



BUNDESLIGA

QUALITÄTSSICHERUNG FÜR STADIONRASEN

Arbeitsbuch für das Greenkeeping in der Bundesliga und 2. Bundesliga

Inhalt

Zwei Perspektiven auf den Stadionrasen	4
1. Einleitung	6
2. Grundlagen: Anforderungen an ein Rasenspielfeld im Lizenzfußball	8
2.1 Spielfeldabmessungen, Hindernisfreier Abstand und Nebenflächen	8
2.2 Linierung	10
2.3 Schnitthöhe der Rasenfläche	12
2.4 Schnittqualität	12
2.5 Rasenmuster	12
2.6 Rasennarbe	14
2.7 Bewässerung	14
2.8 Aufwärmen der Spieler und der Schiedsrichterteams	15
2.9 Rasentausch	18
2.10 Weitere Anforderungen	19
3. Einheitliches Bewertungssystem I: Messverfahren	23
4. Einheitliches Bewertungssystem II: Sport	44
5. Greenkeeping Award „Pitch of the Year“ der Bundesliga und 2. Bundesliga	46
6. Fort- und Weiterbildung	47
7. Kontakte und Quellen	50
8. Expertenkommission der Bundesliga	51
9. Anhang	52
9.1 Leitfaden zum Rasentausch einer Sportrasenfläche	52
9.2 Best-Practice-Handreichung für Greenkeeper bei American-Football-Veranstaltungen im Stadion	56
9.3 Hybridrasen-Bauweisen	57
9.4 Pitch Protection Plan (Beispiel)	59
Impressum	60

Zwei Perspektiven auf den Stadionrasen

Aus Sicht von Marvin Wanitzek (Spieler Karlsruher SC)

Im modernen Profifußball wird viel über Taktik, Fitness und Technologie gesprochen. Ein entscheidender Erfolgsfaktor wird dabei oft unterschätzt: die Qualität des Rasens.

Ein hochwertiger Rasen ist die Grundlage für attraktiven und erfolgreichen Fußball. Er ermöglicht präzises Passspiel, saubere Ballkontrolle und hohe Spielgeschwindigkeit. Gleichzeitig trägt eine professionelle Spielfläche dazu bei, die Belastung für Gelenke und Muskeln zu reduzieren und das Verletzungsrisiko zu minimieren.

Nicht nur im Stadion, sondern auch auf den Trainingsplätzen spielt die Rasenqualität eine zentrale Rolle. Spieler können ihre technischen und taktischen Fähigkeiten nur unter optimalen Bedingungen bestmöglich entwickeln.



Die Investition in moderne Rasenpflege ist daher weit mehr als eine Frage der Optik. Sie ist eine Investition in Leistung, Gesundheit und langfristigen sportlichen Erfolg.

Wer Spitzenleistungen erwartet, muss auch Spitzenbedingungen schaffen. Ein erstklassiger Rasen ist deshalb keine Nebensache, sondern ein wichtiger Bestandteil des professionellen Fußballs.

Marvin Wanitzek spielt seit der Saison 2017/18 für den Karlsruher SC. Der Kapitän der Karlsruher zählt seit Jahren zu den prägenden Gesichtern des Vereins und absolvierte bislang mehr als 400 Pflichtspiele für den KSC

Aus Sicht von Sebastian Hoeneß (Cheftrainer VfB Stuttgart)

Optimale Trainings- und Spielflächen sind im Profifußball die Grundvoraussetzung für erfolgreiches Arbeiten. Qualität im Training beginnt immer auch mit der Qualität des Untergrunds. Nur wenn die Plätze in einem entsprechenden Zustand sind, können Inhalte vermittelt, Abläufe verinnerlicht und Spieler weiterentwickelt werden.

Der Rasen ist weit mehr als nur ein Spielfeld – er ist ein entscheidender Leistungsfaktor. Die Beschaffenheit beeinflusst Geschwindigkeit, Passqualität, Bewegungsabläufe und letztlich auch die Intensität jeder Trainingseinheit. Gleichzeitig trägt ein hochwertiger Platz wesentlich dazu bei, das Verletzungsrisiko zu minimieren und die Belastung für die Spieler optimal zu steuern.

Die Anforderungen an Trainings- und Spielflächen sind hoch und werden kontinuierlich größer. Dichte Spielpläne, unterschiedliche Witterungsbedingungen und die intensive Nutzung der Plätze stellen enorme Herausforderungen dar. Dass wir dennoch Tag für Tag unter bestmöglichen Bedingungen arbeiten können, ist in erster Linie das Verdienst der Greenkeeper.

Ihre Arbeit findet oft im Hintergrund statt, ist für unseren Alltag und unseren sportlichen Erfolg aber von zentraler Bedeutung. Mit Fachwissen, Erfahrung und einem hohen Maß an Engagement schaffen sie die Grundlage dafür, dass wir auf dem Platz unsere Leistung abrufen können. Dabei ist auch die enge Abstimmung zwischen Trainerteam und Greenkeeping entscheidend – nur im gemeinsamen Austausch können die Anforderungen aus dem Trainings- und Spielbetrieb optimal mit den Gegebenheiten des Rasens in Einklang gebracht werden.



Ich habe großen Respekt vor der Professionalität und der Leidenschaft, mit der die Greenkeeper ihre Aufgaben erfüllen. Ihr Beitrag wird häufig unterschätzt, ist aber unverzichtbar für modernen Profifußball auf höchstem Niveau.

Sebastian Hoeneß ist seit April 2023 Cheftrainer des VfB Stuttgart. In seiner bisherigen Amtszeit gewann er mit dem VfB 2025 den DFB-Pokal und führte die Mannschaft zweimal in die UEFA Champions League

1. Einleitung

Der Stadionrasen ist weit mehr als nur die Oberfläche eines Spielfelds. Er ist Arbeitsgrundlage, Aushängeschild und ein zentrales Qualitätsmerkmal des professionellen Fußballs. Er ist Basis für die sportliche Integrität des Wettbewerbs in der Bundesliga und 2. Bundesliga – und an ihm zeigt sich in besonderer Weise, wie professionell, vorausschauend und verantwortungsvoll moderne Stadion- und Spielbetriebsorganisation heute gedacht werden muss.

Mit der Neuauflage 2026 der Broschüre „Qualitätssicherung für Stadionrasen – Arbeitsbuch für das Greenkeeping in der Bundesliga und 2. Bundesliga“ tragen wir dieser Entwicklung erneut Rechnung. Die Rahmenbedingungen für die Pflege und Sicherung hochwertiger Rasenspielflächen sind in den vergangenen Jahren noch komplexer geworden: steigende Belastungen, technologische Weiterentwicklungen, unterschiedliche bauliche und klimatische Voraussetzungen an den 36 Standorten sowie zusätzliche Nutzungen durch weitere Veranstaltungsformate verlangen nach klaren Standards, belastbaren Methoden und einem hohen Maß an Fachkompetenz.

Kein Stadion gleicht dem anderen. Architektur, Belichtungsverhältnisse, Luftzirkulation, geografische Lage, Witterung, wirtschaftliche Rahmenbedingungen und die Frequenz zusätzlicher Veranstaltungen beeinflussen die Bedingungen für den Stadionrasen in erheblichem Maße. Gerade diese Vielfalt macht deutlich, dass Qualitätssicherung im Greenkeeping nicht allein über Erfahrung, sondern vor allem über systematische Analyse, verlässliche Messverfahren und einen kontinuierlichen Austausch von Wissen und Praxis gelingen kann.

Von den Greenkeeping-Teams der Clubs wird erwartet, dass sie über die gesamte Saison hinweg ein Spielfeld bereitstellen, das sowohl sportfunktional als auch optisch höchsten Ansprüchen genügt. Ein qualitativ hochwertiger Rasen ist Voraussetzung für ein attraktives Spiel, für faire sportliche Entscheidungen und nicht zuletzt für die Gesundheit der Spieler.

Vor diesem Hintergrund hat der Ligavorstand, heute das Bundesliga-Präsidium, bereits im Jahr 2011 die Bildung einer Expertenkommission beschlossen. Ziel war und ist es, die Rasenqualität in den Stadien der Bundesliga und 2. Bundesliga fachlich eng zu begleiten, einheitlich zu bewerten und stetig weiterzuentwickeln. Dieser Ansatz hat sich bewährt: Die Rasenspielflächen in unseren Stadien haben sich zu einem sichtbaren Qualitäts- und Imagefaktor entwickelt, der national wie international hohe Anerkennung findet.

Die vorliegende Neuauflage 2026 ist das Ergebnis der Arbeit eines interdisziplinär besetzten Expertenteams aus Vertreterinnen und Vertretern von Bundesliga und DFB, Clubs, Stadionbetreibern, Wissenschaft und weiteren Fachbereichen. Gemeinsam wurde das Arbeitsbuch mit Blick auf aktuelle Anforderungen überprüft, weiterentwickelt und an entscheidenden Stellen ergänzt. Damit bleibt es ein praxisorientiertes und zugleich fachlich fundiertes Instrument für die hochprofessionelle Arbeit in den Stadien der beiden höchsten deutschen Spielklassen.

Besonders hervorzuheben sind die Weiterentwicklungen im Bereich der Qualitätssicherung und Dokumentation. Mit dem neuen Methodenbuch als erweitertem Werkzeug für die Greenkeeper im neu gestalteten Kapitel 3 werden die anzuwendenden Messmethoden für Muss- und Optional-Kriterien kompakt, nachvollziehbar und praxisnah beschrieben. Damit stärkt die Broschüre nicht nur das gemeinsame Qualitätsverständnis, sondern unterstützt auch die Vergleichbarkeit, Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse über alle Standorte hinweg.

Zugleich rückt ein weiteres Thema stärker in den Mittelpunkt: die Frage nach einer nachhaltigen Spielfeldbewirtschaftung. Greenkeeping bewegt sich heute im Spannungsfeld von Spitzenqualität, Ressourceneffizienz und gesellschaftlicher Verantwortung. Der heutige Greenkeeper ist daher auch Experte für den verantwortungsvollen Einsatz von Wasser, Energie und Materialien, für technische Innovationen, für emissionsärmere Prozesse und für die langfristige Sicherung leistungsfähiger Infrastrukturen.

Nachhaltigkeit umfasst dabei ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gleichermaßen. Für die Praxis im Stadion bedeutet das: Lösungen müssen leistungsfähig, wirtschaftlich tragfähig und zukunftsorientiert sein. Gerade in Bereichen wie Rasenheizung, Bewässerung, Belichtung, Belüftung, Pflegemaschinen, Düngung, Saatgut und Rasentausch eröffnen Innovationen neue Möglichkeiten, Qualität und Ressourcenschonung miteinander zu verbinden.

Hinzu kommen neue Anforderungen durch die Mehrfachnutzung moderner Stadien. Konzerte, andere Sportveranstaltungen und zusätzliche Eventformate erhöhen die Beanspruchung der Spielflächen und erfordern eine noch präzisere Planung, schnellere Regenerationsprozesse und vorausschauende Pflegekonzepte. Auch hierfür will diese Broschüre Orientierung geben – mit Standards, Handlungshilfen in Form neuer Anhänge und dem Anspruch, bewährtes Wissen für aktuelle Herausforderungen nutzbar zu machen.

Unser besonderer Dank gilt allen Mitgliedern der Expertenkommission sowie den Greenkeeping-Teams in den Stadien der Bundesliga und 2. Bundesliga. Mit ihrer Erfahrung, ihrer Präzision und ihrem täglichen Einsatz schaffen sie die Voraussetzungen dafür, dass Spitzenfußball auf höchstem Niveau möglich ist. Die Neuauflage 2026 dieses Arbeitsbuchs versteht sich deshalb nicht nur als fachliche Handreichung, sondern auch als Anerkennung einer Arbeit, die oft im Hintergrund stattfindet und doch unverzichtbar für das Spiel ist.

Wir sind überzeugt, dass das vorliegende Arbeitsbuch auch in seiner Neuauflage 2026 einen wichtigen Beitrag dazu leisten wird, gemeinsames Qualitätsverständnis weiter zu schärfen, Entwicklungen zu begleiten und praxisnahe Orientierung für die tägliche Arbeit zu bieten. Es verbindet Erfahrung mit Fortschritt, Standards mit Innovation und Qualität mit Verantwortung – im Sinne eines fairen, attraktiven und zukunftsfähigen Spielbetriebs.



*Herzlichst
Ihr Ansgar Schwenken*

Ansgar Schwenken
Direktor Spielbetrieb & Fans



*Herzlichst
Ihr Yannik Stamer*

Yannik Stamer
Stellvertretender Leiter
Wettbewerbsorganisation & Stadion

2. Grundlagen: Anforderungen an ein Rasenspielfeld im Lizenzfußball *

Die Anforderungen an ein Rasenspielfeld im Lizenzfußball sind umfassend. Diverse Themen müssen berücksichtigt werden: von der Abmessung des Spielfelds über Rasenmuster, Linierung und Schnitthöhen der Rasenflächen bis hin zu ihrer Beregnung. Mindestens ebenso wichtig sind der Umgang mit dem Aufwärmen der Spieler und der Schiedsrichterteams auf dem Rasenspielfeld sowie der Austausch des Rasens.

2.1 Spielfeldabmessungen, Sicherheitszone und Nebenflächen

Definitionen

Nutzbare Sportfläche: Fläche entsprechend den Wettkampfbregeln einschließlich der aus Sicherheitsgründen erforderlichen Sicherheitszone. Die Sicherheitszone besteht aus a) Sicherheitsabstand und b) hindernisfreiem Abstand.

Sicherheitsabstand: allseitiger Abstand um das Spielfeld. Spielfeld und Sicherheitsabstand sind in einem einheitlichen Belag auszuführen (DIN 18035-1).

Hindernisfreier Abstand: zusätzlicher Bereich, der von jeglichen Hindernissen freizuhalten ist. Ein anderer Belag als der des Spielfeldes ist zulässig (DIN 18035-1).

Das Rasenspielfeld muss über die

Abmessungen der Linierung	105 x 68 m
----------------------------------	-------------------

verfügen. Dabei sind für den Spielfeldbereich mindestens die folgenden *Sicherheitsabstände* aus Naturrasen zu beachten und einzuhalten:

Rasenfläche hinter Torlinien	mind. 2,00 m
Rasenfläche neben Seitenlinien	mind. 1,00 m

Für die Sportfläche aus Naturrasen ergeben sich somit die folgenden Mindestmaße:

Bruttofläche	109 x 70 m
Spielfeld	105 x 68 m

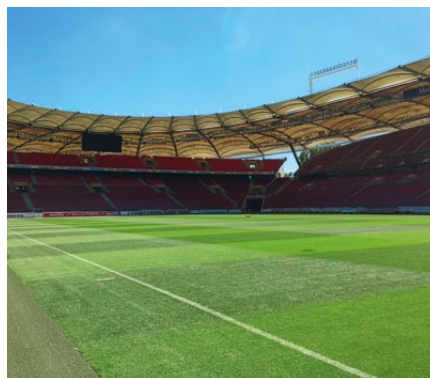
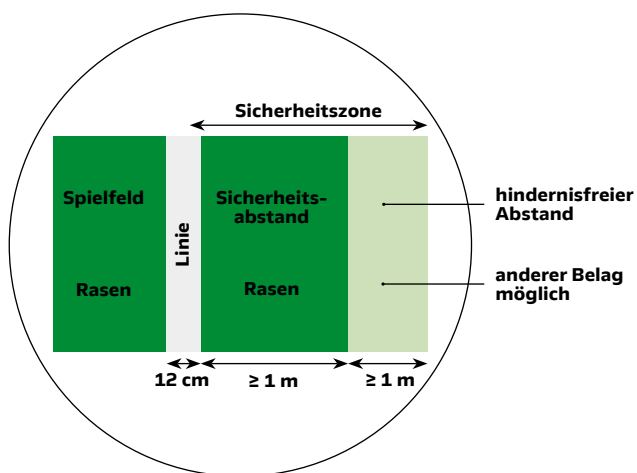
*Die Angaben beziehen sich auf den nationalen Spielbetrieb in der Bundesliga und 2. Bundesliga und können von internationalen Spielbedingungen teilweise abweichen.

Hinweis: Der Spielfeldbereich muss genügend Platz für Aufwärmbereiche hinter den Toren bieten. Die FIFA empfiehlt mind. 4 m Rasenfläche hinter Torlinien (Soll 5 m) und mind. 3 m Rasenfläche neben Seitenlinien (Soll 4 m).

Die Abstände für den nach DIN 18035-1 geforderten zusätzlichen hindernisfreien Abstand sind mit 2,00 m hinter den Torbereichen und 1,00 m an den Seiten als Mindestmaß einzuhalten.

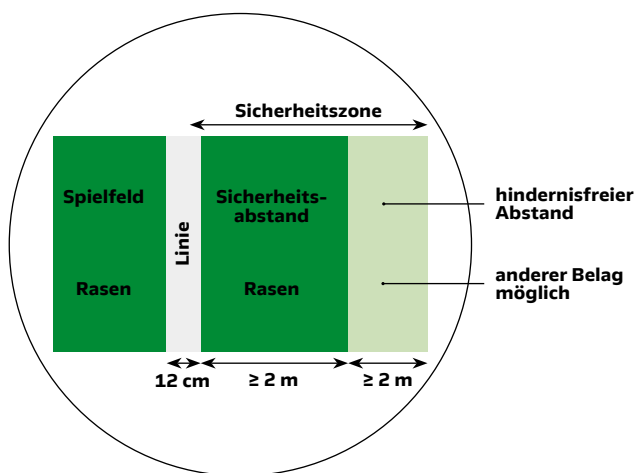
Die Belagsart des hindernisfreien Abstands und der Nebenflächen muss sich nach den Anforderungen der Nutzung dieser Flächen richten. Hierbei ist aus Sicht der Bundesliga neben einem befestigten Belag, z. B. Betonpflaster, die Verwendung von Kunststoffrasen möglich.

Grundriss Seitenauslinie



Sicherheitszone Seitenlinie
(Foto: H. Nonn)

Grundriss Torauslinie



Sicherheitszone hinter Tor
(Foto: H. Nonn)

2.2 Linierung

Die Linierung des Spielfelds erfolgt nach den Fußballregeln des DFB, hier Regel 1: das Spielfeld.

