©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 7: 479–485. Göttingen 1987

Die Methode der Einheitsflächen beim Studium der Ruderalvegetation

– Antonín Pyšek und Petr Pyšek –

Zusammenfassung

Die Methode der Einheitsflächen wurde zur Gewinnung semiquantitativer Angaben über die Zusammensetzung der Ruderalvegetation in Siedlungen erarbeitet. Sie besteht in der Erfassung aller Bestände nach 10 m^2 großen Flächen und der folgenden Addition für jede festgestellte Gesellschaft. Die Verwendung der Methode ermöglicht es, den prozentualen Anteil einer Gesellschaft an der Vegetation eines Gebietes auszudrücken und die Beziehungen zwischen der Gesellschaft und einigen Standortsfaktoren besser zu bewerten (z.B. die Verbreitung der Gesellschaften nach dem Höhengradienten).
Die Angaben über die Vegetationszusammensetzung können mit multivariaten Methoden ausgewertet werden. Hieraus ergeben sich Indikationen verschiedener Standortsbedingungen (menschliche Aktivität, Unterschiede im Klima). Außerdem kann man verschiedene Gebiete nach der Zusammensetzung der Ruderalvegetation vergleichen.

Abstract

To obtain semi-quantitative data on the composition of ruderal vegetation in human settlements, a method of unit areas has been worked out. This consists of field estimation on 10 m^2 areas covered by a known community and later summation of these unit areas for each community under study. The use of the method enables one to express percentage occurences of communities at the locality and to make better estimates of relationships between communities and environment (e.g. distribution of communities along an altitudinal gradient).
Data on the composition of the vegetation cover can be analyzed by multivariate analysis. This makes it possible to indicate some habitat conditions if ruderal vegetation caused by human activities or climate. Different regions can also be compared by means of ruderal vegetation.

Einleitung

In der mitteleuropäischen phytozönologischen Literatur stößt man bei der Bewertung des Vorkommens von Gesellschaften auf Begriffe wie „selten", „geläufig" usw., die jedoch nur sehr grob und unbestimmt über den Anteil der betreffenden Gesellschaft an der Pflanzendecke eines bestimmten Untersuchungsgebietes Auskunft geben. Deshalb haben wir die Methode der Einheitsflächen ausgearbeitet, die es ermöglicht, quantitative Angaben über die Vertretung einzelner Komponenten der Vegetation zu gewinnen.

Definition der Einheitsfläche

Die Verwendung der Methode im Gelände kann folgendermaßen beschrieben werden: Bei der Untersuchung einer Lokalität (in unserem Fall meistens eine Gemeinde oder Stadt) typisiert man zuerst die unterscheidbaren syntaxonomischen Einheiten des Untersuchungsgebietes, mit denen man arbeiten wird. In der mitteleuropäischen Phytozönologie handelt es sich in der Regel um Assoziationen oder Bestände einer bestimmten dominanten Art. Für diese syntaxonomischen Einheiten wollen wir quantitative Angaben ihrer Flächenausdehnung gewinnen. Hierzu dient die Methode der Einheitsflächen:
Als Einheitsfläche dient jede von einer Gesellschaft bewachsene ca. 10 m^2 große Fläche. Im Gelände wird dann die Anzahl solcher Einheitsflächen für jede Assoziation bzw. jeden Bestand, mit denen gearbeitet wird, registriert. So notieren wir z.B. auf einem Schuttabladeplatz von 100 m^2, der mit einer Gesellschaft bewachsen ist, für diese Gesellschaft 10 Einheitsflächen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Nach Beendigung der Geländearbeit haben wir somit für jede Gesellschaft eine halbquantitative Angabe über die Fläche, die sie im Gebiet einnimmt. Die Registrierung im Gelände wird durch Schätzung vorgenommen, da ein genaues Vermessen der Fläche aus Zeitgründen unmöglich ist. Angesichts der Ziele der Arbeit ist eine große Anzahl halbquantitativer Angaben wertvoller, auch wenn sie mit Fehlermöglichkeiten der Schätzung belastet sind. Da aber die Geländearbeit in der Regel von ein und derselben Person durchgeführt wird, bleibt dieser Fehler (Über- oder Unterbewertung der Fläche) ungefähr gleich groß. Das genaue Vermessen einer von einer bestimmten Gesellschaft bewachsenen Fläche würde darüber hinaus auf das Problem der unregelmäßigen Grenzen der Bestände und ihre gegenseitigen Überlappungen stoßen.

