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

Tuexenia 21: 217–226. Göttingen 2001.

Gedanken zur Systematik der mitteleuropäischen Trittpflanzengesellschaften

– Rüdiger Wittig –

Zusammenfassung

Im atlantischen und in zentralen Teil Mitteleuropas erweisen sich *Plantago major, Poa annua, Polygonum arenastrum* und *Matricaria discoidea* als der Kern der Gruppe der Trittpflanzengesellschaften. Die Zusammenfassung aller Gesellschaften, in denen eine oder mehrere dieser Arten gemeinsam dominieren, zu einer Klasse, nämlich den *Plantaginetea majoris*, ist unter den zahlreichen momentan in der Literatur verwirklichten Wegen der Syntaxonomie der Trittpflanzengesellschaften derjenige, der am besten sowohl mit der Lehre der Charakterarten nach BRAUN-BLANQUET als auch mit den Gegebenheiten im Gelände übereinstimmt und zudem keinerlei logische Widersprüche in sich aufweist. Die Tatsache, daß *Plantago major* im kontinentalen Bereich Mitteleuropas und im übrigen Gebiet lokal an Trockenstandorten gegenüber den einjährigen Arten zurücktritt, spricht nicht gegen eine solche Lösung. Das Zentrum der Klasse der Trittpflanzengesellschaften muß nämlich dort liegen, wo Tritt der entscheidende, möglichst sogar der alleinige Auslesefaktor ist, und nicht dort, wo länger andauernde Phasen von Trockenheit als weiterer Auslesefaktor hinzukommen.

Abstract: Some Thoughts on the Classification of Trodden Plant Communities in Central Europe

In the middle of Central Europe and in its western parts along the Atlantic, *Plantago major, Poa annna, Polygonum arenastrum* and *Matricaria discoidea* have proved to be the core species of the group of plant communities resulting from trampling. Out of the numerous routes currently taken in the literature to the syntaxonomy of trampled plant communities, the grouping of all the plant communities in which one or more of these species dominates into a class, the *Plantagineta majoris*, is the way most congruent with the theory of character species developed by BRAUN-BLANQUET and with conditions in the field. Moreover, this method contains no logical contradictions. The fact that *Plantago major* is yielding to annual species everywhere in continental Central Europe and at dry locations in the rest of Central Europe does not preclude such a solution. The center of the class of trampled plant communities must be situated in regions where trampling is the decisive – and in the best case the only – selection factor and not in regions where longer dry periods constitute an additional selection factor.

Keywords: Trampled plant communities, syntaxonomy, *Plantaginetea majoris, Polygono-Poetea annuae.*

1. Zielsetzung

In der jüngeren pflanzensoziologischen Literatur (berücksichtigt wurden Arbeiten der letzten 25 Jahre) finden sich für die syntaxonomische Einordnung der Trittpflanzengesellschaften mindestens fünf verschiedene Vorschläge, nämlich:

- Vereinigung aller Gesellschaften in der Klasse *Plantaginetea majoris* R. Tx. 1947;
- Zuordnung der von einjährigen Arten dominierten Gesellschaften zur Klasse *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohm. et Prsg. in R. Tx. 1950 und der von mehrjährigen beherrschten zur Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. 1970;
- Aufspaltung der Gesellschaften in zwei Klassen: *Polygono-Poetea annuae* Rivas-Martinez (1975) corr. Rivaz-Martinez et al. 1991 und *Plantaginetea majoris* i.e.S.;
- Zusammenfassung der Gesellschaften vorwiegend einjähriger Arten in der Klasse *Polygono-Poetea annuae*, Zuordnung der mit hohem Anteil an mehrjährigen Arten zu den *Molinio-Arrhenatheretea*;
- Zusammenfassung des überwiegenden Teils der therophytischen Phytozoenosen in der Klasse *Polygono-Poetea annuae*, Einordnung des verbleibenden kleineren Teils in die Ordnung *Eragrostietalia* J. Tx. ex Poli 1966 der Klasse *Stellarietea mediae*, Zuordnung der hemikryptophytenreichen Gesellschaften zur Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*.

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

Obwohl letztlich alle Autoren „gute" Gründe für ihr System vorbringen und sich zudem in jeglicher Systematik niemals völlige Einmütigkeit erzielen lassen wird, scheint es im Sinne der wissenschaftlichen Glaubwürdigkeit der Pflanzensoziologie dennoch erforderlich, die Vielfalt der Systeme zu reduzieren. Hierbei ist zu bedenken, dass es bei Systematiken im Grunde genommen kein „falsch" oder „richtig", wohl aber deutliche Unterschiede bezüglich der Nachvollziehbarkeit des Systems geben kann. Kriterien für die Nachvollziehbarkeit sind:

- Existenz von Gliederungsprinzipien,
- konsequente und nachvollziehbare (= logische) Anwendung dieser Prinzipien,
- Übereinstimmung des Gliederungsergebnisses mit den Gegebenheiten am Standort.

Ehe in Abschnitt 4 auf die Synsystematik der Trittpflanzengesellschaften eingegangen wird, werden daher einige allgemeine Überlegungen zur Logik und Realitätsbezogenheit pflanzensoziologischer Gliederungen vorausgeschickt (Kapitel 2).

2. Logik und Realitätsbezogenheit pflanzensoziologischer Gliederungen

2.1. Existenz durchgängiger Gliederungsprinzipien

Jedes System braucht ein durchgängiges Gliederungsprinzip. Im Rahmen der Synsystematik nach BRAUN-BLANQUET ist dies die Existenz von Charakterarten. Alle Gliederungen sind daher daraufhin zu prüfen, ob ihre Syntaxa, insbesondere die höheren, also Verbände, Ordnungen und Klassen, Charakterarten besitzen. Bei den Assoziationen sind Ausnahmen, wie die von DIERSCHKE (1988) vorgeschlagenen Zentralassoziationen von Verbänden, denkbar.

