

DIERSCHKE, H. (1996): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands – eine Einführung. – DIERSCHKE, H. [Hrsg.]: Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 1: 3–6, Floristisch-Soziologische Arbeitsgemeinschaft, Göttingen.

FISCHER, P. (i. D.): Artendiversität der Trockenrasen im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ – Kausalanalyse und Erhaltungsmöglichkeiten durch Schutzgebietssysteme. – Treffpunkt Biologische Vielfalt 5: Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Redaktion:

Jürgen Dengler, Institut für Ökologie und Umweltchemie, Universität Lüneburg, Scharnhorststr. 1, 21335 Lüneburg, dengler@uni-lueneburg.de

Ute Jandt, Hoher Weg 16, D-06120 Halle (Saale), *e-mail*: jandt@botanik.uni-halle.de

URL der Arbeitsgruppe „Trockenrasen“:

<http://www.uni-lueneburg.de/fb4/institut/oekchem/oekologie/trockenrasen/home.htm>

Die Trockenrasen der Insel Saaremaa (Estland): Charakterisierung und Phytodiversität (erste Ergebnisse)

– Steffen Boch & Jürgen Dengler, Lüneburg –

1 Einleitung

Auf der estnischen Insel Saaremaa kommen artenreiche Kalkhalbtrockenrasen über oberflächennah anstehendem Festgestein (Alvare) noch großflächig vor. Sie waren in jüngerer Zeit mehrfach Untersuchungsgegenstand, v. a. im Hinblick auf Ursachen des Artenreichtums sowie populations- und naturschutzbiologische Fragen (z. B. PÄRTEL & al. 1999, 2001). Diese vegetationsökologischen Arbeiten beschränkten sich allerdings meist auf die Gefäßpflanzen, während Moose nur selten und Flechten nie Berücksichtigung fanden. Auch zu den weiteren Trockenrasentypen der Insel existierten bislang kaum Angaben, obwohl aufgrund der vergleichbaren Situation auf der schwedischen Insel Öland (vgl. LÖBEL 2002) mit reichhaltigen Vorkommen von Felsgrusgesellschaften und Sandtrockenrasen zu rechnen war.

Unsere Studie, von der wir hier erste Ergebnisse präsentieren, zielte daher v. a. auf die folgenden Aspekte:

- Floristische und standörtliche Charakterisierung aller Trockenrasentypen Saaremaas.
- Syntaxonomische Einordnung im überregionalen Vergleich.
- Quantifizierung und Vergleich der Artendichten verschiedener Artengruppen (Gefäßpflanzen, Moose, Flechten) auf unterschiedlichen räumlichen Skalenebenen innerhalb des Untersuchungsgebietes und mit anderen Regionen.

2 Das Untersuchungsgebiet

Die estnische Ostseeinsel Saaremaa liegt etwa 20 km westlich der Festlandsküste zwischen 57° 54' und 58° 38' nördlicher Breite und zwischen 21° 49' und 23° 19' östlicher Länge. Sie hat eine Fläche von 2.673 km² und mit ca. 37.000 Einwohnern eine sehr geringe Bevölkerungsdichte von 13,8 Personen/km². Infolge dessen herrscht eine zumeist extensive Landnutzung vor.

Die mittlere Temperatur im Januar liegt im westlichen Teil Saaremaas bei etwa –2,5° C, im östlichen bei etwa –4,5° C; das Julimittel auf der ganzen Insel bei etwa 16,5° C. Die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen variieren je nach Messpunkt zwischen 500 und 600 mm, wobei zur

Vegetationszeit in den Frühjahrsmonaten März bis Mai im Schnitt 100 mm und in den Sommermonaten Juni bis August 160–180 mm fallen. (LAASIMER 1965: 28 ff.)

Auf Saaremaa stehen überwiegend Kalkgesteine an, die im größten Teil der Insel aus dem Silur stammen, im äußersten Südwesten (Halbinsel Sörve) auch aus dem Devon (ALM KÜBLER 2001: 16). Das Festgestein ist teilweise von weichseleiszeitlichen Moränen oder von holozänen Dünen überdeckt.

