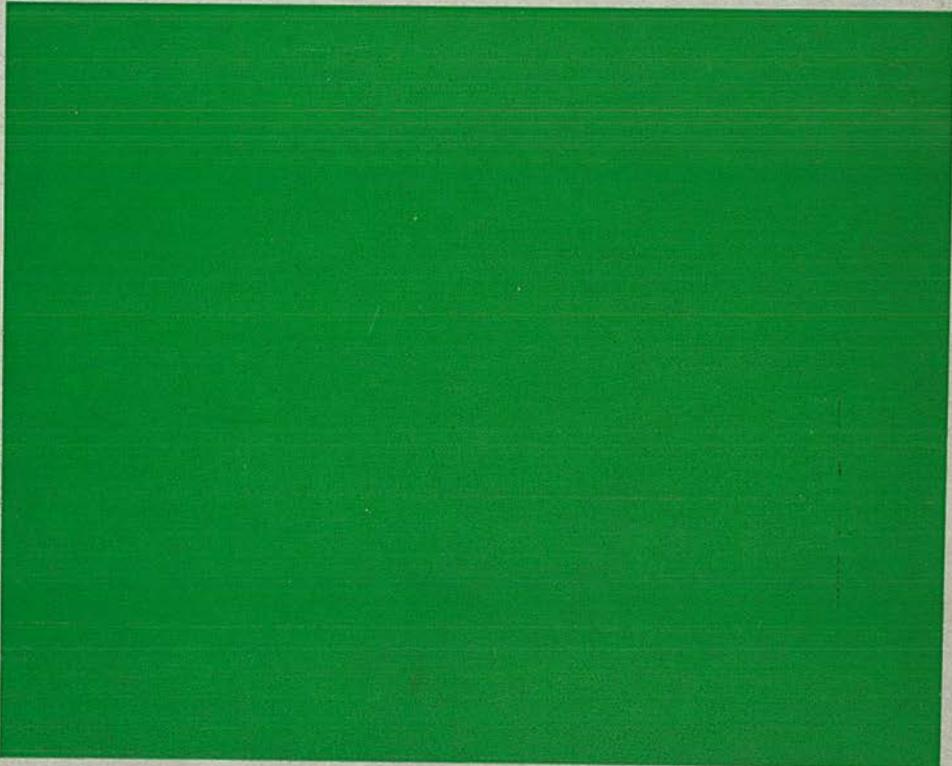


3. Band

Nummer 4

1969

Der Rasen



Gesellschaft für
Rasenforschung

Rasendüngungs-

versuch der

Gesellschaft für

Rasenforschung

von Professor

R. Hansen,

Dr. J. Sieber und

Dr. H. Müssel,

Weihenstephan

Einleitung

Im Jahre 1968 wurde der erste Düngungsversuch der Gesellschaft für Rasenforschung, der am Institut für Stauden und Gehölze in Weihenstephan geplant und dort bereits 1964 begonnen wurde, abgeschlossen.

Der Zweck dieses Versuches war es, die in vorangehenden Jahren zunehmend in den Handel gekommenen Dünger, soweit sie speziell für den Rasen entwickelt oder auch nur u. a. für diesen empfohlen worden waren, einer Prüfung zu unterziehen, die Aufschluß über die Eigenschaften und den Wert dieser Dünger für den Rasen geben sollte.

Um auf breiter Grundlage unter Berücksichtigung verschiedener Standorte zu einem brauchbaren Ergebnis kommen zu können, wurde der Versuch in ähnlicher Form auch an anderen Stellen in Deutschland angelegt und unter den in Weihenstephan aufgestellten und später (1965) erweiterten Richtlinien durchgeführt. So schlossen sich 1965 in Osnabrück die Ingenieurakademie für Gartenbau, Versuchsleiter Oberbaurat Niesel, und in Euskirchen Dr. Inhoffen auf städtischem Gelände diesem Versuchsvorhaben an. Im Jahre 1965 wurde auch der Versuch an der Rasenforschungsstelle im Institut für Grünlandwirtschaft und Futterbau der Universität Gießen von Dr. Skirde begonnen und 1966 ebenfalls an der Staatsschule für Gartenbau der Universität Hohenheim unter Gartenoberbaulehrer Krautter aufgenommen.

I. Versuchsbedingungen und Methodik

Insgesamt wurden 15 Handelsdünger von mineralischer bis rein organischer Zusammensetzung in den Versuch aufgenommen. Einschließlich einer Abwandlung in der

zeitlichen Ausbringung sowie einer ungedüngten Kontrolle und einer Standard-Düngermischung aus Schwefelsaurem Ammoniak, Superphosphat und Schwefelsaurem Kali im Nährstoffverhältnis 6 : 2 : 3 (N : P : K) ergaben sich folgende 18 Versuchsglieder:

- I Hesa-Rasendünger (6,5 : 2 : 1,5)
- II Cornufera (7 : 2 : 2)
- III Rizinusschrot (6 : 2,5 : 1,5)
- IV Huminal B (2 : 1 : 1,5)
1/2 N-Gesamtmenge
+ Hakaphos Perfect
(14 : 10 : 14)
1/2 N-Gesamtmenge
- V ungedüngt
- VI Plantosan (15 : 7 : 10)
(Anwendung A)
- VII Humka (7 : 2,5 : 2,5)
- VIII Park Rasendünger (14 : 6 : 4)
- IX Rasen-Floranid (20 : 5 : 10)
- X Rasengrün (14 : 10 : 10)
- XI Plantosan (15 : 7 : 10)
(Anwendung B)
- XII Schwefelsaures Ammoniak
+ Superphosphat
+ Schwefelsaures Kali
- XIII Kama-org-Amin (7 : 6 : 10)
- XIV Kama-Sanguano (2,5 : 4 : 6)
- XV Lawn (14 : 4 : 4)
- XVI Scotts Rasendünger (20 : 5 : 5)
- XVII Torfrasendünger
(6,8 : 1,9 : 2,9)
- XVIII Cofuna (1,5 : 0 : 0) 1/3 N-Gesamtmenge + Nitrophoska blau 12 : 12 : 20) 2/3 N-Gesamtmenge

Die Dünger XIII bis XVIII konnten infolge verspäteter Anmeldung und noch fehlender Versuchsfläche mit Ausnahme von Weihenstephan (hier ab 1965) allgemein erst 1966 dem gemeinsamen Versuchsprogramm einbezogen werden. Angesichts der sehr verschiedenen

möglich einheitlich durchgeführt. Als Regel für den Schnittzeitpunkt galt die bewährte Formel: maximale Grashöhe = $n + \frac{1}{2} n$, wobei „n“ die vorgesehene Schnitthöhe darstellt. Da es nicht möglich war, die einzelnen Parzellen individuell zu behandeln, mußte später mit der zunehmenden Auswirkung der Dünger der Schnittzeitpunkt nach den Parzellen mit durchschnittlichem Wachstum ausgerichtet werden. Nach obiger Schnittregel war ein Entfernen des Schnittgutes nicht notwendig. Ausnahmen ergaben sich vor allem dann, wenn der Termin infolge ungünstiger Witterung nicht eingehalten werden konnte.

Die Bewässerung richtete sich nach der Witterung. In manchen Fällen, z. B. in Weihenstephan, erwies es sich vor allem in den späteren Versuchsjahren als unumgänglich, die durch Verätzung gefährdeten, mineralisch gedüngten Parzellen spätestens 48 Stunden nach der Düngerausbringung mit ca. 6 Liter Wasser / 1 m² abzubrausen, falls vorher kein Regen einsetzte. — Der Witterungsverlauf wurde, vor allem hinsichtlich der Niederschläge, genau festgehalten. Tabelle 1 gibt als Beispiel die Werte von 1968 an den 4 Versuchsanstalten wieder.

Nach dem Versuchsprogramm war vorgesehen, alle Veränderungen, die sich an den Narben der verschiedenen gedüngten Parzellen zeigten, laufend zu beobachten und zu notieren, um dann nach Ablauf der auf 4 Jahre befristeten Zeit zu einem gesicherten Ergebnis kommen zu können. Die Grundlage dazu bildete ein in Weihenstephan entwickeltes Bonitierungsschema, das auch eine einheitliche Auswertung ermöglichen sollte. Dichte, Homogenität und Unkrautbesatz wurden in Werten von 1—5, die Farbe in einer Skala von 1—3 ausgedrückt, wobei jeweils 1 den

besten Wert darstellt. Bei den Bonitierungen hat sich allerdings auch die Notwendigkeit der Bildung von Zwischenwerten ergeben, um zu genauen Ergebnissen zu kommen. Die Versuchsansteller wendeten z. T. davon abweichende Bonitierungsverfahren an, worauf bei den jeweiligen Berichten hingewiesen wird. Über den Verlauf und den jeweiligen Stand des Versuches waren jährlich von den Versuchsanstellern Berichte angefertigt worden, die in Weihenstephan koordiniert und den beteiligten Düngemittelfirmen zur Information zugeleitet wurden. Dieser abschließende Bericht wird zunächst die Ergebnisse an den einzelnen Versuchsstationen aufzeigen, wobei wegen der von Jahr zu Jahr sich immer deutlicher ausprägenden Tendenzen besonders jene des letzten Versuchsjahres hervorgehoben werden sollen.

