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

# Zur Ökologie und Systematik der Sand-Trockenrasen und Trockenwiesen NO-Polens

- Anna-Barbara Kozłowska und Urszula Wierzchowska -

ZUSAMMENFASSUNG

Auf den glazifluvialen Hügeln der Masurischen und Litauischen Seenplatten im Bereich des Pommerschen Stadium der Weichselvereisung wurden die Rasen-Gesellschaften untersucht. Es ergaben sich 4 Vegetationseinheiten auf Grund der pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Angaben, die zu den Sand-Trockenrasen bzw. Trockenwiesen gehören. Als neue Sandtrokkenrasen-Gesellschaft wird die *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. beschrieben. Außerdem lassen sich eine Sandtrockenrasen-Rumpfgesellschaft (*Amerion elongatae*), eine *Arrhenatherion*-Rumpfgesellschaft und eine Übergangsgesellschaft zwischen den Sandtrockenrasen und trockenen Wiesen erkennen. Die untersuchten Einheiten werden mit nahe verwandten aus umliegenden Gebieten verglichen; hieraus ergibt sich die Eigenart der Vegetation im Bereich der Masurischen und Litauischen Seenplatten.

ABSTRACT

The dry grasslands from the Masurian and Lithuanian lake districts were studied. These grasslands occupy hills of fluvioglacial origin dating from the Pommeranian stage of the Vistulian glaciation. Four vegetation units are distinguished, based on phytosociological and soil data. These include dry grasslands on sand and dry meadows. One of them, the *Acinos arvensis-Poa compressa* community is firstly distinguished. The other units are: a more poorly developped community (Rumpfgesellschaft) of sandy grasslands (*Armerion elongatae*), the poorly developped dry meadows (*Arrhenatherion*), and a transitional community between sandy grasslands and dry meadows. Comparison of the above mentioned units with well known, similar associations from neighbouring regions shows the special character of the vegetation from the Masurian and Lithuanian lake districts.

## EINLEITUNG

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Kenntnis der syntaxonomischen und ökologischen Differenzierung der Sandtrockenrasen und trockenen Wiesen NO-Polens. Von diesem in jeder Hinsicht am Rande liegenden Übergangsgebiet fehlen noch immer genaue Angaben über seine Pflanzengesellschaften. Da die Sandtrockenrasen und besonders die trockenen Wiesen in Polen noch nicht vollständig syntaxonomisch bearbeitet sind, haben die hier veröffentlichten Vegetationsaufnahmen und ihnen entsprechende Bodenuntersuchungen ihren besonderen Wert: sie verbessern die Möglichkeiten einer zukünftigen syntaxonomischen Synthese dieser Pflanzengesellschaften und fördern eine ausführlichere Kenntnis der Pflanzendecke NO-Polens.

## DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Relief NO-Polens ist von glazialer Herkunft, besonders ausgesprochen im Pommerschen Stadium der Weichselvereisung. Die im Bereich der ehemaligen Flächenvereisung vorkommenden zahlreichen Hügel verschiedener, meist glazifluvialer Herkunft sind dort landschaftsbestimmend. Sie sind meistens von steppenähnlichen Rasen mit wärmeliebenden Pflanzen bewachsen. So weichen die Hügel von den sie umgebenden Feldern ab und bilden einen deutlich anderen Standortstyp, der als extensive Rinder- (seltener Schaf-)Weide genutzt wird. Die Hügel sind aus verschiedenem Ausgangsmaterial aufgebaut; meistens handelt es sich um anlehmigen Sand mit großem Kiesanteil. Der Boden enthält verhältnismäßig viel $CaCO_3$.

Die südexponierten, mit Rasen bewachsenen Hänge scheinen ein typischer Standort von Xerothermrasen der *Festucetalia vallesiacae* zu sein. Bei näherer Untersuchung zeigt es sich, daß sie keinen bisher beschriebenen Gesellschaften ähnlich sind. So wurde ihre Bearbeitung unternommen, um ihre syntaxonomische Zugehörigkeit und Zusammenhänge mit verwandten Gesellschaften feststellen zu können. Die Vegetationsaufnahmen wurden im Gebiet der westlichsten Ausläufer der Litauischen Seenplatte und im östlichen Teil der Masurischen Seenplatte im Bereich des Pommerschen Stadium der Weichselvereisung gemacht. Die Bearbeitung umfaßte die Gebiete bis zur nördlichen und östlichen Staatsgrenze Polens, zu den Großen Masurischen Seen im Westen und bis zur Grenze des Pommerschen Stadium der Vereisung im Süden (Abb. 1).

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

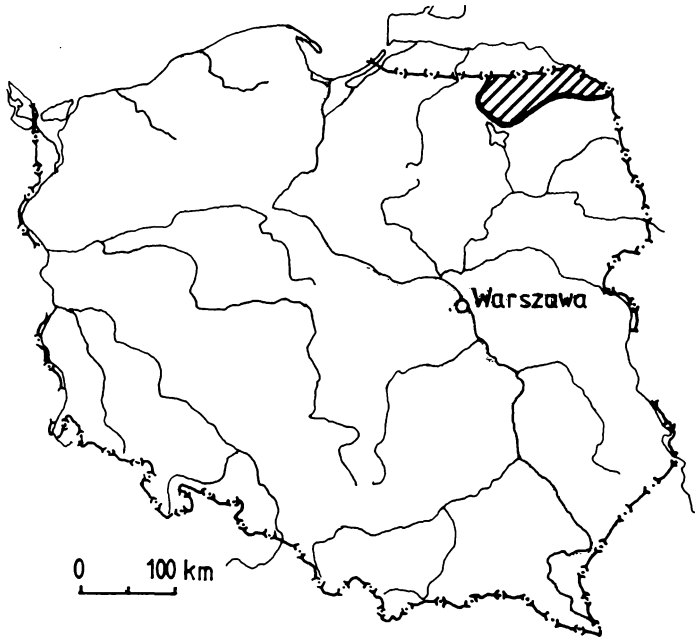


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

METHODEN

Von den Vegetationsaufnahmen sind 51 in Tabelle 1 zusammengestellt. Die ökologische Charakteristik der unterschiedenen Einheiten basiert auf 23 Bodenproben aus dem $A_1$-Horizont (0-15 cm), d.h. aus dem Niveau, in dem die meisten Rasenpflanzen wurzeln. Folgende Bodeneigenschaften wurden im Labor bestimmt (Tab. 2):

- Körnung (Aräometermethode von CASAGRANDE-PRÓSZYŃSKI)
- pH (in $H_2O$ und in KCl, potentiometrisch mit der Kalomelelektrode)
- austauschbare Basen (spektroskopisch)
- Humusgehalt (als C) (nach der TURIN-Bichromatmethode)
- hydrolytische Azidität (nach KAPPEN)
- Summe der Austauschbasen (S)
- Sorptionskapazität (T)
- Basensättigung (V)

Die Analysenergebnisse wurden statistisch bearbeitet, um eine auf ihrer Ähnlichkeit begründete Ordnung zu finden. Es wurde die diagraphische Methode von CZEKANOWSKI (Abb. 2) und die Methode der Breslauer Taxonomie (Abb. 3) angewandt, welche die Euklid'schen Abstände (D) zwischen allen verglichenen Elementen als Ordnungsgrundlage benutzt.

PFLANZENSOZIOLOGISCH-BODENKUNDLICHE KENNZEICHNUNG DER RASEN

Auf Grund der Tabelle 1 (im Anhang) lassen sich die Rasen der glazifluvialen Hügel in 4 Gruppen einteilen. Grundlage der Einteilung sind vor allem Arten aus drei Klassen: *Sedo-Scleranthetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* und *Festuco-Brometea*. Die Berechnung des systematischen Gruppenwertes nach TÜXEN & ELLENBERG (1937) dieser drei syntaxonomischen Einheiten aus je vier unterschiedenen Aufnahmegruppen ergibt folgende Werte:

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| *Sedo-Scleranthetea* | 1271,0 | 802,8 | 238,0 | 30,5 |
| *Molinio-Arrhenatheretea* | 1070,4 | 545,9 | 627,3 | 1504,4 |
| *Festuco-Brometea* | 582,5 | 425,6 | 266,6 | 199,9 |

Nach dem systematischen Gruppenwert läßt sich feststellen, daß die beiden ersten Einheiten zur Klasse *Sedo-Scleranthetea*, die übrigen zur Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* gehören.

