

Vade-mecum



Leitfaden für den
Unterhalt von
Sportrasenplätzen

Vade-mecum Leitfaden für den Unterhalt von Sportrasenplätzen

Einundzwanzigstes Jahrhundert, das Zeitalter der Technologie, das auch vor dem Sport nicht Halt macht, insbesondere in Sachen Infrastruktur. Viele Sportvereine stellen fest, dass man immer öfter auf Kunstrasen trifft... und doch bleibt der natürliche Rasen zweifelsohne die beliebteste Spielfläche bei den Sportlern. Diese Art des Bodens ist jedoch empfindlich und erfordert spezifische Pflege sowie ein gewisses Know-How – nicht zuletzt, weil der Rasen lebt, trinkt, sich ernährt, atmet, ruht, erkrankt, wächst, sich fortpflanzt und leider auch manchmal abstirbt. Daher ist erhöhte Wachsamkeit in Bezug auf die Abnutzung und die falsche Behandlung des Platzes erforderlich! Im Laufe einer Saison wird die Qualität durch Dutzende Spieler, d.h. Hunderte Füße und eine Armee von Fußballschuhen nach und nach beeinträchtigt. Die Qualität des Spiels derjenigen, die den Platz nutzen, hängt jedoch von der Qualität des Platzes ab.

Dieses Vademekum zum Unterhalt von Sportrasenplätzen dient dazu, eine Reihe von Techniken, Aufgaben und Empfehlungen zum besseren Unterhalt und Regeneration von Sportplätzen aufzulisten. Überall anwendbar, sollen diese Seiten wirkungsvoll und effizient, unabhängig von Budget und Standort sein. Ob es sich nun um technische Empfehlungen zum Unterhalt oder um größere Arbeiten handelt, der Nutzer wird sicherlich die Antworten auf seine Fragen finden.

Zusätzlich dazu möchte die Provinz Lüttich gemäß ihrer „gemeindeübergreifenden“ Politik auch Gemeinden und Vereine, die den Unterhalt ihrer Sportplätze verbessern möchten, konkret unterstützen. Dazu wurde jetzt ein spezifisches Koordinationsbüro unter der Leitung eines spezialisierten Diplomalwirts eingesetzt - ähnlich wie ein Architekturbüro, das seine Pläne für den Bau einer schönen Immobilie anbietet.

Dieses Büro kann auf Anfrage eingreifen, um die Situation zu analysieren (in Zusammenarbeit mit dem Labor für Bodenanalysen der Provinz Lüttich), einen Aktionsplan oder sogar ein entsprechendes Lastenheft vorzuschlagen und zu erstellen und schließlich die Arbeiten der spezialisierten Unternehmen zu verfolgen und zu koordinieren.

Das Provinzkollegium möchte auf diese Weise einen nützlichen Beitrag leisten und hofft, dass alle Nutzer gute Ergebnisse aus diesem rigoros ausgearbeiteten Dokument ziehen ... und damit anderen die Möglichkeit geben, ein Tor, eine Torvorlage oder einen Eckball zu schießen.

Für das Provinzkollegium, im Auftrag des Provinzabgeordneten-Vorsitzenden (Art. L2213-1 des KLDD)

Generaldirektorin der Provinz,

Abgeordneter für Sport,

EINLEITUNG	3
INHALTSVERZEICHNIS	4
BODENKUNDE	5
DAS WISSEN ÜBER DIE RASENNARBE.....	7
DAS MÄHEN	9
MANUELLE RASENAUSBESSERUNG.....	14
DIE AERIFIZIERUNG (BELÜFTUNG)	16
DIE TIEFENLOCKERUNG	20
DIE ENTFILZUNG UND DAS VERTIKUTIEREN.....	23
DAS BESANDEN.....	27
DAS WALZEN.....	31
DIE AN-, NACH- UND UNTERHALTSSAAT.....	33
UNKRAUTBEKÄMPFUNG.....	37
BEKÄMPFUNG VON KRANKHEITEN	41
DIE DÜNGUNG.....	43
DAS KALKEN	50
DIE KÜNSTLICHE BEWÄSSERUNG.....	51
DIE NUTZUNGSFREQUENZ.....	56
NUTZUNG	58
AKTIONSPLAN	60
LEXIKON.....	61
BIBLIOGRAFIE.....	62
ZUSATZINFORMATIONEN	63

WORUM GEHT ES?

Der Boden wird anhand seiner physikalischen und seiner chemischen Komponente definiert. Die physikalische Komponente ist die Bodenart (Struktur), die durch die Korngrößenzusammensetzung bestimmt wird:

- sehr fein (Ton);
- fein (Lehm);
- grob (Sand) oder sehr grob (Schotter);

Die chemische Komponente des Bodens ist charakterisiert durch:

- den Nährstoffgehalt (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalzium, ...);
- die Kationenaustauschkapazität (KAK);
- die Bindefähigkeit (Funktion der Kolloiden = sehr feine Partikel in der Bodenlösung);
- den mehr oder weniger starken Säuregehalt (pH-Wert).

WESHALB?

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens haben großen Einfluss auf das Wachstum und die Entwicklung des Rasens, die Regulierung des Wassers und die Bodentragfähigkeit (Verdichtungsresistenz).

Bevor man mit einem Düngungsprogramm beginnt (siehe Kapitel zur Düngung), ist es wichtig, die Nährstoffreserven im Boden und ihre Nutzkapazität für die Pflanzen zu kennen. Zugleich hängen die mechanischen Arbeiten von den guten Kenntnissen der Bodenstruktur ab.

Eine gute chemische Analyse weist folgende Merkmale auf:

- eine solide Reserve an Nährstoffen (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalzium usw.);
- eine gute Bindekazität des Bodens (Kolloide);
- eine gute Nährstoffausnutzung (KAK = Kationenaustauschkapazität);
- einen für das Wachstum des Rasens optimalen Säuregehalt (pH).

Eine gute Bodenstruktur:

- vereinfacht die Sauerstoffzirkulation im Boden (wichtig für die Wurzelbildung);
- fördert die Durchlässigkeit des Bodens (rasches Versickern des Oberflächenwassers);
- verbessert die Tragfähigkeit des Bodens (von Spielern und Material, auch Scherfestigkeit genannt).

Idealerweise macht der Anteil Sand 75% der physikalischen Elemente des Bodens aus. Der Anteil Tonerde muss unter 8% liegen.

WANN UND WIE OFT?

Eine solche Analyse sollte alle 3 bis 5 Jahre am Ende des Winters durchgeführt werden.

MIT WELCHEN MITTELN?

Durch Hinzuziehen eines Labors für landwirtschaftliche Analysen. Die Provinz Lüttich verfügt über ein solches Labor. Sie können über das Koordinationsbüro der Provinz zur Unterstützung beim Unterhalt von Sportrasenplätzen oder direkt mit der Provinzialen Station für landwirtschaftliche Analysen Kontakt aufnehmen (siehe Kontaktangaben auf der letzten Seite).

Die Kosten für die Analyse, die nicht von der Provinz übernommen werden, belaufen sich auf:

- 15,40 €/Analyse (MwSt. inkl.) für die chemische Analyse (pro Boden werden 2 Analysen empfohlen)
- 28,80 €/Analyse (MwSt. inkl.) für die Korngrößenanalyse;
- 14,40 €/Analyse (MwSt. inkl.) für die Analyse der KAK (pro Boden werden 2 Analysen empfohlen)

WIE?

Folgende Messungen werden durchgeführt:

- eine granulometrische Analyse zur Bestimmung der Bodenstruktur;
- eine chemische Analyse zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes;
- eine penetrometrische Messung, um den Verdichtungsgrad der obersten Schicht festzustellen.



Abb. 1: penetrometrische Messung



Abb. 2: Chemische Analyse im Labor

WORUM GEHT ES?

Ein Naturgrasrasen muss bestimmten Vorgaben in Sachen Strapazierfähigkeit, Spielqualität und Ästhetik entsprechen. In perfektem Zustand ist der natürliche Rasenteppich die Referenz, die bevorzugte Spielfläche der Sportler - unabhängig davon, ob es sich um Profi- oder Amateursportler handelt.

Der Rasen für Sportplätze besteht aus speziell aufgrund ihrer Strapazier- und Regenerationsfähigkeit ausgewählten Grasarten.

WESHALB?

Der Rasen von Sportplätzen wird sehr stark beansprucht:

- Tritte, herausgerissene Stellen als Folge der sportlichen Nutzung;
- Häufige Nutzung aufgrund der oft unterdimensionierten Infrastrukturen im Vergleich zu der Anzahl Nutzer;
- Die Nutzung im Winter fällt mit einem oft vollständig vegetativen Ruhezustand zusammen, in der quasi kein Wachstum stattfindet - und demzufolge auch keine Reparatur von Schäden nach einem Training oder Match. Es ist demnach wichtig, vor dem Winter einen robusten, gut festgewachsenen Rasen zu haben, der ein Maximum an Reserven gespeichert hat;
- Die Anforderungen der Sportler sind hoch: Der Rasen muss einen dichten, geschlossenen, soliden und regelmäßigen Teppich mit einer gewissen Spannkraft/Elastizität bilden, jedoch auch mit einer gewissen Festigkeit, damit die Spieler sich gut abstützen können und der Ball richtig abspringt;
- Die Sicherheit der Nutzer muss gewährleistet sein, indem Verletzungen aufgrund mangelnder Homogenität des grünen Teppichs oder fehlerhafter Planimetrie so gut wie möglich vermieden werden;
- Zahlreiche Stressfaktoren (Mähen mit zu niedriger Schnitthöhe, Kälte, Trockenheit, zu viel Wasser, Krankheiten, Nutzung in Frostzeiten usw.);
- Nur kurze Spielpausen: in dieser Zeit können die Lücken im Rasen wieder zuwachsen (nachsäen), oder der Rasen muss vollständig erneuert werden (Regeneration).

WELCHE ARTEN?

Bei uns werden hauptsächlich folgende Rasenarten verwendet:

Das Englische Raygras (*Lolium perenne*, auch deutsches Weidelgras genannt) und das Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*)

Die Haupteigenschaften des Englischen Raygrases (ERG) sind

- eine sehr hohe Tritt- und Ausrissresistenz;
- sehr schnelle Einpflanzung (keimt bei guten Bedingungen in weniger als acht Tagen);
- sehr hohe Revitalisierungskapazität;
- ein gutes Wachstum, selbst bei frischen Bedingungen (ca. 10 °C): Das ERG kann quasi das ganze Jahr über keimen und wachsen;
- langlebig und gute Dichte (bei angepasster Mähweise),

Es hat jedoch auch folgende Eigenschaften:

- Es reagiert empfindlich auf Trockenheit und Krankheiten;
- Es reagiert empfindlich auf zu niedriges Mähen (Schnitthöhe unter 3.0 cm);
- Es benötigt sehr viele Nährstoffe und Wasser.

Die Haupteigenschaften des Wiesen-Rispengrases sind:

- eine exzellente Ausrissresistenz (Vorhandensein von Rhizomen);
- eine gute Trittresistenz;
- eine sehr hohe Wiederbesiedlungskapazität (Vorhandensein von Rhizomen);
- eine sehr gute Dichte (bei angepasster Mähweise);
- ein schwaches Wachstum;
- eine recht durchschnittliche Resistenz gegen Krankheiten (dürfte sich infolge der Auslese noch verbessern),

Es hat jedoch auch folgende Eigenschaften:

- langsame und schwierige Einpflanzung (es benötigt – je nachdem, wie die Rahmenbedingungen sind - 14 bis 21 Tage zum Keimen). Das Wiesen-Rispengras ist entsprechend nicht für das Anpflanzen ab Mitte September geeignet;
- sehr empfindlich bei Trockenheit;
- benötigt sehr viele Nährstoffe und Wasser.

Zeitweise werden bei besonderen Bedingungen andere Arten verwendet: Der Rohrschwengel (bei Trockenheitsgefahr), die Rasen-Schmiele (bei viel Schatten und Feuchtigkeit), die Koeleria (auch Schillergras genannt) (bei Kälte, Trockenheit, Tiefschnitt, Salz).



Abb. 3 : das Englische Raygras



Abb 4 : Das Wiesen-Rispengras

WURUM GEHT ES?

Das Mähen ist der wichtigste Arbeitsgang beim Unterhalt der Rasenplätze, bei dem nicht nur der Rasen gekürzt wird. Auch im Hinblick auf die folgenden Faktoren hat das Mähen eine wichtige Funktion:

- die Dichte, die Gleichmäßigkeit und die Ästhetik des grünen Teppichs;
- die für das Wachstum erforderlichen Reservesubstanzen;
- die Wurzelbildung;
- die dünnblättrige Entwicklung;
- die Resistenz gegen Stress und Krankheiten;
- die Entwicklung neuer Schösslinge, neuer Wurzeln oder neuer Rhizome;
- die Reduzierung von Lücken und unerwünschten Pflanzen.

Das Mähen hat demzufolge erheblichen Einfluss auf die Qualität der Spielfläche.

WESHALB?

- um einen dichten, flexiblen und homogenen Teppich mit guter Verwurzelung zu erhalten;
- um eine gute Ballzirkulation zu ermöglichen;
- um einen perfekt ebenen Boden ohne falschen Rückprall zu gewährleisten;
- um die Sicherheit der Nutzer zu gewährleisten.

WANN UND WIE OFT?

Von März bis November außerhalb der Schlechtwetterperioden (große Kälte, Frost, Tauwetter, starke Hitze usw.). Mindestens ein und höchstens vier Schnitte pro Woche, unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte:

- Schnelligkeit des Wachstums (in intensiver Wachstumsperiode 1 cm/Tag);
- die vorherrschenden Rahmenbedingungen (Klima, Düngung, Bewässerung usw.);
- die Schnitthöhe (je tiefer der Schnitt, umso öfter muss gemäht werden);
- die Nutzung des Platzes (praktizierte Sportart, Häufigkeit der Nutzung, erforderliche Qualität usw.);
- der verwendete Typ Rasenmäher (mit Spindel- oder Rotationsmesser, Mähroboter).

MIT WELCHEN MITTELN?

- mit einem Zylinderrasenmäher mit Spindelmesser (auch Spindelmäher genannt),
- mit einem Sichelmäher mit Rotationsmesser,
- mit einem Mähroboter,



Abb. 5: Spindelmäher

- Mähen von hohem Rasen schwierig;
- es muss häufiger gemäht werden;
- tieferer Schnitt leichter möglich;
- bessere Dichte des Rasens;
- Ästhetik (Mähen eines Schachbrettmusters);
- bessere Feinheit des Schnittes (weniger Krankheiten, weniger gelbere Stellen usw.);
- geringere Verdichtung;
- Unterhalt und Einstellung schwieriger;
- weniger Mähgut, das sich leichter zersetzt;
- bessere Spielfläche (schneller und gleichmäßiger);
- bestmögliche Sicherheit (kein Ausschleudern, besserer Schutz der Messer);
- bessere Leistung (größere Schnittbreite, mäht schneller, kein Aufheben und Wegräumen des Mähguts erforderlich);
- höherer Kaufpreis.

Der Spindelmäher ist der „Meister“ auf den Plätzen der nationalen Divisionen.



Abb. 6: Sichelmäher

- Mähen von hohem Rasen möglich;
- es muss weniger häufig gemäht werden;
- Schnitt unter 3.0 cm problematisch;
- geringere Dichte des Rasens;
- Rasen wirkt struppiger;
- zerfasernder Schnitt (mehr Krankheiten, Rasen kann nach Mähen gelb werden,...);
- Risiko einer höheren Verdichtung;
- Unterhalt und Einstellung einfacher;
- mehr Mähgut, wodurch der Rasen stärker verfilzt;
- Spielfläche von geringerer Qualität (weniger flüssige Ballzirkulation);
- größere Gefahren für den Nutzer;
- schwächere Leistung (geringere Schnittbreite, mäht langsamer, Mähgut muss aufgehoben und weggeräumt werden);
- niedrigerer Kaufpreis.

Der Sichelmäher wird hauptsächlich auf Plätzen der unteren Fußballdivisionen verwendet.



