

Über die „Charakteristische Arten-Kombination“ in der Pflanzensoziologie

Von E.-W. RAABE, Kiel

Jeder Zweig der Naturwissenschaft wie jeder Wissenschaft überhaupt, soweit er Wert darauf legt, in einer öffentlichen Diskussion ernst genommen zu werden, muß sich solcher Begriffe und Methoden bedienen, die den logischen Anforderungen unseres menschlichen Verstandes genügen. Je unbedingter die einzelnen Begriffe einer Wissenschaft festgelegt, je folgerichtiger die Untersuchungsmethoden ausgebaut sind, um so überzeugender muß eine Arbeitsweise mit solchen Voraussetzungen wirken. Das Streben einer jeglichen wissenschaftlichen Richtung muß also unseren derzeitigen menschlichen Einsichten entsprechend zu allererst auch in der Definition absolut gültiger Begriffe liegen, deren logische Folgerichtigkeit zu unbedingter Anerkennung zwingt. Andererseits wird jede Arbeitsart bei einer Zugrundelegung willkürlich festgelegter Begriffe mit allen Folgerungen auf deren Grundlage Gefahr laufen, Endergebnisse mit Fehler-Quellen zu erhalten, die in Folge derer keine allgemeine Befriedigung erheischen können.

Einer solcher umstrittener Begriffe ist in der Pflanzensoziologie der der „Charakteristischen Arten - Kombination“, den wir zum Zwecke einwandfreier statistischer Verwendbarkeit neu formulieren wollen. In der Literatur finden wir verschiedene Definitionen der charakteristischen Arten-Kombination einer Pflanzengesellschaft, die, wenn auch nicht gänzlich willkürlich, vielmehr nach einer Annahme praktischer Wahrscheinlichkeit festgelegt, doch eine zu erstrebende absolut gültige Logik vermissen lassen. So versteht BRAUN-BLANQUET (1928) unter der charakteristischen Artenkombination alle jene Arten, die in 60% und mehr der untersuchten Einzelbestände einer Gesellschaft vorkommen. NORDHAGEN (1927) hingegen bezeichnet einen ähnlichen Begriff als „Assoziations-Element“, dem er nur die Vorkommen von 90—100% zurechnet. Beide Beschränkungen erfolgen aus reinen Wahrscheinlichkeits-Rücksichten mit besonderer Hinsicht auf eine praktische Brauchbarkeit. So kann es auch nicht verwundern, daß die knappe Einengung des Nordländers jene des Schweizers um ein so Bedeutendes übertrifft, da sie vorzüglich aus dem Gesellschaftsumriß nach der Dominanz der Arten zu erklären ist. Bei der Schweizer Schule dagegen, deren Hauptaugenmerke eines die weit weniger konstanten und dominanten „Charakter-Arten“ darstellen, muß der Begriff der charakteristischen Arten-Kombination notgedrungen ermaßen weiter gefaßt werden. Für beide Richtungen stellen die charakteristische Artenkombination bzw. das Assoziations-Element ein spezifisches Merkmal der jeweiligen Gesellschaft dar, wie denn BRAUN-BLANQUET (1928) auch ausdrücklich fordert, daß jede soziologische Grund-Einheit außer durch Charakter-Arten durch eine charakteristische Arten-Verbindung gekennzeichnet sein müsse, indem er für jede Gesellschaft die „Normale Charakteristische Arten-Verbindung“ fordert.

Sowohl die Definition NORDHAGENS als auch die BRAUN-BLANQUETS stellt aber keinen absoluten Wert dar, der logisch unbedingte Befriedigung gewähren kann, denn letzten Endes ist trotz aller praktischen Vorteile die Festsetzung von 90—100% bzw. von 60—100% eine willkürliche. Mit genau demselben Recht könnte eine charakteristische Arten-Kombination sich aus solchen Arten zusammensetzen, die in über 75 oder 80 oder auch nur 50% der Einzeluntersuchungen einer Gesellschaft vorkommen. Daß dergleichen bisher weniger geschehen ist, beruht wahrscheinlich mehr auf einem auch in der Wissenschaft geltenden Träg-

heitsgesetz oder auf einem Anstreben kollegialer Gemeinsamkeit als auf Überlegungen, die eine logische Unmöglichkeit ergeben hätten.