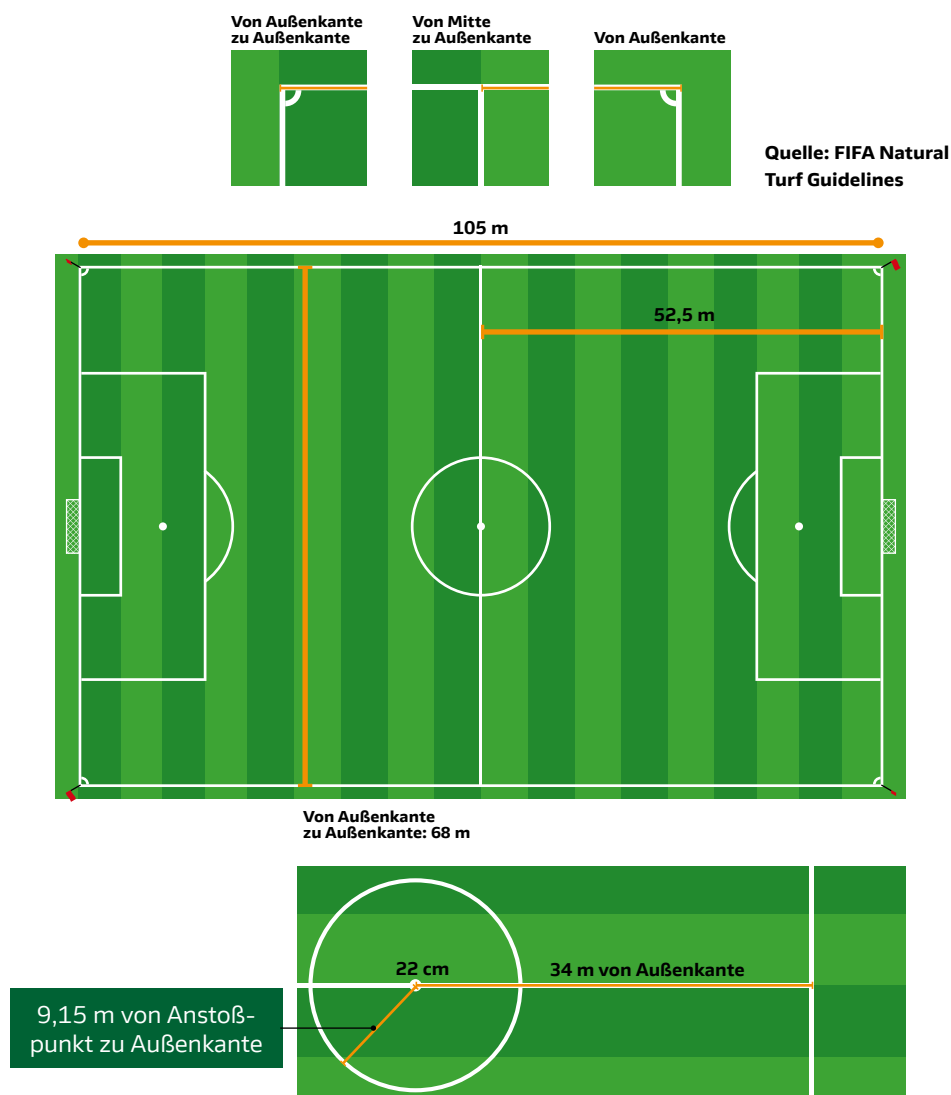
Es wird festgelegt, dass die Linienbreite mind. 10 cm und max. 12 cm betragen darf. Die Torlinie ist ebenso breit wie die Torpfosten und die Querlatte.

Alle Linien (Tor-, Seitenlinien und Mittellinie), Begrenzungslinien (Tor-, Straf-, Eckraum), Kreise (Mittel-, Teil- und Viertelkreis) und Punkte (Elfmeter- und Mittelpunkt) müssen deutlich sichtbar sein.

Der Elfmeter- und der Mittelpunkt sind mit einem Durchmesser von 22 cm zu markieren. In der Regel ist mit einer wasserlöslichen weißen Farbe zu markieren. Die Markierung hat so zeitig zu erfolgen, dass die Linierungsfarbe bis zum Spielbeginn abgetrocknet und regenfest ist. Die Markierung der Linien im Winter bei Schnee sollte in der Farbe Blau, alternativ in Leuchtfarbe Orange erfolgen.

Weiterhin ist zu beachten, dass Fahnen auf Höhe der Mittellinie grundsätzlich nicht vorgesehen sind.

Die Maße gelten von der Außenkante der Linien, da die Linien selbst zum Spielfeld gehören. Die elf Meter zwischen Elfmeterpunkt und Torlinie werden von der Mitte des Elfmeterpunkts zur hinteren Kante der Torlinie gemessen.



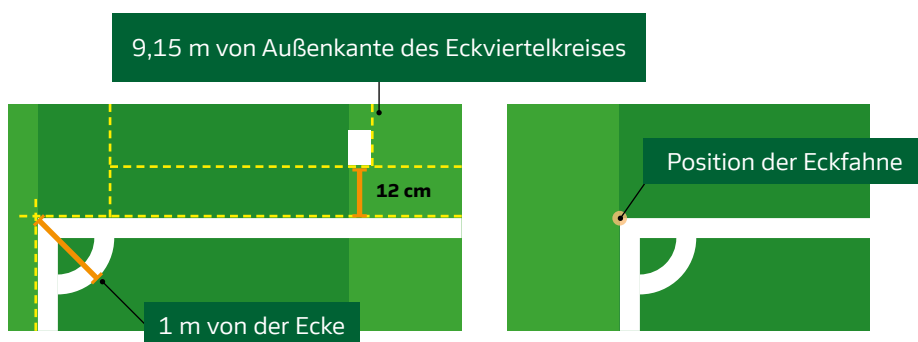
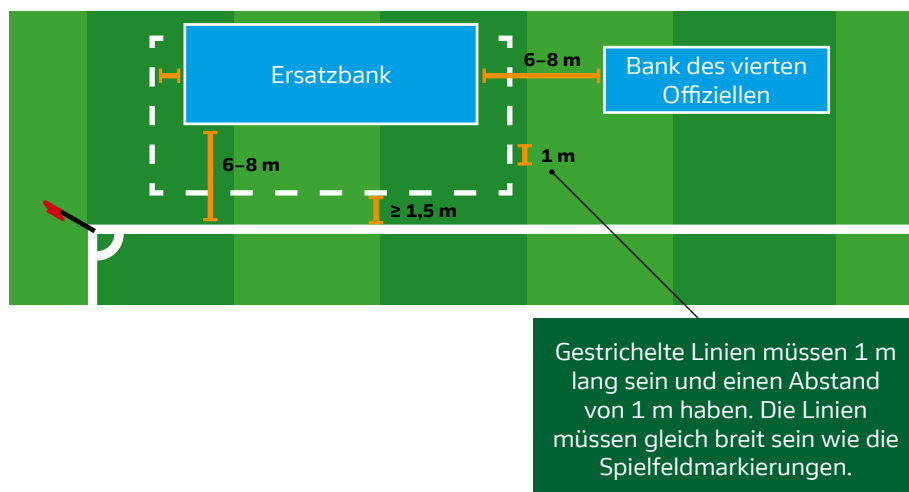
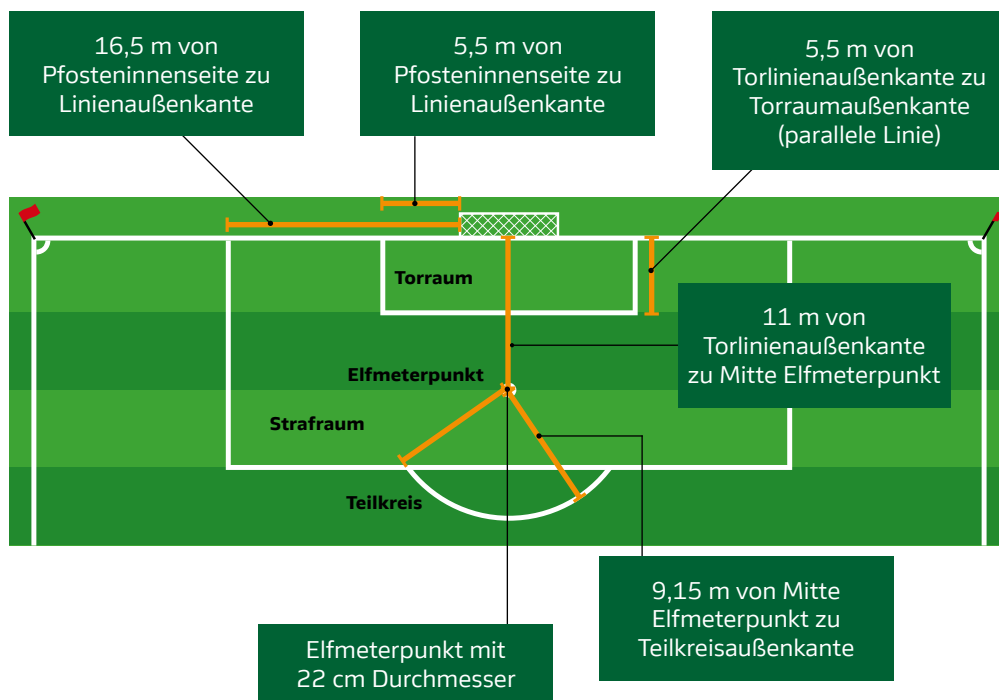
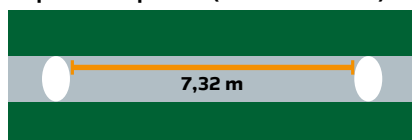
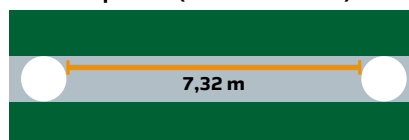


Abbildung 57: Abmessungen und Positionierung des Eckviertelkreises und Eckbereichs, der optionalen Abstandsmarke für Eckstöße sowie der Eckfahne

Elliptische Torpfosten (Ansicht von oben)



Runde Torpfosten (Ansicht von oben)



2.3 Schnitthöhe der Rasenfläche

Der Schnitt der Sportrasenfläche ist in der Regel bei Trockenheit auszuführen. Nur wenn es absolut nicht zu vermeiden ist, z. B. aufgrund anhaltender Niederschläge und erheblichen Längenwachstums, muss auch bei Feuchtigkeit geschnitten werden, dann aber mit größter Vorsicht und u. U. mit Handmäher und Auffangkorb.

Die Schnitthöhe sollte am Spieltag zwischen 25 und 28 mm betragen.

Hinweis zur UEFA-Empfehlung:

Die Rasenhöhe bei Naturrasen sollte grundsätzlich höchstens 30 mm betragen, und die gesamte Rasenfläche muss gleich hoch geschnitten sein. Die Rasenhöhe sollte für die Trainingseinheit und das Spiel dieselbe sein.

In Ruhepausen, zur Regeneration der Rasenfläche oder bei Krankheiten der Rasenfläche sowie in den Wintermonaten kann eine Schnitthöhe von 35 mm sinnvoll sein. Die Schnittrichtung ist im Pflegeturnus immer wieder zu ändern. Die Schnittfrequenz erfolgt je nach Witterung und Jahreszeit unterschiedlich. Der Rückschnitt sollte in der Wachstumsperiode regelmäßig unter Einhaltung der $\frac{1}{3}$ -Regel erfolgen. Diese besagt: Es sollte maximal $\frac{1}{3}$ der Aufwuchshöhe abgeschnitten werden.

2.4 Schnittqualität

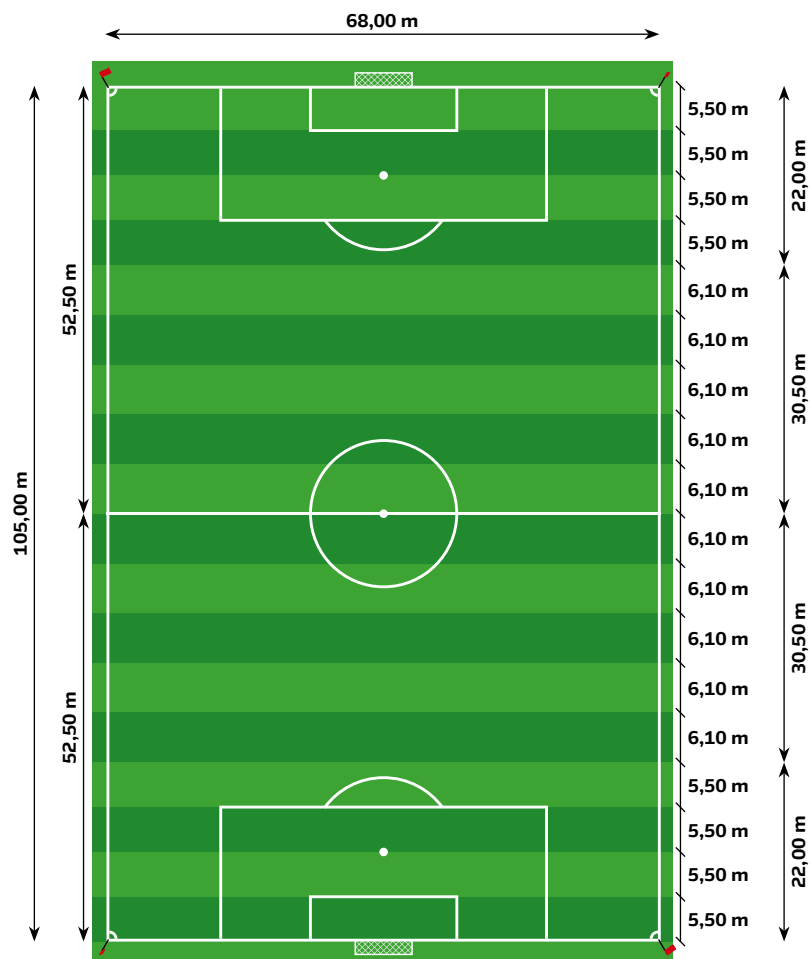
Aus botanischer Sicht wirkt sich das Mähen zunächst negativ auf Gräser aus. Es führt dazu, dass die transpirierende und produzierende Blattmasse vorübergehend verringert und das Wurzelwachstum und die Wasseraufnahme gehemmt werden. Die Pflanze produziert weniger Kohlenhydrate und wird durch den Schnitt gestresst. Gleichzeitig entstehen durch die Schnittstellen Eintrittsmöglichkeiten für Krankheitserreger. Zudem erhöht sich kurzfristig der Wasserverlust über die Schnittkante. Eine höhere Qualität des Schnittes kann den abiotischen Stress der Gräser reduzieren.

Die Schnittqualität wird durch die Bauart des Mähers, den Schliff und die Anzahl der Messer sowie deren Geometrie bestimmt. Zusätzlich ist die richtige Einstellung von Untermesser und Spindel ein wichtiger Faktor für die Schnittqualität.

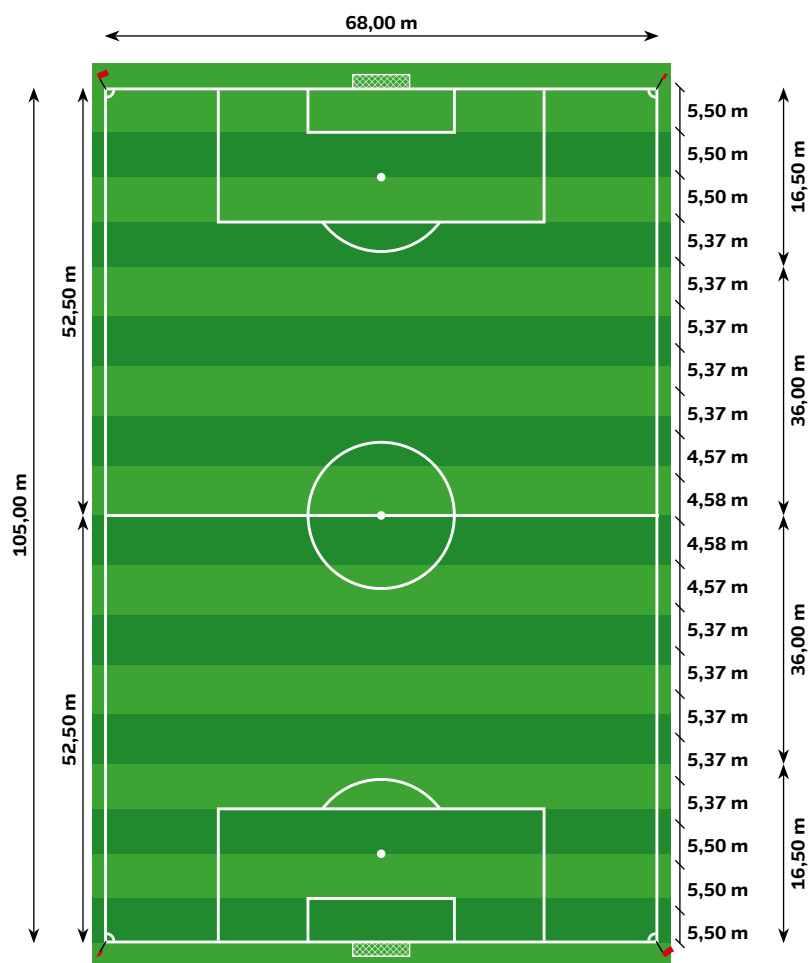
Ein optisch hochwertiger Rasenschnitt zeichnet sich dadurch aus, dass die Grashalme sauber, glatt, homogen und auf eine gleichmäßige Höhe gekürzt werden. An der Schnittkante der Grashalme sollten die Ausfransungen, Quetschungen und Rissbildungen, welche zu einer bräunlich gelben Färbung führen, geringgehalten werden. Ein regelmäßiger Messerschleiff und gegebenenfalls ein Austausch der Messer wird im Sinne einer besseren Schnittqualität empfohlen.

2.5 Rasenmuster

Um ein einheitliches Bild in der Bundesliga und 2. Bundesliga zu gewährleisten, soll das Muster parallel zu den Torlinien angelegt sein, da somit das Positionsspiel für die Schiedsrichterinnen und Schiedsrichter sowie die Schiedsrichterassistentinnen und -assistenten besser unterstützt wird. Der Rasen sollte gleichmäßig ohne Abstufungen in geraden Linien über die Rasenbreite, das heißt parallel zur Torlinie, gemäht sein. Eine der nachfolgenden Systemskizzen soll hierbei auch bei Spielen der Bundesliga und 2. Bundesliga angewendet werden.



Systemskizze für Spiele der UEFA Champions League, UEFA Europa League und UEFA Conference League (Grafik: UEFA)



Systemskizze der FIFA (Grafik: FIFA)

2.6 Rasennarbe

Die Qualität der Rasennarbe wird nicht nur durch den Farbaspekt und die Narbendichte, sondern in hohem Maße auch durch die Scherfestigkeit bestimmt.

Farbaspekt

Der Farbaspekt der Rasenfläche ist ein Spiegelbild der Nährstoffversorgung und kann durch gezielte Düngung beeinflusst werden. Angestrebt wird ein dunkelgrüner Farbaspekt, der aber jahreszeitlich unterschiedlich sein kann und entsprechend den kleinklimatischen Bedingungen im Stadion und den pflanzenphysiologischen Bedingungen angepasst werden muss.

Narbendichte

Die Narbendichte einer Grasnarbe wird durch die projektive Bodendeckung, also den Deckungsgrad der Fläche mit Rasengräsern, bestimmt. Für die Rasenflächen der Bundesliga und 2. Bundesliga wird der bestmögliche Deckungsgrad gefordert. Es soll durch geeignete Maßnahmen der Unterhaltungspflege wie die Nachsaat oder den partiellen/vollständigen Austausch der Rasenfläche sichergestellt werden, dass eine dichte, geschlossene Grasnarbe gegeben ist.

Scherfestigkeit der Oberfläche

Die Scherfestigkeit wird durch die Zusammensetzung, den Feuchtegehalt und die Wasserdurchlässigkeit der Rasentragschicht, die Filzbildung an deren Oberfläche sowie die Narbendichte und Durchwurzelung beeinflusst. Hinzu kommen Auswirkungen der Nutzung (z. B. kleinflächige Abscherungen), Verdichtungen oder unterschiedliche Entwicklungszustände der Rasenfläche durch Licht und Schatten.

Ballrollverhalten

Um die Qualität einer Rasenfläche beurteilen zu können, ist neben der Ebenföächigkeit, der Narbendichte und der Scherfestigkeit das Ballrollverhalten entscheidend. Die FIFA empfiehlt die Testmethode gemäß dem „Handbook of Test Methods“.

2.7 Bewässerung

Die Bewässerung soll grundsätzlich witterungsangepasst und in Abhängigkeit von den kleinklimatischen Verhältnissen im Stadion durchgeführt werden. Durch die in der Bundesliga und der 2. Bundesliga installierten leistungsföähigen Bewässerungsanlagen ist i. d. R. eine gleichmäöige Bewässerungsverteilung gewährleistet.