Abb. 7: Mähroboter

Mähroboter sind neu auf dem Markt und bieten zahlreiche ökonomische, technische und umweltrelevante Vorteile:

- Einsparung einer Arbeitskraft;
- kein Mähgut, das aufgehoben und weggeschafft werden muss;
- Reduzierung der zusätzlichen Unterhaltskosten (Auflockerung, Belüftung, Entfilzen, Unkrautvernichtung usw.);
- Reduzierung der Kosten für Ankauf und Ausbringung von Dünger;
- Ankaufspreis zwischen Spindel- und Sichelmäher;
- geringe Nutzungskosten (quasi kein Unterhalt, kein Kraftstoff usw.);
- der Rasen wird häufiger gemäht und ist daher dichter und homogener (1 Mal/2 Tage);
- Verbesserung des Spielkomforts;
- weniger starke Beeinträchtigung des Rasens bei extremen Nutzungssituationen (z.B. vor den Toren);
- weniger Krankheiten, Unkraut und Maulwürfe;
- weniger Verdichtung;
- weniger nicht verrottetes Mähgut;
- progressivere natürliche Düngung (Mähabfall);
- unabhängig von Wetterbedingungen und Nutzungszeiten;
- mäht zu (programmierbaren) Zeiten, in denen der Rasen weniger strapaziert wird (z.B. abends anstatt tagsüber in der prallen Sonne);
- fossile Energie (Benzin) wird durch erneuerbare Energie (Strom) ersetzt, wobei eine deutlich verbesserte Energieleistung verzeichnet wird;
- vollkommen geräuschloses und umweltschonendes Mähen.

Der Mähroboter wird zwar noch wenig eingesetzt, eignet sich jedoch sowohl für die Plätze der Elitesportler als auch für die der unteren Divisionen.

WIE?

Vor dem Mähen:

- Schnitthöhe einstellen:
 - 3.0 bis 5.0 cm für den Amateurfußball, 4.0 bis 6.0 cm für Rugby,
 - 2.0 bis 3.0 cm für Hockey,
 - + 1.0 cm in Zeiträumen des vegetativen Ruhezustands (Winter) und der Nichtbenutzung (Sommer).
 - Nie mehr als 50 % der Gesamthöhe schneiden (idealerweise max. 1/3);
 - Nie unter 3.0 cm schneiden;
 - Das Gras nie höher als 10.0 cm wachsen lassen;
- Messer und Gegenmesser gut schleifen (-> der Schnitt muss glatt sein, ohne zu zerfasern);
- Niemals auf durchnässtem oder gefrorenem Boden mähen;
- Auf feuchtem Boden sollte nicht gemäht werden;
- Bei Tauwasser eine Schnur über den gesamten Rasen ziehen;
- Sich vergewissern, dass sich keine Fremdkörper (Kies, Metall, Trainingsmaterial usw.) auf dem Rasen befinden;
- Den Allgemeinzustand des Mähmaterials überprüfen (Ölstand, Kraftstoff usw.);
- Den Rasenmäher niemals auf der Spielfläche auftanken.

Nutzung des Rasens	Schnitthöhe	Wuchshöhe	Schnitthäufigkeit
Hockey	2.0 bis 3.0 cm	4.0 bis 6.0 cm	2 Mal pro Woche
Fußball	3.0 bis 5.0 cm	6.0 bis 10.0 cm	1 bis 2 Mal pro Woche
Rugby	4.0 bis 6.0 cm	7.0 bis 10.0 cm	1 bis 2 Mal pro Woche

Tab. 1: Schnitthöhe und -häufigkeit je nach Nutzung des Rasens

Während dem Mähen:

- den Mäher nicht systematisch entlang der gleichen Linie starten und die Passagen wechseln, indem man sie von einem Mähgang zum anderen kreuzt;
- die Mähgeschwindigkeit der Mähmenge und dem Materialtyp anpassen;
- das Mähgut entfernen, vor allem wenn mehr als 2 cm abgeschnitten wurden, damit der Rasen nicht verfilzt (siehe Kapitel über das Entfilzen);
- den Motor ausschalten, bevor man Arbeiten am Rasenmäher vornimmt.

Nach dem Mähen:

- Verwenden Sie ein Hebesystem, um ans Gehäuse des Rasenmähers zu gelangen;
- reinigen Sie den Rasenmäher und vor allem das Gehäuse sorgfältig und außerhalb des Spielfeldes. Spritzen Sie ihn nur mit Wasser ab (keinen Hochdruckreiniger verwenden - es besteht die Gefahr, dass Dichtungen und Radlager beschädigt werden), um die Verbreitung von Krankheiten und einjährigem Rispengras zu vermeiden;
- sorgen Sie für den Unterhalt und das Fetten der Maschine;
- desinfizieren Sie bei Krankheitsbefall die Schneideelemente mit Javelwasser.

Wie und um wie viel muss die Schnitthöhe verringert werden:

- progressiv, um den Rasen nicht unnötig zu strapazieren;
- um 20 % (max. 30 %), wenn der Rasen mehr als 30 mm misst. Beispiel: Rasenhöhe beträgt 50 mm => auf mind. 40 mm einstellen;
- Zwischen 2 Höhenverringeringen ist eine Frist von mindestens 1 Woche einzuhalten.

WICHTIG

Das Mähen ist der wichtigste Arbeitsgang. Schnitthäufigkeit und -qualität wirken sich positiv auf die Rasendichte aus, wodurch der Rasen resistenter gegen Tritte und Ausrisse wird.

Die Schnitthöhe richtig einstellen:

- 3.0 bis 5.0 cm für den Amateurfußball, 4.0 bis 6.0 cm für Rugby und 2.0 bis 3.0 cm für Hockey;
- +1.0 cm in Zeiträumen des vegetativen Ruhezustands (Winter) und der Nichtbenutzung (Sommer);
- nie mehr als ein Drittel der Gesamthöhe schneiden;
- nie tiefer als 3.0 cm schneiden (Fußball und Rugby);
- das Gras niemals höher als 10.0 cm wachsen lassen;
- die Schnitthöhe progressiv verringern.

WUSSTEN SIE SCHON?

Das Schnittmuster, das die Plätze so schön und glatt erscheinen lässt wie einen Billardtisch entsteht hauptsächlich durch die Grassorte (Englisches Raygras-ERG) und den verwendeten Typ Rasenmäher-typ (Spindelmäher). Das ERG ist ein Gras, dessen beide Seiten unterschiedliche Farben haben: eine ist matt und hellgrün, die andere glänzend und dunkelgrün. Nach dem Mähen legen sich die Halme in eine Richtung, wodurch die Bahnen auf der Breite des Durchgangs des Rasenmähers homogen sind. Die hellgrünen und matten Bahnen wechseln mit den dunkelgrünen und glänzenden Bahnen. Indem er den Parcours des Rasenmähers festlegt, „zeichnet“ der Gärtner das gewählte Motiv (Schachbrettmuster, konzentrische Kreise usw.).

WORUM GEHT ES?

Reparatur kleiner Schäden, die nach einem Spiel oder nach einem Training entstanden sind.

WESHALB?

Die sorgfältige und unermüdliche Reparatur ist wichtig, um eine gute Rasendichte und einen perfekt ebenen Rasen zu erhalten. Mit der Reparatur vermeidet man Kahlstellen, die Tendenz haben, sich mit der Zeit immer mehr zu vergrößern.

Anmerkung: Diese Kahlstellen, durch die die Spielfläche ungleichmäßiger wird, führen zu falsch aufspringenden Bällen, die die Qualität des Spiels beeinträchtigen.

WANN UND WIE OFT?

Nach jeder Aktivität (Spiel oder Training) sollten einzelne Stellen, die z.B. nach einer Grätsche herausgerissen wurden, wieder eingesetzt, Löcher ausgebessert, Kahlstellen neu gesät und der Torbereich so schnell wie möglich aufgelockert werden (max. 24 St.).

MIT WELCHEN MITTELN?

Ganz einfache Mittel: ein Rechen mit fünf Zinken, eine Grabegabel, etwas Erde, Rheinsand und eine Mischung aus drei schnell wachsenden verschiedenen Arten des Englischen Raygrases.



Abb. 8: Grabegabel



Abb. 9: Rechen mit 5 Zinken

WIE?

- Zum Anbringen der ausgerissenen Grasbüschel verwendet man einen Rechen mit 5 Zinken.
- Die Löcher werden mit Kempenerde oder mit einer Mischung aus 2/3 Rheinsand (Eigenschaften siehe Kapitel über Sand) und 1/3 guter trockener Erde (ohne Ton) aufgefüllt. Dem Ganzen fügt man eine Mischung aus den drei schnell wachsenden Arten des Englischen Raygrases hinzu – Menge: 5 bis 10 g/m².
- Das gleiche Gemisch wird verwendet, um die Kahlstellen neu einzusäen, zum Beispiel in den Torbereichen.
- Die Torbereiche, die einer hohen Belastung durch die Torhüter ausgesetzt sind, müssen mit einer Grabegabel aufgelockert werden.

WICHTIG

Die regelmäßige manuelle Rasenausbesserung ist von größter Bedeutung. Dadurch erhält die Rasennarbe ihre Gleichmässigkeit, die für gute Spielbedingungen erforderlich ist. Falsch aufspringende Bälle werden so verhindert. Sie muss nach jeder Spielfeldbenutzung innerhalb von maximal 24 Stunden durchgeführt werden.

Aufgaben:

- Grasbüschel wieder anbringen, mit einem Rechen mit 5 Zinken;
- Löcher füllen;
- Torräume und Kahlstellen neu einsäen;
- die Torbereiche mit einer Grabegabel auflockern

DIE AERIFIZIERUNG (BELÜFTUNG)

WORUM GEHT ES?

Intensiver Spielbetrieb, der Einsatz von Pflegegeräten, natürliche Verdichtung, künstliche Bewässerung und Niederschläge führen zu Bodenverdichtungen, die sich in der Regel in den ersten 6-7 cm befinden. Manchmal kann die Verdichtung auch bis zu 20 cm tief sein. Beim Aerifizieren werden diese ungünstigen Bodenentwicklungen ausgeglichen.

Dieser Vorgang bearbeitet die oberflächliche und mittlere Bodenschicht, in denen sich 80 % der Wurzeln befinden. Er darf nicht mit dem Auflockern (siehe Kapitel zur Bodenlockerung), welches die tiefere Bodenschicht bearbeitet, verwechselt werden.

WESHALB?

Die Bodenverdichtung:

- verringert die Wasser- und Luftdurchlässigkeit der Narbe;
- verhindert das tiefe Wurzelwachstum;
- vermindert die Reißfestigkeit (zu flache Wurzeln);
- behindert Düngemittel und Nährstoffe auf ihrem Weg zur Wurzel;
- verzögert die Wasserabgabe durch Versickerung.

Aerifizieren erhöht die Wasser- und Luftdurchlässigkeit, wodurch das Wurzelwachstum und die Bestockung der Pflanze (sie hat mehr Triebe) angeregt wird; außerdem fördert es die mikrobielle Flora des Bodens, die einen beschleunigten Abbau der organischen Stoffe zur Folge hat.

Daraus ergeben sich für die Rasennarbe folgende Vorteile:

- eine Verbesserung der Rasendichte;
- eine größere Flexibilität und eine bessere Elastizität der Pflanzendecke;
- Wasser aus Niederschlägen versickert schneller;
- eine höhere Nährstoffverfügbarkeit;
- eine bessere Resistenz gegen Krankheiten;
- eine schönere Ästhetik (grüne Farbe verstärkt).

WIE?

Es gibt drei Methoden zum Aerifizieren:

- Löchern mit einem Hohlstachelgerät (Hohlspoon): Hier werden Löcher in die Rasenfläche gestochen, 6 bis 12 cm tief. Die Lochdichte liegt bei 200 bis 500 Löchern pro m².
- Schlitzten: Der Rasen wird aufgerissen, und zwar 10-20 cm tief. Erde oder Filz werden dabei nicht entfernt (siehe Kapitel über Entfilzen).
- Löchern mit einem Vollstachelgerät (Vollspoon): Diese Methode ist uninteressant, da der Wirkungsgrad geringer ist als bei einem Hohlstachelgeräte. Sie wird hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

☐☐☐ LÖCHERN (HOHLSTACHELGERÄT):



Abb. 10 : Löchern

Im Vergleich zum Vertikutieren ermöglicht die Aerifizierung per Hohlspoon zusätzlich zur Belüftung:

- die Verbesserung der Bodenstruktur. Wenn der Boden zu viel Lehm und Ton und nicht genug Sand enthält, kann der Lochaushub mit einer Kehmaschine abgesammelt und die Hohlräume anhand eines Sandstreuers mit Sand gefüllt werden.
- das Entfilzen (siehe Kapitel über Entfilzen) der obersten Schicht des Bodens, wenn zu viel Filz vorhanden ist. Beim Ausheben der Löcher wird außerdem Filz extrahiert. Dieser wird beim Abkehren des Lochaushubs entfernt.

Vor dem Löchern:

- Probennahme zur Prüfung der Feuchtigkeit des Bodens: Bei einem mit Wasser gesättigten Boden besteht ein Risiko der Verdichtung, des Hochkommens von Ton und der Beschädigung des Rasens; bei einem zu trockenen Boden besteht das Risiko, dass das Material beschädigt wird, die Arbeit nicht effizient ist und der Rasen destabilisiert wird;
- Bearbeitung der dicken Filzschichten;
- Düngung (12-15 Tage vorher);
- Ein leicht kürzerer Schnitt als gewöhnlich (25 mm);
- Sanden, falls der Lochaushub nicht aufgehoben werden soll.

Nach dem Löchern:

- Bei schweren, bindigen Böden (zu reich an Lehm und/oder Ton) immer den Lochaushub abkehren, oder, wenn der Boden leicht genug ist (sandhaltig), zerreiben;
- Sanden (25 bis 50 T/ha – siehe betreffendes Kapitel), wenn der Lochaushub aufgehoben wird;
- Kehren oder mit einem Planierrost durchgehen, um den Sand in den Löchern zu verteilen;
- Erster Mähdurchgang mit einem Sichelmäher (der weniger durch den Sand verschleißt);
- Eine gezielte oder vollständige Nachsaat, wenn die Rasendichte unzureichend ist. Der Samen fällt in die Löcher und ist daher vor Tritten geschützt;
- Bewässerung, falls der Niederschlag unzureichend ist.

■ ■ ■ SCHLITZEN:

Im Vergleich zum Löchern ermöglicht das Schlitzen eine tiefere (bis zu 20 cm) Arbeit, die aber im Hinblick auf die Luft- und Wasserdurchlässigkeit nicht so wirksam ist. Filz oder Erde werden nicht herausgearbeitet, und daher können eventuell vorhandene Mängel der Bodenstruktur nicht verbessert werden. Falls notwendig, müssen die durch die Maschine hochgehobenen Grasbüschel mit einem Rechen mit 5 Zinken wieder angebracht werden. Diese schnelle Methode (ca. 1 Stunde /Spielfeld) wird oft für große Flächen eingesetzt.

WANN UND WIE OFT?

- Löchern wird ein-oder zweimal pro Jahr in der aktiven Wachstumsperiode (Mai bis Juni und Mitte August bis Mitte September) durchgeführt;
- Schlitzen wird meistens kurz vor der Düngung durchgeführt. In der aktiven Wachstumsperiode (Mitte April bis Juni und Mitte August bis Mitte Oktober) kann auf Sportplätzen alle 7 bis 15 Tage geschlitzt werden. Extreme Temperaturen und Bodenfeuchte sollten jedoch vermieden werden. Bei Hitze besteht die Gefahr, dass das Gras austrocknet und Unkraut wächst. Die positive Auswirkung des Schlitzens für die Bodenlüftung ist bewiesen. Im Hinblick auf die Lockerung des Bodens ist das Schlitzen jedoch kaum effizient. Aufgrund einer durch das Schlitzen herbeigeführten Glättung der vertikalen Wände kann sich die Problematik verschlimmern, insbesondere bei unzureichend getrockneten Böden. Übermäßiges Schlitzen kann zu Auslichtung und Destabilisierung des Bodens führen.

