



SPORTPLATZBAU & -ERHALTUNG

SPORTPLATZBAU & -ERHALTUNG

Impressum

Das Gesamtwerk ist ein Ergebnis aus den langjährigen Tätigkeiten der Arbeitsgruppen innerhalb der DFB-Kommission Sportstättenbau:

Arbeitsgruppe Kunststoffrasen:

Prof. Dr. Joachim Casparius, Stefan Hally, Hermann Klaus, Klaus Meinel, Friedemann Söll, Rolf Haas, Hans-Jörg Russland, Klaus Trojahn

Arbeitsgruppe Rasen:

Dr. Paul Baader, Engelbert Lehmacher, Michael Loose, Peter Tobias Majuntke, Dr. Jörg Morhard, Dr. Wolfgang Prämaßing, Prof. Dr. Werner Skirde (†)

Arbeitsgruppe Sportplatzplanung:

Rainer Ernst, Uwe Herzberg, Wolfgang Klein, Günter Schlesiger, Rainer Snowadsky, Klaus Trojahn, Alfred Ulenberg, Alfred Vianden

Umweltfachliche Beratung:

Daniel Bleher (Öko-Institut)

Herausgeber:

Deutscher Fußball-Bund
Otto-Fleck-Schneise 6
60528 Frankfurt/Main
Telefon 069/6788-0
www.dfb.de

Verantwortlich für den Inhalt:

Willi Hink, Ralf Köttker

Redaktion:

Günter Schlesiger und Rainer Snowadsky (Teil A), Dr. Paul Baader (Teile B und H), Alfred Ulenberg (Teil C), Klaus Trojahn (Teile D, E, F und H), Wolfgang Klein (Teile G und H)

Redaktionelle Mitarbeit:

Klaus Kappes

Koordination:

Matthias Eiles

Bildernachweis:

Getty Images, DFB AG Rasen

Layout und Produktion:

B2 Design
Ulanenplatz 2
63452 Hanau
info@b2design.info

5. überarbeitete Auflage (2017)

Haftungsausschluss

Die Inhalte des Kompendiums „Sportplatzbau- und Erhaltung“ sind als unverbindliche Vorschläge zu verstehen. Der Anwender hat daher selbst für die Geeignetheit für sein konkretes Vorhaben und die sachgerechte Umsetzung Sorge zu tragen. Der Inhalt des Kompendiums wurde mit großer Sorgfalt verfasst. Dennoch kann keine Gewähr für die Richtigkeit und Geeignetheit des Inhalts im Einzelfall übernommen werden. Eine eigene technische/fachliche Prüfung jedes Vorhabens durch fachkundige Personen bleibt daher unentbehrlich.

Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Kompendiums der aktuelle Stand der Technik Berücksichtigung fand. Dieses Kompendium ist zudem nicht die einzige, sondern nur eine weitere mögliche Erkenntnisquelle für die Ausführung einer Sportanlage.

Aus diesen Gründen ist eine Haftung des DFB und der Autoren, die an diesem Kompendium mitgearbeitet haben, ausgeschlossen.

INHALT

Einführung/Benutzerhinweise	12
Vorwort	13



SPORTPLATZPLANUNG

14

1. Hinweise zur Sportplatzplanung	16
1.1 Planungsgrundlagen	16
1.2 Begriffsbestimmungen gemäß DIN 18035-1:2003-02, Teil 1	16
1.2.1 Sportplatz	16
1.2.2 Nutzbare Spiel- und Sportfläche	16
1.2.3 Hindernisfreier Raum	17
1.2.4 Ergänzungsflächen	17
1.3 Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen	18
1.4 Planungsvoraussetzungen	18
1.4.1 Grundstücksgröße	18
1.4.2 Verkehrserschließung	18
1.4.3 Gelände- und Bodenverhältnisse	18
1.4.4 Umweltaspekte	19
1.4.5 Windschutz	24
1.4.6 Zuordnung	24
1.4.7 Orientierung zur Himmelsrichtung	25
1.5 Abmessungen von Spielfeldern und sonstigen Sportflächen	27
1.5.1 Großspielfelder	27
1.5.2 Kleinspielfelder	30
1.5.3 Leichtathletikanlagen	30
1.5.4 Regelloffene Sport-, Freizeit- und Erholungsanlagen	38
1.6 Bau und Ausstattung von Spielfeldern	39
1.6.1 Einfassungen	39
1.6.2 Sportgeräteausstattung	39
1.6.3 Barrieren	40
1.6.4 Ballfangeinrichtungen	40
1.7 Funktionsgebäude	40
1.7.1 Notwendigkeit	40
1.7.2 Standort	41
1.7.3 Raumprogramm	41
1.7.4 Funktionelle Aspekte der Raumzuordnung	44
1.7.5 Aspekte der Raumzuordnung bei erweiterten Raumprogrammen	45

INHALT

1.7.6 Aspekte der Ausstattung	45
1.7.7 Ausbau und Ausstattung	46
1.7.8 Gebäudetechnik	48
1.8 Zuschaueranlagen	49
1.8.1 Planungsgrundsätze	49
1.8.2 Sitzplatzbereiche	50
1.8.3 Stehplatzbereiche	50
1.9 Sportstättenbeleuchtung	51
1.9.1 Planungsgrundsätze	51
1.9.2 Beleuchtungsklassen / Beleuchtungsstärken	53
1.9.3 Anforderungen	53
1.9.4 Wartung und Instandsetzung	54
1.10 Sportgeräteausstattung	56
1.10.1 Fußballtore	56
1.10.2 Handballtore	56
1.10.3 Hockeytore	57
1.10.4 Vereinfachte Beurteilung der Kippsicherheit von transportablen Toren	57
1.10.5 Bodenhülsen	57
2. Sicherheit von Sportanlagen	58
2.1 Vorbemerkung	58
2.2 Hindernisfreie Räume	58
2.3 Inbetriebnahme	59
2.4 Sicherheit von Sportanlagen	59
2.4.1 Sicherheit von Fußballtoren	62
2.4.2 Verhalten bei der Gefahr von Gewittern	63
2.5 Sicherheit von elektrischen Anlagen	64
3. Gefälle, Entwässerung und Bewässerung	66
3.1 Gefälle	66
3.1.1 Gefällearten	66
3.1.2 Gefälleverhältnisse	67
3.2 Entwässerung des Spielfeldaufbaues	68
3.2.1 Zweck, Anforderungen	68
3.2.2 Arten der Entwässerung	68
3.2.3 Bemessung	71
3.3 Bewässerung	71
3.3.1 Zweck, Anforderungen	71
3.3.2 Arten der Bewässerung	72
3.3.3 Bemessung	75



RASEN

76

1. Planung und Bau von Rasenflächen	78
1.1 Anforderungen	78
1.2 Aufbaubeispiele	79
1.2.1 Aufbaubeispiel 1	80
1.2.2 Aufbaubeispiel 2	81
1.2.3 Aufbaubeispiel 3	82
1.2.4 Aufbaubeispiel 4	85
1.3 Ausführungstechnische Ergänzungen	86
1.3.1 Baugrundplanum und Oberflächengefälle	86
1.3.2 Entwässerung – Dränung	86
1.3.3 Rasentragschicht	86
1.3.4 Ansaatmischung	88
1.3.5 Fertigstellungspflege	88
1.3.6 Beregnungseinrichtungen	89
1.3.7 Fertigrasen	89
1.3.8 Hybridrasen und Hybridrasensysteme	90
2. Pflege und Erhaltung von Rasenflächen	92
2.1 Vorbemerkungen	92
2.2 Erhaltung der Narbendichte	93
2.2.1 Düngung	93
2.2.2 Beregnung	101
2.2.3 Schnitt	104
2.2.4 Nachsaat und Ausbesserung	106
2.3 Erhaltung und Wiederherstellung von Wasserdurchlässigkeit und Ebenheit	108
2.3.1 Verringerung von Rasenfilz	108
2.3.2 Beseitigung von Verdichtungen der Rasentragschicht	113
2.3.3 Besanden	116
2.3.4 Ausgleichen von Unebenheiten	118
2.4 Pflanzenschutzmaßnahmen	120
2.4.1 Gesetzliche Grundlagen im Pflanzenschutz	120
2.4.2 Unkraut (einschl. Ungras und Moos)	121
2.4.3 Krankheiten	123
2.4.4 Schädlinge	128
3. Regeneration und Renovation von Rasenflächen	130
3.1 Vorbemerkung	130
3.2 Mängelbereiche	131
3.2.1 Rasendecke	132

INHALT

3.2.2 Bodenaufbau	132
3.3 Mängelbeseitigung	134
3.3.1 Rasendecke	134
3.3.2 Bodenaufbau	137
4. Umbau von Tennen- in Rasenflächen	150
4.1 Vorbemerkung	150
4.2 Aufbau von Tennenflächen	150
4.3 Voraussetzungen zur Wiederverwendung von Tennenbaustoffen	151
4.4 Umbaubeispiele	151
4.4.1 Umbau durch Verbesserung von geeignetem Tennenbelag und Dynamischer Schicht zu einer Rasentragschicht	154
4.4.2 Umbau ohne Abtrag von Schichten	154
4.4.3 Umbau mit Abtrag von Schichten zur Wiederverwendung	154
4.4.4 Umbau mit Abtrag der Oberschichten ohne Wiederverwendung	154
4.4.5 Umbau in bodennaher Bauweise nach Abtrag des Oberbaues ohne Wiederverwendung	155
4.5 Ausführungstechnische Ergänzungen	155
4.6 Umweltaspekte bei Naturrasenplätzen	156



TENNENFLÄCHEN

158

1. Planung und Bau von Tennenflächen	160
1.1 Anforderungen	160
1.1.1 Wasserabführung	160
1.1.2 Scherfestigkeit	160
1.1.3 Staubfreiheit	161
1.1.4 Verletzungsrisiko	161
1.1.5 Pflegeaufwand	161
1.2 Bauweisen	161
1.3 Baugrund	162
1.4 Ausführungstechnische Ergänzungen	162
1.4.1 Tragschicht ohne Bindemittel	162
1.4.2 Dynamische Schicht	164
1.4.3 Tennenbelag	166
1.5 Fertigstellungspflege	167
1.6 Inbetriebnahme	167
2. Pflege und Erhaltung von Tennenflächen	168
2.1 Beseitigung von Belagsdurchtritten	168
2.2 Erhaltung der Ebenheit	168
2.2.1 Abziehen mit Schleppgerät	168

2.2.2 Beseitigen von langwelligen Unebenheiten	170
2.3 Erhaltung eines optimalen Verdichtungsgrades	172
2.4 Auflockern	173
2.5 Erhaltung der Wasserbindung	173
2.6 Erhaltung einer funktionsfähigen Kornzusammensetzung	174
2.6.1 Entfernen von Feinteilanreicherungen an der Oberfläche	174
2.6.2 Entmischung der Belagsbaustoffe	174
2.7 Unerwünschter Aufwuchs	174
2.8 Frühjahrsüberholung	175
3. Renovation, Teilerneuerung, Sanierung und Grunderneuerung von Tennenflächen	176
3.1 Vorbemerkung	176
3.2 Begriffserläuterung	176
3.3 Mängelbereiche	176
3.3.1 Tennenbelag	176
3.3.2 Dynamische Schicht	177
3.3.3 Tragschicht	178
3.3.4 Entwässerungssystem	178
3.4 Mängelbeseitigung	180
3.4.1 Tennenbelag	180
3.4.2 Dynamische Schicht	183
3.4.3 Tragschicht	183
3.4.4 Grunderneuerung	183
3.4.5 Entwässerung	185



KUNSTSTOFFFLÄCHEN

186

1. Planung und Bau von Kunststoffflächen	188
1.1 Anforderungen	188
1.2 Aufbaubeispiele	189
1.2.1 Strukturbeschichteter Belag (Belagstyp A DIN EN 14877:2013, Anhang A)	191
1.2.2 Schüttbeschichteter Belag (Belagstyp B DIN EN 14877:2013, Anhang A)	192
1.2.3 Schüttbelag (Belagstyp C DIN EN 14877:2013, Anhang A)	193
1.2.4 Gießbeschichteter Belag (Belagstyp D DIN EN 14877:2013, Anhang A)	194
1.2.5 Gießbelag, mehrlagig (Massiv-Kunststoffbelag, Belagstyp E DIN EN 14877:2013, Anhang A)	195
1.3 Ausführungstechnische Ergänzungen	196
1.3.1 Baugrund	196
1.3.2 Erdplanum	196
1.3.3 Tragschicht ohne Bindemittel	196
1.3.4 Asphalttschicht	196

INHALT

1.3.5 Kunststoffbelag	196
1.4 Pflege und Erhaltung von Kunststoffflächen	197
2. Instandsetzung und Erneuerung von Kunststoffflächen	202
2.1 Vorbemerkung	202
2.2 Mögliche Schäden	202
2.3 Reparaturmaßnahmen	203
2.3.1 Belag	203
2.3.2 Asphaltsschicht	203



KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

204

1. Planung und Bau von Kunststoffrasenflächen	206
1.1 Anforderungen	209
1.2 Bauweisen	211
1.3 Aufbaubeispiele	212
1.4 Ausführungstechnische Anforderungen nach DIN 18035-7	213
1.4.1 Baugrund	213
1.4.2 Erdplanum	213
1.4.3 Tragschicht ohne Bindemittel	213
1.4.4 Asphaltsschicht	213
1.4.5 Gebundene elastische Tragschicht	215
1.4.6 Elastikschichten auf Asphalt	215
1.4.7 Kunststoffrasen	215
1.4.8 Füllstoffe (Kunststoffrasen mit Polverfüllung)	215
1.4.9 Markierungen	219
1.5 Umweltaspekte bei Kunststoffrasenplätzen	220
2. Pflege und Erhaltung von Kunststoffrasenflächen	222
2.1 Allgemeines	222
2.2 Nutzung/Spielbetrieb	222
2.3 Inbetriebnahme	222
2.4 Unterhaltungspflege	223
2.4.1 Grundpflege	223
2.4.2 Intensivpflege	224
2.5 Pflege unverfüllter Systeme	224
2.6 Pflegegeräte	224
2.7 Sonstige Maßnahmen	225
2.8 Pflegeverantwortung/Pflegeprotokoll	225
3. Umbau von Sportflächen	226
3.1 Belagskombinationen	226

3.2 Umbau von Rasen- in Kunststoffrasenflächen	227
3.2.1 Umbau in einen Kunststoffrasen mit verfüllter Polschicht	227
3.2.2 Umbau in einen Kunststoffrasen ohne Polverfüllung	227
3.3. Umbau von Tennen- in Kunststoffrasenflächen	228
4. Instandsetzung und Erneuerung von Kunststoffrasenflächen	230
4.1 Vorbemerkung	230
4.2 Mängelbereiche	230
4.2.1 Kunststoffbelag	230
4.2.2 Gebundene elastische Tragschicht und Elastikschichten	230
4.2.3 Tragschicht ohne Bindemittel oder Baugrund	230
4.2.4 Asphalttragschicht	230
4.3 Mängelbeseitigung	231
4.3.1 Kunststoffbelag	231
4.3.2 Asphalttragschicht	231
4.3.3 Tragschicht ohne Bindemittel	233
5. Qualitätsstandards und Gütesicherung bei Kunststoffrasenplätzen	234
5.1 Europäische und nationale Normung	234
5.2 Güteüberwachung und Qualitätssicherung	234
5.3 RAL-Gütesicherung Kunststoffrasensysteme in Sportfreianlagen	235
5.4 DIN CERTCO-Zertifizierungsprogramm Kunststoffrasenflächen nach DIN EN 15330-1	236
5.5 Qualitätsprogramme der internationalen Sportdachorganisationen	237