2.2. Logik der Gliederung

Gliederungen sind nur dann nachvollziehbar (logisch), wenn für die Aufstellung von Taxa gleichen Ranges auch gleiche Prinzipien angewendet werden. Dies soll am Beispiel von Abb. 1 erläutert werden.

Der obere Teil der Abbildung symbolisiert die Verteilung von 6 Arten entlang eines von links nach recht verlaufenden ökologischen Gradienten. Zur Vereinfachung des Beispiels wird angenommen, daß das Minimumareal der vorhandenen Gesellschaften fünf Rasterfelder beträgt. Unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln, daß eine pflanzensoziologische Aufnahmefläche einerseits standörtlich so einheitlich wie möglich sein, andererseits das Minimumareal erreicht werden muß, sollten die Aufnahmeflächen in unserem Beispiel ein Rasterfeld breit und fünf Rasterfelder lang sein. Das so erhaltene Aufnahmematerial läßt sich auf unterschiedliche Weise gliedern. Fünf Gliederungsmöglichkeiten (System 1 bis 5) sind in Abb. 1 dargestellt.

System 1: Da die Arten *X* und *Y* einen deutlichen Schwerpunkt am linken Rand des Gradienten besitzen, die Arten *A* und *B* optimal im mittleren Bereich auftreten und die Arten *P* und *Q* sehr stark auf den rechten Flügel beschränkt sind, bietet sich eine Einteilung in drei Klassen an (*Xo-Yetea* mit den Klassencharakterarten *X* und *Y*, *Ao-Betea* mit den Klassencharakterarten *A* und *B* und *Po-Quetea* mit den Klassencharakterarten *P* und *Q*). Diese Lösung entspricht der Logik, ist hervorragend mit der Charakterartenlehre vereinbar und spiegelt zudem die Realität sehr gut wider: Die drei Typen sind nämlich beim Betrachten der Abbildung sogar ohne pflanzensoziologische Ausbildung gut erkennbar.

System 2: Weil einzelne Exemplare der Charakterarten *X* und *Y* in angrenzende Bereiche der Klasse *Ao-Betea* und einzelne Exemplare der Klassencharakterarten *P* und *Q* aus der Klasse *Po-Quetea* in den angrenzenden Flügel der *Ao-Betea* eindringen, und weil von den Charakterarten der *Ao-Betea A* ein Nebenvorkommen in den *Xo-Yetea* besitzt, *B* dagegen in den *Po-Quetea*, ist es auch möglich, mit zwei Klassen auszukommen: Die *Ao-Betea* werden aufgelöst und ihr linker Flügel wegen des Auftretens von *X* und *Y* der Klasse *Xo-Yetea*, der rechte Flügel aufgrund des Auftretens von *P* und *Q* der Klasse *Po-Quetea* zugeordnet.

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

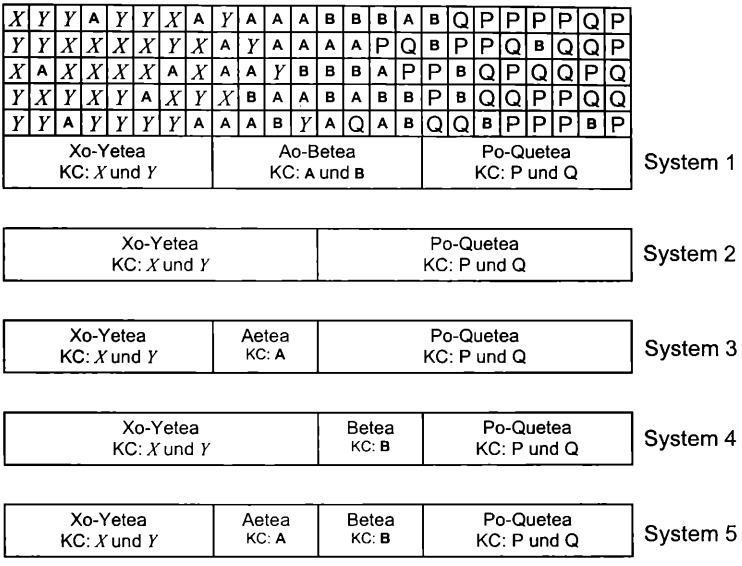

Abb. 1: Theoretisches Beispiel für in der Literatur existierende unterschiedliche synystematische Gliederungen der selben realen Situation. Alle fünf Systeme sind rein formal denkbar, bezüglich Logik und Übereinstimmung mit der Lehre von BRAUN-BLANQUET bestehen jedoch große Unterschiede.

Diese Lösung ist sowohl mit der Charakterartenlehre vereinbar, als auch mit der prinzipiellen Logik. Die den beiden verbleibenden Klassen neu eingefügten Teile der ehemaligen *Ao-Betea* sind allerdings nur relativ schwach an ihre neuen Klassen gebunden.

Systeme 3 und 4: Hier wird jeweils eine Hälfte der ehemaligen *Ao-Betea* der Nachbarklasse zugeschlagen, die andere Hälfte dagegen zur Klasse erhoben (*Aetea* bei System 3, Betea bei System 4). Beide Systeme sind unlogisch, denn es ist nicht erkennbar, warum die beiden Teile der ehemaligen Klasse *Ao-Betea* unterschiedlich behandelt werden.