II. Die Ergebnisse des Rasendüngungsversuches in Weihenstephan

1. Allgemeine Beobachtungen

Nach den Erfahrungen aus älteren Düngungsversuchen war in den ersten Versuchsjahren wenig Aufschluß über die spezielle Wirkung der einzelnen Dünger zu erwarten. Infolge des intensiver als bisher durchgeführten Schnittes kam es generell in allen Parzellen zu einer Verdichtung der Narben einschließlich jener der ungedüngten Parzellen. Immerhin stellten sich bereits im ersten Jahr (1965) deutliche Unterschiede zwischen den großen Gruppen organischer und mineralischer, in Sonderheit physiologisch sauer wirkender Dünger heraus. Sie äußerten sich vor allem in der rascheren und intensiveren, dafür jedoch nur einige Wochen anhaltenden Wirkung, wie auch in einer deutlichen Unkrautverdrängung durch die letzteren. So wurden die Parzellen mit mineralischen Düngern

noch im Laufe des 1. bzw. 2. Versuchsjahres z. T. völlig unkrautfrei. Die Wirkung der Dünger verstärkte sich in den weiteren Jahren infolge der gleichbleibend hohen Düngergaben wesentlich; auch die organischen Dünger, incl. der synthetisch-organischen, kamen ab dem 2. Versuchsjahr stärker zur Wirkung, wobei sich vor allem die feuchtere Jahreswitterung positiv bemerkbar machte. Im Gegensatz dazu wurden in den letzten beiden Jahren die Narben der Parzellen mit physiologisch saurer Düngung scheinbar zunehmend empfindlicher gegenüber den relativ hohen Einzelgaben der Dünger, so daß besonders jeweils nach der 3. und 4. Gabe in den Sommermonaten ein nachträgliches Einwässern unzugänglich wurde. Hinzu traten in diesen Jahren stärkere Winterschäden durch Schneeschimmel. Den stärksten Befall zeigten die mineralisch und physiologisch sauer gedüngten Parzellen der Varianten VIII und besonders XII, offenbar bedingt durch die fast vollkommene Umwandlung der Narben auf einen Reinbestand von *Agrostis tenuis* und *A. stolonifera*, die als besonders fusariumanfällig bekannt sind. Allerdings wiesen auch alle übrigen Versuchsglieder mehr oder weniger starke Ausbleichungen auf, so u. a. besonders XV und XVI, deren Rasennarben jedoch in dieser Zeit dichter und feinsblättriger als bei Variante XII erschienen sind. Mit Beginn des Frühjahrs wachstums waren die Winterschäden bald weitgehend überwachsen. Bis Ende April begrünteten sich auch die besonders stark geschädigten Parzellen vollkommen.

Die deutlichsten Unterschiede zwischen den mit verschiedenen Düngern — bei gleicher N-Höhe — behandelten Parzellen traten vor allem in der Farbintensität jeweils 14 Tage nach Verabreichung besonders deutlich hervor; diese glichen

sich aber dann nach weiteren 10—14 Tagen ziemlich aus. Während zu dieser Zeit der leicht fließende Stickstoff einiger Dünger weitgehend umgesetzt war, kam die nachfördernde Kraft anderer — z. B. mancher organischer — Dünger erst voll zur Wirkung und hielt z. T. auch noch länger an. Die vorübergehend stärkste Düngerwirkung zeigte sich stets auf den Parzellen der Varianten VIII (Park) und XII (Schwefelsaures Ammoniak), wo der Rasen zeitweilig tief schwarz-grüne Färbung annahm. Auch die Versuchsglieder XV (Lawn) und XVI (Scotts Rasendünger) hoben sich farblich hervor, gefolgt von den Varianten XVIII (Cofuna + Nitrophoska) und III (Rizinusschrot).

Im allgemeinen war ein Nachlassen der Düngerwirkung 6—8 Wochen nach der 3. Düngung, nämlich im August, festzustellen. Die farblichen Unterschiede traten zu dieser Jahreszeit nicht mehr besonders in Erscheinung; dennoch waren die Parzellen folgender Varianten als am farbkräftigsten zu erkennen: I (Hesa-Rasendünger), II (Cornufera), III (Rizinusschrot), VIII (Park), XV (Lawn), XVI (Scotts Rasendünger). Dunkelstes Grün zeigte die Variante XII, auch wenn die Narbe verhältnismäßig locker war. Hinsichtlich Homogenität und Unkrautfreiheit waren die Varianten I, VIII, XV und XVI besonders bemerkenswert.

Die zum Spätsommer hin ziemlich abgefallene Frische und Farbkraft der gesamten Versuchsfläche erfuhr nach der letzten Düngung zwar eine erneute Zunahme, doch hoben sich als fahlgrau neben den Nullparzellen (V = ungedüngt) auch jene der Variante IX (Rasen-Floranid) heraus. Wie schon anfangs angedeutet, reichte hier eine einmalige Gesamtdüngung im Frühjahr — besonders in sehr feuchtwarmen Jahren — nicht bis zum Herbst aus, da offenbar der Stickstoff-Umsetzungsprozeß früher

Dennoch sind auch hier zwischen den einzelnen Varianten große Unterschiede zu finden, die sich im extremen Fall einmal in einem ständigen Abgleiten, d. h. in einer Zunahme der Unkrautbedeckung äußern, so besonders bei V (ungedüngt) auch bei verschiedenen, vorwiegend organischen Düngern, zum anderen in einem gradlinigen Verlauf bei Flächen mit schon in den ersten Jahren zurückgedrängtem Unkrautbesatz, wie gerade in den Versuchsgliedern VIII und XII. Die kleineren und größeren Schwankungen auch bei den Bonitierungsmerkmalen, Dichte, Homogenität und Farbe, können wohl geringe Fehlschätzungen mit einschließen, sie geben aber doch im wesentlichen den Vege-

tationsverlauf des Jahres wieder und erlauben einen graphischen Vergleich der im Versuch stehenden Dünge.

3. Vergleich der Ergebnisse aller Versuchsjahre

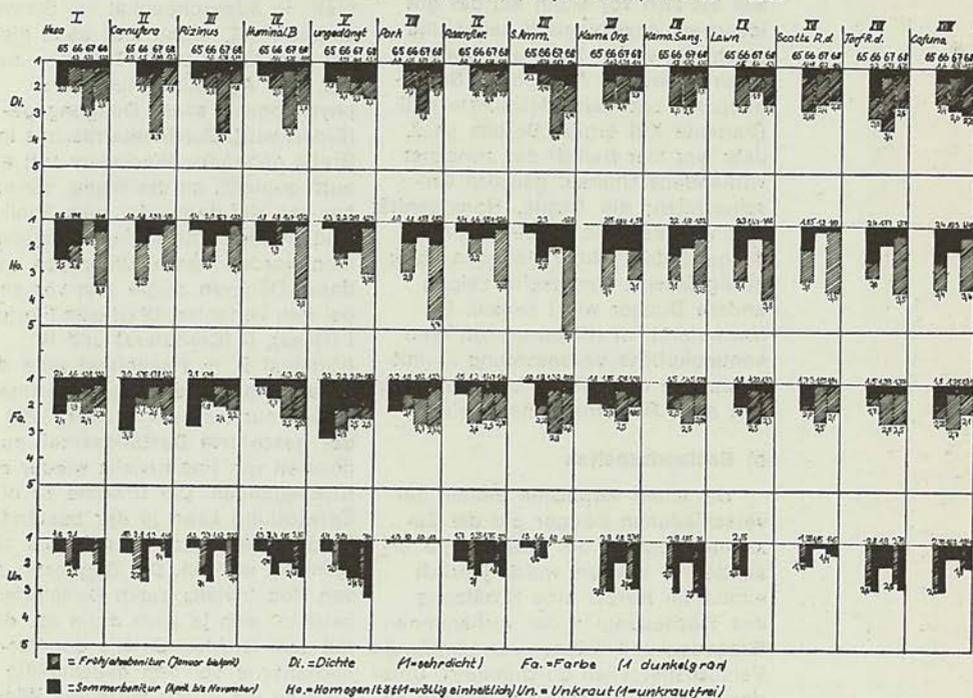
Eine Gegenüberstellung der Gesamtdurchschnittswerte aller Jahre ließe wohl eine graduelle Bewertung der Dünger zu, doch scheint der Verlauf der Bonitierungswerte im Ablauf der Jahre für die Wirkung der Dünger bezeichnender zu sein.

a) Dichte, Homogenität, Farbe Unkrautbesatz

In Abb. 2 wurde dies dadurch graphisch darzustellen versucht, daß die Versuchsglieder nach den Mittelwerten der einzelnen Jahre von den

Mittelwerte der Jahresbonituren / Weihenstephan 1965 - 1968

Abb. 2



Poa trivialis festzustellen ist. Alle anderen Varianten verhielten sich in bezug auf das *Agrostis-Poa*-Verhältnis indifferent. Die geringen Mengen anderer Gräser wie *Poa annua*, *Lolium perenne* und *Festuca rubra* können in ihrer Aussage ganz vernachlässigt werden.