SANDSPORTFLÄCHEN

238

1. Planung und Bau von Sandsportflächen (Beachsportanlagen)	240
1.1 Anforderungen	240
1.2 Standort	240
1.3 Abmessungen	241
1.4 Regelaufbau einer Sandsportfläche	242
1.4.1 Sandschicht	242
1.4.2 Trennschicht aus Einkornbeton	242
1.4.3 Dränschicht	242
1.4.4 Baugrund	242
1.4.5 Spielfeldrandeinfassungen	242
1.5 Sportgeräteausstattung	243
1.5.1 Spielfeldmarkierung	243
1.5.2 Farben der Spielfeldmarkierung	243
1.5.3 Beach-Soccer	243
1.6 Pflege und Erhaltung von Sandsportflächen	244
1.6.1 Hygiene	244
1.6.2 Pflege	244

INHALT



ANHANG

246

1. Literaturverzeichnis	248
1.1 Teile A, C bis G	248
1.1.1 DIN-/EN-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und sonstige Verordnungen	248
1.1.2 VDE-/VDI-Richtlinien	248
1.1.3 Unfallverhütungsvorschriften	248
1.1.4 Verordnungen	249
1.1.5 Weiterführende Literatur	249
1.2 Teil B	250
1.2.1 DIN-/DIN EN-Normen VDI-Richtlinien, Unfallverhütungsvorschriften und sonstige Verordnungen	250
1.2.2 Weiterführende Literatur	250
2. Grundsätze zur Funktions- und Umweltgerechten Pflege von Rasensportflächen	252
2.1 Teil I: Nährstoffversorgung durch Düngung	252
2.1.1 Vorbemerkung	252
2.1.2 Thesen	252
2.1.3 Einflussfaktoren des Düngebedarfs	253
2.1.4 Nährstoffe – Düngemittel – Stickstoffverwertung	255
2.1.5 Grundregeln zur Düngung von Rasensportflächen	257
2.1.6 Grundversorgung des Rasenbodens	258
2.1.7 Erhaltungs- und Regenerationsdüngung	259
2.1.8 Düngersparende Begleitmaßnahmen	264
2.2 Teil II: Wassersparende Maßnahmen	268
2.2.1. Vorbemerkungen	268
2.2.2 Beregnungswasserbedarf	270
2.2.3 Wasserbeschaffung und Wasserqualität	274
2.2.4 Wasserqualität	278
2.2.5 Beregnungssysteme	280
2.2.6 Grundregeln zur wassersparenden Beregnung	282
2.2.7 Wassersparende Begleitmaßnahmen	284
2.3 Teil III: Unerwünschte Pflanzenarten auf Rasensportflächen	286
2.3.1 Vorbemerkung	286
2.3.2 Thesen	286
2.3.3 Rechtliche Grundlagen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	287
2.3.4 Unerwünschte Pflanzenarten auf Rasensportflächen	291
2.4 Anforderungen an Fertigrasen für Sportplätze auf der Grundlage von Bodenanalysen	302
2.4.1 Definition	302
2.4.2 Anforderungen an Fertigrasen nach DIN 18 035-4 „Sportplätze Rasenflächen“	302
2.4.3 Fertigrasen mit größerer Schältdicke	302

2.4.4	Anforderungslücken bei Fertigrasen in DIN 18 035-4	304
2.4.5	Ergebnisse von Bodenanalysen an Fertigrasen aus verschiedenen Anzuchtgebieten	306
2.4.6	Anforderungen an Fertigrasen für Rasensportflächen auf der Grundlage von Bodenanalysen und Erfahrungen	315
2.4.7	Produktion geeigneter Fertigrasen für Rasensportflächen durch Standortwahl, Bodenmodifikation und Sodenbehandlung	318
3.	Leitlinien zum Integrierten Pflanzenschutz	320
3.1	Einleitung	320
3.2	Ziel	320
3.3	Rasen	321
3.3.1	Allgemein	321
3.3.2	Fußballrasen	321
3.4	Bedeutung von Rasen	322
3.4.1	Umwelteigenschaften von Rasen	322
3.4.2	Auswirkungen des Befalls	322
3.5	Hinweise Integrierter Pflanzenschutz bei Fußballrasen	323
3.5.1	Vorbeugende Maßnahmen	323
3.5.2	Befallsermittlung	324
3.5.3	Entscheidungshilfen	324
3.5.4	Vorzug nichtchemischer Abwehr	325
3.5.5	Einsatz von Pflanzenschutzmitteln	325
3.5.6	Notwendiges Maß	326
3.5.7	Resistenzmanagement	326
3.5.8	Aufzeichnungen und Erfolgskontrolle	326
3.6	Aus- und Weiterbildung im Bereich Sportplatzrasen	327
3.6.1	Ausbildung	327
3.6.2	Weiterbildung	327
3.7	Übersicht häufiger Schadursachen	328
3.7.1	Pilzkrankheiten	328
3.7.2	Schädlinge	329
3.7.3	Unerwünschte Pflanzenarten	329
3.8	Literatur	330
3.9	Organisationen	331
4.	Checklisten für Sportplatzbeläge	334
4.1	Naturrasenflächen	334
4.2	Kunststoffrasenflächen	338
	Bildernachweis	340

EINFÜHRUNG / BENUTZERHINWEISE

Um eine optimale Benutzerfreundlichkeit zu erreichen, wurde in dieser Auflage die Unterteilung in Belagsarten bevorzugt. Im allgemeinen Teil „Sportplatzplanung“ finden Sie Informationen zur Planung, zu Abmessungen von Spielfeldern, zu Zuschaueranlagen, zur Sportplatzbeleuchtung, zu Funktionsgebäuden, aber auch zu Gefällearten und zu Be- und Entwässerung, die in jedem Fall beachtet werden müssen. Die speziellen Kapitel geben dann detaillierte Informationen zu den Belägen Rasen, Tennenflächen, Kunststoffflächen, Kunststoffrasenflächen und zu Sandsportflächen. Einige Informationen werden im allgemeinen Teil behandelt und in den speziellen Teilen wiederholt bzw. näher erläutert. Die zahlreichen Hinweise innerhalb der Kapitel helfen dem Benutzer dabei, keine wichtigen Punkte zu „überlesen“.

Eine der Kernaufgaben unserer Zeit ist es, mit wirtschaftlich vertretbaren Bau- und Betriebskosten Sportanlagen umweltgerecht zu erstellen und zu erhalten. Im ersten Teil der Broschüre werden wichtige Hinweise zu Umweltaspekten gegeben. Auch ein Abschnitt zur Sicherheit von Sportanlagen wurde in dieser Auflage neu aufgenommen.

Neu sind auch die Checklisten für die notwendigen Eignungs- und Kontrollprüfungen zur Sicherstellung hochwertiger und funktionsfähiger Sportflächen.



Die Beliebtheit des Fußballs ermöglichte es, dass wir auch bei der jüngsten Mitgliedererhebung mit 6.889.000 DFB-Mitgliedern eine weitere Rekordmarke bekanntgeben durften. Während andere Sportdachverbände ein Jahrzehnt des stetigen Mitgliederschwunds erleiden mussten, trotz der Fußball Faktoren wie schwachen Geburtenjahrgängen oder einem Freizeitüberangebot für Kinder und Jugendliche. Dem Sieg bei der Weltmeisterschaft in Brasilien sind wohl die konstant starken Nachwuchszahlen zuzuschreiben. Hinzu kommt, dass immer mehr ältere Menschen immer länger Wettbewerbsfußball spielen wollen. Und auch Flüchtlinge haben dieselbe Lieblingssportart wie der Rest des Landes: Fußball.

Der Bedarf nach Sportstätten bleibt folglich ungebrochen. Die allermeisten der rund 50.000 Sportplätze in unserem Land sind Rasenplätze, während immer mehr Vereine wegen der qualitativen Weiterentwicklung und Rentabilität auf Kunststoffrasenplätze setzen.

Bau und Erhalt von Sportplätzen ist ein vielschichtiges und oft auch kostspieliges Unterfangen. Der Deutsche Fußball-Bund erfüllt mit der Publikation dieses Kompendiums eine seiner Kernaufgaben: den mehr als 25.000 Vereinen in Deutschland mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Der Betrieb von Sportplätzen ist eine öffentliche, in der Regel kommunale Aufgabe. Zielgruppe dieser Broschüre sind daher sowohl Planer und Architekten, Bau-firmen, öffentliche und private Platzpfleger, Verantwortliche in Kommunen und Vereinen aber auch die Nutzer der Sportplätze. Gerade ihnen wollen wir mit diesem Kompendium das aktuelle Wissen und Know-how zu Bau, Erhalt und Pflege von Sportplätzen zugänglich machen.

Als Ergebnis einer Überarbeitung und Ergänzung legt die DFB-Kommission Sportstättenbau nun bereits die fünfte Auflage vor. Allen Beteiligten danke ich herzlich für die Mitarbeit.

Frankfurt, im März 2017



Reinhard Grindel
Präsident des Deutschen Fußball-Bundes



INHALT

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG	16
1.1 Planungsgrundlagen	16
1.2 Begriffsbestimmungen gemäß DIN 18035-1:2003-02, Teil 1	16
1.3 Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen	18
1.4 Planungsvoraussetzungen	18
1.5 Abmessungen von Spielfeldern und sonstigen Sportflächen	27
1.6 Bau und Ausstattung von Spielfeldern	39
1.7 Funktionsgebäude	40
1.8 Zuschaueranlagen	49
1.9 Sportstättenbeleuchtung	51
1.10 Sportgeräteausstattung	56
2. SICHERHEIT VON SPORTANLAGEN	58
2.1 Vorbemerkung	58
2.2 Hindernisfreie Räume	58
2.3 Inbetriebnahme	59
2.4 Sicherheit von Sportanlagen	59
2.5 Sicherheit von elektrischen Anlagen	64
3. GEFÄLLE, ENTWÄSSERUNG UND BEWÄSSERUNG	66
3.1 Gefälle	66
3.2 Entwässerung des Spielfeldaufbaues	68
3.3 Bewässerung	71



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

SPORTPLATZ- PLANUNG

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.1 PLANUNGSGRUNDLAGEN

Sportplätze dienen dem Training und dem Wettkampfsport der Sportvereine, dem Schulsport und dem Freizeitsport sowie der Erholung. Öffentliche Sportanlagen sollen grundsätzlich allen Nutzergruppen zur Verfügung stehen. Im Rahmen der Sportstättenentwicklungsplanung sind die vorhandenen und zu erwartenden Nutzer mit ihren Aktivitäten festzustellen, um die erforderlichen Anlagen für den Wettkampfsport der Vereine, für den nicht organisierten sowie den Schulsport und für die spielerische Freizeitbetätigung der Bevölkerung darzustellen.

Die wesentlichen Anforderungen an Planung und Bau von Sportplatzanlagen sind in folgenden Normen geregelt:

- DIN 18035-1:2003-02, Teil 1 „Sportplätze; Freianlagen für Spiele und Leichtathletik, Planung und Maße“
- DIN 18035-2:2003-07, Teil 2, „Sportplätze; Bewässerung von Rasen- und Tennenflächen“
- DIN 18035-3:2006-09, Teil 3 „Sportplätze; Entwässerung“
- DIN 18035-4:2012-01, Teil 4 „Sportplätze; Rasenflächen“
- DIN 18035-5:2007-08, Teil 5 „Sportplätze; Tennenflächen“
- DIN 18035-6:2014-12, Teil 6 „Sportplätze; Kunststoffflächen“
- DIN 18035-7:2014-10, Teil 7 „Sportplätze; Kunststoffrasenflächen“,
- DFB Durchführungsbestimmungen, aktuelle Fassung
- DIN EN 62305-2:2013-02, Blitzschutz, Risikomanagement
- VDE 0185-305-2:2013, Blitzschutzanlagen
- DIN EN 14974:2010-12, Anlagen für Benutzer von Rollsportgeräten

Die Verfasser weisen an dieser Stelle darauf hin, dass abweichend von den aktuellen Normungen entsprechend dem Stand der Technik andere Empfehlungen für die Planung und den Bau von Sportanlagen gegeben werden können. Insbesondere die Anforderung der verschiedenen Sportverbände sind zu berücksichtigen.

1.2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN GEMÄSS DIN 18035-1:2003-02, TEIL 1

1.2.1 Sportplatz

Ein Sportplatz ist eine Freianlage, die sowohl dem organisierten Wettkampfsport als auch dem nicht wettkampforientierten, regeloffenen Sport-, Bewegungs- und Freizeitaktivitäten dient. Der Sportplatz besteht in der Regel aus der nutzbaren Sport- und Spielfläche mit ihren regelgerechten Großspielfeldern, Kleinspielfeldern und Leichtathletikanlagen sowie aus Flächen für nicht wettkampfbezogene Bewegungs- und Übungsformen und den notwendigen Ergänzungsflächen.

1.2.2 Nutzbare Spiel- und Sportfläche

Die nutzbare Spiel- und Sportfläche beinhaltet alle durch ihre Bauweise und Ausstattung für den Wettkampfsport und für die regeloffenen Freizeitsportaktivitäten geeigneten Flächen und Anlagen. Die regelgerechten Anlagen umfassen auch die nach den Wettkampfbestimmungen und Spielregeln aus Sicherheitsgründen erforderlichen Sicherheitsabstände als Teil der nutzbaren Spiel- und Sportfläche.

1.2.3 Hindernisfreier Raum

Der hindernisfreie Raum ist ein zusätzlicher Bereich, der von Aufbauten, z. B. Ballfangzäunen, Barrieren, Beleuchtungsmasten, Zuschaueranlagen, freizuhalten ist. Fest eingebaute Sportgeräte sind davon nicht betroffen. Der hindernisfreie Raum muss nicht den gleichen Belag wie das Spielfeld aufweisen, der Übergang ist höhengleich herzustellen. Die Ausbildung des hindernisfreien Raums mit dem gleichen Belag ist jedoch zu empfehlen.

1.2.4 Ergänzungsflächen

Ergänzungsflächen sind die Flächen, die nicht sportlich genutzt werden, jedoch für die Funktion der Sportplatzanlage erforderlich sind. Zu den Ergänzungsflächen gehören die Verkehrsflächen, die Flächen für Funktionsgebäude, Zuschaueranlagen, nicht sportlich nutzbare Vegetationsflächen, Flächen für Emissionsschutzeinrichtungen (Licht und Lärm) sowie Flächen für nicht sportliche Aktivitäten.

1.2.4.1 Verkehrsflächen

Sie umfassen Wege, Plätze, Parkplätze und Fahrradabstellplätze.

Für den Ausbau von Wegeflächen können Betonpflaster, bitumengebundene Beläge und bei angrenzenden Sportrasen- und Tennenflächen wassergebundene Beläge zum Einsatz kommen, die in der Regel mit Randsteinen eingefasst werden.

