

Anwendungsmöglichkeiten der „Point-quadrat“-Methode für Bestandsaufnahmen bei Rasen

F. Riem Vis, Haren (Gr.)/Niederlande

Anwendungsmöglichkeiten der „Point-quadrat“-Methode für Bestandsaufnahmen bei Rasen

F. Riem Vis, Haren (Gr.)/Niederlande

Einführung

Als wir vor einigen Jahren unsere Rasenforschungen angefangen haben, war eine der wichtigen Fragen, welche Beobachtungen gemacht werden sollten und welche Methoden zur Verfügung standen. Hinsichtlich der Bestandsaufnahme waren mehrere Methoden bekannt, die aber zum größten Teil die Bestimmung der Produktionsfähigkeit des Grünlandes zum Ziel hatten. Für Rasen ist die Produktion von untergeordneter Bedeutung. Man verlangt im allgemeinen eine möglichst gleichmäßige, gut geschlossene Narbe, die eine schöne grüne Farbe haben soll. Sport- und Spielrasen sollen außerdem strapazierfähig sein. Aus diesen Anforderungen läßt sich schließen, daß die Deckungsanteile der einzelnen Gräser festzustellen sind, damit man weiß, welche Arten sich unter den Bedingungen des Rasens am besten bewähren. Auch der Einfluß der Pflegemaßnahmen und der Düngung auf die botanische Zusammensetzung der Narbe kann am besten an den Deckungsanteilen festgestellt werden. Man soll daher eine Methode der Flächenschätzung oder der Häufigkeitsbestimmung benutzen. Weil die Bestandsaufnahmen zeitlich wiederholt werden müssen und jede Untersuchung eine große Zahl an Einzelproben umfassen soll, darf die Narbe von der Probenahme nicht geschädigt werden, zumal bei Versuchsfeldern mit kleinen Parzellen. Man braucht daher eine möglichst objektive Methode zur Bestimmung der Häufigkeit oder des Deckungsanteils der Gräser, die öfters wiederholt werden kann, ohne die Narbe zu beeinflussen. Nach BROWN (1954) bieten nur visuelle Schätzungen und die „Point-quadrat“-Methode die Möglichkeit, Deckungsanteile annähernd festzustellen. Die letztere Methode, die von LEVY und MADDEN (1933) entwickelt wurde, stützt auf dem Prinzip, daß ein Punkt das Limit einer immer kleiner werdenden Probefläche ist. Obwohl die Methode in erster Linie eine Methode der Flächenschätzung ist, kann sie auch für die Häufigkeitsbestimmung benutzt werden. KLAPP (1934) hat diese Methode als die exakteste, aber auch in der Anwendbarkeit beschränkteste Methode gekennzeichnet. Die Beschränkungen: „je verschiedene die von den Arten des Bestandes erreichte Höhe und Wuchsform, desto größer die Gefahr, daß mechanische Genauigkeit der Methode und biologische Erfassung des tatsächlichen Bestandes in Gegensatz geraten“, sind gerade bei kurzgeschnittenen Rasen von untergeordneter Bedeutung. Wohl deswegen kam BROWN (1954) zum Schluß, daß die Methode besonders geeignet sei für kurze, dichte Narben wie zum Beispiel Zierrasen und Golfplätze. Die Forschungsarbeiten von TINNEY et al. (1937), CROCKER und TIVER((1948) und VAN KEUREN und AHLGREN (1957) unterstützen diese Auffassung. Es ist allerdings zu beachten, daß der Anteil des unbedeckten Bodens bei dieser Methode im allgemeinen zu niedrig geschätzt wird. Die Chance, daß überhaupt kein Gras berührt wird, ist, auch in einer lockeren Narbe, verhältnismäßig klein. Die Methode wird bei der Rasenforschung wenig angewandt. Weil sie wahrscheinlich nicht jedem Forscher bekannt ist, erschien es uns wichtig, eine Beschreibung der Methode zusammen mit unseren Ergebnissen zu veröffentlichen.