Unter den vorhandenen Unkräutern spielt *Bellis perennis* die größte Rolle. Mit Ausnahme der Varianten VIII, XII und XV, wo mehr oder minder große Ansätze bereits in den ersten Jahren verschwunden waren, hat sich in allen anderen Parzellen der ursprünglich vorhandene *Bellis*-Besatz erhalten und zum Teil vergrößert. *Plantago major* und *P. media*, *Taraxacum officinale* und auch *Cerastium arvense* haben sich dagegen, soweit vorhanden, in ihrer Ausdehnung kaum vermehrt und sind vielfach auch ganz verschwunden. Eine Beziehung zu den Düngern kann davon jedoch nicht abgeleitet werden. Hingegen deutet das Vorhandensein von *Trifolium repens* und auch *T. dubium*, die sich in besonders hohem Maße in den ungedüngten Parzellen (Variante V) finden und sich dort zunehmend ausbreiten, auf Mangel an verfügbarem Stickstoff hin. Diese Kleearten haben sich lediglich in einzelnen Parzellen der Versuchsglieder XIII und XIV erhalten.

4. Bewertung der Dünger

(vgl. Tab. 2)

Aus den bisher dargelegten Beobachtungen ist bereits ein ungefähres Bild über die Wirkung der verschiedenen Rasendünger zu ersehen. Eine graduelle Bewertung wäre bestenfalls über das vorhandene Zahlenmaterial möglich, wobei vorausgesetzt werden muß, daß sich die verschiedenen Bonitierungsmerkmale gleichrangig gegenüberstehen, so daß aus ihnen ein arithmetisches Mittel gebildet werden kann.

Abgesehen davon, daß den Merkmalen keineswegs eine gleichgroße Bedeutung zukommt, scheint es auch ungerechtfertigt, nur auf Grund eines Gesamtmittels aus den Werten aller Versuchsjahre und Merkmale eine Beurteilung der Dünger vorzunehmen, da sich daraus nicht der Wirkungsverlauf der einzelnen Dünger innerhalb der 3—4 Jahre ablesen ließe.

In der Tab. 2 sind daher für jedes Bonitierungsmerkmal die Jahresmittelwerte aufgeführt, die den Wirkungsverlauf der Dünger von 1966 bis 1968 wiedergeben. Hierbei sei auch auf die Unterschiede zwischen dem Frühjahrsaspekt (Januar — April) und Sommeraspekt (April — November) hingewiesen. Die Mittelwerte jedes einzelnen Merkmals aus 3 Jahren lassen eine — wenn auch nicht immer große — Differenz der Wirkung der einzelnen Dünger auf das eine oder andere Merkmal erkennen. Und nur unter Beachtung aller dieser vorgenannten Werte dürfen die Gesamtmittelwerte als Beurteilungsmaßstab Anwendung finden.

In Anbetracht der mehr oder minder großen Streuung der Werte erscheint es unangebracht, die Dünger nach einer Rangfolge einzustufen.

Bei Außerachtlassung der bei jedem Dünger unter bestimmten Voraussetzungen überwiegenden einmal positiven, einmal negativen Auswirkungen könnten auf Grund der jeweiligen Jahresmittelwerte die Dünger bestenfalls in einer graphischen Darstellung (vgl. Abb. 3) gegenübergestellt werden. Die Platzierung der Dünger gibt zwar die Möglichkeit, diese in ihrer Wirkung zu vergleichen, doch kann — und das sei ausdrücklich betont — dies nur für die speziellen an einer bestimmten Stelle unter den dort herrschenden Versuchsbedingungen und nur für die im Versuch erfolgte Anwendungsweise Gültigkeit haben.

Wenn auch bei der Beurteilung der Platzierung der Dünger in Abb. 3 berücksichtigt werden muß, daß die zahlenmäßigen Differenzen auf Grund des Mittels vieler stark gestreuter Einzelwerte sehr klein sind, so stellen diese Werte doch im allgemeinen eine Bestätigung der visuell erfaßten Eindrücke dar.

Im einzelnen kann man anhand dieser Platzierung (in Abb. 3) und der Beobachtungen des Wirkungsverlaufes der Dünger für die Weihenstephaner Verhältnisse feststellen:

Während Scotts Rasendünger (XVI), Lawn (XV) und Cornufera (II) in den ersten beiden Jahren *) nur eine mäßig gute Gesamtwirkung auf

den Rasen erkennen ließen, erbrachten sie 1967 und 1968 recht gute Werte. Der Rasendünger „Park“ (VIII) wirkte als mineralischer Dünger rascher und führte bereits in den ersten Jahren zu einer starken Eindämmung des Unkrautes. Dieser nahezu vollständigen Unkrautfreiheit und Homogenität verdankt er trotz der aufgetretenen Verbrennungsercheinungen auch in den letzten Jahren die sich in den Bonitierungsmittelwerten ausdrückende gute Position. Auch dieser Versuch zeigte jedoch, daß bei derartigen Düngern (vergl. auch XII) — wie ursprünglich

*) 1965 — als Konsolidierungsjahr in Tabelle und Abb. weggelassen — erbrachte ähnliche Tendenzen wie 1966.

Abb. 3

ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRESMITTELWERTE DER BONITUREN

WERT	WEIHEUSTEPIAN			OSJABRČICK			ČUSKIRČHEJ		GIESSED	HOHEJHČIM		
	1966	1967	1968	1966	1967	1968	1967	1968	1967		1967	1968
1.0												
1.1												
1.2		XVI	XVI									
1.3		XV	XV			XII						
1.4	VIII	VIII	II, VIII									XII
1.5	IX	XII, II, III, IV	IX, XII, XVIII									VIII
1.6		I, IX, XVI, XVII	I, III, IV			VIII						XIII
1.7		XIII, XIV	XVII									XVI
1.8	I, XII, XVI		XIII					XVIII				XIV
1.9	II, XV		XIV					I VIII			III	I
2.0	III, IV, V, XIV		V						VIII			II
2.1	XVIII, XII	V					I	IX, XIV			IV, VIII, XII, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII	II, IV
2.2								II, III, XIII, XII			I, II, XIII	
2.3	XVII			XIV		IV	II			XII		
2.4								IV				
2.5				XIII, XVI		IX, XVI	IV, XIII, XVIII					
2.6				VIII, XVIII	VIII	II, XII	III, XV				V	V
2.7				XVII		XVIII, II, XIV, XVI						
2.8				I, II, XII	XII, XIV	I	VIII, XII			XVI		
2.9				III, IV, IX	I, II, III, XIII, XVII					III		
3.0				V	XVII, IV, IX, XVI					IX		
3.1					V	V	IX					
3.2												
3.3							V					
3.4												
3.5												
3.6								V	XIII			
3.7									XIV			
3.8												
3.9										I		
4.0												
4.1												
4.2												
4.3												
4.4												
4.5												

war, mußte der starke Zuwachs der Gräser nicht nur der Düngung, sondern z. T. auch den reichlichen Niederschlägen, bei ausreichender Wärme im Juni und Juli (vgl. Tab. 1) zugerechnet werden. Die Differenzen zwischen den Parzellen unterschiedlicher Düngung waren jedoch so gering, daß sie keineswegs zugunsten des einen oder anderen Düngers ausgelegt werden konnten. Von den erstmals in diesem Jahr angewendeten Düngern XIII bis XVIII waren natürlich noch keine Ergebnisse zu erwarten. Schwer erklärlich blieb der aus den Bonitierungswerten hervorgehende hohe Unkrautbesatz, der bei fast allen Parzellen über 10% der Fläche einnahm. Wenn auch die guten Wachstumsverhältnisse des Jahres 1966 dieses zu einem „unkrautfreien“ Jahr machten, so hätte die regelmäßige Düngung und der häufige Schnitt einer so starken Verunkrautung der Narbe entgegenwirken müssen.

Auch im Folgejahr (1967) war allerdings, wie Tab. 3 veranschaulicht, nur eine geringfügige Verbesserung der Rasennarbe bezüglich des Unkrautbesatzes erkennbar; die Bonitierungswerte der Dichte, Farbe und z. T. auch der Homogenität ließen z. T. sogar ein Absinken gegenüber 1966 erkennen. Erstmals waren in diesem Jahr auch gewisse Differenzen zu erkennen, die auf die unterschiedliche Düngung zurückgeführt werden konnten. So lagen die Bonitierungsmittelwerte bei den Düngern Park (VIII), Lawn (XV), Kama-Sanguano (XIV), Standardmischung mit Schwefelsaurem Ammoniak (XII) — wenn auch nicht wesentlich — günstiger als bei den anderen Düngern.

Wegen des starken *Tipula*-Befalls mußte auch in diesem Jahr (wie 1966) die gesamte Fläche mit E 605 forte (0,5%) behandelt werden. Der stark

abgesunkene pH-Wert machte eine Aufkalkung notwendig, die in zwei Stufen von jeweils 10 dz/ha CaCO_3 durchgeführt wurde.