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

Die erste Gruppe (Aufn. 1-4) hat keine eigene Art und stellt eine Rumpfgesellschaft aus der Ordnung *Festuco-Sedetalia* dar, vermutlich aus dem Verband *Armerion elongatae*, denn es fehlen zahlreiche kontinentale Arten, die für das *Koelerion glaucae* kennzeichnend sind. Diese Sandtrockenrasen kommen auf Böden mit den niedrigsten pH-Werten und Calcium-Gehalten vor (s. Tab. 2). Diese Böden bilden auf dem Diagramm (Abb. 2) und dem Dendriten (Abb. 3) eine eigene Gruppe. Ihre Eigenart beruht jedoch nicht auf Körnungsunterschieden, sondern ist vermutlich mit einem früheren Sukzessionsstadium der Vegetation auf den Brachfeldern verbunden.

Gruppe 2 (Aufn. 5-21) bildet die interessanteste Rasenform im untersuchten Gebiet und ist deshalb Hauptgegenstand der vorliegenden Arbeit. Die Gruppe hat ihre eigenen Charakterarten (*Poa compressa* und *Acinos arvensis*), die zusammen mit *Sedum acre*, *Hieracium pilosella*, *Potentilla argentea* und *Medicago falcata* ihre charakteristische Artenkombination bilden. Nach dem systematischen Gruppenwert gehört sie eindeutig zu den *Sedo-Scleranthetea*, obwohl der Anteil der Xerothermrasen- und Wiesenarten auch bedeutend ist.

Auch die Böden dieser Gesellschaft zeigen eigenständige Bedingungen. Es sind Sande und anlehmige Sande mit einem wechselnden Kiesanteil (7 bis 34,1%) und einem großen Übergewicht von Fein- und Mittelsand gegenüber Grobsand. Die Böden sind basenreich; ihr Gehalt in me/100 g Boden beträgt: $Ca^{++}$: 9,43 ± 1,41; $Mg^{++}$: 0,62 ± 0,18; $K^{+}$: 0,13 ± 0,04; $Na^{+}$: 0,08 ± 0,02. Die Summe der Kationen (S) beträgt 10,27 ± 1,41. Diese Böden unterscheiden sich von den anderen durch die niedrige hydrolytische Azidität ($H_h$= 1,31 ± 0,40). Ihre Sorptionskapazität beträgt 11,58 ± 1,43. Die Basensättigung und pH-Wert sind hoch: (V) = 88,2 ± 3,73; $pH_{h_2O}$ = 7,4; $pH_{KCl}$ = 7,0. Der Humusgehalt (C.) schwankt um 1,09 ± 0,30%.

Diese Böden sind also leicht, schwach neutral, verhältnismäßig nährstoffreich, basengesättigt und schwach humos. Sie sondern sich auf dem Diagramm und dem Dendriten als eine kompakte, zentralliegende und kernbildende Gruppe ab.

Weil das gesamte Areal und die innere Variabilität der Gesellschaft noch nicht bekannt sind, nennen wir sie vorläufig *Acinos arvensis-Poa compressa*-Gesellschaft.

**Tabelle 2: Die wichtigsten Bodeneigenschaften**

| Lfd. Nr | Afn. Nr | pH in $H_2O$ | pH in KCl | me/100 g der Boden $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $K^{+}$ | $Na^{+}$ | S | $H_h$ | T | $V_s$ | C. org. /%/ | Körnung > 1 | 1 - 0,1 | 0,1-0,02 | < 0,02 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 6,0 | 5,1 | 1,29 | 0,15 | 0,04 | 0,05 | 1,53 | 2,86 | 4,39 | 34,85 | 0,72 | 6 | 80 | 12 | 8 |
| 2 | 2 | 6,0 | 5,1 | 1,69 | 0,25 | 0,08 | 0,05 | 2,05 | 3,58 | 5,63 | 36,41 | 1,25 | 9 | 86 | 6 | 8 |
| 3 | 4 | 6,4 | 5,7 | 0,99 | 0,17 | 0,10 | 0,05 | 1,31 | 1,82 | 3,13 | 41,85 | 0,61 | 10 | 90 | 3 | 7 |
| 4 | 40 | 6,4 | 5,8 | 3,19 | 0,34 | 0,08 | 0,01 | 3,62 | 2,34 | 5,96 | 60,67 | 1,24 | 29 | 79 | 9 | 12 |
| 5 | 39 | 6,7 | 6,2 | 2,99 | 0,22 | 0,08 | 0,01 | 3,30 | 1,24 | 4,54 | 72,63 | 0,59 | 41 | 81 | 10 | 9 |
| 6 | 25 | 6,9 | 6,4 | 4,59 | 0,48 | 0,06 | 0,03 | 5,16 | 1,43 | 6,59 | 78.30 | 0,75 | 41 | 88 | 4 | 8 |
| 7 | 9 | 7,6 | 7,4 | 11,17 | 0,26 | 0,08 | 0,11 | 11,62 | 0,72 | 12,34 | 94,17 | 0,54 | 7 | 90 | 4 | 6 |
| 8 | 5 | 7,6 | 7,4 | 11,17 | 0,40 | 0,11 | 0,07 | 11,75 | 0,52 | 12,27 | 95,76 | 0,65 | 26 | 92 | 1 | 7 |
| 9 | 19 | 7,7 | 7,3 | 9,68 | 0,49 | 0,09 | 0,07 | 10,33 | 0,58 | 10,91 | 94,68 | 0,48 | 25 | 78 | 12 | 10 |
| 10 | 7 | 7,8 | 7,5 | 9,28 | 0,21 | 0,09 | 0,07 | 9,65 | 0,46 | 10,11 | 95,45 | 0,35 | 9 | 93 | 1 | 6 |
| 11 | 16 | 7,6 | 7,2 | 11,67 | 0,54 | 0,12 | 0,11 | 12,44 | 0,91 | 13,35 | 93,18 | 0,74 | 20 | 84 | 4 | 12 |
| 12 | 15 | 7,4 | 7,0 | 7,28 | 0,43 | 0,13 | 0,09 | 7,93 | 1,30 | 9,23 | 85,91 | 1,09 | 27 | 82 | 7 | 11 |
| 13 | 13 | 7,3 | 7,0 | 9,48 | 0,67 | 0,09 | 0,09 | 10,33 | 1,95 | 12,28 | 84,12 | 1,37 | 28 | 82 | 6 | 12 |
| 14 | 11 | 7,5 | 7.0 | 8,38 | 0,53 | 0,13 | 0,03 | 9,07 | 1,43 | 10,50 | 86,38 | 1,42 | 24 | 78 | 6 | 16 |
| 15 | 10 | 7,0 | 6,6 | 9,08 | 0,56 | 0,13 | 0,07 | 9,84 | 1,98 | 11,82 | 78,76 | 1,39 | 26 | 66 | 14 | 20 |
| 16 | 8 | 7,3 | 7,0 | 12,47 | 0,71 | 0,18 | 0,07 | 13,43 | 2,34 | 15,77 | 85,16 | 1,93 | 27 | 81 | 6 | 13 |
| 17 | 20 | 7,4 | 7,1 | 12,77 | 1,12 | 0,14 | 0,09 | 14,12 | 1,30 | 15,42 | 91,57 | 1,80 | 21 | 74 | 13 | 13 |
| 18 | 18 | 7,2 | 6,9 | 7,73 | 1,18 | 0,24 | 0,09 | 9,24 | 1,56 | 10,80 | 85,55 | 1,34 | 18 | 59 | 20 | 21 |
| 19 | 17 | 7,2 | 6,8 | 6,98 | 1,02 | 0,28 | 0,13 | 8,41 | 2,60 | 11,01 | 76,38 | 1,66 | 34 | 65 | 12 | 23 |
| 20 | 28 | 6,8 | 6,4 | 10,37 | 0,59 | 0,14 | 0,13 | 11,23 | 3,25 | 14,48 | 77,56 | 2,35 | 43 | 72 | 20 | 8 |
| 21 | 37 | 6,8 | 6,2 | 4,99 | 1,14 | 0,08 | 0,07 | 6,28 | 2,86 | 9,14 | 68,71 | 1,62 | 4 | 59 | 19 | 22 |
| 22 | 23 | 6,5 | 6,0 | 9,68 | 1,66 | 0,17 | 0,11 | 11,62 | 4,02 | 15,64 | 74,29 | 3,19 | 16 | 66 | 14 | 20 |
| 23 | 22 | 6,8 | 6,5 | 8,73 | 1,51 | 0,45 | 0,09 | 10,78 | 2,86 | 13,64 | 79,03 | 2,44 | 6 | 55 | 22 | 23 |