System 5: Da der mittlere Bereich (ehemalige Klasse *Ao-Betea*) nicht völlig homogen ist, sondern *A* etwas stärker zum linken Flügel hin tendiert, *B* etwas stärker zum rechten, wird dieser mittlere Bereich in zwei Klassen aufgespalten (*Aetea* und *Betea*). Diese Lösung stellt keinen Verstoß gegen die Logik dar. Allerdings wird hier von einer Grundbedingung des Braun-Blanquet-Systems (Existenz von Klassencharakterarten) abgerückt, denn die unterschiedliche Verteilung von *A* und *B* ist so schwach ausgebildet, dass sie nicht als Charakterarten ihrer nun kleineren Einheiten gelten können (s. z.B. die von BERGMEIER et al. 1990 an eine Charakterart gestellten Anforderungen).

2.3. Übereinstimmung des Gliederungsergebnisses mit den Gegebenheiten am Standort

Das Ergebnis einer Gliederung ist dann als gut zu bezeichnen, wenn die gefundenen Typen dem Normalfall der im Gelände existierenden Realität entsprechen. Was darunter zu verstehen ist, soll am Beispiel von Abb. 2 erläutert werden: Auch hier symbolisiert die Abbildung wiederum die Häufigkeit des Auftretens von Arten (*C*, *D*, *E*) entlang eines ökologischen Gradienten. Im überwiegenden Bereich dieses Gradienten treten die drei Arten gemeinsam auf. Lediglich am sehr schmalen linken Rand, an der Grenze zum vegetationsfreien Bereich, kommt es zum Ausfall von *E*, und am sehr schmalen rechten Rand ist von den drei erstgenannten Arten nur noch *E* vorhanden, dort treten vermehrt Arten der sich entlang des Gradienten anschließenden Nachbarklasse auf (*F*, *G*, *H*). Rein formal wären in diesem Falle zwei Gliederungsmöglichkeiten der von *C*, *D* und *E* dominierten Gesellschaften denkbar: Aufstellung einer Klasse *Co-Eetea* (mit den Charakterarten *C*, *D*, *E*) oder Aufstellung einer Klasse *Co-Detea* mit den Charakterarten *C* und *D* sowie einer Klasse *Eetea*

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

	Co-Eetea KC: C, D, E																			Ü*)	Fo-Getea KC: F, G, H	System 1
Vege-	D	C	D	D	C	E	E	C	D	E	*U*	E	D	E	D	D	E	F	D	E	F	
tations-	D	C	C	E	D	C	C	E	*U*	C	E	C	E	E	C	F	E	C	C	F	E	
freier	C	D	E	D	E	E	E	D	C	E	*V*	D	F	C	C	C	C	D	E	C	F	
	C	C	D	C	E	D	C	E	E	D	C	E	D	D	E	C	D	E	F	F	E	
Bereich	C	D	C	E	E	E	D	D	E	D	F	C	C	C	F	E	C	D	*V*	E	G	
	D	C	E	E	D	C	G	E	F	D	E	E	F	E	E	E	E	F	G	H	E	
	Co-Delea KC: C,D	nicht klassifizierbare Übergänge zwischen den Co-Detea und Eetea																		Eetea KC: E	Fo-Getea KC: F, G, H	System 2

U und *V*: Ubiquisten *) Ü = Übergang zur Klasse Fo-Getea

Abb. 2: Theoretisches Beispiel für in der Literatur existierende unterschiedliche synsystematische Gliederungen der selben realen Situation. Beide Gliederungen sind logisch und stimmen mit der Braun-Blanquet-Lehre überein. System 1 hat jedoch einen erheblich größeren Realitätsbezug.

mit der Charakterart *E*. Im letzteren Fall kann der überwiegende Teil der Aufnahmen (die gesamte sehr breite Mitte des standörtlichen Gradienten) allerdings keiner dieser beiden Klassen eindeutig zugeordnet werden.

Obwohl beide Systeme den Regeln von BRAUN-BLANQUET entsprechen und das zweite System sogar klarere Tabellenbilder ergibt, ist dennoch System 1 vorzuziehen: Dies ermöglicht nämlich die eindeutige Zuordnung von 90% aller Aufnahmen zu einer Klasse. Wird Lösungsmöglichkeit 2 angewendet, so können dagegen lediglich 20% der am Standort auf ökologisch homogenen Flächen anzutreffenden Bestände klassifiziert werden, während 80% als nicht einzuordnende Übergänge zu bezeichnen sind.

Wenn am Anfang dieses Unterabschnitts davon die Rede war, daß das Ergebnis einer Gliederung die Realität im Gelände widerspiegeln soll, so ist selbstverständlich zu bedenken, daß diese „Realität" von Region zu Region in Abhängigkeit vom Klima und anderen Standortfaktoren wechselt. Was in Abbildung 2 der seltene randliche Fall ist, kann in einer anderen Region Normalität sein, während die Mitte der Abbildung 2 zum seltenen Randfall wird. Wie das System aussieht, hängt also nicht zuletzt vom Blickwinkel des Betrachters ab: Welches ist für ihn der „Normalfall", was sind lediglich „Übergänge" oder „Randfälle"? Gelöst werden kann die Frage nur unter Berücksichtigung der für den jeweiligen Gesellschaftstyp entscheidenden ökologischen Bedingungen.

3. Zur Frage des standörtlichen und geografischen Zentrums der mitteleuropäischen Trittpflanzengesellschaften

Das ökologische und geografische Zentrum der Trittpflanzengesellschaften muß logischerweise dort liegen, wo der Tritt den entscheidenden, im Idealfall sogar den einzigen Auswahlfaktor für die Zusammensetzung der Gesellschaft bildet. Kommen weitere limitierende Faktoren hinzu, z.B. Trockenheit (Sandstandorte oder Böden aus anderen durchlässigen Materialien, extreme Südexposition), Beschattung (Waldwege) oder verkürzte Vegetationszeit (Höhenlagen), so können die auf dieser Kombination von Standortfaktoren (Tritt- und Mangelsituation) beruhenden Gesellschaften nicht das Zentrum der Trittpflanzengesellschaften bilden.