Methode

Die Point-quadrat-Methode (LEVY und MADDEN, 1933) verwendet eine Stange mit zehn dünnen in Abständen von 5 cm senkrecht durch die Stange beweglichen Speichen. Das Gerät wird auf die Probefläche gestellt, wobei der Abstand von der Stange zur Narbe 20 bis 30 cm ist. Die Arten der Pflanzen, die beim Hinunterlassen der Speichen berührt werden, werden aufgeschrieben. Es gibt dabei verschiedene Möglichkeiten. Man kann bei jeder Speiche nur die Art der erst berührten Pflanze, oder die Art aller berührten Pflanzenteile (eine Grasart kann z. B. viermal von einer Speiche berührt werden), oder aber die von jeder Speiche berührten Arten nur einmal notieren. Wegen des benötigten Zeitaufwands haben wir die letztere Methode gewählt und untersuchten außerdem, ob mit der ersten zuverlässige Ergebnisse erreicht werden könnten. Wir haben das Gerät einigermaßen modifiziert. Weil nach LEVY und MADDEN (1933) der Abstand zwischen den Speichen so groß sein soll, daß ein Horst einer Grasart oder eine Pflanze breitblättriger Unkrautarten möglichst nur von einer Speiche berührt werden kann, haben wir den Abstand zwischen zwei Speichen auf 10 cm gestellt. Unser Gerät hat daher eine Länge von 1 m. Der Durchmesser der Speichen ist 2 mm (Abbildung 1).

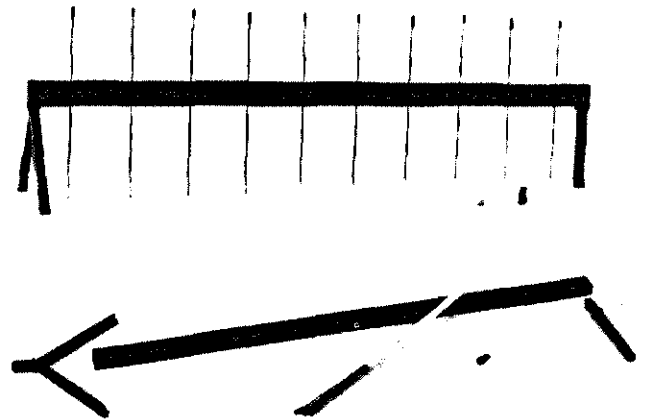


Abb. 1: Das Spitzengerät

Weil unsere Rasenversuche, die mit Sportplatzmischungen eingesetzt wurden, ziemlich homogene Narben haben, die nur wenig Arten enthalten, nehmen wir 40 Einzelproben (Speichen) je Parzelle. Die Parzellen haben eine Größe von 13 bis 25 m² und die Versuche wurden in drei bis vier Wiederholungen angelegt. Nach BROWN (1954) würden für dominante Arten 100 bis 200 Einzelproben genügen, während für weniger vorkommende Arten 400 bis 500 Einzelproben genommen werden sollten.

Beobachtungen und Ergebnisse

Im nachfolgenden geben wir eine Übersicht und Besprechung der bisher gemachten Bestandsaufnahmen.

A: Versuch IB 1768

Stickstoffdüngungsstufen und unterschiedliche Schnittgutabfuhr.

Die Narbe dieses Versuchsfelds wurde im Winter 1971/1972 von der Bewalzung mit der Stollenwalze ernsthaft geschädigt. Am 4. April 1972 wurde mit 40 kg *Lolium perenne*, Sorte Pelo, je ha nachgesät und anschließend übersandet. Die Bestandsaufnahmen wurden am 12. März gemacht, also vor dem Nachsäen, ferner am 1. Juni und am 1. August 1972. Die von jeder Speiche berührten Gräserarten, Unkräuter, beziehungsweise unbedeckter Boden wurden notiert. Bei der letzten Aufnahme wurde die erst berührte Art unterstrichen. Weil kein gesicherter Einfluß der Schnittgutabfuhr festgestellt werden konnte, haben wir die Zahl der Kontakte über fünf Abfuhrfrequenzen summiert. Bei 40 Speichen je Parzelle und drei Wiederholungen bekamen wir in dieser Weise die Zahl der Kontakte der einzelnen Arten je 600 Speichen bei fünf Stickstoffdüngungsstufen. Die Tabelle 1 gibt die Zusammenfassung der Ergebnisse wieder. Der Einfluß der Düngung und die zeitlichen Änderungen des Bestandes sind deutlich zu erkennen.