Je nach Flächengröße und Höhenlage sind zusätzlich Entwässerungseinrichtungen in Form von Entwässerungsrinnen oder Einzelabläufen erforderlich. Des Weiteren sind Beleuchtungsanlagen sowie Sitzbänke und Abfallbehälter vorzusehen.

Die Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort ins Grundwasser schont den lokalen Wasserhaushalt und entlastet Kanalisation und Kläranlagen. Wird das Niederschlagswasser nicht in die Kanalisation eingeleitet, muss die Kommune das mit reduzierten Abwassergebühren berücksichtigen. Die Verwendung von wasserdurchlässigen Belägen ist daher zu prüfen.

1.2.4.2 Gebäudeflächen

Sie umfassen das Umkleidegebäude, das Vereins- und Clubheim und gegebenenfalls die Platzwartwohnung.

1.2.4.3 Zuschauerflächen

Sie umfassen Steh- und Sitzplatztribünen einschließlich der Erschließungswege und -treppen.

1.2.4.4 Flächen für Immissionsschutz

Sie umfassen Flächen für Lärmschutzwälle und Lärmschutzwände sowie Flächen für Lärmschutzpflanzungen.

1.2.4.5 Flächen für nicht sportbezogene Freizeitaktivitäten

Sie umfassen Grillplätze, Sitzgruppen und Sitzbänke, Flächen für Freizeitspiele, Restaurationsaußenflächen und Terrassen von Clubhäusern. Insbesondere sind Spielmöglichkeiten für Kinder vorzusehen. Bei Spielplätzen ist die europäische Norm für Spielplätze und Spielgeräte DIN EN 1176 zwingend einzuhalten.

1.2.4.6 Vegetationsflächen

Für Vegetationsflächen kommen Pflanzen aus standortgerechten Bäumen, Sträuchern, Bodendeckern sowie Rasen- und Wiesenflächen in Betracht. Gehölzpflanzungen sind zur Raumstrukturierung und Gestaltung der Sportplatzanlage notwendig. Bäume und Sträucher mit aggressiver Wurzelentwicklung (z. B. Pappeln, Robinien, Sanddorn), mit Blüten- und Fruchtfall (z. B. Birken, Weiden) dürfen nur in ausreichender Entfernung zu den Sport- und gegebenenfalls Verkehrsflächen gepflanzt werden. Auf Spiel- und Sportplätzen sollte auf den Einsatz von giftigen Pflanzen verzichtet werden.

Bei vorhandenen Bäumen und Sträuchern mit aggressiver Wurzelentwicklung sind gefährdete Flächen zu schützen (z. B. durch den Einbau von Wurzelschutzfolien).

Böschungen mit Gehölzen und bodendeckenden Bepflanzungen sollten möglichst keine größere Neigung als 1:1,5 erhalten. Bei Rasenflächen auf Böschungen sollte die Neigung im Hinblick auf die Pflegemaßnahmen 1:2, besser 1:3 bis 1:4 betragen.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.3 GESETZE, VERORDNUNGEN UND BESTIMMUNGEN

Bei der Planung, dem Bau, dem Betrieb und der Nutzung von Sportplätzen sind folgende Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen grundsätzlich zu berücksichtigen:

- Baugesetzbuch (BauGB)
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), insbesondere die
- Sportanlagenlärmschutzverordnung 18. BImSchGV
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)
- Landesbauordnungen (LBauO)
- Versammlungsstättenverordnung (VStättV)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Wettkampfbregeln der Sportfachverbände
- Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV)
- Trinkwasserverordnung (TrinkV)

Gegebenenfalls sind weitere Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen zu berücksichtigen.

1.4 PLANUNGSVORAUSSETZUNGEN

1.4.1 Grundstücksgröße

Die erforderliche Grundstücksgröße ergibt sich aus den geplanten Sportflächen, Gebäuden sowie den Ergänzungsflächen. Bei einem günstigen Grundstückszuschnitt ist ein Zuschlag von mindestens 50 % zur nutzbaren Fläche erforderlich. Unter Berücksichtigung des Emissionsschutzes ist heute in der Regel im Normalfall ein Zuschlag von 100 % vorzusehen. Bei Geländeneigungen bis 5 % beträgt der Zuschlag ca. 180 %, bei Geländeneigungen bis 10 % ca. 280 %. In diesen Zuschlägen sind die PKW-Stellplätze für Sportler mit enthalten. Sind Lärmschutzeinrichtungen wegen benachbarter Baugebiete mit Schutzanspruch notwendig, werden zusätzliche Ergänzungsflächen erforderlich.

1.4.2 Verkehrserschließung

Der Sportplatz soll von allen Nutzern, wenn möglich zu Fuß, in zumutbarer Zeit erreicht werden können. Wird der Sportplatz von Schulen genutzt, sollte die Fußwegentfernung nicht größer als ca. 400 m sein (entspricht etwa 5 Min. Gehzeit). Ein Sportplatz soll günstig an

den Fahrverkehr, besonders an öffentliche Verkehrsmittel angeschlossen sein. Die Anbindung der Fuß- und Radwege an Grünzüge ist dabei anzustreben. Um die Nutzung des Fahrrads attraktiv zu machen, sollte für die Bereitstellung ausreichender Fahrradstellplätze gesorgt werden. Für Anlagen mit zentraler bzw. überörtlicher Bedeutung und entsprechenden Zuschaueranlagen ist eine auch überörtlich gute Verkehrserschließung sicherzustellen.

1.4.3 Gelände- und Bodenverhältnisse

Geologische, hydrologische und topographische Gegebenheiten des Geländes sowie lokal klimatische Bedingungen haben Einfluss auf die Planung eines Sportplatzes. Bei Grundstücken mit ungünstigen Geländeverhältnissen, z. B. stark bewegtem oder hängigem Gelände, schlechtem Untergrund, Grund- und Hangwasser, ist unter Berücksichtigung der vorgesehenen Anlagenteile und ihrer Lage zur Himmelsrichtung vor der Standortfestlegung und Planung zu prüfen, ob der Mehraufwand für den Grunderwerb (größeres Grundstück) oder für zusätzliche Baumaßnahmen ver-

treten ist. Außerdem ist zu prüfen, ob das Grundstück frei von Altlasten und Kampfmitteln ist und ob Bodendenkmäler zu erwarten sind.

Im Zuge der Planung sind Baugrundverhältnisse durch ein entsprechendes Gutachten zu klären. Dabei ist insbesondere zu prüfen:

- Zusammensetzung und Ausbildung der einzelnen Bodenarten
- Verdichtbarkeit des zu bewegenden Bodens
- Durchlässigkeit des anstehenden Bodens
- Grundwasserstand
- Einfluss von Fremdwasser
- Möglichkeit von Setzungserscheinungen
- Verwertungs- und Beseitigungsmöglichkeit gemäß BBodSchG / LAGA / DepV

Außerdem ist der Bestand von evtl. vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen zu prüfen.

1.4.4 Umweltaspekte

Grundsätzlich sind Sportplätze als Freiräume immissionsgefährdet; auf der anderen Seite gehen von ihnen auch Emissionen aus. Generell sind die Anforderungen der „18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportplatzanlagen, Lärmschutzverordnungen- 18. BImSchV)“ zu berücksichtigen. Dies gilt für die Beleuchtung und die Beschallung der Sportflächen. Ungeeignet sind Standorte, die durch Emissionen wie z. B. Lärm, Staub und Verkehr beeinträchtigt werden. Umgekehrt sind auch Grundstücke in unmittelbarer Nähe reiner Wohngebiete und in der Nähe von lärmempfindlichen Einrichtungen, z. B. Krankenhäusern konfliktträchtig, wenn Immissionen durch den Sportbetrieb wie z. B. durch Lärm, Beschallungen und Licht zu erwarten sind. Mit Blick auf den Lärmschutz gerät der Sportbetrieb zunehmend in einen Zielkonflikt: Die Sportausübung dient der Prävention vor Krankheiten und unterstützt den Aufbau gesundheitsbezogener Lebensstile. Die gesundheits-

fördernde Wirkung des Sports kann sich aber nur entfalten, wenn wohnortnahe Sporträume genutzt werden können. Beim Neubau von Sportstätten können mögliche Lärmschutzkonflikte mit umliegenden Bereichen frühzeitig erkannt und darauf reagiert werden. Bei Bestandsanlagen und gleichzeitig näher rückender Wohnbebauung (insbesondere in wachsenden Siedlungsräumen) treten dagegen vermehrt Konflikte zwischen dem Interesse zur Sportausübung und dem Bedürfnis nach Stille und Ruhezeiten auf.

Wenig geeignet sind Grundstücke, die häufig starkem Nebel oder starkem Wind ausgesetzt sind und/oder an Hauptverkehrswegen (Straßen, Bahnlinien) angrenzen.

Sportplätze unterliegen generell der Genehmigungspflicht der Landesbauordnung. Die verwendeten Baustoffe und Materialien müssen bei der Herstellung, beim Einbau, bei der Benutzung und der Beseitigung insbesondere den allgemeinen Anforderungen an Leben und Gesundheit sowie der Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen genügen.

Einerseits dürfen von den verwendeten Baustoffen und Materialien keine umweltschädlichen Beeinträchtigungen des Grundwassers, des Bodens und der Luft ausgehen. Gleichzeitig können durch die Verwendung gütegesicherter Recyclingbaustoffe (z. B. in der ungebundenen Tragschicht von Verkehrsflächen) Recyclingkreisläufe geschlossen werden und Primärrohstoffe geschont werden. Für zu beseitigende Baustoffe und Materialien ist gemäß den Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zu verfahren. Dabei hat grundsätzlich die Wiederverwendung der Materialien (Nachnutzung oder Recycling), vor einer Verwertung (Müllverbrennung) und Entsorgung (Deponierung) Vorrang.

Besondere Beachtung sollen auf einer Sportstätte bei Planung oder Sanierung von Sportanlagen und Funktionsgebäuden die Themenkomplexe Abfall, Dämmung, Strom, Wasser, Wärme und Verkehr finden.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.4.4.1 Erreichbarkeit der Sportanlage

Fahrten zum Training oder Wettkampf verursachen erhebliche Mengen an Schadstoffen und Klimagasen. Durch Angebote zur Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel kann daher ein wichtiger Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz geleistet werden.

- Jede Sportstätte sollte über gut ausgebaute und sichere Fuß- und Radwege erreichbar sein
- Fahrräder sollten sicher und möglichst überdacht abgestellt werden können
- Nicht nur aus ökologischen Gründen sollte das Motto lauten „Training beginnt schon vor der Haustür“

Optimal wäre, besonders bei etwas abgelegenen Sportstätten, diese an den Örtlichen Personennahverkehr (ÖPNV) anzuschließen. In der Nähe der Sportstätte ist eine Haltestelle zu empfehlen. Haupttrainingszeiten sollten bei der Fahrplangestaltung berücksichtigt werden. Der Fahrplan sollte im Eingangsbereich der Vereinsgaststätte und im Umkleide-trakt ausgehängt werden.

1.4.4.2 Niederschlagswasser

Viele Kommunen erheben für versiegelte Flächen eine Niederschlagsabgabe. Es sollte also Interesse bestehen, Oberflächenwasser, Niederschlagswasser von versiegelten Flächen und Dachwasser unter zu prüfenden Bedingungen nicht örtlichen Entwässerungssystemen zuzuführen, sondern möglichst dezentral (z. B. mit Versickerrigolen) versickern zu lassen.

Falls große zentrale Wasserspeicherbecken zur Ausführung kommen, sollten diese so gesichert werden, dass keine Gefahren, insbesondere für Kleinkinder, entstehen, denn eine Sportanlage ist meistens für alle Bürger frei zugänglich.

Eine Speicherung in Zisternen zur Nutzung bei der Beregnung der Sportflächen verlangt große Kapazitäten. Für einen Beregnungsgang werden bei Rasen-

flächen ca. 20 l/m² und bei Tennenflächen ca. 10 l/m² (bei 8.000 m² also 160 m³ bzw. 80 m³ Wasser) benötigt. Eine Speisung der Beregnung durch Brunnen oder Trinkwasser ist dennoch erforderlich, da bei Trockenheit meist mehrere Beregnungsgänge nötig sind, und dann kein Regenwasser zur Verfügung steht. Erst unter Abwägung aller Vor- und Nachteile sollte eine Entscheidung getroffen werden.

1.4.4.3 Duschwasser, Sanitärwasser

Fast zwei Drittel des täglichen Wasserverbrauchs wird beim Duschen (36 %) und der Toiletten-Spülung (27 %) verbraucht. Beim Duschen werden durch alte Duschköpfe bis zu 30 Liter pro Minute verbraucht – das ergibt 100 bis 150 Liter pro Dusche. In vorhandene Armaturen lassen sich für wenig Kosten Durchflussmengenbegrenzer einbauen. Solche Duschen verbrauchen nur noch neun bis zwölf Liter pro Minute und sparen mehr als die Hälfte an Wasser ein. Daneben gibt es Selbstschlussarmaturen, die das Wasser nach 30 Sekunden stoppen, oder zentrale Mischbatterien – auch damit wird die Verschwendung von Wasser minimiert. Wassersparen ist zugleich auch Energiesparen. Duschen in Sportanlagen fallen als Trinkwasseranlagen unter die Trinkwasserverordnung (TrinkwV), d.h. der Inhaber der Trinkwasseranlage ist für die Qualität des bereit- gestellten Trinkwassers verantwortlich. Es empfiehlt sich daher, bei der Umrüstung auf wassersparende Armaturen fachlichen Rat einzuholen und die Vorgaben der TrinkV zu berücksichtigen.

Wasser sparen lässt sich auch bei der WC-Spülung. Kästen mit Zweimengenspülung (Spartaste) verbrauchen pro Spülung nicht mehr zwölf, sondern nur noch drei bis sechs Liter. Doch ob diese Spartaste auch benutzt wird, obliegt dem Benutzer. Keinen Einfluss hat der Benutzer hingegen auf das 4-Liter-WC. Hier sorgt immer die gleiche Menge Wasser für ein hygienisch einwandfreies Spülergebnis. Bei stark frequentierten (Herren-)Toiletten können zudem wasserlose Urinale zum Einsatz kommen. Die Produkte kommen vollständig ohne Spülflüssigkeit aus. So lassen sich Wasser- und Abwassergebühren komplett einsparen.

Eine Sperrflüssigkeit im Siphon oder eine mechanische Sperrvorrichtung verhindert die Entstehung unangenehmer Gerüche. Es gilt aber Pflege- und Wartungsintervalle einzuhalten.

Bei den Waschtischen senken Armaturen mit Durchflussmengenbegrenzer oder berührungslose Armaturen mit automatischem Stopp den Wasserverbrauch um mindestens die Hälfte. Für Waschtische in den Toiletten kann entschieden werden, dass komplett auf Warmwasser verzichtet wird, sodass Händewaschen nur mit Kaltwasser möglich ist. So lässt sich Heizenergie zur Bereitstellung von Warmwasser einsparen.