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

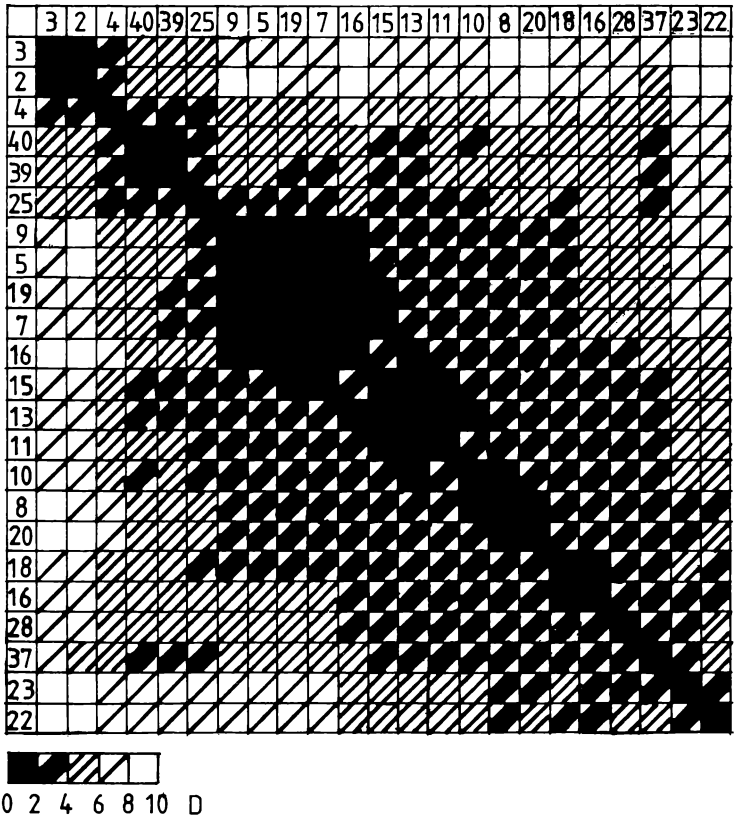


Abb. 2: Ähnlichkeitsdiagramm der Ergebnisse von Bodenanalysen (D = Euklid'sche Abstände)

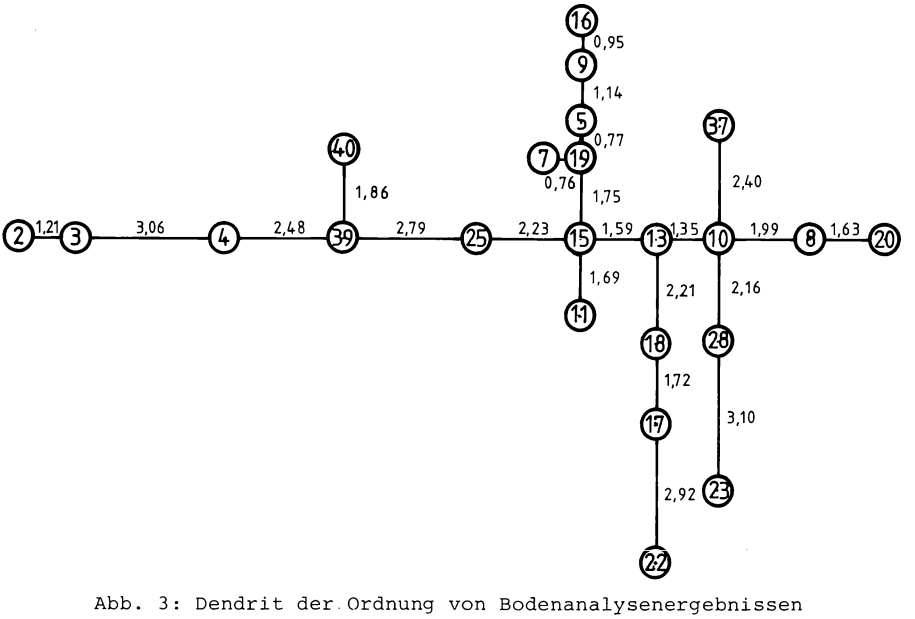


Abb. 3: Dendrit der Ordnung von Bodenanalysenergebnissen

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

*Potentilla argentea* und *Medicago falcata* kommen auch in Gruppe 3 (Aufn. 26-38) vor. Diese Gruppe bildet eine Übergangsgesellschaft zwischen *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. und den trockenen Wiesen des *Arrhenatherion* (Gruppe 4). Dies wird auch durch die Bodenverhältnisse bestätigt. Nach dem systematischen Gruppenwert gehört sie schon zur Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*.

Gruppe 4 (Aufn. 39-51) ist durch *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*, *Phleum pratense* und *Dactylis glomerata*, also durch Wiesenarten gekennzeichnet und stellt eine *Arrhenatherion*-Rumpfgesellschaft dar. Nach den Bodenverhältnissen nähert sie sich der Gruppe 1 (verhältnismäßig niedriger pH-Wert und $CaCO_3$-Gehalt). Auf dem Diagramm und dem Dendriten nimmt sie eine Stellung zwischen der Sandtrockenrasen-Rumpfgesellschaft und der *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. ein. Für das Vorkommen einer Wiesengesellschaft sind hier vielleicht abweichende Wasserverhältnisse verantwortlich; die Gesellschaft kommt oft auf ebenen Standorten oder in Nordexposition vor.

## GESELLSCHAFTSVERGLEICH DER RASEN IN NO-POLEN

Sowohl in der geobotanischen (SZAFER 1972) wie auch in der komplexgeographischen (KONDRACKI 1978) Gliederung Polens hat das von uns untersuchte Gebiet eine besondere Stellung. Beide Gliederungen unterstreichen die starke Verknüpfung der Gebiete in NO-Polen mit denen weiter im Osten und Norden. Deshalb konnte man vermuten, daß die in dieser Arbeit dargestellten Pflanzengesellschaften mehr gemeinsames mit den litauischen haben, als mit den zentralpolnischen. Da leider keine Vegetationsaufnahme aus der UdSSR verfügbar sind, muß sich unsere Analyse auf die Angaben aus benachbarten polnischen Gebieten beschränken, um die Besonderheit der masurischen und litauischen Rasen zu zeigen (Tab. 3 im Anhang).

Vor allem ist der Unterschied zwischen der *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. und den Xerothermrasen zu begründen. Die Xerothermrasen aus der Klasse *Festuco-Brometea* kommen noch im Tal der unteren Weichsel (CEYNOWA 1968) und bei Bielsk Podlaski (FALIŃSKI 1972) vor, erreichen aber die Seenplatten nicht mehr. Nur aus ersteren Gebieten sind die Fundorte von Xerothermpflanzen bekannt (POLAKOWSKI 1963).

Aus der Tabelle 3 geht klar hervor, daß alle von uns dargestellten Gesellschaften NO-Polens von den Xerothermrasen stark abweichen. Dagegen kann die von FALIŃSKI aus der Nähe von Bielsk Podlaski (also noch im Bereich der Saalevereisung) beschriebene Assoziation noch zu den *Festuco-Brometea* gerechnet werden, obwohl sie Übergangscharakter zu den *Molinio-Arrhenatheretea* hat, was gut mit den Übergangsgesellschaften aus dem Tal der unteren Weichsel übereinstimmt und vom *Aconido-Brachypodietum* abweicht.

Es sind wohl zwei Gründe, warum in NO-Polen keine Xerothermrasen vorkommen. Erstens ist es klimatisch bedingt; denn das Gebiet liegt im Bereich des subborealen Klimas. Zweitens sind wahrscheinlich auch historische Ursachen zu beachten: es macht nämlich den Eindruck, als ob die submediterranen Gesellschaften das Gebiet der Jungmoräne bei ihrer Ausbreitung noch nicht erobert hätten.