3 Methodik

Im Zeitraum vom 29.05. bis 14.08.04 wurden 232 Vegetationsaufnahmen angefertigt. Ziel war es, alle auf der Insel vorhandenen Trockenrasentypen zu erfassen und durch Aufnahmen aus möglichst vielen, räumlich getrennten Gebieten zu belegen. Mit Hilfe eines topografischen Kartensatzes (Eesti Baaskaart 1 : 50.000) war es möglich, unbewaldete Flächen zu lokalisieren und aufzusuchen. Es stellte sich heraus, dass besonders im westlichen Teil der Insel viele gut ausgeprägte Trockenrasen vorkommen, während der Osten hauptsächlich durch Äcker, Fett- und Feuchtwiesen oder durch von *Juniperus communis* überwachsene ehemalige Trockenrasenflächen charakterisiert ist.

Für die Vegetationsaufnahmen verwendeten wir durchgängig 4 m² große, visuell homogene Flächen, um die Vergleichbarkeit untereinander und mit Daten aus anderen Regionen, insbesondere jenen von LÖBEL (2001) aus Öland zu ermöglichen. Dabei wurden sämtliche Gefäßpflanzen, Moose und Flechten, einschließlich epigäischer, epilithischer und epiphytischer Sippen erfasst. Zum Zeitpunkt der hier präsentierten Zwischenauswertung war die Nachbestimmung der Kryptogamen noch nicht abgeschlossen, so dass noch mit einer gewissen Erhöhung der Artenzahlen insbesondere bei den epilithischen Krustenflechten und bei den kleinen akrokarpnen Moosen zu rechnen ist. Die hier publizierte Daten stellen damit untere Abschätzungen der tatsächlichen Artendichten dar. Die Sippennomenklatur richtet sich nach JÄGER & WERNER (2001: Gefäßpflanzen), FRAHM & FREY (2004: Moose) und WIRTH (1995: Flechten).

Für die hier präsentierte Auswertung haben wir eine vorläufige, relativ grobe Klassifikation der Aufnahmen in fünf Einheiten in Anlehnung an die Gliederungsvorschläge von DENGLER (2004a, 2004b: Mecklenburg-Vorpommern) und LÖBEL & DENGLER (i. V.: Südsandinavien) durchgeführt. Noch nicht sicher zuordenbare Aufnahmen blieben hierbei unberücksichtigt, sodass sich die folgenden Angaben nur auf 209 Aufnahmen beziehen.

4 Ergebnisse

4.1 Übersicht und Charakterisierung der Vegetationstypen (Tab. 1)

Klasse: Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika & V. Novák 1941

Unterklasse: Sedo-Scleranthenea (Br.-Bl. 1955) Dengler in Dengler & al. 2003 – **Felsgrusgesellschaften**

A1: Als *Saxifraga tridactylites-Sedum album-Gesellschaft* wurden alle Felsgrusgesellschaften zusammengefasst, in denen *Artemisia rupestris* fehlt.

A2: Die *Artemisia rupestris-Gesellschaft* gleicht dem öländischen Crepido pumilae-Allietum alvarensis (Verband: Tortello tortuosae-Sedion albi; vgl. LÖBEL & DENGLER i. V.). Dieser Vegetationstyp besiedelt basenreiche Skelettböden mit geringer Tiefgründigkeit, die oftmals einer winterlichen Überstauung ausgesetzt sind. In Folge dessen treten neben xerophilen Elementen auch hygrophile Arten wie *Agrostis stolonifera*, *Calliergonella cuspidata*, *Fissidens* spp. u. a. höchstet auf.

Unterklasse: Koelerio-Corynepherea (Klika in Klika & V. Novák 1941) Dengler in Dengler & al. 2003 – **Sandtrockenrasen**

B1: Als *Galium verum-Carex arenaria-Gesellschaft* wurden alle Koelerio-Corynepherea-Bestände ohne *Festuca polesica* zusammengefasst. Es handelt sich größtenteils um azidophile Sandtrockenrasen (mittlere Reaktionszahl nach Ellenberg: 4,0), die vermutlich unterschiedlichen Assoziationen aus mehreren Ordnungen der Unterklasse angehören.

