Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 35 (1978)

Heft: 3

Artikel: Pflege und Unterhalt von Rasensportfeldern

Autor: Habegger, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-993952

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Pflege und Unterhalt von Rasensportfeldern

Der Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (BDLA) und das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) führten am 17. und 18. November 1978 in München ein gemeinsames Seminar über Massnahmen zur Pflege und Erhaltung von Sportanlagen durch. Der nachfolgende Artikel behandelt den Teilbereich der Pflege und des Unterhaltes von Rasensportfeldern.

Berichterstattung:

E. Habegger, Liebefeld/Bern

Fachreferenten:

Dr. W. Büring, Münster BRD
Prof. Dipl.-Ing. A. Niesel, Osnabrück BRD
Dr. W. Skirde, Giessen BRD

Einleitung

Pflegetechnische Massnahmen

Düngung
Bewässerung
Rasenschnitt

Unterhaltstechnische Massnahmen

Vertikutieren
Wasserdurchlässigkeit
Sanden
Torraumausbesserung
Walzen

Unkraut- und Krankheitsbekämpfung

Herbizide
Moose
Fungizide
Anwendung der Mittel

Unterhaltskosten

Einleitung

Die Funktionsfähigkeit einer Rasensportfläche hängt ab von

- der baulichen Herstellung
- dem Erhaltungszustand – und
- der Benutzung

Die *bauliche Herstellung* hat eine tragfähige Sportfläche mit belastbarer Rasendecke zum Ziel. Das setzt einerseits rasche Abführung von Überschusswasser durch Wasserdurchlässigkeit und Dränage und andererseits eine aus strapazierfähigen Gräsern bestehende Rasendecke auf baulich geschaffenen günstigen Vegetationsbedingungen voraus.

Der *Erhaltungszustand* ergibt sich aus dem Zustand der Rasendecke, insbesondere in Dichte und Bewurzelung sowie aus nachhaltig wirksamer Wasserdurchlässigkeit und Ebenflächigkeit. Die *Benutzung* ist eine Funktion der Spielzeit, der Sportart und Intensität beziehungsweise Frequenz und Folge mit der sie betrieben wird, ferner des akuten Zustandes, in dem sich die Sportfläche zur Zeit der Benutzung befindet (starker Regen, Auftauperiode).
Ohne sachgemässe Pflege ist keine funktionsgerechte Rasensportfläche möglich.

Ziel der Erhaltungspflege ist deshalb die

Sicherung der Funktionsfähigkeit einer Rasensportfläche beziehungsweise ihre Wiederherstellung!

Während die natürlichen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen der Gräser durch alljährliches Blühen und Fruchten gekennzeichnet sind, was ungestörtes, tiefreichendes Wurzelwachstum und hohe Reservestoffproduktion und -einlagerung zu Zwecken der Regeneration bedeutet, findet bei Rasen durch öfteres Schneiden, insbesondere Tiefschnitt, hohe Stickstoffdüngung und unsachgemässe Bewässerung eine Umstimmung dieser Wachstums- und Entwicklungsbedingungen mit nachstehenden Folgen statt:

1. der Wassergehalt des Aufwuchses nimmt zu,
2. der Gehalt an Festigungsgeweben und Reservestoffen in den Pflanzen nimmt ab,
3. es tritt in der Regel eine grössere Krankheitsanfälligkeit der Rasendecke ein,
4. die Wurzelmassebildung wird reduziert,
5. eine Verflachung des Wurzelnetzes ist die Folge;

   im ganzen entsteht durch *Intensivpflege*

6. eine pflegeabhängige Narbe infolge verringerter Aneignungsfähigkeit für Wasser und Nährstoffe – sowie
7. im extrem eine ungenügend scherfeste Rasendecke wegen geringer Wurzelverzahnung – und
8. eine abnehmende Trittbelastbarkeit, wenn zum Beispiel übersteigerte N-Düngung das Wachstumsverhalten der Rasendecke von Bestockung = Blattbildung in Richtung Blattlängenwachstum verändert

Diesen Folgen intensiver Rasenpflege steht die Notwendigkeit gegenüber,

- eine durch Spielbetrieb entstehende Abnutzung der Rasendecke auszugleichen – sowie
- für ein ansprechendes Erscheinungsbild der Rasenfläche zu sorgen.

Das kann wiederum nur durch Wachstumsförderung geschehen!