Wie aus der Gegenüberstellung der Bonitierungsmittelwerte (Tab. 3) zu erkennen ist, war im Jahre 1968, dessen Witterungsablauf aus Tab. 1 hervorgeht, bei allen Varianten eine merkliche Steigerung der Dichte und Homogenität gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Nicht ganz so deutlich war dies bezüglich der Farbe der Fall. Sehr auffällig war eine starke Abnahme des Unkrautbesatzes bei den Düngern Park (VIII), Standardmischung mit Schwefelsaurem Ammoniak (XII) und dem Versuchsglied XV. Der Umstand, daß diese Variante XV bereits 1967 und nun auch in diesem Jahr gänzlich unkrautfrei war, deutete darauf hin, daß infolge einer Verwechslung anstelle von „Lawn“ der mit Herbizid kombinierte Dünger „Lawn Plus“ verwendet wurde. Von einer Bewertung muß demgemäß abgesehen werden, da für derartige Dünger in diesem Versuch keine Vergleichsbasis gegeben ist.

2. Zusammenfassung der Ergebnisse (vergl. Tab. 3)

Zur Ermittlung der Wirkung der Dünger auf den Rasen unter den in Osnabrück gegebenen Versuchsbedingungen standen im wesentlichen nur Bonitierungswerte zur Verfügung. Auch wenn infolge der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen und Standortverhältnisse ein direkter Vergleich mit den Weihenstephaner Ergebnissen nicht möglich ist, erschien eine Auswertung in ähnlicher Weise angebracht.

Auf den ersten Blick fällt bei einer Betrachtung der Ergebnisse des Osnabrücker Versuches in Tab. 3 und Abb. 3 auf, daß praktisch nur bei zwei Düngern (XV ausgeschlossen) — und hierbei auch nur 1968 —

Durchschnittsboniturwerte erreicht wurden, die denen in Weihenstephan in etwa entsprechen. Um dies richtig verstehen und in Einklang mit den in Weihenstephan erzielten Ergebnissen bringen zu können, muß auf die in Osnabrück gegebenen Voraussetzungen hingewiesen werden. Vor allem ist es der seit Anfang an bestehende starke Unkrautbesatz der für den Düngungsversuch zur Verfügung gestellten Rasenfläche, der maßgeblich auf das Versuchsergebnis Einfluß genommen hat. Wie nämlich die Bonituren der ersten Jahre gezeigt haben (vgl. Tab. 3), waren fast sämtliche Versuchspartellen zu 10% oder mehr ihrer Fläche von Unkräutern bedeckt, was im Boniturwert 5 für Unkrautbesatz und mittleren Werten für die Homogenität ihren Ausdruck gefunden hat. Damit ist es zu erklären, daß jene mineralischen, physiologisch sauer wirkenden Dünger (XII und VIII) die, wie die Erfahrung lehrt, das Unkraut weitgehend zu verdrängen vermögen, hier die beste Bewertung, wenn auch nur im letzten Versuchsjahr, erhielten. Dies besagt jedoch nicht, daß auf anderen schon seit langem in intensiver Kultur stehenden Rasenflächen auch andere Dünger zu besten Ergebnissen führen können.

Es ist bekannt und auch z. B. aus den Weihenstephaner Versuchen hervorgegangen, daß auch die meisten der anderen Dünger im Zusammenwirken mit dem durch ausreichende Nährstoffversorgung notwendigen öfteren Schnitt zu einer Reduzierung des Unkrautbestandes führen. Die dazu notwendige Anwendungs- bzw. Einwirkungsdauer hängt nicht nur von der Eigenart des Düngers (z. B. seinem Nährstoffverhältnis) und den ökologischen Verhältnissen im weitesten Sinne ab, sondern auch von dem Grad der Verunkrautung und den Unkrautarten. Die Versuchsdauer hat also offenbar noch nicht aus-

gereicht, um unter den Osnabrücker Versuchsverhältnissen zu unkrautarmen oder unkrautfreien Narben zu kommen.

Eine Errechnung der Durchschnittswerte aus den Bonitierungskriterien Dichte, Homogenität und Farbe — unter Ausschaltung der für den Unkrautbesatz bonitierten Werte — brachte jedoch auch keine wesentlich geänderten und eindeutigeren Tendenzen für die Einstufung der Dünger. Sieht man davon ab, daß auch hierbei die mineralischen Dünger relativ gute Positionen erreicht haben, muß festgestellt werden, daß auch einige andere Dünger einmal in diesem, einmal in jenem Jahr gute Durchschnittsbonituren bekommen haben. Dies trifft z. B. 1966 für Kama-Sanguano, Scotts Rasendünger, Kama-org-Amin zu, die aber in den Folgejahren nur mittlere Werte erzielten. Nach den ungünstigen Verhältnissen 1967 erreichten 1968 neben Park-Rasendünger und Schwefelsaurem Ammoniak, Rasenflorand sowie Huminal + Hakaphos Perfect und Scotts Rasendünger die nächsten Positionen.

Insgesamt (auf alle 3 Jahre bezogen) sind aber die Ergebnisse sowohl unter Berücksichtigung des Unkrautbesatzes wie in bezug auf die anderen Kriterien so sehr gestreut, daß es nicht angebracht erscheint, daraus bei Versuchsabschluß eine Einteilung der Dünger nach ihrer Wirksamkeit vorzunehmen, geschweige denn eine Rangordnung anzugeben.

IV. Versuchsverlauf und Ergebnisse in Euskirchen

1. Versuchsanlage und spezielle Bedingungen

Der Düngungsversuch in Euskirchen wurde 1965 nach dem Weihenstephaner Schema, unter Hinzufügung einiger anderer Dünger in

Durchschnitt der Jahresbonituren in Euskirchen

Tabelle 4

Varianten (Dünger)	Dichte				Homogenität				Farbe				Unkraut				Gesamtmittel			
	66	67	68	Mittel	66	67	68	Mittel	66	67	68	Mittel	66	67	68	Mittel	66	67	68	Mittel
I Hesa	2,3	1,1	1,3	1,6	1,8	1,8	1,8		1,8	1,8	2,0	1,9	2,6	3,8	2,6	3,0	2,1	1,9	2,0	
II Cornufera	2,3	1,3	1,6	1,7	2,1	2,1	2,1		2,0	1,9	2,0	2,0	3,1	3,9	3,0	3,3	2,3	2,2	2,3	
III Rizinusschrot	2,4	1,8	1,8	2,0	2,5	1,8	2,2		2,3	1,9	1,9	2,0	3,3	4,3	3,1	3,6	2,6	2,2	2,4	
IV Huminal B + Hakaphos	2,3	1,8	2,1	2,1	2,7	2,1	2,4		2,4	2,0	2,1	2,2	2,9	3,6	3,3	3,3	2,5	2,4	2,5	
V ungedüngt	2,6	2,3	3,0	2,6	3,4	3,6	3,5		3,3	2,4	2,6	2,8	3,8	4,9	5,0	4,6	3,3	3,6	3,5	
VIII Park	2,0	2,3	1,5	1,9	3,0	2,3	2,7		2,3	2,2	1,4	2,0	2,5	3,6	2,3	2,8	2,8	1,9	2,4	
IX Rasenfloranid	3,1	2,4	1,6	2,4	3,2	2,5	2,9		2,9	2,0	1,4	2,1	3,4	4,8	2,8	3,7	3,1	2,1	2,6	
XII Mineral. Standardmischung	3,5	2,3	1,7	2,5	2,8	2,0	2,4		3,1	2,0	1,8	2,3	3,0	4,0	3,1	3,4	2,8	2,2	2,5	
XIII Kama org Amin	2,4	1,8	1,4	1,9	2,4	2,0	2,2		2,4	1,6	2,0	2,0	3,3	4,3	3,3	3,6	2,5	2,2	2,4	
XIV Kama-Sanguano	2,5	1,4	1,1	1,7	2,9	2,0	2,5		2,4	1,8	1,9	2,0	3,1	4,2	3,3	3,5	2,6	2,1	2,4	
XVIII Cofuna + Nitrophoska	2,5	1,8	1,2	1,8	2,6	1,6	2,1		2,3	2,2	1,5	2,0	2,8	3,4	2,7	3,0	2,5	1,8	2,2	

Sanguano, Rizinusschrot, Rasengrün und Scotts Rasendünger, 1966 zusätzlich die Standardmischung (Schwefelsaures Ammoniak, Superphosphat, Schwefelsaures Kali) in den Versuch aufgenommen. Die von den Herstellern inzwischen aus dem Versuch gezogenen sowie die in Gießen zusätzlich eingesetzten Dünger bleiben in diesem Bericht ebenso unerwähnt wie bei den anderen Versuchsanstellern.

Infolge der fortgeschrittenen Jahreszeit konnten im ersten Versuchsjahr (1965), das nur als Konsolidierungsjahr für die Narbe gewertet werden kann, nur 3 der insgesamt 4 Düngergaben ausgebracht werden. Die übrige Durchführung des Versuchs erfolgte programmgemäß.

Wohl als Folge der Reinsaat von *Poa pratensis* war es besonders im 3. Versuchsjahr (1967) zu einem Massenbefall durch *Helminthosporium* und damit flächenweisen Absterbeerscheinungen gekommen, die zu einer teilweisen Abänderung des Boniturschemas geführt hat. So wurde u. a. der Begriff Homogenität neu gefaßt und eine Wertung für den Gesamteindruck hinzugefügt. Außerdem wurde in diesem Jahr für die Dichte und Farbe eine auf 1 bis 9 erweiterte Skala angewendet. Diese und die 1968 in Prozenten erfaßten Werte für den Unkrautbesatz wurden aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der anderen Versuchsstellen für die Tabelle 5 und Abb. 3 (Ergebnisse aus Gießen) umgerechnet.