Wenn wir nun den Versuch unternehmen, den Begriff der charakteristischen Arten-Kombination aus der Willkürlichkeit zu lösen und in eine absolut gültige Sphäre zu überführen, so geschieht das aus zweierlei Rücksicht. Zum ersten, um den Begriff überhaupt in eine der modernen Naturwissenschaft entsprechende logische Gebundenheit zu bringen, zum zweiten, um mit dem so erhaltenen Wert eine Grundlage weiterer logischer Folgerungen zu erhalten. Unser Gedankengang mag dabei durch einen Vergleich vorbereitet werden:

Eine Fußballmannschaft führt in einer Spiel-Saison 40 Spiele aus. Die Zusammensetzung der Mannschaft ist aber nicht konstant, da einzelne Spieler durch Krankheit, Verletzungen, Berufsverhältnisse, Wohnungswechsel usw. zeitweise oder endgültig ausscheiden und durch andere Spieler ersetzt werden müssen. Obwohl also die Mannschaft sich jedesmal aus 11 Spielern zusammensetzt, sind im Laufe der 40 angenommenen Spiele erheblich mehr als nur 11 verschiedene Spieler beteiligt gewesen, etwa 18 oder 20. Die charakteristische Arten-Kombination der Mannschaft jedoch kann sich nur aus 11 Spielern zusammensetzen, und zwar aus jenen 11 Spielern, welche am steten ihre Sportgemeinschaft vertreten haben. Dabei mag es vorkommen, daß der eigentliche Mittelstürmer, der beste und daher für die Mannschaft bezeichnendste Spieler, schon beim ersten Spiele durch eine schwere Verletzung für die gesamte übrige Spielserie ausfällt. Obwohl er seinem Werte nach der beste Vertreter unserer Mannschaft ist, gehört er während dieser Spielperiode nicht zu der charakteristischen Artenkombination seiner Mannschaft, da 11 andere Spieler diese mit viel größerer Stetigkeit repräsentiert haben.

Nicht viel anders verhält es sich auch bei den Pflanzengesellschaften. Wie eine Handballmannschaft sich aus 11 Spielern zusammensetzt, eine Schwedenstaffel aus 4 Läufern besteht, eine Faustballriege durch 5 Teilnehmer charakterisiert wird und an einem Eishockeyteam 9 Spieler beteiligt sind, so nennt auch jede Pflanzengesellschaft eine bestimmte charakteristische Arten-Anzahl ihr eigen. Nur mit dem Unterschied, daß die ersteren durch menschliche Spielregeln festgesetzt, die charakteristische Arten-Anzahl der verschiedenen Pflanzengesellschaften aber durch die natürlichen Verhältnisse bestimmt werden.

Wie sich eine Schlagball-Mannschaft, an der vor Jahren zwischen 10 und 20 Spieler beteiligt sein durften, im Mittel aus 15 Mitwirkenden zusammensetzte, so sind z. B. in einem Bestand der unteren *Juncus Gerardi*-Flur an der Westküste Schleswig-Holsteins im Mittel 6 Arten vorhanden, während die Arten-Anzahlen der einzelnen Aufnahmen zwischen 5 und 7 schwanken. Zur charakteristischen Arten-Kombination der Gesellschaft gehören also die 6 steten Arten, nach der Tab. I also *Juncus Gerardi*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, *Festuca rubra litoralis*, *Armeria maritima* und *Agrostis stolonifera*.

Tabelle I:

Die *Juncus Gerardi*-Flur der schleswig-holsteinischen Westküste.

Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stetigkeit ¹⁰⁰ %
Arten-Anzahl:	6	7	5	6	7	7	6	6	5	6	
<i>Juncus Gerardi</i>	41	+1	11	+1	21	11	21	21	21	31	100
<i>Glaux maritima</i>	+2	11	21	+1	+1	21	+1	21	31	31	100
<i>Plantago maritima</i>	+1	+1	11	+1	+1	11	+1	21	21	21	100
<i>Festuca rubra lit.</i>		41	41	41	31	31	31	21	41	31	90
<i>Armeria maritima</i>			11	11	+1	11	21	11	31	31	90
<i>Agrostia stolonifera</i>		12	21		11	+1	r	11			70
<i>Triglochin maritimum</i>		+1				+1					20
<i>Limonium vulgare</i>							r			r	20
<i>Aster Tripolium</i>		21									10
<i>Plantago Coronopus</i>			+1								10

In der charakteristischen Arten-Anzahl dürfen wir für jede Gesellschaft ein ganz spezifisches Merkmal erblicken, das neben anderen Merkmalen ebenfalls bis zu einem gewissen Grade die ökologischen Gegebenheiten des Standortes widerspiegelt. Bei dem hohen Überwiegen eines einzigen ökologischen Faktors oder einer engen Gruppe von Faktoren wird z. B., wie bei unserer in Tab. I wiedergegebenen Gesellschaft, wo der Salzgehalt in fast ausschließlicher Weise die Zusammensetzung bedingt, die charakteristische Arten-Anzahl verhältnismäßig niedrig bleiben, während dort, wo sich das ökologische Feld in ausgeglicheneren Verhältnissen befindet, die Arten-Anzahl ansteigen wird. So liegt die charakteristische Arten-Anzahl der unter den engen Bedingungen von Vertritt und Verbiß stehenden Weiden Schleswig-Holsteins erheblich niedriger als die der verwandten Mähwiesen, wo weniger extreme Voraussetzungen herrschen. Oder auf Böden mit hoher Salz-Konzentration werden wir Gesellschaften mit durchschnittlich weniger Arten antreffen als in den unmittelbar anschließenden salzärmeren Zonen, wie es uns die Zonenfolge der Anlandungsgebiete an der Nord- und Ostseeküste deutlich veranschaulicht (Tab. II).

Tabelle II:

Anlandungszonen der Nordseeküste.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Aufnahmen-Anzahl:	x	10	9	8	10	8	25	13
Charakteristische Arten-Anzahl:	1.	2.	5.	7.	6.	10.	17.	22.
<i>Salicornia europaea</i>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>				
<i>Suaeda maritima</i>		<u>100</u>	<u>77</u>	<u>100</u>				
<i>Puccinellia maritima</i>			<u>100</u>	<u>100</u>				
<i>Atriplex litoralis</i>			<u>22</u>	<u>12</u>				
<i>Limonium vulgare</i>			<u>33</u>	<u>50</u>	20			
<i>Plantago maritima</i>			11	<u>75</u>	<u>100</u>	<u>75</u>		
<i>Glauca maritima</i>				<u>88</u>	<u>100</u>	<u>63</u>		
<i>Armeria maritima</i>				<u>88</u>	<u>90</u>	<u>100</u>	24	
<i>Juncus Gerardi</i>					<u>100</u>	<u>100</u>	<u>84</u>	
<i>Festuca rubra litoralis</i>					<u>90</u>	<u>100</u>	<u>96</u>	
<i>Agrostis stolonifera ssp.</i>					<u>70</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
<i>Leontodon autumnalis</i>						<u>88</u>	<u>92</u>	<u>100</u>
<i>Poa pratensis ssp.</i>						<u>38</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
<i>Agropyron repens</i>						<u>75</u>	<u>88</u>	<u>40</u>
<i>Trifolium repens</i>						<u>75</u>	<u>92</u>	<u>100</u>
<i>Potentilla Anserina</i>						<u>50</u>	<u>72</u>	<u>62</u>
<i>Bromus mollis</i>							<u>52</u>	
<i>Taraxacum officinale</i>							<u>80</u>	<u>100</u>
<i>Bellis perennis</i>							<u>44</u>	<u>32</u>
<i>Cerastium caespitosum</i>							<u>60</u>	<u>100</u>
<i>Lolium perenne</i>							<u>88</u>	<u>100</u>
<i>Plantago major</i>							<u>68</u>	<u>100</u>
<i>Ranunculus repens</i>							<u>48</u>	<u>100</u>
<i>Cirsium arvense</i>							<u>44</u>	<u>92</u>