Unsere langjährigen Erfahrungen zeigen, daß beim Studium der Ruderalvegetation die Fläche von 10 m^2 am günstigsten ist, und zwar aus folgenden Gründen:

- Eine Vergrößerung der Einheitsfläche würde die Bewertung von kleinflächig entwickelten Beständen erschweren, die in Siedlungen sehr häufig sind. Solche Fragmente addieren wir in den angeführten 10 m^2.
- Eine Verkleinerung ist ungeeignet, weil auf ausgedehnteren Standorten (z.B. Schuttabladeplätze und Müllhalden) mit großflächig entwickelten Beständen die Arbeit mit einer kleineren Fläche notwendigerweise das Fehlerrisiko erhöhen würde.

Die verwendete Fläche von 10 m^2 kann zwar nur schwer auf ein Quadrat übertragen werden, mit dem in der Phytozönologie am häufigsten gearbeitet wird, aber die Ruderalvegetation ist oft streifenförmig entwickelt (Säume von Verkehrswegen, Wasserläufen, Zäunen oder Mauern), d.h. auf Lokalitäten, wo eine gewaltsame Anwendung des Quadrats zu einer wesentlichen Verkleinerung der Einheitsfläche führen würde.

Das Abschätzen der Fläche von 10 m^2 läßt sich im Gelände gut einüben. Bei der Arbeit mit anderen Vegetationstypen kann man jedoch die Größe der Einheitsfläche auch anders wählen, entsprechend dem gegebenen Zweck.

Bei der Auswertung der durch die beschriebene Methode gewonnenen Angaben übertragen wir in der Regel die Anzahl der Einheitsflächen in Prozentwerte. Hierdurch gewinnen wir Angaben über die prozentuale Zusammensetzung der Pflanzendecke. Ein Vorteil dieses Vorgehens ist auch, daß durch diese Umrechnung der Schätzfehler praktisch eliminiert wird. Die Methode wurde zum erstenmal von A. PYŠEK (1975) benutzt.

Verwendung der Methode

Die bisherige Verwendung der Methode eröffnete verschiedene Möglichkeiten, die wir mit konkreten Beispielen illustrieren wollen:

1. Zusammensetzung der Pflanzendecke

Der prozentuale Anteil einzelner Komponenten der Vegetation einer Lokalität ermöglicht sowohl eine genaue Vorstellung über das untersuchte Gebiet auch einen Vergleich verschiedener Gebiete, Lokalitäten oder Standorte. Man kann hierfür Koeffizienten der Ähnlichkeit verwenden (s. GOODALL 1973). Ein Beispiel dafür gibt Tabelle 1 mit Angaben aus einigen Gebieten Böhmens (die angeführten Daten betreffen die Verbände des phytozönologischen Systems). Es handelt sich vorwiegend um Komplexe von Dörfern; lediglich die letzte Spalte enthält Angaben über die Vegetation von Prager Industriebetrieben. Man sieht, daß die Unterschiede beträchtlich sind; eine präzise Erfassung des Anteils einzelner Vegetationskomponenten ermöglicht darüber hinaus die Darstellung feinerer Nuancen.