Die Sandtrockenrasen gehen weiter nach Norden und nehmen dort die Standorte ein, auf welchen im Süden meist Xerothermrasen vorkommen. In Polen wachsen Sandtrockenrasen zweier Verbände: *Armerion elongatae* und *Koelerion glaucae*. Die geographische Lage unseres Untersuchungsgebietes ließ es vermuten, daß die *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. zum *Koelerion glaucae* gehören und sehr nahe vom *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae* Klika 1931 stehen sollte, wenn sie nicht sogar als seine regionale Rasse aufzufassen wäre. Wir haben deshalb in der Übersichtstabelle die *Festuco-Koelerietum*-Tabellen von CEYNOWA (1968) aus dem Tal der unteren Weichsel und die von KRAUSCH (1968) aus Brandenburg mitberücksichtigt, um zu zeigen, daß die *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. etwas völlig anderes ist. Sie enthält keine einzige der sarmatischen Arten, die für das *Festuco-Koelerietum* kennzeichnend sind. Nach der Übersichtstabelle ist die von uns beschriebene Gesellschaft auch mit dem *Sileno-Festucetum* Libb. 1933 nicht zu identifizieren, obwohl sie ihm ziemlich nahe steht.

Die *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. gehört zu den *Festuco-Sedetalia* und bildet eine artenärmere Randausbildung, wohl aus dem *Armerion elongatae*. Die Gesellschaft hat ihre eigene charakteristische, als gemäßigt kontinental-mitteleuropäisch zu bezeichnende Artenkombination und zeigt ziemlich große Ähnlichkeit zum *Tunico-Poëtum* Głowacki 1972, welches noch nicht klar genug gefaßt und abgegrenzt ist. Es gibt jedenfalls keine Grundlagen dafür, um einen neuen Verband aufzustellen.

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

Die *Acinos arvensis-Poa compressa*-Ges. hat ein regional begrenztes Areal. Sie vikariiert mit den im Süden im Bereich der älteren Vereisungsstadien vorkommenden Xerothermrasen. Während diese als Ersatzgesellschaften der thermophilen Eichenwälder betrachtet werden können, ist sie höchstwahrscheinlich Ersatzgesellschaft des subborealen Mischwaldes *Serratulo-Pinetum*. Aus unseren noch nicht veröffentlichten Angaben geht hervor, daß weiter nach Westen, auf glazifluvialen Hügeln, schon das *Sileno-Festucetum*, und zwar als Ersatzgesellschaft des *Pino-Quercetum*, vorkommt.

Im Bereich borealer Einflüsse ist die Grenze zwischen den Sandtrockenrasen und den trockenen Wiesen nicht so scharf wie sonst. Die Wiesenarten haben auch in den Sandtrockenrasen ihren bedeutenden Anteil. Die Syntaxonomie der trockenen Wiesen ist bei uns noch nicht ausreichend bearbeitet, so daß eine genaue Einordnung der in NO-Polen vorkommenden Gesellschaften kaum möglich ist; sie wären vielleicht in die Nähe des *Caretum carvi* von FALIŃSKI (1965) zu stellen. Die trockenen Wiesen sind dort als Ersatzgesellschaften der trokkenen Formen der Eichen-Hainbuchenwälder zu bewerten.

Die Bearbeitung von Sandtrockenrasen und -Wiesen der Masurischen und Litauischen Seenplatten beweist die Eigenart dieser schon boreal getönten Gebiete, welche sich nicht nur in den Waldgesellschaften (was schon früher bekannt geworden ist) sondern auch in den Sandtrockenrasen sowohl von den subatlantischen, als auch von den subkontinentalen Gebieten unterscheiden.

SCHRIFTEN

CEYNOWA, M. (1968): Zbiorowiska roślinności kserotermicznej nad dolną Wisłą. - Xerotherme Pflanzengesellschaften an der unteren Weichsel. - Studia Soc. Sci. Toruń. Sec. D 8: 1-156. Toruń.

FALIŃSKI, J.B. (1965): Die Carum carvi-Gesellschaft in Białowieża. - Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. UW 6: 91-95. Warszawa-Białowieża.

- (1966): Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. - Rozpr. U.W. 13: 1-256. PWN, Warszawa.

- (1972): Anthropochory in xerothermic grasslands in the light of experimental data. - Acta Soc. Bot. Polon. 41: 357-368. Warszawa.

GŁOWACKI, Z. (1965): Zbiorowiska murawowe zachodniej części Wzgórz Trzebnickich. - Die Rasengesellschaften des westlichen Teiles von Wzgórza Trzebnickie. - Prace Opol. T.P.N. Wydz. III-Nauk Przyr.: 1-102. Wrocław.

KONDRACKI, J. (1978): Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa. 463 S.

KRAUSCH, H.D. (1968): Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 13: 71-100. Todenmann ü. Rinteln.

SZAFER, W. (1972): Szata roślinna Polski niżowej. - In: SZAFER, W., ZARZYCKI, K. (Edit.) (1972): Szata roślinna Polski. - PWN, Warszawa II: 17-188.

TÜXEN, R., ELLENBERG, H. (1937): Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 13: 171-184. Hannover.

## Verzeichnis der Fundorte für die Aufnahmen in Tabelle 1:

Aus der Umgebung von:
Mrągowo - Aufn. Nr. 43;
Orzysz - Aufn. Nr. 14, 29;
Giżycko - Aufn. Nr. 32, 33, 42, 44, 45;
Węgorzewo - Aufn. Nr. 24;
Ełk - Aufn. Nr. 12;
Olecko - Aufn. Nr. 26, 27, 30, 31, 36, 41, 46, 48, 49;
Przerośl - Aufn. Nr. 47, 50, 51;
Gołdap - Aufn. Nr. 21;
Hańcza-See - Aufn. Nr. 1, 38;
Suwałki - Aufn. Nr. 18, 37;
Wigry-See - Aufn. Nr. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 25, 28, 35.

## Anschriften der Verfasser:

Dr. Anna-Barbara Kozłowska
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN
ul. Krakowskie Przedmieście 30

PL - 00-927 Warszawa

Dr. Urszula Wierzchowska
Instytut Botaniki UW
Aleje Ujazdowskie 4

PL - 00-478 Warszawa

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



## Tabelle 1

Sandtrockenrasen und trockene Wiesen NO-Polens

1. Sandtrockenrasen-Rumpfgesellschaft
2. Acinos arvensis-Poa compressa-Ges.
3. Übergangsgesellschaft zwischen Sandtrockenrasen und trockenen Wiesen
4. Arrhenatherion-Rumpfgesellschaft