MIT WELCHEN MITTELN?

- Zum Löchern benutzt man ein Hohlstachelgerät oder besser einen Tiefenlockerer, bei dem die massiven Zinken durch Hohlzinken mit einem Durchmesser von 15 bis 20 mm und einer Länge von 8 bis 12 cm ersetzt wurden. Die meisten Maschinen machen 350 bis 400 Löcher/m², die Leistungsfähigsten sogar 500;
- Zum Schlitzen benutzt man einen Aerifizierer mit Zinken oder Lockerungsmessern (20-25 cm lang, 5-6 mm dick, dreieckig oder lanzettförmig).



Abb. 11: Hohlstachelgerät



Abb. 12: Aerifizierer mit Lockerungsmessern

WICHTIG

Aerifizieren hat viele Vorteile für die Pflanzen und den Boden. Die Belüftung bekämpft die zahlreichen, durch die Verdichtung verursachten Probleme. Sie bringt Dichte und Flexibilität für die Oberflächen und ein besseres Wurzelwachstum in den tieferen Schichten. Die Spielbedingungen werden verbessert, und überschüssiges Wasser kann schneller ablaufen.

Der Aerifizierer mit Lockerungsmessern kann von Februar bis November eingesetzt werden. Extreme Temperaturen (Hitze und Kälte) und schlechte Bodenbedingungen (zu trocken, zu nass) sollten jedoch vermieden werden. In der Wachstumsphase sollte maximal alle 8 bis 15 Tage eine Belüftung erfolgen.

Das Hohlstachelgerät (Löchern) wird 1-2-mal/Jahr verwendet. In der Wachstumsphase, bei guten Bedingungen in Bezug auf Temperatur und Bodenfeuchtigkeit. Diese Technik ermöglicht durch das Entfernen von Erde und Filz unter anderem die Verbesserung der Bodenstruktur (feine Ton- oder Lehmartikel werden durch Sand ersetzt) und die Verringerung der Filzschicht durch das Abkehren des Lochaushubs.

WORUM GEHT ES?

Sobald sich verdichtete Schichten unterhalb von 10 cm Tiefe bilden, kann man mit der üblichen Aerifizierungstechnik (siehe betreffendes Kapitel) nicht mehr erfolgreich arbeiten. Hier setzen Techniken der Tiefenlockerung an. Diese brechen den Boden der mittleren und tiefen Schichten (10-30 mm) auf.

WESHALB?

Tiefenlockerung ist einer der wichtigsten Arbeitsschritte auf einem Sportplatz. Es sind die gleichen Gründe, die die Belüftung und die Tiefenlockerung rechtfertigen. Wir verweisen daher auf das entsprechende Kapitel, in dem die Details aufgelistet sind. Nur die Häufigkeit der Eingriffe, der Aktionsbereich (oberflächlich für die Belüftung, tief für die Bodenlockerung) und folglich die Art der verwendeten Geräte unterscheiden diese beiden mechanischen Vorgänge.

WANN UND WIE OFT?

Tiefenlockern ist eine Strapaze für den Rasen. Aus diesem Grund wird dieser Arbeitsschritt hauptsächlich während der aktiven Wachstumsphase durchgeführt und somit zum Zeitpunkt des Mähens. Hitzeperioden sollten vermieden werden, insbesondere dann, wenn keine Bewässerung erfolgt. Dieser Arbeitsschritt darf niemals bei Frost - auch nicht bei leichtem - oder Tauwetter durchgeführt werden, sonst beschädigt man die Pflanzen und den Boden!

Die Frequenz ist variabel; sie hängt ab von den folgenden Faktoren:

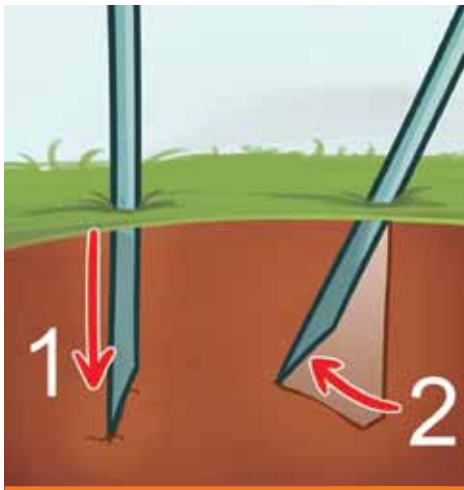
- Verwendung: Je häufiger der Rasen benutzt wird, desto öfter muss er gelockert werden;
- erwünschte Qualität, Anforderungen der Benutzer: Je höher die Erwartungen an Flexibilität und Spielkomfort sind, umso öfter muss aufgelockert werden,
- Bodenart: Je reicher ein Boden an feinen Partikeln (Lehm und Ton) ist, desto öfter muss er gelockert werden;
- Durchmesser der Bolzen (siehe unten): Je feiner sie sind, desto häufiger muss gelockert werden.

Auf einem Sportplatz kann 1-4-mal pro Jahr eine Tiefenlockerung durchgeführt werden.

MIT WELCHEN MITTELN?

Man unterscheidet drei große Arten Tiefenlockerer:

- Tiefenlockerer mit Zinken: wird am häufigsten benutzt, schafft 80 bis 200 Löcher/m². Unmittelbar nach der Bearbeitung kann Sport getrieben werden;
- Tiefenlockerer mit schwingenden oder vibrierenden Scheiben (Klingen): Diese Maschinen machen Schlitzte - tief oder weniger tief, zahlreich oder nicht so zahlreich. Der Wirkungsgrad ist sehr gut, aber die Verformungen (Wellen) des Feldes sind manchmal groß und eher hartnäckig. Die Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten kann nach 2-6 Wochen stattfinden;
- Tiefenlockerer mit Pressluft-oder Wasserdrucklanze. Wird vor allem gezielt eingesetzt (Torraum). Sport ist unmittelbar nach der Bearbeitung unmöglich.



WIE?

Vor der Bodenlockerung:

- 10 Tage vorher: vollständige Düngung (N, P, K) durchführen;
- Mindestens 24 bis 48 Stunden vorher reichlich bewässern, damit der Boden genügend Zeit hat, das Wasser aufzunehmen, und fest genug ist, um die Belastung durch die Maschinen zu ertragen;
- Den Feuchtigkeitsgehalt durch Proben kontrollieren: Der Boden muss bei 20 bis 30 cm feucht sein, aber nicht durchnässt;
- Ein wenig kürzer als gewöhnlich mähen (2.5 cm) und Schnittgut aufheben;
- Wenn nötig entfilzen (dies ist häufig der Fall) und das Vertikutiergut aufheben. (siehe betreffendes Kapitel);
- Besanden mit 25 bis 55 Tonnen/ha (siehe betreffendes Kapitel);
- Die Abnutzung der Zinken und/oder Bolzen überprüfen.

Während der Bodenlockerung:

- Die Tragfähigkeit des Bodens überprüfen: Das Material darf keine Spuren hinterlassen;
- Das senkrechte Eindringen der Zinken überwachen;
- Die konstante Arbeitstiefe der Maschine überprüfen;
- Die Regelmäßigkeit der Durchgänge der Maschine überprüfen;
- Die Geschwindigkeit überprüfen, sie muss konstant und nicht zu schnell sein (ansonsten ovale Löcher, die nicht tief genug und nicht ausreichend sind);
- Bei mäßiger Präsenz von Steinen: die Maschine leicht anheben oder auf die Verwendung eines Untergrundlockerers mit Zinken verzichten und eine Maschine mit schwingen Klingen bevorzugen, wenn zu viele Steine vorhanden sind;
- Sanieren: tiefsitzende Steine, die durch einen Ruck der Maschine erkennbar sind, entfernen, um die nächste Bodenlockerung zu verbessern;
- Ständig den Feuchtigkeitsgehalt kontrollieren. Der Boden sollte locker genug sein, damit die Zinken eindringen und den Boden tief aufbrechen können, ohne dass die Maschine auf dem Boden „aufspringt“;
- Gegebenenfalls in sehr verdichteten Zonen einen zweiten Durchgang durchzuführen.

Nach der Bodenlockerung:

- Falls notwendig: in gekreuzten Durchgängen eine Nachsaat durchführen;
- Es ist selten erforderlich, die gelockerte Fläche zu walzen; es gibt allerdings Ausnahmen, (Ausreißen aufgrund einer schlechten Einstellung, eines zu trockenen oder steinhaltigen Bodens);
- Bewässern: Die erste Bewässerung sollte reichlich sein, damit der Sand leichter eindringen kann;
- Mähen: Der erste Schnitt sollte idealerweise mit einem Sichelmäher durchgeführt werden.

WORUM GEHT ES?

Diese beiden Arbeitsschritte dienen dazu, Filz zu entfernen.

Das Entfilzen ist ein tieferer Eingriff (bis zu 20 mm). Es strapaziert den Rasen mehr als das Vertikutieren (eine Art „Kämmen“ des Rasens, bei dem der Boden nicht berührt wird). Filz ist eine an der Oberfläche angesiedelte Ansammlung von nicht abgebauten, hauptsächlich ligninhaltigen, organischen Stoffen. Diese oberflächliche organische Schicht besteht aus einem Mix von:

- Stielen, Blättern,
- lebenden oder abgestorbenen Wurzeln,
- Schnittgutresten (bei zu altem Gras).

Diese wasserundurchlässige und wasserabweisende Filzschicht begrenzt einerseits den Gasaustausch und die Nährstoffaufnahme und andererseits saugt sie wie ein Schwamm all diese Elemente auf, wodurch sich die Gräser bevorzugt in der Oberfläche verwurzeln.



Abb. 17: Vorhandensein von Filz

WESHALB?

Filz hat, wenn er in geringem Maß vorhanden ist, einige Vorteile; meistens ist er aber zu stark vorhanden und hat viele Nachteile.

Vorteile von Filz in geringem Maß (weniger als 0,5 cm Höhe):

- Isolierung der Bodenfläche;
- Verringerung der Verdichtung;
- Erhöhung der Flexibilität der Grasnarbe;
- Erhöhung des „Dämpfungseffekts“ des Rasens.

Nachteile von Filz in großen Mengen:

- behindert das Eindringen von Wasser in den Boden (schwammiger Boden);
- größere Empfindlichkeit des Rasens bei Kälte, Hitze und Trockenheit;
- weniger resistent gegenüber Krankheiten;
- stärkere Entwicklung des einjährigen Rispengrases (sehr schädliches Unkraut);
- erhöhte Anfälligkeit für Eisenchlorose;
- erhöhtes Risiko für Abrisse während der Nutzung oder mechanischer Wartungsarbeiten;

Reduzierte Wirksamkeit von Pestiziden auf Unkraut oder Insektenbefall;

- erhöhtes Phytotoxizitätsrisiko (Verbrennung von Gras);
- Rasen weniger tritt- und reißfest;
- häufigere Düngemittelzufuhr erforderlich;
- Bewässerung schwieriger zu erreichen (sehr heterogene Befeuchtung des Substrats).

WIE?

Es ist wichtig, Filz zu begrenzen, indem man vorsorgend und nachsorgend handelt. Vorsorgend:

- Einsammeln der Schnittgutreste;
- Begrenzung der Entstehung von organischen Stoffen durch:
 - ✎ eine korrekt berechnete Düngung (siehe betreffendes Kapitel);
 - ✎ Sanden, ohne zu übertreiben (max. 8 mm / Zufuhr siehe betreffendes Kapitel);
 - ✎ Anpassung des Rasenspreng-Programms an die Bedürfnisse des Rasens (weder zu viel noch zu wenig - siehe betreffendes Kapitel);
 - ✎ Begrenzung des Befahrens auf die tatsächlich erforderlichen Fälle (siehe betreffendes Kapitel);
 - ✎ nicht zu kurz mähen, besonders im Sommer und Winter;
 - ✎ nicht zu viel Zeit zwischen den Schnitten vergehen lassen; das Schnittgut wird dann zu lang und zu ligninhaltig - und somit schlecht abbaubar.
- Den Abbau von organischen Stoffen fördern, indem das mikrobielle Leben im Boden stimuliert wird:
 - ✎ Belüftung des Bodens (siehe betreffendes Kapitel);
 - ✎ darauf achten, dass der pH-Wert (Säurewert) zwischen 6,0 und 7,0 liegt (siehe Kapitel zur Düngung);
 - ✎ Erhöhung der Population von Mikroorganismen durch ein Top-Dressing (Zufuhr einer Mischung aus Erde und Sand mit max. 5 % organischer Substanz).
- das Vermeiden der Übernutzung: Übermäßiges Betreten verursacht die Verdichtung des Filzes, welcher sich somit schlechter zersetzt und undurchlässiger wird.

Die nachsorgende Behandlung ist die Regeneration, die darin besteht, den Filz mechanisch zu entfernen, entweder oberflächlich (1 bis 5 mm) durch Vertikutieren oder tiefer (bis zu 20 mm) durch Entfilzen. Das Vertikutiergut muss unbedingt aufgehoben werden. Falls die Filzschicht mehrere Zentimeter dick ist, behandelt man in mehreren Schritten und sich kreuzenden Durchgängen.



Abb. 18 : Vertikutiergut

MIT WELCHEN MITTELN?

Zur Entfernung des Filzes verwendet man:

- einen Vertikutierer: Er ist manchmal mit einem Fangkorb ausgestattet. Er besteht aus vertikalen Messern, die auf einer horizontalen Achse angebracht sind und die senkrecht zum Boden arbeiten, bei geringer Tiefe (5 mm) und mit hoher Geschwindigkeit;
- einen Entfilzer: Dieser ist wirksamer, aber auch teurer. Er ist manchmal mit einem Fangkorb ausgestattet. Er besteht aus vertikalen Messern, die auf einer horizontalen Achse angebracht sind und die senkrecht zum Boden arbeiten, bei einer Tiefe von 20 mm und mit hoher Geschwindigkeit;
- einen Rasenstriegel: Das Vertikutiergut muss anschließend mit einer Rasenkehrmaschine aufgehoben werden. Er muss häufiger benutzt werden, da er nicht so effizient ist.
- Man kann auch einen Spindelmäher mit speziellen Klingen ausstatten, um das Vertikutieren während des Mähens zu ermöglichen.



Abb. 19 : Rasenstriegel



Abb. 20 : Entfilzer

WANN UND WIE OFT?

Dieser Arbeitsschritt muss vorbeugend geplant werden, bevor es zu einer Häufung von Filz kommt.

Es ist notwendig, regelmäßig mit einem Spaten Proben zu entnehmen, um die Filzdicke zu überprüfen. Falls diese größer als 1 cm ist, ist es unbedingt notwendig, zu entfilzen.

Vor der Nachsaat sollte systematisch vertikutiert werden, da die Ergebnisse bei einem filzigen Rasen sehr unterschiedlich ausfallen.

Das Entfilzen bis zu 2,0 cm Tiefe mit einem Entfilzer kann ein- oder zweimal im Jahr in der Vegetationsperiode (Mai bis Juni und Mitte August bis Mitte September) und außerhalb der Hitzeperioden durchgeführt werden. Nach diesem großen Eingriff ist immer eine Nachsaat erforderlich, ebenso wie eine geeignete Düngung und gegebenenfalls eine Bewässerung des Rasens.

Es wird empfohlen, häufiger (6-8-mal / Jahr) eine oberflächlichere Entfilzung (bis zu 0,5 cm) mit einem Vertikutierer oder Rasenstriegel durchzuführen. Dies macht Sinn, wenn die kultivierten Gräser und Böden anfällig für Filz sind und das Schnittgut nicht systematisch abgetragen wird. Diese Vorgehensweise an der Oberfläche strapaziert den Rasen nicht so stark und bedarf in der Regel keiner Nachsaat.

Vertikutieren, ob tief oder oberflächlich, muss immer auf einem trockenen Rasen durchgeführt werden.

WICHTIG

Filz ist eine an der Oberfläche angesiedelte Ansammlung von nicht abgebauten, hauptsächlich ligninhaltigen, organischen Stoffen. Diese wasserundurchlässige und wasserabweisende Filzschicht begrenzt einerseits den Gasaustausch und die Nährstoffaufnahme und andererseits saugt sie wie ein Schwamm all diese Elemente auf, wodurch sich die Gräser bevorzugt in der Oberfläche verwurzeln.