<i>Brachytheceium rutabulum</i>	36	56
<i>Phleum pratense</i>	16	100
<i>Cynosurus cristatus</i>	4	92
<i>Prunella vulgaris</i>	4	100
<i>Achillea Millefolium</i>	24	78
<i>Ranunculus acer</i>	20	78
<i>Festuca rubra genuina</i>		92
<i>Agrostis tenuis</i>		86
<i>Trifolium pratense</i>		86
<i>Alchemilla vulgaris</i>		70
<i>Festuca pratensis</i>		70

1. = *Salicornietum typicum*,
2. = *Salicornietum*, Degenerationsphase (nach Tüxen 1937),
3. = *Puccinellietum typicum*,
4. = *Puccinellietum*, Subassoziation von *Glaux maritima*,
5. = *Juncetum Gerardi typicum*,
6. = *Juncetum Gerardi*, Subassoziation von *Leontodon autumnalis*,
7. = *Lolieto* — *Cynosuretum*, Subassoziation von *Juncus Gerardi*,
8. = *Lolieto* — *Cynosuretum typicum*.

Die Zahlen stellen prozentuale Stetigkeitsangaben dar.

In die Tabelle wurden nur die Angehörigen der charakteristischen Arten-Kombinationen aufgenommen und jeweils unterstrichen.

In diesem Zusammenhang aber soll weniger die ökologische Bedingtheit der charakteristischen Arten-Anzahl interessieren als vielmehr ihr formallogischer Zusammenhang mit jeder einzelnen Gesellschaft. Wenn nämlich jede Gesellschaft eine charakteristische Arten-Anzahl besitzt, jede ihrer Einzelaufnahmen also sich im Durchschnitt aus einer bestimmten Arten-Anzahl zusammensetzt, so bedeutet das nichts anderes, als daß diese Arten-Anzahl für die betreffende Gesellschaft die absolute charakteristische Arten-Kombination wiedergibt, die nicht nur der Zahl nach, vielmehr auch namentlich festgelegt werden kann. Denn da die mathematische Charaktereigenschaft allein von der Stetigkeit der einzelnen Arten abhängt, ist aus der nach Stetigkeit geordneten Tabelle eine so hohe Anzahl als konkrete charakteristische Arten-Kombination auszusondern, wie es die charakteristische Arten-Anzahl angibt. Diese neue ohne Willkür gefaßte Definition der charakteristischen Arten-Kombination gibt uns einen absoluten Wert in die Hand, der geeignet ist, als Grundlage weiterer Berechnungen zu dienen.

Bei dieser Definition wird die untere Stetigkeitsgrenze der charakteristischen Arten-Kombination außer Acht gelassen. Allerdings bleiben enge logische Beziehungen dieser nun einer Abwechslung unterworfenen Grenze bestehen, auf die noch zurückzukommen sein wird.

In Anlehnung an die von BRAUN-BLANQUET (1928) gegebene Untergliederung der charakteristischen Arten-Kombination läßt sich auch in unserem Falle eine „vollständige“ charakteristische Arten-Kombination aufstellen, in der zusätzlich alle „Charakter-Arten“ im Sinne der Schweizer Schule, sofern diese nicht schon von vornherein auf Grund ihrer Stetigkeit enthalten sind, wegen ihres vorzüglichen ökologischen und systematischen Zeigerwertes aufgenommen werden. In diesem Falle verlassen wir aber die rein mathematischen Grundlagen, da eine

mathematische und eine systematische bzw. ökologische Komponente zu einem einzigen Begriff vereinigt werden, der somit keinen absoluten gültigen Wert mehr darstellt.