B2: Die *Festuca polesica-Gesellschaft* entspricht dem Festucetum polesicae Regel 1928. Diese Gesellschaft ist von Nordostdeutschland über Dänemark, Südschweden, Südfinnland und das Baltikum weiter nach Osten verbreitet (DENGLER 2004a: 324). Im Untersuchungsgebiet besiedelt dieser Vegetationstyp verglichen mit B1 die basenreicheren Standorte auf Sand.

Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944

C: Bei der *Filipendula vulgaris-Helictotrichon pratense-Gesellschaft* handelt es sich um einen basiphilen Halbtrockenrasen der Ordnung Brachypodietalia pinnati Korneck 1974. Innerhalb dieser gehört er zum floristisch „verarmten“, nördlichen Zentralverband Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis Dengler & Löbel in Dengler & al. 2003 (vgl. DENGLER & al. 2003). Bezeichnende Sippen dieses Vegetationstyps sind *Briza media*, *Filipendula vulgaris*, *Homalothecium lutescens* u. a. Diese Gesellschaft besiedelt Alvarflächen mit etwas tiefgründigeren Böden von i. d. R. mehr als 10 cm Mächtigkeit.

Tab. 1: Stark gekürzte Stetigkeitstabelle der fünf unterschiedenen Vegetationstypen.

Gesellschafts-Nr.		B1	B2	A1	A2	C
Aufnahmen pro Gesellschaft		27	39	33	34	76
Trockenrasensippen allgemein (meist KD Koelerio-Corynepherea + Festuco-Brometea)						
Galium verum ssp. verum	G	59	46	55	79	83
Thymus serpyllum ssp. serpyllum	G	52	85	39	44	55
Artemisia campestris	G	56	49	70	53	42
Sedum acre	G	52	67	82	56	30
Ditrichum flexicaule	M	15	51	70	82	47
Thuidium abietinum	M	22	38	42	50	50
Festuca ovina	G	7	8	45	88	51
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	M	11	31	36	62	51
Cladonia pyxidata (ohne ssp. pocillum)	F	44	59	24	18	24
Hieracium pilosella	G	15	5	33	26	51
K Koelerio-Corynepherea						
C Ceratodon purpureus	M	67	87	42	29	9
M Tortula ruralis agg.	M	52	90	36	3	8
F Cetraria aculeata	F	67	54	27	6	5
F Cladonia pyxidata ssp. pocillum	F	7	51	36	59	8
G Cerastium semidecandrum	G	19	28	30	29	9
D Cetraria islandica	F	33	59	27	18	14
UK Koelerio-Corynepherea						
C Carex arenaria	G	74	46	.	.	.
M Racomitrium canescens agg.	M	59	51	.	.	1
F Cladonia furcata ssp. furcata	F	48	54	.	6	13
F Cladonia rei (incl. cf.-Angaben)	F	52	49	3	.	.
D Hieracium umbellatum	G	48	64	6	3	3
M Cephaloziella divaricata	M	48	31	.	.	1
G Pulsatilla pratensis ssp. pratensis	G	41	28	3	.	4
F Hypogymnia physodes	F	26	36	3	3	4

Tab. 1 (Forts.):