Nach insgesamt 3 Jahren, nach denen sich bei den im übrigen einheitlichen Flächen bereits gewisse düngerspezifische Wirkungen erkennen ließen, wurde der Versuch mit dem Herbst 1967 abgeschlossen, jedoch auch im Jahre 1968, dessen Wetterverhältnisse in Tab. 1 denen

der anderen Versuchsstellen gegenübergestellt sind, weiter bonitiert.

Die Witterung des Jahres 1967 stand im Zeichen eines zunächst feuchten Frühjahrs, dem ein trockener Sommer folgte. Deshalb kamen die langsam wirkenden und selbst einige mineralische Dünger nicht zur vollen Wirkung, d. h. die Wirkung setzte erst im Spätsommer voll ein. Insgesamt war aber doch eine sichtliche Verstärkung des Düngereffektes festzustellen, die die Unterschiede hervortreten ließ und so deren Auswertung zu rechtfertigen schien.

2. Ergebnisse (vergl. Tab. 5)

Um die Ergebnisse mit denen der anderen Versuchsstellen vergleichen zu können, wurden zunächst die arithmetischen Mittel der Jahresbonituren zu den einzelnen Bonitierungsmerkmalen gebildet und daraus Mittelwerte aus jeweils zwei Versuchsjahren errechnet. Hierbei mußten allerdings für Dichte und Homogenität die Werte von 1966 und 1967, für Farbe und Unkrautbesatz die von 1967 und 1968 herangezogen werden, wodurch ein Gesamtmittel der Merkmale nur für 1967 zu errechnen war.

Unter dem zusätzlichen Vorbehalt der kürzeren Versuchsdauer und auch anderer abweichender Vorbedingungen, vor allem hinsichtlich der jüngeren Rasennarbe, ist die teilweise recht gute Übereinstimmung mit einigen in Weihenstephan erzielten Ergebnissen überraschend. Bei der Beurteilung der Dünger wurde über die Zahlenwerte der Tab. 5 hinaus in besonderem Maße der Bericht des Versuchsanstellers für 1967 verwendet bzw. berücksichtigt. In bezug auf Farbe nahmen die mineralischen Dünger eindeutig die ersten Stellen ein, während die organischen Dünger diesbezüglich nicht so gute Ergebnisse zeigten, was bei der kürzeren Versuchsdauer und

unter dem Einfluß des trockenen Sommers 1967 durchaus verständlich ist.

Dieses Verhältnis geht ziemlich konform mit der Auswirkung auf den Unkrautbesatz, die Homogenität und den Gesamteindruck. Eine gewisse Ausnahme zeigt sich in diesem Jahr hinsichtlich der Dichte, wonach sich vor allem bei der Variante XII (Standardmischung) eine starke Verschiebung ergeben hat, die aber im Mittel der in der Tabelle erfaßten beiden Jahre wieder ausgeglichen ist. Die Ursache zu den teils schlechten Dichteergebnissen dieser Variante findet sich, wie auch an anderen Versuchsstellen immer wieder zu beobachten war, in stärkeren Verätzungen, die in den Sommermonaten aufgetreten sind.

Im übrigen dürfte auf dieser insgesamt jungen Narbe von *Poa pratensis* durchweg ein direkter positiver Einfluß durch jede Düngung auf das Wachstum der Gräser und damit verbunden auf die Dichte der Narbe erwartet werden, anders als auf den von Anfang an dichteren älteren Narben, bei denen die stark treibende Wirkung einer fortgesetzt intensiven Düngung auch zu einer Abnahme der Dichte führen kann.

Die aus den Gesamtmittelwerten des Jahres 1967 ablesbare Tendenz, die in etwa mit den vom Versuchsansteller über die Einzelrangfolgen (nach Bonitierungskriterien) errechneten Gesamtrangfolgen parallel läuft, rücken die mineralischen Dünger an die ersten Stellen, was auch in Weihenstephan bei einem um 2 Jahre früheren Versuchsabschluß möglich gewesen wäre.

Weniger günstig waren offenbar in Gießen die organischen Dünger Kama-org-Amin, Kama-Sanguano und der Hesa-Rasendünger.

Wie bereits in Zusammenhang mit den Ergebnissen in Weihenstephan

dargelegt wurde, kann jedoch weder ein Gesamtmittelwert noch die Rangfolge als absoluter Maßstab für den Wert eines Düngers gelten, sondern dürfen nur in ihrer Tendenz gewertet werden.

Einer Erwähnung wert scheint der auch im Bericht aus Gießen besonders hervorgehobene Hinweis auf die hemmende Wirkung des Schwefelsauren Ammoniaks auf dikotyle Pflanzen (Unkräuter im Rasen) und auf die Abhängigkeit der Wirkung von Crotodurdüngern (Floranidnitrophoska) vom Witterungsverlauf. Die Notwendigkeit, letztere in wenigstens 2 Gaben auszubringen, wird damit unterstrichen.

Die im Gesamturteil des Versuchsanstellers für die Rasendüngung herausgestellte gute Bewertung der rein mineralischen Dünger und geringere Bewertung der organischen oder zu langsam wirkenden bzw. zu sehr von den Umwelteinflüssen abhängigen synthetischen Dünger bezieht sich natürlich nur auf die unter den Bedingungen des Gießener Versuches gewonnenen Ergebnisse und kann auch nur dafür Gültigkeit haben.

Bei diesem auf einer Neuansaat aus *Poa pratensis* aufgebauten Düngungsversuch wurde auch der Wirkung der Dünger auf Ungräser bzw. Fremdgräser Bedeutung beigemessen. Die Ergebnisse der Bestimmungen von 1968 sind in Tab. 5 wiedergegeben. Auffällig ist vor allem der prozentual geringe Anteil der Ungräser bei der Variante VIII (Park-Rasendünger).

VI. Versuchsverlauf und Ergebnisse in Hohenheim

1. Versuchsanlage und spezielle Bedingungen

Der Düngungsversuch wurde 1966 auf einer im Herbst 1965 eingesäten Rasenfläche begonnen. Die dafür

Durchschnitt der Jahresbonituren in Hohenheim

Tabelle 6

Varianten (Dünger)	Dichte			Homogenität			Farbe			Unkraut			Gesamtmittel		
	67	68	Mittel	67	68	Mittel	67	68	Mittel	67	68	Mittel	67	68	Mittel
I Hesa	1,9	1,5	1,7	1,9	1,4	1,7	2,6	2,4	2,5	2,1	2,0	2,1	2,1	1,8	2,0
II Cornufera	1,9	1,4	1,7	1,8	1,4	1,6	2,6	2,6	2,6	2,0	2,0	2,0	2,1	1,9	2,0
III Rizinusschrot	1,7	1,4	1,6	1,7	1,4	1,6	2,0	1,8	1,9	1,8	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8
IV Huminal B + Hakaphos	1,8	1,4	1,6	1,7	1,3	1,5	2,1	2,9	2,5	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
V ungedüngt	2,4	2,4	2,4	2,1	1,4	1,8	3,6	4,1	3,9	2,1	2,4	2,3	2,6	2,6	2,6
VIII Park	1,8	1,4	1,6	1,9	1,3	1,6	2,1	1,6	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,5	1,7
XII Mineral. Standardmischung	1,8	1,3	1,6	1,7	1,4	1,6	2,2	1,5	1,9	1,8	1,5	1,7	1,9	1,4	1,7
XIII Kama org Amin	1,9	1,4	1,7	1,8	1,3	1,6	2,4	2,1	2,3	2,1	2,0	2,1	2,1	1,7	1,9
XIV Kama-Sanguano	1,8	1,4	1,6	1,7	1,4	1,6	2,4	2,1	2,3	1,9	2,0	2,0	2,0	1,7	1,9
XVI Scotts Rasendg.	1,7	1,4	1,6	1,9	1,3	1,6	2,4	1,8	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,8
XVIII Cofuna + Nitrophoska	1,8	1,4	1,6	1,8	1,3	1,6	2,0	2,1	2,1	2,0	1,9	2,0	1,9	1,7	1,8
XV Lawn	1,7	1,4	1,6	1,7	1,3	1,5	2,3	2,0	2,2	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,8

allem die mineralischen, physiologisch sauren Dünger erwiesen sich als sehr unkrautheimmend. Wie nicht anders zu erwarten war, zeichneten sich auch gewisse — mehr oder minder große — Differenzen zwischen den organischen und den mineralischen Düngern ab, die sich insbesondere im zeitlichen unterschiedlichen Verlauf der Farbintensität der Rasenarbe ausgedrückt haben. Die niedrigprozentigen organischen Dünger sind, wie die Versuche bestätigen, auf normalen Narben nicht als ausgesprochene „Rasendünger“ (Kopfdünger), sondern vielmehr zur Bodenverbereitung, also als Grunddünger angebracht. Eine vergleichbare Bewertung war schon aus Gründen einer notwendigen Aufstockung mit mineralischen Düngern nicht möglich. Höherprozentige organische Dünger haben, wie auch sehr gepflegte alte Rasen in England beweisen, wo allerdings auch Herbizide angewendet werden, auf sehr guten Narben zweifellos ihre Berechtigung. Es ist auch bekannt, daß derartige organische Dünger auf Sandböden eine sehr gute Wirkung zeigen. Der Vorzug mancher mineralischer Dünger liegt jedoch nicht nur in ihrer raschen, sondern auch, wie bereits angedeutet, in ihrer unkrautheimmenden Wirkung.