Der Heimclub stellt eine ausreichende Bewässerung des Spielfelds im Vorfeld der Partie sicher. Bei trockenem Wetter hat der Heimclub das Spielfeld mindestens zu den folgenden drei Zeitpunkten zu bewässern:

- im Zeitraum zwischen 90 und 60 Minuten vor dem Anstoö,
- unmittelbar nach dem Aufwörmern der Mannschaften vor dem Spiel,
- in der Halbzeitpause.

Das Spielfeld darf darüber hinaus zu weiteren Zeitpunkten bewässert werden, sofern die Schiedsrichterin/der Schiedsrichter und beide Clubs zustimmen. Die finale Entscheidung zur Bewässerung des Spielfelds obliegt dem Heimclub nach Maßgabe der vorstehenden Regelung.

Hinweis zur UEFA-Regelung:

Der Zeitplan für die Bewässerung des Spielfelds am Spieltag muss vom gastgebenden Verein/nationalen Verband im Vorfeld des Spiels kommuniziert werden.

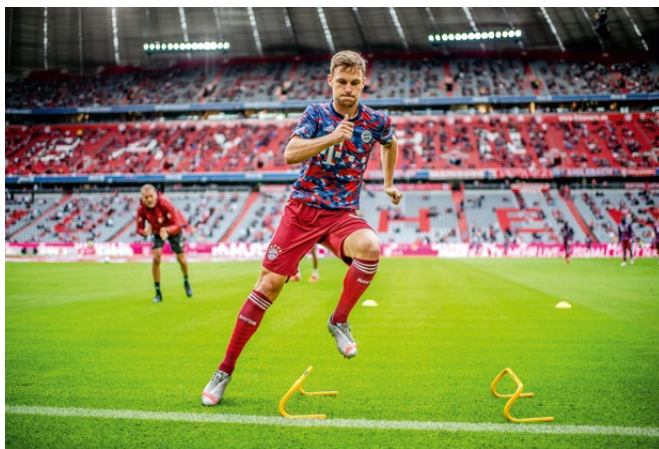
Grundsätzlich muss die Bewässerung des Spielfelds 60 Minuten vor dem Anstoß abgeschlossen sein. Eine zusätzliche Bewässerung (d. h. das Befeuchten der Rasenoberfläche) zwischen 60 Minuten vor dem Anstoß und dem Anstoß kann jedoch erfolgen, sofern das im Stadion installierte Sprinklersystem dies technisch zulässt:

- zwischen 10 und 5 Minuten vor dem Anstoß; und/oder
- während der Halbzeitpause (für maximal 5 Minuten).

Der Schiedsrichter ist jederzeit berechtigt, Änderungen am Bewässerungsplan zu verlangen.

2.8 Aufwärmen der Spieler und der Schiedsrichterteams

Sowohl vor als auch während des Spiels wird das Rasenspielfeld inklusive der Sicherheitszone von Spielern zum Aufwärmen genutzt. Dabei kann es jedoch zu Beschädigungen der Rasenfläche kommen. So absolvieren die Spieler beispielsweise häufig intensive Trainingseinheiten wie Sprints oder „Fünf gegen zwei“ auf Rasenbereichen, die im Schatten liegen – die aber aus pflanzenphysiologischer Sicht eher kritisch sind, weil der Rasen dort deutlich anfälliger für Schädigungen ist. Problematisch ist es auch, wenn das Torwarttraining auf dem bereits stark geschädigten Rasen im Torraum stattfindet. Hier entstehen 70 Prozent der vorhandenen Schäden durch Aufwärmübungen.



Beim Aufwärmen vor dem Spiel kann es zu Beschädigungen des Rasenspielfelds kommen (Foto: Bundesliga/Getty Images/Thomas Eisenhuth)

Aufwärmen der Spieler vor dem Spiel und während der Halbzeitpause

Um solche vor Spielbeginn und während der Halbzeitpause kurzfristig irreparablen Schäden zu vermeiden – und um den sportlichen Wettbewerb zu gewährleisten –, muss das Rasenspielfeld bestmöglich geschont werden und der Pitch-Protection-Plan des Greenkeeping-Teams ist zu beachten. Einige Beispiele:

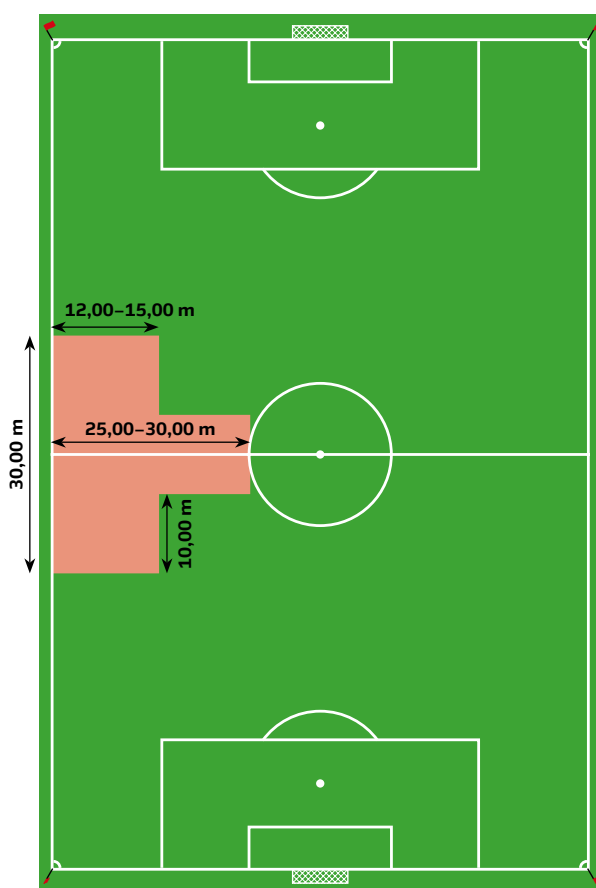
- Sprintübungen und Warm-up sollten außerhalb der Spielfläche durchgeführt werden. Gleiches gilt auch für Übungen nach dem Spiel.
- Das Warm-up für den Torwart findet vor bereitgestellten mobilen Toren statt. Sind mobile Tore vorhanden, müssen diese genutzt werden.
- Die Mittelachse ist der am stärksten belastete Bereich und sollte so weit wie möglich von der Spielvorbereitung ausgenommen werden.

Der Pitch-Protection-Plan (siehe auch Anhang 9.4) wird vom Greenkeeping-Team im Einvernehmen mit dem oder der Sportverantwortlichen des Clubs erstellt und in den Umkleiden ausgehängt.

Aufwärmzonen für das Schiedsrichterteam vor dem Spiel

Der Heimclub hat die Schiedsrichterinnen und Schiedsrichter über die Spielfeldbereiche zu informieren, die nach Möglichkeit geschont werden sollen, und entsprechend einen geeigneten Bereich zum Aufwärmen für das Schiedsrichterteam zu reservieren.

Außerdem sollte der Arbeitsbereich der Schiedsrichterassistentin 1 bzw. des Schiedsrichterassistenten 1 durch eine gestrichelte Linie (50 cm lange Striche im Abstand von 1 Meter von der Technischen Zone bis zur Eckfahne) markiert und an den Abstand der Technischen Zone zur Seitenlinie (Soll 1,5 Meter) angepasst sein, wenn der Aufwämbereich für die Ersatzspieler und den Fitnesstrainer bzw. die Fitnesstrainerin an der Seitenlinie festgelegt ist.



Bereich für das Aufwärmen der Schiedsrichterteams vor dem Spiel (Grafik: UEFA Pitch Quality Guidelines 2021)

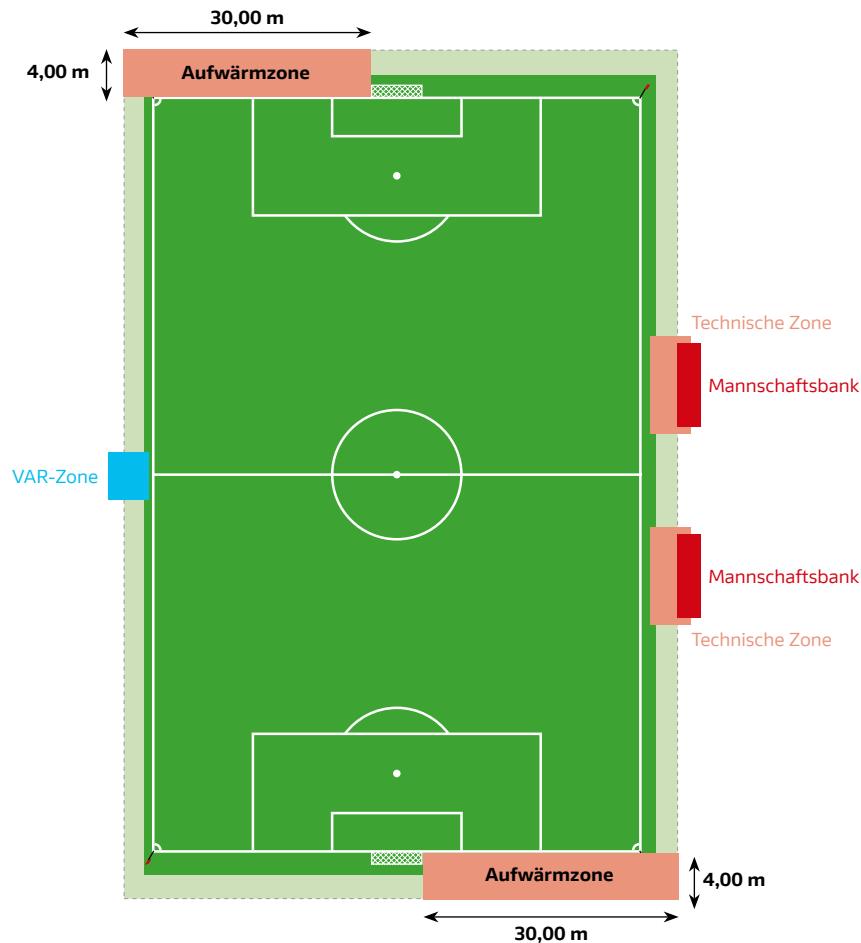
Aufwärmzonen der Ersatzspieler während des Spiels

Während des Spiels ist es Ersatzspielern gestattet, die Technische Zone zu verlassen, um sich aufzuwärmen. Die Schiedsrichterin bzw. der Schiedsrichter bestimmt, wie viele Ersatzspieler sich gleichzeitig aufwärmen dürfen. Pro Team dürfen sich maximal sechs Spieler gleichzeitig aufwärmen.

Es muss ein Aufwämbereich für die Ersatzspieler entlang der Seitenlinien oder hinter dem Tor zur Verfügung stehen. Das Aufwärmen hat hinter den beiden Toren auf beiden Seiten des Spielfelds auf der der Schiedsrichterassistentin bzw. dem Schiedsrichterassistenten gegenüberliegenden Seite zu erfolgen. Die Festlegung der Flächen muss mit den Sport- und Medienbelangen konform gehen.

Flächengröße Aufwärmzone**Soll 30 x 4 m**

Überdies sollten die Aufwärmzonen für die Ersatzspieler die gleiche Oberfläche wie das Spielfeld haben. Ist dies nicht der Fall, muss das Flächenmaterial für Fußballstollen geeignet sein und einen Kraftabbau von mindestens 45 % aufweisen.

**Zusätzliche Anforderungen bei UEFA-Wettbewerben**

Es müssen zwei Aufwämbereiche für Ersatzspieler festgelegt werden, einer für jede Mannschaft auf derselben Seite wie die jeweilige Teambank. Die Aufwämbereiche müssen aus Natur- oder Kunststoffrasen bestehen und idealerweise gleich beschaffen sein wie das Spielfeld. Die beiden Aufwämbereiche müssen dieselbe Oberfläche haben und gleich groß (idealerweise jeweils 4 x 20 m bzw. 3 x 25 m) sein, damit sich gleichzeitig fünf Ersatzspieler und ein Fitnesstrainer pro Mannschaft dort aufhalten können. Sind solche Bereiche nicht auf derselben Seite des Spielfelds wie die jeweilige Teambank verfügbar, muss eine Lösung hinter dem Tor und hinter den Werbebanden (falls vorhanden) gefunden werden.

In Stadien, in denen sich die Aufwämbereiche direkt neben dem Spielfeld befinden, ist die Einrichtung eines Sicherheitskorridors unmittelbar hinter der Seitenlinie erforderlich. Dieser muss grundsätzlich mindestens 1 m breit und wie folgt gekennzeichnet sein:

- gestrichelte Linie (50 cm lange Striche in einem Abstand von je 1 m) in einem dezenten Farbton derselben Farbe wie die Oberfläche, auf der die Striche angebracht werden;
- vom seitlichen Rand der technischen Zone bis zur Eckfahne. Für Aufwämbereiche verwendeter Kunststoffrasen muss von hoher Qualität, gut gepflegt und sicher am Boden befestigt sein.

Training im Stadion

Die Durchführung von Trainingseinheiten im Stadion am Tag vor dem Spiel sowie am Spieltag selbst ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen grundsätzlich kritisch abzuwägen. Dabei sind insbesondere der Schutz der Spielfläche sowie die Sicherstellung einheitlicher und fairer Spielbedingungen zu berücksichtigen. Durch die Vermeidung zusätzlicher Belastungen des Rasens können Beschädigungen, Unebenheiten und daraus resultierende Beeinträchtigungen des Spielbetriebs reduziert werden. Zugleich werden die organisatorischen, technischen und sicherheitsrelevanten Vorbereitungen des Stadions auf den Spieltag unterstützt.

2.9 Rasentausch

Bei abnehmender oder zu geringer Spielfeldqualität kann ein partieller oder kompletter Austausch der Rasendecke innerhalb der Spielsaison erforderlich werden. Auch Fremdveranstaltungen, die während der Saison auf dem Rasen stattfinden, können einen Rasentausch notwendig machen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn andere Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität aufgrund der Witterungsbedingungen oder unzureichender bzw. fehlender technischer Möglichkeiten keine zeitnahe Qualitätsverbesserung bewirken oder erwarten lassen.

In aller Regel erfolgt der Rasentausch mit Dicksoden (Fertigrasen mit größerer Schälldicke), die aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts eine sofortige Benutzung erlauben. Einige Fertigrasenproduzenten haben sich auf die Produktion dieser Dicksoden spezialisiert. Im Verbund mit Unternehmen des Sportplatzbaus sind sie, sorgfältige Planung vorausgesetzt, in der Lage, die Rasendecke eines kompletten Spielfelds in etwa drei bis fünf Arbeitstagen zu tauschen. Neben der Verlegung einer Naturrasensode werden mittlerweile immer mehr Hybridrasensoden verlegt. Die Planung, Vorbereitung und Ausführung werden analog der Verlegung einer Naturrasensode durchgeführt.

Das Stitching-System bietet eine weitere Möglichkeit, die Rasenqualität beim Rasentausch zu steigern. Dabei werden Kunststofffasern in den neu verlegten Naturrasen eingestochen und verbessern somit deutlich die Scherfestigkeit und Ebenheit des Spielfelds.

Zur Absicherung des Erfolgs des Rasentauschs sind u. a. rechtzeitig Überlegungen zu folgenden Punkten anzustellen:

- Terminierung, Zeitplan
- Art und Umfang von Vorarbeiten
- Finanzierung
- Auswahl und Begutachtung des Fertigrasens
- Entfernen der Rasendecke
- Aufbereitung der Rasentragschicht
- Verlegen von Fertigrasen
- Kontrollprüfungen
- Baustellenabwicklung

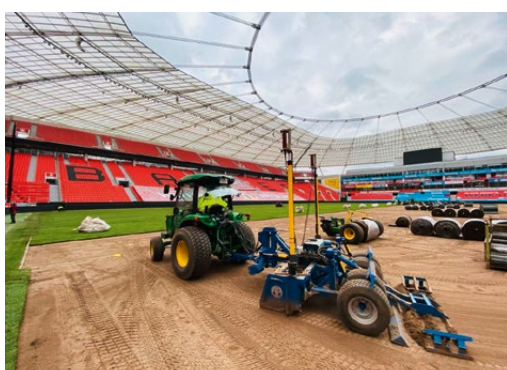
Der im Anhang aufgeführte Leitfaden zum Rasentausch soll beispielhaft die wichtigsten Überlegungen und Maßnahmen im Rahmen eines Rasentauschs vorstellen. Je nach Ausgangssituation können einzelne Punkte entfallen, weitere ergänzt werden. Weitere Informationen zu Fertigrasen enthalten die TL Fertigrasen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) (s. Kapitel 9.1).



Abgefräste Rasendecke
(Foto: O. Schneider)



Nivellieren des Planums
(Foto: A. Pfeiffer)



Aufarbeiten der Rasentragschicht
(Foto: G. Schmitz / Bayer 04 Leverkusen)



Verlegen der Dicksode
(Foto: O. Schneider)



Stitching der Rasenfläche
(Foto: F. Riesterer / VfB Stuttgart)



Nach dem Stitching der Rasenfläche
(Foto: C. Strachwitz / Hamburger SV)

2.10 Weitere Anforderungen

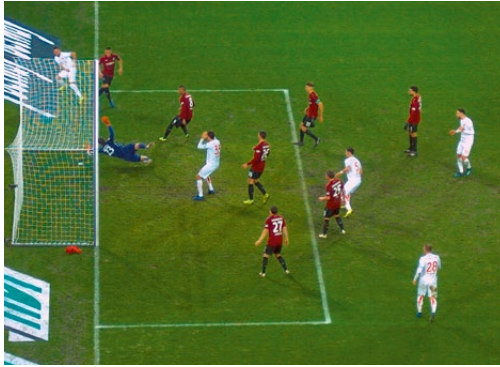
Fußballtore

Die zur Verwendung kommenden Fußballtore müssen mit Tornetzbügeln ausgestattet sein, Tiefe mindestens 2,00 m. Damit gewährleistet ist, dass die Kameras des Torlinientechnologiesystems den Ball bei der Überschreitung der Torlinie erkennen, müssen die Tornetze in Bundesliga und 2. Bundesliga folgende Anforderungen erfüllen:

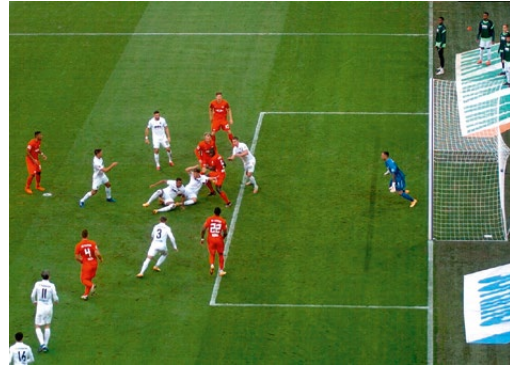
Materialdicke:	max. 4 mm
Maschengröße:	mind. 12 x 12 cm

Zur Kontrolle und für die Aufstellung der Tore muss eine Messlehre von 2,44 m Höhe in jedem Stadion vorhanden sein.

Mit Beginn der Saison 2015/16 wurde in der Bundesliga die Torlinientechnologie (TLT) eingeführt. Aktuell wird sie von der Sportec Solutions AG umgesetzt. Damit es zu keinen Missverständnissen in der Wahrnehmung des Zuschauers bei der Übertragung der TV-Replays kommt, muss beim Spielfeldaufbau sichergestellt sein, dass die Torpfosten lotrecht zur Platzoberfläche und parallel zur Torlinie stehen. Darüber hinaus muss darauf geachtet werden, dass die Torlinie nicht breiter als die Torpfosten oder versetzt zu der Verankerung der Torpfosten ist.