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Laufende Nummer | 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 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 | 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 |
| Exposition | S E S - | S - S EES WS EES S SW SW - S ES N S - S - | - - W S S SW ES - SSW SWW SSW SSE - EES W ES - | SW SW N - SSE - SW - - NNE - N EES |
| Neigung | 10 5 5 - | 10 - 10 5 10 5 5 10 5 - 5 10 10 35 - 30 - | - - 5 25 + + 20 - 5 + + + - 10 5 10 - | 5 + + - + - 5 - - 20 - 10 + |
| Deckung d.Krautschicht /%/ | 70 90 80 95 | 70 90 90 70 100 100 80 90 100 100 90 100 90 90 95 100 90 | 100 100 100 100 100 100 100 100 95 90 100 100 100 100 100 100 90 | 100 95 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 |
| Deckung d.Moosschicht /%/ | + - + - | 40 30 20 20 - - + 5 - - - 20 20 - 5 - 60 | - - 30 - - + + - 15 40 - - - + - - - | - - + 5 - - - - - + - - - |
| Artenzahl | 26 29 26 22 | 31 20 28 29 35 28 31 29 30 30 28 27 41 44 32 35 31 | 32 29 29 29 26 29 42 36 29 30 30 27 26 26 31 32 28 | 37 31 32 35 30 34 28 25 21 36 22 23 27 |
| **Kennzeichnende Arten:** | | | | |
| Sedum acre | + + + + | 3 1 2 1 2 + 1 . 1 + + 1 + + + + + | . . + 1 + . . . . + . + + + . . . | + . . . . . . . . . . . . |
| Hieracium pilosella | 1 2 2 1 | 3 2 2 3 2 + 3 1 . + 3 2 3 3 2 2 1 | . . . . . . 1 . . + . + . . . + 2 | . . + 1 + . . . . . . . . |
| Poa compressa | . . + + | 2 2 1 2 3 2 1 3 2 1 2 3 + 1 2 1 + | + . . . . . + 2 + . + . . . . + . | 1 1 . . . . . . . . . . . |
| Acinos arvensis | /+/. . + | + + + . + + 1 + 2 + + + + 1 1 + + | + . r + + + . . . . . . . . + + . | . . . . . . . . . . . . . |
| Potentilla argentea | . + + . | 2 + . + + 1 1 + + + 1 + + + + + + | 1 + + + + + . . . + + + + . + + + | . . . . . + . . . . . . . |
| Medicago falcata | . . . . | . + 4 2 1 3 1 2 3 4 3 1 2 1 2 3 . | 4 4 4 5 3 2 1 3 + 3 5 4 2 1 3 1 2 | 4 + . + 3 1 3 + . . . . . |
| Trifolium pratense | . . 1 . | . . . . . . . . . . + + 2 1 . . . | . . . . + . 2 . + . . . + + + 1 + | 1 2 . + + + + + + + + + + |
| Vicia cracca | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . r + 1 | . . . . . . . . . . + 1 + 1 + . . | 1 + 1 . + + 1 2 1 . + 2 1 |
| Phleum pratense | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . + . . . . + 1 . . . + + | + + + + + + + + . + . + + |
| Dactylis glomerata | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . + . . . . 1 + + . . . . . . . | . . 2 1 + + 3 2 3 1 + 1 4 |
| **Kl. Sedo-Scleranthetea:** | | | | |
| Helichrysum arenarium | + + + . | 1 + + . . + + . + + 1 + 2 + + + . | . + . . + . r . . . . . . . + . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Rumex acetosella | . 2 2 . | . . . + . + 1 . . . + + + + . . + | + + . . . . . . . . . . + + 1 . . | . + . . . . . . . . . . . |
| Trifolium arvense | . 2 + . | r . . . . + + + + + . + . . . . . | . . . . + . . . . . . . + . . + . | . . . . . . + . . . . . . |
| Thymus serpyllum | . . . . | . . . 1 . . . 1 . . . . 2 2 . 2 . | + + . . . . 3 . + 1 . . . . . 1 . | . . . + + . . . . . . . . |
| Cerastium semidecandrum | . + . 1 | . . . . . . . . + . + . 2 + + . . | + + . . . . + . . . . . . . . 1 . | . + . . . . . . . . . . . |
| Arenaria serpyllifolia | . . . + | + . + . r . + . . . . + . + + . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Rhacomitrium canescens | . . . . | 2 . 1 + . . . . . . . 1 + . . . . | . . . . . . + . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Alyssum alyssoides | . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . + + | . . . . . . . + . . . . + . . . . | + . . . . . . . . . . . . |
| Corynephorus canescens | . + . 2 | + . . + . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Brachythecium albicans | . . . . | . . . 1 . . + . . . . . + . . . 3 | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Tortula muralis | . . . . | 1 . . . . . . + . . . . . . . . 1 | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Silene otites | . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . . . | . . . . . . . + . . . + . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Jasione montana | . 3 . + | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Scleranthus perennis | . . + . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Koeleria glauca | . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . . . | . . . . . . + . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Jovibarba sobolifera | . . . . | + . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Gypsophila fastigiata | . . . . | . . . . 2 . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| **Kl. Molinio-Arrhenatheretea:** | | | | |
| Achillea millefolium ssp.millef. | 1 3 3 2 | 1 + 2 + 2 3 2 + 3 + 3 1 2 2 2 3 1 | 3 2 3 3 + + 2 + 1 1 2 3 1 1 1 3 1 | 2 3 2 2 + 1 1 3 . + . 1 3 |
| Knautia arvensis | + + 2 . | 1 + 2 1 2 + + + 2 1 1 1 1 2 1 1 + | 1 1 + . . + 1 + . + + + . . + 2 + | 2 + + + . + + + . + + . + |
| Trifolium repens | + + 3 + | 1 + . . . + 2 + + + + 1 1 + + . . | + 2 . . . . 2 . . . . . . + + 3 + | 1 2 + + . + . + . . . . . |
| Rumex acetosa | . + . 2 | + . + . 1 . + . . . + . . + + 3 + | . . + . + + . + . + + . . . + + . | + r + . + + + . . + . + + |
| Plantago lanceolata | + . + . | . + + . + + . + + . . . . 1 2 . . | 1 1 . . . . + . + + . + . . . 2 . | 1 2 + + + 1 + . + . + . + |
| Anthyllis vulneraria | +/+/. . | + . . 2 . + . 2 . + + . 3 . . + + | + + + . . + 3 . 2 + + . . . . 1 + | . . 1 2 1 . . . . . + . . |
| Taraxacum officinale | . . . . | . . . . . . . . . . . . + + . . . | + + . . . + . + . . . . + . . 3 1 | 1 2 + . + . . . . . . + 3 |
| Festuca pratensis | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . + 1 + | . 2 + . . . . . . . 1 1 . . . . . | 1 . . + + . . . + . . . 1 |
| Leucanthemum vulgare | . . . . | . . . . . . . . . . . . + + . . . | . . + . . . r + + . . . . . . 1 . | . . + . + . . + . . . . . |
| Lotus corniculatus | . . + . | . . . . . . . . . . . . . + . . . | . . . . . . . . + . . . . + . 1 . | . 3 . + . 2 . . . 4 . . . |
| Centaurea jacea | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . + + . | . + . . . . . . + . . . . . . + . | + . . . . . + . . . . 3 . + |
| Carum carvi | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . 2 . . . + . | 1 . + + + . . . . 1 . . + |
| Arrhenatherum elatius | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . 4 | . . . . . + . + . . . . . . . . . | . . 3 1 . . . . . + . . . |
| Leontodon autumnalis | . + . . | . . . . . . . . . . . . . 1 . . . | . . . . . . . . . . . . . . . 2 . | . . . . . . . . 2 . . . + . |
| Cerastium holosteoides | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . . + + + . . . . + |
| Trifolium montanum | + . . . | . . . . . . . . . . . . . + . . . | . . . . 1 + . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Rhinanthus serotinus | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . 2 . | . . . . . . . . . . . . + + . . . | . . . . . . . . . . . 1 . |
| Daucus carota | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . + | . . . . . . . . r . . . . . . . . | . . . . . . + . . . . . . |
| Euphrasia rostkoviana | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . 1 . . . . . . . + + . | . . . . . . . . . . . . . |
| Alchemilla vulgaris | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . + . | . . . . . + . . . . . . + |
| Lathyrus pratensis | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . + . . . . . . 1 . . + |
| Heracleum sphondylium | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . 1 + . + . |
| Climacium dendroides | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . + . . . + . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Tragopogon pratensis | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . + |
| Campanula patula | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . r . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Tragopogon orientalis | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | + . . . . . . . . . . . . |
| Sanguisorba officinalis | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . 3 . . . . . . . . |
| Cynosurus cristatus | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . + . . . . . . . |
| Leontodon hispidus | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . + . |
| **Kl. Festuco-Brometea:** | | | | |
| Artemisia campestris | + + + 2 | 1 1 + + 2 + 1 + . + 1 . + 1 1 . 1 | + . . + + . r + . + + + + . + + + | 1 . + + + . + + . + . + . |
| Centaurea stoebe | + . . . | . + . . + + . + . . . . . 3 2 + . | . . + . + + . + + + + . . . + 2 + | . . . + . . . . . . . . . |
| Anthemis tinctoria | + . . . | . . . + + . . . . . . . . 1 . 2 + | 1 . + r . . . . . . . . . . . . . | . . . + . . . r . + . . . |
| Plantago media | . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . + . 2 . . . . + . . + 2 + | . . . + . + . . . + + . 1 |
| Centaurea scabiosa | + . + . | . . 1 . . + + . . . . . . . . . . | . . . . + + . . . . . . . . . . . | . . . . + . + . + . . . . |
| Ranunculus bulbosus | . . . . | . . . . . . . . + . . . . + 1 . . | . + . . . . . . . + . . . . . + + | . + . . . . . . . . + + . . |
| Polygala comosa | . . . . | . . . . . . . . . . . . /+/. . . . | . . . . + . . . + . + . . . + . . | . + + . . . + . . . . . . |
| Onobrychis viciifolia | . . . . | . . + . . 2 . . 2 . . 1 . 1 . . . | . . . . . . . . . . . . . . + 2 . | . . . . . . . . . . . . . |
| Allium oleraceum | . . . . | . . . . /+/. . . . . . . . . . . + . | . . . . . . . . . + . . . . . + . | . . . . . . . . . . . . . |
| Bromus inermis | . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . + . + + . . . . . . |
| Salvia verticillata | . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . 4 . | . . . 4 . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Helianthemum ovatum | . . . . | . . . . . . + . . . 3 . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Phleum phleoides | . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Scabiosa ochroleuca | . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Dianthus carthusianorum | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . 2 . . . . . . + . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Carlina vulgaris | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . . . + . . . . . . . . |
| Seseli annuum | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . r . . . . | . . . . . . . . . . . + . |
| Oxytropis pilosa | . . . . | . . . . + . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Arabis hirsuta | . . . . | . . . . . + . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Carex caryophyllea | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Sanguisorba minor | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . + . . . |
| **Begleiter:** | | | | |
| Festuca rubra | 1 3 4 3 | 2 3 2 2 2 3 3 + 4 2 3 4 3 2 3 3 3 | 3 2 4 4 2 3 1 1 3 . 3 4 1 1 2 3 1 | 3 3 3 2 1 2 3 4 3 1 3 . . |
| Pimpinella saxifraga | + . + . | 1 + . + 1 . + . . 1 1 . 1 1 . 1 + | 2 + 1 . + + 1 + . 2 2 3 . + 1 3 + | 1 . 1 1 . . + + + + 1 1 1 |
| Poa pratensis | + . + + | + + + 2 2 3 1 . 2 2 . + + + 2 1 + | 1 1 + 2 2 1 . . . . + + 1 + + + + | 3 . . . 2 . 1 . + 3 . . . |
| Medicago lupulina | . . . + | 2 4 2 4 1 1 3 1 + 1 3 4 1 3 1 . + | 2 3 1 1 1 . + . + + . 1 1 + + 2 2 | 2 . 1 2 1 . . . . . . . + |
| Silene vulgaris | . + . . | . . + + . + . + 2 . + . 1 + . . + | + 1 . + + + + + . . + . . + + + + | + + . + + . + . . + . . . |
| Galium mollugo | + . . . | . . . . 2 . . + 1 1 . . . 1 . . + | + . + 2 + 1 . . + + + + . . + . . | . . 2 . + + + + + 2 1 1 3 |
| Agrostis tenuis | + 2 1 | . . . 1 . . 1 . . . . . . 1 1 + . . | + . . . . . . 2 . + . 1 + . + . 2 . | 2 2 . . . 2 + + 1 + + . 3 |
| Agropyron repens | . . + . | 1 + . 2 1 2 1 + + . + . . 1 1 . . | + . . + 1 + + + + . . . . . . . . . | 1 1 . . . . + . . + + . . |
| Hypericum perforatum | . . . + | . . . + + . . . + . + + + + . + + | + + . . . + + . . . + . . . . + + | + . + . . + . + . . + . + |
| Convolvulus arvensis | . + . . | + . + . + + + . . . . + . + . 1 . | + + . 2 . . . . . . . + + . + + | . + . . . . . . + . . . + |
| Echium vulgare | . . . . | 1 . + . . + + + + + + . 1 + + + . . | r r . + . . + . . . . . . . . + + | + + . . . . . . . . . . . |
| Melilotus officinalis | . . . . | . . . . . . . . . . . . . + . . r | . + 1 . 1 . . + 1 . + + . + + + . | . 2 . 2 + . . + 1 3 . . 1 . |
| Fragaria vesca | + . . . | . . . + . . . . . . . . + + . . + | . . . . . + 1 . 2 + + . . . . + 2 | + . + + . . . . . + . + + . |
| Melilotus alba | + . . . | . + 1 . . . . + . . + . + . 1 2 + | . + . . . . + . . . . . + + . . + | 1 1 . + . . . . . . . . . |
| Galium verum | . . 1 . | . . . 1 . . . . 2 1 . . . . 1 3 . | . + . 1 . 1 1 . . . 1 . . . + + . | 2 . . . . 2 + . 3 . . . . |
| Veronica chamaedrys | . . . . | . . . . . . . . + . . + . . + . . | . + + . . . + . . . + . . . . + + | + . . . . + + . + . + + 1 + |
| Erigeron acris | + . . . | . . r . + . . + . . . . r + + . . | . . . . . . + . . + . + + + . + . | + . . . + + . . . . . . . |
| Senecio jakobaea | . . . . | . . . + . . + . . . . . + + 1 . . | . . . r . . + . . + r . . . . + . | 1 . . . + . + + . + . + . |
| Abietinella abietina | + . + . | 2 3 1 2 . . + . . . . 1 1 . 1 . . | . . 3 . . . + . . 3 . . . . + . . | . . . 1 . . . . . . . . . |
| Anchusa officinalis | . . . . | + . + . + . + . + + . + . . . + . | r . . + + + . + . . . . . . + . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Thymus chamaedrys | + . 1 4 | 1 . 1 . . . + . . . + . 2 . . . . | . . . . . . + . . . . . . . + . . | . . . + . . + . . . + . . |
| Solidago virgaurea | . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . + . . + + . 1 . . . . . . . . | . . 2 + + . . 2 + + 3 + . |
| Artemisia vulgaris | . . + . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | + . . + . + . + + . . . + + . + . | . . r . . . + . . + . + . |
| Briza media | + . . . | . . . . . . . . . . . . . . . + + | . . . . . . + . + . + . . . + . . | + . . + . + . . 1 . + . . |
| Berteroa incana | . + + + | . . . . . . . + + + . . . . . + . | r r . + + . . . . . . . . . . . . | . . . r . . . . . . . . . |
| Silene alba | . . . r | . . . . . + + . . + . . . . . . . | + . . + + + . + . . . . . + + . . | . . . . . . . . . . . + . |
| Agrimonia eupatoria | . . . . | . . . . . . . . . . r . . 1 . + . | . . . . . . . . . + . . . . . + + | . . + . . + . . 1 + 3 . + |
| Equisetum arvense | . + . + | . . . . . . . . . . . . . . . . + | . . . . . . . . . . . . + . + . . | . + . + . . + . 1 + . . + |
| Oenothera biennis | . 1 . + | . . + . . . . + . . + . . . . 1 . | + . . + . . . + . . . . + . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Stellaria graminea | . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . . . 2 . . . . . . + + . . | . + . . . . + . + . . . + |
| Prunella vulgaris | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . + . + . . + . . . 1 + | . . . + + + . . . . . . . |
| Vicia angustifolia | . + + . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . + . . . . . . . . 1 + . + . . | . . . . . + . . . . . . . |
| Linaria vulgaris | . . . . | + . . + . . . . . . . . . . . + . | + . . . . . . + . . + . . . . . . | + . . . . . . . . . . . . |
| Peucedanum oreoselinum | . . . . | . . . . . . . . . 1 . . . . . . . | . . 2 . . 1 . + . 3 3 . . . . . . | . . . . . . . . . . . + . |
| Anthoxanthum odoratum | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . + + . . . . . . . . . . | . + . . . + . 1 . + . . . |
| Vicia hirsuta | + . . . | . . . + . . . . . + . . . . . . . | . . + . . . . . . . . . . . . . + | . . . . . . . . . . . . . |
| Artemisia absinthium | . . . . | r . . . . + . . + . . . . . . . . | . . . + . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Carex hirta | . . . . | . . 1 . + . . . . . . . . . . . . | . . . . . + . 1 . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Trifolium hybridum | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . + . . . . . | . 2 . . . . . . . + + . . |
| Pulsatilla pratensis | . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | . . + . . . . . . + . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Juniperus communis c | . . . . | . . . . . . . . . . + . . + . . . | . . . . . . r . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Cirsium arvense | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . + . . . . . . . . . . . . . . . | . + . . . + . . . . . . . |
| Cichorium intybus | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . + . . . . . . . . | 1 . . . . . . . . + . . . |
| Viola arvensis | . r . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . r . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Raphanus raphanistrum | . r . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . r . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Arabis glabra | . . . . | . . . . + . . . 2 . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Cornus sanguinea | . . . . | . . . . /+/. . . . . + . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Thuidium abietinum | . . . . | . . . . . . . + . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . + . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Myosotis arvensis | . . . . | . . . . . . . . . r . . . . . . . | . . . . . + . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Pinus sylvestris c | . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . . . + . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Thuidium delicatulum | . . . . | . . . . . . . . . . . . + . . . . | . . . . . . + . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Chenopodium album | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . + . . . + . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Lolium perenne | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . + . . . . . . . | . . + . . . . . . . . . . |
| Senecio vulgaris | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . r r . . . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Polygala vulgaris | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . + + . . | . . . . . . . . . . . . . |
| Plantago major | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | + r . . . . . . . . . . . |
| Carex spicata | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . + . . + . . . . . . . |
| Erigeron annuus | . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . . . . . . . | . . + . . + . . . . . . . |