Gesellschafts-Nr.		B1	B2	A1	A2	C
Aufnahmen pro Gesellschaft		27	39	33	34	76
Festuca polesica-Gesellschaft						
C Festuca polesica	G	.	100	.	.	.
Koeleria glauca	G	15	51	.	.	.
Dianthus arenarius	G	4	44	.	.	.
UK Sedo-Scleranthenea, O Alysso-Sedetalia, V Tortello tortuosae-Sedion albi						
C Acinos arvensis	G	11	3	61	68	16
Peltigera rufescens	F	11	26	52	76	12
Sedum album	G	.	.	52	71	3
Cladonia symphycarpa	F	.	13	36	68	8
Cladonia furcata ssp. subrangiformis	F	7	3	27	59	14
Bryum caespiticium	M	4	18	33	32	12
Fulgensia bracteata	F	.	.	15	44	.
Psora decipiens	F	.	.	24	26	1
Toninia sedifolia	F	.	.	18	32	.
D Agrostis stolonifera	G	.	.	33	91	8
Poa compressa	G	15	5	64	59	37
Nostoc spec.	A	.	8	21	68	9
Saxifraga tridactylites-Sedum album-Gesellschaft						
C Saxifraga tridactylites	G	.	.	24	.	.
D Echium vulgare	G	.	.	39	15	12
Potentilla argentea agg.	G	.	.	30	9	13
Artemisia rupestris-Gesellschaft						
C Artemisia rupestris	G	.	.	.	100	5
D Fissidens spec.	M	.	.	12	89	28
Sagina nodosa	G	.	.	15	59	3
Euphrasia stricta	G	.	.	3	44	4
K Festuco-Brometea, O Brachypodietalia pinnati						
C Helictotrichon pratense	G	11	5	27	18	92
Homalothecium lutescens	M	4	3	42	59	72
Filipendula vulgaris	G	.	.	12	44	67
Medicago lupulina	G	4	3	45	44	59
Anthyllis vulneraria ssp. vulneraria	G	15	5	55	76	57
Ranunculus bulbosus	G	.	3	30	24	57
Plantago media	G	.	.	6	21	50
Trifolium montanum	G	4	.	3	6	46
Potentilla tabernaemontani	G	15	.	9	53	41
Pseudolysimachion spicatum ssp. spicatum	G	4	8	12	74	39
Lotus corniculatus ssp. corniculatus	G	.	.	3	3	33
Potentilla x subarenaria	G	.	.	18	15	28
Cirsium acaule	G	.	.	6	6	25
Senecio jacobaea	G	.	.	18	3	25
D Plantago lanceolata	G	7	3	39	38	78
Pimpinella nigra	G	26	.	21	24	76
Festuca rubra agg.		15	.	21	35	65
Briza media	G	.	.	.	9	59
Centaurea jacea	G	.	.	33	50	57
Linum catharticum	G	.	.	6	59	55
Dactylis glomerata ssp. glomerata	G	.	3	39	6	53
Fragaria viridis	G	.	.	6	12	49
Sesleria caerulea	G	.	.	3	24	47
Sonstige						
Achillea millefolium ssp. millefolium	G	11	3	45	59	78
Brachythecium albicans	M	22	62	45	6	18

☐ = Charakterart

☐ = gemeinsame Klassendifferenzialart oder Differenzialart eines rangniederen Syntaxons

☐ = bezeichnende Art eines übergeordneten Syntaxons, die in einem zugehörigen Syntaxon (weitgehend) ausfällt

4.2 Biodiversität

Die Gesamtartenzahlen der untersuchten Trockenrasenbestände variieren sehr stark zwischen 1 und 65 Arten pro 4 m². Wie Abb. 1 zeigt, ist der artenreichste Trockenrasentyp des Untersuchungsgebietes die *Artemisia rupestris*-Gesellschaft (Ø 44 Sippen). Die *Saxifraga tridactylites*-*Sedum album*-Gesellschaft (Ø 36 Sippen) und die *Filipendula vulgaris*-*Helictotrichon pratense*-Gesellschaft (Ø 38 Sippen) sind ebenfalls relativ artenreich. Die geringsten Artenzahlen weisen die Sandtrockenrasen der Unterklasse Koelerio-Corynephorenea auf (B1: Ø 22, B2: Ø 23 Sippen).