Es ist wichtig, **proaktiv** gegen die Bildung von Filz vorzugehen, indem man Schnittgut aufhebt; so wird die Bildung von organischen Stoffen begrenzt. Außerdem sollte die Nutzung entsprechend angepasst werden.

Darüber hinaus ist Entfilzen 1-4-mal / Jahr als **Nachsorge** notwendig. Entfilzen ist ein mechanischer Vorgang: Der Filz wird entfernt, entweder oberflächlich (1-5 mm) - durch Vertikutieren oder einen Durchgang mit dem Rasenstriegel - oder tiefer (bis 20 mm) mit einem Entfilzer. Das Vertikutiergut muss unbedingt aufgehoben werden. Falls die Filzschicht mehrere Zentimeter dick ist, behandelt man in mehreren Schritten und sich kreuzenden Durchgängen.

WORUM GEHT ES?

Dem Boden wird gleichmäßig eine bestimmte Menge Sand zugeführt, um die Textur und die Struktur zu verbessern.

WESHALB?

Regelmäßiges Besanden ermöglicht:

- das Ausbessern der Bodentextur (im Idealfall sollten 75 % der physischen Elemente des Bodens aus Sand bestehen - siehe Kapitel über Bodenkunde);
- das Schützen des Wurzelhalses gegen Schädigung durch Betreten und Zerdrücken;
- das Beschränken der Entwicklung von Krankheiten und Fäulnis, da durch den Sand ein schnelleres Aufsaugen nach starkem Regen ermöglicht wird;
- das Ausgleichen von Unregelmäßigkeiten der Planimetrie: Sand ist ideal, um Verformungen zu auszugleichen - sofern sie weniger als 2 cm tief sind. Wenn die Verformung tiefer ist, sollte man eine Mischung aus 1/3 Mutterboden und 2/3 Sand oder besser Kempenerde benutzen;
- die Bekämpfung von Filz (siehe Kapitel über Entfilzen);
- die Verbesserung der Porosität, der Durchlässigkeit und der Entwässerung der Spielfläche: Bei starkem Regen verhindert das schnelle „Aufsaugen“ die Entstehung von Schlamm an der Oberfläche. Dieser wird aus Ton und Lehmteilchen gebildet, die an die Oberfläche steigen, wenn ein zu nasser Boden bespielt oder durch Maschinen befahren wird. Nicht vergessen: Ein Rasen verträgt einen Wassermangel besser als einen Wasserüberschuss;
- die Bekämpfung der Verdichtung: grobe und eckige Elemente, wie Sand, erhalten die Bodenporosität und verbessern damit den Widerstand gegen die Verdichtung.

Der Boden, der eine entscheidende Rolle für die Qualität des Rasens spielt, verfügt nicht immer über die erforderlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften (dies kann durch Analysen geprüft werden); außerdem können diese Eigenschaften durch die Verdichtung aufgrund einer intensiven Nutzung des Rasens verändert werden.

Besanden kann diese Nachteile kompensieren. Es verbessert die Struktur und Textur des Bodens in den ersten Zentimetern, in denen sich 80% der Wurzeln entwickeln.

WANN UND WIE OFT?

Die Häufigkeit hängt von der Verwendung und Bestimmung des Rasens ab. Man sollte ab dem ersten Jahr besanden, um die Verbreitung von Filz zu vermeiden.

Die Besandung erfolgt unter Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit. Bei porösem und grobem Substrat (mit dominantem Sandanteil) sollte man mindestens einmal während des Zeitraums starken Wachses besanden. Bei einer feinen Textur (reich an Lehm und Ton) besandet man 2- bis 3-mal pro Saison.

Mäßiges und regelmäßiges Besanden (weniger als 3-4 mm, bzw. 3-4 l/m², d.h. weniger als 25 m³/Feld bzw. weniger als 40 t/ Feld von 6000 m²) ist sinnvoll, da eine übermäßige Zufuhr das Gras ersticken und Filzfallen hervorrufen könnte.

Das Besanden ermöglicht ein Auffüllen der durch das Aerifizieren oder Tiefenlockern entstandenen Löcher; so entstehen sauerstoffreiche Stellen, in denen sich die Wurzeln bevorzugt entwickeln. Aus diesem Grund macht es Sinn, Löcher, die durch Arbeitsschritte im Boden entstehen, umgehend mit Sand aufzufüllen.

Im Prinzip kann man das ganze Jahr über besanden, jedoch ist die Wirksamkeit der Sandzufuhr am besten, wenn sie im Zeitraum des Rasenwachstums vorgenommen wird; dies entspricht dem Zeitraum des Mähens.

MIT WELCHEN MITTELN?

Die Eigenschaften der Ausrüstung müssen den folgenden Punkten angepasst werden:



Abb. 21: Selbstbeladender Sandstreuer

- der zu besandenden Fläche;
- der auszustreuenden Menge und der Häufigkeit des Ausstreuens;
- dem Schwierigkeitsgrad der Versorgung und des Verladens;
- der Qualität, der Feinheit und der Regelmässigkeit des Ausstreuens;
- der Art des Antriebs oder des Vorwärtkommens.

Es gibt zwei Arten von Geräten: Zentrifugalstreuer, die für die Zufuhr geringer Mengen auf großen Breiten bestimmt sind, und Sandstreuer für große Zufuhren in schmalen Streifen. Die Sandstreuer, selbstfahrend oder schleppbar, sind häufig selbstbeladend. Dies ermöglicht es einer Person, mit einer einzigen Maschine zu laden und auszustreuen.

WIE?

Die Sandqualität ist sehr wichtig. Er muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- quarzhaltig sein;
- pH-neutral oder leicht säurehaltig sein;
- aus einem Fluss (z. B. Rhein) kommen (Schwemmsand). Sand aus Steinbrüchen ist häufig sehr kalkhaltig, was zur Verdichtung führt, daher ist er verboten. Der Gesamtkalkgehalt darf nicht höher sein als 20-25 %;
- Rundsand sein, mit einem Durchmesser 0/4 mm, um eine maximale Porosität des Bodens zu fördern;
- gewaschen sein; Feinpartikel (vor allem Ton und Lehm) dürfen nicht mehr vorhanden sein;
- salzfrei, was nicht immer der Fall ist, wenn der Schwemmsand zu nah am Meer entnommen wurde.

Im Zweifelsfall kann eine Sandanalyse nützlich sein.

Vor dem Besanden:

- Streuversuche durchführen und das Material je nach Qualität des Sandes kalibrieren;
- Berechnung des erforderlichen Volumens;
- Überprüfen der Qualität und der Sauberkeit des Sandes. Auf Fremdkörper überprüfen (Steine, Wurzeln, Glas, ...), die schädlich für Material und Spieler sind.
- darauf achten den Sand auf einer sauberen Oberfläche zu lagern und, wenn möglich, abdecken (trockener Sand);
- die Tragfähigkeit des Bodens prüfen;
- kürzer als üblich mähen (25 mm) und Schnittgut abtragen;
- entfilzen und eventuell Vertikutiergut abtragen;
- nur dann durch Löchern belüften, wenn der Lochaushub abgetragen wird;
- falls nötig: Sprinkler und andere Hindernisse schützen.

Während des Besandens:

- ständig die Regelmäßigkeit der Ausfuhr überprüfen: Breite, Dicke, Kontinuität, Abstand zwischen den Reihen, ...
- Aufrechterhaltung einer konstanten Geschwindigkeit;
- die Maschine nach Möglichkeit nicht auf dem Rasen starten oder anhalten, um die Bildung von Haufen und Traktorspuren zu vermeiden.

Nach dem Besanden:

- belüften durch Löchern, wenn der Lochaushub zerbröckelt wird, oder Belüftung durch Schlitzen oder Tiefenlockern;
- den Sand mit einem Besen, einem flexiblen oder starren Planierrost, einer Gliedernetzschleppe oder einem Striegel in den Rasen einkehren;
- intensiv, aber nicht übermäßig bewässern, um den Sand tiefer in die Löcher zu spülen;
- falls nötig, nachsäen.

WICHTIG

Das Besanden dient vorrangig dazu, im Zusammenspiel mit anderen mechanischen Arbeiten (Mähen, Belüftung, Tiefenlockerung, ...) einen dichten und tief verwurzelten Rasen zu erhalten.

Regelmäßig durchgeführtes Besanden, in angepassten Mengen während des aktiven Wachstums und bei guter Tragfestigkeit, kann die Qualität des Bodens verbessern (Textur, Struktur, Flexibilität, Ebenheit, Durchlässigkeit, ...), den Rasen vor Krankheiten und Beschädigung durch Betreten und Zerdrücken schützen ... und die Bildung von Filz und Schlamm vermeiden.

Umgekehrt kann ein Überschuss von Sand, der in einem einzigen Durchgang oder unter schlechten Bedingungen (geringe Bodentragfähigkeit, Vegetationsruhe) zugeführt wurde, nachteilig für die Verwurzelung sowie den guten Erhalt des Rasens sein, und er fördert das Entstehen von Filz.

WORUM GEHT ES?

Mechanisches Verfahren, das aus dem Ziehen einer Walze besteht. Das Walzen ist für einen Sportplatz nicht zu empfehlen; es verstärkt die Bodenverdichtung, die als Hauptursache für die Degradation von Sportrasen bekannt ist.

WESHALB?

Je nach Durchführungszeitpunkt beinhaltet diese Operation die folgenden Arbeitsschritte:

- den Boden verfestigen und das Ausreißen des neu ausgesäten Rasens verhindern. Man muss vor dem ersten Mähen des neuen Rasens auf einem leicht feuchten Boden und vor allem bei trockenen Grasblättern walzen. Es ist selten notwendig, diesen Vorgang zu wiederholen.
- die Pflanzen gegebenenfalls zum Ende des Winters wieder im Boden verwurzeln. Wenn der Boden friert und wieder auftaut, wird der Wurzelbereich erst gedehnt und anschließend wieder verengt. Dies kann zur Bildung von Hohlräumen führen. Um diese zu beseitigen, ist es manchmal - je nach der Art des Bodens (Sandboden) - notwendig, den Rasen nach dem ersten Mähen am Winterende zu walzen. Allerdings nur dann, wenn der Boden vollkommen aufgetaut und nicht durchnässt ist.
- dem Rasen wieder ein einheitliches Erscheinungsbild geben. Bei lehm- und tonarmen Böden, die perfekt abgetrocknet sind und wenn weder Frost noch Trockenheit vorherrschen, kann es erforderlich sein (selten), den Rasen zu walzen, damit er wieder ein einheitliches Erscheinungsbild bekommt.

WANN UND WIE OFT?

Maximal 1-2-mal/Jahr, im Zeitraum Mai bis Juni oder Mitte August bis Ende September. Die Verwendung der Walze ist nicht erforderlich, wenn das Mähen mit einem Spindelmäher erfolgt, dessen eigene Walzen den Boden nach jedem Mähen genug zusammendrücken.

MIT WELCHEN MITTELN?

- Die eingesetzte Walze muss glatt und sauber sein;
- Um das Gewicht der Walze zu erhöhen - das aber nie 200 kg pro laufendem Meter Walzenscheibe überschreiten darf - kann die Walze mit Ballastwasser, aber nie mit Sand gefüllt werden;
- Sie muss aus mehreren unabhängigen Elementen (Scheiben) von maximal je 1 m bestehen, um den Rasen beim Wenden nicht zu beschädigen;
- Verwenden Sie niemals eine Rüttelwalze: Die Entmischung des Tons würde den Boden verdichten und ihn unwiderruflich wasserundurchlässig machen;
- Die Kanten müssen abgerundet werden, um Markierungen auf dem Boden zu vermeiden.

WIE?

- nie einen unzureichend getrockneten Boden walzen (die Traktorreifen dürfen keine Spuren auf dem Boden hinterlassen);
- nie einen schwammigen oder mit Wasser gesättigten Boden walzen, um das Aufsteigen der feinen Elemente zu vermeiden, die ansonsten zu einer Versiegelung führen;
- nie zu trockene Böden walzen, da die Gefahr der Wurzelbeschädigung besteht;
- nie gefrorene Böden walzen, denn es besteht die Gefahr von bleibenden Schäden an den Blättern;
- nicht zu schnell arbeiten (max. 2 km/h);
- nie die Walze „springen“ lassen;
- die Arbeit organisieren, um das „Überfahren“ der Feldenden zu vermeiden;
- vermeiden, zu schnell zu drehen, um die Oberfläche nicht zu glätten und Schäden an der Grasnarbe zu vermeiden.



Abb. 22 : Rasenwalze

WICHTIG

Das Walzen ist für einen Sportplatz nicht zu empfehlen; es verstärkt die Bodenverdichtung, die als Hauptursache für die Degradation von Sportrasen bekannt ist.

1- bis 2-mal/Jahr Walzen fördert automatisch die Senkung des Bodens und das Aufsteigen der feinen Elemente an die Oberfläche, wodurch eine starke Verdichtung entsteht und der Boden letztendlich undurchlässig wird.

WORUM GEHT ES?

Hinzufügen von Saatgut, um die im Rasen entstandenen Lücken zu füllen. Man unterscheidet zwischen:

- der Ansaat, die darin besteht, den gesamten Boden zu bearbeiten und eine kahle Fläche zu besäen;
- der Nachsaat, die in der Regel während der Saisonpause durchgeführt wird und bei der fast die gesamte Spielfläche nachgesät wird, um beschädigte Flächen zu reparieren und dem Rasen ein einheitliches Erscheinungsbild zu geben;
- der Unterhaltssaat, deren Ziel es ist, die Dichte der Grasnarbe zu erhalten und schnell Kahlstellen, die unter anderem vor dem Tor oder in der Spielachse entstehen, zu füllen, bevor diese Bereiche vollständig beschädigt oder mit Unkraut oder einjährigem Wiesenrispengras befallen sind.

WESHALB?

Die starken Belastungen des Sportrasens:

- intensives Betreten,
- Wetterbedingungen,
- Parasitenbefall,
- Krankheitsentwicklung,

führen zu einer Verschlechterung der Grasnarbe, die bis zum völligen Verschwinden des Rasens in den meist benutzten Zonen (Torraum, Strafraum, Spielachse, ...) gehen kann. Regelmäßige Nach- und Unterhaltssaaten sind daher unerlässlich, um die Qualität des Sportrasens zu garantieren.

WANN UND WIE OFT?

Die Ansaat erfolgt in der Regel einmal zwischen März und Juni. Die Nachsaat wird in der Regel einmal im Jahr direkt nach der Wettkampfsaison (Mai und Juni) durchgeführt, und manchmal ein zweites Mal im Spätsommer oder im Frühherbst (Ende August bis Mitte Oktober). Sie ist auch im Sommer möglich (Juli und August), wenn die Wetterbedingungen günstig sind (keine Hitze, keine Trockenheit). Nach der An- oder Nachsaat ist es wichtig, eine Benutzungspause einzuhalten (siehe unten). Wenn mehrere Felder am gleichen Standort anzulegen oder nachzusäen sind und wenn der Spielkalender es zulässt: ein Feld früher (April-Mai) bearbeiten und früher wieder bespielen (August) und die anderen später (Mitte Mai-Juni). Die letzteren können dann ab Mitte August bis September wieder bespielt werden.

Die Unterhaltssaat wird 3- bis 10- mal/Jahr, fast das ganze Jahr hindurch (auch während der Spielsaison) durchgeführt. In den folgenden Fällen darf dieser Arbeitsschritt nicht ausgeführt werden:

- im Winter, wenn es tagsüber friert,
- im Sommer bei hohen Temperaturen,

Ideal ist natürlich die aktive Vegetationsperiode im Frühjahr (März bis Juni) und im Spätsommer oder frühen Herbst (Ende August bis Mitte Oktober), wenn der Boden warm genug ist und der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht weniger als 15 °C beträgt.

MIT WELCHEN MITTELN?

Auch wenn es möglich ist, die am stärksten betroffenen Bereiche teilweise per Hand nachzusäen, ist der Erfolg oft sehr gering.