Sicherlich wären die bei diesen Düngern aufgetretenen Verbrennungserscheinungen nicht in diesem Maße aufgetreten, wenn die Ausbringung — wie ursprünglich in Weihenstephan geplant und durchgeführt — in 6 Gaben, statt, wie später aus arbeitssparenden Gründen gefordert und beschlossen wurde, in 4 Gaben erfolgt wäre.

Neben den im allgemeinen verständlichen Unterschieden zwischen den genannten Düngergruppen bedarf es auch der Überlegung, warum Differenzen zwischen den Düngern gleicher Gruppenzugehörigkeit auf-

getreten waren, wie diese aus den Tabellen 2 bis 6 ersichtlich sind.

Unter Außerachtlassung der rein mineralischen und insbesondere der ebenso schwer zu vergleichenden niedrigprozentigen organischen Dünger ergibt sich eine Folge organischer, organisch-synthetischer und organisch-mineralischer Mischdünger, die mit Ausnahme der in nachfolgender Übersicht letzten beiden ein relativ weites N:P- bzw. N:K-Verhältnis (überwiegend zwischen 1:0,25 und 1:0,4) aufweisen.

Scotts Rasendünger

20 : 5 : 5 = 1 : 0,25 : 0,25

Lawn

14 : 4 : 4 = 1 : 0,29 : 0,29

Rasenflorand

20 : 5 : 10 = 1 : 0,25 : 0,50

Rizinus

6 : 2,5 : 1,5 = 1 : 0,42 : 0,25

Hesa

6,5 : 2 : 1,5 = 1 : 0,18 : 0,23

Torfrasendünger

6,8 : 1,9 : 2,9 = 1 : 0,28 : 0,43

Kama-org-Amin

7 : 6 : 10 = 1 : 0,86 : 1,43

Kama-Sanguano

9,5 : 4 : 6 = 1 : 0,42 : 0,63

Aus früheren, auch in Weihenstephan durchgeführten Rasenversuchen ist bekannt, daß ein relativ hoher K- und P-Anteil (im Verhältnis zu N) des Düngers den Unkrautwuchs begünstigt. Wenn man zudem noch die berechnete Annahme zugrunde legt, daß bei manchen organischen Düngern ein Teil des Stickstoffs im Zuge der Umsetzung an die Luft verlorengeht, während vor allem das Kali voll ausgenutzt werden kann, wird das Verhältnis der den Gräsern zur Verfügung stehenden Nährstoffe noch ungünstiger und es findet so das Ergebnis, z. B. einer z. T. unzureichenden Unkrautverdrängung, eine gewisse Erklärung und Bestätigung.

Bestimmungs-
schlüssel der
Rasengräser im
blütenlosen Zu-
stand und im
Saatgut
Von
Prof. Dr. Dr. h. c.
A. Stählin, Gießen

Während die Bestimmung eines blühenden Grases wie die einer anderen blühenden Pflanze mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln, wie sie in den gewöhnlichen Florenwerken enthalten sind, ohne große Schwierigkeit gelingt, ist das Erkennen der Rasengräser, wie sie sich, kurz geschnitten und nur mit Blattrieben, in den Zier- und Sportrasen präsentieren, nur mit Spezialliteratur möglich, z. B. mit dem „Taschenbuch der Gräser“ von E. Klapp, das in 9. Auflage vor 2 Jahren im Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg, erschienen ist. Für die Bestimmung von Grasfrüchten steht fast nur das umfangreiche, zudem z. Z. nicht im Buchhandel befindliche „Handbuch der Samenkunde“ von W. Brouwer und A. Stählin aus dem DLG-Verlag, Frankfurt a. M., zur Verfügung.

Gegenüber den Bestimmungsschlüsseln der beiden Werke konnten die zwei Schlüssel für die Bestimmung der Rasengräser nicht nur stark gekürzt, sondern auch wesentlich vereinfacht werden, weil die geringe Zahl der für die Anlage von Zier-, Sport- und Trittrasen in Frage kommenden Gräserarten nur einen Bruchteil der in den beiden Büchern besprochenen Arten ausmacht. Andererseits mußten die beiden Schlüssel durch Berücksichtigung des Kastilianischen Straußgrases, *Agrostis castellana* (highland bent), und des Heide-Straußgrases, *Agrostis coarctata*, ergänzt werden, da deren Selbständigkeit gegenüber dem Gemeinen Straußgras, *Agrostis tenuis*, und dem Hunds-Straußgras, *Agrostis canina* s. str., erst in jüngster Zeit erkannt worden war. Auf die Hereinnahme von etwa 50 Gräserarten, die teils als unerwünschter Besatz in Rasenflächen und Rasensaatgut vorkommen, teils zur Anlage von Extensivrasen oder für Spezialzwecke Verwendung finden, ist bei

der Aufstellung der beiden Bestimmungsschlüssel bewußt verzichtet worden; denn zu ihrer Identifizierung kann auf die beiden genannten Bücher verwiesen werden.

Die Benutzung der beiden Schlüssel ist einfach, da diese auf dem Prinzip des Entweder-Oder beruhen. Um die Schlüssel klar zu gestalten, wurden von den Unterscheidungsmerkmalen der Arten und Artengruppen stets nur die charakteristischen ausgewählt. Kommt man mit der Bestimmung einer im Rasen gefundenen Graspflanze oder einer im Rasensaatgut entdeckten Grasfrucht nicht vorwärts, dann handelt es sich um eine der oben erwähnten Arten, die als Verunreinigung nur in einzelnen Individuen vorhanden sein sollten.

Die Merkmale, die in den beiden Bestimmungsschlüsseln zur Unterscheidung der Arten verwendet werden, bedürfen einer Erläuterung, weil sie z. T. mit botanischen Fachausdrücken benannt sind:

Bei der Bestimmung einer nicht blühenden Graspflanze muß man feststellen, ob sie \pm geschlossene Horste bildet, ob sie oberirdische oder unterirdische Ausläufer treibt. Wenn man nur einen einzelnen Blattrieb vor sich hat, sind am Blatt die dem Trieb meist eng anliegende Blattscheide mit dem Knoten, die im ausgewachsenen Zustand vom Trieb abgespreizte Blattspreite und der dazwischenliegende, oft anders gefärbte Blattgrund mit den 2 den Trieb umfassenden Blattöhrchen und dem als Fortsetzung der Scheideninnenwand dem Halm anliegenden Blatthäutchen zu unterscheiden. Form und Ausbildung von Blattöhrchen und Blatthäutchen sind, wenn sie vorhanden sind, ebenso wichtig wie Farbe, Breite, Form und Haltung der Blattspreite, Ausbildung, Nervatur,

Bestimmungsschlüssel der wichtigsten Rasengräser im blütenlosen Zustand

(nach Klapp, Taschenbuch der Gräser)

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Blattspreiten borstenartig schmal (0,2—2 mm breit), gerollt oder gefaltet, oft nicht entfaltbar: Gruppe I | 3 |
| — | Blattspreiten nicht borstenartig schmal, sowohl wenn gefaltet als auch wenn gerollt, leicht entfaltbar | 2 |
| 2 | Jüngste Blattspreiten in der Knospenlage gefaltet, auch entwickelte Blattspreiten oft gefaltet oder rinnig (aber nicht eingerollt): Gruppe II | 10 |
| — | Jüngste Blattspreiten in der Knospenlage gerollt, entwickelte Blattspreiten flach oder ± eingerollt (aber nicht gefaltet): Gruppe III | 19 |
- Gruppe I. Blattspreiten borstenartig schmal.**
- | | | |
|------|--|---|
| 3(1) | Pflanzen horstwüchsig. Blattspreiten schmal borstlich, 0,2—1 mm dick, mit ± tiefer Längsrinne, nicht (oder nur unter Aufreißen) entfaltbar | 4 |
| — | Pflanzen mit unter- oder oberirdischen Ausläufern. Blattspreiten 1—2 (—3) mm breit, zwar borstenähnlich gerollt oder gefaltet, aber ohne Beschädigung (wenn auch z. T. nur mühsam) entfaltbar | 6 |
| 4 | Blatthäutchen bis 2 mm lang. Blattspreiten sehr glatt, geschmeidig, grün bis dunkelgrün, glänzend. Blattscheiden an der Triebbasis meist rötlich, dünn. Horste locker | |
| | . . . Drahtschmiele , <i>Deschampsia flexuosa</i> | |
| — | Blatthäutchen sehr kurz. Blattspreiten spröde. Horste dicht | 5 |
| 5 | Horste meist graugrün bis bläulich. Blattscheiden an den unteren Blättern gelb bis bräunlich, größtenteils offen, lange erhalten bleibend. Blattspreiten meist graugrün bis bläulich, meist kürzer als 15 cm und nur bis 0,6 (selten bis 1,4) mm dick, im Querschnitt oval bis elliptisch, ohne deutliche Kanten | |
| | . . . Schafschwingel , <i>Festuca ovina</i> s. a. | |
| — | Blattscheiden an den unteren Blättern mit rötlichen Nerven oder ganz rötlich-braun, geschlossen, mit auffällig hellen Fasern früh verwesend. Blattspreiten grün bis dunkelgrün, meist länger als 10 cm und ca. 0,8 mm dick, im Querschnitt 1- bis 3-kantig oder deutlich gekielt | |
| | . . . Horst-Rotschwingel , <i>Festuca rubra commutata</i> | |
| 6(3) | Pflanzen mit oberirdischen Ausläufern. Blattspreiten schlaff, weich | 7 |
| — | Pflanzen mit unterirdischen Ausläufern. Blattspreiten nicht schlaff, nicht weich, ziemlich derb | 8 |
| 7 | Triebe flachgedrückt. Blattspreiten frisch- bis hellgrün, bei Trockenheit bräunlich bis violett, auf der Unterseite stark glänzend, aufgefaltet mit schwacher Doppelrille | |
| | . . . Gemeine Risse , <i>Poa trivialis</i> | |
| — | Triebe nicht flachgedrückt, Blattspreiten hell- bis gräulich-grün, auf der Unterseite matt, aufgefaltet stark gerippt | |
| | . . . Hunds-Straußgras , <i>Sumpf-Straußgras</i> , <i>Agrostis canina</i> | |
| 8(6) | Blattspreiten kahl, grün bis graugrün. Blatthäutchen länger als breit, spitz, weiß | |
| | . . . Heide-Straußgras , <i>Agrostis coarctata</i> | |