Tabelle 1: Versuch IB 1768, Bestandsaufnahmen im Jahre 1972, Zahl der Kontakte je 600 Speichen

	kg N/ha Jahr					Total
	60	120	180	240	300	
12. März						
<u>Lolium perenne</u>	340	286	246	272	261	1405
<u>Poa annua</u>	182	207	174	153	110	826
<u>Phleum nodosum</u>	35	23	22	16	9	105
<u>Poa pratensis</u>	30	31	26	28	26	141
<u>Agrostis</u>	151	107	68	36	44	406
unbedeckt	76	103	161	163	207	710
1. Juni						
<u>Lolium perenne</u>	496	437	452	492	504	2381
<u>Poa annua</u>	353	405	440	408	367	1973
<u>Phleum nodosum</u>	273	195	123	81	65	737
<u>Poa pratensis</u>	60	72	50	58	71	311
1. August						
<u>Lolium perenne</u>	420	371	391	414	429	2025
<u>Poa annua</u>	409	469	510	479	458	2325
<u>Phleum nodosum</u>	201	116	92	66	35	510
<u>Poa pratensis</u>	92	66	70	64	88	380
Unkraut	43	18	7	6	5	79
1. August, erster Kontakt						
<u>Lolium perenne</u>	267	216	230	248	272	1233
<u>Poa annua</u>	183	297	304	284	280	1348
<u>Phleum nodosum</u>	89	52	40	43	15	239
<u>Poa pratensis</u>	22	10	18	19	24	93
Unkraut	23	6	4	3	3	39
Total						2952*

*Die Gesamtzahl sollte 3000 sein, selten vorkommende Arten sind nicht in der Tabelle enthalten.

Anfang März kamen bei steigender Stickstoffdüngung die Gräser weniger vor und es war mehr unbedeckter Boden vorhanden. Dieser Stickstoffeffekt könnte von einem Düngungsfehler beim Einsäen in 1971, der den Aufgang bei den höheren Stickstoffgaben beeinträchtigte, hervorgerufen sein.

Jedenfalls hat die kaum ein Jahr alte Narbe die Bewalzung in den Wintermonaten schlecht überstanden. Der ziemlich hohe Anteil an *Agrostis* ist unter diesen Bedingungen erstaunlich. Im Juni und August kamen *Phleum nodosum* und Unkräuter weniger vor, wo mehr Stickstoff gegeben wurde. Zwischen dem Anteil von *Poa annua* und der Stickstoffmenge war ein parabolischer Zusammenhang zu erkennen. Die Tabelle 2

Tabelle 2: Durchschnittliche Prozentanteile der Kontakte

	12. März	1. Juni	1. August	1. August, erster Kontakt
<u>Lolium perenne</u>	39,1	44,1	38,1	41,8
<u>Poa annua</u>	23,0	36,5	43,7	45,7
<u>Phleum nodosum</u>	2,9	13,6	9,6	8,1
<u>Poa pratensis</u>	3,9	5,8	7,1	3,1
<u>Agrostis</u>	11,3			
Unkraut			1,5	1,3
unbedeckt	19,8			

gibt die durchschnittlichen Prozentanteile wieder. Es zeigt sich, daß die im Frühling lückenhafte Narbe im Juni und August wieder völlig geschlossen war. Die Anteile der Arten *Poa annua*, *Phleum nodosum* und *Poa pratensis* haben im Laufe der Wachstumsperiode deutlich zugenommen. Im August waren auch einige Unkräuter eingewandert.

Beim Vergleich der zwei Aufnahmemethoden am 1. August fällt ein Rückgang des Anteils an *Poa pratensis* auf, falls nur der erste Kontakt notiert wurde. Dies hängt wohl zusammen mit der Wuchsform und mit dem geringen Deckungsanteil dieser Art.

Die Ergebnisse lehren, daß Unterschiede zwischen Behandlungen und zeitliche Änderungen des Bestandes mit der Pointquadrat-Methode festgestellt werden können. Für wenig vorkommende Arten ist die Notierung aller Arten je Speiche zu bevorzugen.