Auswahl des Materials:

Es gibt auf dem Markt mehrere mechanische Systeme, die den Samen in den Bereich des Bodens einfügen, in dem die Keimung erleichtert wird (5-10 mm tief):

- eine Sämaschine mit doppelter Scheibenschar in V-Form, die eine Rille in den Boden ritzt, in die die Samen gelegt werden. Diese Sämaschine ist mit einer Metallwalze ausgestattet, die die Rille schließt und somit das darin befindliche Saatgut andrückt, damit ein sehr guter Kontakt mit der Erde hergestellt wird. Diese Art Sämaschine bietet die größten Erfolgchancen für die Nachsaat. Allerdings hat sie den Nachteil, dass sie die Wurzeln der bestehenden Grasnarbe schneidet und so zu Schäden führen kann. Deshalb wird sie nur selten für die Unterhaltssaat verwendet.
- eine Sämaschine mit Igelwalze, die kleine Löcher in den Boden bohrt, in die die Samen fallen und anschließend keimen. Diese Maschine verursacht weniger Schäden am bestehenden Rasen. Allerdings sind die Erfolgchancen mit diesem Maschinentyp geringer, daher muss häufiger und mit mehr Saatgut gearbeitet werden. Sie wird bevorzugt für die Unterhaltssaat und seltener für die Ansaat eingesetzt, insbesondere dann, wenn der Boden durch eine übermäßige Verfeinerung der oberen Bodenschicht zu locker geworden ist.



Abb. 23 : Sämaschine mit Scheibenschar



Abb. 24 : Sämaschine mit Igelwalze

WIE?

Auswahl des Saatguts:

Bevorzugen Sie Kombination von mehreren (2-3) Sorten pro Art, die in der Mischung vorhanden sind.

Die Auswahlkriterien der Sorten für die Landwirtschaft unterscheiden sich komplett von denen für Sportrasen. Die landwirtschaftlichen Sorten sollten vermieden werden. Man muss immer ERG-Sorten oder Wiesenrispengras wählen, die speziell für Sportrasen gezüchtet werden und sich in den offiziellen vergleichenden Studien ausgezeichnet haben (Gras Gids in den Niederlanden, Turfgrass Seed in England oder Catalogue GEVES in Frankreich). Siehe Kapitel zur „Bodenkenntnis“ für weitere Einzelheiten zu den Arten.

Bei **(Neu-) Ansaat**: Einsatz von 300-500 kg/ha einer Mischung, die zu (60-)75 % aus ERG (zwei oder drei Sorten) und zu (40-)25 % aus Wiesenrispengras (ein oder zwei Sorten) besteht. Planen Sie 9-11 Wochen ein, ehe die Aktivitäten auf dem angebauten Feld wieder aufgenommen werden können.

Bei **Nachsaat zur Regeneration**: Einsatz von 200-350 kg/ha einer Mischung, die zu 100 % aus ERG (zwei oder drei Sorten) besteht. Planen Sie 8-10 Wochen ein, ehe die Aktivitäten auf dem nachgesäten Feld wieder aufgenommen werden können

Bei **Nachsaat zum Unterhalt**: Unter Berücksichtigung der für das Jahr vorgesehenen Operationen: Einsatz von 30-150 kg/ha einer Mischung, die zu 100 % aus ERG (zwei oder drei Sorten) besteht. Der Platz kann durchgehend bespielt werden.

Vor der (Nach-) Saat:

- kürzer als üblich mähen (25 mm) und Schnittgut abtragen;
- entfilzen und gegebenenfalls Vertikutiergut abtragen;
- belüften (massive Zinken oder Hohlzinken) oder auflockern;
- leicht sanden oder Erde hinzufügen;
- 10-15 Tage im Voraus einen Volldünger mit 50-60 Einheiten Stickstoff zuführen;
- Unkraut vernichten, wenn nötig mit einer selektiven, nicht remanenten Wirkung;
- Bewässern. Der Boden sollte leicht feucht sein, aber die Blätter trocken.

Während der (Nach-) Saat:

- einen doppelten gekreuzten Durchgang machen, wenn der Abstand zwischen den Reihen $\pm 3,5$ cm beträgt, oder vierfach, wenn der Abstand zwischen den Reihen größer ist ($\pm 7,0$ cm). Der zweite Durchgang sollte die Richtung einnehmen, die für die Öffentlichkeit am wenigsten sichtbar ist.
- die Eindringtiefe der Messer überprüfen (höchstens 1 cm);
- die Särate überprüfen;
- die ordnungsgemäße Verteilung des Saatguts zwischen den verschiedenen Saatscharen überprüfen.

Nach der (Nach-) Saat:

- Planen Sie vor dem 3-Blatt-Stadium eine geringe (3-5 l/m²) und häufige (höchstens alle 2 Tage) Bewässerung. Der Boden darf nie überflutet sein (Gefahr des Wegspülens des Saatgutes), aber auch nie trocken, vor allem während der Keimung. Es ist verboten, die Bewässerung zu unterbrechen, da das Risiko besteht, dass ein Teil oder sogar das gesamte Saatgut verloren geht.
- Nach dem 3-Blatt-Stadium sollte die Bewässerung stärker (15-20 l/m²) und weniger häufig sein (alle 4-5 Tage, je nach Wetterlage). Die Bewässerung hängt von der Entwicklung der Samen und ihrer Wurzeltiefe ab (siehe Kapitel über die Bewässerung).
- Walzen ist nicht notwendig, wenn die Sämaschine mit einer Walze ausgestattet ist (was in der Regel der Fall ist).
- Das erste Mähen erfolgt, wenn das Gras 80 mm erreicht; benutzen Sie einen gut geschärften Spindelmäher, der auf 50 mm eingestellt ist.
- Wenn die Düngung nicht vor der Saat durchgeführt werden konnte, düngen Sie mit einem Volldünger, der 50 bis 60 Einheiten Stickstoff zuführt.
- Überwachen Sie das Wachstum, um, wenn nötig, schnell Korrekturen vornehmen zu können.
- Beobachten Sie die mögliche Entwicklung von Krankheiten und Pilzbefall (Pythium), die durch sehr häufige Bewässerung begünstigt werden.

WICHTIG

- Bei Ansaat oder im Fall einer möglichen Ruhepause von mindestens 9 Wochen vor erneuter Nutzung: Wählen Sie eine Mischung aus ERG + Wiesenrispengras.
- Bei Nachsaat oder wenn weniger als 9 Wochen Ruhepause möglich sind: Wählen Sie eine Mischung, die nur ERG-Sorten enthält.
- Benutzen Sie immer Sorten, die speziell für Sportrasen zusammengestellt wurden; vermeiden Sie landwirtschaftliche Sorten.
- Die optimale Pflanzzeit: Mai und Juni.
- Säen Sie die Samen in der richtigen Tiefe.
- Der Boden sollte während der Keimung ständig feucht sein.

WORUM GEHT ES?

Wir sprechen hier über die Möglichkeiten, das Entstehen von Unkraut im Rasen zu verhindern oder – wenn es schon vorhanden ist – es zu bekämpfen und auszurotten.

WESHALB?

Unerwünschte Pflanzen (Unkraut):

- konkurrieren mit dem Rasen um Wasser, Nährstoffe und Licht,
- sind unansehnlich;
- führen zu unebenen Spielflächen;
- beschädigen die Rasenfläche aufgrund ihrer geringen Reiß- und Trittfestigkeit.

WANN UND WIE OFT?

Es ist wichtig, das Entstehen von Unkraut von vornherein durch bewährte Verfahren, die in dieser Broschüre beschrieben werden, zu verhindern. Insbesondere vor dem Nachsäen im Frühjahr und im Herbst sollte man eine Unkrautvernichtung durchführen.

MIT WELCHEN MITTELN?

Die beste Methode ist der integrierte Pflanzenschutz.

Die chemische Unkrautbekämpfung erfolgt stellenweise mit einer Rückenspritze und flächendeckend mit einem Spritzbalken ausgestattetem Traktor.



Abb. 25: Rückenspritze



Abb. 26: Sprüherät am Traktor

WIE?

Die Unkrautbekämpfung der Zweikeimblättrigen:

Die bekanntesten Unkrautarten sind Wegerich, Klee, Ehrenpreis, Knöterich und Löwenzahn.

Diese Arten, die im Rasen aufgrund ihrer breiteren Blätter leicht von Gras zu unterscheiden sind, sind durch chemische Unkrautbekämpfung relativ leicht zu zerstören.

Es gibt mehrere kommerzielle Produkte, die selektiv und effizient Zweikeimblättrige in einem Rasen vernichten.

Die Unkrautbekämpfung der Einkeimblättrigen:

Gramineenrasen besteht selbst aus Einkeimblättrigen, daher gibt es keine Behandlung, die sowohl effizient und selektiv für die meisten unerwünschten Einkeimblättrigen ist.

Da es also keine wirksame chemische Bekämpfung gibt, sollte man Mittel und Methoden einsetzen, die einen sehr dichten Rasen ermöglichen und somit ungünstige Voraussetzungen für das Wachstum der unerwünschten Gräser schaffen. In der Tat wird die Gefahr der Keimung der Einkeimblättrigen begrenzt durch die Abwesenheit von Licht und Platz.

Der Sonderfall des einjährigen Rispengrases (*Poa annua*):

Einjähriges Rispengras ist hellgrün und zeichnet sich durch seinen fast ganzjährig sichtbaren weißlichen Blütenstand aus, der sich nur wenige Millimeter über dem Boden befindet. Auf diese Weise kann es dem Mähmesser entkommen.

Das einjährige Rispengras ist in fast allen Sportrasen vorhanden und wächst bereits bei Temperaturen von 6-7 °C, während die guten Gräser 10-12 °C benötigen. Man findet es vor allem im Frühjahr und Spätsommer.

Das starke Ährenschießen und die oberflächliche Wurzelung sind sehr störend für die Ästhetik des Rasens und die Tritt- und Reißfestigkeit. Wie der Name sagt, ist das einjährige Rispengras einjährig und nicht sehr resistent gegen Trockenheit. Es neigt dazu, im Sommer unterzutauchen (was zu Kahlstellen und einem farblosen Rasen führt) und taucht später wieder auf.

Tatsächlich können 2-3 Generationen im selben Jahr aufeinander folgen, so dass es sehr schwierig ist, diese Pflanze in den Griff zu kriegen.



Abb. 27 : Poa annua - Pflanze



Abb. 28 : Mit Poa annua befallener Rasen

Es gibt nur weniger Mittel zur chemischen Bekämpfung des Poa annua; sie sind zudem schwierig in der Anwendung.

Der beste Weg zur Bekämpfung ist eine gute Unterhaltsstrategie:

- Kahlstellen regelmäßig mit aggressivem englischen Raygrass füllen, das mit dem einjährigen Rispengras konkurriert;
- lieber reichlich und seltener gießen anstelle von häufigem Gießen an der Oberfläche. Ein Mangel an Oberflächenwasser ist für das einjährige Rispengras schnell tödlich, englisches Raygrass und Wiesen-Rispengras hingegen entwickeln dadurch tiefere Wurzeln;
- Düngung anpassen. Alkalische (hoher pH-Wert) und zu phosphorhaltige Böden fördern die Entwicklung von Poa annua. Im Gegensatz dazu kann Schwefel den pH-Wert des zu alkalischen Bodens verbessern und hat eine direkte Wirkung gegen Poa annua;
- vermeiden, zu kurz zu mähen;
- verdichtete und schlecht durchlüftete Böden vermeiden.

Wirkungsweise von Herbiziden:

Die meisten für Rasen verwendeten Pflanzenschutzmittel (PSM) funktionieren durch Blattkontakt ohne Wirkungsbeständigkeit; andere wirken durch die Wurzeln und sind langandauernd. Die Wirkungsbeständigkeit verlängert den Schutz gegen das (Wieder-) Aufkommen von Unkraut; allerdings muss man unter Umständen Fristen einhalten, ehe eine Nachsaat erfolgen kann.

Über eine entsprechende Beratung oder durch die Informationen auf den Produktetiketten kann sich der Verbraucher über diese Fristen informieren.

Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf die Anwendung von PSM:

Nicht alle Herbizide sind frei verkäuflich. Die meisten können nur von beruflichen Verbrauchern mit einer anerkannten Lizenz (Phytolizenz) gekauft und angewendet werden.

Darüber hinaus werden die Rechtsvorschriften über die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und die Liste der zugelassenen Produkte regelmäßig aktualisiert.

Vor der Verwendung eines Pflanzenschutzmittels ist es daher notwendig, beim Büro der Provinz zur Unterstützung beim Unterhalt von Sportrasenplätzen (siehe Kontaktangaben auf der letzten Seite) oder bei einem beruflichen Verbraucher nachzufragen, ob das Mittel noch erlaubt ist und ob man dieses Mittel auch ohne Phytolizenz verwenden darf. Informationen finden Sie auch auf der offiziellen Webseite www.fytoweb.fgov.be

Alle Produkte müssen mit Vorsicht gehandhabt werden.

Das Material (Sprüher) muss:

- angepasst sein;
- in gutem Zustand sein (konstanter Betriebsdruck, Düse in Ordnung, usw.);
- nach jeder Benutzung sorgfältig umgespült werden.

Der Anwender muss darauf achten, dass:

- er korrekt geschützt ist (Tragen von Handschuhen, Brille, Maske und Kleidung, die den ganzen Körper bedeckt);
- die Nutzungsvorschriften beachtet werden (Respektieren der Dosierung, ...).

Die äußeren Bedingungen während der Anwendung sind ebenfalls wichtig. Es wird angeraten, nicht zu behandeln, wenn:

- die Temperatur unter 12 °C liegt;
- die Windgeschwindigkeit mehr als 18 km/h (3 Beaufort) beträgt;
- der Rasen feucht ist;
- ein Regenrisiko im Laufe der 3 auf die Behandlung folgenden Stunden gegeben ist;
- die Temperatur im Laufe des Tages über 30 °C liegt. Die Behandlung sollte auf den Abend oder die frühen Morgenstunden verschoben werden.

Wenn der Unkrautbefall auf einige wenige Stellen beschränkt ist, ist eine gezielte lokale Behandlung mit einer einfachen Rückenspritze einer flächendeckenden Behandlung des gesamten Feldes vorzuziehen.

WICHTIG

Durch chemische Unkrautbekämpfung ist es relativ einfach, zweikeimblättriges Unkraut (Pflanzen mit breiten Blättern mit konvergenter Aderung, in einem Rasen leicht erkennbar) zu vernichten.

Die besten Ergebnisse gegen einkeimblättriges Unkraut (Pflanzen mit langen schmalen Blättern und mit paralleler Aderung) erhält man durch eine gezielte Unterhaltsstrategie, die permanent durchgeführt wird (angepasstes Mähen, Nachsaat, Tiefenlockerung, Belüftung, Düngung, usw.).

INTERESSANT

So manches Unkraut kann als WEGWEISER dienen. Wenn sich Wegerich bildet, ist das ein Zeichen für eine Bodenverdichtung, Klee ist oft ein Zeichen für Düngermangel (insbesondere Stickstoff).

WORUM GEHT ES?

Pflanzenschutzbehandlungen auf Sportrasen, mit Ausnahme der Unkrautbekämpfung, betreffen vor allem die Behandlung von Rasenkrankheiten (Fusariose, Graufäule, Rotspitzigkeit, Pythium (Wurzelbrand), Rost, Rhizoctonia, usw.) und - in geringerem Maße - den Kampf gegen Schädlinge (Larven von Schnaken, Drahtwürmer, Maikäfer, usw. im Boden).



Abb. 29 : Die häufigsten Krankheiten des Sportrasens

WESHALB?