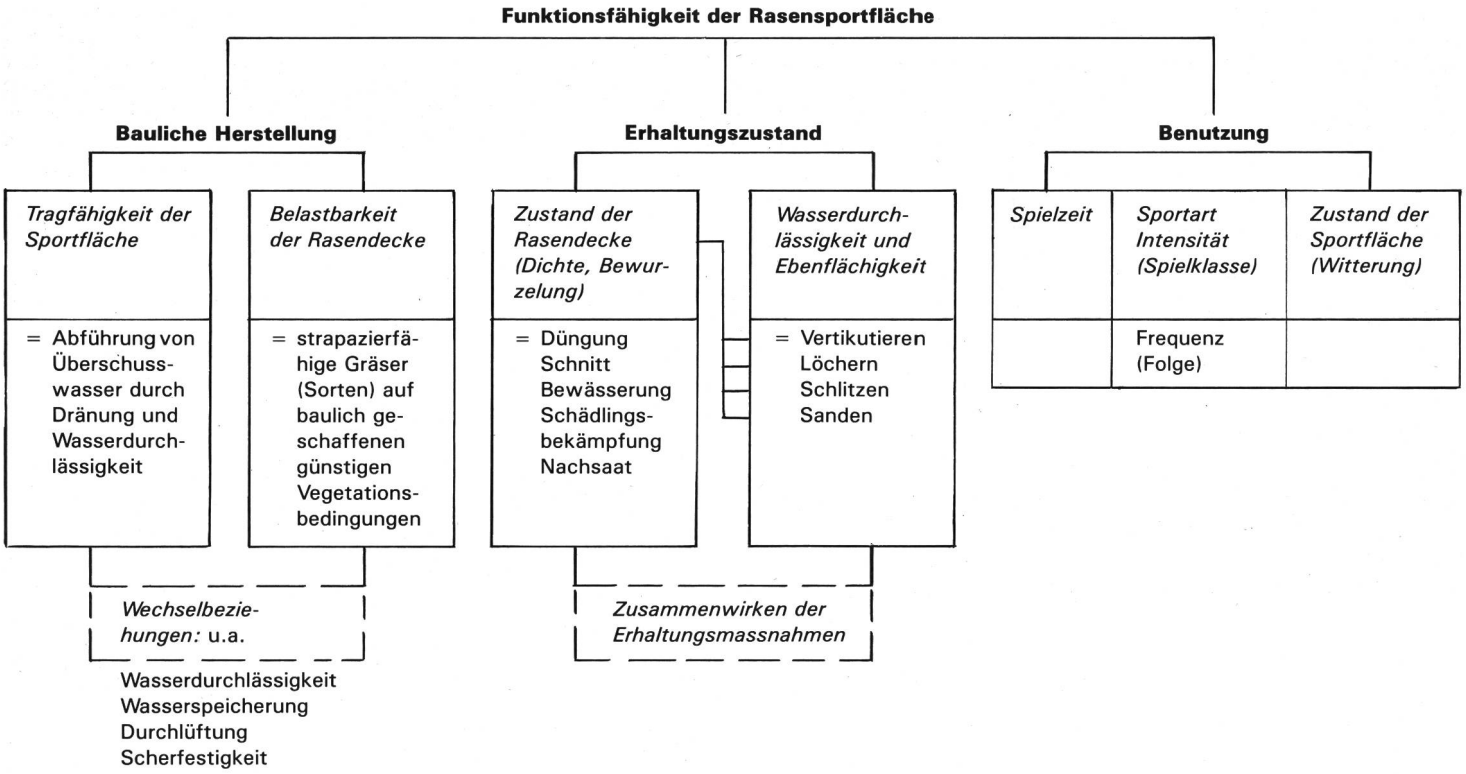
Funktionsgerechte Erhaltung von Rasensportflächen, insbesondere was die Rasendecke anbetrifft, *bedeutet deshalb sinnvolle Abstimmung von Pflegeaufwand und Regenerationsbedarf, wobei sich die physikalisch wirksamen Massnahmen der Rasensportplatzpflege zugleich physiologisch günstig auswirken,* da sie

- die *Wurzelregeneration* erleichtern und fördern, und zwar mechanisch und physikalisch,
- *Durchlässigkeit* und *Durchlüftung* sichern – und damit
- *Nährstofffreisetzung* sowie *Nährstoff-* und *Wasseraneignung* erhöhen.

Pflegetechnische Massnahmen

Düngung

Alle Pflegemassnahmen auf belasteten Rasensportflächen dienen der Verbesserung der Regenerationsmöglichkeit für die belasteten Rasengräser. Die *Düngung* ist das wirksamste Steuerungsmittel für ein funktionsgerechtes Rasenwachstum sowie zur Verbesserung der Regenerationskraft der Gräser. Alle Pflegemassnahmen für belastete Rasenflächen sind darauf abzustellen, für die Gräser das Verhältnis zwischen Belastungszeit und Regenerationszeit ins Gleichgewicht zu bringen.
Für die fachgerechte Rasendüngung stellt sich die Aufgabe, die Regenerationsrate der Gräser durch Verlängerung der nutzbaren Regenerationszeit bei möglichst gleichzeitiger Steigerung der Regenerationsintensität je Zeiteinheit zu verbessern. Aufgabe der Düngung ist es, den Rasengräsern
die notwendigen Nährstoffe
in den richtigen Mengen
zu den richtigen Zeitpunkten
aufnehmbar zur Verfügung zu stellen.



Bodenfaktoren

Der Wirkungsgrad der Düngung wird von der Art, der Grundstruktur und dem aktuellen Zustand des Bodens der Rasentragschicht stark beeinflusst. Bei ungünstigen Verhältnissen verbessern daher die mechanischen Pflegemassnahmen den Wirkungsgrad der Düngung.

Zur Optimierung des Rasenwachstums ist es notwendig, bereits beim Bau der Rasentragschicht einen Nährstoffvorrat einzumischen. Durch wiederholte Bodenuntersuchungen muss immer wieder geprüft werden, ob der Vorrat an Nährstoffen im Boden den Ansprüchen belasteter Rasengräser entspricht. Damit wird gleichzeitig kontrolliert, ob die Jahresdüngung ausreicht oder ob gegebenenfalls zur normalen Pflegedüngung ergänzende Meliorationszugaben einzelner Nährstoffe notwendig werden.

Tabelle 1: Nährstoffvorräte für Tragschichten belasteter Rasenflächen

Nährstoffvorrat in mg/100 g Boden		
P_2O_5	K_2O	MgO
10–20	21–30	11–15

Rasengräser

Belastbare Rasendecken setzen sich aus anderen Gräsern zusammen als landwirtschaftliche Grünflächen. Die Nährstoffansprüche von Sportrasen unterscheiden sich daher generell von denen landwirtschaftlichen Grüns.

Die Bedeutung einer belastungsangepassten Nährstoffzufuhr wird durch die unbiologische Belastung nach Intensität, Zeitdauer und Zeitpunkt noch erhöht, die ohne Rücksicht auf Witterungsabläufe, genetischen Wachstumsrhythmus der Gräser oder Jahreszeit erfolgt.

Bei der Düngung muss auf den natürlichen Wachstumsrhythmus der Rasengräser mit ihren Regenerationszeiten im Frühjahr und Herbst sowie mit witterungsbedingter Sommer- und Winterruhe Rücksicht genommen werden.

Nährstoffe

Für das Wachstum der Rasengräser sind die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphat, Kali und Magnesium sowie der Begleitnährstoff Eisen und auf entsprechenden Standorten einige Spurennährstoffe von Bedeutung.