Die im Gelände gewonnenen Angaben ermöglichen außerdem die Berechnung einiger weiterer Charakteristika, z.B. der Vegetationsdiversität (s. P. PYŠEK 1982, HARRIS 1983, P. PYŠEK u. A. PYŠEK 1985), ausgedrückt durch den Shannon-Wiener Koeffizienten H' (ODUM 1971). Die Gesamtzahl der in einer Gemeinde verzeichneten Einheitsflächen weist auf den Raum hin, den die Ruderalvegetation zur Verfügung hat (Tab. 1).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1: Vergleich der Pflanzendecke in verschiedenen Gebieten Böhmens (Angaben in %); außer Prag, wo Angaben aus Industriebetrieben angeführt werden, handelt es sich um die Zusammensetzung der Vegetation in einem Komplex von Dörfern

Verband	Böhmischer Karst	Elbniederung	Westböhmen	Prag
Bidention tripartiti	5,3	0,5	5,7	0,2
Chenopodion glauci	0,9	0,2	2,1	–
Malvion neglectae	1,4	0,5	5,2	0,5
Bromo-Hordeion	1,4	0,3	0,4	0,4
Sisymbrion officinalis	8,1	35,1	2,2	8,6
Polygono-Chenopodion polyspermi	–	1,7	–	–
Onopordion acanthii	0,1	0,7	0,5	–
Dauco-Melilotion	1,6	1,2	0,1	1,0
Galio-Alliarion	0,2	–	0,1	0,2
Arction lappae	3,9	10,0	1,2	12,7
Aegopodion podagrariae	46,5	5,6	30,8	9,6
Convolvulvo-Agropyrion	5,0	9,7	3,7	33,2
Agropyro-Rumicion	2,9	0,4	10,2	0,2
Polygonion avicularis	20,4	26,6	27,5	18,1
Arrhenatherion elatioris	–	6,3	–	4,1
Balloto-Sambucion	–	0,9	0,2	8,7
insgesamt %	100,0	100,0	100,0	100,0
durchschnittliche Vegetationsdiversität H'	3,16	3,84	2,71	1,95
Anzahl der Einheitsflächen	1334	1298	8571	1307

Tabelle 2: Veränderungen im Anteil der Gesellschaften an der Zusammensetzung der Vegetation der westböhmischen Siedlungen in den Jahren 1971–1985

Vorkommen ausgewählter Gesellschaften (Anteil an der Vegetationsdecke in %)	1971–75	1985
Chenopodietum glauco – rubri	2,0	0,2
Malvetum neglectae	7,5	2,2
Tanaceto – Artemisietum vulgaris	2,9	11,8
Balloto nigrae – Chenopodietum boni-henrici	11,5	7,1
Lolio – Plantaginetum majoris	17,6	27,1
Gesamtzahl der Einheitsflächen	1058	1035
durchschnittliche Vegetationsdiversität H'	2,68	2,41

2. Dynamik der Ruderalvegetation

Die Methode wurde erfolgreich für die Quantifizierung von Veränderungen benutzt, zu denen es in der Zusammensetzung der westböhmischen Siedlungsvegetation in den letzten 15 Jahren gekommen ist. Acht ausgewählte Siedlungen wurden in den Jahren 1971–75 bearbeitet und dann wiederum 1985. Tabelle 2 zeigt quantitativ den Rückgang bzw. den Zuwachs von ausgewählten Gesellschaften sowie die Abnahme der Vegetationsdiversität. Die festgestellten Veränderungen können durch Veränderungen der Lebensweise, Wirtschaftsweise, Bautätigkeit u.a. erklärt werden (A. PYŠEK u. P. PYŠEK im Druck).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3. Verteilung der Gesellschaften nach ökologischen Gradienten

Am Beispiel der Meereshöhe, die in Westböhmen die Zusammensetzung der Siedlungsvegetation beeinflußt, wird gezeigt, wie man mit der Einheitsflächenmethode die Verhältnisse quantitativ und auch graphisch erfassen kann. Die Veränderungen in der Verbreitung ausgewählter Gesellschaften in Abb. 1 gehen auf die in Tabelle 3 angeführten Angaben zurück. Man sieht, daß das Optium des Vorkommens einzelner Gesellschaften in unterschiedliche Höhenbereiche fällt. Die Vegetationsdiversität H' nimmt mit steigender Höhe allmählich ab (s. P. PYŠEK 1985, P. PYŠEK u. A. PYŠEK 1985).

Dieses ist ein Beispiel, wie die beschriebene Methode zur Präzisierung von Informationen über die Verbreitung und Vertretung der Gesellschaften beitragen kann.