- ... **Kammgras**, *Cynosurus cristatus*
- 15(10) Blattspreiten stumpf, plötzlich (kahnförmig) zugespitzt. Blatthäutchen abgestutzt oder kragenförmig 16
- Blattspreiten allmählich zugespitzt, ohne kahnförmige Spitze 17
- 16 Pflanzen mit relativ langen unterirdischen Ausläufern. Blatthäutchen klein (bis 1 mm lang), nur weiter oben am Trieb 1—2 mm lang, abgestutzt, grünlich. Blattspreiten lang, grün bis dunkelgrün und schwach bläulichgrün
- ... **Wiesenrispe**, *Poa pratensis*
- Pflanzen kleine Horste bildend, seltener mit sich bewurzelnden Legehalmen. Blatthäutchen (2—4 mm lang), kragenförmig, weiß. Blattspreiten kurz, frischgrün bis grasgrün
- ... **Jährige Rispe**, *Poa annua*
- 17 Pflanzen mit oberirdischen Ausläufern, oft dichte, bei Trockenheit verdorrnde Filze bildend. Blatthäutchen lang (bis mehr als 6 mm lang), dreieckig bis zungenförmig. Blattspreiten hell- bis gelbgrün, auf der Unterseite stark glänzend
- ... **Gemeine Rispe**, *Poa trivialis*
- Pflanzen horstbildend oder mit unterirdischen Ausläufern. Blatthäutchen kurz bis fast fehlend. Blattspreiten auf der Unterseite nicht stark glänzend bis matt 18
- 18 Pflanzen horstbildend. Blattscheiden wenig zusammengedrückt. Blatthäutchen abgestutzt. Blattspreiten grasgrün, lang, nur in der unteren Hälfte mit Doppelrille, meist glatt, auf der Unterseite matt
- ... **Hainrispe**, *Poa nemoralis*
- Pflanzen mit kurzen unterirdischen Ausläufern. Blattscheiden stark zusammengedrückt und gekielt. Blatthäutchen hinten höher. Blattspreiten grau- bis blaugrün, kurz (bis 12 cm lang), mit einer bis zur Spitze schwachen, aber deutlichen Doppelrille, meist rau, auf der Unterseite glatt
- ... **Platthalm-Rispe**, *Poa compressa*

Gruppe III. Blattspreiten nicht borstenartig schmal, jüngste Blattspreiten gerollt

- 19(2) Blattgrund mit deutlichen, \pm triebumfassenden Öhrchen 20
- Blattgrund ohne Öhrchen 22
- 20 Pflanzen sehr oft grobe, erhabene Horste (Bülten) mit harten Blattresten bildend. Blattgrund, oft auch die Öhrchen, am Rand kurzborstig oder gezähnt. Blattspreiten bis 20 mm breit, zäh, lederig, am Rand sehr rau. Meist Queradern in Blattscheiden und -spreiten
- ... **Rohrschwengel**, *Festuca arundinacea*
- Pflanzen mit weichen, nicht erhabenen Horsten und weichen Blattresten. Blattgrund und Öhrchen glattrandig. Blattspreiten bis 10 mm breit, weder lederigzäh noch besonders rau. Meist keine Queradern in Blattscheiden und -spreiten 21
- 21 Pflanzen mit meist reichlichen, faserigen, dunklen Blattscheidenresten und zahlreichen gestauchten Blatttrieben, d. h. mit einander genäherten Blättern. Blattspreiten zu $\frac{2}{3}$ — $\frac{4}{5}$ lineal und dann erst verschmälert, mit aufwärts rauhen Rändern, mit weniger als 12 Rippen, und mit im Vergleich mit den anderen Rippen deutlich breiter Mittelrippe. Blattgrund mit kurzen, oft abwärts gerichteten Öhrchen und mit aufwärts gebogenen Rändern; Blatthäutchen kürzer als der Blattgrund, derb, grünlich, beim Abziehen der Blattspreite zusammenknickend

- streift oder gelbbraun, höchstens rötlich-braun. Blattspreiten flach, spitzwinklig vom Triebe abstehend. Blatthäutchen sehr kurz, kragenförmig, ohne Randzähne
 . . . **Gemeines Straußgras, Rotes Straußgras, Agrostis tenuis**
 29(25) Blatttriebe zahlreich, aufrecht, am Grunde gewöhnlich nur etwas länglich verdickt. Blattspreiten 30—45 cm lang, 4—10 mm breit, an den Rändern oft gewellt
 . . . **Wiesen-Lieschgras, Timothe, Phleum pratense pratense**
 — Blatttriebe nicht zahlreich, niederliegend oder knickig aufsteigend, am Grunde gewöhnlich 1- bis 2mal übereinander zwiebelig verdickt. Blattspreiten 3—12 cm lang, 3—6 mm breit, an den Rändern meist nicht gewellt
 . . . **Zwiebel-Timothe, Unkraut-Timothe, Rasen-Timothe, Phleum pratense nodosum**

Bestimmungsschlüssel der wichtigsten Rasengräser im Saatgut

(nach Brouwer-Stählin, Handbuch der Samenkunde)

- | | | |
|------|--|----|
| 1 | Spelzfrucht ohne Stielchen | 2 |
| — | Spelzfrucht mit Stielchen | 6 |
| 2 | Spelzfrucht schmal, länglich zugespitzt, schmaler als 0,5 mm, auf der Bauchseite gefurcht | |
| | . . . Straußgras-Arten, Agrostis spec. | 3 |
| — | Spelzfrucht im Umriß dick-eiförmig, dicker als 0,5 mm, auf der Bauchseite nicht gefurcht | |
| | . . . Lieschgras, Phleum pratense | 5 |
| 3 | Deckspelze begrannt. Vorspelze fehlt oder verkümmert | |
| | . . . Hunds-Straußgras, Sumpf-Straußgras, Agrostis canina | |
| | . . . Heide-Straußgras, Agrostis coarctata | |
| — | Deckspelze unbegrannt, Vorspelze deutlich vorhanden | 4 |
| 4 | Deckspelze mit 5 zarten Nerven | |
| | . . . Weißes Straußgras, Fiorin, Agrostis gigantea | |
| — | Deckspelze mit 3 zarten Nerven | |
| | . . . Kastilianisches Straußgras, Agrostis castellana | |
| | . . . Gemeines Straußgras, Rotes Straußgras, Agrostis tenuis | |
| 5(2) | Deckspelze zwischen den Rippen stark und lang, zur Spitze hin gekämmt, behaart (unter starker Vergrößerung), häufig silbergrau | |
| | . . . Wiesen-Lieschgras, Timothe, Phleum pratense pratense | |
| — | Deckspelze zwischen den Rippen zerstreut und kurz, mehr borstlich behaart (unter starker Vergrößerung), häufig lehmfarben | |
| | . . . Zwiebel-Timothe, Unkraut-Timothe, Rasen-Timothe, Phleum pratense nodosum | |
| 6(1) | Deckspelze begrannt oder grannenspitzig | 7 |
| — | Deckspelze weder begrannt noch grannenspitzig | 12 |
| 7 | Granne an der Spitze der Deckspelze angesetzt, gerade | 8 |

- 17 Deckspelze mit 5 meist deutlichen Nerven 18
 — Deckspelze mit fast unsichtbaren Nerven
 . . . **Platthalm-Rispe**, *Poa compressa*
 18 Deckspelze mit etwas gewölbten Seiten, Vorspelzenkiele mit entfernt stehen-
 den, 50–60 μ langen Zähnen (unter starker Vergrößerung)
 . . . **Wiesen-Rispe**, *Poa pratensis*
 — Deckspelze mit etwa flachen Seiten, Vorspelzenkiele mit dicht stehenden 30–
 40 μ langen Zähnen (unter starker Vergrößerung)
 . . . **Gemeine Rispe**, *Poa trivialis*

dingt beseitigt, Unrat, Steine und Fremdkörper selbstverständlich ausgelesen werden.