Ausserdem in Aufnahme: 2: Saponaria officinalis +, Scleranthus annuus +, Veronica arvensis +; 5: Verbascum densiflorum r; 9: Euphorbia esula +, Origanum vulgare /+/, Pulsatilla vulgaris 2, Vincetoxicum hirundinaria 4; 11: Luzula campestris +; 16: Bromus sterilis 1; 17: Antennaria dioica +; 18: Trifolium campestre +; 20: Carex sp. +; 25: Consolida regalis r, Geranium pusillum +, Buglossoides arvensis +; 27: Brachythecium velutinum +, Mnium undulatum +, Silene nutans +; 28: Carduus nutans r, Dantonia decumbens +; 29: Agrostemma githago +; 31: Agropyron caninum +, Cytisus ruthenicus +, Festuca cinerea 4; 34: Centaurea cyanus +, Conyza canadensis +, Fallopia convolvulus +, Viola tricolor r; 35: Armoracia rusticana +, Capsella bursa-pastoris +, Crepis tectorum +; 40: Sonchus arvensis 1, Tripleurospermum inodorum +; 41: Centaurium erythraea r, Plagiothecium cuspidatum +; 44: Primula veris +; 48: Campanula rapunculoides +, Melampyrum nemorosum +, Mnium cuspidatum +, Vicia sepium +; 49: Viola canina +