1.4.4.4 Strom

Flutlicht:

Wer die Trainingsbeleuchtungs- oder Flutlichtanlage ersetzen oder erweitern muss, sollte Planflächenstrahler nutzen. Sie sind um ein Vielfaches heller, so dass ein Platz mit weniger Scheinwerfern auskommt. Vor allem beleuchten sie Flächen gezielt, weil das Licht durch mehrere Spiegel innerhalb der Scheinwerfer gelenkt wird. Planflächenstrahler verlieren nur wenige Prozent des Lichts an die Umgebung und stören daher kaum Anwohner noch Tiere. Vorausgehend sollte eine Fachplanung durchgeführt werden. Auf dem Markt finden sich immer mehr LED-Flutlichtstrahler. Charakteristisch für LED-Leuchtmittel ist ein sehr geringer Stromverbrauch und eine lange Lebensdauer. Gleichzeitig sind die Anschaffungskosten für LED-Flutlicht noch sehr hoch. Aufgrund des noch relativ jungen Marktes kann noch keine abschließende Beurteilung zu den Lebenszykluskosten von LED-Flutlichtstrahlern vorgenommen werden.

Beleuchtung:

Glühlampen oder Halogenstrahler sind technisch überholt: Nur 10 bis 15 % der eingebrachten Energie werden in Licht umgewandelt. Der Rest geht als Wärme verloren – das weiß jeder, der sich beim Auswechseln der Glühbirne schon mal die Finger verbrannt hat.

Energiesparlampen dagegen sind kompakte Leuchtstoffröhren, die auf eine aufwändigere Art Licht erzeugen. Sie sind daher in der Anschaffung um einiges teurer als herkömmliche Glühlampen. Allerdings haben sie eine weit höhere Lebensdauer und verbrauchen 80 % weniger Strom. Damit amortisieren sich die Lampen bei einer Brenndauer von vier bis fünf Stunden täglich schon nach einem Jahr. Für Beleuchtung von Wegflächen und Innenräumen eignen sich auch Leuchten mit LED. Auch hier stehen einem höheren Anschaffungspreis ein sehr geringer Stromverbrauch und eine lange Lebensdauer gegenüber. Gegenüber Energiesparlampen sind viele LED-Leuchtmittel dimmbar. Berücksichtigt werden muss dabei aber, dass ein zum Produkt passender Dimmer und elektronischer Trafo benötigt wird.

Neben der Wahl des Leuchtmittels lassen sich Energieeinsparungen auch über die Steuerungstechnik erreichen. Die Möglichkeiten reichen von einfachen Bewegungsmeldern (z. B. in Treppenhaus oder Tiefgarage), bis zum Einbau einer tageslicht- und präsenzgesteuerten Lichanlage.

Kühlung und Pumpen:

Kühlschränke und Kühlräume verbrauchen in vielen Vereinen mehr Strom als das Flutlicht! Stromsparen ist hier einfach: Der Kauf hocheffizienter Geräte der Effizienzklasse A+++ sollte angestrebt werden. Ein A+++-Kühlschrank ist nur geringfügig teurer als ein weniger effizientes Gerät, spart aber im Jahr Stromkosten ein. Ein Austausch alter Geräte lohnt auch dann, wenn die Geräte noch funktionieren. Stromsparen geht sogar noch einfacher: Bei Kühlgeräten am Netz, die meist nahezu leer vor sich hin kühlen oder nur ab und zu gebraucht werden, sollte man den Stecker ziehen! Nicht nur die Pumpen in Kühlgeräten brauchen viel Strom. Das Gleiche gilt für die Umwälzpumpe der Öl- oder Gasheizung, die das heiße Wasser auf die Heizkörper verteilt. Wer die alte Pumpe gegen ein energieeffizientes Modell eintauscht, kann im Jahr Kosten sparen.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.4.4.5 Wärme

Ohne technisches Gesamtkonzept ist die Gefahr groß, dass die Heizung falsch dimensioniert wird, veraltete Technik eingesetzt und schon nach wenigen Jahren nachgebessert werden muss.

Gas/Öl:

Ein Heizkessel, der älter als 20 Jahre ist, sollte ersetzt werden. Heutige Niedertemperatur-Kessel sparen viel Energie, weil sie das Wasser nicht mehr auf 80 Grad, sondern je nach Außentemperatur überwiegend nur noch auf 50 Grad aufheizen. Eine Weiterentwicklung sind Brennwert-Kessel. Sie gewinnen zusätzlich die Wärme im Abgas zurück und gelten als die derzeit effektivsten Heizungsanlagen auf dem Markt. Brennwertkessel können die Heizkosten daher leicht um ein Drittel oder mehr senken.

Blockheizkraftwerk (BHKW):

Blockheizkraftwerke erzeugen gekoppelt Wärme und Strom. Das „Koppelprodukt Strom“ kann entweder selbst genutzt werden (und damit den Bedarf an Strom aus dem Netz reduzieren) oder ins Netz eingespeist werden und so Erlöse erzielen. Ein BHKW ist für mittelgroße Verbraucher wie Sportstätten insbesondere dann finanziell interessant, wenn die alte Heizungsanlage sowieso ersetzt/erneuert werden muss.

Pelletheizung:

Holzpellet-Heizungen wurden in den vergangenen Jahren technisch weiterentwickelt und funktionieren heute meist vollautomatisch. Sie sind schon in Leistungsklassen von 10 bis 15 kW erhältlich und daher auch für kleine Sportstätten einsetzbar. Statt Öl oder Gas werden im Kessel trockene und saubere Presslinge aus Hobel- und Sägespänen verfeuert.

Pellets haben gegenüber Heizöl einen geringeren Heizwert. Man benötigt also rund die doppelte Menge an Holzpellets, um die gleiche Menge Wärme zu erzeugen. Da Pellets aber preiswerter sind als Öl oder Gas, ergeben sich in etwa die gleichen Brenn-

stoff-Kosten. Außerdem: Wer Holz verfeuert, schont das Klima. Denn er erzeugt seine Wärme „CO₂-neutral“, das heißt: Bei der Verbrennung wird nur so viel Kohlendioxid freigesetzt, wie Bäume und Sträucher beim Wachstum zuvor aufgenommen haben. Die Atmosphäre wird also mit weniger zusätzlichen Treibhausgasen belastet, wie das bei Heizöl oder Gas der Fall ist.

Solarthermie:

Die Trägerflüssigkeit in gut isolierten Rohrschleifen wird durch die Sonne soweit erhitzt, dass die Wärme Dusch- und Heizungswasser aufheizt. Das funktioniert übrigens nicht nur an wolkenlosen Sommertagen, sondern auch bei bedecktem Himmel.

Im Sommer kann die Sonne den Wärmebedarf für das Brauchwasser oft alleine decken, im Winter funktionieren die Kollektoren wie eine Zusatzheizung und senken den Verbrauch von Heizöl, Gas oder Pellets.

Voraussetzung für eine Solarthermie-Anlage: Das Dach muss in gutem Zustand, tragfähig und nach Süden ausgerichtet sein. Bei Flachdächern werden die Absorber schräg auf Metallständer gesetzt. Auf Asbestdächern dürfen Solaranlagen per Gesetz nicht montiert werden! Schon die wenigen Löcher, die gebohrt werden müssen, um die Anlage zu befestigen, setzen Krebs erregende Fasern frei.



Abb. 1: Funktionsgebäude mit Solardach, Nachrüstung

Wärmepumpe:

Auch die Wärmepumpe nutzt Sonnenwärme und zwar die, die in Boden und Grundwasser gespeichert ist. Untergrund und Grundwasser haben in der Regel zwar nur sieben bis zwölf Grad – das aber genügt, um damit zu heizen. Eine Wärmepumpe „pumpt“ die Wärme aus der Umgebung und konzentriert sie so stark, dass damit Wasser erhitzt werden kann. Sie verbraucht dafür keine Brennstoffe, sondern lediglich Strom für den eigenen elektrischen Antrieb. Herzstück der Anlage sind mit Kältemittel gefüllte Rohrleitungen, die einen geschlossenen Kreislauf bilden und bis in 100 Meter Tiefe verlegt werden. Das Kältemittel nimmt die Wärme der Umgebung auf und verdampft. Beim anschließenden Komprimieren entsteht Energie, die an das Heizsystem abgegeben wird. Ein Viertel der Gesamtenergie verbraucht in der Regel die Pumpe selbst, drei Viertel sind nutzbare Wärme.

Neben modernen und umweltfreundlichen Heizungsanlagen kommt auch der Heizungssteuerung eine wichtige Rolle beim effizienten Umgang mit Heizenergie zu. Ein einfaches Beispiel sind moderne Heizkörperthermostate, die auf eine bestimmte Raumtemperatur und/oder Heizzeitraum programmiert werden. Solche programmierbaren Heizkörperthermostate können auch ohne Modernisierung der Heizungsanlage nachgerüstet werden und helfen, die Räume gezielt zu beheizen.

1.4.4.6 Dämmung

Die beste Heizung lohnt wenig, wenn die Gebäude schlecht gedämmt sind. Eine Dämmung von Dach und Fassade ist unverzichtbar, damit die erzeugte Wärme möglichst lange im Gebäude bleibt. Außerdem lassen sich die meisten Dämm-Materialien relativ einfach anbringen – optimal also für Eigenleistungen des Vereins bei sachkundiger Anleitung.

Wenn das Dach eines Sport- oder Vereinsheims erneuert oder abgedichtet werden muss, ist eine gleichzeitige Dämmung eine notwendige Maßnahme: Durch

Dämmung des Daches kann der Wärmeverlust auf die Hälfte gesenkt werden. Vorsicht bei Asbestdächern: Ein Asbestfaserzementdach darf laut Gesetz nicht mehr verändert werden. Eine nachträgliche Wärmeisolierung ist also nur dann erlaubt, wenn das Dach selbst dabei unangetastet bleibt. Werden die Schindeln oder Platten angebohrt oder gesägt, können gesundheits-schädliche Fasern freigesetzt werden – diese Arbeiten müssen in jedem Fall, unter Berücksichtigung umfangreicher Vorsorgemaßnahmen bei der Entsorgung, von Fachfirmen ausgeführt werden.

Nicht nur übers Dach, auch durch Fenster geht oft viel Wärme verloren. Moderne Wärmeschutzgläser sind ein weit besserer Schutz vor Wärmeverlust als ältere einfache oder auch doppelt verglaste Fenster. Wer größere Flächen aus Glasbausteinen hat, sollte sie ersetzen: Durch Glasbausteine geht fünf Mal mehr Wärme verloren als durch Wärmeschutzfenster.

Während es im Winter gilt die Raumwärme nicht entweichen zu lassen, kann im Sommer genau das Gegenteil notwendig sein. Gebäude wie das Vereinsheim können sich durch die Sonneneinstrahlung sehr aufheizen und ein Aufenthalt im Inneren sehr unangenehm werden lassen. Anstatt in diesem Fall rein auf eine technische Kühlung mittels Klimaanlage zu setzen, können auch bauliche Maßnahmen wie ein passiver Sonnenschutz oder technisch-organisatorische Maßnahmen wie eine Nachtkühlung zum Einsatz kommen.

1.4.4.6 Öko-Check

Aufgabe des Öko-Checks ist es, Lösungen aufzuzeigen, die eine effiziente Nutzung der Sportstätte ermöglichen. Vorbereitend sind Daten über die Sportstätte, wie Gebäudedaten, Energie-, Wasser- und Stromverbrauch, Entsorgungskosten (Abwasser, Abfallkosten) zu ermitteln. Nach einer Beratung vor Ort, der Erfassung des Ist-Zustandes, wird ein auf den Nutzer zugeschnittenes Konzept (Gutachten) erstellt. Darin werden Maßnahmen zur wirtschaftlichen Betreibung aufgezeigt.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

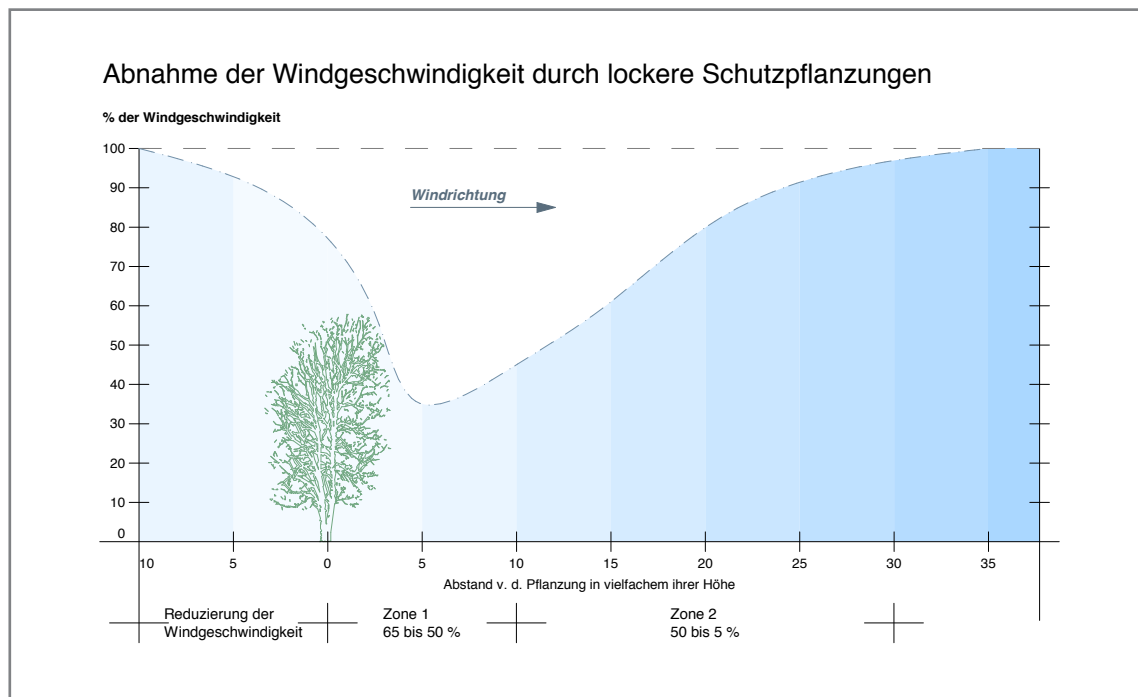


Abb. 2: Windschutzpflanzung, Reduzierung der Windgeschwindigkeit

Die Landessportbünde sind in das Procedere einzubeziehen. Manche übernehmen die Kosten für den Öko-Check. Auch wenn das nicht der Fall ist, werden im Ergebnis des Öko-Checks die anfallenden Kosten bald amortisiert sein.

Viele Maßnahmen zur Kosteneinsparung sowie zur Vermeidung von Umweltbelastungen finden sich auch auf den Seiten www.green-champions.de.

1.4.5 Windschutz

In freier Landschaft kann der Sportbetrieb durch Windinflüsse erheblich beeinträchtigt sein. Ein völliger Windschutz ist nicht erreichbar. Starre Hindernisse wie Wände, Erdwälle, etc. reduzieren die Windbelastung nicht. Ein wirksamer Windschutz ist bei Sportfreianlagen nur mit Windschutzpflanzungen möglich.

Diese Windschutzpflanzungen müssen durchblasbar sein, d.h. der Wind wird „ausgekämmt“ und damit die

Windgeschwindigkeit reduziert. Eine Windschutzpflanzung sollte eine Breite von 3 bis 5 m aufweisen.