**Die Torpfosten stehen lotrecht zur Platzoberfläche
(Foto: Bundesliga)**



**Die Torpfosten stehen parallel zur Torlinie
(Foto: Bundesliga)**

Ersatztor

Es wird das Vorhalten eines vollständig aufgerüsteten Tors (Tor mit Tornetzbügel und Netz) für den Spieltag gefordert. Dabei wird die Baugleichheit mit den aufgestellten Toren vorausgesetzt.

Beschaffenheit von Netzen

Es sollen weiße Netze und weiße Tore verwendet werden für eine geringe Beeinträchtigung der (Kamera-)Sicht und zur Erfüllung der Anforderungen der Torlinientechnologie. Zudem muss möglichst dünnes Garn (max. 4 mm Breite) verwendet werden, bei einer Maschenweite von mindestens 12 x 12 cm, und die Netzbefestigungen dürfen die (Kamera-)Sicht auf Torpfosten und Querlatte nicht verdecken.

Rasenheizung

Im Rahmen der Lizenzierung ist der Einbau einer Rasenheizung gefordert, um den Boden frostfrei zu halten und somit gleiche Spielbedingungen zu gewährleisten.

Hierbei ist zu beachten, dass für den Spielbetrieb eine

Regelwärmeleistung von 900 bis 1.200 kW

sicherzustellen ist, wobei die regionalen Klimaverhältnisse für die Auslegung der Wärmeleistung entscheidend sind. Bei gleichzeitigem Betrieb der Heizanlage für die

Versorgung der Warmbereiche Gebäude und der Rasenfläche darf der Wert 900 kW

für die Wärmeleistung der Rasenheizung nicht unterschritten werden.

Maschinen- und Geräteausstattung, Personal

Um die Rasenfläche nach der Nutzung wiederherzustellen und kontinuierlich zu pflegen, müssen geeignete Maschinen und Geräte vorgehalten werden. Die nachfolgende Liste gibt einen Überblick über jene Geräte, die mindestens vorhanden sein sollten, damit ein Spielfeld über die Saison ordnungsgemäß instandgehalten werden kann. Es handelt sich keineswegs um eine vollständige Liste; spezielle Anforderungen oder Maßnahmen erfordern zusätzliche technische Ausstattungen:

- **Spindelmäher (Hand oder Aufsitz) mit Aufnahme/Fangkorb**
- **Sichelmäher (Hand oder Aufsitz) mit Aufnahme/Fangkorb**
- **Aerifiziergerät (Hand oder Anbau)**
- **Lockerungsgerät (Anbau)**
- **Traktor**
- **Düngerstreuer (Hand oder Anbau)**
- **Besander**
- **Feldspritze (Flüssigdüngung, Pflanzenschutz)**
- **Sämaschine**
- **Markierungsgerät**
- **Stopfensetzer**
- **Rasengabeln o. ä.**
- **Rasenkehrmaschine**
- **Sodenschneider**
- **Blasgeräte**
- **Schneeschieber**
- **Ventilatoren**

Neben der technischen Ausstattung sind die im Rahmen des regelmäßigen Qualitätsmonitorings erforderlichen Messgeräte und -instrumente vorzuhalten.

Für die Instandhaltungsarbeiten vor und nach Spielen benötigt es jedoch nicht nur entsprechende Geräte und Maschinen, sondern auch ausreichend geschultes Personal.

Der genaue Personalbedarf hängt davon ab, wie viele Maschinen und sonstige Arbeitsgeräte zur Verfügung stehen und welche Arbeitsleistung diese aufweisen, ob externe Personen einen Teil der Rasenpflege übernehmen und ob das stadioneigene Personal noch andere Aufgaben zu erfüllen hat.

Für den reinen Stadionbetrieb ohne Trainingsplätze sollten mindestens zwei bis drei Geprüfte Greenkeeperinnen und Greenkeeper tätig sein plus zusätzlich sechs bis acht Helfende am Spieltag.

Für den Stadionbetrieb mit Trainingsplätzen werden mindestens sechs bis acht Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter benötigt (Geprüfte Greenkeeperinnen/Greenkeeper; Platzwartinnen/Platzwarte, Garten-/Landschaftsbauerinnen und -bauer) sowie weitere Helfende an den Spieltagen.

Bei den oben genannten Zahlen wird zugrunde gelegt, dass das Spielfeld zwischen zwei Spielen zeitnah wieder hergerichtet werden muss, dass an Spieltagen mit viel Koordinationsarbeit mit Bezug zum Spielfeld und daraus entstehender Arbeit zu rechnen ist und dass während der kurzen Zeitspanne in der Halbzeitpause das gesamte Spielfeld inspiziert und ausgebesert werden muss.

Rasenbelichtung

Die baulichen Besonderheiten moderner Fußballarenen, insbesondere hohe Tribünen und die Überdachung der Zuschauerränge, reduzieren den für das Gräserwachstum erforderlichen Lichteinfall. Dieser Energiemangel führt vor allem in den stärker beschatteten Bereichen sowie in den Wintermonaten zu lückenhaften Grasnarben und fehlendem Regenerationsvermögen.

In diesen Situationen kann der notwendige Lichtbedarf der Gräser mit mobilen Belichtungseinheiten sichergestellt werden. Unterschiedliche Größen der Einheiten ermöglichen eine maßgeschneiderte Belichtung des Rasens. Intensität und Dauer der Belichtung sowie die durch das Dauerwachstum verursachten zusätzlich notwendigen Pflegemaßnahmen erfordern vom Greenkeeping ein intensives Monitoring der Wachstumsfaktoren zur Optimierung der Rasenqualität.

Vor der Installation eines Belichtungssystems sind die hierfür erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen wie Strombedarf, Transportwege und Lagerort für die Belichtungseinheiten während des Spielbetriebs zu klären.

Hybrid-Sportrasensysteme

Die Bundesliga-Expertenkommission hat Hybrid-Sportrasensysteme für Sportflächen, auch als Armierungssysteme bezeichnet, wie folgt definiert: „Hybrid-Sportrasensysteme sind Rasenflächen, die aus Rasengräsern gebildet und bei denen zur Optimierung der Nutzungseigenschaften die Rasentragschicht und/oder die Rasennarbe teil- oder vollflächig armiert werden.“

Armierungssysteme können die Rasentragschicht durch eingemischte Materialien (z. B. starre oder elastische Fasern) sowie die Grasnarbe durch in sie hineinragende Kunststofffasern zusätzlich festigen. In Abhängigkeit vom jeweiligen Armierungssystem werden vor allem die Ebenheit, die Scherfestigkeit und der Erhalt der Narbendichte positiv beeinflusst.

Funktion und Dauerhaftigkeit eines Hybrid-Sportrasensystems hängen entscheidend vom Pflegemanagement ab. Art und Intensität der Pflegemaßnahmen müssen auf das System abgestimmt sein. Nach derzeitigem Erfahrungsstand ist eine auf den Standort und die Belastung ausgerichtete Rasenbelichtung eine weitere Voraussetzung für die dauerhafte Funktion und die Wirtschaftlichkeit eines Armierungssystems.

Mit den vorliegenden Anforderungen an das wettbewerbstechnische Qualitätskonzept für ein Rasenspielfeld im Lizenzfußball sind erste Qualitätskriterien formuliert. Weitere wichtige Themen einer qualifizierten Rasenpflege, wie

Wartungskonzept und Ressourcen, Leistungen durch Dritte, Betriebshof, Lagerflächen und Sodengarten

sind bisher nicht betrachtet worden. Umso wichtiger ist es aus Sicht der Bundesliga, dass alle Beteiligten den Erfahrungsaustausch fortsetzen. Das vorliegende Konzept soll als Grundlage zur Diskussion dienen und ist auf Anregungen zur Optimierung angewiesen, immer mit dem Ziel vor Augen, dauerhaft gute und annähernd gleiche Bedingungen für das Fußballspiel und den Wettbewerb zu bieten.

3. Einheitliches Bewertungssystem I: Messverfahren

Methodenbuch für das Greenkeeping in der Bundesliga und 2. Bundesliga

1. Einleitung	24
2. Messverfahren	25
2.1 Messpunkte	25
3. Muss-Kriterien	26
3.1 Projektive Bodendeckung (Narbendichte)	26
3.2 Wasserinfiltrationsrate	27
3.3 Drehwiderstand	28
3.4 Oberflächenhärte	30
3.5 Narbenhöhe	31
3.6 Wassergehalt	32
3.7 Ebenheit	33
4. Optional-Kriterien	34
4.1 Ballreflexion	34
4.2 Ballrollstrecke	35
4.3 Bodenverdichtung	37
4.4 Kraftabbau, Vertikale Verformung, Energierückgabe	38
4.5 Wurzellänge, Filzdicke	39
4.6 Unerwünschte Arten (Gräser/Kräuter)	40
4.7 NDVI	40
5. Weitere FIFA-Kriterien	41
6. Anforderungen Qualitätsparameter	42
6.1 Muss-Kriterien	42
6.2 Optional-Kriterien	43

1. Einleitung

Das einheitliche Bewertungssystem ist ein zentraler Bestandteil des Bundesliga-Qualitätssicherungssystems für Stadionrasen. Für das Qualitätsmanagement der Greenkeeping-Teams der Clubs sind insbesondere die zentral definierten Messparameter und standardisierten Messverfahren von Bedeutung. Sie bilden die sogenannten **Muss-Kriterien**.

Ergänzend dazu wurden – angelehnt an die Standards der FIFA – weitere objektiv messbare Qualitätsmerkmale als **Optional-Kriterien** aufgenommen. Durch regelmäßige Spielfeldanalysen sollen sie das Greenkeeping dabei unterstützen, die Qualität der Rasenflächen im Spiel- und Trainingsbetrieb dauerhaft zu sichern und gezielt weiterzuentwickeln.

Die erweiterte, datenbasierte Analyse ermöglicht es dem Greenkeeping, die eigene Arbeit nachvollziehbar zu dokumentieren, Ergebnisse zu überprüfen und notwendige Maßnahmen gezielt abzuleiten. Gleichzeitig liefern die erfassten Qualitätsparameter dem Sport objektive Grundlagen zur Bewertung spielrelevanter Eigenschaften wie z. B. Härte, Ebenheit oder Drehwiderstand.

Mit der Einbindung weiterer international anerkannter Qualitätsmerkmale wird zudem die Vergleichbarkeit mit den Standards anderer Ligen und Verbände verbessert.

Das vorliegende Methodenhandbuch beschreibt in kompakter Form die anzuwendenden Messmethoden für die **Muss- und Optional-Kriterien**. Weiterführende Informationen, insbesondere zu den technischen Spezifikationen der Messgeräte, sind dem „FIFA Quality Programme for Natural Playing Surfaces“ zu entnehmen.

Muss-Kriterien

1. Narbendichte
2. Wasserinfiltrationsrate
3. Drehwiderstand
4. Oberflächenhärte
5. Narbenhöhe
6. Wassergehalt
7. Ebenheit

Optional-Kriterien

1. Ballreflexion
2. Ballrollstrecke
3. Bodenverdichtung
4. Kraftabbau, Vertikale Verformung, Energierückgabe
5. Wurzellänge, Filzdicke
6. Unerwünschte Arten (Gräser/Kräuter)
7. NDVI

Für die folgenden Parameter, die der Kategorie **Weitere FIFA-Kriterien** zugeordnet werden, sind derzeit keine einheitlichen, verbindlichen Messmethoden vorgegeben.

- pH-Wert (Bodenreaktion)
- Nährstoffgehalte
- Leitfähigkeit
- Schädlinge
- Krankheiten
- Narbenfarbe

2. Messverfahren

Um durch regelmäßiges Monitoring eine hohe Qualität des Rasenspielfelds zu erhalten, gibt es diverse Messverfahren. Mit ihnen werden unter anderem projektive Bodendeckung (Narbendichte) des Rasens, die Oberflächenhärte, die Narbenhöhe, der Wassergehalt der Rasentragschicht, die Ebenheit und die Wasserinfiltrationsrate bestimmt. Mit Vorliegen einer reproduzierbaren Messmethodik und eines standardisierten Messgerätes wird der bisherige Parameter Scherfestigkeit durch den Parameter Drehwiderstand des Rasens abgelöst.

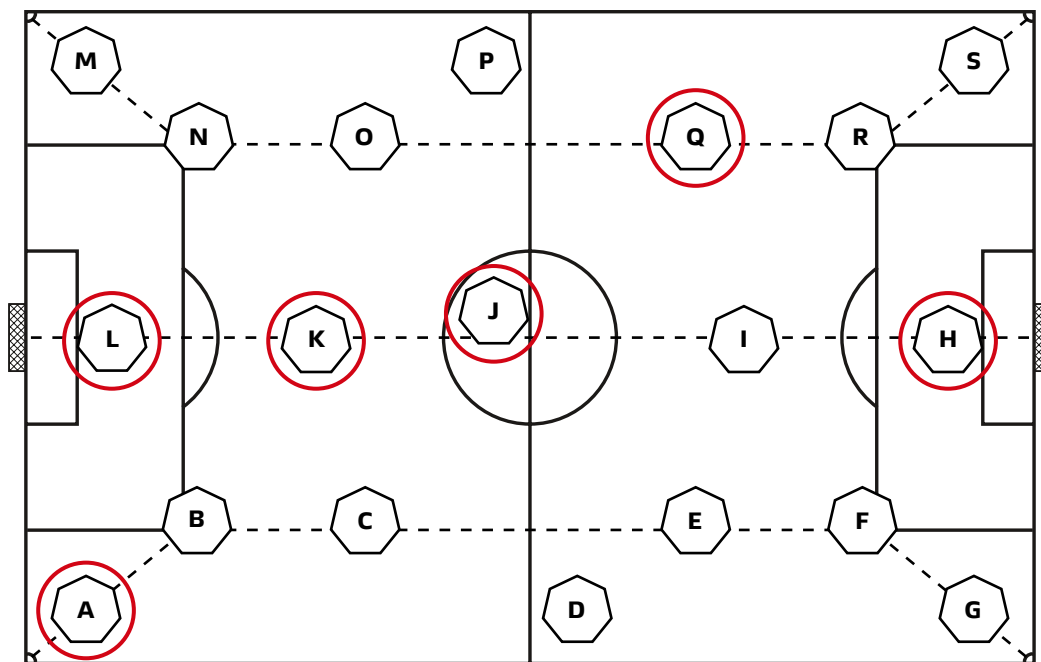
Zusätzlich zu den Messverfahren für diese Muss-Kriterien beschreibt das vorliegende Methodenbuch international anerkannte und vergleichbare Verfahren für die Messungen der Optional-Kriterien.

Die vorgegebene Häufigkeit der Messungen oder die Lage der Messstellen kann bei Bedarf erhöht bzw. ergänzt werden.

Die Prüfungen vor Ort sind unter den vorherrschenden meteorologischen Bedingungen durchzuführen. Einzige Ausnahme ist eine gefrorene Oberfläche.

2.1 Messpunkte

Die Lage der Messpunkte im Spielfeld ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.



Lage der 19 Messpunkte A bis S gemäß FIFA Rating System und Hauptmesspunkte (rot umrandet)
(Grafik: FIFA, bearbeitet)

3. Muss-Kriterien

3.1 Projektive Bodendeckung (Narbendichte)

Messprinzip

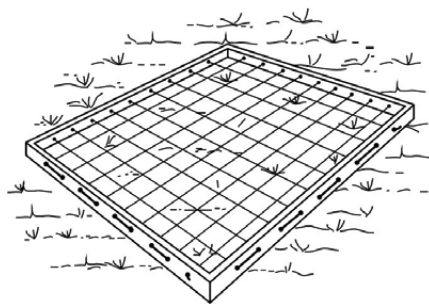
Die Bestimmung der projektiven Bodendeckung (Narbendichte) erfolgt in Anlehnung an DIN EN 12231.

Zur Bestimmung wird das Verfahren B „Bestimmung der Bodendeckung mit dem Rahmenquadrat“ angewandt. Das hierbei verwendete Rahmengitter erlaubt eine systematische Bestimmung der Bodendeckung. Hierdurch werden sowohl die erwünschten Rasengräser als auch im Bedarfsfall die unerwünschten Arten (Ungräser, Unkräuter) in ihren Flächenanteilen bestimmt (s. auch 4.9).

Messgerät

Rahmen, zwischen 0,75 x 0,75 m und 1,0 m x 1,0 m innerer Maße, mit Bindfaden, Kordel oder dünnem Draht unterteilt in 100 kleinere, gleich große Quadrate (s. Bild 1). Jede Unterteilung entspricht 1 % der gesamten Fläche.

Alternativ kann auch eine bildanalytische Bestimmung der Narbendichte mittels einer App (z. B. Canopeo) erfolgen. Hier sind jedoch die Lichtverhältnisse, insbesondere der Schattenwurf bei Sonneneinstrahlung, zu beachten.



Rahmen zur Bestimmung der Bodendeckung
(Grafik: DIN EN 12231)



Rahmen im praktischen Einsatz auf einer Fußballrasenfläche
(Foto: H. Nonn)

Messtermine

17 innerhalb einer Saison (vor jedem Spiel).

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

Durchführung der Messung

Aufrecht neben dem Prüfbereich stehend soll der Prüfer visuell den Anteil der Sportfläche bestimmen, der von lebenden Pflanzen, totem Material oder unbedecktem Boden eingenommen

wird, und, falls nötig, den von einer bestimmten Art bedeckten Bereich. Nur die lebenden Pflanzen sind als Bodendeckung zu werten. Totes Material und unbedeckter Boden werden, falls nötig, getrennt ermittelt. Überlappungen von lebendem Pflanzenmaterial dürfen nicht mehrfach gezählt werden.

Zunächst ist zu ermitteln, wie viele Unterteilungen im Rahmen voll sind von den Komponenten, die zu berücksichtigen sind. Die Anzahl der „vollen“ Unterteilungen wird als Prozentwert festgelegt. Hinzuaddiert wird die Summe der durch das visuelle Zusammenlegen nicht vollständig ausgefüllter Unterteilungen entstehenden vollen Unterteilungen.

Angabe der Messergebnisse

Das Ergebnis ist als prozentuale Bodendeckung durch vitales Gras anzugeben und, falls nötig, auch die Bodendeckung durch einzelne Arten (Gräser, Kräuter).

3.2 Wasserinfiltrationsrate

Messprinzip

Die Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate der Rasentragschicht erfolgt nach DIN EN 12616, Verfahren C, mit dem Doppelring-Infiltrometer.

Hierbei wird im Innenraum von zwei konzentrisch in die Rasentragschicht eingeschlagenen Zylindern Wasser angestaut. Der äußere Zylinder bildet einen Pufferbereich, der dazu dient, das seitliche Ausströmen des Wassers vom inneren Zylinder aus zu verhindern. Die vom inneren Zylinder aus in die Rasentragschicht einströmende Wassermenge wird gemessen.

Messgerät

Das Doppelring-Infiltrometer besteht aus einem die Messfläche umschließenden inneren Zylinder und einem äußeren Zylinder. Abweichend von der Norm können kleinere Zylinder verwendet werden. Mindestdurchmesser innerer Zylinder 15 cm, äußerer Zylinder 30 cm.