Stickstoff (N)

Die Jahresstickstoffmenge richtet sich nach dem Grad der Belastung. Normalerweise werden unter den bei uns herrschenden Klima- und Witterungsbedingungen bis zu 40 g N/m² funktionsgerecht von den Gräsern verwertet. Nur bei stark durchlässigen Tragschichten und Vegetationsjahren mit höheren Niederschlägen als normal können erhöhte Gaben sinnvoll sein.

Der Stickstoff ist der wichtigste Nährstoff für die Steuerung des Rasenwachstums, die alleinige Anwendung ist jedoch falsch.

Eine Schwierigkeit besteht bei der Stickstoffdüngung deswegen, weil eine erforderliche hohe Gesamtjahresmenge je Zeiteinheit nur in kleinen, pflanzenschonenden Raten über die Bodenlösung an die Rasengräser angeliefert werden darf, um Salzschocks oder Verbrennungsschäden zu vermeiden. Als Problemlösung dient entweder die Unterteilung der Gesamtmenge in zahlreiche kleine Einzelgaben schnellöslicher Dünger von ungefähr 4 g N/m² oder die Gaben synthetisch-organischer Langzeitdünger in wenigen, entsprechend höheren Einzelgaben.

Für die Steuerung des Wachstums der Rasengräser sind neben den Stickstoffmengen auch die physiologischen Wirkungsformen wichtig. Saure Stickstoff-Formen wie schwefelsaures Ammoniak, Ammonsulfatsalpeter oder auch

Volldünger fördern bei entsprechenden Mengen die Filzbildung sowie bei stossartigem Blattwachstum die Bildung grosser, wasserreicher Zellen mit wenig Inhaltsstoffen (auch abhängig vom Nährstoffverhältnis der Düngung). Dadurch können Rasengräser anfälliger gegen Pilze und andere Schädlinge werden.

Düngungsrezepte

Bei der Vielfalt der Tragschichtaufbauten, Klimadaten, Witterungsabläufe und Nutzungen kann es ein einheitliches Düngungsrezept für die bedarfsgerechte Ernährung belasteter Rasendecken nicht geben. Ziel der Düngung ist die Optimierung der Nährstoffversorgung zur Förderung des Regenerationswachstums.
Die Wahl des örtlich bedarfsgerechten Düngungssystems sollte unter Berücksichtigung der folgenden Bestimmungsgrössen erfolgen:

Notwendige Nährstoffmengen
- abhängig vom Gehalt des Bodens an mineralischen und organischen Kolloiden, von seinen Nährstoffvorräten sowie vom Abkehren oder Belassen des Schnittgutes.

Häufigkeit der Düngergaben
- abhängig von den Nährstoff-Formen, schnelllösliche oder Langzeitdünger.

Zeitpunkt der Düngergaben
- abhängig vom aktuellen Bedarf der Gräser, der neben dem genetisch geprägten Wuchsrhythmus vom Verlauf der Jahreswitterung und den aus Bodenvorräten freigesetzten Nährstoffen beeinflusst wird.

Empfohlene Zeiträume
- zirka Mai, angehängt an den Frühjahrswachstummsschub
- zirka August, bei Beginn der Wiederbefeuchtung nach der Sommertrockenheit
- zirka Oktober/November, nachdem die Bodentemperatur dauerhaft unter 10 °C abgesunken ist

Technik des Streuens
- abhängig von der Körnung des Düngers, vorhandenem Streugerät, personellen Mitteln und deren Ausbildungsstand. Streufehler vermeiden. Nach Möglichkeit mit nur einer oder zwei Streuereinstellungen während des ganzen Jahres arbeiten. Grosse Gaben evtl. in zwei Streugängen über das Kreuz ausbringen.

Eine laufende einseitig saure Düngung kann ausserdem in schwach gepufferten Tragschichten den pH-Wert so stark absenken, dass direkte Wurzelschädigungen über Säure oder ionisiertes Eisen und Aluminium entstehen.
Synthetisch-organische Langzeitdünger haben beim In-Lösung-Gehen der Nährstoffe pH-Werte um 6,4. Die Verminderung der Filzbildungsgeschwindigkeit und Förderung der strapazierfähigen Gräserarten, wie zum Beispiel Poa pratensis, sind die Folge.
Die Düngermenge an Phosphat ist abhängig von den Nährstoffvorräten des Bodens, dem Entzug durch das Mähgut, dem Abkehren oder Belassen des Mähgutes und der Belastungsintensität. Der Jahresbedarf an Phosphat beläuft sich auf 4 bis 8 (12) g P_2O_5/m^2.
Der Düngerbedarf an Kali wird bestimmt von der Speicherkapazität der Tragschicht, vom Abräumen oder Belassen des Mähguts, von Niederschlägen und von der Notwendigkeit zur Förderung der Reservestoffeinlagerung. Der Jahresbedarf beträgt 8 bis 16 (24) g K_2O/m^2.
An Magnesium werden jährlich 2 bis 4 g (6) MgO/m^2 benötigt.

Mehrnährstoffdünger

Der Einsatz von Mehrnährstoffdüngern ist aus arbeitswirtschaftlichen Gründen und zur Vermeidung von Streufehlern häufig angebracht. Es ist wichtig, das richtige Nährstoffverhältnis zur vollen Versorgung der belasteten Rasengräser zu wählen. Basis für die Wahl von Mehrnährstoffdüngern ist die notwendige Gesamtjahresmenge an Stickstoff. Danach wird geprüft, ob die mit dem jeweiligen Dünger gleichzeitig verabreichten Mengen an Phosphat, Kali und Magnesium zur vollen Versorgung der Gräser ausreichen.

Bewässerung

Wasserbedarf

Grasdominante Vegetationsdecken sind Flächen mit einem hohen Wasserbedarf. So ist aus der Grünlandkunde bekannt, dass zur Erzeugung von 1 kg Trockenmasse an Grünlandaufwuchs etwa 400 bis 600 Liter Wasser benötigt werden (E. *Klapp* 1971). Bei Rasenflächen wird dieser Wert angesichts des ganz anders gearteten Pflegeaufwandes dieser «Intensivkultur» weit übertroffen.