Im Zusammenhang mit der charakteristischen Arten-Kombination muß von den Differential-Arten gefordert werden, daß sie, um als gute solche Arten zu gelten, der charakteristischen Arten-Kombination der betreffenden Gesellschaft angehören. Nur solche Arten (vgl. Tab. II), welche diese Bedingung erfüllen, besitzen rein statistisch wirklichen systematischen Wert als Differential-Arten. Neben diesen eigentlichen Differential-Arten dürfen oder müssen gar in jedem einzelnen Falle alle jene Arten, die in dieselbe ökologische Richtung weisen wie der mathematische Differential-Arten-Block, als differenzierende Zeiger angesprochen werden. So gehören in Tab. III die Arten *Leontodon autumnalis*, *Agropyron repens*, *Potentilla Anserina* und *Trifolium repens* als Differential-Arten der charakteristischen Arten-Kombination an. Daneben besitzt aber auch *Hordeum nodosum* einen ausgezeichneten Zeigerwert für unsere Subassozi-ation, kommt jedoch so unstet vor, daß es nicht mit in den Differential-Arten-Block aufgenommen wurde.

Tabelle III:

Das Juncetum Gerardi, Subassoziation von *Leontodon autumnalis* der schleswig-holsteinischen Westküste.

Arten-Anzahl:									Stetigkeitswerte in % des	
									Juncetum Gerardi	
									A	B.
									typicum Subass.v. (vgl. <i>Leontodon</i> Tab. I)	
	9	12	9	11	8	11	11	11	6	10
<i>Juncus Gerardi</i>	+1	+1	21	+1	11	11	22	22	100	100
<i>Festuca rubra lit.</i>	41	41	31	31	41	41	31	21	90	100
<i>Armeria maritima</i>	11	11	+1	+1	11	21	11	+1	90	100
<i>Agrostis stolonifera</i>	21	+1	+1	+1	11	21	32	42	70	100
<i>Plantago maritima</i>	+1	+1	+1		11	31	+1		100	75
<i>Glaux maritima</i>	+1	+2	11		+1	11			100	63
<i>Leontodon autumnalis</i>	+1	+1	+1	+1	r	r		+1	—	88
<i>Agropyron repens</i>	+1	+2		33	33	r	31	31	—	75
<i>Trifolium repens</i>	+1	+2		r		+2	21	+1	—	75
<i>Potentilla Anserina</i>		+1	+1	21		+2			—	50
<i>Poa pratensis, ssp.</i>			+1	+1			+1		—	38
<i>Triglochin maritimum</i>							21	+1	—	20
<i>Odontites rubra lit.</i>							+1	+1	—	25
<i>Hordeum nodosum</i>							+1	+2	—	25
<i>Plantago Coronopus</i>			+1						10	13
<i>Limonium vulgare</i>									20	—
<i>Spergularia marginata</i>		+1		r					—	25
<i>Trifolium fragiferum</i>						+2			—	13
<i>Cirsium arvense</i>				11					—	13
<i>Carex distans</i>							+1		—	13
<i>Cochlearia spec.</i>								+1	—	13

Von der charakteristischen Arten-Kombination muß erwartet werden, daß ihre Gesamt-Stetigkeit (Gesamtvorkommen der charakteristischen Arten-Kom-

bination zu (charakteristische Arten-Anzahl \times Aufnahmen-Anzahl) 50 Prozent übersteigt. Am Beispiel der Tab. I erläutert würde das folgende Rechnung ergeben: Gesamtvorkommen der charakteristischen Arten-Kombination = 55; charakteristische Arten-Anzahl 6,1 mal Aufnahme-Anzahl 10 = 61. $55 : 61 =$ Gesamtstetigkeit der charakteristischen Arten-Kombination = 90 Prozent. Je mehr sich die Gesamtstetigkeit der charakteristischen Arten-Kombination den 100 Prozent nähert, um so besser charakterisiert sie die Gesellschaft. Wenn die charakteristische Arten-Kombination einer Gesellschaft bzw. einer Tabelle aber nur eine Gesamtstetigkeit von unter 50 Prozent aufzuweisen hat, so bedeutet das, daß die einzelnen Arten der zur charakteristischen Arten-Kombination rechnenden Gruppe im Mittel nicht in 50 Prozent der in der Tabelle zusammengefaßten Einzelbestände vorkommen. Eine solche Tabelle kann also unmöglich eine soziologische Einheit darstellen.