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



Tabelle 3

Übersicht über die Rasen NO-Polens

| | Laufende Nummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zahl der Aufnahmen | 31 | 10 | 10 | 15 | 18 | 30 | 16 | 15 | 14 | 4 | 17 | 17 | 13 | 9 | 6 |
| | Kennzeichnende Arten: | | | | | | | | | | | | | | | |
| F.-B. | Adonis vernalis | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Asperula tinctoria | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Aster amellus | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Aster linosyris | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Bromus erectus | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Potentilla heptaphylla | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Thesium linophyllon | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Cirsium acaule | . | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | Lolium perenne | . | . | IV | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | Hypochoeris maculata | . | . | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | Ranunculus polyanthemos | . | . | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| M.-A. | Tragopogon orientalis | . | . | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II |
| " | Trisetum flavescens | . | . | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II |
| | Trifolium alpestre | . | . | I | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II |
| F.-B. | Campanula glomerata | I | . | I | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| M.-A. | Galium boreale | I | I | I | V | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| F.-B. | Brachypodium pinnatum | V | V | IV | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Filipendula vulgaris | IV | III | III | IV | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Gentiana cruciata | I | I | I | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Helianthemum ovatum | I | I | I | IV | I | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . |
| " | Seseli annuum | I | II | II | I | . | . | . | . | I | . | . | I | . | I | . |
| S.-S. | Festuca psammophila | . | . | . | . | IV | III | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Koeleria glauca | I | . | . | . | V | IV | II | I | . | . | I | I | . | . | . |
| " | Corynephorus canescens | . | . | . | . | IV | IV | II | III | I | 2 | I | . | . | . | . |
| " | Silene otites | I | . | . | I | II | III | V | IV | II | . | I | I | . | . | . |
| " | Armeria elongata | I | I | I | . | II | I | I | IV | I | . | . | . | . | . | . |
| | Chondrilla juncea | . | . | . | . | II | III | II | III | . | . | . | . | . | . | . |
| S.-S. | Jasione montana | . | . | . | . | III | III | II | III | . | 2 | . | . | . | . | . |
| " | Polytrichum piliferum | . | . | . | . | III | . | I | II | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Silene chlorantha | . | . | . | . | IV | II | II | . | II | . | . | . | . | . | . |
| " | Sedum reflexum | . | . | . | . | I | II | . | I | II | . | . | . | . | . | . |
| " | Sedum sexangulare | . | . | . | . | I | II | . | III | III | . | . | . | . | . | . |
| " | Ceratodon purpureus | . | . | . | I | I | III | . | I | III | . | . | . | . | . | . |
| F.-B. | Petrorhagia prolifera | . | I | . | . | . | I | II | II | III | . | . | . | . | . | . |
| " | Acinos arvensis | I | I | I | II | . | I | II | . | IV | 2 | V | III | . | . | . |
| " | Poa compressa | II | I | I | III | I | . | II | . | V | 2 | V | II | I | . | . |
| S.-S. | Potentilla argentea | . | . | I | II | I | I | I | IV | II | 2 | V | IV | I | . | . |
| | Silene vulgaris | . | . | . | . | . | III | . | . | . | 1 | III | IV | III | I | . |
| M.-A. | Carum carvi | . | I | . | I | . | . | . | . | . | . | . | I | III | V | . |
| | Equisetum pratense | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | V | II |
| | Ranunculus repens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I |
| | Tragopogon dubius | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV |
| | Vicia sativa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | V |
| | Vicia sepium | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | IV |
| M.-A. | Campanula patula | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | III |
| " | Lathyrus pratensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | IV | III |
| " | Alchemilla vulgaris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | I | II | II |
| F.-B. | Dianthus carthusianorum | V | I | II | V | I | II | III | IV | III | . | . | I | . | . | . |
| " | Phleum phleoides | V | IV | II | V | . | II | V | III | III | . | I | I | . | . | . |
| " | Euphorbia cyparissias | III | III | IV | . | III | III | III | V | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Veronica spicata | III | II | I | IV | I | I | III | III | V | . | . | . | . | . | . |
| " | Achillea pannonica | IV | II | III | V | I | . | III | . | IV | . | . | . | . | . | . |
| " | Scabiosa ochroleuca | III | I | I | III | I | . | III | . | IV | . | I | I | . | . | I |
| | Festuca cinerea | IV | IV | III | . | IV | III | V | IV | . | . | . | . | . | . | . |
| F.-B. | Potentilla argentea | IV | I | IV | . | III | II | IV | I | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Carex caryophyllea | III | II | II | I | . | I | I | I | . | . | . | I | . | . | . |
| " | Campthothecium lutescens | II | IV | V | IV | I | . | III | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Salvia pratensis | V | IV | IV | . | . | I | II | I | . | . | . | . | . | . | II |
| " | Campanula sibirica | IV | II | I | . | . | I | II | . | . | . | . | . | . | . | . |
| " | Stachys recta | III | . | . | . | I | I | . | I | . | . | . | . | . | . | . |
| S.-S. | Arenaria serpyllifolia | I | I | II | I | II | I | III | . | V | 1 | III | I | . | . | . |
| " | Sedum acre | I | I | . | I | IV | III | IV | I | III | 4 | V | III | I | . | . |
| " | Cerastium semidecandrum | . | I | I | . | IV | I | III | I | III | 2 | II | II | I | . | . |
| " | Helichrysum arenarium | . | I | . | II | III | V | IV | II | I | 2 | IV | II | I | . | . |
| " | Thymus serpyllum | I | . | I | . | III | IV | II | IV | I | . | II | II | I | . | . |
| " | Trifolium arvense | . | . | I | I | II | II | III | . | I | 2 | III | I | I | . | . |
| " | Rumex acetosella | . | . | . | . | III | II | . | . | . | 2 | III | II | I | . | . |
| F.-B. | Polygala comosa | I | I | II | III | . | . | . | . | . | . | I | II | II | . | . |
| " | Ranunculus bulbosus | I | III | IV | I | . | . | . | I | . | . | I | II | II | . | . |
| " | Plantago media | I | IV | V | IV | . | . | . | . | . | . | I | II | II | III | I |
| | Festuca rubra | I | I | II | III | . | . | . | I | . | 4 | V | V | V | IV | . |
| M.-A. | Vicia cracca | I | I | I | III | . | . | I | . | . | . | I | II | V | IV | . |
| " | Taraxacum officinale | I | I | II | IV | . | . | . | I | . | . | I | III | III | V | . |
| " | Centaurea jacea | I | II | III | III | . | . | . | . | . | . | I | I | II | II | I |
| " | Festuca pratensis | . | II | III | III | . | . | . | . | . | . | I | II | II | IV | . |
| " | Leucanthemum vulgare | . | II | I | II | . | . | . | . | . | . | I | II | II | II | V |
| " | Trifolium pratense | . | II | III | I | . | . | . | . | . | 1 | II | III | V | IV | V |
| " | Trifolium repens | . | . | IV | I | . | . | . | . | . | 4 | IV | III | III | I | IV |
| " | Phleum pratense | . | . | V | III | . | . | . | . | . | . | . | II | V | II | I |
| | Kl. Festuco-Brometea: | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Artemisia campestris | III | II | I | IV | V | V | V | V | V | 4 | V | IV | IV | I | . |
| | Centaurea stoebe | III | I | I | III | IV | IV | V | V | IV | 1 | III | III | I | . | . |
| | Centaurea scabiosa | II | III | II | IV | . | . | I | II | II | 2 | I | I | II | . | . |
| | Bromus inermis | III | I | I | III | . | . | I | . | . | . | I | . | II | . | . |
| | Allium oleraceum | II | I | . | I | . | . | I | . | . | . | I | I | . | . | . |
| | Carlina vulgaris | I | I | III | . | . | . | . | . | . | . | . | I | I | . | . |
| | Kl. Sedo-Scleranthetea: | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Hieracium pilosella | II | III | IV | III | IV | III | III | II | . | 4 | V | II | II | . | . |
| | Tortula muralis | I | I | I | . | II | . | II | . | III | . | I | . | . | . | . |
| | Alyssum alyssoides | I | . | . | . | I | . | I | . | III | . | I | I | I | . | . |
| | Veronica dilleni | . | . | . | I | III | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | Kl. Molinio-Arrhenatheretea: | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Knautia arvensis | II | I | III | IV | I | I | I | II | I | 3 | V | IV | IV | . | V |
| | Achillea millefolium ssp.millefolium | . | IV | IV | II | II | I | II | III | . | 4 | V | V | V | III | IV |
| | Rumex acetosa | I | I | I | II | . | . | I | I | . | 2 | III | III | IV | III | V |
| | Lotus corniculatus | I | I | IV | III | . | . | . | I | . | 1 | I | I | II | I | III |
| | Plantago lanceolata | I | III | V | II | . | . | . | II | . | 2 | III | III | IV | IV | IV |
| | Dactylis glomerata | III | V | III | . | . | . | I | I | I | . | . | II | V | I | V |
| | Arrhenatherum elatius | . | II | I | . | . | . | I | II | III | . | I | I | II | II | IV |
| | Daucus carota | . | IV | I | I | . | . | I | I | I | . | I | I | I | . | II |
| | Anthyllis vulneraria | I | I | I | . | . | . | . | I | I | 2 | III | III | II | . | . |
| | Cerastium holosteoides | . | . | I | II | . | . | II | I | . | . | I | III | III | V | |
| | Trifolium montanum | I | I | II | IV | . | . | . | . | . | 1 | I | I | . | . | . |
| | Leontodon hispidus | . | III | V | III | . | . | . | . | . | . | . | I | I | I | V |
| | Rhinanthus serotinus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | I | I | I | IV |
| | Avenochloa pubescens | II | I | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | V |
| | Ranunculus acer | . | I | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | III |
| | Bromus hordaceus | . | . | II | I | . | . | I | . | . | . | . | . | . | III | . |
| | Cynosurus cristatus | . | . | II | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | . |
| | Climacium dendroides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | III | I |
| | Häufigste Arten: | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Galium verum | V | V | V | V | I | II | III | III | I | 1 | II | III | II | III | I |
| | Pimpinella saxifraga | III | V | V | V | I | I | II | I | I | 2 | IV | V | IV | III | IV |
| | Poa pratensis s.l. | IV | V | III | I | II | II | IV | IV | II | 3 | V | IV | II | IV | V |
| | Medicago lupulina | I | III | IV | . | I | I | II | I | I | 1 | V | V | II | IV | V |
| | Hypericum perforatum | III | III | II | III | I | I | I | I | II | 1 | III | III | III | . | . |
| | Medicago falcata | V | IV | V | V | I | I | II | I | III | . | V | V | III | II | . |
| | Erigeron acris | I | I | I | . | II | I | II | I | I | 1 | II | II | II | . | I |
| | Galium mollugo | II | I | II | V | . | . | I | I | I | 1 | II | III | IV | III | II |
| | Convolvulus arvensis | III | II | I | I | II | . | II | . | III | 1 | III | III | II | V | . |
| | Thymus chamaedrys | II | III | IV | IV | . | . | . | . | II | 3 | II | I | II | I | . |
| | Briza media | I | I | II | IV | . | . | . | . | . | 1 | I | II | II | II | III |
| | Peucedanum oreoselinum | I | . | . | I | I | II | II | . | . | . | I | II | I | . | I |
| | Carex hirta | . | . | I | I | I | I | I | . | . | . | I | I | . | II | I |
| | Equisetum arvense | I | . | II | . | I | . | I | . | . | 2 | I | I | III | . | . |
| | Solidago virgaurea | I | . | I | I | II | I | I | . | . | . | I | II | IV | . | . |
| | Berteroa incana | . | I | . | II | II | I | I | . | . | 3 | II | II | I | . | . |
| | Agrostis tenuis | . | I | III | III | . | III | . | . | . | 3 | II | III | IV | I | . |
| | Senecio jakobaea | I | I | III | II | . | . | I | . | . | . | II | II | III | . | . |
| | Agropyron repens | I | . | . | II | I | . | . | . | . | 1 | IV | III | II | I | . |
| | Anthoxanthum odoratum | . | I | IV | II | . | I | . | . | . | . | . | I | II | III | V |
| | Veronica chamaedrys | . | I | III | IV | . | . | . | . | . | . | II | II | IV | V | V |
| | Thuidium abietinum | II | IV | III | IV | . | . | III | . | . | . | I | I | . | . | . |
| | Cichorium intybus | I | I | III | II | . | . | . | . | . | . | I | I | I | . | . |
| | Melilotus albus | I | II | . | I | . | . | . | . | . | 1 | III | II | II | . | . |
| | Melilotus officinalis | I | I | . | . | . | I | I | . | . | . | I | III | III | . | . |
| | Agrimonia eupatoria | II | III | V | . | . | . | . | . | I | . | I | I | III | I | . |
| | Fragaria viridis | V | V | III | . | I | I | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | Coronilla varia | IV | III | I | . | . | . | I | . | II | . | . | . | . | . | I |
| | Stellaria graminea | . | . | . | III | . | . | . | . | . | . | I | I | II | I | II |
| | Echium vulgare | . | . | . | . | II | . | II | . | I | . | IV | II | I | . | . |
| | Anchusa officinalis | I | . | . | . | I | . | II | . | . | . | III | II | . | . | . |
| | Artemisia vulgaris | . | I | . | . | . | . | I | . | . | 1 | . | III | II | . | . |
| | Prunella vulgaris | . | I | IV | . | . | . | . | . | . | . | . | II | II | III | |
| | Rhitidiadelphus squarrosus | . | I | I | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | IV |
| | Thuidium philiberti | . | I | III | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | III |
| | Luzula campestris | . | . | II | I | . | . | . | . | . | . | I | . | . | II | IV |
| | Fragaria vesca | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | II | III | III | II | . |