Der Wasserverbrauch hängt insbesondere ab

- von der herrschenden *Witterung,* vornehmlich dem Sättigungsdefizit der Luft, das die unproduktive Verdunstung bestimmt,
- von Wasserhaltefähigkeit und «Dosierwirkung» des *Bodens,*
- von der *Düngung,* insbesondere der Stickstoffdüngung, die zu einer besseren Wasserverwertung beiträgt.

Rechnet man den Wasserverbrauch auf die gesamte von Rasen gebildete Biomasse um, also auf Schnittgut, Narbe und Wurzeln, wobei der grösste Anteil an Biomasse auf die Rasennarbe entfällt, die unter dem Mähmesser verbleibt, dann reduziert sich der obengenannte Wert auf 256 Liter Wasser je Kilogramm trockener Biomasse.
Aus diesen und anderen Werten kann man den Wasserbedarf für Rasensportflächen ableiten. Er beträgt unter normalen Bedingungen *im Mittel* der Vegetationsperiode vom 15. Mai bis zum 15. September etwa 3 l/m^2/Tag. Daraus errechnet sich für die meisten Gebiete der Bundesrepublik im langjährigen Durchschnitt ein Defizit von 100 bis über 200 mm, das durch Bewässerung gedeckt werden muss. Dieser langjährige Mittelwert kann, je nach Jahreswitterung, jedoch beträchtlich über- oder unterschritten werden.
Im extremen Trockenjahr 1976 wurden zum Beispiel am Standort Leihgestern bei Giessen Verbrauchshöchstwerte von 7 l/m^2/Tag ermittelt. In Beziehung zu Temperaturstufen (Tageshöchsttemperatur) ergaben sich folgende Zusammenhänge:

Bewässerungsbedarf in l/m^2/Tag

Temperatur	l Wasser	Bewässerungsabstand bei 20 bis 25 l Wassermenge (abzüglich Niederschlag)
über 30 °C	5	5 Tage
25 – 30 °C	3–4	7 Tage
20 – 25 °C	2–3	10 Tage
unter 20 °C	1–2	14 Tage

Grundregeln für die Beregnung

a) Die Beregnung muss sowohl in ausreichender Menge als auch in grösseren Zeitabständen erfolgen, das heisst aufbausättigend. Kurzfristig geringe Wasserdarbietungen erhöhen den Wasserverbrauch; verstärken die Wurzelverflachung und fördern die botanische Umstellung der Rasendecke in Richtung Poa annua-Dominanz. Eine Beregnung mit 10 l/m^2 durchfeuchtet nur 5 bis 7 cm einer trockenen Tragschicht.

b) Wassersparende und belastbarkeitsfördernde Beregnung bedeutet bei Beregnung bei Welkebeginn der Rasendecke beziehungsweise in längeren Trockenperioden nach vorstehender Aufstellung.

c) Sachgerechte Beregnung setzt hohe Beregnungsgleichmässigkeit voraus.

Bei Versenkregneranlagen sollten die Ecken eines Spielfeldes mit Viertelkreisregner ausgestattet werden. Hinsichtlich der Beregnungsgleichmässigkeit ist ein Nachweis von der Lieferfirma zu fordern.

Rasenschnitt

Rasenzuwachs

Der Rasenzuwachs wird bezüglich äusserer Faktoren von

- Düngung, insbesonders mit Stickstoff,
- Wasserversorgnung – und
- Temperatur

bestimmt. Düngung ist dabei nicht nur eine Massnahme, um die Vegetationsperiode zu verlängern, sondern auch um den meteorologisch und biologisch vorgeprägten saisonalen Zuwachsverlauf zu korrigieren, der sich insbesondere durch hohe Zuwachsleistung im Mai ausdrückt. Dann befinden sich in der Regel Wasser- und Nährstoffversorgung sowie Temperatur im Optimum und die Rasengräser treten in die Pha-

se ihres grösseren «Massenwuchses» ein. Im Sommer verringert sich der Zuwachs durch Wassermangel und gegebenenfalls hoher Temperatur (geringe Nettoassimilationsrate).

Rasenschnitt

Die Frage des Rasenschnittes ist jene nach

- Schnitthöhe
- Aufwuchshöhe – und
- Schnittgutverbleib beziehungsweise Schnittgutbeseitigung.

Sportrasenflächen dürfen zunächst *nicht tiefer als 3 cm* gemäht werden, wenn eine zu starke physiologische Belastung im Interesse einer genügenden Benutzbarkeit und möglichen Regenerationsfähigkeit der Rasendecke vermieden werden soll.
Bei 3 cm Schnitthöhe sollte eine *Aufwuchshöhe* von 6 cm (= 3 cm Zuwachs) in der Regel nicht überschritten werden.

Das Schnittgut kann bei trockener Witterung (einstrahlungsreich) auf der Fläche verbleiben. Das setzt allerdings eine gute Schnittqualität mit Spindelmäher voraus, der das Schnittgut fein zerkleinert und schleierförmig verteilt auf der Fläche hinterlässt. Nicht Schnittgut mit 3 bis 5 Prozent an Stickstoff und 20 bis 25 Prozent an Zellulose trägt zur Rasenverfilzung bei, sondern die ligninreiche, schwer zersetzbare Narbensubstanz, die wenig grüne Bestandteile enthält. Bei Schnittgut von genügend mit N gedüngten Flächen handelt es sich – im Gegensatz zu Narbensubstanz – um leicht zersetzbares, eiweissreiches Material mit einem für Mineralisation günstigen engen C/N-Verhältnis. Auch fällt das Schnittgut gegenüber Narbensubstanz quantitativ kaum ins Gewicht.

Deshalb sollte es nur

- bei einem verspäteten Schnitt,
- bei regnerischer Witterung – und
- im Spätherbst

regelmässig beseitigt werden. Dazwischen genügen wenige Abkehrvorgänge, um besonders das durch Abspielen sich ansammelnde Rasenmaterial zu entfernen.