Messtermine

4 innerhalb einer Saison bzw. nach Bedarf.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: B, J, Q, H

Hinweis: Aus Effizienzgründen wird für die parallele Messdurchführung die Beschaffung von vier kompletten Messsets empfohlen.

Durchführung der Messung

Die Zylinder werden an den Messpunkten bis zu einer Tiefe von 50 ($\pm$ 5) mm in die Rasentragschicht eingeschlagen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die entlang der Grenzfläche Boden/Zylinder entstandenen Risse abdichten sind, indem der Boden um die Wand des Infiltrometers herum angedrückt wird.

In beiden Zylindern wird Wasser angestaut, bis die Menge des in den inneren Zylinder einströmenden Wassers konstant ist und der Wasserspiegel einen konstanten Wert erreicht. Dabei ist sicherzustellen, dass der Wasserspiegel im äußeren Zylinder höchstens um $\pm$ 2 mm vom Wasserspiegel im inneren Zylinder abweicht.

Anmerkung: Im Idealfall sollte die Infiltrationsrate bei hohem Feuchtgehalt des Bodens gemessen werden. In diesem Fall reicht eine Vorsättigung von 20 Minuten vor Beginn der Messungen aus.

Als Messprinzip hat sich in der Praxis die Zeitdauer bis zum Absinken des Wasserspiegels um 10 mm oder 20 mm erwiesen.

In beiden Fällen ist sicherzustellen, dass der Wasserspiegel im äußeren Zylinder um höchstens ± 2 mm vom Wasserspiegel im inneren Zylinder abweicht.

Pro Messstelle erfolgt in der Regel die Bestimmung der Infiltrationsmenge in zweifacher Wiederholung.

Nach der Durchführung der Messungen werden die Zylinder entfernt, damit das noch auf dem Boden anstehende Wasser seitlich abfließen und durch die Rasentragschicht versickern kann.



Doppelring-Infiltrometer in der Sättigungsphase (mit Schwimmer zur Bestimmung der Infiltrationsmenge) (Foto: H. Nonn)



Doppelring-Infiltrometer in der Messphase (mit Meterstab zur Bestimmung der Infiltrationsmenge) (Foto: H. Nonn)

Berechnung und Angabe der Messergebnisse

Die Wasserinfiltrationsmenge I_c , angegeben in Millimeter pro Stunde, wird mittels nachfolgender Gleichung berechnet:

$$I_c = \frac{F_{wc}}{t_c}$$

Dabei ist: F_{wc} das Absinken des Wasserspiegels (mm)

t_c die Zeitdauer für das Absinken des Wasserspiegels (h)

Beispiel für Messung und Berechnung:

Für das Absinken des Wasserspiegels um 20 mm wurden 12 min (= 0,2 h) benötigt.

$$F_{wc} = 20 \text{ mm}$$

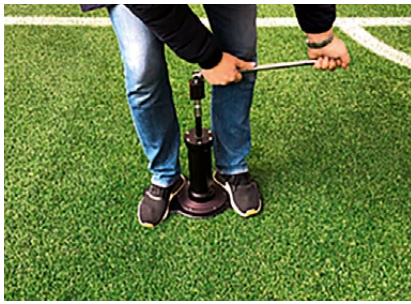
$$t_c = 0,20 \text{ h}$$

$$I_c = \frac{20 \text{ mm}}{0,20 \text{ h}} = 100,0 \text{ mm/h}$$

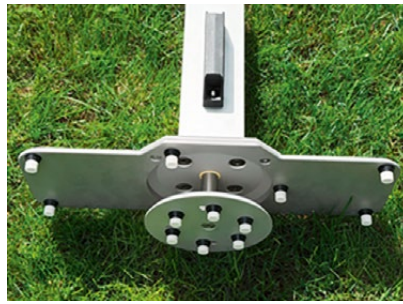
3.3 Drehwiderstand

Messprinzip

Der Drehwiderstand der Rasenfläche (Scherfestigkeit) definiert das gemessene Drehmoment, das erforderlich ist, um einen belasteten Fuß zu drehen, der flach auf der Rasenfläche steht. Dabei verläuft die Drehachse mittig zum Prüffuß und senkrecht zur Oberfläche.



Drehwiderstandsgerät beim Messvorgang (Foto: H. Nonn)



Prüffuß mit Stollen (Foto: O. Schneider)

Messtermine

Vor jedem Spiel.

Messpunkte

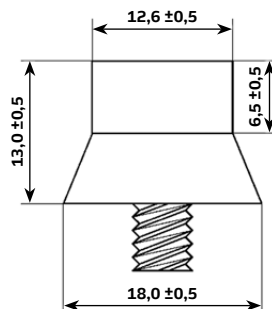
Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

Messgerät

Das Drehwiderstandsgerät verfügt über einen kreisförmigen Prüffuß mit einem Durchmesser von 150 ± 2 mm und sechs Fußballstollen, die in gleichen Abständen auf der Unterseite des Prüffußes in einem Radius von 46 ± 1 mm vom Mittelpunkt der Scheibe angeordnet sind.

Nach höchstens 50 Prüfungen ist die Länge der Stollen zu bestimmen. Wird bei einem Stollen festgestellt, dass die Länge weniger als 11 mm beträgt, sind alle Stollen zu ersetzen.

Ein digitales Drehmomentmessgerät mit einem Mindestbereich von 5-100 Nm und einer Auflösung von mindestens 0,1 Nm ist erforderlich.



Die zu verwendenden Fußballstollen müssen aus Kunststoff sein, eine Shore-A-Härte von 96 ± 2 aufweisen sowie den in der Grafik genannten Maßen entsprechen (Quelle: DIN 15301-1).

Durchführung der Messung

Vor der Durchführung jeder Prüfung ist sicherzustellen, dass die Scheibe und Stollen von allen Verunreinigungen befreit sind. Die prüfende Person steht auf der Grundplatte, drückt die Stollen der Grundplatte in die Oberfläche und stellt sicher, dass sie flach und stabil auf der Oberfläche steht.

Angabe der Messergebnisse

Die Messergebnisse sind als Einzelwerte (drei Wiederholungen) und als Mittelwert der einzelnen Messstellen in Nm (Newtonmeter) auf eine Kommastelle (z. B. 32,6 Nm) anzugeben.

3.4 Oberflächenhärte

Messprinzip

Die Qualitätsparameter Kraftabbau und Ballreflexion werden entscheidend durch die Härte bzw. Elastizität der Spielfeldoberfläche bestimmt. Eine bereits in anderen Ländern und neben Fußball auch für andere Ballsportarten eingeführte Technik zur Messung der Oberflächenhärte auf Rasenflächen ist der Einsatz des Clegg Impact Soil Tester (Clegg Hammer). Das Gerät misst die Verzögerung eines Fallgewichtes beim Auftreffen auf die Bodenoberfläche. Es ist bedienerfreundlich und erlaubt eine Vielzahl von Messungen in kurzer Zeit.

Messtermine

Vor jedem Spieltag.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A–S

Messgerät

Clegg Impact Soil Tester (Clegg Hammer) mit 2,25 kg Fallgewicht.

Durchführung der Messung

Die Messung selbst ist einfach und wenig fehlerträchtig: Das Fallgewicht wird bis zur Markierung in 45 cm Höhe hochgezogen und dann fallen gelassen. Die Oberflächenhärte wird in Gm (Gravitätseinheiten) angegeben. Abweichend zur DIN EN 14954:2006-01, in der die Oberflächenhärte nach fünf Schlägen an derselben Stelle definiert ist, darf nur ein Schlag pro Messstelle erfolgen. Dieser Wert entspricht eher den realistischen Nutzungsbedingungen als der Wert, der nach der Normvorgabe ermittelt wird.

Angabe der Messergebnisse

Die Messwerte können entweder in der digitalen Anzeige direkt abgelesen und manuell notiert oder im Nachgang zum Messdurchgang aus dem Speicher der Messeinheit via Bluetooth abgerufen werden.



**Clegg Impact Soil Tester
(Clegg Hammer), Fallrohr
mit Messeinheit (links) und
Fallgewicht (rechts)
(Foto: H. Nonn)**

3.5 Narbenhöhe

Messprinzip

Diese Prüfmethode beschreibt das Verfahren zur Messung der Grasnarbenhöhe von Naturrasen. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Messungen an aufrechten Grasbüscheln und nicht auf niedergedrückten Flächen, die z. B. durch Befahren beim Mähen entstanden sind, durchgeführt werden.

Messtermine

Am Spieltag.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

An jeder Prüfstelle sind drei Einzelmessungen in einem Abstand von mindestens 100 mm vorzunehmen.

Messgerät

Ein Prisma aus Stahl und Glas mit einer Mindestlänge von 150 mm, einer Mindestbreite von 125 mm und einer Mindesthöhe von 70 mm. Eine Messskala in mm mit einer Höhe von mindestens 40 mm und einer Messauflösung von 1 mm.

Durchführung der Messung

- Das Prisma/der Stahlreflektor wird auf die Bodenoberfläche gelegt, ohne das Gras im Messbereich niederzudrücken.
- Das Prisma darf nicht in den Boden gedrückt werden.
- Die Länge von zehn repräsentativen Grasblättern wird notiert.
- Dieser Vorgang wird im Winkel von 90° zur ersten Messung wiederholt.
- Für jede Prüfposition wird zwischen Längs- und Querrichtung gewechselt.

Angabe der Messergebnisse

Aus den Einzelmessungen wird der Mittelwert berechnet und dieser auf den nächsten mm gerundet angegeben.



**Prisma zur Bestimmung
der Narbenhöhe
(Foto: H. Nonn)**

3.6 Wassergehalt

Messprinzip

Diese Prüfmethode beschreibt das Verfahren zur Messung des Wassergehalts der Rasentragschicht.

Messtermine

Parallel zu den Prüfungen Drehwiderstand und Oberflächenhärte sowie am Spieltag.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H
An jeder Prüfstelle sind vier Einzelmessungen vorzunehmen.

Messgerät

Ein Messgerät zur Bestimmung des Wassergehaltes (Vol.-%) mit einer Messgenauigkeit von ± 1 Vol.-% im Messbereich von 0 bis 50 Vol.-%.

Messbereich der Bodenfeuchte: 0 bis 100 Vol.-%.

Länge der Messfühler: 50 mm bis 80 mm.

Durchführung der Messung

- Die Messfühler der Sonde werden in ihrer vollen Länge in den Boden eingedrückt.
- Danach wird der Messvorgang gestartet.

Angabe der Messergebnisse

Es werden der Mittelwert und die Streubreite des Wassergehaltes für jede Prüfstelle angegeben.



**TDR-Messgerät zur Messung des volumetrischen Wassergehaltes
(Foto: H. Nonn)**

3.7 Ebenheit

Messprinzip

Die Ebenheit der Rasenfläche wird nach DIN EN 13036-7 bestimmt. Die Messungen erfolgen über eine Messstrecke von 4 m mit einer Richtlatte (Wiegelatte) und erfassen punktuell die Abstände der Bodenoberfläche von der Unterkante der Richtlatte.

Messtermine

Die Bestimmung der Ebenheit der Rasenfläche ist keine Standardmessgröße. Sie wird nur bei Bedarf gemessen.

Messpunkte

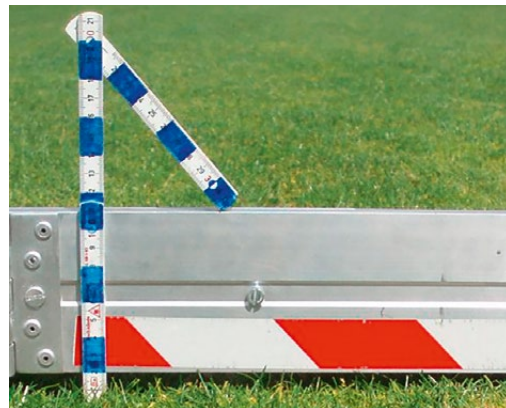
Die Messpunkte richten sich nach dem Ort der Unebenheiten.

Messgerät

4 m (± 4 mm) Richtlatte (Wiegelatte), starr oder klappbar, Messkeil oder Meterstab.



Klappbare 4-m-Richtlatte
(Foto: H. Nonn)



Messen einer Bodenabsenkung mit Meterstab
(Foto: H. Nonn)

Durchführung der Messung

Die Richtlatte wird in voller Länge auf die zu überprüfende Rasenfläche aufgelegt. In Ergänzung zur angeführten Norm können die Abweichungen von der Unterkante der Messlatte mit einem Meterstab, alternativ auch mit einem Meterkeil ermittelt werden.

Angabe der Messergebnisse

Die Messergebnisse sind als Einzelwerte in mm unter möglichst genauer Beschreibung des Messortes anzugeben.

4. Optional-Kriterien

Vorbemerkungen

- **Auswahl des Messgerätes**

Das für die Messungen ausgewählte Messgerät muss sicherstellen, dass die Messmethodik zu reproduzierbaren und mit dem „FIFA Quality Programm for Natural Playing Surfaces“ vergleichbaren Ergebnissen führt.

- **Auswahl des Fußballs für die Messungen**

Die Tests werden mit einem FIFA QUALITY PRO-Fußball durchgeführt. Unmittelbar vor jedem Test ist der Druck des Balls so einzustellen, dass der Ball auf Beton aus einer Fallhöhe von $2,0 \pm 0,01$ m eine Rücksprunghöhe von $1,35 \pm 0,03$ m aufweist.

Wenn die Druckeinstellung den vom Hersteller empfohlenen Druck des Balls überschreitet, ist dieser Ball für die Tests nicht verwendbar.

- **Auswahl der Fußballstollen für die Messungen**

Die Stollen, die für die Bestimmung der Rotationsfähigkeit und des Widerstands relevant sind, müssen im neuen Zustand der Abbildung in Kapitel 3.3 entsprechen. Sie müssen aus Kunststoff hergestellt sein und haben eine Shore-A-Härte von 96 ± 2 .

4.1 Ballreflexion

Messprinzip

Das Verfahren zur Bestimmung der Ballreflexion ist in DIN EN 12235 beschrieben. Ein Fußball wird aus 2 m Höhe fallen gelassen und die Höhe des Rückpralls von der Oberfläche wird berechnet.

Messtermine

Nach Bedarf.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

An jedem Messpunkt sind fünf Einzelmessungen in einem Abstand von mindestens 300 mm vorzunehmen.

Messgerät

Das Prüfgerät besteht aus den folgenden Teilen:

- Ein elektromagnetischer oder Vakuum-Auslösemechanismus, der den Fußball vertikal aus einer Höhe von $2,00 \pm 0,01$ m (gemessen von der Unterseite des Balles) ohne einen Impuls oder Drall fallen lässt.
- Vertikale Skala oder Laser-Entfernungsmesser zur Bestimmung der Fallhöhe des Balles.
- Akustisch aktiviertes Zeitmessgerät mit einer Messgenauigkeit von 1 ms.
- Fußball wie in den Vorbemerkungen beschrieben.
- Mittel zur Messung der Windgeschwindigkeit mit einer Genauigkeit von 0,1 m/s.

Durchführung der Messung

Unmittelbar vor der Prüfung ist der vertikale Rückprall des Balles auf Beton zu überprüfen. Der

Innendruck des Balles ist ggf. derart anzupassen, bis er den geforderten Rückprall auf Beton ($1,35 \pm 0,03$ m) erreicht. Die Windgeschwindigkeit darf bei den Rückpralltests maximal 2 m/s betragen. Die Windgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Prüfung ist festzuhalten.

Der Ball fällt aus $2,00 \pm 0,01$ m Höhe, von der Unterseite Balles bis zur Oberseite der Oberfläche gemessen, auf den Rasen. Es wird die Zeit zwischen dem ersten und zweiten Aufprall in Sekunden gemessen.

Hinweis: Um den Einfluss des Ventils zu begrenzen, sollte es vorzugsweise an der Oberseite des Fußballs angebracht sein, wenn der Fußball an der Prüfapparatur befestigt ist.



**Messgerät zur Bestimmung
der Ballreflexion
(Foto: O. Schneider)**

Angabe der Messergebnisse

Für jeden Versuch ist die Rückprallhöhe nach folgender Formel zu berechnen:

$$H = 1,23 \times (T - \Delta t)^2 \times 100$$

H = Rückprallhöhe in cm

T = die Zeit zwischen dem ersten und dem zweiten Aufprall in Sekunden

Δt = 0,025 s

Der Wert des Ballrückpralls wird für jede Testposition auf die nächsten 0,01 m als absoluter Wert in Metern an, z. B. 0,80 m, angegeben. Für jeden Messpunkt wird der Mittelwert des vertikalen Ballrückpralls aus den fünf Einzelmessungen berechnet.

Die Messunsicherheit beträgt $\pm 0,03$ m.

Die maximale Windgeschwindigkeit während der Prüfung ist aufzuzeichnen.

4.2 Ballrollstrecke

Messprinzip

Das Verfahren zur Bestimmung der Ballrollstrecke ist in DIN EN 12234 beschrieben. Ein Fußball rollt eine Ballrampe hinunter und rollt über die Oberfläche, bis er zum Stillstand kommt. Die Strecke, die der Fußball über die Fläche zurückgelegt hat, wird aufgezeichnet.

Messtermine

Nach Bedarf.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

Messgerät

Das Prüfgerät besteht aus folgenden Teilen:

- a.** Ballrollrampe bestehend aus zwei glatten, parallelen, abgerundeten Stäben mit einem maximalen Durchmesser der Kontaktfläche für den Fußball von 40 mm, Abstand der Innenkanten der Stäbe 100 ± 10 mm. Der Fußball muss ohne Springen oder Hüpfen von der Rampe auf die Oberfläche übergehen.
- b.** Messung der Rollstrecke mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01$ m (z. B. Stahlband, Maßband, Laser).
- c.** Fußball wie in den Vorbemerkungen beschrieben.
- d.** Gerät zur Messung der Windgeschwindigkeit mit einer Genauigkeit von 0,1 m/s.
Die Ballrolltests (sofern der Testbereich nicht vom Wind abgeschirmt ist) sind windgeschützt durchzuführen. Die maximale Windgeschwindigkeit darf 2 m/s nicht übersteigen. Die Windgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Prüfung ist festzuhalten.

Durchführung der Messung

Der Luftinnendruck des Balles muss dem bei der Prüfung der Ballreflexion entsprechen.

Die Rampe ist so einzustellen, dass sie senkrecht zur Oberfläche steht, und so, dass die Enden der Führungsschienen auf der Oberseite der Oberfläche aufliegen.

Der Ball ist so auf der Rollrampe positioniert, dass der tiefste Punkt des Balles 1.000 ± 5 mm über der Oberfläche liegt.

Der Ball wird losgelassen und rollt über die Rampe und die Oberfläche, bis er zum Stillstand kommt.

Die Entfernung zwischen dem Punkt, an dem der Ball ersten Kontakt mit der Oberfläche hat, und dem Punkt, an dem er liegen bleibt, wird gemessen. Das Ende der Rollstrecke ist die Mitte des Balles.

Die Prüfungen sind in mindestens vier Richtungen vorzunehmen (0° , 90° , 180° und 270°), mit jeweils drei Einzelmessungen, um festzustellen, ob das Ergebnis durch Faktoren wie Neigung oder Mährichtung beeinflusst wird.

An jeder Prüfstelle sind drei Einzelmessungen in einem Abstand von mindestens 100 mm vorzunehmen.

Bei einem Gefälle ist sicherzustellen, dass der Ball hinauf und hinunter rollt. An Stellen mit starken Unebenheiten sollte der Test nicht durchgeführt werden.