Nach Klärung der Frage des standörtlichen Zentrums der Trittpflanzengesellschaften ist damit auch die Frage nach dem geografischen Zentrum der Trittpflanzengesellschaften innerhalb des temperaten Mitteleuropas geklärt: Es muß dort liegen, wo die Wasserversorgung keine limitierende Rolle für die Ausbildung der Vegetation spielt, also im atlantischen und subatlantischen Bereich Mitteleuropas. Eine Gliederung, die in erster Linie die „Realität" in (sub)kontinentalen und (sub)mediteranen Regionen widerspiegelt, muß dagegen zwangsläufig solche Gesellschaften ins Zentrum rücken, bei denen nicht alleine der Trittfaktor, sondern zusätzlich zeitweiliger Wassermangel ausschlaggebend ist.

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

4. Welche Arten sind typische Trittpflanzen ?

GRIME et al. (1988) führten in der Umgebung von Sheffield eine umfassende Untersuchung zur ökologischen Präferenz der einzelnen Arten des Gebietes durch. Hierbei wurden auf einer Vielzahl ökologisch einheitlicher Probeflächen sämtliche Arten notiert und der betreffende Standort anschließend jeweils anhand des vorherrschenden ökologischen Faktors typisiert. In Tabelle 1 sind die auf diese Weise ermittelten vier häufigsten Trittpflanzen

Tab. 1: Die vier häufigsten Trittpflanzen der Umgebung von Sheffield und die fünf mit ihnen jeweils am häufigsten gemeinsam auftretenden Arten (nach GRIME et al. 1988)

Die häufigsten Trittpflanzen (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit)	**Die mit den häufigsten Trittpflanzen am häufigsten vergesellschafteten Arten** (mit Angabe der Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens in %)				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Plantago major	*Poa annua* 89%	*Matricaria discoidea* 78%	*Capsella bursa-pastoris* 68%	*Lolium perenne* 66%	*Polygonum aviculare* agg. 59%
Poa annua	*Matricaria discoidea* 93%	*Plantago major* 89%	*Capsella bursa-pastoris* 88%	*Polygonum aviculare* agg. 84%	*Atriplex patula* 73%
Matricaria discoidea	*Capsella bursa-pastoris* 96%	*Poa annua* 93%	*Polygonum aviculare* agg. 91%	*Tripleurospermum perforatum* 79%	*Plantago major* 78%
Lolium perenne	*Cynosurus cristatus* 79%	*Phleum pratense* 76%	*Trifolium repens* 76%	*Bellis perennis* 69%	*Plantago major* 66%

der Umgebung von Sheffield und für jede dieser Arten die fünf mit ihnen jeweils am häufigsten gemeinsam auftretenden Arten verzeichnet. Die häufigsten Trittpflanzenarten von Sheffield sind (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit) *Plantago major, Poa annua, Matricaria discoidea* und *Lolium perenne*. Während die drei ersten auch untereinander sehr häufig miteinander vergesellschaftet sind, gehört bei *Lolium perenne* lediglich *Plantago major* zu den fünf häufigsten Partnern, die übrigen vier stammen aus dem Bereich der Weiden und Scherrasen (*Cynosurus cristatus, Phleum pratense, Trifolium repens, Bellis perennis*). Als charakteristische Arten von Trittstandorten schälen sich somit *Plantago major, Poa annua* und *Matricaria discoidea* heraus. *Lolium perenne*, die an Trittstandorten vierthäufigste Art, ist insgesamt gesehen öfter mit Arten von Weide- und Scherrasen als mit Trittpflanzen vergesellschaftet. *Plantago major* geht offensichtlich etwas über den reinen Trittpflanzenbereich hinaus, denn er ist die einzige der drei für Trittstandorte bezeichnenden Arten, die auch häufiger mit *Lolium perenne* vergesellschaftet ist, mit diesem allerdings längst nicht so häufig wie mit *Poa annua* und *Matricaria discoidea*. *Poa annua* ist übrigens in Sheffield häufiger an nicht-Trittstandorten zu finden als *Plantago major*, denn letzterer ist nur in 66% aller Fälle mit *Lolium perenne* (also mit einer *Cynosurion*-Art) vergesellschaftet, während *Poa annua* in 73% aller Fälle mit *Atriplex patula*, einer Art der Äcker und Gärten vergesellschaftet ist. Leider unterscheiden GRIME et al. (1988) nicht zwischen *Polygonum arenastrum* und *Polygonum aviculare* s.str., sondern führen nur das Aggregat *Polygonum aviculare* auf. Dennoch findet sich sogar dieses jeweils unter den fünf häufigsten Begleitern von *Plantago major, Poa annua* und *Matricaria discoidea*.

Wie die Spalten drei und vier von Tabelle 2, in denen die Aufnahmen der Pflanzenbestände nährstoffreicher, ganzjährig keinen Wasserstreß aufweisender Standorte zusammengefaßt sind, zeigen, sind *Poa annua, Plantago major* und *Matricaria discoidea* auch in mittel-

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

europäischen Siedlungen die stetesten Arten von Trittstandorten, wobei hier *Polygonum arenastrum* als weitere bezeichnende Art hinzukommt. Aus diesen vier Arten zusammengesetzte Pflanzenbestände repräsentieren also offensichtlich den Kern der Trittpflanzengesellschaften Mitteleuropas. An etwas geringer betretenen Standorten tritt *Matricaria* zugunsten von *Lolium perenne* und evtl. weiteren *Cynosurion*-Arten zurück, wobei aber insgesamt die verbleibenden Trittpflanzen, also *Plantago major, Poa annua* und *Polygonum aviculare* noch dominieren (Spalten 1 und 2 der Tabelle 2). Auch in solchen Fällen handelt es sich eindeutig um Trittpflanzengesellschaften. Die in den Spalten 5 bis 10 der Tabelle 2 repräsentierten Pflanzengesellschaften sind bezeichnend für Standorte, an denen der Tritt nicht der alleinige die Artenkombination bestimmende Faktor ist. Sie stellen also nicht den Kern der Trittpflanzengesellschaften, sondern lediglich deren Randbereich dar, können aber zwanglos bei den Trittpflanzengesellschaften eingeordnet werden.