Zu einer gründlichen Bodenvorbereitung, einer geeigneten Herichtung des Rasensaates gehört eine regelrechte Aufbereitung des Bodens, verbunden mit einer Modifizierung in einem jeweils den Erfordernissen entsprechenden Sinne.

Neben der Boden- und Tiefenlockerung hat man es beliebig in der Hand, den Sand-, Lehm- oder fallweise auch den Tonanteil durch Zugabe zu verändern und anzupassen. Das Ideal ist lehmiger Sand im Verhältnis 40 : 60 oder sandiger Lehm im Verhältnis 50 : 50. Eine evtl. Tonbeigabe soll 15% nicht übersteigen. Sandaufbringung und Sandbeimischung in jeder Form wirken verbessernd auf die Bodenstruktur und dessen physikalischen Zustand. Bewährt hat sich auch die Einbringung von Styromull zur Verbesserung des Bodenhaushaltes und seines physikalischen Zustandes, insbesondere auch zur Erhöhung der Elastizität bei Sportrasen. Torf ist nur in gewissen Fällen ein ausgesprochener Bodenverbesserer, Kompost viel eher. Düngetorf kann niemals in vollem Umfange eine Grunddüngung ersetzen. Günstig wirkt sich auch immer eine Vorbereitung des Saatbettes durch eine Leguminosen-Düngung aus. Eine Stickstoff-Vorratsdüngung auf Harnstoff-Formaldehyd-Basis in Mengen von 50—80 g/qm ist grundwichtig. Hierbei hat eine Überdüngung noch nie geschadet. Die Vegetationsschicht eines Rasens, das Bodensubstrat sollte leicht sandreich, krümelig sein und gut versorgt mit lebender oder toter organischer Substanz, leicht sauer in der Reaktion und einen hohen Gehalt an den Hauptnährstoffen aufweisen.

fällen und bei sehr intensiver Nutzung einer Fläche vorzusehen.

Diesen vorbereitenden Maßnahmen sollte tunlichts eine Bodenuntersuchung vorausgehen, welche insbesondere Aufschluß über die mineralische Zusammensetzung und die geologischen Verhältnisse des Standortes gibt, zum andern insbesondere aber den Anteil an organischen Substanzen (Humus), die Bodenreaktion und die Nährstoffverhältnisse aufweist. Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang die pflanzensoziologische Analyse des Standortes ggfl. anhand einer Bestandsaufnahme nach der vorhandenen Vegetation und selbst wenn es sich nur um Unkrautbewuchs handelt. Auch hiermit kann man ganz wesentliche und aufschlußreiche Ermittlungen anstellen, da ja jede Pflanzengesellschaft, selbst die Unkrautgesellschaften, wichtige Zeiger für alle Faktoren des Klimas, des Bodens und der Umwelt — kurz des Standortes — sind.

Demgemäß müßte auch bei der Anlage einer Rasenfläche, angefangen bei der Zusammensetzung der Grassaat-Mischung, hierauf unbedingt Rücksicht genommen werden; man spart dadurch später im wesentlichen Umfange Kosten und Enttäuschungen. Selbstverständlich ist es nach wie vor — wie bereits ausgeführt — möglich, jeden Standort durch zusätzliche Maßnahmen zu modifizieren, um damit die Standortbedingungen anzugleichen und für die Anlage einer Rasenfläche günstiger zu gestalten.

Weiterhin ist es wichtig, an Ort und Stelle eine sachgemäße Mutterbodensicherung vorzunehmen, diesen an schattigen, geschützten Plätzen in Mieten von höchstens 3 m Breite und bis zu 1,50 m Höhe aufzusetzen. Bereits dieser Mutterboden, welcher später wieder Verwendung finden soll, kann im Rahmen einer Boden-

daß die Korngewichte der einzelnen Gräser höchst unterschiedlich sind und wir, wenn wir ein echtes Stückprozentverhältnis erreichen wollen, je Grasart eine Umrechnung von reinen Gewichtsprozenten auf Kornprocente vornehmen müssen. Ein Gramm *Lolium perenne* enthält z. B. nur durchschnittlich 500 Samenkörner, ein Gramm Hundsstraußgras hingegen 20 000 Korn, also das 40-fache. Es leuchtet ein, daß es keineswegs gleichgültig ist, wieviel Gramm einer Sorte oder Art man aussät. Man muß vielmehr sehr sorgsam beachten, daß man gemäß der jeweiligen in einem Gramm enthaltenen Stückzahl die nach Gewicht festgelegten Prozentanteile der einzelnen Arten zweckentsprechend umrechnet. Man bekommt sonst ein völlig verschobenes Bild in den Anteilen der einzelnen gewünschten Arten. Trotz aller Bemühung und Vorbereitung, eine Rasenansaat den standörtlichen Verhältnissen optimal anzupassen, wird man es doch immer wieder erfahren müssen, daß die Natur die Zusammensetzung einer Rasenfläche im Laufe der Zeit noch aus- und angleicht, diese sich sozusagen den örtlichen Verhältnissen entsprechend einpendelt. Viel Einfluß nimmt hier natürlich dann auch noch die laufende Pflege und deren spezielle Eigenheiten auf die Zusammensetzung einer Rasenfläche.

Diese Pflege stellt nun ein kompliziertes Zusammenwirken und Kombinieren der verschiedensten technischen Maßnahmen dar, denn ein wirklicher Rasen erfüllt seine Aufgabe erst bei sorgfältiger, überlegter und intensiver Pflege. Es gibt hierfür kein Rezept, aber allem voran steht der Schnitt, die Schnitffrequenz und die Schnitthöhe, Maßnahmen, welche überhaupt erst einen gepflegten Rasen ausmachen.

Einen wesentlichen Raum nehmen dann die Unkrautbekämpfung, die

Düngung, die fallweise Beregnung und evtl. Moosbekämpfung ein. Wesentliche mechanische Hilfsmittel sind hierbei das Aerifizieren, Verticulieren, Absanden, das Walzen und Abziehen von Rasenflächen. Alles zusammen wirkt kombiniert und komplex angewandt intensiv zusammen, um den Pflegezustand einer Rasenfläche im gewünschten Sinne zu erhalten und fallweise auch devastierte Grünflächen wieder in einen annehmbaren Zustand zu versetzen, zu regenerieren.

Man sollte bei allen diesen pflegerischen Maßnahmen einen strengen Maßstab anlegen und in jeder Hinsicht bemüht sein, zu erreichen, daß eine Grünfläche die Bezeichnung „Rasen“ auch wirklich verdient, eine wohlgepflegte harmonische Einheit darstellt.

Als technische Hilfsmittel für eine Rasenpflege steht uns heute eine ganze Skala der verschiedensten Maschinen zur Verfügung, die hier im folgenden zur besseren Übersicht einmal in Stichworten zusammengestellt sei.

Rasenpflegemaschinen:

Mähmaschinen

- Spindelmäher/Walzenmäher
- Sichelmäher
- Fingerbalkenmäher
- Arbeitsbreiten
- Antrieb - Benzinmotor, Diesel oder elektrisch

Rasenwischer

- Selbstfahrend und Anhänger

Düngerstreuer

- Wichtig sind konstante Dosierung, Momentabstellung (kein Nachrieseln)
- Spurentreue Markierung

Regner

- Viereckregner
- Düsenregner

Inhaltsverzeichnis zu Band 3, 1968/69

Autor	Titel	Heft	Seite
Boeker, P.	Wirkung und Einsatzmöglichkeiten wuchshemmender Mittel an Straßenrändern, Böschungen und auf ähnlichen Standorten	1	21
Boeker, P.	Einige neue Rasenbücher	2	49
Eisele, Chr.	Die Versorgung mit Rasensaatgut	2	42
Eisele, Chr.	Sortenfragen bei Rasengräsern	2	46
Fink, E.	Erfahrungen bei der Pflege von öffentlichen Rasenflächen	1	13
Frank, E.	Sportplatzanlage und ihre Pflege	2	28
Hansen, R.	Rasen im Siedlungsbereich	1	3
Hansen R., J. Sieber und H. Müssel	Rasendüngungsversuch der Gesellschaft für Rasenforschung	4	75
Hellstein, B.	Versuch zur Regeneration einer Altrasenfläche	3	55
Janson, L. E. und B. Langvad	Bodenheizung unter Sportrasen	3	69
Sauer, O.	Regenerierungsversuche des Ausschusses für „Rasenspflege und Maschineneinsatz im Öffentlichen Grün“ in der GfR	3	51
Sauer, O.	Anlage und Pflege von Rasenflächen im Öffentlichen Grün	4	110
Sieber, J.	Probleme der Rasendüngung	2	34
Schindler, N.	Grünflächen-, Rasen-Probleme in Berlin	1	6
Stählin, A.	Bestimmungsschlüssel der Rasengräser im blütenlosen Zustand und im Saatgut	4	101
Steinert, K. H.	Rasen-Regenerierungsversuch 1967/68 in Saarbrücken	3	67
Stotz, W.	Rasen-Regenerierungsversuch 1967/68 der Fa. Gutbrod-Werke GmbH., Bübingen/Saar	3	52