1. Adonido-Brachypodietum pinnati /Libb.1933/ Krausch 1960 - von Ceynowa /1968/ aus dem Tal der unteren Weichsel
2, 3. Übergangsgesellschaften zwischen dem Adonido-Brachypodietum und den trockenen Wiesen: 2/ unbeweidet, 3/ beweidet - von Ceynowa /1968/ aus dem Tal der unteren Weichsel
4. Phleo-Veronicetum Br.-Bl.1963 - nach der Auffassung von Faliński /1972/ aus Hacki bei Bielsk Podlaski
5. Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae /Volk 1931/ Klika 1935 - von Ceynowa /1968/ aus dem Tal der unteren Weichsel
6. Festuco-Koelerietum - von Krausch /1968/ aus Brandenburg
7. Sileno otitis-Festucetum Libb.1933 - von Ceynowa /1968/ aus dem Tal der unteren Weichsel
8. Sileno-Festucetum - von Krausch /1968/ aus Brandenburg
9. Tunico-Festum Głowacki 1975 - von Głowacki /1975/ aus dem Katzengebirge
10. Sandtrockenrasen-Rumpfgesellschaft - eigene Aufnahmen aus dem gesamten Untersuchungsgebiet
11. Acinos arvensis-Poa compressa-Ges. - wie 10
12. Übergangsgesellschaft zwischen Sandtrockenrasen und -Wiesen - wie 10
13. Trockene Wiesen - wie 10
14. Caretum carvi Faliński 1965 prov. - von Faliński /1965/ aus Białowieża
15. Arrhenatheretum medioeuropaeum /Br.-Bl.1919/ Oberd.1952 - von Faliński /1966/ aus Białowieża

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: NS_5

Autor(en)/Author(s): Kozlowska Anna-Barbara, Wierzchowska Urszula

Artikel/Article: Zur Ökologie und Systematik der Sand-Trockenrasen und Trockenwiesen NO-Polens 145-150