Moose erreichen die höchste Artendichte innerhalb der unterschiedenen Trockenrasentypen in den beiden Sedo-Scleranthenea-Gesellschaften (A). Flechten weisen generell in den Beständen der Klasse Koelerio-Corynephoretea (A, B) eine höhere Diversität auf als in jenen der Klasse Festuco-Brometea. Der relative Anteil der Nicht-Gefäßpflanzen an der Artendichte auf 4 m² reicht von 23 % in der *Filipendula vulgaris*-*Helictotrichon pratense*-Gesellschaft (C) bis zu 59 % in der *Festuca polesica*-Gesellschaft (B2).

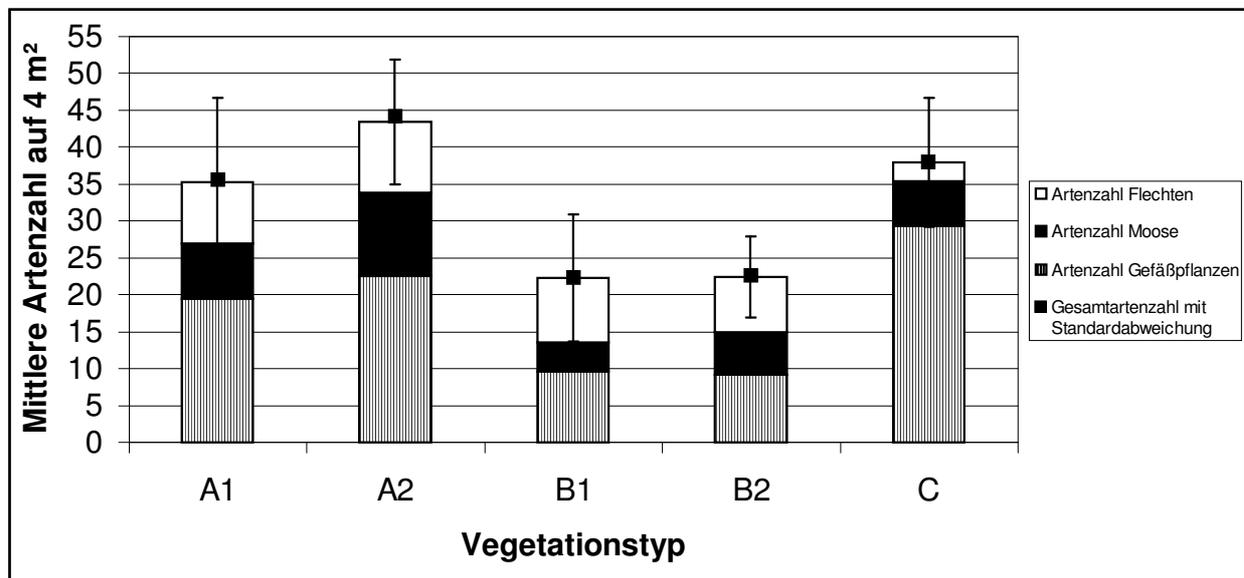


Abb. 1: Gesamt- und gruppenspezifische Artendichten der unterschiedenen Trockenrasentypen. (A1 und A2: Sedo-Scleranthenea, B1 und B2: Koelerio-Corynephorenea, C: Festuco-Brometea).

Im Vergleich zu den Untersuchungen von LÖBEL (2002) auf Öland zeigen sich Parallelen beim relativen Artenreichtum der verschiedenen Typen. Dagegen liegen die von uns gefundenen absoluten Artendichten für alle Gesellschaften etwas niedriger als in ihren öländischen Entsprechungen.

5 Ausblick

Nach der Determination der noch unbestimmten Kryptogamensippen ist eine detaillierte syntaxonomische Bearbeitung der Vegetationsaufnahmen in einem überregionalen Kontext geplant. Zu jeder Vegetationsaufnahme liegen Bodenproben aus dem Wurzelbereich der Pflanzen vor, welche hinsichtlich der Bodenart, des Carbonatgehaltes, des pH-Wertes, des Glühverlustes, des S-Wertes und der Basensättigung analysiert werden sollen, um einerseits die Standortverhältnisse der Vegetationstypen charakterisieren und andererseits den Einfluss dieser Parameter auf die Artenvielfalt ermitteln zu können.