Tab. 2: Trittpflanzengesellschaften mitteleuropäischer Siedlungen

Gesellschaft (Spalte Nr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zahl der Aufnahmen	43	84	179	42	145	89	228	55	75	132
Poa annua	IV	V	V	V	IV	V	V	V	V	III
Polygonum arenastrum	III	IV	V	V	V	II	III	III	III	IV
Plantago major	V	V	IV	IV	IV	IV	III	I	III	III
Lepidium ruderale	+	r	II		I	r	I		r	I
Potentilla anserina	V		r		r					
Lolium perenne	IV	V	II	I	II	I	r	r	I	+
Trifolium repens	III	IV	I		r	+	r	+	I	
Matricaria discoidea	III	II	V	IV	+	I	I	+	II	I
Coronopus squamatus				V						
Sagina procumbens	r	+	+	r	+	r	V	III	II	II
Bryum argenteum		+	+		I	I	V	III	III	II
Ceratodon purpureus			+		r	r	III	III	III	+
Spergularia rubra					r		+	V	I	r
Herniaria glabra			r		r		+	II	V	I
Eragrostis minor			r		r	r	I	r	I	V
Digitaria sanguinalis			r				r	r	+	II
Taraxacum officinale	III	IV	III	II	III	IV	II	I	III	II
Capsella bursa-pastoris	I	II	III	III	II	II	II	+	II	I
Conyza canadens		I	I		I	II	II	II	IV	II

Spalte 1: *Potentilla anserina*-Gesellschaft
5 Aufnahmen von GÖDDE (1986); 2 KIENAST (1978); 6 KNAPP (1961); 4 P. PYŠEK (1991); 2 SPRINGER (1985); 24 WOLLERT (1991)

Spalte 2: *Lolio-Plantaginetum*
11 Aufnahmen von FROST (1985); 9 GÖDDE (1986); 4 HETZEL & ULLMAN (1981); 13 KIENAST (1978); 10 KRIPPELOVA (1972); 1 LANGER (1994); 2 NEZADAL (1978); 3 P. PYŠEK (1991); 4 P. PYŠEK & A. PYŠEK (1988); 6 ROSTANSKI & GUTTE (1971); 1 SPRINGER (1985); 20 WOLLERT (1991)

Spalte 3: *Matricario-Polygonetum*
4 Aufnahmen von BERNHARDT (1994); 14 BRANDES (1980); 8 BRANDES & BRANDES (1996); 21 FROST (1985); 16 GÖDDE (1986); 16 HETZEL & ULLMAN (1981); 3 KOPECKY (1987); 3 KRIPPELOVA (1972); 19 LANGER (1994); 5 NEZADAL (1978); 8 OLSSON (1978); 2 ROSTANSKI & GUTTE (1971); 2 SPRINGER (1985); 7 TÜLLMANN & BÖTTCHER (1983); 17 WITTIG (n.p., Kopenhagen 1994); 6 WITTIG (n.p., Lodz und Warschau 1994); 30 WOLLERT (1991)

Spalte 4: Poo-Coronopetum squamati
8 Aufnahmen von BRANDES & BRANDES (1996); 13 GUTTE (1962); 18 OBERDORFER (1983); 3 P. PYŠEK (1991)

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

Spalte 5: *Polygonum arenastrum*-Gesellschaft
12 Aufnahmen von FROST (1985); 9 GÖDDE (1986); 22 KIENAST (1978); 22 KNAPP (1961); 6 KRIPPELOVA (1972); 44 LANGER (1994); 5 P. PYŠEK (1991); 6 P. PYŠEK & A. PYŠEK (1988); 10 REIDL (1989); 6 ROSTANSKI & GUTTE (1971); 3 SPRINGER (1985)

Spalte 6: *Poa annua*-Gesellschaft
2 Aufnahmen von BRANDES (1980); 11 FROST (1985); 4 GÖDDE (1986); 7 HETZEL & ULLMAN (1981); 28 KNAPP (1961); 12 KRIPPELOVA (1972); 5 LANGER (1994); 10 WITTIG (n.p., Kopenhagen 1994); 10 WITTIG (n.p., Basel 1998)

Spalte 7: *Bryo-Saginetum procumbentis*
9 Aufnahmen von BRANDES (1980); 4 FROST (1985); 6 GÖDDE (1986); 18 GRIESE (1999); 11 HETZEL & ULLMAN (1981); 83 KIENAST (1978); 59 LANGER (1994); 8 NEZADAL (1978); 10 ROSTANSKI & GUTTE (1971); 9 SPRINGER (1985); 11 WOLLERT (1991)

Spalte 8: *Spergularietum rubrae*
2 Aufnahmen von BREDERECK (1993); 18 DETTMAR (1992); 19 DETTMAR (1992); 3 GÖDDE (1986); 4 LANGER (1994); 1 NEZADAL (1978); 1 REBELE (1986); 6 REIDL (1989); 1 SPRINGER (1985)

Spalte 9: *Herniarietum glabrae*
4 Aufnahmen von BREDERECK (1993); 5 DETTMAR (1992); 5 FROST (1985); 14 GÖDDE (1986); 26 HEJNY & JEHLIK (1975); 5 LANGER (1994); 1 REBELE (1986); 12 REIDL (1989); 3 SPRINGER (1985)