**Messgerät zur Bestimmung
der Ballrollstrecke
(Foto: H. Nonn)**

Angabe der Messergebnisse

Für jede Testposition/Richtung wird ein Mittelwert aus drei Einzelmessungen ermittelt.

Der Mittelwert der Ballrollstrecke errechnet sich aus allen vier Richtungen an jeder Prüfposition. Der Wert wird auf die nächsten 0,1 m genau an, z.B. 7,1 m, angegeben.

4.3 Bodenverdichtung

Messprinzip

Diese Prüfmethode beschreibt das Verfahren zur Messung der Verdichtung eines Bodens in verschiedenen Tiefen mit Hilfe eines Penetrometers.

Messtermine

Nach Bedarf.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

Messgerät

Analoges oder digitales Handpenetrometer mit einer Konusspitze von 12,7 mm (0,5 Zoll) Durchmesser.

Durchführung der Messung

- Das Penetrometer wird auf die Bodenoberfläche aufgesetzt und dann langsam und gleichmäßig durch vertikal gleichmäßigen Druck auf die beiden Handgriffe in den Boden gedrückt.
- Während die Spitze in den Boden eindringt, ist der höchste Messwert (maximale Verdichtung bis zu einer Tiefe von 15,2 cm / 6 Zoll) festzuhalten.
- Hinweis: Das Vorhandensein von Steinen beeinträchtigt das Eindringen in den Boden. In diesem Fall sind die Ergebnisse zu verwerfen.



**Handpenetrometer zur Bestimmung
des Verdichtungsgrads
(Foto: O. Schneider)**

Angabe der Messergebnisse

Angabe der Tiefe der maximalen Verdichtung in Metern mit zwei Dezimalstellen (0,01 m).
Angabe der Verdichtungswerte in MPa, gerundet auf fünf Dezimalstellen.

4.4 Kraftabbau, Vertikale Verformung, Energierückgabe

Messprinzip

Die Messung dieser Kriterien erfolgt nach DIN CEN/TS 16717. Ein an einer Metallfeder befestigtes Fallgewicht wird aus definierter Höhe auf die Spielfeldoberfläche fallen gelassen. Die Beschleunigung des Fallgewichts wird aufgezeichnet, und zwar vom Moment des Loslassens bis nach dem Aufprall auf die Oberfläche.

Der Kraftabbau gibt die Absorption (%) einer auf die Oberfläche einwirkenden Kraft, z. B. des Tritts eines Spielers auf die Oberfläche, an.

Die vertikale Verformung ist das Maß für die Eindringtiefe (mm) des Fallgewichts in die Oberfläche. Die Energierückgabe ist das Maß (%) an Kraft, die beim Laufen vom Boden an den Spieler zurückgegeben wird.

Messtermine

Nach Bedarf.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: A, L, K, J, Q, H

Messgerät

Das zur Messung verwendete Gerät wird als Advanced Artificial Athlete („AAA“) bezeichnet. Das „AAA“-Gerät misst zeitgleich die Parameter Kraftabbau, Vertikale Verformung und Energierückgabe.

Verschiedene Hersteller bieten vergleichbare Geräte an, deren Vergleichbarkeit mit den vom „AAA“ ermittelten Messwerten sichergestellt sein muss.



Triple-A(AAA)-Messgerät zur Bestimmung von Kraftabbau, Vertikaler Verformung und Energierückgabe (Foto: H. Nonn)

Durchführung der Messung

Aufgrund der Komplexität der Messgeräte wird an dieser Stelle hinsichtlich Kalibrierung und Messdurchführung auf die Ausführungen in der Bedienungsanleitung der jeweiligen Hersteller sowie die DIN CEN/TS 16717 verwiesen.

Angabe der Messergebnisse

Es sind jeweils die drei einzelnen Messwerte der Kriterien anzugeben.

Für die Berechnung der Werte werden die Mittelwerte des zweiten und dritten Aufpralls jeder Prüfstelle herangezogen.

4.5 Wurzellänge, Filzdicke

Messprinzipien

Die Länge der Wurzeln beschreibt zum einen die Verankerung der Gräser in der Rasentrag-schicht und zum anderen ihre Möglichkeit, Wasser und Nährstoffe aus dem umgebenden Boden aufzunehmen. Eine tiefe und intensive Durchwurzelung ist ein Zeichen für belastbare und vitale Rasengräser. Bei diesem Kriterium wird die maximale Wurzellänge gemessen.

Rasenfilz (Filz) ist die organische Schicht aus abgestorbenen und lebenden Pflanzenteilen, die sich zwischen der Zone der grünen Vegetation und der mineralischen Bodenoberfläche befindet. Filz speichert Wasser und reduziert das Eindringen von Luft und Wasser in den Boden.

Messtermine

Nach Bedarf.

Messpunkte

Die Prüfungen sind an den folgenden Positionen durchzuführen: B, J, Q, H

Messgerät

Profilspaten oder Locheisen.



**Bodenausstich mit Profilspaten und
Messung der Wurzellänge und der
Filzdicke (Foto: O. Schneider)**

Durchführung der Messung

Nach Entnahme des Bodenausstichs wird der Boden vorsichtig von den Wurzeln abgeschüttelt oder mit einem Messer abgekratzt. Beschädigen der Wurzeln oder ein Abreißen sind zu vermeiden.

Die Länge der längsten Wurzeln wird, von den Bodenoberfläche ausgehend, mit einem Meterstab oder Lineal in mm gemessen.

Die Bestimmung der Filzdicke erfolgt mit einem Meterstab oder Lineal in mm. Gemessen wird von der Oberkante des Filzes bis zum Beginn des mineralischen Bodens.

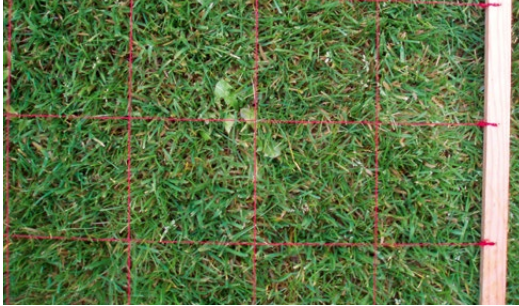
Angabe der Messergebnisse

Aus den Messungen der einzelnen Wurzeln wird je Messstelle ein Mittelwert errechnet und in mm angegeben.

4.6 Unerwünschte Arten (Gräser/Kräuter)

Der Anteil unerwünschter Arten (Gräser und Kräuter) wird gemäß Kapitel 3.1 ermittelt. Die Verwendung eines Schätzrahmens mit 100 gleich großen Quadraten erleichtert die Bestimmung des projektiven Deckungsgrads der jeweiligen Art.

Die einzelnen Artenanteile werden als projektive Bodendeckung in % angegeben.



**Bonitur der Anteile an Jähriger Risse (Poa annua) und Kräutern
(Foto: H. Nonn)**

4.7 NDVI (Normalisierter Differenzvegetationsindex)

Messprinzipien

Der normalisierte Differenzvegetationsindex (NDVI) ist ein dimensionsloser Index, der den Unterschied zwischen der Reflexion im sichtbaren und im nahen Infrarotbereich der Vegetationsdecke beschreibt und dazu verwendet werden kann, die Grünbedeckung auf einer Landfläche zu messen. Der NDVI kann dazu beitragen, Stress auf einer natürlichen Grasfläche früher zu erkennen als durch visuelle Überwachung.

Auf Flächen mit geringer Bodenbedeckung, hohem Unkrautanteil oder bei Vorhandensein von Oberflächenalgen sind die Messergebnisse wenig aussagekräftig.

Messtermine

Nach Bedarf.

Messpunkte

Punktuell A-S oder flächig über das Spielfeld verteilt.

Messgerät

Ein NDVI-Gerät mit einer internen Lichtquelle, um die Auswirkungen von sonnigen bzw. bewölkten Bedingungen auszugleichen, und das in der Lage ist, die Reflexion bei den spezifischen Wellenlängen zu messen, die dem roten Spektrum von 660 nm bis zum nahen Infrarot (NIR) von 840 nm oder 850 nm entsprechen.

Durchführung der Messung

Die Messung wird mit einem Abstand von etwa 1 m zur Oberfläche ausgeführt. Es wird ein digitaler Messwert der Oberfläche erzeugt, der entweder in der Software des Geräts gespeichert oder manuell notiert wird.

Die Messung kann punktuell (Einzelwert) oder über einen größeren Bereich (Mittelwert) erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass das Gerät nicht auf die Füße des Durchführenden gerichtet wird.



**Handgeführtes Gerät zur Messung
des NDVI (Foto: H. Nonn)**

Angabe der Messergebnisse

Die Einzelwerte der Messpunkte oder Mittelwerte der Messbereiche werden auf die nächste NDVI-Einheit gerundet angegeben.

5. Weitere FIFA-Kriterien

Die nachfolgenden weiteren Kriterien, die auch im „FIFA Quality Programme for Natural Playing Surfaces“ aufgeführt sind, können zusätzliche Informationen zur Beschaffenheit des Spielfeldes geben. Die Notwendigkeit zur teilweisen oder kompletten Erfassung dieser Parameter hängt von der jeweiligen Situation und Fragestellung ab.

- pH-Wert (Bodenreaktion)
- Nährstoffgehalte
- Leitfähigkeit
- Schädlinge
- Krankheiten
- Narbenfarbe

6. Anforderungen Qualitätsparameter

6.1 Muss-Kriterien

6.1.1 Projektive Bodendeckung

Bewertungsskala für die Schätzung der projektiven Bodendeckung (Narbendichte):

100%–90 %:	optimal
89%–80 %:	gut
79%–60 %:	eingeschränkt
< 60 %	mangelhaft

6.1.2 Infiltrationsrate

Die Wasserinfiltrationsrate sollte $I_c \geq 60$ mm/h betragen.

Eine Infiltrationsrate von $I_c \geq 30$ mm/h darf nicht unterschritten werden.

6.1.3 Drehwiderstand

Optimal:	35–45 Nm
Akzeptabel:	25–34,9 / 45,1–50 Nm

6.1.4 Oberflächenhärte

Optimal:	70–90 Gm	Zu weich:	< 60 Gm
Akzeptabel:	60–69 / 91–100 Gm	Zu hart:	> 100 Gm

Unabhängig von der tatsächlichen Höhe der Messwerte ist auf eine möglichst gleichmäßige Härte über das gesamte Spielfeld zu achten.

6.1.5 Narbenhöhe

Die Narbenhöhe soll am Spieltag zwischen 25 und 28 mm betragen. Die gesamte Rasenfläche muss gleich hoch geschnitten sein.

6.1.6 Wassergehalt

Der Wassergehalt der Rasentragschicht ist stoffspezifisch. Er sollte so eingestellt werden, dass es einerseits nicht zu Trockenschäden an den Gräsern kommt und andererseits eine optimale Festigkeit der Rasentragschicht erreicht wird.

Erfahrungsgemäß liegen die anzustrebenden Wassergehalte in Rasentragschichten zwischen 20 und 30 Vol.-%.

6.1.7 Ebenheit

Analog zur DIN 18035-4 sollte das Stichmaß unter der Latte nicht mehr als 20 mm betragen.

6.2 Optional-Kriterien

6.2.1 Ballreflexion

Die vertikale Ballreflexion sollte im Bereich zwischen 60 cm und 100 cm liegen.

6.2.2 Ballrollstrecke

Die Länge der Ballrollstrecke sollte zwischen 6 m und 10 m liegen.

6.2.3 Kraftabbau, Vertikale Verformung, Energierückgabe

Optimal ist ein Kraftabbau zwischen 55 und 70 %.

Bei Hybridrasenspielfeldern beträgt der Kraftabbau erfahrungsgemäß zwischen 45 und 60 %.

Die vertikale Verformung sollte im Bereich zwischen 4 mm und 11 mm liegen.

Die Energierückgabe sollte zwischen 25 und 35 % betragen.

6.2.4 Verdichtungsgrad

Der Verdichtungsgrad sollte zwischen 2 und 3,5 MPa betragen.

6.2.5 Wurzellänge, Filzdicke

Die maximale Wurzellänge sollte mindestens 85 mm betragen.

Wurzellängen zwischen 70 und 85 mm sind akzeptabel.

Eine Wurzellänge < 70 mm ist als schlecht zu beurteilen.

Hybridrasenspielfelder sollten eine Wurzellänge > 50 mm aufweisen.

Die Filzdicke sollte 5 mm nicht überschreiten. Dies gilt insbesondere für Hybridrasenspielfelder.

6.2.6 Unerwünschte Arten (Gräser, Kräuter)

Der maximale Anteil an unerwünschten Arten sollte 20 % Flächenanteil nicht übersteigen.

6.2.7 NDVI

Ein Vitalitätsindex $\geq 0,8$ ist optimal.

Ein Index zwischen 0,75 und 0,79 ist akzeptabel.

4. Einheitliches Bewertungssystem II: Sport

Ein Teil der ersten Säule „Einheitliches Bewertungssystem“ ist das zentrale Thema der regelmäßigen Anwendung und Dokumentation einheitlicher Messparameter und Messverfahren. Die Ergebnisse der Messungen sind standardisiert zu dokumentieren. Sie dienen insbesondere den Clubs und Betreibern als Entscheidungshilfen für weitere Maßnahmen zur Pflege und zum Unterhalt der Spielflächen durch die Greenkeeping-Teams.

Die zweite wichtige Komponente des „Einheitlichen Bewertungssystems“ ist das „Bewertungssystem Sport“. Dieses sieht vor, dass nach jedem Spiel die Spielführer der beiden Clubs und die SchiedsrichterIn bzw. der Schiedsrichter eine Bewertung des Spielfeldzustands abgeben. Seit der Saison 2026/27 erfolgt die Bewertung nicht mehr als Gesamtbewertung, sondern anhand von vier Einzelbewertungen für die zentralen Qualitätsparameter. Die Einzelbewertungen werden jeweils auf einer Punkteskala von 1 bis 10 vergeben und ergeben zusammen eine Gesamtbewertung für die Spielfeldqualität. Die Bewertungen werden über eine zentrale Plattform abgegeben und von den jeweiligen Teamverantwortlichen für die Spielführer eingetragen.

Zur besseren Orientierung und zur Sicherstellung einer nachvollziehbaren und differenzierten Bewertung wurden vier zentrale Qualitätsparameter mit entsprechenden Beurteilungshilfen definiert:

Qualitätsparameter und Beurteilungshilfen:

1. Narbendichte (Bodenbedeckung)

- 10–9 Punkte: Der Rasen ist dicht, es gibt keine kahlen Stellen oder Löcher.
- 8–7 Punkte: Der Rasen zeigt nur vereinzelt kahle Stellen oder Löcher.
- 6–5 Punkte: Der Rasen zeigt mehrere kahle Stellen oder Löcher.
- 4–3 Punkte: Einige Teile des Spielfelds sind durch kahle Stellen oder Löcher gekennzeichnet.
- 2–1 Punkte: Große Teile des Spielfelds sind durch kahle Stellen oder Löcher gekennzeichnet.

2. Ebenheit/Rollverhalten

- 10–9 Punkte: Optimales Ballrollverhalten.
- 8–7 Punkte: Geringer Einfluss auf das Ballrollverhalten.
- 6–5 Punkte: Mittelmäßige Beeinträchtigung des Ballrollverhaltens.
- 4–3 Punkte: Große Beeinträchtigung des Ballrollverhaltens auf Teilen des Spielfelds.
- 2–1 Punkte: Große Beeinträchtigung des Ballrollverhaltens auf dem gesamten Spielfeld.

3. Standfestigkeit/Rutschen

- 10–9 Punkte: Optimale Unterstützung des Sprung-, Lauf-, Pass- und Schussverhaltens.
- 8–7 Punkte: Keine Beeinträchtigung des Sprung-, Lauf-, Pass- und Schussverhaltens.
- 6–5 Punkte: Minimale Beeinträchtigung des Sprung-, Lauf-, Pass- und Schussverhaltens.
- 4–3 Punkte: Beeinträchtigung des Sprung-, Lauf-, Pass- und Schussverhaltens.
- 2–1 Punkte: Große Beeinträchtigung des Sprung-, Lauf-, Pass- und Schussverhaltens.

4. Oberflächenhärte

- 10–9 Punkte: Die Oberflächenhärte ist optimal.
- 8–7 Punkte: Die Oberflächenhärte ist gut.
- 6–5 Punkte: Die Oberfläche ist zu hart/weich.
- 4–3 Punkte: Die Oberfläche ist deutlich zu hart/weich.
- 2–1 Punkte: Die Oberflächenhärte ist ungeeignet.

Um die Clubs weiter zur Verbesserung der Rasenqualität anzuhalten, gibt es einen automatisierten E-Mail-Versand an die Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer der Clubs bei „schlechter“ Platzbewertung. Auf diese Weise soll die Clubleitung unmittelbar informiert werden, wenn die Spielfeldqualität von den Sportverantwortlichen und Schiedsrichterinnen bzw. Schiedsrichtern als zu gering eingestuft wird. Es sollen Maßnahmen zur Verbesserung der Platzqualität angemahnt werden, wenn bei zwei Heimspielen hintereinander eine Gesamtbewertung von unter 6,0 Punkten erzielt wird. Sind bei einem Spiel mindestens zwei von drei Bewertungen unter fünf Punkten, muss der Club die Bundesliga umgehend informieren, welche Maßnahmen zur Behebung des Problems erfolgen, um bestmögliche Spielbedingungen für das nächste Heimspiel zu gewährleisten. Diese Stellungnahme muss folgende Punkte beantworten:

- Drehwiderstand (Letzte vier Messungen; mit Datumsangabe)
- Oberflächenhärte (Letzte vier Messungen; mit Datumsangabe)
- Projektive Bodendeckung (Narbendichte) (Letzte vier Messungen; mit Datumsangabe)
- Wasserinfiltrationsrate (Letzte vier Messungen; mit Datumsangabe)
- Trainingseinheiten/sonstige Nutzung im Stadion in den letzten acht Wochen (stichpunktartig)
- Durchgeführte Pflegemaßnahmen in den letzten acht Wochen (Aerifizieren, Nachsaat, Striegeln usw.)
- Rasenkrankheiten in den letzten acht Wochen (Welche; mit Datumsangabe)
- Geplanter Rasentausch (Ja/Nein; wann?)

5. Greenkeeping Award „Pitch of the Year“ der Bundesliga und 2. Bundesliga

Im Rahmen des „Bewertungssystems Sport“ können Spielfelder für den Award „Pitch of the Year – Spielfeld des Jahres der Bundesliga bzw. 2. Bundesliga“ nominiert werden. Jene drei Spielfelder, die im Bewertungssystem am besten abgeschnitten haben, werden für den Preis nominiert. Nach Prüfung und auf Vorschlag der Bundesliga-Fachjury wird das Gewinner-Spielfeld dann für seine exzellente Qualität bei Heimspielen des Lizenzspielerteams des Clubs mit dem Award für die jeweilige Spielzeit ausgezeichnet.

Die Fachjury trifft ihre Entscheidung zum einen auf Basis des folgenden Kriterienkatalogs. Zum anderen wird von der Jury das Punktesystem zur Beurteilung der Platzqualität in der Endausscheidung an einem Stichtag zur Ermittlung der beiden Erstplatzierten sowie der Zweit- und Drittplatzierten der jeweiligen Spielzeit zugrunde gelegt. Das Ergebnis wird von der Bundesliga-Expertenkommission bestätigt. Die Fachjury besteht derzeit aus Mitgliedern der Expertenkommission.