Berechnungsbeispiel: Bei einer Windschutzpflanzung von 5 m Höhe reduziert sich die Windgeschwindigkeit bis 25 m (fünffacher Abstand) um 65 % und in 50 m Entfernung (zehnfacher Abstand) von der Pflanzung noch bis 50 %. Für eine Windschutzpflanzung sind standortgerechte Gehölze mit Ausnahme von Pflanzen mit aggressiver Wurzelentwicklung zu verwenden. Auf Birken und Weiden (Samen) sowie Lärchen, Kiefern und Fichten (Nadeln) sollte wegen der schwierigen Reinigung verzichtet werden.

Der Abstand zwischen Windschutzpflanzung und Spielfeldrand sollte mind. 20 m betragen.

1.4.6 Zuordnung

Die einzelnen Anlagenteile eines Sportplatzes sind so anzuordnen, dass ein der jeweiligen Zweckbestim-

mung entsprechender Funktionsablauf gewährleistet ist. Die einzelnen Bereiche, die unabhängig voneinander oder gleichzeitig genutzt werden sollen, müssen so angeordnet und gestaltet werden, dass wechselseitige Störungen, beispielsweise ruhebedürftiger oder lauter Bereiche möglichst ausgeschlossen sind. Die innere Erschließung soll einen kurzen und reibungslosen Zu- und Abgang, ohne Störung anderer Nutzer, ermöglichen.

Das nachfolgende Schema stellt ein Beispiel einer funktionsgünstigen Anordnung von Anlagenteilen innerhalb eines Sportplatzes dar.

Die Zusammenfassung von Anlagenteilen zu einem Sportplatz zeichnet sich aus durch:

- das Aneinanderfügen von Anlagenteilen für Wettkampfsport und spielerisch-sportliche Freizeitbetätigung,
- die Möglichkeit der Mehrfachnutzung einzelner Anlagenteile durch verschiedene Sportarten und durch die spielerisch-sportliche Freizeitbetätigung.

Im Regelfall sind Großspielfelder, Kleinspielfelder, Leichtathletikanlagen und Anlagen für die spielerisch-sportliche Freizeitbetätigung einschließlich der erforderlichen Gebäude zu einem Sportplatz zusammenzufassen. Grundsätzlich sollten wettkampforientierte Anlagenteile auch den Anforderungen des Freizeitsports genügen. Ist dies nicht möglich, sollen Anlagenteile für die spielerisch-sportliche Freizeitbetätigung unter Beachtung funktioneller Erfordernisse in unmittelbarer Nähe vorgesehen werden.

Bei der Zusammenfassung ist von einer räumlichen und funktionalen Verflechtung der Wettkampfanlagen und der Anlagen für die spielerisch-sportliche Freizeitbetätigung auszugehen, die eine gegenseitige Ergänzung und Erhöhung des jeweiligen Nutzwertes der Einzelanlagen bewirken. Insbesondere gilt diese Forderung für alle auch vom Schulsport genutzten Anlagen.

1.4.7 Orientierung zur Himmelsrichtung

Spielfelder und Leichtathletikanlagen sollen so angeordnet werden, dass die Blendung der Sportler und Zuschauer durch die Sonne, insbesondere durch die tief stehende Abendsonne, möglichst gering ist.

Großspielfelder sollten deshalb mit ihrer Längsachse in Nord-Süd-Richtung bis Nord-West-West/Süd-Süd-Ost liegen. Von dieser Orientierung sollte möglichst nicht abgewichen werden. Bei Ost-West-orientierung von Spielfeldern mit Rundlaufbahnen (Wettkampfanlagen Typ A bis Typ C) sind die Einzelanlagen für Hochsprung, Speer- und Diskuswurf in den westlichen Segmenten, die Kurzstreckenlaufbahnen an der südlichen Spielfeldlängsseite anzuordnen.

Kleinspielfelder werden im Allgemeinen ebenfalls mit ihrer Längsachse in Nord-Süd-bzw. Nord-Nord-West/Süd-Süd-Ost-Richtung ausgerichtet, so dass die Längsachse während der Hauptnutzungszeit rechtwinklig zur tief stehenden Sonne liegt.

Bei schwierigen topographischen Verhältnissen oder bei ungünstigem Grundstückszuschnitt ist eine andere Orientierung zulässig.

Leichtathletische Anlagen sollten so angeordnet werden, dass insbesondere die Sprungdisziplinen weitgehend ohne Blendung durch die Sonne durchgeführt werden können. Bei Hochsprunganlagen erfolgt der Anlauf in Nordrichtung, bei Stabhochsprung in Nord-Süd- oder Ost-Richtung. Für Speer- und Diskuswurf ist die Hauptanlauf- bzw. Wurfrichtung nach Norden; Ausweichanlagen mit Wurfrichtung nach Süden sind im Hinblick auf eventuelle ungünstige Windverhältnisse nützlich.

Bei Kugelstoßanlagen in den Segmenten mit Tennenbelag wird in Ost- oder in West-Richtung gestoßen, während bei Segmenten mit Kunststoffbelag die Stoßrichtung nach Norden bzw. nach Süden auf das Spielfeld

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

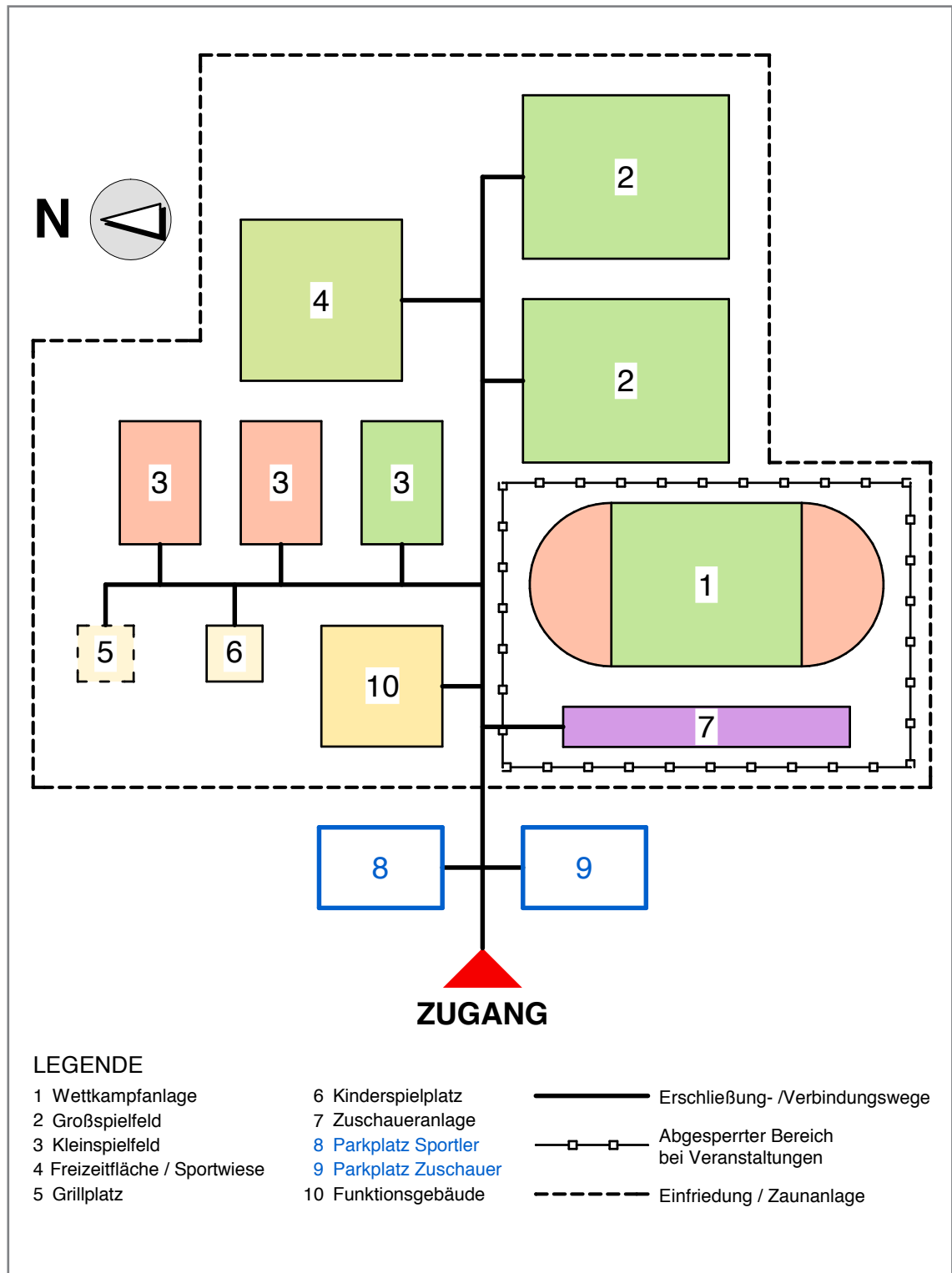


Abb. 3: Funktionsschema eines Sportplatzes mit getrennter Erschließung für Sportler und Zuschauer

zeigt. Für Weitsprung- und Dreisprunganlagen ist eine Ausrichtung nach Norden, Süden oder Westen möglich.

Für die Zuschauer ist eine Blendung durch die tief stehende Sonne ebenfalls unangenehm. Die besten Zuschauerplätze befinden sich bei einer Nord-Süd-Ori-

entierung der Sportanlage bei Nachmittagsveranstaltungen auf der Westseite. Bei der ungünstigen Ost-West -Orientierung sollte die Südseite bevorzugt werden. In Großanlagen, bei denen sich Zuschauerplätze auf mehreren oder auf allen Seiten befinden, sollte die West -Seite bevorzugt belegt werden.

1.5 ABMESSUNGEN VON SPIELFELDERN UND SONSTIGEN SPORTFLÄCHEN

Die in den nachfolgenden Tabellen festgelegten Maße berücksichtigen die zurzeit gültigen Wettkampfbestimmungen der einzelnen Sportfachverbände. Soweit notwendig, sind die erforderlichen Sicherheitsabstände aufgeführt. Großspielfelder können bei Bedarf (z. B. Jugendfußball) auch in Querrichtung bespielt werden.

1.5.1 Großspielfelder

Bei Kunststoffrasenspielfeldern wird empfohlen, den Sicherheitsabstand auf 1,5 m zu erhöhen. Der hinder-

nisfreie Raum kann dann auf 0,5 m reduziert werden. Damit wird sichergestellt, dass die an der Längsseite aufgestellten Jugendtore komplett auf dem Kunststoffrasen stehen.

Das Spielfeld ist rechteckig und wird mit Linien abgegrenzt. Die Linien gehören zu den Räumen, die sie begrenzen (siehe FIFA-Fußballregelwerk, Regel 1 – Das Spielfeld).

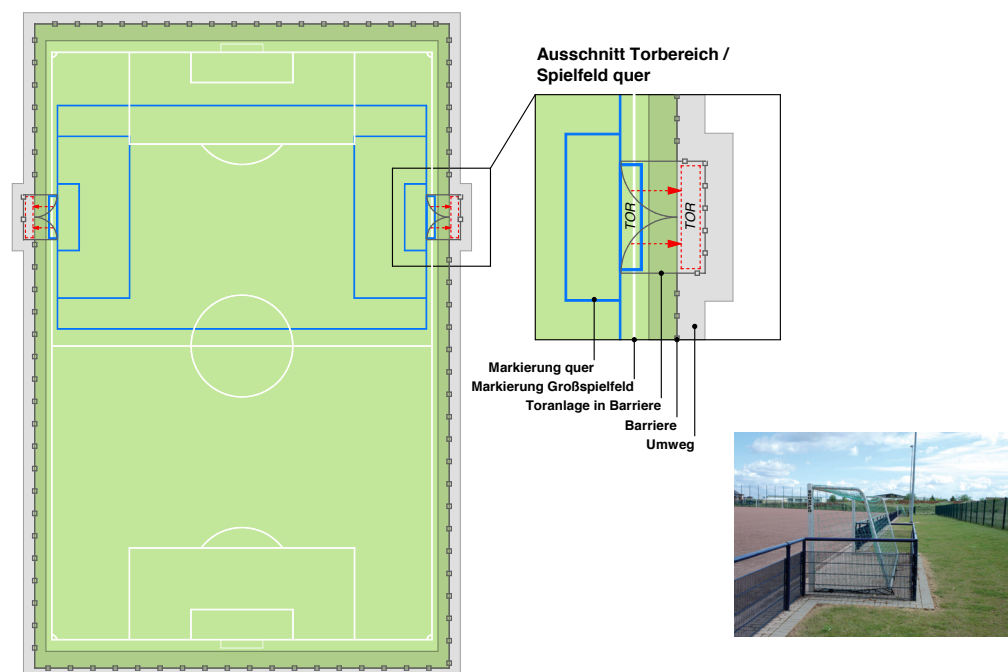
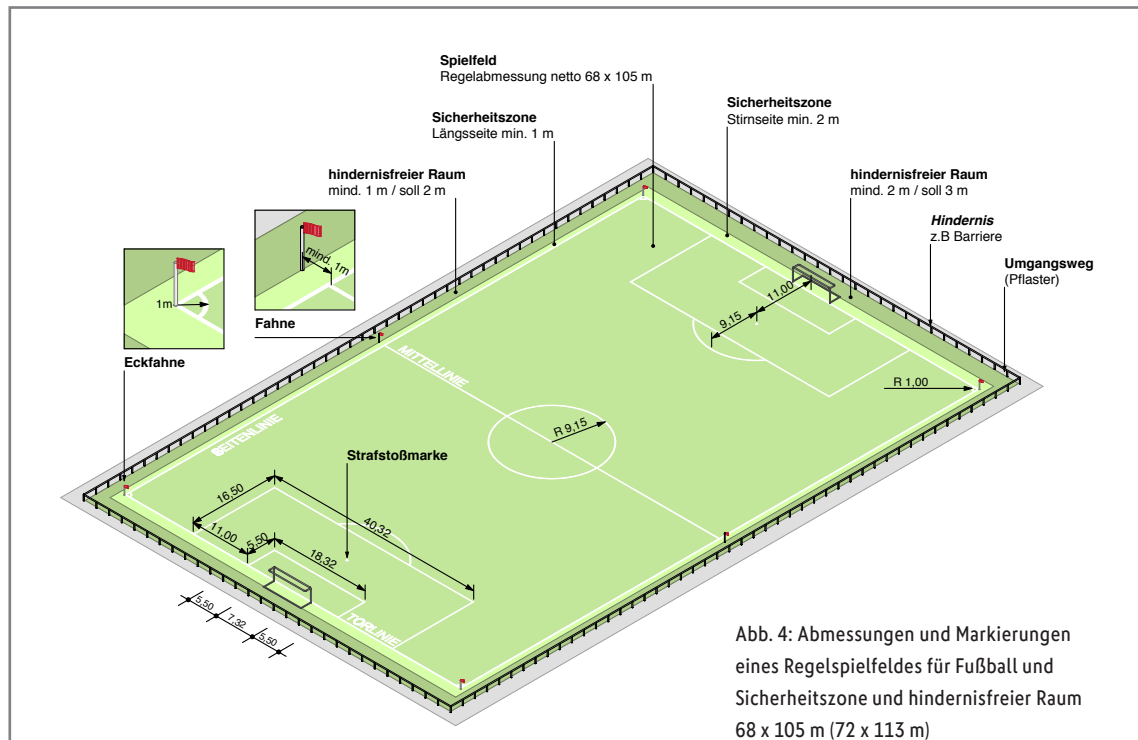
ABMESSUNGEN VON GROSSSPIELFELDERN								
Sportart	Spielfeldgröße				Sicherheitsabstand		Nutzbare Sportfläche	
	nach Wettkampfbestimmungen		Regelmaße		an der Längsseite in m	an der Stirnseite in m	Gesamtgröße	
	Breite m	Länge m	Breite m	Länge m			Breite m	Länge m
American Football	48,8	109,75	48,8	109,75	1	2	50,8	113,75
Baseball	120	120	120	120	in den Regelmaßen enthalten		120	120
Feldhockey	55	91,4	55	91,4	4	5	63	101,4
Fußball	45 bis 90	90 bis 120	68	105	1*	2*	70	109
Rugby	68	120	68	120	1	1	70	122

*) Der zusätzlich erforderliche hindernisfreie Raum (keine Barrieren, Ballfangzäune, Beleuchtungsmasten, Zuschaueranlagen u. a.) sollte 2 m an den Längsseiten bzw. 3 m an den Stirnseiten und muss mindestens 1 m an den Längsseiten bzw. 2 m an den Stirnseiten nach DIN 18035 Teil 1, 2003-02 betragen.