Tabelle 3: Vorkommen einiger Syntaxa in Abhängigkeit von der Meereshöhe.
(Prozentualer Anteil der einzelnen Syntaxa an der Vegetation der Gemeinden in der jeweiligen Höhenstufe)

Höhenbereich in m	300–350	350–400	400–450	450–500	500–550	550–600	600–700	700–800	800→
Malvetum negletae	7,0	6,7	5,1	7,7	3,1	4,3	1,2	–	–
Sisymbrion officinalis	7,9	2,3	1,8	1,6	0,3	0,5	1,5	0,8	0,8
Arction lappae	15,6	15,4	8,5	17,3	11,8	8,8	6,2	1,4	0,8
Balloto nigrae-Chenopodietum	8,6	11,5	6,4	9,3	6,5	4,3	–	–	–
Tanaceto-Artemisietum vulgaris	5,1	3,6	5,1	7,0	5,1	3,8	6,2	1,4	0,8
Aegopodion podagrariae	20,3	25,4	23,9	24,4	27,7	32,6	35,2	47,1	48,3
Potentilletum anserinae	6,8	9,0	12,3	8,4	15,6	17,2	4,6	6,4	–
Lolio-Plantaginetum majoris	23,6	19,8	21,7	17,8	21,6	21,4	23,1	25,1	28,6
Polygonetum avicularis	10,0	10,5	6,3	5,8	2,1	2,9	–	0,7	–
durchschnittliche Vegetationsdiversität H'	3,10	2,76	2,86	2,77	2,60	2,58	2,21	2,01	1,62

4. Indikation von Klima- und Standortsverhältnissen

In der Arbeit von P. PYŠEK u. A. PYŠEK (1985) wurden die gewonnenen Data aus westböhmischen Siedlungen mit dem Computer ausgewertet (principle component analysis [PCA] nach ORLÓCI 1978). Das Ziel war es, festzustellen, ob es eine Beziehung zwischen der Zusammensetzung der Ruderalvegetation und den Einheiten der geobotanischen Rekonstruktionskartierung gibt. Die Ordination der Gemeinden aufgrund des Vorkommens von Verbänden der Ruderalvegetation zeigte gewisse Möglichkeiten auf (Einzelheiten bei P. PYŠEK 1985, P. PYŠEK u. A. PYŠEK 1985). Die Unterschiede im Vorkommen einiger Syntaxa der Ruderalvegetation in den Gebieten der verschiedenen Einheiten der geobotanischen Rekonstruktionskartierung werden in der Tabelle 4 gezeigt.

Analog wurden Angaben über Dörfer im Böhmischen Karst der Computerbearbeitung unterzogen (P. PYŠEK 1982). Die Grundlage bildeten wiederum Verbände, die bei der Ruderalvegetation besser definierte, kompaktere Einheiten als Assoziationen darstellen. Die Verwendung der Angaben über das prozentuale Vorkommen der Verbände bietet deshalb insgesamt bessere Ergebnisse als die Arbeit mit Assoziationen, die oft recht unterschiedlich aufgefaßt werden.

Ein Ergebnis ist die Ordination in Abb. 2, die gut die Realität im Gelände widerspiegelt: die Gemeinden 1 und 5 liegen in einem Flußtal; es führt durch sie eine Eisenbahnstrecke, was die Vegetationsdiversität erhöht. Die Gemeinden 2 und 4 liegen im tief eingeschnittenen Inversionstal