Am 15. März und am 16. Mai 1973 wurden neue Bestandsaufnahmen gemacht, wobei nur die ersten Kontakte aufgeschrieben wurden. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 dar-

Tabelle 3: Zahl der ersten Kontakte je 600 Speichen

	kg N/ha/Jahr					Total	Prozentsatz
	60	120	180	240	300		
15. 3. 1973							
<u>Lolium perenne</u>	269	284	228	244	246	1271	43,2
<u>Poa annua</u>	233	239	300	290	287	1349	45,8
<u>Phleum nodosum</u>	34	20	21	13	12	100	3,4
unbedeckt	50	46	39	43	45	233	7,6
16. 5. 1973							
<u>Lolium perenne</u>	273	252	228	244	267	1264	42,6
<u>Poa annua</u>	169	248	295	327	305	1344	45,3
<u>Phleum nodosum</u>	95	78	50	19	23	265	8,9
<u>Poa pratensis</u>	10	4	10	5	3	32	1,1
<u>Cynosurus cristatus</u>	16	4	1	2	0	23	0,8
Unkraut	24	12	3	0	0	39	1,3

gestellt worden. Ebenso wie im Jahre 1972 finden wir einen Rückgang der Art *Phleum nodosum* und des Unkrauts bei steigenden Stickstoffgaben. Augenscheinlich kommt auch *Cynosurus cristatus* weniger vor, wenn mehr Stickstoff gegeben wird. Zwischen dem Vorkommen von *Poa annua* und der Höhe der Stickstoffdüngung ist wieder ein parabolischer Zusammenhang zu beobachten.

B: Versuch IB 1954

Ein zweites Versuchsfeld mit Stickstoffdüngungsstufen wurde am 11. April 1972 mit der Sportplatzmischung SV 4 eingesät

(65% *Poa pratensis*, 30% *Lolium perenne* und 5% *Phleum nodosum*). Am 18. August machten wir die erste Bestandsaufnahme (Tabelle 4).

Tabelle 4: Versuch IB 1954, Bestandsaufnahme am 18. 8. 1972,
Zahl der Kontakte je 160 Speichen

	kg N/ha/Jahr				Total	Prozentsatz
	60	120	180	240		
alle Kontakte						
<i>Lolium perenne</i>	128	142	140	147	557	58,5
<i>Poa pratensis</i>	23	30	48	51	152	16,0
<i>Phleum nodosum</i>	47	43	51	59	200	21,0
Unkraut	21	8	8	6	43	4,5
erster Kontakt						
<i>Lolium perenne</i>	109	127	125	119	480	78,2
<i>Poa pratensis</i>	10	12	7	8	37	6,0
<i>Phleum nodosum</i>	25	16	21	18	80	13,0
Unkraut	9	2	4	2	17	2,8

Obwohl die unterschiedlichen Stickstoffmengen (Teilgaben von 12, 24, 36 und 48 kg N/ha) am 1. August zum ersten Male verabreicht wurden, war ein Einfluß der Stickstoffdüngung auf das Vorkommen von *Poa pratensis* und Unkraut zu beobachten. Dies war aber nur der Fall, wenn alle kontaktierten Arten aufgeschrieben wurden. Bei den ersten Kontakten war der Prozentsatz für *Lolium perenne* wesentlich höher und der Anteil an *Poa pratensis*, *Phleum nodosum* und Unkraut niedriger als bei der ausführlichen Aufnahme. Ebenso wie beim Versuch IB 1768 hat sich herausgestellt, daß für eine richtige Erfassung nicht dominanter, niedrig wachsender Arten die Notierung aller kontaktierten Arten notwendig ist.

Außerdem konnte festgestellt werden, daß die Streuung zwischen den vier Wiederholungen der gleichen Düngung größer war als die Differenzen innerhalb der Parzellen. Es hätte

Zusammenfassung

Für die Bestandsaufnahme bei Rasen wird die „Point-Quadrat-Methode“ empfohlen.