Dieser Standpunkt zur Frage des Schnittgutes ist auch von J.B. *Beard* (1976) experimentell belegt worden. Er stellte fest, dass sich Schnittgut nicht nur rasch umsetzt, sondern auch rasch zur Stickstoffversorgung der Rasendecke im Sinne von Recycling beiträgt und den N-Düngebedarf reduziert. Im Rasenfilz älterer Rasenflächen wurden bei langfristiger Schnittgutmulche nur Blatteile gefunden, wenn sie beim Mähen ungenügend zerkleinert worden waren.

Unterhaltstechnische Massnahmen

Vertikutieren

Vertikutieren ist zur Ausdünnung verfilzter Rasendecken notwendig.
Rasenfilzbildung resultiert aus einem Ungleichgewicht von Stoffaufbau und Stoffabbau. Besteht Schnittgut zu 3 bis 5 Prozent aus Stickstoff, zu 20 bis 25 Prozent aus leicht umsetzbarer Zellulose und nur zu 5 bis 7 Prozent aus schwer abbaubarem Lignin, so setzt sich eine verfilzte Narbe nur zu 1 bis 2 Prozent aus Stickstoff und zu 8 bis 10 Prozent aus Zellulose, aber zu 20 bis 30 Prozent aus schwer zersetzbarem Lignin zusammen.
Höhere N-Düngung und zur Verfilzung neigende Grasarten wie Poa pratensis und Festuca rubra-horstbildend tragen zur Narbenfilzanhäufung ebenso bei wie unzureichende biologische Abbaubedingungen, zum Beispiel Sommertrockenheit, tiefe Wintertemperatur und niedriger pH-Wert.
Eine geringe Filzdicke stellt einen Oberflächenschutz für die Rasentragschicht dar.
Eine stark verfilzte Rasendecke von 1 bis 2 cm Filzdicke ist dagegen im Sommer imstande, bis zu 20 Liter Wasser zurückzuhalten. Fast alle Sommerniederschläge werden dadurch weitgehend uneffektiv.
Bei Winterspielbetrieb wird eine verfilzte Rasendecke ferner rasch komprimiert, dadurch wasserundurchlässig und schwammig. Geringe Belastbarkeit, minimale Wurzelregeneration und botanische Umstellung zu Poa annua-Dominanz sind die Folge.
Deshalb muss rechtzeitiges Vertikutieren die Bildung einer Filzschicht von mehr als 3 bis 5 mm verhindern.

Termine:
a) Bei Beginn intensiven Frühjahrswachstums (April).
b) Vor Ende der Vegetationsperiode (erste Septemberhälfte).

Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit von Sportflächen unterliegt nach der Herstellung dem Einfluss der mit Spielbetrieb einhergehenden Verdichtung. Die Wasserdurchlässigkeit verringert sich durch Spielbetrieb in jedem Fall, und zwar in Abhängigkeit von Boden- beziehungsweise Tragschichtzusammensetzung. So betrug die Infiltrationszeit für 10 mm Wassersäule bei einer Rasenfläche auf bindigem Boden nach einer 3jährigen Stollenbelastung in Giessener Versuchen *49 Stunden,* während die unbelastete Kontrolle zur gleichen Zeit noch eine Infiltrationszeit von *17 Minuten* aufwies.

1. Löchern und Schlitzen sandreicher Tragschichten

Selbst reine Sandplätze unterliegen mit der Zeit der Oberflächenverdichtung (2 bis 3 cm), die bei überhöhtem Gehalt an abschlämmbaren Teilen in der Tragschicht besonders rasch eintritt. Deshalb sollte mit den mechanischen Massnahmen des Löcherns und Schlitzens möglichst schon zu Ende der ersten Winterspielsaison begonnen werden.
In den Niederlanden setzt diese Massnahme bei der späteren Routinepflege im Herbst ein, wenn die Mäharbeiten abgeschlossen werden, und sie wird bei überwiegend frostfreier Witterung bis ins Frühjahr hinein etwa 10- bis 12mal wiederholt.

Arbeitsgänge

Löchern
mit 50 bis 100 Einstichen/m² im 14tägigen Abstand. Liegt der Gehalt an abschlämmbaren Teilen unter 10 Gew.-Prozent, kann der Aushub bei Verteilung mit dem Schleppnetz auf der Fläche verbleiben.

Schlitzen
mit rotierenden Messerwerkzeugen 14tägig in doppeltem Arbeitsgang.
Schlitzen ist auch im Winter bei frostfreier Witterung möglich.
Die Durchführung des Löcherns und Schlitzens erfordert spurschonende Antriebsmaschinen (Pflegeschlepper).

2. Tragschicht- und Narbenverbesserung

Konzentriert sich die Pflege von Rasensportflächen langfristig nur auf Düngung, Bewässerung und Schnitt der Rasendecke, dann nimmt die Wasserdurchlässigkeit der Spielfeldoberfläche systematisch ab.
Insbesondere tritt eine Verdichtung der Oberzone ein, die zusätzlich der Anreicherung durch Feinteile bei hoher Regenwurmaktivität sowie durch organische Substanz der Rasendecke unterliegt. Ältere Sportflächen bestehen ferner aus wenig durchlässigem Boden; die Rasendecke ist lückig und setzt sich weitgehend aus Poa annua zusammen, das als

- flachwurzelnde
- wenig scherfeste
- trockenheitsgefährdete
- krankheitsanfällige

Grasart gilt.
Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, mit Hilfe der nachstehenden Massnahmen die Wasserabführung von der Sportfläche zu verbessern und die Belastbarkeit der Rasendecke zu erhöhen.