Spalte 10: *Eragrostio-Polygonetum*
6 Aufnahmen von BORNKAMM (1974); 7 BRANDES (1980); 1 BRANDES (1989); 13 FROST (1985); 15 GÖDDE (1986); 5 GUTTE (1965); 8 HETZEL & ULLMAN (1981); 8 LANGER (1994); 29 LOHMEYER (1976); 17 NEZADAL (1978); 10 PASSARGE (1988); 5 ROSTANSKI & GUTTE (1971); 17 WOLLERT (1989); 1 WOLLERT (1991)

Tab. 3: Die sieben häufigsten Arten von Trittstandorten auf Baumscheiben in vier mitteleuropäischen Städten

Stadt **n** **Monat / Jahr**	**Kopenhagen** **40** **7 / 1994**	**Hamburg** **25** **7 / 1994**	**Frankfurt** **20** **7 / 1994**	**Wien** **40** **6 / 1998**
Die jeweils sieben häufigsten Arten stark betretener Baumscheiben in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit	***Poa annua*** **[100%]**	***Poa annua*** **[100%]**	***Polygonum arenastrum*** **[95%]**	***Polygonum arenastrum*** **[88%]**
	Taraxacum officinale (90%)	*Taraxacum officinale* (92%)	***Poa annua*** **(95%)**	*Taraxacum officinale* (77%)
	Polygonum arenastrum **(73%)**	***Polygonum arenastrum*** **(80%)**	***Plantago major*** **(89%)**	***Poa annua*** **(66%)**
	Matricaria discoidea **(73%)**	*Sisymbrium officinale* (72%)	*Taraxacum officinale* (84%)	*Capsella bursa-pastoris* (43%)
	Capsella bursa-pastoris (63%)	***Plantago major*** **(64%)**	***Matricaria discoidea*** **(58%)**	*Sonchus oleraceus* (34%)
	Stellaria media (55%)	*Hordeum murinum* (64%)	*Capsella bursa-pastoris* (47%)	*Hordeum murinum* (34%)
	Plantago major **(40%)**	***Matricaria discoidea*** **(40%)**	*Conyza canadensis* (37%)	*Chenopodium album* (31%)

Die Prozentzahl hinter der jeweils häufigsten Art [in eckigen Klammern] gibt die Häufigkeit in Relation zur Zahl der untersuchten Flächen an, die Zahl hinter den übrigen Arten (in runden Klammern) zeigt, wie oft die häufigste Art gemeinsam mit ihnen angetroffen wurde. Die vier Trittpflanzen (*Plantago major*, *Poa annua*, *Polygonum arenastrum*, *Matricaria discoidea*) sind durch Fettdruck hervorgehoben.

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

Eine Auswertung des vom Verfasser (WITTIG 1995) auf Baumscheiben in Kopenhagen, Hamburg und Frankfurt erhobenen Materials, ergänzt um bisher unveröffentlichte Daten aus Wien zeigt, daß im zentralen und atlantischen Bereich Mitteleuropas *Polygonum arenastrum, Poa annua, Plantago major* und *Matricaria discoidea*, gemeinsam mit *Taraxacum officinale* sowie jeweils zwei Arten der *Stellarietea mediae* die häufigsten Arten von stark betretenen Baumscheiben sind (Tab. 3). Lediglich im kontinentalen Randbereich Mitteleuropas spielt *Plantago major* auf stark betretenen Baumscheiben keine Rolle, das gleiche gilt dort allerdings auch für *Matricaria discoidea*.

5. Schlußfolgerungen

An stark betretenen, lichtreichen Standorten ohne Wasserstress sind *Plantago major, Poa annua, Polygonum arenastrum* und *Matricaria discoidea* sowie *Taraxacum officinale* und *Capsella bursa-pastoris* im überwiegenden Teil Mitteleuropas hoch- bis mittelstet miteinander vergesellschaftet. Während die beiden Letztgenannten hier insgesamt gesehen nicht das Optimum ihres Vorkommens besitzen, zeigen *Plantago major, Poa annua, Polygonum arenastrum* und *Matricaria discoidea* eine deutliche Häufung an betretenen Stellen. Sie sind daher bestens geeignet, eine Klasse der Trittpflanzengesellschaften zu charakterisieren, die dann nur *Plantaginetea majoris* heißen kann (s. OBERDORFER 1971, PASSARGE 1979, SCHAMINÉE et al. 1996). Aufnahmen, die beispielsweise die Artenkombination *Plantago major* 3, *Lolium perenne* 2b, *Trifolium repens* 1, *Polygonum arenastrum* 1, *Poa annua* 1, *Taraxacum officinale* + aufweisen, gehören eindeutig in diese Klasse und nicht zu den *Molinio-Arrhenatheretea*. Gleiches trifft selbst für eine Aufnahme mit *Lolium perenne* 3, *Plantago major* 3, *Trifolium repens* 1, *Poa annua* 1, *Polygonum arenastrum* 1, *Matricaria discoidea* 1 zu, denn auch hier überwiegen noch die „echten" Trittpflanzen. Erst wenn *Cynosurion*-Arten dominieren (z.B. *Lolium perenne* 3, *Trifolium repens* 2b, *Leontodon autumnalis* 1, *Plantago major* 2, *Polygonum aviculare* +, *Matricaria discoidea* +), befindet man sich außerhalb dieser Klasse.

