In Polen hat die Ameisenkunde eine lange Tradition. Sie ist die Grundlage für die vorliegende Monografie zur Ameisenfauna des Landes, die Ergebnisse langjähriger Forschung erstmals zusammenfaßt und in einer modernen Form präsentiert. Das Werk hat zudem eine europäische Dimension, da sich die enthaltenen zoogeografischen Betrachtungen nicht auf Polen beschränken. Es wird sicher dazu anregen, faunistische Kenntnislücken auch in bisher vernachlässigten Regionen (z.B. im herzynischen Raum) zu schließen.

Für ausländische Interessenten waren die Fakten zur polnischen Myrmekofauna wegen der Streuung auf eine Vielzahl von Schriften bzw. Publikationsorganen bislang nur schwer zugänglich. Das Literaturverzeichnis des zu besprechenden Buches enthält immerhin 596 Veröffentlichungen, die zwischen den Jahren 1780 und 2000 erschienen sind. An ihrer Drucklegung waren allein 183 Zeitschriften beteiligt. Den Verfassern der „Ameisen Polens“ kommt das Verdienst zu, dieses Material sowie die Sammlungen der Museen umfassend aufgearbeitet bzw. revidiert zu haben. Im Ergebnis können heute 98 Ameisenarten aus 25 Gattungen und vier Unterfamilien für die Fauna Polens als sicher belegt gelten (Europa: 600 Arten).

Das in drei Teile gegliederte Buch enthält zunächst einen systematischen Katalog mit Angaben zur Taxonomie, Zoogeografie und Biologie der Arten. Die faunistischen Daten werden mittels Verbreitungskarten für die jeweiligen geografischen Regionen dargestellt. Arealkarten ermöglichen zudem die Bewertung regionaler Befunde im Kontext aktueller großräumiger Verbreitungsmuster (Palaearktis).

Der zweite Teil des Buches widmet sich einer vergleichenden zoogeografischen und ökologischen Analyse der regionalen Faunen und ihrer Diversität. Dabei bewerten die Autoren die Seltenheit gewisser Arten kritisch und weisen auf die Notwendigkeit vertiefender ökofaunistischer Studien als Voraussetzung für eine bessere Einschätzung von Verbreitungsmustern und Bestandstrends hin. Der dritte Abschnitt enthält - erstmals für die polnische Ameisenfauna - einen kompletten Bestimmungsschlüssel. Originalzeichnungen wichtiger Merkmale, dargelegt auf 20 Tafeln, erleichtern dessen Nutzung und eine sichere Determination.

Das Literaturverzeichnis ist mit Akribie verfaßt. Die durchgängig ausgeschriebenen Zeitschriftentitel der jeweiligen Zitate fördern den Zugang zum und den Umgang mit dem Schrifttum. Und mehr noch: Diese Bibliografie ist von unschätzbarem Wert, weil die vielen in kyrillischer Schrift erschienenen Publikationen nun endlich korrekt zitiert sind und die gelegentlich zu beobachtenden Wirren gerade im anglo-amerikanischen Sprachraum damit ausgeräumt sein sollten.

Dem Werk ist unbedingt eine Fortschreibung zu wünschen, nicht zuletzt weil die laufende landesweite Erfassung von Waldameisennestern in Polen umfangreiche neue Daten liefern wird. Punkt- oder Rasterkarten für alle (!) Arten könnten in einer erweiterten Neuauflage den Informationswert steigern. Für die Nutzer wäre ferner ein Register der Taxa hilfreich. Auch hätte sich der Rezensent ein Kapitel zum Ameisenschutz in Polen gewünscht, dessen Tradition bis in das Jahr 1919 zurückreicht.

Die Autoren sind Mitarbeiter der Abteilung „Soziale Insekten und Myrmekophile“ der Polnischen Akademie der Wissenschaften (Warschau) bzw. des Instituts für Zoologie der Ukrainischen Nationalen Akademie der Wissenschaften in Kiew (A. RADCHENKO). Ihre gediegene Arbeit wird helfen, die Ameisen stärker als bisher in breiter angelegte ökologische Untersuchungen einzubeziehen.

Das preiswerte Buch sollte auch außerhalb Europas gebührende Beachtung finden. Schließlich ist es allen in der Ameisenschutzpraxis tätigen Personen sehr zu empfehlen.

Peter BLISS, Halle (Saale)