2a) Massnahmen auf der Grundlage von Löchern und Sanden

1. *Vertikutieren* – bei verfilzter Rasendecke.
2. *Löchern* bis zirka 1000 Einstiche je m² mit Entfernung des Aushubs bei mehr als 25 Prozent an abschlämmbaren Teilen.
3. *Nachsaat* mit 20 g/m² einer Ansaatmischung aus
   50 Prozent L. perenne-Majestic, Manhattan, Loretta, Sprinter, Pelo
   50 Prozent Poa pratensis-Enmundi, Fylking, Kimono, Pac, Parade bei lückiger oder qualitativ unbefriedigender Rasendecke.
4. *Sanden* in monatlichen Teilgaben von 25 m³ je Spielfeld, bis eine durchlässige «Mini»-Tragschicht entstanden ist.
   Zur Verbesserung der Ebenflächigkeit ist das Ausbringen des Sandes mit dem Einsatz eines Schleppnetzes zu verbinden.

5. Nach dem ersten Sanden 5 bis 6 g/m² N als *Regenerationsdüngung.* Dazu eignen sich übliche raschwirkende Stickstoff- oder Volldünger.
6. Nach dem ersten Sanden *Beregnen* und Feuchthalten bis zum Auflaufen der Nachsaat.

Zeitpunkt

Der günstigste Zeitpunkt aus spielzeittechnischer und jahreszeitlicher Sicht liegt zwischen Ende April und Ende Mai, wobei *alle* Einzelmassnahmen so bald und so rasch wie möglich durchzuführen sind.

2b) Massnahmen auf der Grundlage von Schlitzdränen und Sanden

Gerade bei älteren Plätzen mit bindigem Boden ist das Schlitzdränen eine wirksame Massnahme, wenn die Fläche noch genügend ebenflächig ist.
Bei diesem Verfahren werden in etwa 25 bis 100 cm Abstand, unter Umständen kreuzweise 2 bis 7 cm breite Schlitze 20 bis 35 cm tief in den Boden eingebracht und mit einem durchlässigen Material (Perlit, Blähton, Sand oder ähnlichem) gefüllt.

Der Erfolg dieser Verfahren ist an folgende Voraussetzungen gebunden:

1. Anschluss der Schlitze an einen durchlässigen Baugrund oder an eine Dränschicht;
2. Aufbringung einer 2 bis 3 cm dicken Sandschicht in 5 bis 6 Arbeitsgängen, damit die Schlitze geschützt werden und eine durchlässige «Mini»-Tragschicht geschaffen wird;
3. weitere 3 bis 4 Besandungen in den Folgejahren mit insgesamt 10 bis 12 l/m² jährlich, um im Zusammenwirken mit Regenwurmaktivität mit der Zeit eine wirkliche Tragschicht entstehen zu lassen.
   Zum Aufbau einer sogenannten «Mini»-Tragschicht hat sich das Aufbringen von Lavasand 0/3 im Wechsel mit einem feinsandreichen Quarzsand bewährt.

Mit der Massnahme des Schlitzdränens und Sandens ist gegebenenfalls eine Nachsaat – wie vorstehend – und auf jeden Fall eine Regenerationsdüngung zu verbinden.

Sanden

Sanden ist als begleitende Massnahme zum Vertikutieren und Löchern oder Schlitzen erforderlich, um einen sich erhöhenden Feinanteil in der Oberzone der Tragschicht zu verringern, der durch Verschleiss von Gerüstbaustoffen, durch Umsetzung von organischer Substanz sowie durch Regenwurmaktivität entsteht. Beim Schlitzdränen kommt notwendiger Schutz der Dränschlitze durch eine ausreichend dicke Sandauflage hinzu.

Grundregeln zum Besanden

a) Die Kornverteilung des zum Besanden vorgesehenen Sandes muss der Kornverteilung der Tragschicht nahekommen. Das ist aus 3 Gründen notwendig:

- einmal, damit der Sand gleichmässig und tief in die Narbe einrieselt;
- zum anderen, weil nur eine grosse Kornzahl effektiv zur Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit einer mit «Feinteilen« angereicherten Tragschicht beiträgt und die zur Erhaltung der Scherfestigkeit notwendige Kornanpassung bewirkt;
- schliesslich weil feinsandreicher Sand durch seine grössere Oberfläche zugleich zur Wasserspeicherung beiträgt.

b) Die Einzelgabe darf aber 30 bis 40 m³ je Spielfeld von Regelgrösse nicht überschreiten, um eine isolierte Schichtenbildung zu vermeiden.

c) Der Sand ist bei trockenem Wetter gleichmässig auszubringen und gegebenenfalls mit einem Schleppnetz zum Ausgleich geringer Unebenheiten zu verteilen.

d) Günstige Besandungstermine liegen im Frühjahr und im Spätsommer.

Weist die Rasendecke ganzflächig oder zonal eine lockere Narbe auf, erscheint vor einer Frühjahrsbesandung, möglichst im Anschluss an Löchern oder Schlitzen, eine Nachsaat mit 15 g/m² Saatgut.

Torraumausbesserung

In belasteten Torräumen ist keine Rasendecke haltbar! Deshalb ist nach dem Sinn regelmässiger kleinflächiger Ausbesserungen (unter 25 m²) zu fragen.
Soll eine Torraumausbesserung erfolgen, dann kann dies vorzugsweise durch Verlegen eines geeigneten Fertigrasens, besser durch Rasenziegel (Reservefläche, Seitenfeld), oder durch Nachsaat geschehen. Besonders im ersten und letzten Fall ist eine gewisse «Bodenbearbeitung» als Voraussetzung für gute Wurzelverzahnung vorzunehmen.

a) Arbeitsgänge bei Ausbesserung mit Fertigrasen

1. Ebenflächiges Beseitigen der Restrasendecke.
2. Nährstoffbevorratung mit 150 g/m² Volldünger 12:12:17 Prozent NPK.
3. Fräsen der Verlegefläche, 8 bis 10 cm tief.
4. Einebnen und Anwalzen der Verlegefläche.
5. Wässern.
6. Verlegen von Fertigrasen und Anwalzen.
7. Wässern.
8. Feuchthalten entsprechend Witterung in 3- bis 5tägigem Abstand mit 10 bis 15 Liter Wasser/m².

b) Arbeitsgänge bei Ausbesserung durch Nachsaat

1. Ausgleich von Unebenheiten durch ein Tragschichtgemisch ausreichender Durchlässigkeit.
2. Intensives Löchern der Nachsaatfläche (800 bis 1000 Einstiche/m²).
3. Nachsaat 20 g/m² Saatgut von L. perenne der Sorten Majestic, Manhattan, Loretta, Sprinter oder Pelo.
4. Besanden, 3 bis 4 l/m² oder im üblichen grossflächigen Besandungsgang mit anschliessendem Abschleppen (Schleppnetz).
5. Feuchthalten entsprechend Witterung, unter Umständen täglich.
6. Nach Aufgang düngen mit 20 bis 23 g/m² Ammonsulfat- oder Kalkammonsalpeter.