Die Tatsache, daß *Plantago major* nicht nur in Trittpflanzengesellschaften vorkommt, sondern, wie oben erwähnt, manchmal auch im *Cynosurion*, spricht nicht gegen eine Klasse *Plantaginetea majoris*. *Poa annua*, die als typische Art der *Polygono-Poetea annuae* aufgelistet wird, geht nämlich weit stärker über diese Klasse hinaus, als *Plantago major* über die *Plantaginetea majoris*. Während letztere Art nur in bestimmten Ausbildungen des *Cynosurion* auftritt, erreicht *Poa annua* in Ackerbeikrautgesellschaften durchschnittliche Stetigkeiten von II bis III (HÜPPE & HOFMEISTER 1990) und in Gartenbeikrautgesellschaften sogar von V (HÜGIN 1991). In Gesellschaften der *Sisymbrietalia* Tx. in Lohm. et al. 1962 sind *Poa annua* und auch *Polygonum arenastrum* mindestens ebenso stet wie *Plantago major* im Grünland. MUCINA (1993) bemerkt daher zu Recht „vom soziologischen Gesichtspunkt werden die *Polygono-Poetea annuae*-Gesellschaften weniger durch eigene Kennarten als vielmehr durch das Fehlen von Arten anderer ruderaler Vegetationseinheiten charakterisiert." Die *Plantaginetea majoris* im hier favorisierten Sinne haben dagegen in *Plantago major, Polygonum arenastrum* und *Matricaria discoidea* sowie wohl auch *Coronopus squamatus* vier „treue" (vgl. SZAFER & PAWLOWSKY 1927) Charakterarten und in *Poa annua* eine weitere, immerhin noch „feste" Charakterart. Werden die von *Plantago major* dominierten Bestände den *Molinio-Arrhenatheretea* zugeordnet, so muß man logischerweise die verbleibenden therophytischen Trittpflanzengesellschaften zu den *Stellarietea mediae* (bzw. *Chenopodietea albi*, vgl. z.B. SISSINGH 1969, BRANDES 1999) stellen oder eventuell sogar auf mehrere Klassen verteilen, darf sie aber nicht zu einer eigenen Klasse erheben.

Verglichen mit den beiden in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten theoretischen Beispielen entspricht die Zusammenfassung der von *Plantago major, Poa annua, Polygonum arenastrum* und *Matricaria discoidea* einzeln oder gemeinsam beherrschten Trittpflanzengesellschaften zu einer Klasse jeweils dem System 1 (d.h. in Abbildung 1 entsprechen die *Plantaginetea majoris* den *Ao-Betea*, in Abbildung 2 den *Co-Eetea*). Die Aufstellung einer Klasse *Polygono-Poetea annuae* und der Anschluß aller, also auch der von *Plantago major* dominierten, hemikryptophytenreichen Gesellschaften an die *Molinio-Arrhenatheretea*, ent-

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

spricht in Abbildung 1 dem System 3, in Abbildung 2 dem System 2. Der völlige Verzicht auf eine eigene Klasse der Trittpflanzengesellschaften entspricht System 2 in Abb. 1, die Etablierung zweier Klassen für die Trittpflanzengesellschaften (*Polygono-Poetea annuae* neben einer sehr eng gefaßten *Plantaginetea majoris*) entspricht dem System 5 in Abb. 1. Die eindeutigen Vorteile von System 1 (Abb. 1 und Abb. 2) und damit der Zusammenfassung der Trittgesellschaften in der Klasse *Plantaginetea majoris* hinsichtlich Logik, Übereinstimmung mit der Regel von BRAUN-BLANQUET sowie mit der „Realität" in weiten Bereichen Mitteleuropas wurde bereits in den Kapiteln 2.2 und 2.3 ausführlich dargelegt.

Literatur

BERGMEIER, E., HÄRDTLE, W., MIERWALD, U., NOWAK, B., PEPPLER, C., unter Mitarbeit von Flintrop, T. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Notizen 20: 92–103. Kiel.

BERNHARDT, K.-G. (1994): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein I. Segetal- und Ruderalgesellschaften. – Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 21: S. 7–46. Vaduz.

BORNKAMM, R. (1974): Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. – I. Pflanzengesellschaften. – Decheniana 126: 267–306. Bonn.

BRANDES, D. (1980): Die Ruderalvegetation des Kreises Kelheim Teil 1. – Hoppea 39: 203–234. Regensburg.

– (1989): Die Siedlungs- und Ruderalvegetation der Wachau (Österreich). – Tuexenia 9: 183-197. Göttingen.

– (1999): Standortfaktor Stickstoff – Nitrophytenvegetation in Europa. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 11: 305–320. Hannover.

BREDERECK, C. (1993): Flora und Vegetation der Bahnhöfe in Frankfurt am Main und seiner Umgebung. – Dipl.-Arb. FB Biologie, J. W. Goethe-Universität, 196 S. Frankfurt am Main.

DETTMAR, J. (1992): Industrietypische Flora und Vegetation im Ruhrgebiet. – Diss. Bot. 191: 397 S., J. Cramer, Berlin/Stuttgart.

DIERSCHKE, H. (1988): Zur Benennung zentraler Syntaxa ohne eigene Kenn- und Trennarten. – Tuexenia 8: 381–382. Göttingen.

FROST, D. (1985): Untersuchungen zur spontanen Vegetation im Stadtgebiet von Regensburg. – Hoppea 44: 5–83. Regensburg.

GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchungen der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. – Diss. Math.-Naturwiss. Fak. Univ. Düsseldorf.

GRIESE, D. (1999): Flora und Vegetation einer neuen Stadt am Beispiel von Wolfsburg. – Braunschw. Geobot. Arb. 7: 235 S., Braunschweig.

GRIME, J.P., HODGSON, J.G., HUNT, R. (1988): Comparative Plant Ecology. A functional approach to common British species. – Unwin Hyma, London u.a.: 742 S.

GUTTE, P. (1962): Die Verbreitung einiger Ruderal-Pflanzengesellschaften in der weiteren Umgebung von Leipzig. – Dipl.-Arbeit aus dem Botanischen Institut der Karl-Marx-Universität Leipzig.