1. Block Bewertungssystem Sport (Gewichtung 40 Punkte):

- Ranking 1 bis 18, Stichtag 28. Spieltag Bundesliga und 2. Bundesliga. Festlegung der jeweils 3 Finalisten in beiden Ligen
- Bewertung der Platzqualität der Finalisten am 34. Spieltag

2. Block Jury-Messdatenprüfung (Gewichtung 20 Punkte):

- 30. bis 34. Spieltag: Jury-Check
- Stichproben der Parameter Narbendichte, Scherfestigkeit, Wasserdurchlässigkeit und Ebenheit
- Interviews mit Greenkeeperinnen und Greenkeepern > Besondere Herausforderungen, Krankheiten der Rasenfläche etc.

3. Block Eigenprüfung Stadion-Greenkeeping (Gewichtung 30 Punkte):

- Saisonale Messdaten und tatsächliche Bedingungen (Einsatz Belichtung, Belüftung, Stadionarchitektur, Spielefrequenz etc.)
- Pflegedokumentation (z. B. Zeitpunkt, Art und Umfang der Maßnahmen, Besonderheiten etc.)

Punktesystem: Maximal 90 Punkte insgesamt (Block 1: Skala 1 bis 10 mal Faktor 4; Block 2: Skala 1 bis 10 mal Faktor 2; Block 3: Skala 1 bis 10 mal Faktor 3)

6. Fort- und Weiterbildung

Grundsätzlich sollten die Pflege und die Erhaltung von Sportflächen in der Bundesliga und 2. Bundesliga von speziell qualifizierten Personen durchgeführt werden. Zur Erlangung der hierfür notwendigen Kompetenzen werden zur Fort- und Weiterbildung in Deutschland folgende Qualifizierungsmöglichkeiten an den Bildungszentren der DEULA Rheinland und DEULA Bayern angeboten (s. Grafik Seite 49):

1. Stufe:

Für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Pflgeteam bietet sich die Möglichkeit zur Qualifizierung durch Erlangung des Basiswissens in der Lehrgangsserie „Qualifikation Fußballplatzwart/-in/Qualifizierte/r Platzwart/-in für Freisportanlagen“, bestehend aus Grundkurs, Aufbaukurs 1 und Aufbaukurs 2 (je 5 Tage zu 45 Unterrichtseinheiten (UE), Gesamt-UE: 135), an. Nach erfolgreicher Prüfung (schriftlich und mündlich/praktisch) erlangen alle das Zertifikat „Qualifizierte/r Platzwart/-in für Freisportanlagen“ (Aussteller sind der DFB und die DEULA-Bildungszentren).

2. Stufe:

Für Pflegeverantwortliche und ihre Stellvertreterinnen und Stellvertreter bietet sich mit der Fortbildung zur Geprüften Greenkeeperin bzw. zum Geprüften Greenkeeper, bestehend aus drei Kursblöcken, A-Kurs, B-Kurs und C-Kurs (insgesamt 50 Tage mit 135 UE A-Kurs, B-Kurs 135 UE und C-Kurs 180 UE je nach Anbieter, Gesamt-UE: mind. 450), der Weg zum Profiwissen an. Die Fortbildung führt mit der Abschlussprüfung zur beruflichen Qualifikation mit einem staatlich anerkannten Fortbildungsabschluss nach § 54 BBiG und der Berufsbezeichnung „Geprüfte/r Greenkeeper/in – Fachagrarwirt/in Sportstätten-Freianlagen“ (Aussteller sind die Landwirtschaftskammer NRW bzw. das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus).

3. Stufe:

Für Geprüfte Greenkeeperinnen und Geprüfte Greenkeeper mit Führungsverantwortung bietet sich zur Erlangung von Managementfähigkeiten sowie zur Vertiefung des rasenfachlichen Wissens die Aufstiegsfortbildung, bestehend aus vier Kursblöcken (insgesamt 50 Tage zu jeweils dreimal 135 UE und einmal 45 UE, Gesamt-UE: mind. 450), zur bzw. zum „Geprüften Head-Greenkeeper in Sportstätten-Freianlagen“ (Aussteller: Landwirtschaftskammer NRW) und zum/ zur „Fachagrarwirt/in Head-Greenkeeper in Golfplatz- und Sportplatzpflege (Aussteller: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus) als staatlich anerkanntem Fortbildungsabschluss nach §54 BBiG an. Die Prüfung beinhaltet u. a. eine praxisbezogene Aufgabe, die in Form einer Hausarbeit erfolgt.

Darüber hinaus besteht für erfolgreich teilnehmende Personen der beruflichen Fortbildung zur Fachagrarwirtin bzw. zum Fachagrarwirt in Sportstätten-Freianlagen bzw. Golfplatzpflege (ab 2. Stufe) der Zugang zum Hochschulstudium. Für Studiumsinteressierte bietet sich die Möglichkeit, ihre fachlichen Kompetenzen im Bereich angewandte Pflanzenwissenschaften mit dem Schwerpunkt Rasenwissenschaften zu vertiefen. Ziel ist es, Studierende zu qualifizieren, professionelle und wissenschaftlich fundierte Lösungen im Bereich Rasenmanagement zu entwickeln. Die Vertiefung ist vor allem für Studierende konzipiert, die schon ein abgeschlossenes akademisches Erststudium in den Studienrichtungen Landwirtschaft, Gartenbau oder

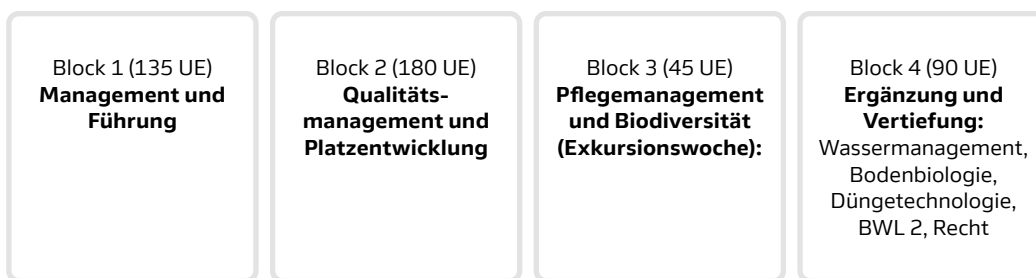
Landschaftsbau absolviert haben. Der Masterstudiengang ist auf eine Regelstudienzeit von vier Semestern ausgelegt (insgesamt 2 Jahre) mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) Angewandte Pflanzenwissenschaften.

Die Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung (PflSchSachkV) fordert vom beruflichen Anwender bzw. der Anwenderin von Pflanzenschutzmitteln nach § 7 Abs. 4 in Verbindung mit § 9 Abs. 4 des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) die Aktualisierung der Sachkunde durch eine anerkannte Fortbildung im dreijährigen Rhythmus. Dieses gilt sowohl für vorhandene als auch für zukünftig zu erwerbende Sachkundenachweise. Dazu werden u. a. von den DEULA-Bildungszentren anerkannte Fortbildungsmaßnahmen zur Pflanzenschutz-Sachkunde durchgeführt. Die Fortbildungsseminare vermitteln die aktuellen Rechtsgrundlagen, insbesondere für die Situation im Sport- und Golfrasenbereich, die Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes und der Diagnose von Schadbildern im Rasen sowie Hinweise zum Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.

Darüber hinaus sind zusätzliche Weiterbildungsmöglichkeiten außerhalb der Greenkeeperinnen- und Greenkeeper- bzw. Platzwartin- und Platzwart-Fortbildungen, wie sie von den DEULA-Bildungszentren, der Deutschen Rasengesellschaft, dem Greenkeeper Verband Deutschland und anderen Einrichtungen angeboten werden, zu beachten. Die Bundesliga wird auf Anfrage auf die entsprechenden Angebote verweisen.

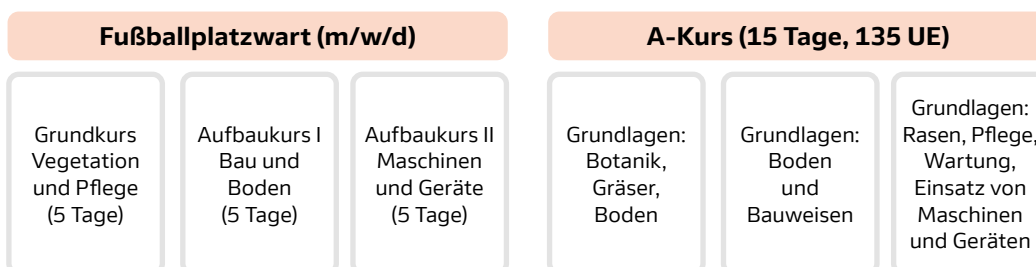
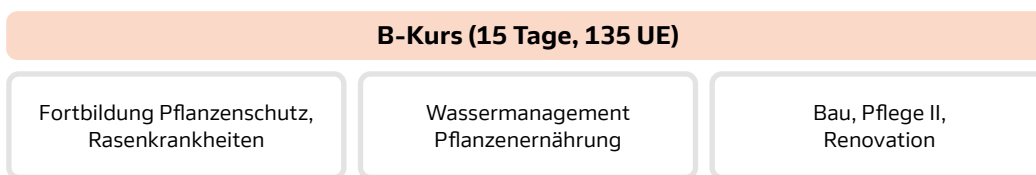
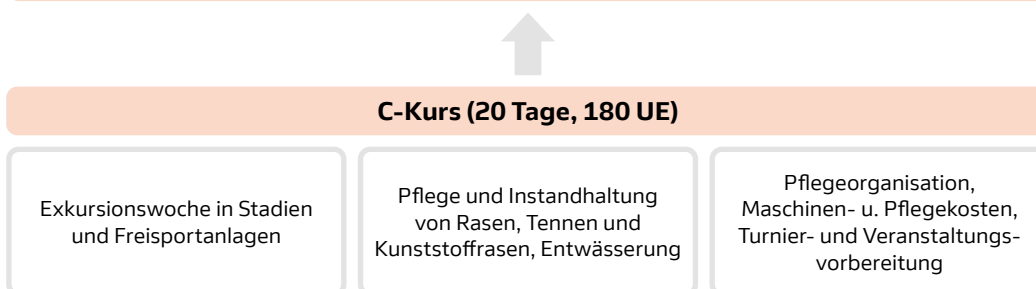
Prüfung nach § 54 BBIG

Geprüfter Head-Greenkeeper bzw. Fachagrarwirt Sportstätten-Freianlagen (m/w/d)



Prüfung nach § 54 BBIG

Geprüfter Greenkeeper bzw. Fachagrarwirt in Sportstätten-Freianlagen (m/w/d)



„Qualifizierter Platzwart für Freisportanlagen“, Lehrgang mit Abschluss (15 Tage, 135 UE)

Der Weg zum „Geprüften Head-Greenkeeper in Sportstätten-Freianlagen“ am Beispiel DEULA Rheinland (Quelle: DEULA Rheinland)

7. Kontakte und Quellen

Alles Wissenswerte zum Thema Rasen

www.rasengesellschaft.de

Fort- und Weiterbildung

www.deula-rheinland.de, www.deula-bayern.de

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

www.landwirtschaftskammer.de/bildung/gaertner/fortbildung/greenkeeper.htm

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

www.stmelf.bayern.de/berufsbildung/berufe/003990/

Hochschule Osnabrück

www.stb-hsos.de/ilos/weiterbildung/nachhaltiges-rasenmanagement/

Fußball in Deutschland

www.dfb.de

Bundesliga und 2. Bundesliga

www.bundesliga.de

www.bundesliga.com

European Stadium & Safety Management Association

www.essma.eu

Berufsverband der Greenkeeper

www.greenkeeperverband.de

Quellennachweis:

Bundesliga, Lizenzierungsordnung (LO), www.bundesliga-gruppe.de/ueber-uns/statuten/

Bundesliga, Anhang VI – Regelwerk für Stadien und Sicherheit, www.bundesliga-gruppe.de/de/ueber-uns/statuten/

Bundesliga, Anhang XI – Medienrichtlinien für die Spiele der Bundesliga und 2. Bundesliga, www.bundesliga-gruppe.de/ueber-uns/statuten/

DFB, Fußball-Regeln, 2026/2027

DFB, Kompendium Sportplatzbau & -Erhaltung (5. komplett überarbeitete Auflage 2017), www.dfb.de/fileadmin/_dfbdam/165905-Sportplatzbau_und_Erhaltung.pdf

DFB, Leitlinien zum Integrierten Pflanzenschutz (2017)

DIN 18035-1: Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik; Planung und Maße

DIN 18035-4: Sportplätze – Teil 4: Rasenflächen

DIN 18035-7: Sportplätze – Teil 7: Kunststoffrasensysteme

DIN EN 15330-1: Sportböden – Überwiegend für den Außenbereich hergestellte Kunststoffrasenflächen und Nadelfilze

DFB, Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz für eine zielgerichtete und nachhaltige Pflege von Fußballrasen, www.ninobility.de/dfb/Pflanzenschutz/

FIFA, Fußballstadien, Technische Anforderungen und Empfehlungen, 2011

FIFA, Quality Programme for Football Turf, Handbook of Test Methods

FIFA, Quality Programme for Football Turf, Handbook of Requirements

FIFA Natural Turf Guidelines, Januar 2023, FIFA Quality Programme for Natural Playing Surfaces, Oktober 2021 (Version 1.0), FIFA Natural-Pitch Rating System, Mai 2022 (Version 1.0)

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V., Bonn; „TL Fertigrasen – Technische Lieferbedingungen für Rasensoden aus Anzuchtbeständen“, 2016

www.uefa.com/news-media/documents/stadium-documents/

8. Expertenkommission der Bundesliga

Im März 2011 hat der damalige Ligavorstand beschlossen, eine Expertenkommission zu bilden, die unter der Leitung der Bundesliga die Rasenqualität in den Stadien der Bundesliga und 2. Bundesliga sicherstellt.

Derzeitige Mitglieder:



Ansgar Schwenken



Andreas Nagel



Yannik Stamer



Duncan Dykewicz



Tizia Lietz



Sebastian Breuing



Christian Delp



Andreas Bornemann



Jürgen Muth



Dr. Harald Nonn



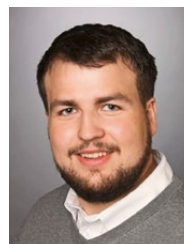
Rainer Ernst



Oliver Schneider



Dr. Jan Cordel



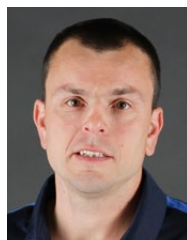
Maximilian Karle



Mathias Eichner



Josef Lindermayer



Klaus-Peter Sauer



Marcus Schäfer



Steffen Zeller

9. Anhang

9.1 Leitfaden zum Rasentausch einer Sportrasenfläche

Pos.	Leistungsbeschreibung
1	Begutachtung des Fertigrasens beim Produzenten
1.1	Besichtigung der Produktionsfläche beim Produzenten durch das Greenkeeping
1.2	Überprüfung des Fertigrasens auf die Qualitätsparameter • Pflanzenbestand • Narbendichte • Filzdicke • Reißfestigkeit • Grünaspekt • Fremdarten • Krankheiten • Erfolgte/geplante Pflanzenschutzmaßnahmen • Verfügbare Fläche
1.3	Schriftliche Dokumentation über • Schlagbezeichnung • Bodenart Anzuchtboden bzw. Korngrößenverteilung • Gehalt an org. Substanz • Wasserdurchlässigkeit (Labor) • Einsaatmischung • Nährstoffversorgung • Sonstige Pflegemaßnahmen • Ergebnisse der Prüfungen nach 1.2 • Noch durchzuführende Maßnahmen • Festlegung Flächenbedarf • Vereinbarte Schälldicke • Vereinbarte Schälbreite • Voraussichtlicher Liefertermin

2	Untersuchungen Rasentragschicht
2.1	Profilaufnahme vor Ort • Bodenprofil mit Ermittlung der Schichtdicken • Einbauten (Heizung etc.) • Bei Bedarf: Einmessen der Höhenlage der Rasenfläche. Ermittlung von Gefälle bzw. Unebenheiten inkl. schriftlicher Dokumentation
2.2	Laboruntersuchungen • Korngrößenverteilung • Gehalt an org. Substanz • Wasserdurchlässigkeit (Labor) • Verwertung/Entsorgung (LAGA)
2.3	Verbesserung der Rasentragschicht • Empfehlungen durch Labor • Festlegung der Materialarten • Massenberechnung der erforderlichen Materialien • Art des Aufbringens und Einmischens

Pos.	Leistungsbeschreibung
3	Einrichtung der Baustelle
3.1	Zuweisung und Sicherung von Lagerflächen/Abstellflächen • Schüttplatz für abgeschältes Material • Zwischenlager für Rasensoden, Arbeitsgeräte etc. • Schüttplatz für Materialien zur Verbesserung der Rasentragschicht • Abstellplatz Maschinen und Geräte
3.2	Sicherung der Zufahrtswege und Baustelle
3.3	Fachgerechte Abdeckung von empfindlichen Flächen (z. B. Laufbahn, Drainrinnen, Bordsteinkanten, Kanaleinläufe etc.) mit Lastplatten
3.4	Abnahme durch den Auftraggeber

4	Vorbereitungen zum Abschälen der Rasendecke
4.1	Markierung folgender Einrichtungen • _____ Stück Rasenregner • _____ Stück Bodenhülsen Stückzahl • _____ Stück Temperaturfühler • _____ Stück Ventilboxen, Hydrantenanschlüsse • _____ Stück sonstige Einrichtungen: _____
4.2	Abdeckung der Hauptfahrwege zum Rasenspielfeld durch Lastplatten
4.3	Abnahme durch den Auftraggeber

5	Rasendecke abschälen
5.1	Abschälen der Rasendecke mit einer Schälfräse inkl. Aufnahme und Transport zum Lagerplatz Entfernung ca. _____ m
5.2	Flächengröße _____ m ² Schäldicke _____ mm Anzahl Arbeitsgänge _____
5.3	Die Randbereiche werden mit kleinen Handgeräten abgeschält, aufgenommen und zum Lagerplatz transportiert
5.4	Handschachtung um Regner, Bodenhülsen etc. und Transport zum Lagerplatz
5.5	Manuelle und kontinuierliche Aufnahme von liegen gebliebenem Material auf der Rasentragschicht und Transport zum Lagerplatz
5.6	Abschürfen der Schmierschicht ca. _____ mm durch lasergesteuertes Planiergerät, inkl. Aufnahme und Transport zum Lagerplatz
5.7	Abdeckung der Hauptfahrwege zum Rasenspielfeld durch Lastplatten (Mindestmaße siehe 3.3), um Schäden zu vermeiden
5.8	Abnahme durch den Auftraggeber

Pos.	Leistungsbeschreibung
6	Vorbereitung der Rasentragschicht
6.1	Auftragen von Gerüstbaustoffen mit o Schleuderstreuer o Bandstreuer o _____ Gerät _____
6.2	Gerüstbaustoff 1 Name _____ Menge _____ mm
6.3	Gerüstbaustoff 2 Name _____ Menge _____ mm
6.4	Auftragen von Zuschlagstoffen mit o Schleuderstreuer o Bandstreuer o _____ Gerät _____
6.5	Zuschlagstoff 1 Name _____ Menge _____ g/m ² Nährstoffanalyse _____
6.6	Zuschlagstoff 2 Name _____ Menge _____ g/m ² Nährstoffanalyse _____
6.7	Zuschlagstoff 3 Name _____ Menge _____ g/m ² Nährstoffanalyse _____
6.8	Gleichmäßige Einarbeitung der aufgetragenen Materialien in die Rasentragschicht bis in eine Tiefe von _____ cm mit o Umkehrfräse o Kreiselegge o _____ Gerät _____ Anzahl der Arbeitsgänge _____
6.9	Randbereiche um Bodenhindernisse werden mit Kleingeräten bearbeitet
6.10	Gleichmäßige Rückverdichtung der Rasentragschicht. Der Verdichtungsgrad ist so einzustellen, dass Fußspuren nicht tiefer als 5 mm tief in die Rasentragschicht eindringen sollten
6.11	Herstellen der Höhenlage der Rasentragschicht mit lasergesteuertem Planiergerät. Fehlendes Material ergänzen oder überschüssiges Material zum Lagerplatz abfahren Ebenheit: Stichmaß als Grenzwert bei Messpunktabstand von 4 m ≤ 20 mm Höhenmaße sind auf dem Plan einzuzeichnen
6.12	Abnahme durch den Auftraggeber