Durchführung:
Ende der Spielzeit, etwa April/Mai.

Nach Durchführung der betreffenden Massnahmen ist die Ausbesserungsfläche 8 Wochen zu sperren.

Walzen

Das Walzen von Rasensportflächen ist mancherorts zur Unsitte ausgeartet, vor allem bei Grossstadien.
Oftmals wird zunächst eine durchlässige Tragschicht neu geschaffen, um sie anschliessend durch häufiges Walzen über Winter wieder zu verdichten.
Deshalb ist Walzen grundsätzlich falsch!

Unkraut- und Krankheitsbekämpfung

Für die Krankheits- und Schädlingsbekämpfung im Rasen gibt es zurzeit in Deutschland nur wenige speziell zugelassene Mittel. Es ist jedoch in den kommenden Jahren mit weiteren Mittelzulassungen, insbesondere für die Pilzbekämpfung, zu rechnen. Für die Bekämpfung breitblättriger Unkräuter in Rasenflächen steht dagegen eine Reihe zugelassener Mittel zur Verfügung.
An die Zuverlässigkeit der Arbeitserledigung und die Fachkenntnisse der Arbeitskräfte werden bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln hohe Anforderungen gestellt. Neben der Wahl des richtigen Spritzdrucks entscheiden über den Erfolg und die Güte der Arbeit weiter

das Vermeiden von Überlappungen und von Abdrift, durch welche Schäden an Kulturpflanzen hervorgerufen werden können.

Herbizide

Warum Herbizid-Anwendung?
Unkräuter bedeuten Wasser- und Nährstoff-Konkurrenz für den Rasen. Sie verdrängen Rasengräser in schlechten Wachstumszeiten, ausgehend von spielbedingten Kahlstellen; sie öffnen die Narbe und erhöhen die Unfallgefahr.

a) Spritzmittel

Es empfiehlt sich, bei der Anwendung von Herbiziden auf Wuchsstoffbasis, grundsätzlich etwa 50 kg Harnstoff je ha mit dem jeweiligen Mittel auszuspritzen.
Damit wird einmal das Wachstum der Unkräuter zur besseren Einwirkung der Wuchsstoffe angeregt, zum anderen wird das Wachstum der Gräser zum schnellen Ausfüllen der vom Unkraut hinterlassenen Lücken gefördert.

Die wichtigsten Mittelkombinationen:

2, 4-D + CMPP = gut verträglich.
2, 4, 5-T = aggressiver, Verträglichkeitsproblem bei mehrfacher Anwendung durch äussere Einflüsse möglich.

Mittelkombinationen mit Dicamba (Banvel) zum Beispiel: 2, 4-DP + 2, 4, 5-T + Dicamba = sehr aggressiv; stärkere Wirkung gegen schwerer bekämpfbare Unkräuter.

b) Herbizid-Kombinationen mit Dünger

Stehen nur Arbeitskräfte ohne Pflanzenschutz-Spezialkenntnisse zur Verfügung, dann ist die Anwendung derartiger Kombinationsmittel günstiger, weil hier nur die Fertigkeit zum Düngerstreuen benötigt wird.
Die Wirkungsoptimierung beruht auf der Kombination der richtigen Wirkstoffmenge, zur Vermeidung von Überdosierungsschäden, mit der richtigen Stickstoffgabe, zur Vermeidung von Verbrennungen. Daher ist eine genügend grosse Streumenge je Flächeneinheit für eine gleichmässige Verteilung der Wirkstoffkombination wichtig. Ist die Soll-Anwendungsmenge gering, dann ergeben sich beim Streuen durch die unvermeidlichen Mengenschwankungen relativ hohe Änderungen in der tatsächlichen Wirkstoffaufwandmenge.

Günstige Anwendungszeit

Monate von Mai bis September, insbesondere Zeitabschnitte mit warmen Nächten bei Temperaturen über 10°C, da dann die Herbizidwirkung wegen der hohen Stoffproduktion der Unkräuter hoch ist.

Moose

Das Auftreten von Moosen ist immer ein Zeichen für Bodenfehler und damit verbundenen ungünstigen Wachstumsbedingungen für die Gräser. Meist ist hier die Rasentragschicht verdichtet, die Wasserableitung in tiefere Bodenhorizonte gestört und die Oberfläche zu feucht. Häufig sind die zu geringen Nährstoffversorgungen, insbesondere mit Stickstoff, und ein falscher pH-Wert zusätzliche Gründe für das Auftreten von Moosen.

Mittel

Sand + Eisensulfat + Ammonsulfat

Fungizide

Warum Fungizid-Anwendung?

Die Pilze stören den Aspekt des Rasens, verursachen Kahlstellen und können den gesamten Bestand vernichten.

Anwendung der Mittel

a) Mittel-Aufwandmengen

Es lassen sich keine einheitlichen Mittelmengen je Flächeneinheit angeben, da die Wirkstoffkonzentrationen (absolute Substanz) wegen der Hauptkulturen, in denen die Mittel verwendet werden, unterschiedlich hoch sind. Es ist wichtig, die Mittelaufwandmengen nach der Vorschrift auf der Verpackung zu wählen.

b) Wassermengen beim Spritzen

Herbizide
1000 bis 1500 l/ha

Die grössere Menge bei feinblättrigen Unkräutern, um eine gute, gleichmässige Benetzung zu erzielen

Fungizide
1500 bis 2000 l/ha
Bei Rostarten, für totale Blattbenetzung von beiden Seiten

1000 bis 1500 l/ha
Bei Fusarium und anderen Pilzen.