An 16 Stellen des Untersuchungsgebietes wurden Daten zur Artenzahl-Areal-Beziehung und zur räumlichen Heterogenität verschiedener Trockenrasentypen erhoben. Dazu wurden jeweils an den Ecken und in der Mitte einer Gesamtprobestfläche von 10 m × 10 m Subplots eingerichtet, auf denen mit *nested plot*-Design die Artenzusammensetzung und die Artendichte auf den Flächengrößen 1 cm², 9 cm², 100 cm², 900 cm², 1 m², 4 m² und 9 m² ermittelt wurden. Deren Auswertung steht noch aus.

Bei den Biodiversitätsvergleichen sollen weiterhin die Beiträge der einzelnen Artengruppen, Lebensformtypen und Strukturstraten zur Gesamtphytodiversität verschiedener Gesellschaften herausgearbeitet werden. Schließlich streben wir einen überregionalen Vergleich der erhobenen Biodiversitätsdaten mit solchen aus anderen europäischen Regionen an.

Literatur

- ALM KÜBLER, K. (2001): Holocene Environmental Change of Southern Öland, Sweden. – Acta Univ. Ups. 28: 183 S., Uppsala.
- DENGLER, J. (2004a): Klasse: Koelerio-Corynepheretea Klika in Klika & V. Novák 1941 – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen Zone. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 301–326, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J. (2004b): Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944 – Basiphile Magerrasen und Steppen im Bereich der submeridionalen und temperaten Zone. – BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A., ISERMANN, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 327–335, Weissdorn, Jena.
- DENGLER, J., BERG, C., EISENBERG, M., ISERMANN, M., JANSEN, F., KOSKA, I., LÖBEL, S., MANTHEY, M., PÄZOLT, J., SPANGENBERG, A., TIMMERMANN, T., WOLLERT, H. (2003): New descriptions and typifications of syntaxa within the project 'Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability' – Part I. – Feddes Repert. 114: 587–631, Weinheim.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (2004): Moosflora. – UTB 1250: 4. Aufl., 538 S., Ulmer, Stuttgart.
- JÄGER, E. J., WERNER, K. (2001) [„2002“] [Hrsg.]: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – ROTHMALER, W. [Begr.]: Exkursionsflora von Deutschland 4: 9. Aufl., 948 S., Spektrum Akademischer Verl., Heidelberg [u. a.].
- LAASIMER, L. (1965): Eesti NSV Taimkate. – 397 S., Valgus, Tallinn.
- LÖBEL, S. (2002): Trockenrasen auf Öland: Syntaxonomie – Ökologie – Biodiversität. – 178 + XIV S., 4 Tab., Diplomarb., Inst. für Ökologie und Umweltchemie, Univ. Lüneburg.
- LÖBEL, S., DENGLER, J. (i. V.): Weathered rock and outcrop communities (Sedo-Scleranthenea) in Southern Scandinavia with special consideration of Öland. – zur Einreichung bei „Phytocoenologia“.
- PÄRTEL, M., KALAMEES, R., ZOBEL, M., ROSÉN, E. (1999): Alvar grasslands in Estonia: variation in species composition and community structure. – J. Veg. Sci. 10: 561–568, Uppsala.
- PÄRTEL, M., MOORA, M., ZOBEL, M. (2001): Variation in species richness within and between calcareous (alvar) grassland stands: the role of core and satellite species. – Plant Ecol. 157: 203–211.
- WIRTH, V. (1995): Flechtenflora: Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. – UTB 1062: 2. Aufl., 661 S., Ulmer, Stuttgart.

Manuskript eingegangen am 12. 10. 2004, angenommen am 12. 11. 2004.

Anschriften der Verfasser:

Steffen Boch, Goethestraße 12b, D-21335 Lüneburg, *e-mail*: s_boch@web.de

Jürgen Dengler, Institut für Ökologie und Umweltchemie, Universität Lüneburg, Scharnhorststr. 1, 21335 Lüneburg, dengler@uni-lueneburg.de