Krankheiten werden oft durch die Wartungsmaschinen und durch Sportschuhe übertragen. Pathogene Pilze, die kryptogamische Krankheiten verursachen, sind oft latent auf Pflanzenabfällen oder im Boden vorhanden. Sie entwickeln sich bei günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen oder wenn der Rasen durch bestimmte Faktoren anfällig ist:

- unangepasste Düngung (siehe entsprechendes Kapitel);
- verdichtete Böden oder schlechter pH-Wert;
- zu kurzer Schnitt;
- zu viel Filz und pflanzliche Abfälle;
- thermische Spannungen (große Temperaturunterschiede Tag/Nacht);
- zu viel Feuchtigkeit oder Trockenheit;
- Lichtmangel (Schatten, der in großen Stadien durch die Tribünen entsteht);
- kein oder zu wenig biologisches Leben im Boden;
- Sensibilität der Sorte, selbst wenn die Züchter darauf hinarbeiten, diese Sensibilität zu verringern.

WANN UND WIE OFT?

Krankheiten können jederzeit auftreten. Es gibt allerdings Zeiten, zu denen besondere Aufmerksamkeit erforderlich ist: am Ende des Winters, vor allem bei langandauernder Schneedecke, und im Zeitraum von Juni bis August.

Man muss jedes Mal, wenn Krankheitssymptome auftreten, eingreifen, aber nicht unbedingt mit einem PSM (Pflanzenschutzmittel). Oft ist es wirksamer, die Entwicklungsfaktoren zu beheben.

Krankheiten	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Kalte Fusariose	●	●	●	○	○			○	●	●	●	●
Faul-Schneeschimmel	●	●	○								●	●
Rotsplizigkeit			●	●	●	●	●	●	●	●		
Pythium					●	●	●	●	○			
Rost						●	●	●	●			
Braune Flecken				○	●	●	●	●	○			

● Risiko des Krankheitsausbruches
 ○ Mögliches Risiko des Krankheitsausbruches

Tab. 2: Krankheitsdruck je nach Jahreszeit

MIT WELCHEN MITTELN?

Es werden die gleichen Mittel eingesetzt wie für die Unkrautbekämpfung (siehe entsprechendes Kapitel).

WIE?

Vorsorge:

- Ein Rasen in gutem Zustand ist weniger anfällig für Pilzbefall, was wiederum zeigt, dass es Sinn macht, eine gezielte Unterhaltsstrategie anzuwenden (Qualität des Mähens, angepasste Düngung, Bodenbelüftung, Entfilzen, Absammeln des Schnittguts, optimale Bewässerung, usw.).

Behandlung:

- Es gibt verschiedene Pflanzenschutzmittel-Fungizide gegen die meisten Pilze, die in Sportrasen auftreten können.

Vorsichtsmaßnahmen mit PSM:

- Es gelten die gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie für die Unkrautbekämpfung (siehe entsprechendes Kapitel).

WORUM GEHT ES?

Je nach Jahreszeit, Boden und Nutzung des Rasens ist der Nährstoffbedarf der Pflanzen unterschiedlich. Der Bedarf wird vor der Düngung bestimmt und den Pflanzen dann zugeführt, um ihre Qualität zu erhalten oder sogar zu verbessern: Dichte, Trittfestigkeit, Beständigkeit gegen Unkraut und Stress unterschiedlicher Art (Wasserknappheit, Krankheit, Kälte, usw.).

Unter Berücksichtigung dieser Parameter wird ein Düngeplan (oder individuelles Düngungsprogramm) erstellt, um die folgenden Elemente zu bestimmen:

- Art des zugeführten Düngers (mineralisch, organisch, ...);
- seine Zusammensetzung (Nährstoffgehalt);
- die hinzuzufügende Menge;
- den Zeitpunkt der Zufuhr.

WESHALB?

Der Rasen besteht aus Lebewesen. Das Gras hat einen Nährmittelbedarf, der im Hinblick auf Wachstum und Entwicklung abgedeckt werden muss. Das Gras nimmt die benötigten Nährstoffe aus dem Boden. Eine zum richtigen Zeitpunkt zugeführte und sowohl qualitativ als auch quantitativ perfekt auf die Situation angepasste Düngung ermöglicht eine Kompensierung dieser Entnahme. Düngung ist entscheidend für das Funktionieren des Stoffwechsels und die Bildung des Pflanzengewebes. Sie ist umso wichtiger, je mehr der Rasen genutzt wird.

Jeder Nährstoff erfüllt verschiedene metabolische Funktionen.

Stickstoff (N) ist wichtig für:

- die Bildung von Proteinen;
- den Zellaufbau;
- das stetige Pflanzenwachstum;
- die Verbesserung der Regenerationskraft des Rasens.

MAGNESIUM (MgO), SCHWEFEL (S), KALZIUM (Ca) und SPURENELEMENTE (Fe, Cu, Mo, Zn, usw.)

fördern im Allgemeinen:

- die Bildung von Chlorophyll;
- die Sonnenenergieaufnahme;
- die Sauerstoffproduktion;
- die Nährstoffaufnahme;
- die Atmung.

PHOSPHOR (P₂O₅) verbessert:

- das Wurzelwachstum;
- den Energiehaushalt;
- die Bildung von Enzymen.

Kalium (K₂O) fördert:

- die Robustheit des pflanzlichen Gewebes;
- die Stressresistenz (Wasserknappheit, Krankheiten, Kälte, ...);
- die Bildung von Reserven, die unter anderem im Winter genutzt werden;
- die Verbesserung des Stoffwechsels;
- die Wasserwirtschaft.

WANN UND WIE OFT?

Vier Hauptfaktoren müssen bei der Erstellung des Düngeplans berücksichtigt werden:

- die Bedürfnisse der Pflanze;
- der Zustand der Bodenfruchtbarkeit;
- die Art des verwendeten Düngers sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften der darin enthaltenen Elemente;
- der Zeitpunkt und die Häufigkeit der Zufuhr.

Der Nährstoffbedarf der Pflanze

Der Nährstoffbedarf der Pflanze wird unter anderem durch die Pflanzenarten und die Art und Intensität der Rasennutzung beeinflusst.

Nutzung	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Park und Zierrasen	100 bis 150	30 bis 50	60 bis 110	10 bis 20
Sportrasen (durchschnittliche Nutzung)	150 bis 250	60 bis 80	120 bis 190	30 bis 50
Sportrasen (intensive Nutzung)	250 bis 300	90 bis 110	200 bis 270	60 bis 80

Tab. 3 : Nährstoffbedarf je nach Art der Nutzung des Rasens (in g/m²)

Es wird allgemein angenommen, dass ein stark genutzter Sportrasen in der Vegetationsperiode im Durchschnitt 1 kg Stickstoff/Tag/ha benötigt, also etwa 30 kg/Monat/ha. Da der Wachstumszeitraum 8-9 Monate dauert, liegt der Stickstoffverbrauch daher bei 240-270 kg/Jahr/ha, also 145-165 kg Stickstoff pro Jahr für ein normal großes Feld (6000 m²).

Eine Pflanze passt ihr Wachstum an das am wenigsten vorhandene Element an (daher minimal oder begrenzend).

Abgesehen davon dass genügend Nährstoffe vorhanden sein müssen, müssen sie außerdem in angemessenen Proportionen für die Pflanze verfügbar sein.

Das Gleichgewicht der Elemente N-P-K für einen Sportrasen ist in der Regel 3-1-2 (z.B. 210 N, 70 P₂O₅ und 140 K₂O/Jahr) oder 3-1-3 (z.B. 210 N, 70 P₂O₅ und 210 K₂O/Jahr). Diese Verhältnisangabe ist nur richtungsweisend. Es besteht keine Proportion zwischen den Mineralelementen, die immer und für alle Rasenarten gültig ist; der Bedarf variiert je nach Nutzung, nach Häufigkeit des Betretens und Niveau der Bodenfruchtbarkeit. DAS allgemein anwendbare Düngemittel existiert nicht. In Funktion ihrer eigenen Eigenschaften (Rolle im pflanzlichen Stoffwechsel, Löslichkeit, ...) müssen die Nährstoffe dem Rasen genau in dem Moment zugeführt werden, in dem sie am nützlichsten sind.

Stickstoff (N) ist in allen Entwicklungsstadien für die Pflanze nützlich. Da Stickstoff löslich ist und daher stark auswaschbar, ist es nicht möglich, zu Saisonbeginn Vorräte im Boden anzulegen. Der Stickstoff muss in regelmäßigen Abständen während der gesamten Saison zugeführt werden. Da er in einer leicht für die Pflanzen zugänglichen Form (ungeschützt) zur Verfügung steht, muss er umso häufiger verabreicht werden.

Phosphor (P₂O₅) fördert die Entwicklung der Wurzeln und ist schlecht löslich. Die am Anfang der Saison zugeführte Düngung muss daher phosphorhaltiger sein.

Durch Kalium (K₂O) kann der Rasen Wasserknappheit, Krankheiten, Kälte, usw. besser überstehen. Es ist daher wichtig dass die Pflanze - vor allem in der Mitte und am Ende der Saison - ausreichend mit Kalium versorgt ist. Da Kalium mäßig löslich ist, muss darauf geachtet werden, die Dosierung im Laufe der Saison zu steigern.

Der Nährstoffbedarf der Pflanze hängt von der Jahreszeit ab.

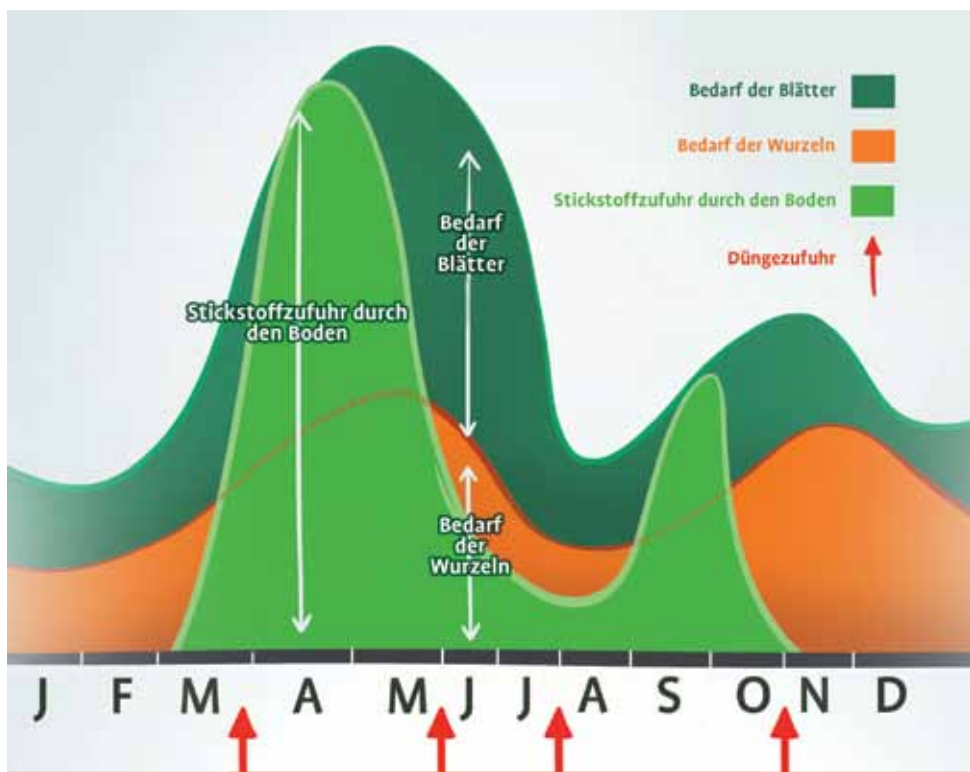


Abb. 30: Entwicklung des Bedarfs an mineralischen Elementen im Laufe der Jahreszeit

Die Bodenfruchtbarkeit

Der Boden kann Nährstoffe in unterschiedlichen Mengen mehr oder weniger lange speichern und sie dann mehr oder weniger leicht den Pflanzen zur Verfügung stellen. Diese Fähigkeit kann sehr variieren, je nach Art des Bodens (leicht oder schwer), des Zustands (säurehaltig, humusreich, filternd, verdichtet, luftig, ...) und der Kationenaustauschkapazität (KAK) (siehe Kapitel über Bodenkunde). Durch die Beobachtung und die Analyse des Bodens (siehe Kapitel über Bodenkunde) können diese Parameter bestimmt werden. Sie finden in der Bestimmung der Düngerart, der Dosierung und der Häufigkeit der Zufuhr Berücksichtigung.

Niveau der Bodenfruchtbarkeit	Anpassung der Düngung
Niedrig	Abdeckung des Bedarfs + 25-50 %
Normal	Abdeckung des Bedarfs
Hoch	Abdeckung des Bedarfs – 50-75 %

Tab. 4: Anpassung der Düngung je nach Bodenfruchtbarkeit

Die Art des Düngers und die physikalischen Eigenschaften der Elemente

Die vielen zur Verfügung stehenden Düngemittel unterscheiden sich nach Typ (mineralisch, organisch und organisch-mineralisch), Wirkungsdauer sowie nach dem Nährstoffgehalt und der Löslichkeit im Boden.

Eigenschaften	Mineral	Organisch	Organo-min	Langdauernd
Ausreichende Nährstoffzufuhr	++	--	+	++
Ausgeglichene Formel	+–	--	+	++
Schneller Anfangseffekt	++	--	+	+
Kontrollierter nachhaltiger Effekt	-	-	+	++
Schnittgut verringert	-	++	+	++
Geringes Risiko des Verbrennens	-	++	+	++
Geringer Verlust durch Auswaschen	-	+–	+	++
Reduzierte Anwendungsarbeit	-	-	-	+
Aktivierung des Bodenlebens	+	+–	++	+
Günstiger Preis	++	+–	+	--
Speziell an Rasen angepasst	+–	--	+	++

Tab. 5: Vergleich der unterschiedlichen Düngerarten

Wenn Stickstoff in mineralischer Form zugeführt wird, ist er sehr schnell für die Pflanze verfügbar. Die anfängliche Wirkung ist schnell da, aber von relativ kurzer Dauer (4-5 Wochen). Der rationale Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger (landwirtschaftliche Düngerart) kann zu Beginn und in der Mitte der Saison vorgesehen werden, in Kombination mit einer langsamer aufnehmbaren Form (Harnstoff, natürlicher oder synthetischer organischer Stickstoff, Langzeitdünger, umhüllter Dünger...) und unter der Bedingung, dass die Zugaben nicht zu weit auseinanderliegen (max. 6-8 Wochen). Im Herbst müssen unbedingt organische Düngemittel oder Langzeitdünger für die Düngemittelzufuhr eingesetzt werden, da diese Zufuhr den – zwar geringen - Bedarf der Pflanze über einen langen Zeitraum (4-5 Monate) decken muss.

Zeitraum und Häufigkeit der Zufuhr

Der Zeitpunkt und die Häufigkeit der Düngemittelzufuhr werden beeinflusst durch die sich verändernden Bedürfnisse der Pflanze (siehe oben), die verwendete Düngemittelart (siehe oben), die Art und Intensität der Nutzung des Rasens und die Verfügbarkeit des Platzwartes, mehr oder weniger häufig Dünger auszubringen (dies ist unter anderem von der Verfügbarkeit der Ausrüstung abhängig).

Im März-April:

Am Winterende und zu Beginn der Vegetationsperiode ist vor allem der Bedarf an Stickstoff und Phosphor sehr hoch, um:

- die durch den Winter beschädigte Rasennarbe zu reparieren;
- das Wachstum zu stimulieren;
- die Verwurzelung zu fördern.

Im Mai-Juni:

In der Vegetationsperiode muss man vor allem darauf achten, Stickstoff und Kalium zuzuführen, um:

- den Rasen zu verdichten;
- für Sommerruhe und Wasserknappheit vorzusorgen.

Im Juli-August:

Am Ende der Sommerpause (Mitte August) muss man den Rasen vorbereiten, damit er voll und ganz von der Wiederankurbelung herbstlichen Wachstums (zweite aktive Vegetationsperiode der Saison) profitieren kann. Eine vollständige Düngung mit Stickstoff, Phosphor und Kalium muss durchgeführt werden, um:

- den Rasen zu verdichten;
- die Verwurzelung zu fördern;
- die Resistenz gegen verschiedenen Stresssituationen zu fördern.

Von Mitte September bis Mitte Oktober: keine Anwendung

Um ein zu starkes Wachstum vor dem Winter zu vermeiden, was zu einem erhöhten Krankheitsrisiko führen würde.