Bodenschädlinge
2000 bis 2500 l/ha

Sie sitzen mehrere Zentimeter tief im Boden. Der Wirkstoff muss mit Wasser dorthin gelangen. Dazu muss der Boden vor der Anwendung feucht sein.

c) Ungefähre Mittelkosten

Herbizide
80 bis 120 DM/ha

Fungizide
100 bis 150 DM/ha

Bodenschädlinge
60 bis 140 DM/ha.

Unterhaltskosten

Leistung	Normalprogramm 1 Sportplatz	Minimalprogramm 1 Sportplatz	Regeneration auf Basis von Verticutieren und Löchern	Regeneration auf Basis von Schlitzverfahren
Mähen mit Spindelmäher	24 x	10 x	–	–
Düngung mit Volldünger	4 x	4 x	1 x	1 x
Beregnung mit Regenwagen	30 x	6 x	–	–
Kehren	6 x	3 x	4 x	–
Verticutieren	2 x	1,5 x	2 x	2 x
Ärifizieren	5 x	–	2 x	–
Abschleppen	1,5 x	–	–	–
Sanden mit 3 l/m²	2 x	0,5 x	6 x	8 x
Nachsaat	0,5 x	0,2 x	7630 m²	7630 m²
Unkraut und Krankheitsbekämpfung	1,3 x	0,2 x	–	–
Torraumausbesserung	ca. 150 m²	–	–	–
Schlitzen	–	–	–	7630 m²
Total jährliche Pflege- und Unterhaltskosten bzw. Regenerationskosten pro m²	DM 3,72	DM 1,64	DM 1,99	DM 5,94

Typische Sommer- und Winterpathogene mit Wirkungsspektren verschiedener Wirkstoffe

Pathogene, vorwiegend im Sommer auftretend

Deutscher Name	Lateinischer Name	Mögliche Wirkstoffe	Produktbeispiele
Dollarflecken-Krankheit	Sclerotinia homoeocarpa	Vinclozolin Thiophanatmethyl Maneb Benomyl Chlorthalonil	Ronilan Cercobin M Maneb-Spritzmittel Benomyl Daconil
Rotspitzigkeit = Rotfadenkrankheit	Corticium fuciforme	Thiophanatmethyl Maneb Benomyl Chlorthalonil	Cercobin M Maneb-Spritzmittel Benomyl Daconil
Wurzelbrand	Rhizoctonia solani (= Pellicularia filamentosa	Thiophanatmethyl Maneb Benodanil Benomyl Mancozeb Chlorthalonil	Cercobin M Maneb-Spritzmittel Calirus Benomyl Dithane-Ultra Daconil
Blattflecken-Krankheit	Helminthosporium vagans	Captan Mancozeb Chlorthalonil	Orthocid Dithane-Ultra Daconil
Rostpilze	Puccinia poae-nemoralis + Puccinia graminius + Puccinia striiformis + Uromyces dactylidis	Benodanil Metiram Maneb Zineb Oxycarboxin Triforine Triadimefon	Calirus Polyram-Combi Maneb-Spritzmittel Zineb-Spritzmittel Plantvax Saprol Bayleton
Hexenringe	Marasmius oreades	Benodanil Dichlofluanid	Calirus Euparen

Pathogene, vorwiegend im Winter auftretend

Deutscher Name	Lateinischer Name	Mögliche Wirkstoffe	Produktbeispiel
Schneeschimmel	Fusarium nivale	Thiabendazol	Tecto Fl. (zugelassen)
+ Stengelgrundfäule + Fusariumfäule + Saatgutfäule	+ Fusarium culmorum + Fusarium oxysporum + Fusarium roseum	Thiophanatmethyl Maneb Benomyl Chlorthalonil	Cercobin M Maneb-Spritzmittel Benomyl Daconil
grauer Schneeschimmel	Typhula incarnata	Thiophanat-methyl Maneb Thiabendazol Benomyl	Cercobin M Maneb-Spritzmittel Tecto Fl Benomyl
Wurzelfäule	Pythium ultimum	Metiram Maneb Ethridiazol Zineb Prothiocarb Fenaminosulf	Polyram-Combi Maneb-Spritzmittel AAterra Zineb-Spritzmittel Previcur Bayer 5072

Veranstaltungskalender Sportstättenbau 1978

Zentrale Beratungsstelle für den kommunalen Sportstättenbau:
- Internationale Akademie für Bäder-, Sport- und Freizeitbau
- Deutsches Institut für Bäder-, Sport- und Freizeitbauten
- Deutscher Schwimm-Verband

- **IAB-Weiterbildungsseminar**
  Hygiene im Bäderbetrieb
  Technische Akademie Esslingen, Institut für Kontaktstudium an der Universität Stuttgart
  Freitag, 21. April 1978

- **Internationaler Kongress Bäder-, Sport- und Freizeitbauten**
  Bonn, Konrad-Adenauer-Haus, Kongress-Zentrum
  Donnerstag, 1. und Freitag 2. Juni 1978

- **IAB-Weiterbildungsseminar**
  Wirtschaftlichkeit von Bädern aus kommunaler Sicht
  Technische Akademie Esslingen, Institut für Kontaktstudium an der Universität Stuttgart
  Freitag, 20. Oktober 1978

- **IAB-Weiterbildungsseminar**
  Eissportanlagen
  Technische Akademie Esslingen, Institut für Kontaktstudium an der Universität Stuttgart
  Freitag, 17. November 1978

Anmeldungen an:
Zentrale Beratungsstelle für den kommunalen Sportstättenbau: IAB / DIfBSF / DSV
Postfach 1680, D-8740 Bad Neustadt/S

Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau

6. Internationaler Skipistenkongress
Innsbruck
Dienstag, 10. bis Freitag, 13. Oktober 1978