Das bei den Versuchsarbeiten benutzte Gerät enthält in Abständen von 10 cm zehn Speichen, die senkrecht beweglich sind. Die beim Hinunterlassen der Speichen berührten Pflanzenarten werden aufgeschrieben. In dieser Weise bekommt man eine Schätzung der Deckungsanteile der einzelnen Gräser, beziehungsweise der Kräuter oder des unbedeckten Bodens.

Die Ergebnisse bei Feldversuchen mit unterschiedlichen Stickstoffgaben, die mit einer Sportplatzmischung eingesät wurden, werden besprochen. Falls man den Anteil wenig dominanter Arten richtig erfassen will, sollen alle berührten Arten je Speiche notiert werden. Interessieren nur die dominanten Arten, so wird ein Aufschreiben der beim Hinunterlassen der Speichen erstmalig kontaktierten Arten genügen.

Der benötigte Zeitaufwand ist bei dieser verhältnismäßig objektiven Methode immerhin ziemlich groß.

daher keinen Zweck, die Zahl der Proben je Parzelle zu erhöhen. Weil es sich um eine junge, noch nicht völlig geschlossene Narbe handelt, werden wir vorläufig mit vier Proben (40 Speichen) je Parzelle weiterarbeiten.

C: Beobachtungsgeschwindigkeit

Obwohl die Point-Quadrat-Methode von mehreren Autoren als verhältnismäßig schnell angedeutet wurde, ist der benötigte Zeitaufwand doch ziemlich groß. Unter guten Wetterbedingungen schaffte eine Person bei der ausführlichen Aufnahme im Durchschnitt etwa 200 Speichen je Stunde. Werden alle kontaktierten Arten je Speiche angeschrieben, so können die Aufnahmen aber am besten von zwei Personen mit einem Gerät durchgeführt werden.

Literaturverzeichnis

- ANONYMOUS, 1961: Research techniques in use at the Grassland Research Institute Hurley, Commonw. Bur. Pastures Field Crops, Hurley, Berkshire, Bull. 45, 184 pp.
- BROWN, D., 1954: *Methods of surveying and measuring vegetation*. Commonw. Bur. Pastures Field Crops, Hurley, Berkshire, Bull. 42, 223 pp.
- CROCKER, R. L. and TIVER, N. S., 1948: Survey methods in grassland ecology. *J. Br. Grassl. Soc.* 3, pp. 1–26.
- DE VRIES, D. M., 1937: Methods of determining the botanical composition of hayfields and pastures. Rep. Fourth Int. Grassl. Congr., G. B., 1937, pp. 474–480.
- DREW, W. B., 1944: Studies on the use of the point-quadrat method of botanical analysis of mixed pasture vegetation. *J. Agric. Res.* 69, pp. 269–297.
- KLAPP, E., 1934: Über Methoden der Grünlandbestandesuntersuchung. Verhandlungsber. III. Grünland-Kongr. Nord- Mitteleur. Länder, Schweiz, 1934, S. 193–202.
- LEVY, E. B. and MADDEN, E. A., 1933: The point method of pasture analysis. *N. Z. J. Agric.* 46, pp. 267–279.
- TINNEY, F. W., AAMODT, O. S. and AHLGREN, H. L., 1937: Preliminary report of a study on methods used in botanical analysis of pasture swards. *J. Am. Soc. Agron.* 29, pp. 835–840.
- VAN KEUREN, R. W. and AHLGREN, H. L., 1957: A statistical study of several methods used in determining the botanical composition of a sward: 1. A study of established pastures. *Agron. J.* 49, pp. 532–536.

Summary

In determining the botanical composition of turfs the point-quadrat method proved to be useful. The sampling apparatus contains ten thin spikes spaced 10 cm apart, which can be moved vertically. Grass species touched when the spikes are moved down into the sward are noted. In this way it is possible to estimate the fraction of the ground cover that is occupied by different grass species, herbs, or that has remained bare.

Results obtained with experimental athletic turfs are discussed.

If a correct estimate is desired of the proportion of infrequently occurring species, all types touched by a spike should be noted. If only the dominant types are of interest, it will be sufficient to record the species that are touched first when the spikes are moved down.

Measurements made by means of this relatively objective method are rather time-consuming.