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

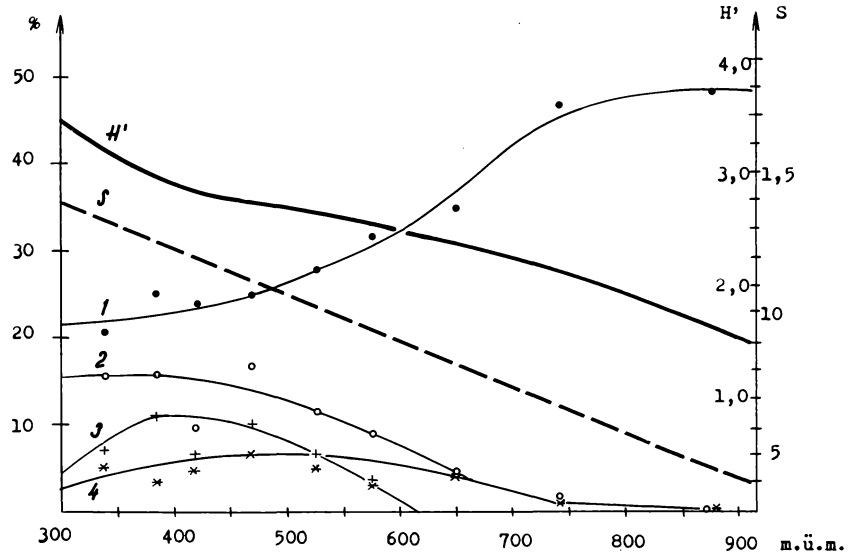


Abb. 1: Vorkommen ausgewählter Syntaxa in Abhängigkeit von der Seehöhe: *Aegopodion podagrariae* (1, volle Punkte), *Arction lappae* (2, leere Punkte), *Balloto nigrae-Chenopodietum boni henrici* (3, Kreuzchen). *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* (4, Sternchen).
Veränderungen der Vegetationsdiversität H' und der Anzahl der Gesellschaften S. (nach P. PYŠEK u. A. PYŠEK 1985).

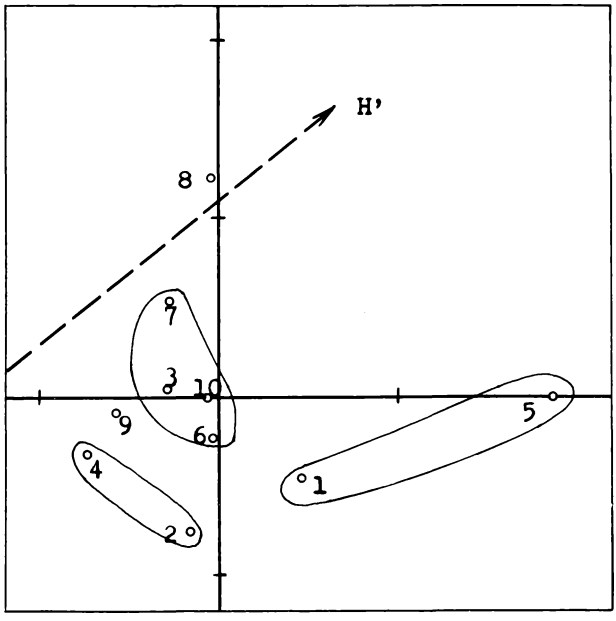


Abb. 2: Ordination der Gemeinden auf der Grundlage der Zusammensetzung der Vegetation (nach P. PYŠEK 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

eines Baches; das kältere Klima wirkt sich beträchtlich auf die Zusammensetzung der Vegetation aus. Die übrigen nahe beieinander liegenden Gemeinden gehören zur landwirtschaftlich intensiv genutzten Landschaft. Ihre Vegetationsdiversität wird durch die menschliche Tätigkeit erhöht (landwirtschaftliche Objekte, Müllplätze u.dgl.).

Die durch die Einheitsflächenmethode gewonnenen Daten können also unter zwei Hauptaspekten verwendet werden:

a) regional
Die gewonnenen Informationen dienen zur Quantifizierung der Zusammensetzung der Vegetation eines bestimmten Gebietes. Sie dienen auch zur Bewertung der Dynamik der Ruderalvegetation und der Veränderungen, zu denen es im Zusammenhang mit der Veränderung der Lebensweise in Siedlungen kommt. Man kann sie auch zur Indikation von Standortverhältnissen und zum Gebietsvergleich unter dem Aspekt der Ruderalvegetation heranziehen.

b) syntaxonomisch
Mittels der beschriebenen Methode können über einzelne Gesellschaften wertvolle Informationen gewonnen und quantitativ ausgedrückt werden. Es handelt sich z.B. um die Häufigkeit des Vorkommens, die Bindung an bestimmte ökologische Faktoren (z.B. Meereshöhe), um Angaben über die Syndynamik u.dgl. Die Methode ermöglicht auch die Computerbearbeitung der Angaben, was ein breites Wirkungsfeld zur Erweiterung der Informationsbasis über die Siedlungsvegetation eröffnet.