Tabelle 1: Abmessungen von Großspielfeldern

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG





ABMESSUNGEN VON KLEINSPIELFELDERN

Sportart	Spielfeldgröße				Sicherheitsabstand		Nutzbare Sportfläche	
	nach Wettkampfbestimmungen		Regelmaße		an der Längsseite in m	an der Stirnseite in m	Gesamtgröße	
	Breite m	Länge m	Breite m	Länge m			Breite m	Länge m
Badminton	6,1	13,4	6,1	13,4	0,3	1,3	6,7	16
Basketball	13 bis 15	24 bis 28	15	28	2	2	19	32
Beach-Badminton	6,1	13,4	6,1	13,4	2	2	10,1	17,4
Beach-Basketball	8	15	8	15	-	1	10	15
Beach-Fußballtennis	9	18	9	18	1	2	11	22
Beach-Handball	12	27	12	27	3	3	18	33
Beach-Soccer (Wettkampf)	5	31	25	31	1	2	27	35
Beach-Soccer (Breitensport)	12	27	12	27	1,5	1,5	15	30
Beach-Tennis	9	18	9	18	3	3	15	24
Beach-Volleyball	9	18	9	18	5	5	19	28
Boccia	3	24	3	24	-	-	3	24
Faustball	20	50	20	50	6	8	32	64
Fußball-Tennis	9 bis 10	18 bis 22	10	20	2	2	14	24
Kleinfeld-Fußball ^{a)}	15 bis 30	30 bis 60	20	40	1	2	22	44
Kleinfeld-Handball	18 bis 22	38 bis 44	20	40	1	2	22	44
Kleinfeld-Hockey	18 bis 20	36 bis 20	20	40	1	2	22	44
Korbball	25	60	25	60	1	2	27	64
Korfball	20 bis 30	40 bis 60	30	60	1	2	32	64
Petanque	4	15	4	15	-	-	-	-
Rollhockey	17 bis 20	34 bis 40	20	40	-	-	20	40
Rollkunstlauf	20	40	-	-	-	-	20	40
Sommerstockschießen	3	33 bis 34	3	28	1	3	5	34
Tennis	10,97	23,77	10,97	23,77	3,66	6,4	18,29	36,57
Tischtennis	1,53	2,74	1,53	2,74	2,24	4,63	6	12
Volleyball	9	18	9	18	3	3	15	24

^{a)} Bei Fußballspielfeldern sind die aktuellen Spielfeldabmessungen bei den jeweiligen Landes- oder Regionalverbänden zu erfragen.

Tabelle 2: Abmessungen von Kleinspielfeldern

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

TABELLE: MARKIERUNGSLINIEN DER SPIELFELDER		
SPORTART	Breite mm	Farbe ^{a)}
Fußball ^{b)}	120	weiß
Hockey ^{b)}	75	gelb, weiß
American Football ^{b)}	50	blau, weiß
Badminton	40	grün
Basketball	50	schwarz
Kleinfeld-Fußball	50	orange
Kleinfeld-Handball	50	weiß
Kleinfeld-Hockey	50	weiß
Volleyball	50	blau
Tennis	50	weiß

^{a)} Die Farbe kann in Abhängigkeit von der Grundfarbe des Spielfeldbelags verändert werden.

^{b)} Mehrfachmarkierungen sind mit den Sportfachverbänden abzustimmen.

Tabelle 3: Markierungslinien der Spielfelder

1.5.2 Kleinspielfelder

Im Regelfall sollte ein Kleinspielfeld die Abmessungen 22 x 44 m bzw. 27 x 45 m aufweisen. Durch Mehrfachmarkierungen in Längs- und Querrichtung ist eine multifunktionale Nutzung möglich.

1.5.3 Leichtathletikanlagen

Die Abmessungen der leichtathletischen Einzelanlagen beruhen auf den jährlich erscheinenden Wettkampfregele des Internationalen Leichtathletikverbandes (IAAF) und den Internationalen Wettkampfregele (IWR) des Deutschen Leichtathletikverbandes (DLV).

1.5.3.1 Laufbahnen und technische Disziplinen

1.5.3.1.1 Laufbahnen

Die Einzelbahn einer Laufbahn weist eine Breite von 1,22 m auf. Die Trennung der Einzelbahnen erfolgt in Laufrichtung rechtsseitig durch 5 cm breite, weiße Markierungstreifen. Die Markierungsbreite von 5 cm ist in dem Maß von 1,22 m Laufbahnbreite enthalten. Ist eine Barriere an der Längsseite der Laufbahn vorgesehen, ist ein Sicherheitsabstand von 28 cm zur Laufbahn hin vorzusehen. Dieser Sicherheitsstreifen wird in der Regel nicht als Laufbahn ausgebildet.

1.5.3.1.2 Rundbahnen

Die Rundbahn hat eine Länge von 400 m und wird als Kreisbogenbahn konstruiert. Die Kreisbogenbahn besteht aus zwei parallelen Geraden von 84,39 m Länge und zwei aufgesetzten Halbkreisen mit einem Radius von 36,5 m einschließlich des Kantensteins als innere Begrenzung. Kreisbogenbahnen können je nach Bedarf 4, 6 oder bis zu 10 Einzelbahnen aufweisen. Die Länge der Kreisbogenbahn (rechnerische Lauf- oder Vermessungslinie) wird 0,3 m von der Innenkante der ersten innen liegenden Laufbahn gemessen. Eine Unterschreitung des Längenmaßes von 400 m ist nicht zulässig. Das Längenmaß von 400 m darf jedoch bis max. 4 cm überschritten werden.

Das Ziel aller Läufe auf einer 400-m-Rundbahn liegt bei in Nord-Süd-Richtung angelegten Kreisbogenbahnen an der südlichen Konstruktionsachse auf der westlichen Seite. Das Gefälle der 400-m-Rundbahn darf quer zur Laufrichtung nicht mehr als 1 % und in Laufrichtung

nicht mehr als 0,1 % betragen. Die häufigsten Anlagen sind B- und C-Anlagen (siehe Abb. 6 und 7).

1.5.3.1.3 Kurzstreckenbahnen

Kurzstreckenbahnen sind für alle Laufwettbewerbe bis zum 110-m-Hürdenlauf vorzusehen. In der Regel bestehen sie aus mindestens 6 Einzelbahnen. Die Länge der Kurzstreckenbahn setzt sich aus einem Startraum von mindestens 3 m, der Laufbahn von 100 m bzw. 110 m und dem Auslauf von mindestens 17 m zusammen. Eine 100-m-Kurzstreckenbahn weist somit eine Länge von 120 m auf, eine 110-m-Hürdenbahn mindestens 130 m. Bei Schulsportanlagen können auch 50-m-Kurzstreckenbahnen vorgesehen werden. Eine derartige Kurzstreckenlaufbahn ist bei einem Startraum von 3 m und einem verkürzten Auslauf von rund 12 m insgesamt 65 m lang. Die 400-m-Rundbahn wird bei den Kampfbahntypen A und B auch als Hindernislaufbahn genutzt soweit ein Wassergraben vorhanden ist.

ABMESSUNGEN VON LAUFBAHNEN				
LAUFBAHNART	Länge			Breite der Einzelbahnen ¹⁾ m
	Startraum m	Laufbahn m	Auslauf m	
Kurzstreckenlaufbahn	3	110 ²⁾	> 17	1,22
Rundbahn	0 ³⁾	400	0 ³⁾	1,22

¹⁾ Bei der äußeren Laufbahn ist ein hindernisfreier Raum von 0,28 m erforderlich, oder die äußere Bahn ist 1,5 m breit

²⁾ Ohne Hürdenlauf beträgt die Länge 100 m

³⁾ Kein Startraum und Auslauf erforderlich

Tabelle 4: Abmessungen von Laufbahnen

1.5.3.1.4 Hochsprunganlagen

Zu einer Hochsprunganlage gehören eine halbkreisförmige Anlauffläche (die einen Anlauf von mindestens 20 m, bei Anlagen für den Hochleistungssport von ca. 25 m ermöglicht) und eine angrenzende Aufsprungfläche zur Aufnahme des Sprungkissens. Die Abmessungen des

Sprungkissens betragen gemäß Wettkampfbestimmungen mindestens 5 m x 3 m x 0,5 m. Empfohlen werden Abmessungen von 6 m x 3 m x 0,5 m. Die Hochsprunganlage wird in der Regel bei Nord-Süd-Richtung der Kampfbahn im südlichen Segment am stirnseitigen Spielfeldrand angeordnet.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.5.3.1.5 Stabhochsprunganlagen

Die Stabhochsprunganlage besteht aus einer Laufbahn von mindestens 1,22 m Breite und mindestens 40 m, wenn möglich 45 m Länge, dem Einstichkasten und der Aufsprungfläche. Die Aufsprungfläche besteht aus einem Sprungkissen mit den Abmessungen 5 m x 5 m x 0,8 m. Bei spitzensportlichen Veranstaltungen darf die Aufsprungmatte nicht kleiner sein als 6 m x 6 m x 0,8 m, dazu 2 m lange Vorkissen.

1.5.3.1.6 Weitsprunganlagen

Die Weitsprunganlage besteht aus einer Anlaufbahn mit einem Absprungbalken und aus einer Sprunggrube. Die Anlaufbahn hat eine Länge von mindestens 40 m und eine Breite von mindestens 1,22 m. Der Absprungbalken liegt 1 bis 3 m vor der Sprunggrube. Je nach Entfernung des Absprungbalkens beträgt die Grubenlänge 7 bis 9 m. Die Breite der Sprunggrube soll mindestens 2,75 m betragen. In Hochleistungsportanlagen muss die Entfernung zwischen

der Absprunglinie und dem Ende der Sprunggrube mindestens 10 m betragen. Die Grubentiefe soll am Grubenrand mindestens 0,3 m betragen und in der Grubenmitte etwas mehr als 0,3 m. Der Sand, gewaschen, soll eine Körnung von 0,2 bis 2 mm haben und niveaugleich mit dem Absprungbalken eingebaut sein. Für Schulsportnutzung sind mehrere Anlaufbahnen nebeneinander, bei einer Bahnbreite von 2 m, ratsam.

1.5.3.1.7 Dreisprunganlagen

Die Anlauflänge beträgt wie bei der Weitsprunganlage mindestens 40 m, die Anlaufbreite 1,22 m. Der Absprungbalken ist bei Hochleistungsportanlagen in einem Abstand von 11 m (Frauen) bzw. 13 m (Männer) vor der Weitsprunggrube einzubauen. Für geringere Leistungsniveaus werden 7 m bzw. 9 m empfohlen. Bei kombinierten Weit- und Dreisprunganlagen werden in die Anlaufbahn Absprungbalken für Weitsprung und für Dreisprung eingebaut.

ABMESSUNGEN VON SPRUNGANLAGEN						
ANLAGENART	Anlauf		Sprunggrube		Kissen	
	Länge m	Breite m	Länge m	Breite m	Länge m	Breite m
Weitsprunganlage	> 45 ¹⁾	1,22 ²⁾	7 bis 9	2,75	-	-
Dreisprunganlage	> 45	1,22 ³⁾	7 bis 9	2,75	-	-
Stabhochsprunganlage	> 45	1,22	-	-	> 5	5
Hochsprunganlage	Halbkreis Radius > 20 m		-	-	3	5 bis 6

¹⁾ Der Absprungbalken ist 1 bis 3 m von der Sprunggrube entfernt. Der Abstand zwischen Absprunglinie und Grubenende beträgt mind. 10 m. Bei Hochleistungsportanlagen beträgt die Grubenlänge 1 m.

²⁾ Bei mehreren Anlaufbahnen beträgt die Breite 2 m.

³⁾ Der Absprungbalken liegt bei Hochleistungsportanlagen 11 m (Frauen) bzw. 13 m (Männer) von der Grube entfernt und bei Anlagen für geringere Leistungsniveaus 7 m bzw. 9 m.

Tabelle 5: Abmessungen von Sprunganlagen

1.5.3.1.8 Kugelstoßanlagen

Die Kugelstoßanlage besteht aus dem Stoßkreis und dem Stoßsektor. Der Stoßkreis weist einen Durchmesser von 2,135 m (+/- 6 mm) und eine Tiefe von 0,02 m auf. In Richtung Stoßsektor wird ein bogenförmiger Stoßbalken von 1,22 m Innenlänge angebracht. Der Winkel des Stoßsektors beträgt 34,92 Grad. Die Länge des Stoßsektors beträgt in der Regel 20 m, bei Anlagen für den Hochleistungssport 25 m. Bei Kugelstoßtrainingsanlagen können 2 bis 4 aufgezeichnete Stoßkreise auf einer Betonfläche vorgesehen werden. Die Auftrefffläche soll eine Länge von ca. 20 m aufweisen.

1.5.3.1.9 Diskuswurfanlagen

Die Diskuswurfanlage besteht aus einem Wurfkreis mit Schutzgitter sowie aus einem Wurfsektor. Der Wurfkreis weist einen Innendurchmesser von 2,5 m (Toleranz +/- 6 mm) auf. Die Oberfläche des Wurfkreises liegt 2 cm tiefer als der obere Rand des umschließenden Kreisringes. Der Wurfsektor hat einen Winkel von 34,92 Grad und einen Radius von 80 m, gemessen vom Mittelpunkt des Wurfkreises. Der Wurfkreis muss mit einem Schutzgitter umgeben werden, das sich zum Wurfsektor hin öffnet. Die Höhe des Schutzgitters soll am niedrigsten Punkt mindestens 4 m betragen.

Der Abstand des Schutzgitters vom Kreisring beträgt 4 m, gemessen vom Kreismittelpunkt aus. Die Öffnung soll 6 m breit sein und 7 m vor dem Mittelpunkt des Wurfkreises in Stoßrichtung liegen. Stellung und Ausrichtung des Schutzgitters innerhalb einer Leichtathletikanlage ist bedeutsam für die Sicherheit.