Ende Oktober-Anfang November:

Wenn sich die lange winterliche Ruhezeit, nähert wird der Schwerpunkt vor allem auf die Kaliumzufuhr gelegt, um:

- Reserven zu sammeln;
- die Robustheit zu fördern;
- die Beständigkeit gegen Krankheiten und Winterstress zu stimulieren (Feuchtigkeit, Frost, usw.).

Nutzung	März April	Mai Juni	Juli Aug.	End Okt.
Park und Zierrasen	X		X	
Sportrasen (durchschnittliche Nutzung)	X	X	X	
Sportrasen (intensive Nutzung)	X	X	X	X

Tab. 6: Häufigkeit der Anwendung in Abhängigkeit von der Intensität der Nutzung des Rasens

MIT WELCHEN MITTELN?

Abhängig von der abzudeckenden Fläche, der erwünschten Streugenaugigkeit und der verfügbaren Mittel können verschiedene Geräte in Betracht gezogen werden:



- Der manuelle Schleuderstreuer:
 - ⌵ durchschnittliche Leistung;
 - ⌵ Streugenaugigkeit hängt stark vom Benutzer ab;
 - ⌵ geringer Einkaufspreis und Unterhaltskosten;
 - ⌵ hoher Bedarf an Arbeitskräften.



- Der manuelle Kastenstreuer:
 - ⌵ geringe Leistung;
 - ⌵ gute Streugenaugigkeit;
 - ⌵ geringer Einkaufspreis und Unterhaltskosten;
 - ⌵ sehr hoher Bedarf an Arbeitskräften.



- Der motorisierte Schleuderstreuer:
 - ⌵ hohe Leistung;
 - ⌵ sehr gute Streugenaugigkeit;
 - ⌵ hoher Einkaufspreis und Unterhaltskosten;
 - ⌵ hoher Bedarf an Arbeitskräften.

WIE?

Ein regelmäßiges und homogenes Ausbringen auf dem ganzen Feld ist wichtig. Jeder Mangel führt zu Stellen, die sichtbare Unterschiede in Wachstum und Färbung aufweisen.

Es ist daher wichtig, die folgenden Aspekte zu beachten:

- **die Zufuhr gut dosieren;** Die Dichte und die Körnergröße des benutzten Düngers beeinflussen die ausgetragene Menge. Es ist wichtig, die Bedienungsanleitung des Gerätes zu beachten und vor jeder Anwendung, zum Beispiel in der neutralen Zone des Feldes, zu überprüfen, ob die Dosierung (Einstellung der Öffnung) den Erwartungen entspricht.
- **eine vollständige und gleichmäßige Abdeckung des Rasens durchführen;** Die Dichte und die Körnergröße beeinflussen auch die Streubreite. Es ist wichtig, vor der Nutzung des Schleuderstreuers die Streubreite zu kontrollieren und ggf. den Arbeitswinkel der Klappen und/oder der Streufinger mit Hilfe der Bedienungsanleitung anzupassen. Darüber hinaus ist bei dieser Maschinenart die Düngerzufuhr in der Vorschubrichtung größer als an den Rändern der behandelten Streifen. Dies muss berücksichtigt werden, um in aufeinander folgenden Durchgängen eine gute Abdeckung zu erhalten, indem man das Überlappen der seitlichen Zonen einplant (weitere Details finden Sie in der Bedienungsanleitung). Sobald die Streubreite festgelegt ist, ist es wichtig, sie zwischen den Durchgängen zu respektieren. Wenn Sie die Korridore mit sichtbaren Markierungen (farbige Blöcke oder Absteckpfähle) begrenzen, können die Arbeitslinien genau respektiert werden.
- **punktuellen Ansammlungen vermeiden;** Eine lokale Überdosierung von Dünger verursacht Verbrennungen. Es ist daher wichtig, den Düngerausfluss unmittelbar vor jedem Stopp abzustellen. Man muss auch dafür sorgen, dass der Streuer vor dem Stopp am Durchgangsende geschlossen ist und erst wieder geöffnet ist, wenn man in Bewegung ist. Beim Befüllen des Streuers besteht die Gefahr des Überlaufs. Deshalb muss dieser Arbeitsschritt unbedingt außerhalb des Feldes erfolgen.
- **auf einem trockenen Rasen ausstreuen.** So vermeiden Sie, dass die Düngemittelkörner auf den Blättern haften bleiben. Das Eindringen des Düngers in den Boden wird also gefördert.

WICHTIG

Um einen Rasen gut zu düngen, muss man:

- den Nährstoffbedarf bestimmen, unter anderem in Funktion der Häufigkeit der Rasennutzung;
- den Bodenbestand und die Bodenart berücksichtigen;
- auf ein gutes Gleichgewicht zwischen den Nährstoffen achten;
- planen, wann und wie oft gestreut wird, und die entsprechenden Termine festlegen;
- die Art des Düngemittels unter Berücksichtigung des Anwendungszeitraums und der verfügbaren Mittel auswählen (Wirkungsdauer);
- besonders sorgfältig beim Ausstreuen sein.

DAS allgemein anwendbare Düngemittel existiert nicht.

WORUM GEHT ES?

Durch die Anwendung von Kalk oder eines kalk- und/oder magnesiumhaltigen Bodenverbessers wird der zu niedrige pH-Wert des Bodens ausgeglichen, d.h. der Säuregehalt des Bodens wird reduziert. Außerdem deckt diese Zufuhr den Bedarf der Pflanze an Kalzium und/oder Magnesium ab. Der Säuregehalt des Bodens wird in einem Labor quantifiziert (siehe Kapitel über Bodenkunde). Der ideale pH-Wert eines Rasens liegt bei 6,5-7,0 für sandige Böden (leichter) und bei 7,0-7,5 für ton-lehmige Böden (schwerer).

WESHALB?

Wie viele kultivierte Böden neigen grasbewachsene Böden dazu, anzusäuern. Die Hauptursachen sind:

- Stickstoffdüngung;
- die Zersetzung der organischen Stoffe im Boden durch die Wirkung der mikrobiellen Aktivität;
- Wurzelatmung;
- saurer Regen.

Es handelt sich jedoch nicht um ein systematisches Phänomen. Einige Böden können das umgekehrte Problem haben und zu alkalisch sein. Es kommt daher nicht in Frage, Kalkungen automatisch durchzuführen. Wenn der Säuregehalt des Bodens in Ordnung ist, kann die Kalkung kontraproduktiv oder sogar schädlich für das Wachstum und die Entwicklung des Rasens sein.

Eine verlässliche Auskunft über die Notwendigkeit des Kalkens erhält man nur durch einen pH-Test des Bodens. Wenn Moos und/oder Pilze vorhanden sind, kann das ein Anzeichen sein; dies ist aber nicht unbedingt auf sauren Boden zurückzuführen.

Die Kalkung gleicht den zu niedrigen pH-Wert des Bodens aus:

- Sie ermöglicht eine bessere Aufnahme der wichtigsten Nährstoffe und fördert so den Nutzen dieser Stoffe für die Gesundheit des Rasens (siehe Kapitel über Düngung).
- Sie aktiviert das mikrobielle Leben im Boden, welches für die Zersetzung der organischen Stoffe verantwortlich ist. Sie reduziert die Bildung von Filz und entsprechend die damit verbundenen Nachteile (siehe Kapitel über Entfilzen).
- Sie führt Kalzium und sehr oft Magnesium zu; diese sind verantwortlich für die Bildung des grünen Blattfarbstoffs.
- Sie verbessert die Bodenstrukturfestigkeit.

WANN UND WIE OFT?

Kalk kann das ganze Jahr über für Rasen verwendet werden, da seine Wirkungsweise nicht durch Temperaturschwankungen beeinflusst wird. Die ideale Zeit ist jedoch ab November. Denn wenn die pH-Korrektur im Frühjahr - wenn die Vegetation startet und die Temperaturen steigen - wirksam sein soll, ist es wichtig, dem Kalk Zeit zu lassen, um sich zu lösen und auf den Boden einzuwirken.

MIT WELCHEN MITTELN?

Dieselben Mittel, die im Kapitel über die Düngung beschrieben werden.

WIE?

Die Verwendung eines körnigen Dolomitkalks, der mehr als 12 % Magnesium enthält, wird empfohlen, denn neben der Ausgleichung des Säuregehalts des Bodens, hilft das enthaltene Magnesium in der nächsten Saison bei der Bildung des grünen Blattfarbstoffs.

Körner sind in jedem Fall besser als Pulver, da so Austreuung und Homogenität der Zufuhr erleichtert werden.

Es ist wichtig, sich auf eine Laboranalyse zu beziehen (kostenlos über das Büro der Provinz zur Unterstützung beim Unterhalt von Sportrasenplätzen), um die auszustreuende Menge Kalk zu bestimmen.

Wenn die pH-Anpassung gering ist oder wenn es sich um den Ausgleich von Kalzium-Verlust durch Auswaschung oder Abtragen des Schnittgutes handelt, der nicht über den Boden oder künstliche Bewässerung kompensiert werden konnte, reicht gewöhnlich eine Anwendung pro Jahr mit einem neutralisierenden Wert von etwa 50 bei 1.000-1.500 kg/ha (d.h. 600-900 kg für einen normal großen Sportplatz). Dies nennt man Unterhaltskalkung.

Wenn der pH-Wert viel zu niedrig ist und eine erhebliche Zufuhr benötigt wird (mehr als 2500 kg/ha), ist es notwendig, die Zufuhr in mehreren Gaben durchzuführen, jedoch nicht mehr als 2500 kg/ha/Jahr eines Produkts mit einem Neutralwert von 50. Dies nennt man Wiederherstellungskalkung.

Die Empfehlungen für ein regelmäßiges und einheitliches Ausstreuen auf dem gesamten Platz, die Sie im Kapitel „Düngung“ finden, gelten auch für die Kalkung.

WORUM GEHT ES?

Dem Boden mit künstlichen Mitteln Wasser zuführen, wenn der natürliche Niederschlag oder die Wasserreserven des Bodens unzureichend sind.

WESHALB?

Der Rasen benötigt Sauerstoff und Nährstoffe, aber auch Wasser. Wasser ist der Hauptbestandteil aller lebenden Pflanzen. Ohne Wasser ist kein Stoffwechselprozess möglich und die Pflanze trocknet aus. Es ist wichtig, den Wasserverlust, der durch das Schwitzen des Rasens und Evapotranspiration entsteht, auszugleichen. Nur so kann

- das Wachstum und die regelmäßige Entwicklung der Pflanze,
- die Blatt- und Wurzeldichte des Rasens,
- die Bodenelastizität gewährleistet werden.

Eigentlich ist das Ziel aller Anbau- und Unterhaltstechniken auf Sportplätzen die Vermeidung von Wasseransammlungen im und auf dem Boden. Darüber hinaus ist die Menge der Niederschläge und ihre Verteilung während der Vegetationsperiode nur selten an die Bedürfnisse der Pflanzen angepasst.

Das bedeutet, dass richtig angelegte und gepflegte Sportrasen recht schnell an Wassermangel leiden, sobald ein Zeitraum ohne Niederschlag auftritt. Der Wassermangel muss also durch Bewässerung ausgeglichen werden.

Aus all diesen Gründen ist die richtige Bewässerung bei Bedarf eine unabdingbare Voraussetzung für den Erhalt eines hochwertigen Rasens.

WANN UND WIE OFT?

Künstliche Bewässerung kann bereits ab April und bis Oktober sinnvoll sein, mit einem Höhepunkt während der Sommermonate. Der tägliche Wasserbedarf eines Sportrasens variiert, von der Temperatur abhängig, zwischen 1 und 7 l/m² (oder 1-7 mm (oder L/m²) Niederschlag). Er steigt von März bis Juni an, erreicht den Höhepunkt im Juli und August und wird ab September wieder geringer. Um den Wasserbedarf bei fehlendem Niederschlag zu decken, sollte die Bewässerung ohne Übertreibung so oft wie nötig durchgeführt werden, vor allem für Jungpflanzen, die keine Unterbrechung in der Wasserversorgung vertragen. Die schon entwickelten Rasenflächen sind toleranter gegenüber einer Dürreperiode. Sie können zwar vergilben oder sogar braun werden, an Dichte verlieren und sich in ihrer Entwicklung verspäten, aber die robuste Pflanze beginnt von alleine mit der Keimruhe und ergrünt wieder auf natürliche Weise, sobald sie Wasser erhält.

MIT WELCHEN MITTELN?

Einige Plätze der höheren Divisionen sind mit einer integrierten und automatischen Sprinkleranlage ausgestattet, aber die meisten Plätze haben eine stationäre oder mobile Sprinkleranlage.



Abb. 31 : Integrierte Beregnung



Abb. 32 : Beregnung auf einem mobilen Wagen



Abb. 33 : Beregnung mit mobiler Wasserkanone

WIE?

Das Gießwasser darf keine für die Pflanzen giftigen Substanzen enthalten, insbesondere kein Chlor. Der Salzgehalt darf nicht mehr als 2 g/l betragen, und der pH-Wert muss zwischen 5 und 7 liegen.

Man unterscheidet zwischen der Bewässerung von neu angelegten und schon entwickelten Rasenflächen.

Die Bewässerung von neu angelegtem Rasen

Nach der Aussaat ist das erste Ziel, alle Samen gleichzeitig und schnell zum Keimen zu bringen. Um dies zu erreichen, sollte das Saatbett (die obersten 5 cm des Bodens) permanent feucht sein. Wenn es nicht regnet, sind häufige (maximal alle 2 Tage) und nicht übermäßige (3-5 mm / Bewässerung) Bewässerungen erforderlich.

Die Keimung des Ray Grass tritt nach 6 bis 8 Tagen ein. Von diesem Moment an und bis zum 3-Blatt-Stadium darf der Boden nie austrocknen - sonst ist die Gefahr groß, einen beachtlichen Teil der Jungpflanzen zu verlieren. Im Laufe der Entwicklung der Keimlinge - und ihres Wurzelsystems - wird die Bewässerung seltener, dafür aber reichlicher.

Die Bewässerung von bereits entwickeltem Rasen

Die Wasseraufnahme geschieht über die dünnen Härchen an der Wurzelspitze. Es ist daher wichtig, dass wir entsprechend bewässern, damit die 15-cm-dicke Bodenschicht, die die meisten Wurzeln enthält, durchgehend Wasser abgeben kann.

Grundlegende Parameter für die Bewässerung sind Zeitpunkt, Häufigkeit und Menge.

- Der beste Zeitpunkt für die Bewässerung ist dann, wenn die Gräser die ersten Anzeichen von Welke vorzeigen (weiche Blätter, hellgraue Farbe). Die Bewässerung wird am besten in der Nacht oder in den frühen Morgenstunden (gegen 4 oder 5 Uhr) durchgeführt. Die Verluste durch Verdunstung und Wind sind dann minimal.
- Die Häufigkeit der Bewässerung wird durch das Wetter, die Gräserart und die im Boden vorhandenen Wasserreserven bestimmt.
 - ↳ Je wärmer und je sonniger es ist, desto grösser ist der Wasserverlust durch Verdunstung, und desto häufiger muss die Wasserreserve des Bodens erneuert werden. Gräser mit tiefen Wurzeln wie Ray Grass oder das Wiesenrispengras nutzen ein größeres Volumen des Bodens aus. Somit haben sie eine größere Wasserreserve zur Verfügung. Gräser mit einem flachen horizontal wachsenden Wurzelsystem (3 cm) - wie das einjährige oder gewöhnliche Rispengras - müssen hingegen Wasser aus den oberen Bodenschichten nutzen.
 - ↳ Wenn man selten, dafür aber in großen Mengen bewässert, wird die Entwicklung von guten, tief verwurzelten Gräsern gefördert, zu Lasten der Unkrautpflanzen mit flachen Wurzeln, die nur einen geringen Widerstand gegen Scheren und Ausreißen haben.
 - ↳ Sandige Böden sind filtrierend und speichern nicht so viel Wasser wie schwerere Böden. Deshalb benötigen Strukturen mit einer dünnen und gut drainierenden Trägerschicht häufiger Wasser als lehm- oder tonhaltige Böden, die ein größeres Wasserrückhaltevermögen haben.