Pos.	Leistungsbeschreibung
7	Anlieferung und Zustandskontrolle des Fertigrasens
7.1	Anlieferung: Der Fertigrasen ist in Gewebe aufgerollt und die Rasenoberfläche durch eine Folie (optional) vor Verschmutzung geschützt. Durch den Transport darf die Qualität des Fertigrasens nicht nachteilig verändert werden
7.2	Der Fertigrasen ist vom Auftragnehmer und Auftraggeber auf die Einhaltung der unter 1.2 und 1.3 aufgeführten Eigenschaften zu prüfen. Etwaige Abweichungen hiervon sind zu dokumentieren
7.3	Es ist zu gewährleisten, dass der Fertigrasen beim Verlegen in einem repräsentativen Zustand gehalten wird
7.4	Durch den Transport des Fertigrasens vom Lagerplatz zum Verlegeort darf der Zustand der Rasensode nicht nachteilig verändert werden
7.5	Fertigrasen, der hinsichtlich der unter 7.2 genannten Eigenschaften den vereinbarten Anforderungen nicht genügt, darf nicht verlegt werden oder ist auszutauschen Kleinere Schadstellen, Fremdarten oder lokale Krankheiten können auch partiell ausgetauscht werden. Hierbei ist die Stabilität der Rasenfläche durch Minimierung der Nahtstellen zu beachten

8	Verlegen des Fertigrasens
8.1	Vor dem Verlegen wird die Rasentragschicht ca. 1 cm tief gleichmäßig aufgeraut
8.2	Bei starker Austrocknung der Rasentragschicht ist diese vor der Verlegung kurz zu beregnen
8.3	Das Verlegen des Fertigrasens erfolgt schonend. Es ist fugenlos und versetzt durchzuführen. Ein maschinelles Andrücken der Sode erhöht die Festigkeit der Nahtstelle
8.4	Angelieferter Fertigrasen muss vor übermäßiger Sonneneinstrahlung und vor Austrocknung geschützt werden. Verlegter Fertigrasen darf nicht austrocknen, ggf. muss sofort beregnet werden
8.5	Fertigrasenreste werden über die noch nicht verlegte Fläche bodenschonend abtransportiert
8.6	Beschädigte Stellen im Fertigrasen, Fremdarten oder lokal begrenzte Krankheiten werden markiert und ausgetauscht
8.7	Nach dem Verlegen ist die Rasenfläche von Verschmutzungen zu säubern o durch Laubgebläse o durch _____
8.8	Gleichmäßiges Andrücken des Fertigrasens mit einer Glattmantelwalze • Gewicht der Walze _____ kg • Durchmesser des Walzenzylinders $\geq$ _____ cm • Bandagenbreite _____ cm • Andrückdruck _____ kg/cm²
8.9	Bei Bedarf: Düngung der Rasenfläche Name _____ Menge _____ g/m ² Nährstoffanalyse _____
8.10	Bei Bedarf durchdringende Beregnung des Fertigrasens und der Rasentragschicht
8.11	Übergabe von Empfehlungen zur weiteren Pflege des Fertigrasens durch den Auftragnehmenden Abnahme durch den Auftraggeber
8.12	Funktionskontrolle der Einbauten im Spielfeld

9	Rückbau
9.1	Rückbau der Abdeckungen und Entsorgung von Transportmaterialien (Lastplatten, Folien etc.)
9.2	Rückbau von Sicherungsmaßnahmen
9.3	Reinigung der Wege und Flächen
9.4	Abnahme durch den Auftraggeber

9.2 Best-Practice-Handreichung für Greenkeeper bei American-Football-Veranstaltungen im Stadion

Die folgenden Hinweise fassen praxisorientierte Empfehlungen aus Greenkeeper-Sicht für die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von American-Football-Veranstaltungen auf Rasenflächen zusammen. Ziel ist es, Schäden an der Spielfläche zu minimieren, den Pflegeaufwand realistisch zu steuern und die Wiederherstellung des Rasens – insbesondere bei zeitnahen Folgeveranstaltungen – bestmöglich zu unterstützen.

1. Markierungen und Farbauftrag

- Auf ganzflächige farbige Logos sollte nach Möglichkeit verzichtet werden, da es Wochen dauern kann, bis die Farbe vollständig verschwunden ist. Auch das Vorzeichnen der „Outlines“ mit dem Markierungswagen kann mitunter mehr Farbe aufbringen als das Sprühen per Hand. Gemeint sind dabei die 1 m breiten weißen Linien außerhalb des Feldes.
- Wenn auf farbige Markierungen nicht verzichtet werden kann, sollte so wenig Farbe wie möglich verwendet werden. In der Praxis werden Gräser häufig mit Farbe „zugeschüttet“. Besonders problematisch sind dabei Zahlen und „Yardlines“.
- Externe Firmen, die Logos oder Markierungen aufbringen, sollten nie unbeaufsichtigt arbeiten, da häufig zu viel Farbe verwendet wird. Es empfiehlt sich, klare Regeln im Vorfeld zu vereinbaren und die Arbeiten trotz vorhandenen Vertrauens stets vor Ort zu begleiten.

2. Timing, Wachstum und Nachpflege

- Wenn innerhalb kurzer Zeit, beispielsweise innerhalb einer Woche, nach einem Footballspiel wieder ein Fußballspiel stattfinden soll, sollten die Footballlinien bereits zwei Tage vor dem Footballspiel oder gegebenenfalls noch früher aufgebracht werden, damit sie schneller herauswachsen können. Zusätzlich sollte das Gras auf mindestens 30 mm, besser mehr, wachsen, damit sich Farbe bei Bedarf auch wieder herausmähen lässt.
- Das Übersprühen von Football-Linien mit grüner Farbe erfordert Erfahrung und vorangehende Tests. Der Farbton des Rasens sollte frühzeitig geprüft werden. In der Praxis ist es oft sinnvoller, einen etwas dunkleren Grünton zu wählen, auch wenn das Ergebnis zunächst optisch weniger ansprechend wirkt, sofern die Abdeckung der Markierungen dadurch besser gelingt.

3. Schutzmaßnahmen und Steuerung des Veranstaltungsbetriebs

- Für die „Teamzone“ sollte auf Schutzmatten bestanden werden. Durch das dauerhafte Stehen von Mannschaft und Staff über die gesamte Spieldauer entstehen dort häufig größere Schäden als auf dem eigentlichen Spielfeld. Bei höheren Temperaturen ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich unter den Matten Hitze stauen kann.
- Greenkeeper sollten bereits etwa drei Stunden vor Spielbeginn am Platz sein, da der Aufbau für ein Football-Spiel früh beginnt. Häufig wird der Rasen bei American-Football-Veranstaltungen als offene Zone für jedermann wahrgenommen. Deshalb sollten klare Regeln für die Nutzung der Fläche frühzeitig festgelegt und kommuniziert werden.
- Fotografen, Fernsehen, Volunteers, Cheerleader und weitere Beteiligte sollten das Spielfeld nur in klar definierten Grenzen nutzen dürfen. Insbesondere das Schieben von Cases oder Spinning-Rädern über den Rasen sollte untersagt werden. Grundsätzlich sollte alles vermieden oder verboten werden, was die Grasnarbe zusätzlich belastet.
- Essen- und Getränkezonen sollten sich nicht auf dem Spielfeld befinden und nach Möglichkeit vollständig von der Rasenfläche ferngehalten werden, da Speisereste und Abfälle häufig auf dem Platz verteilt werden.

4. Organisation, Kontrolle und Reinigung

- Der American-Football-Klub sollte einen Ordnungs- und Müllsammeldienst bereitstellen, der den Platz nach der Veranstaltung abläuft und reinigt. Alternativ kann eine höhere Miete beziehungsweise eine Reinigungspauschale angesetzt werden, wenn die Reinigung anderweitig sichergestellt werden muss.

9.3. Hybridrasen-Bauweisen

1. Einführung und Hintergrund

Die Anforderungen an moderne Fußballrasenflächen sind in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Höhere Nutzungsintensitäten, dichte Spielpläne, steigende Anforderungen an die Spielqualität sowie zunehmend anspruchsvolle klimatische Bedingungen in vielen Stadien (Verschattung, eingeschränkte Belüftung, hoher Lichtbedarf) haben dazu geführt, dass reine Naturrasensysteme an ihre Belastungsgrenzen stoßen.

Die FIFA stellt in ihren Natural Turf Guidelines (Januar 2023) ausdrücklich fest, dass die Entwicklung und die verstärkte Installation von Wurzelzonen-Verstärkungssystemen einen wesentlichen Beitrag zur weltweiten Verbesserung der Rasenqualität geleistet haben. Hybridrasen-Bauweisen verbinden dabei die positiven Eigenschaften des Naturrasens (Spielcharakteristik, Authentizität, Mikroklima) mit der Belastbarkeit und Stabilität synthetischer Verstärkungselemente.

Die nachfolgenden Kapitel systematisieren die nach FIFA-Klassifikation anerkannten Bauweisen und stellen die Vor- und Nachteile differenziert dar.

2. Kategorisierung von Bauweisen für Sportrasenflächen

Die Bauweisen von Sportrasenflächen lassen sich in vier Kategorien zusammenfassen, von denen drei zu den Hybridrasen-Bauweisen zu zählen sind:

Kategorie	Beschreibung
Naturrasen (Fully natural)	Klassische Bauweise mit ausschließlich natürlichen Materialien einschließlich Sand. Keine synthetischen Verstärkungselemente.
Eingenähter Hybridrasen (Natural in-situ stitched fibres)	Synthetische Fasern werden vertikal in die bestehende Naturrasenfläche oder Rasentragschicht eingenäht. Der Naturrasen wächst zwischen den Fasern. Faser typischerweise 180–200 mm tief eingenäht.
Trägermatten-Hybridrasen (Natural synthetic carpet based)	Eine Trägermatte mit aufgetragenen Kunststofffasern wird oberflächennah verlegt und anschließend mit Rasentragschichtmaterial verfüllt. Naturrasen wächst durch und zwischen den Fasern der Trägermatte. Einbautiefe typischerweise 40–60 mm.
Faserverstärkte Wurzelzone (Natural reinforced root zone)	Synthetische Elemente (z. B. lose Fasern) werden in die Rasentragschicht eingemischt, um eine mechanische Verstärkung zu erzeugen. Der Naturrasen wächst innerhalb des verstärkten Profils.

FIFA Natural Turf Guidelines (2023), verändert

Im engeren Sinne werden unter „Hybridrasen-Bauweisen“ üblicherweise die drei verstärkten Systeme verstanden:

- Eingenähte Hybridsysteme (Stitched hybrid)
- Trägermatten-Hybridsysteme (Carpet hybrid)
- Faserverstärkte Wurzelzonen (Fibre-reinforced root zone)

3. Beschreibung der Bauweisen

3.1 Eingenähte Hybridrasen (Stitched Hybrid)

Eingenähte Hybridsysteme bestehen aus länglichen Polypropylen- oder Polyethylenfasern, die vertikal in die meist sehr sandige Rasentragschicht des Spielfeldes eingenäht werden. Tiefe und Abstand der Fasern variieren je nach Hersteller und Anforderungsprofil.

Wesentliche technische Merkmale:

- Faser ragt idealerweise 10–20 mm über die Oberfläche, um eine grüne Optik bei Lücken in der Grasnarbe zu gewährleisten.
- Standard-Einnähtiefe: 180–200 mm (für dauerhafte Installationen).
- Geringere Einnähtiefen sind für temporäre oder kurzzeitige Installationen verfügbar.

Quelle: FIFA Natural Turf Guidelines (2023), verändert

3.2 Trägermatten-Hybridrasen (Carpet Hybrid)

Trägermatten-Hybridsysteme bestehen aus einer Kunststoffrasen-Trägermatte mit dauerhaftem oder abbaubarem Rückenmaterial, an der Kunststoffrasenfasern befestigt sind. Die Systeme können entweder bereits vorkultiviert („off-site grown“) angeliefert und installiert oder in-situ verlegt mit Rasentragschichtmaterial verfüllt und etabliert werden.

Wesentliche technische Merkmale (gem. FIFA Natural Turf Guidelines, Abschnitt 3.3.2):

- Einbautiefe der Trägermatte: typischerweise 40–60 mm.
- Abstand der Kunststoffrasenfasern individuell auf Anforderungen anpassbar.

Quelle: FIFA Natural Turf Guidelines (2023), verändert

3.3 Faserverstärkte Wurzelzonen (Fibre-reinforced root zone)

Bei dieser Bauweise werden synthetische oder natürliche längliche Faserstränge in die Rasentragschicht eingemischt.

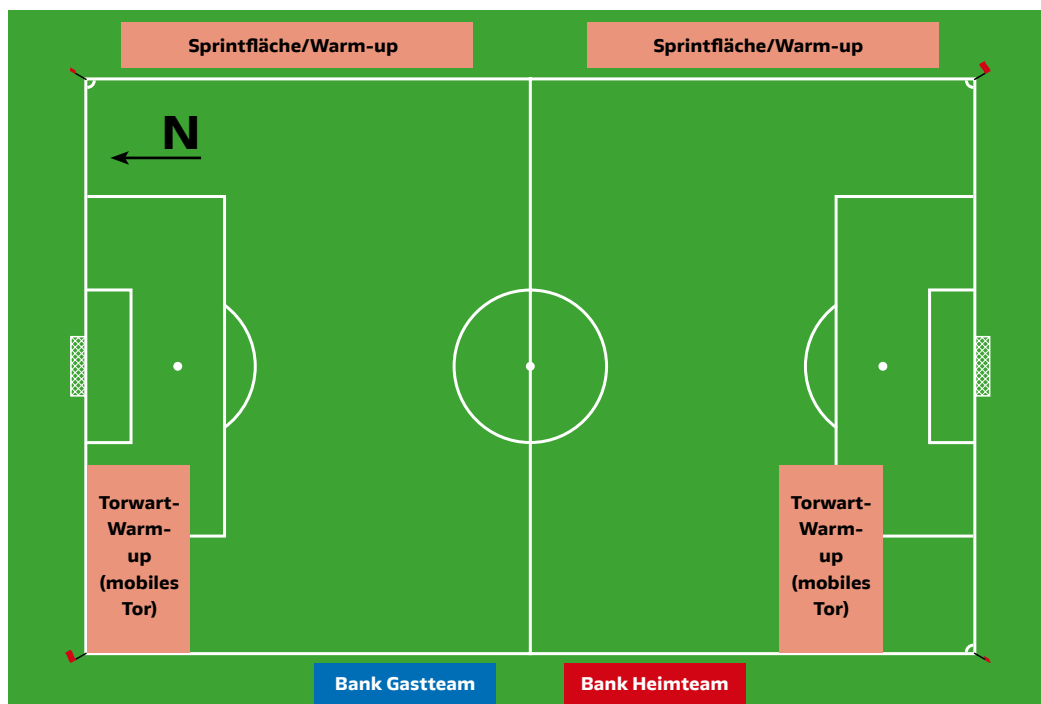
Wesentliche technische Merkmale:

- Faseranteile werden direkt in die Wurzelzone eingemischt.
- Im Gegensatz zu eingenähten oder Trägermatten-Systemen sind keine sichtbaren Fasern an der Oberfläche vorhanden.

Quelle: FIFA Natural Turf Guidelines (2023), verändert

9.4 Pitch Protection Plan (Beispiel)

- Sprintübungen und Warm-up sollten außerhalb der Spielfläche durchgeführt werden. Dies schont die Rasenfläche für das eigentliche Spiel. Gleiches gilt auch für Übungen nach dem Spiel.
- Das Torwart-Warm-up findet vor den mobilen Toren statt.
- Das nördliche Tor kann für Querpässe und Spielsituationen genutzt werden.
- Die Mittelachse ist der am stärksten belastete Bereich und sollte von der Spielvorbereitung ausgenommen werden.
- Während der Spielvorbereitung extrem belastete und geschädigte Bereiche können vor dem Spiel nicht mehr repariert werden.
- Zusätzlich sind aktuelle Hinweise des Greenkeeping zu beachten.



Impressum



BUNDESLIGA

Herausgeber

Bundesliga-Gruppe GmbH

Guillettstraße 44–46

60325 Frankfurt/Main

E info@bundesliga.de

W bundesliga-gruppe.de

X /Bundesliga_DE

in /company/bundesliga-official

yt /Bundesliga-Gruppe

Verantwortlich

Ansgar Schwenken, Andreas Nagel

Projekt- und Redaktionsteam

Yannik Stamer (Leitung), Duncan

Dykewicz (Leitung), Tizia Lietz,

Birger Naß, Dr. Harald Nonn

Mitarbeit (Expertenkommission)

Sebastian Breuing, Christian Delp,

Andreas Bornemann, Jürgen Muth,

Dr. Harald Nonn, Rainer Ernst,

Oliver Schneider, Dr. Jan Cordel,

Maximilian Karle, Mathias Eichner,

Josef Lindermayer, Klaus-Peter Sauer,

Marcus Schäfer, Steffen Zeller

Gestaltung & Lektorat

Speedpool GmbH

Druck

ABT Print und Medien GmbH

Stand

5. September 2026 (5. Auflage)

Haftungsausschluss

Dieses Handbuch ist in Zusammenarbeit mit der FIFA und unter Berücksichtigung relevanter Guidelines der UEFA entstanden. Die Bundesliga, ihre handelnden Personen sowie die sonstigen am Ratgeber mitwirkenden Personen, z. B. die Mitglieder der Expertenkommission sowie FIFA und UEFA, übernehmen keine Verantwortung und Gewährleistung hinsichtlich der Genauigkeit, Vollständigkeit und Zuverlässigkeit der in diesem Arbeitsbuch gemachten Angaben und sind im Falle von im Vertrauen auf die Richtigkeit der Inhalte dieses Arbeitsbuches entstandenen mittelbaren und unmittelbaren Schäden frei von jeglicher Haftung, insbesondere nicht schadenersatzpflichtig. Sofern Clubs dieses Arbeitsbuch im Greenkeeping berücksichtigen, geschieht dies in eigener Verantwortung.

Der Inhalt dieses Buchs unterliegt der deutschen (Normen-)Gesetzgebung, insbesondere, aber nicht ausschließlich, in Bezug auf technische Anforderungen. Der Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit vorheriger Genehmigung der Bundesliga als Herausgeber erlaubt und unter Quellenangabe (Copyright: Bundesliga) zu veröffentlichen.



BUNDESLIGA

Herausgeber

Bundesliga-Gruppe GmbH

Guiollettstraße 44–46

60325 Frankfurt am Main

T +49 69 65005-0

F +49 69 65005-555

E info@bundesliga.de

W bundesliga-gruppe.de

X /Bundesliga_DE

in /company/bundesliga-official

yt /Bundesliga-Gruppe