HEJNÝ, S., JEHLÍK, V. (1975): *Herniarietum glabrae* (Hohenester 1960) Hejny et Jehlík 1975, eine wenig bekannte Assoziation des Verbandes *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931 in der Tschechoslovakei. – Phytocoenologia 2: 100–122. Berlin/Stuttgart.

HETZEL, G., ULLMANN, I. (1981): Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. – Würzburger Universitätsschr. Regionalforsch. 3: 150 S., Anh., Würzburg.

HÜGIN, G. (1991): Hausgärten zwischen Feldberg und Kaiserstuhl. – Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg 59. Karlsruhe.

HÜPPE, J., HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 61–81. Hannover.

KIENAST, D. (1978): Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen. – Urbs et regio 10: 414 S. Anh., Kassel.

KNAPP, R. (1961): Vegetations-Einheiten der Wegränder und der Eisenbahn-Anlagen in Hessen und im Bereich des unteren Neckar. – Ber. Oberhess. Ges. Nat.-Heilkunde, Gießen, Nat.wiss. Abt. N.F. 31, 122–154. Gießen.

KRIPPELOVA, T. (1972): Ruderálne spoločenstvá mesta Malaciek. [Deutsche Zusammenf.]. – Biologické Práce, Ser. A – Bot. 18: 11–92. Bratislava.

LANGER, A. (1994): Flora und Vegetation städtischer Straßen am Beispiel Berlins. – Landesentwickl. Umweltforsch., Sonderh. 10. Berlin.

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

LOHMEYER, W. (1976): Das Polygonetum calcati, eine in Mitteleuropa weitverbreitete nitrophile Trittgesellschaft. – Schriftenr. Vegetationskunde 8: 105–110. Bonn-Bad Godesberg.
MUCINA, L. (1993): *Polygono-Poetea annae*. – In MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil I: Anthropogene Vegetation. G. Fischer, Jena: 82–89.
NEZADAL, W. (1978): Ruderalpflanzengesellschaften der Stadt Erlangen Teil I: Trittpflanzengesellschaften (Polygonion avicularis Br.-Bl. 1930). – Hoppea 37: 309–335, Regensburg.
OBERDORFER, E. (1971): Zur Syntaxonomie der Trittpflanzen-Gesellschaften. – Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 30: 95–111. Karlsruhe.
– (1983): Plantaginetea majoris Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67. – Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III: 301–315. G. Fischer, Stuttgart/New York.
OLSSON, H. (1978): Vegetation of artificial habitats in northern Malmö and environs. – Vegetatio 36: 65–82. Dordrecht.
PASSARGE, H. (1988): Neophyten-reiche märkische Bahnbegleitgesellschaften. Gleditschia 16, 187–197. Berlin.
– (1979): Über mitteleuropäisch-montane Trittpflanzengesellschaften. – Vegetatio 9: 77–84. Dordrecht.
PYŠEK, P. (1991): Die Siedlungsvegetation des Böhmischen Karsts. 1. Syntaxonomie. – Folia Geobot. Phytotax. 26: 225–261. Prag.
–, PYŠEK, A. (1988): Die Vegetation der Betriebe der östlichen Teile von Praha. – Preslia 60: 339–347. Prag.
REBELE, F. (1986): Die Ruderalvegetation von Berlin (West) und deren Immissionsbelastung. – Landesentwickl. Umweltforsch. 43: 223 S. Berlin.
REIDL, K. (1989): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlage für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt – dargestellt am Beispiel Essen. – Diss. FB 9 Univ. GHS Essen.
RÍVAS-MARTINEZ, S. (1975): Sobre la nueva clase Polygono-Poetea annuae. – Phytocoenologia 2: 123–140. Berlin/Stuttgart.
–, BÁSCONES, S., DÍAZ, J.C., FERNÁNDEZ-GONZÁLES, F., LOIDI, J. (1991): Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. – Itin. Geobot. 5: 5–456. Leon.
ROSTANSKI, K., GUTTE, P. (1971): Roslinnosc ruderalna miasta wroclawia. [Deutsche Zusammenf.] – Mat. Zakl. Fitosoc. Stosow. Univ. Wars. 27: 167–215. Warschau.
SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F., WEEDA, E.J. (1996): De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. – Opulus Press, 356 S. Uppsala/Leiden.
SISSINGH, G. (1969): Über die systematische Gliederung von Trittpflanzen-Gesellschaften. – Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. N.F. 14: 179–192. Todenmann/Rinteln.
SPRINGER, S. (1985): Spontane Vegetation in München. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 56: 103–142, München.
SZAFER, W., PAWLOWSKY, B. (1927): Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. A. Bemerkungen über die angewandte Arbeitstechnik. – Bull. Int. Acad. Polon. Sci. Lettres B 3 Suppl. 2: 1–12. Krakau.
WITTIG, R. (1995): Überblick über die Baumscheibenvegetation sechs mitteleuropäischer Städte. – Schriftenr. Vegetationskunde 27: 231–238. Bonn-Bad Godesberg.
WOLLERT, H. (1989): Über einige für Mittel- und Ostmecklenburg neue Ruderalpflanzengesellschaften. – Arch. Freunde Naturg. Mecklb. 29: 60–71. Rostock.
– (1991): Die Ruderalvegetation des Meßtischblattes Teterow (2241; Mittelmecklenburg). – Gleditschia 19: 39–68. Berlin.

Prof. Dr. R. Wittig
Geobotanik und Pflanzenökologie
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Siesmayerstr. 70
60313 Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: NS_21

Autor(en)/Author(s): Wittig Rüdiger

Artikel/Article: Gedanken zur Systematik der mitteleuropäischen Trittpflanzengesellschaften 217-226