Wasserbedarf

(*) bei einer Zufuhr von 15 l/m²

Maximale Tagestemperatur	Wasserverbrauch (l/m ² /T)	Zeitspanne zwischen 2 Bewässerungen (*)
> 35°C	+ de 7 l/m ² /j	2 j
30 à 35°C	5 à 6 l/m ² /j	2 à 3 j
25 à 30°C	3 à 4 l/m ² /j	4 à 5 j
20 à 25°C	2 à 3 l/m ² /j	5 à 7 j
< 20°C	- de 2 l/m ² /j	8 à 10 j

Tab. 7: Wasserverbrauch des Rasens je nach Wetterbedingungen und Häufigkeit der Zufuhren

- Für einen gut entwickelten Rasen muss die Wassermenge so sein, dass die oberen 15 cm des Bodens immer feucht sind. Um dieses Ziel zu erreichen, sind in der Regel pro Berechnung 15-20 Liter Wasser pro m² notwendig, oder 90-120 m³ für ein durchschnittlich großes Feld (6000 m²). Die tatsächliche Gesamtverdunstung bestimmt den Wasserbedarf. Sie hängt von den Faktoren Temperatur, Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit und Wind ab. Auch ohne aufwendige Messinstrumente zur Ermittlung der Gesamtverdunstung kann der tatsächliche Bedarf des Rasens regelmäßig durch die Kontrolle der Bodenfeuchte festgestellt werden, Hierzu werden mit einem Spaten Bodenproben (15 bis 20 cm tief) entnommen.

Es wird allgemein beobachtet, dass die mit einer Sprinkleranlage ausgestatteten Plätze zu viel bewässert werden - vor allem dann, wenn diese integriert ist. Rasen ist robust. Er kann sich an eine raue Umgebung anpassen. Ungeachtet der Tatsache, dass eine Überwässerung die Entwicklung des unerwünschten einjährigen Rispengrases fördert (siehe oben), kann sie zu einer anaeroben Zone (ohne Luft) führen und verursachen, dass das Wurzelsystem sich nach oben bildet.

Man sollte eine Überwässerung vermeiden; allerdings ist es auch nicht sinnvoll, die Wasserzufuhr zu sehr aufzuteilen; die physiologische Funktion der Pflanzen könnte sich ruckartig bilden und Entwicklungsverzögerungen hervorrufen.

Kurz gesagt, Bewässerung ist vor allem eine Sache der Beobachtung und des gesunden Menschenverstands.

WICHTIG

Um Jungpflanzen gut zu bewässern:

- kleine (3-5 l/m²) und häufige (alle 2 Tage) Wassergaben

Um einen entwickelten Rasen gut zu bewässern:

- mehr Menge (15-20 l/m²) als Häufigkeit;
- die Frequenz je nach Wetterbedingungen und Bodenart (± filternd) anpassen;
- die Bewässerung an den tatsächlichen, anhand von Bodenproben (15 cm tief, Spaten) festgestellten Bedarf anpassen;
- bei den ersten Anzeichen des Welkens eingreifen;
- die Bewässerung vorzugsweise in der Nacht oder am frühen Morgen durchführen.

WORUM GEHT ES?

Die Nutzungsfrequenz bezieht sich auf die Intensität der Belastung des Rasens durch die Spieler.

WESHALB?

Je häufiger ein Platz genutzt wird, desto mehr Pflege ist erforderlich, damit er in einem guten Zustand bleibt. Allerdings ist die Pflanze lebendig und hat wie alle Lebewesen Grenzen, die auch die beste Pflege nicht umgehen kann.

MIT WELCHEN MITTELN?

Die Nutzungsfrequenz wird durch die Berechnung der wöchentlichen Nutzungsdauer bestimmt.

WIE?

Die maximale Nutzungsdauer, die ein Rasenplatz verträgt, hängt ab von:

- der praktizierten Sportart (Fußball, Rugby, Hockey);
- den Spielern (Erwachsene oder Kinder) und der Anzahl Spieler;
- den Wetterbedingungen;
- der Gestaltung des Platzes (bearbeitetes Substrat oder rustikaler Boden, Effizienz der Drainage, Vorhandensein einer Sprinkleranlage, usw.);
- dem vegetativen Zyklus des Rasens (Vegetationsperiode oder Ruhephase);
- der Regelmäßigkeit und der Qualität des Unterhalts (sehr wichtig).

Die Planung hinsichtlich der Nutzung der Plätze sollte also diesen Kriterien angepasst werden.



Zustand des Platzes	Januar/Februar	März/April	Mai/August	September/Oktober	November/Dezember
Trockener Platz	4 Std.	12-14 Std.	12-16 Std.	12-14 Std.	4-6 Std.
Nasser Platz	2-3 Std.	8-10 Std.	8-10 Std.	8-10 Std.	2-4 Std.
Wassergesättigter Boden	1,5 Std.	2-4 Std.	2-4 Std.	2-4 Std.	1,5 Std.
Frost	Abgeraten	/	/	/	Abgeraten
Auftauender Boden	Verboten	/	/	/	Verboten

Tab. 8: Durchschnittliche wöchentliche Nutzungsdauer durch 22 erwachsene Fußballer für einen Platz in gutem Zustand, entwässert, mit Bewässerungssystem, den Wetterbedingungen und der Jahreszeit entsprechend korrekt unterhalten

Wenn der Unterhalt hochwertig und angemessen durch kompetentes und gut ausgerüstetes Personal geschieht, kann man gegebenenfalls die angegebene Nutzungsdauer überschreiten. Aufgrund von Erfahrungswerten kann dann die maximale Spielzeit im Hinblick auf die erwünschten Aspekte des Platzes bestimmt werden.

Regelmäßige und qualitativ hochwertige Platzpflege und ein effizientes Entwässerungssystem können die jährliche Nutzungsdauer, die der Platz ohne Beeinträchtigung vertragen kann, erhöhen.

Unterhalt des Platzes	Stunden/Jahr
Sehr guter Unterhalt UND gute Entwässerung	350 - 400
Durchschnittlicher Unterhalt UND/ODER durchschnittliche Entwässerung	200 - 250
Schlechter Unterhalt UND/ODER schlechte Entwässerung	125 - 175

Tab. 9: Maximale Nutzungsdauer je nach Qualität des Platzes und/oder des Entwässerungssystems

WORUM GEHT ES?

Die Nutzungsfrequenz (siehe vorheriges Kapitel) ist ein quantitatives Merkmal, das angibt, wie intensiv ein Rasenplatz genutzt wird. Die Nutzung an sich ist ein qualitatives Merkmal.

WESHALB?

Je schlechter ein Platz genutzt wird, umso mehr Pflege wird benötigt, um ihn zu erhalten oder wieder instand zu setzen. Pflanzen sind auch Lebewesen und haben, wie alle Lebewesen, ihre Grenzen, selbst wenn die besten Unterhaltspraktiken angewandt werden. Die richtige Nutzung ist eine Frage des guten Willens und der Vernunft, die jedoch nicht immer mit den sportlichen Anforderungen kompatibel ist. Die Kapazitäten, die ein Sportrasenplatz besitzen muss, um die Belastungen durch bestimmte Übungen, bei denen einzelne Stellen des Rasens extrem durch Tritte beansprucht werden (Hindernisparcours, Slalom, Abstützen an immer der gleichen Stelle, ...) variieren je nach Saison doch auch entsprechend der herrschenden Witterungsbedingungen. Nicht selten wird festgestellt, dass Narben, die durch eine einzige Übung unter bestimmten Bedingungen entstanden sind, für mehrere Monate auf der Oberfläche des Spielfeldes sichtbar und schädlich bleiben.

MIT WELCHEN MITTELN?

- Nutzer (Sportpersonal, Spieler, ...) über die Folgen einer unangemessenen Nutzung des Rasens bei ungünstigen Bedingungen schulen und informieren;
- Trainer und Konditionstrainer darauf aufmerksam machen, dass bestimmte Übungen den Rasen sehr stark belasten;
- Eine flexible Planung zur Nutzung des Rasens vorsehen, um sich den jeweiligen Wetterverhältnissen anpassen zu können;
- Die Planung zur Nutzung der Plätze, wenn möglich, einer vom Sportpersonal unabhängigen Person anvertrauen, die in der Lage ist, zu beurteilen, welche Belastung man einem Platz nach ausschließlich agronomischen und meteorologischen Kriterien zumuten kann;
- Die Regeln zur Nutzung der Plätze in der Allgemeinen Geschäftsordnung des Clubs festlegen;
- Die Behörden (Verband, Provinzialkomitee, usw.), die die Wettkämpfe organisieren, sensibilisieren und über Ausfälle von Spielen bei zu hohem Risiko einer Schädigung der Spielfelder entscheiden;

WIE?

- Die Übungen anpassen je nachdem, wie viele lokale Extrembelastungen der Platz aushält; andernfalls die Übungen auf die Bereiche des Platzes verlagern, die weniger beansprucht werden (neutrale Stellen, in den Ecken, hinter dem Tor usw., auf mit Rasen bepflanztem Gelände außerhalb des Spielfeldes).
- Die Nutzung der Spielfelder vermeiden, wenn die Erde wassergesättigt ist, bei starken Niederschlägen, bei Frost oder Tauwetter.
- Wenn die Spielfeldoberfläche (die oberen 2 cm) dabei ist, aufzutauen, die tieferen Schichten jedoch noch gefroren sind, ist der Rasen am empfindlichsten, trocknet leichter aus und es bildet sich eher Schlamm.
- Bestimmte, stark belastende Übungen bei sehr feuchtem Rasen vermeiden, ja sogar ganz auf die Nutzung eines Platzes bei starker Nässe oder Frost verzichten. Dies verlängert die Nutzungsdauer bei guten Bedingungen auf einen längeren Zeitraum.



Abb. 34 : Einige Beispiele von Schäden, die durch « stark belastende » Übungen für den Rasen entstehen

WUSSTEN SIE SCHON?

In der Englischen « Premier League »:

- müssen die Trainer vor Nutzung des Rasens das Einverständnis des « Greenkeeper » einholen,
- legt der « Greenkeeper » des ausrichtenden Clubs, den Aufwärmbereich vor dem Spiel für beide Teams fest,
- dürfen die Torhüter den Torraum beim Aufwärmen vor dem Match nicht nutzen.

ÄhrenschieDen (oder Ährenschieben): Bei den Gräsern, Stadium bei dem der Blütenstand (Ähre oder Rispe) aus der Blattscheide des letzten Blattes herausdrängt.

Auswaschen: Austragen der mineralischen Elemente durch Wasser. Einige Elemente sind diesem Phänomen mehr ausgesetzt als andere: Stickstoff und Schwefel, die nicht vom Boden festgehalten werden, sind besonders anfällige Elemente. Calcium, Magnesium und Kalium sind in geringerem Maße betroffen, Phosphor wird kaum ausgewaschen.

Bestockung: Entwicklungsmethode vieler Gräser, die darin besteht mehrere Ausläufer am Haupttrieb, der aus dem Samen entstanden ist, zu entwickeln.

Ca: chemisches Symbol für Kalzium

Düngung: Erhaltung oder Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch Zugabe von Düngemitteln, in organischer (Kompost, organische Dünger, ...) und mineralischer (Mineraldünger, ...) Form.

Einkeimblättrige: botanische Klassifizierung, auch Monokotyledonen genannt. Es handelt sich um Pflanzen, deren Samen eine einzige Kotyledone hat. Die Pflanzen dieser Klasse haben lange schmale Blätter, mit parallelen Adern versehen. Gräser sind die bekanntesten Einkeimblättrigen.

Eisenchlorose: Mangelerscheinung bei Pflanzen (zu wenig verfügbares Eisen). Die Blätter verfärben sich gelb. Dies kommt daher, weil mit Hilfe des Eisens das Blattgrün (Chlorophyll) synthetisiert wird.

Fe: chemisches Symbol für Eisen.

Filz: organische Schicht an der Oberfläche des Bodens, die das Eindringen von Wasser und Luft und die Absorption von Mineralstoffen durch die Pflanze verhindert. Er besteht aus verschiedenen organischen Ablagerungen (Schnittgut, ...) und abgestorbenen Stücken aus den Wurzelsystemen der Gräser.

Humus: im Boden vorhandene organische Substanz, die aus dem Abbau von abgestorbenen organischen Stoffen entsteht. Humus bildet die Grundlage für Fruchtbarkeit und Schutz im Boden.

K: chemisches Symbol für Kalium.

Humushaltig: sagt man über einen Boden, der viel Humus enthält.

KAK: Die Kationenaustauschkapazität (KAK) ist die Fähigkeit des Bodens, Nährstoffe zu speichern und wieder abzugeben.

Kation: positives geladenes Atom oder Atomgruppe (z.B. Mg⁺⁺, NH₄⁺).

Kolloide: Substanz, die aus sehr feinen Teilchen besteht, die in einer Flüssigkeit verteilt sind. Sie helfen bei der Bildung von stabilen Aggregaten, die der Bodenstruktur dienen.

Körnergrößenanalyse: Klassifizierung der Bodenminerale nach ihrer Größe und Bestimmung des Prozentsatzes von jedem Bestandteil (Ton, Lehm, Sand, Kies, Steine).

Kotyledone: auch Keimblatt genannt. Es handelt sich um das Blatt des pflanzlichen Embryos.

Krytogamisch: sind Krankheiten, die durch Pilze entstehen.

Lignin: organischer Stoff, der in die pflanzliche Zellwand (vor allem Holz) eingelagert wird und dadurch die Verholzung der Zelle bewirkt; so wird die Pflanze gefestigt. Durch die Komplexität seiner Zusammensetzung baut sich Lignin nur schwer und langsam im Boden ab.

ligninhaltig: nennt man eine Pflanze, die ihre Statur durch die Anwesenheit von Lignin in der Zellwand erhält.

Mg: chemisches Symbol für Magnesium

N: chemisches Symbol für Stickstoff

P: chemisches Symbol für Phosphor

Penetrometrische Messung: Sie dient zur indirekten Messung der mechanischen Festigkeit (Verdichtung) des Bodens.

Rhizom: unterirdisch wachsender Knollen mit Wurzelsystem, der jedes Jahr eine oder mehrere Pflanzenstiele hervorbringt und somit für die Ausbreitung der Pflanze sorgt.

Süßgräser: sehr homogene Pflanzenfamilie der Klasse der Einkeimblättrigen. Gräser und Getreide gehören zu dieser Familie. Sie sind meist schlankwüchsig und verfügen über lange, dünne, durch Knoten gegliederte Halme, parallelnervige, lange Blätter und oft unauffällige, einfache Blütenstände, die selbst in Ähren (Raygras) oder in Rispen (Rispengras) angeordnet sind.

Zweikeimblättrige: botanische Klassifizierung, auch Dykotylenen genannt. Es handelt sich um Pflanzen, deren Samen zwei Kotyledonen haben. Die Pflanzen dieser Klasse haben breite Blätter mit konvergierenden Adern.

3 Blatt-Stadium: Wachstumsstadium der Graspflanzen, das erreicht wird sobald man drei vollständige Blätter beobachten kann.

BIBLIOGRAFIE

L'encyclopédie des gazons.

- Verlag: Société Française des Gazons

L'essentiel des terrains en gazon naturel.

- Collection Les Indispensables
- Verlag: Terrains de sports

Beratung:

Koordinationsbüro der Provinz zur Unterstützung beim Unterhalt von Sportrasenplätzen

Provinzialer Sportkomplex Naimette-Xhovémont

Boulevard Léon Philippet 83 in 4000 Lüttich

Tel.: 04/237.30.25

Fax: 04/237.30.29

E-Mail: luc.ruelle@provincedeliege.be

Sachbearbeiter: Luc Ruelle, Erster Attaché – Agraringenieur

Analysen:

Provinziale Station für landwirtschaftliche Analysen

Rue de Dinant 110 in 4557 Tinlot

Tel.: 085/24.38.00

Fax.: 085/24.38.01

E-Mail: spaa@provincedeliege.be

Sachbearbeiter: Dominique Vanvyve, Erster Attaché - Agraringenieur