Auf Grund unserer charakteristischen Arten-Kombination wird jetzt die Möglichkeit gegeben, das Idealbild einer jeden Gesellschaft aufzustellen, indem in der Artenliste dieser charakteristischen Arten-Kombination die Mittelwerte aller statistisch feststellbaren Eigenschaften eingetragen werden. In der Tab. IV werden drei verwandte Wiesengesellschaften wiedergegeben, die bei ihrer Beschränkung auf die charakteristische Arten-Kombination deutlich die Unterschiede in der Arten-Zusammensetzung wie die der nach dem Muster der Schweizer Schule vorgenommenen Bewertung von kombinierter Menge und Deckungsgrad sowie Soziabilität erkennen lassen.

Tabelle IV:

Idealbilder dreier Gesellschaften in Schleswig-Holstein

1. *Cirsium oleraceum* — *Angelica silvestris* — Gesellschaft, Variante von *Veronica Chamaedrys*,
2. *Ranunculus repens* — *Alopecurus geniculatus* — Gesellschaft, Subassoziation von *Taraxacum officinale*,
3. *Juncus filiformis*-Wiese, Subassoziation von *Bellis perennis*.

Charakteristische Arten-Anzahl:	1.	2.	3.
	28	22	27
<i>Cirsium oleraceum</i>	11		
<i>Scirpus silvaticus</i>	+2		
<i>Carex acutiformis</i>	+1		
<i>Geum rivale</i>	+1		
<i>Veronica Chamaedrys</i>	+1		
<i>Dactylis glomerata</i>	+1		
<i>Lathyrus pratensis</i>	+1		
<i>Vicia Cracca</i>	+1		
<i>Alopecurus pratensis</i>	11		
<i>Phleum pratense</i>	11		
<i>Alopecurus geniculatus</i>		12	
<i>Glyceria fluitans</i>		12	
<i>Poa pratensis</i>		11	
<i>Potentilla Anserina</i>		11	
<i>Agrostis stolonifera</i>		11	
<i>Rumex crispus</i>		+1	
<i>Juncus filiformis</i>			22
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			11

<i>Deschampsia caespitosa</i>			+2
<i>Lotus uliginosus</i>			12
<i>Juncus effusus</i>			+2
<i>Carex stolonifera</i>			+2
<i>Luzula camp. multiflora</i>			+1
<i>Caltha palustris</i>	11	11	12
<i>Lychnis Flos-cuculi</i>	+1	+1	+1
<i>Ranunculus repens</i>	12	22	12
<i>Holcus lanatus</i>	21	11	11
<i>Festuca pratensis</i>	11	11	11
<i>Rumex Acetosa</i>	11	+1	11
<i>Ranunculus acer</i>	11	+1	11
<i>Poa trivialis</i>	21	22	12
<i>Bellis perennis</i>	+1	11	+1
<i>Cardamine pratensis</i>	+1	+1	+1
<i>Cerastium caespitosum</i>	+1	+1	+1
<i>Taraxacum officinale</i>	+1	+1	+1
<i>Lysimachia Nummularia</i>	+1	+1	
<i>Cirsium palustre</i>	+1		+1
<i>Filipendula Ulmaria</i>	11		+1
<i>Ajuga reptans</i>	+1		+1
<i>Festuca rubra genuina</i>	+1		+1
<i>Plantago lanceolata</i>	+1		+1
<i>Trifolium repens</i>		12	12
<i>Bromus mollis</i>		21	11
<i>Trifolium pratense</i>		+1	12

Bei der absoluten Grundlage, die der neugefaßte Begriff der charakteristischen Arten-Kombination vor allem für weitere Berechnungen, wie die Homogenität der Einzelgesellschaft, den verwandtschaftlichen Affinitätsgrad zu anderen Gesellschaften u. a. abgibt, glauben wir, ihn an Stelle der bisherigen Definitionen zur Diskussion stellen zu dürfen.

Schriften:

- BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie. — Berlin. 1928.
 NORDHAGEN, R.: Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes, I. u. II., Skr. Norske Vidensk.-Akad. Oslo. 1927/28.
 TUXEN, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor. Soz. Arb.-Gem. Niedersachsen 3. 1937.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: [24_2](#)

Autor(en)/Author(s): Raabe Ernst-Wilhelm

Artikel/Article: [Über die „Charakteristische Arten-Kombination“ in der Pflanzensoziologie 8-14](#)