Tabelle 4: Verbreitung einiger Syntaxa der Ruderalvegetation und Werte der Vegetationsdiversität H' in Gebieten der geobotanischen Rekonstruktionskartierung. Die Angaben drücken den prozentualen Anteil der einzelnen Syntaxa aus.

Einheit	Meereshöhe	H'	Malvetum neglectae	Sisymbrion officinalis	Arction lappae	Aegopodion podagrariae	Potentilletum anserinae	Lolio-Plantaginetum majoris	Polygonetum avicularis	Bidentetum tripartiti
Carpinion betuli	380–540	3,17	8,7	2,5	25,8	20,7	8,5	12,4	8,3	5,1
Quercion robori-petraeae	320–620	2,70	4,4	1,8	13,5	27,1	10,6	22,5	6,3	7,4
Alno-Padion	320–790	2,64	4,5	2,0	11,3	28,8	10,0	22,8	4,4	7,1
Pino-Quercetum	485–570	2,46	3,6	0,5	9,8	27,5	19,3	16,5	0,4	11,8
Fagion	510–950	2,15	2,4	0,5	7,0	30,6	8,8	35,9	0,7	1,1
Luzulo-Fagion	560–770	2,20	0,5	1,2	3,0	47,5	7,1	21,7	3,0	5,2
Piceetum hercynicum + Bazzanio-Piceetum	770–810	1,76	–	–	–	51,1	–	24,4	–	–

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Schriften

GOODALL, D.W. (1973): Sample similarity and species correlation. – In: WHITTAKER, R.H. (Edit.): Ordination and classification of communities. Handbook of vegetation science 5. The Hague.
HARRIS, H. (1983): Diversity quantification and ecological evaluation in fresh water marshes. – Biol. Conserv. 27:9–110. London.
ODUM, E.P. (1971): Fundamentals of ecology. – The Hague.
ORLOCI, L. (1978): Multivariate analysis in vegetation research. – The Hague.
PYŠEK, A. (1975): Vegetace chemického závodu Lachema n.p. Brno závod Julia Fučíka v Kaznějově, okres Plzeň-sever. – Zpr. Muz. Západočes. Kraje. 18:5–15. Plzeň.
PYŠEK, A., PYŠEK, P. (im Druck): Quantitative Bewertung der Vegetationsdynamik in westböhmischen Siedlungsgebieten in den letzten 15 Jahren. – Ber. Internat. Sympos. Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen 1986. Halle/Saale.
PYŠEK, P. (1982): Sídlištní vegetace Českého krasu. – Dipl. Arbeit. Depon. In Bibl. Kat. Bot. Přírod. Fak. UK Praha. Mscr.
PYŠEK, P. (1985): West Bohemian ruderal vegetation response to the gradient of climate changes and human activities. – In: LEEMANS, R., PRENTICE, I.C., VAN DER MAAREL, E. (Edit.): Theory and models in vegetation science. Abstracts. Studies in Plant Ecology 16:85–85. Uppsala.
PYŠEK, P., PYŠEK, A. (1985): Die Ausnutzung der Ruderalvegetation zur quantitativen Indikation von Standortverhältnissen mit Hilfe von Einheitsflächen (am Beispiel westböhmischer Siedlungen). – Fol. Mus. Rer. Natur. Bohemiae Occid 22: 1–35. Plzeň.

Adresse der Verfasser:
RNDr. CSc. Antonín Pyšek, RNDr. Petr Pyšek
Popelnicová 52, CS-312 06 Plzeň

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: NS_7

Autor(en)/Author(s): Pysek Antonik, Pysek Petr

Artikel/Article: Die Methode der Einheitsflächen beim Studium der Ruderalvegetation 479-485