1.5.3.1.10 Hammerwurfanlagen

Die Hammerwurfanlage besteht aus einem Wurfkreis mit Schutzgitter und aus einem Wurfsektor. Der Wurfkreis hat einen Innendurchmesser von 2,135 m (Toleranz +/- 6 mm). Die Oberfläche des Wurfkreises liegt 2 cm tiefer als der obere Rand des umschließenden Kreisringes. Der Wurfsektor hat einen Winkel von 34,92 Grad und einen Radius von 80 m, gemessen vom Mittelpunkt des Wurfkreises.

Der Wurfkreis muss mit einem Schutzgitter umgeben werden, das sich zum Wurfsektor hin öffnet. Das Schutzgitter hat eine Höhe von mindestens 5 m sowie einen Durchmesser von 8 m. Die Öffnung soll 6 m breit sein und 7 m vor dem Mittelpunkt des Wurfkreises in Stoßrichtung liegen. Durch Flügel kann die Öffnung an rechts- oder linksdrehende Werfer angepaßt werden. Die Flügel müssen mindestens 10 m hoch sein. Stellung und Ausrichtung des Schutzgitters innerhalb einer Leichtathletikanlage ist bedeutsam für die Sicherheit.

1.5.3.1.11 Kombinierte Diskus- und Hammerwurfanlagen

Aus Kosten- und Platzgründen ist eine Kombination von Diskus- und Hammerwurf empfehlenswert. Dabei wird der Wurfkreis gemäß den Anforderungen einer Diskuswurfanlage (Wurfkreisdurchmesser 2,50 m) erstellt. Bei einer Hammerwurf-Nutzung wird in den Wurfkreis ein Kreisring mit 2,135 m Durchmesser eingelegt und mittels einer Kunststoffmanschette zwischen den beiden Kreisringen befestigt. Das Schutznetz entspricht den Anforderungen der Hammerwurfanlage.

Stellung und Ausrichtung des Schutzgitters innerhalb einer Leichtathletikanlage ist bedeutsam für die Sicherheit. Die Höhe der Flügel richtet sich dabei nach der Disziplin Hammerwurf.

1.5.3.1.12 Speerwurfanlagen

Die Speerwurfanlage besteht aus einer Anlaufbahn und einem Wurfsektor. Die Anlaufbahn ist 4 m breit und in der Regel 36,50 m lang. Die Mindestlänge beträgt 30 m. Die Anlaufbahn wird in Wurfrichtung durch eine bogenförmige Abwurflinie (Abwurfbogen) begrenzt. Der Radius des Abwurfbogens beträgt 8 m.

Der Wurfsektor weist einen Winkel von 29 Grad auf und hat eine Länge von 100 m, gemessen vom Mittelpunkt des Abwurfbogenkreises aus. In 400-m-Wettkampfanlagen führt die Anlaufbahn über die Segmentfläche und die 400-m Laufbahnen. Dabei ist auf die Innenlaufbahnkante zu verzichten oder sie ist abnehmbar zu konstruieren.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

ABMESSUNGEN VON WURF- UND STOSSANLAGEN			
ANLAGENART	Abwurf- oder Abstoßfläche	Auftreffsektor	
		Winkel	Länge
Diskuswurfanlage	Kreisring d = 2,5 m ¹⁾	34,92 Grad	80 m
Hammerwurfanlage	Kreisring d = 2,135 m	34,92 Grad	80 m
Speerwurfanlage	Anlaufbahn 4 m x 36,5 m ²⁾	29 Grad	100 m
Kugelstoßanlage	Kreisring d = 2,135 m	34,92 Grad	25 m

¹⁾ Durch die Einlage eines Profilringes auch für Hammerwurf nutzbar

²⁾ Mindestlänge 30 m

Tabelle 6: Abmessungen von Wurf- und Stoßanlagen

1.5.3.1.13 Wassergraben

Wenn in Wettkampfanlagen der Hindernislauf 1500 m bzw. 3000 m vorgesehen ist, ist ein Wassergraben erforderlich, der in der Regel in der Startkurve liegt. Die Größe des Wassergrabens beträgt 3,66 m Breite und 3,545 m Länge. Die maximale Tiefe beträgt 0,7 m, die in Laufrichtung ab 0,3 m linear auf die Laufbahnoberkante ausläuft.

1.5.3.2 Zusammenfassung von Leichtathletikanlagen und Spielfeldern

Leichtathletikanlagen werden in der Regel mit Großspielfeldern oder Kleinspielfeldern zusammengefasst. Für nationale und internationale Leichtathletikwettkämpfe ist in der Regel eine Wettkampfanlage (Kampfbahn) Typ A erforderlich. Für regionale und überörtlich bedeutsame Veranstaltungen kommt die Wettkampfanlage (Kampfbahn) Typ B in Betracht, die meist auch den Anforderungen des Trainings für den Hochleistungssport entspricht.

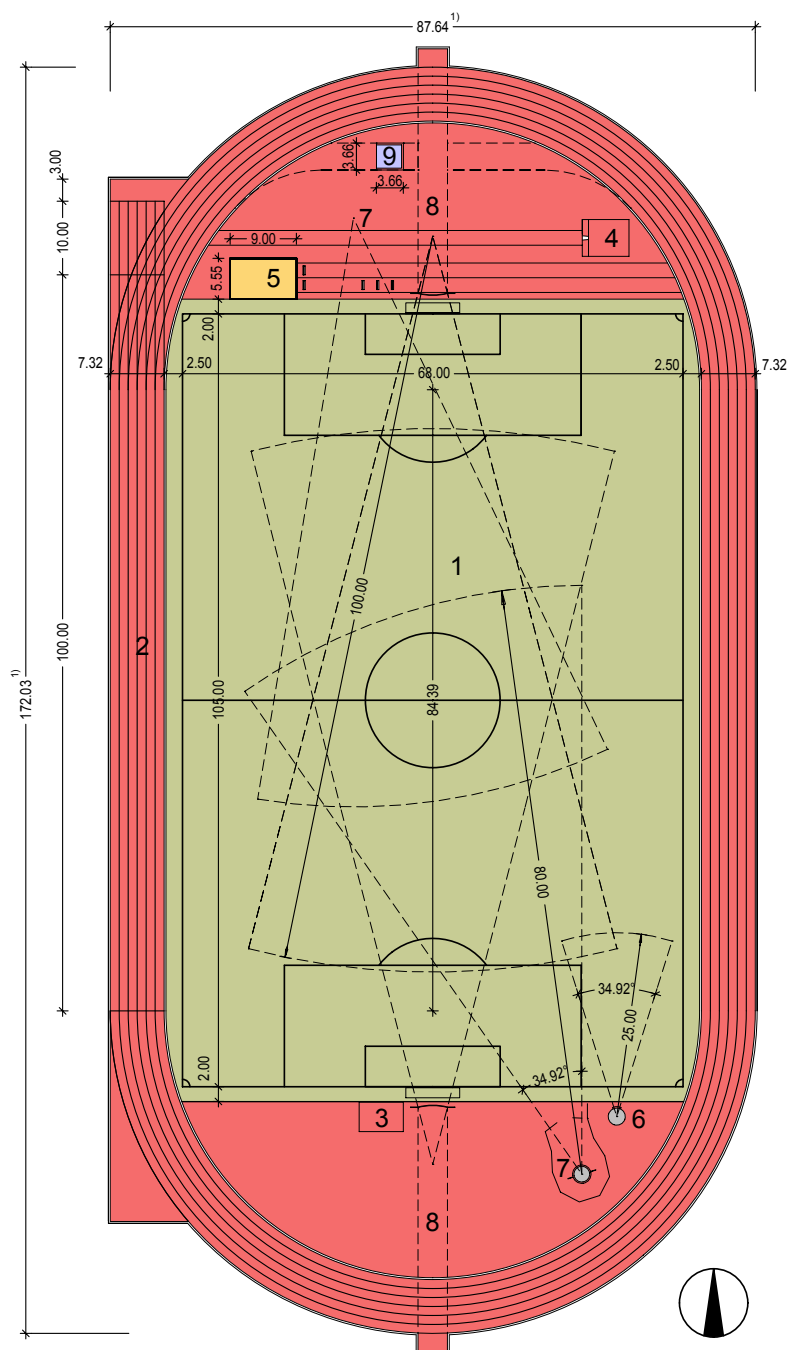
Für den Schulsport sowie für Einzugsbereiche mit nicht Hochleistungssport orientierten Leichtathletikaktivitäten kann die Wettkampfanlage (Kampfbahn) Typ C vorgesehen werden. Die Wettkampfanlagen Typ A, Typ B und Typ C weisen prinzipiell eine 400-m-Rund-

bahn auf. Darüber hinaus können Großspielfelder und Kleinspielfelder mit leichtathletischen Einzelanlagen (ohne 400-m-Rundbahn) kombiniert werden. Derartige Kombinationsanlagen sind in der Regel für den Schulsport, für eine weniger leistungsorientierte Leichtathletiknutzung und für eine Leichtathletik- und Breitensportnutzung empfehlenswert.

1.5.3.2.1 Wettkampfanlage (Kampfbahn) Typ A

Die Wettkampfanlage Typ A besteht aus folgenden Einzelanlagen:

- 8 Kreisbogenbahnen (400 m)
- 8 bis 10 Einzelbahnen für die geraden Sprint- und Hürdenstrecken
- 1 Hindernislaufbahn, Wassergraben im Startsegment, aus der Mittelachse versetzt
- 1 Großspielfeld 68 m x 105 m (73 m x 109 m mit Sicherheitszonen im Rundbahninnenraum)
- 1 bis 2 Hochsprunganlagen, Anlaufrichtung nach Norden (transportable Sprungkissen)
- 1 Stabhochsprunganlage an der Ostseite außerhalb der Laufbahn mit transportablen Sprungkissen in der Mitte der Anlaufbahn, Anlaufrichtung aus Norden und Süden



Kampfbahn Typ B

1 Spielfeld, 2 Laufbahn, 3 Hochsprunganlage, 4 Stabhochsprunganlage, 5 Weit- und Dreisprunganlage, 6 Kugelstoßanlage, 7 kombinierte Diskus-/Hammerwurfanlage, 8 Speerwurfanlage, 9 Wassergraben

¹⁾ Maße veränderlich bei mehr Bahnen

Abb. 6: Wettkampfanlage Typ B

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

- 2 Stabhochsprunganlagen im nördlichen Segment, Anlaufrichtung aus Osten
- 2 kombinierte Anlagen für Weit- und Dreisprung an der Westseite außerhalb der
- 400-m-Rundbahn, Anlaufrichtung von Norden und Süden
- 1 kombinierte Diskus- und Hammerwurfanlage im nördlichen Segment, Wurfrichtung nach Süden
- 1 Speerwurfanlage im südlichen Segment, Wurfrichtung nach Norden
- 1 Speerwurfanlage im nördlichen Segment, Wurfrichtung nach Süden
- 1 Kugelstoßkreis im nördlichen Segment, Auftrefffläche auf dem Großspielfeld
- 1 Kugelstoßkreis im südlichen Segment, Auftrefffläche auf dem Großspielfeld
- 1 kombinierte Diskus- und Hammerwurfanlage im südlichen Segment, Wurfrichtung nach Norden
- 1 kombinierte Diskus- und Hammerwurfanlage im nördlichen Segment, Wurfrichtung nach Süden
- 1 Speerwurfanlage im südlichen Segment, Wurfrichtung nach Norden
- 1 Speerwurfanlage im nördlichen Segment, Wurfrichtung nach Süden
- 1 Kugelstoßanlage im südlichen Segment, Auftrefffläche auf dem Großspielfeld

1.5.3.2.2 Wettkampfanlage (Kampfbahn) Typ B

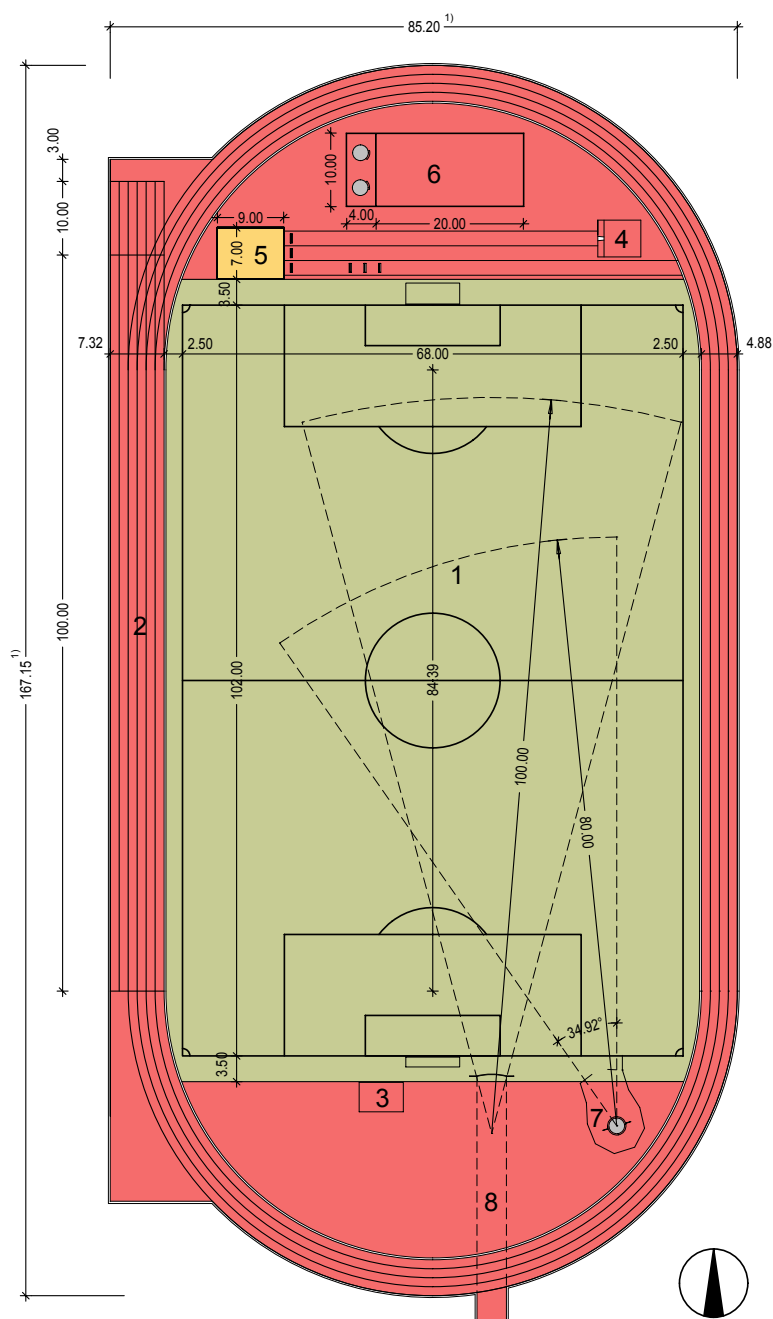
Die Wettkampfanlage Typ B (Abb. 6) besteht aus folgenden Einzelanlagen:

- 6 Kreisbogenbahnen (400 m)
- 6 bis 8 Einzelbahnen für die geraden Sprint- und Hürdenstrecken
- 1 Hindernisbahn, Wassergraben im nördlichen Segment (wie Typ A)
- 1 Großspielfeld 68 m x 105 m (73 m x 109 m mit Sicherheitszonen im Rundbahninnenraum)
- 1 bis 2 Hochsprunganlagen im südlichen Segment, Anlaufrichtung nach Norden (transportable Sprungkissen)
- 1 Stabhochsprunganlage im nördlichen Segment, Anlaufrichtung nach Osten (transportables Sprungkissen)
- 1 kombinierte Dreifach-Anlage für Weit- und Dreisprung im nördlichen Segment, Anlaufrichtung Westen

1.5.3.2.3 Wettkampfanlage (Kampfbahn) Typ C

Die Wettkampfanlage Typ C (Abb. 7) besteht aus folgenden Einzelanlagen:

- 4 Kreisbogenbahnen (400 m)
- 4 bis 5 oder 6 Einzelbahnen für die geraden Sprint- und Hürdenstrecken
- 1 Großspielfeld 68 m x 105 m (73 m x 109 m mit Sicherheitszonen im Rundbahninnenraum)
- 1 Hochsprunganlage im südlichen Segment, Anlaufrichtung nach Norden (transportable Sprungkissen)
- 1 Stabhochsprunganlage im nördlichen Segment, Anlaufrichtung nach Osten
- 1 kombinierte Dreifach-Anlage für Weit- und Dreisprung im nördlichen Segment, Anlauf nach Westen
- 1 kombinierte Diskus- und Hammerwurfanlage im südlichen Segment, Wurfrichtung nach Norden
- 1 Speerwurfanlage im südlichen Segment, Wurfrichtung nach Norden
- 1 Kugelstoßtrainingsanlage im nördlichen Segment



Kampfbahn Typ C

1 Spielfeld, 2 Laufbahn, 3 Hochsprunganlage, 4 Stabhochsprunganlage, 5 Weit- und Dreisprunganlage, 6 Kugelstoßanlage, 7 kombinierte Diskus-/Hammerwurfanlage, 8 Speerwurfanlage

¹⁾ Maße veränderlich bei mehr Bahnen

Abb. 7: Wettkampfanlage Typ C

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.5.3.3 Konstruktion einer 400-m-Rundbahn

Gemäß den nationalen und internationalen Wettkampfbestimmungen (IWR) wird die 400-m-Rundbahn als Kreisbogenbahn konstruiert. Sie besteht aus einem Rechteck mit einer Länge von 84,39 m und einer Breite von 73 m, an deren Stirnseiten jeweils ein Halbkreis mit einem Radius von 36,5 m aufgesetzt ist. Die Breite der Inneneinfassung ist im Radius von 36,5 m enthalten. Die Klassifizierung der Typen A, B, C regelt sich in erster Linie nach der Anzahl der Rund- und Kurzstreckenlaufbahnen.

Typ A 8 Rundbahnen, 8 bis 10 Kurzstreckenlaufbahnen

Typ B 6 Rundbahnen, 6 bis 8 Kurzstreckenlaufbahnen

Typ C 4 Rundbahnen, 4 bis 6 Kurzstreckenlaufbahnen

Eine Vielzahl noch existierender Korbbogenbahnen (besteht aus wenigstens zwei unterschiedlichen Radien) sollten bei Sanierung mit Kunststoffbelag nach Empfehlung des DLV, sofern es der Flächenzuschnitt ermöglicht, als Kreisbogenbahn gebaut werden.

1.5.3.4 Kombination von Großspielfeldern und Kleinspielfeldern mit Leichtathletikanlagen

Bei der Kombination von Leichtathletikanlagen mit Großspielfeldern wird eine Kurzstreckenlaufbahn mit 4 oder 6 Einzelbahnen bei Nord-Süd-Lage des Großspielfeldes an der Westseite angeordnet. An der südseitigen Stirnseite können Anlagen für Weitsprung (bis 3 Anlaufbahnen), für Hochsprung, für Kugelstoßen und für Speerwerfen vorgesehen werden. Eine weitere Möglichkeit, Leichtathletikanlagen mit einem Großspielfeld zusammenzufassen, besteht darin, das Großspielfeld als Kurzstreckenlaufbahn und Weitsprunganlaufbahn sowie als Hochsprunganlauffläche mitzubenutzen. Außerhalb des Großspielfeldes kann dann noch eine Kugelstoßanlage angeordnet werden. Diese Kombinationsnutzung ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn das Großspielfeld mit einem Tennenbelag ausgestattet ist.

Bei besonderem Bedarf kann ein Großspielfeld mit Leichtathletikwurfanlagen (Diskus, Hammer, Speer)

zu einem so genannten Werferfeld kombiniert werden. Die Wurfanlagen werden jeweils stirnseitig angeordnet, so dass von der Nord- und von der Südseite geworfen werden kann.

Bei Kleinspielfeldern können an den Stirnseiten Weitsprunganlagen und Stabhochsprunganlagen und an den Längsseiten Hochsprungkissen angeordnet werden. Diese Kombinationsmöglichkeit kommt in der Regel bei Schulsportanlagen in Betracht.

1.5.4 Regelloffene Sport-, Freizeit- und Erholungsanlagen

Neben den Wettkampf- und Trainingsanlagen sind Sportplatzanlagen auch mit Anlagen und Möglichkeiten für freizeitsportliche Aktivitäten auszustatten. Die freizeitsportlichen Aktivitäten beziehen sich in der Regel auf kleinräumige Ball- und Rückschlagspiele, wie z. B. Kleinfeld-Fußball, Kleinfeld-Handball, Federball, Völkerball, Volleyball, Fußball-Tennis sowie Beach-Sportarten, Anlagen für Rollsport und Laufstrecken. Auch können Flächen für Trendsportarten wie Slacklining o. ä. vorgesehen werden.

Nach DIN 18035-1:2003-02 wird in Flächen unterschieden, die vorrangig für Ball- und Rückschlagspiele sowie für andere Sport- und Freizeitaktivitäten geeignet sind.

- Flächen Typ I, ca. 300 m² bis 600 m²
Für Badminton, Völkerball, Fußball-Tennis, Volleyball u. a.
- Flächen Typ II, ca. 600 m² bis 1.000 m²
Für Kleinfeld-Fußball, Kleinfeld-Handball, Kleinfeld-Hockey u. a.
- Flächen Typ III, ca. 1.000 m² bis 2.500 m²
Für Wurfspiele sowie Ball- und Rückschlagspiele gemäß Flächentypen I – II

Soweit die zur Verfügung stehende Grundstücksfläche es zulässt, ist auch eine Zusammenfassung der vorgeschriebenen Flächentypen zu einer Fläche mit 4000 m² bis 5000 m² denkbar.

Für Lauf- und Walking-Aktivitäten kann in den Rand- und Zwischenbereichen einer Sportplatzanlage eine freigestaltete Laufstrecke mit einer Länge von 800 m bis 2.000 m bei einer durchschnittlichen Breite von 1,5 m bis 2,5 m vorgesehen werden.

Für Rollsportaktivitäten (Inline-Skating, Skateboarding, BMX-Sport, Rollstuhl-Slalom) sind gleichfalls Flächen mit entsprechenden Einbauten anzubieten, deren Größe ca. 800 m² bis 2000 m² je nach Ausstattung und Nutzung betragen kann.

Daneben sollten auch noch Ruhezonen mit Sitznischen und Bänken sowie Liegeflächen und Bereiche für Geselligkeit (z. B. Grillplätze) eingeplant werden. Gerade bei den regeloffenen Sport-, Freizeit- und Erholungsanlagen sollte durch Bodenmodellierungen und Raum bildende Bepflanzungen eine naturnahe Gestaltung erfolgen.

1.6 BAU UND AUSSTATTUNG VON SPIELFELDERN

1.6.1 Einfassungen

Einfassungen sind aus sportfunktionellen, konstruktiven oder pflegetechnischen Gründen erforderlich oder erwünscht.

Spielfelder innerhalb von Rundlaufbahnen

Hier liegt die Rundlaufbahn aufgrund der Internationalen Wettkampffregeln (IWR) des Deutschen Leichtathletik-Verbandes (DLV) zumeist 50 mm tiefer als das Spielfeld selbst. Die Begrenzung zwischen Spielfeld und Laufbahn wird überwiegend durch Entwässerungsrinnen mit seitlichen Ablaufschlitzen hergestellt.

Spielfelder mit Kurzstreckenlaufbahnen

Spielfelder erhalten in der Regel eine mit dem Belag und den angrenzenden Flächen bündig abschließende Einfassung. Wenn die Einfassung gleichzeitig Entwässerungsaufgaben übernimmt, kann sie als gedeckte Entwässerungsrinne bzw. Hohlprofilrinne mit Abdeckung und Ablaufschlitzen oder als Muldenrinne mit Abläufen hergestellt werden.

Spielfelder ohne Laufbahnen

Der Übergang zu den angrenzenden Flächen ist höhengleich herzustellen. Rasenspielfelder erhalten in der Regel eine Mähkanten-Einfassung.

1.6.2 Sportgeräteausrüstung

1.6.2.1 Ausstattung von Großspielfeldern

Die Spielfeldausstattung von Großspielfeldern besteht mindestens aus zwei Fußball- bzw. Hockeytoren und aus 6 Markierungsfahnen für Fußballspielfelder bzw. 10 für Hockeyspielfelder. Gegebenenfalls kommen Jugendfußballtore hinzu.

- Fußballtore müssen DIN EN 748:2013-08 entsprechen.
- Hockeytore müssen DIN EN 750:2006-01 entsprechen.

1.6.2.2 Ausstattung von Spielfeldern für Kleinfeldspiele

- Handballtore müssen DIN EN 749:2006-01 entsprechen.
- Netzpfeosten für Volleyball müssen DIN EN 1271:2015-01 entsprechen.
- Basketballanlagen müssen DIN EN 1270:2008-10 entsprechen.

1.6.2.3 Ausstattung von Leichtathletikanlagen

Bereits bei der Planung ist über die Aufnahme der Grund- und Zusatzausrüstung für Lauf-, Sprung-, Wurf- und Stoßdisziplinen zu befinden. In den

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

Tabellen 10 bis 14 der DIN 18035-1:2003-02, Teil 1 „Sportplätze; Freianlagen für Spiele und Leichtathletik, Planung und Maße“, sind für die Wettkampfanlagentypen (Kampfbahnen), Kombinationen mit Groß- und Kleinspielfelder und Werferfelder der Bedarf an Zusatzausstattungen zu entnehmen.

1.6.3 Barrieren

Großspielfelder und Wettkampfanlagen sind unter Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsabstände und hindernisfreien Räume gegen Umgangswege und Zuschaueranlagen durch Barrieren, vorzugsweise in korrosionsbeständiger Ausführung (Aluminium oder verzinktes bzw. verzinktes und kunststoffbeschichtetes Material) abzugrenzen.

1.6.4 Ballfangeinrichtungen

Zum Schutz angrenzender Grundstücke und Verkehrswege gegen überfliegende Bälle sind Ballfangzäune notwendig. Ihre Höhe ist von der Größe des Abstands zwischen der Spielfeldgrenze und der gefährdeten Fläche abhängig. Außerdem ist von Bedeutung, ob die

Stirnseite oder die Längsseite eines Spielfelds an die gefährdete Fläche angrenzt.

Eine einheitliche Festlegung der Höhe von Ballfangzäunen ist nicht möglich, da diese von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und Erfordernissen abhängt. Anhaltswerte für Spielfelder unmittelbar neben gefährdeten Flächen sind gemäß DIN 18035-1:2003-02 an der Stirnseite mindestens 6 m Höhe, an der Längsseite mindestens 4 m Höhe.

Gegenüber Maschendrahtzäunen haben sich Ballfangzäune aus Stabgittermatten wesentlich besser bewährt, da sie bedingt durch ihre größere Stabilität unempfindlicher auf auftreffende Bälle reagieren.

Grundsätzlich sind diese mit Dämpfungselementen zu versehen, um eine Geräuschübertragung zwischen Matte und Pfosten zu verhindern.

Zäune sind in DIN 18320:2015-08 „Landschaftsbauarbeiten“ beschrieben. Abmessungen der Pfosten und Fundamente sowie Stabgittermatten siehe Metallzauntechnik, Gütesicherung RAL-GZ 602.

1.7 FUNKTIONSGEBÄUDE

1.7.1 Notwendigkeit

Zur Sportausübung sind, je nach Art und Größe einer Sportplatzanlage, Räume und Einrichtungen zur Organisation des Sportbetriebes, zum Umkleiden und Duschen der Sportler, Betreuer, Schiedsrichter oder Platzwarte sowie zur Unterbringung der Haus-technik und Pflegegeräte (wenn nicht eine zentrale Unterbringung erfolgen kann) unerlässlich. Das sind Anforderungen, die durch ein örtliches Raum- und Einrichtungsangebot erfüllt werden müssen, wenn keine anderen gleich geeigneten Möglichkeiten in unmittelbarer Nähe der Sportplatzanlage angeboten werden, beispielsweise in einer nahegelegenen Sporthalle

oder einem Sportvereinsheim. Das Funktionsgebäude sollte im ersten Bauabschnitt des Baus einer Sportplatzanlage mit errichtet werden, da eine Realisierung in einem späteren Bauabschnitt, gar ein Verzicht die Nutzung und Pflege beeinträchtigt. Für einen kurzen Zeitraum können für die Unterbringung von Pflegegeräten und einigen Sportgeräten auch temporäre Lösungen (z. B. Fertiggaragen) infrage kommen.

Entsprechend der Art, Größe, Vielseitigkeit der Nutzung und zentralen Bedeutung eines Sportgeländes bzw. des die Anlagen nutzenden Sportvereins oder mehrerer Sportvereine können weitere Räume für Vereinsleitung, Schulung, Jugendbetreuung, Bewirtung,

Krafttraining, Lagerung von Sportgeräten und eine Platzwartwohnung notwendig sein. Die Zusammenfassung dieser Räume in einem sog. Sportplatzfunktionsgebäude ist aus sportfunktionellen, organisatorischen und wirtschaftlichen Gründen anzuraten.

Abhängig davon, wie die Sportplatzpflege in einer Kommune organisiert ist, kann auch die Unterbringung von Sportplatzpflegegeräten einschließlich deren Wartung an einer Sportplatzanlage mit zentraler Bedeutung in Frage kommen. Dies ist bei der Erschließung, Erschließung des Grundstücks mit Ver- und Entsorgungsanlagen, der Zufahrt zur Anlage und bei der Bemessung befestigter Flächen im Umfeld des Gebäudes zu berücksichtigen.

1.7.2 Standort

Für die Sportausübung ist die Lage des Funktionsgebäudes innerhalb des Sportgeländes von Bedeutung. Spielfelder und sonstige Sportanlagen sollen auf möglichst kurzem Weg erreichbar sein. Bei Sportanlagen mit größeren Zuschaueranlagen ist zu berücksichtigen, dass sich die Wege von Sportlern und Zuschauern nicht kreuzen sollten und das zentrale Spielfeld gegebenenfalls eingezäunt wird.

Bei der externen und internen Erschließung des Sportgeländes, der Zuschaueranlagen und Gebäude sind Anforderungen von Besuchern und Sportlern mit Behinderungen zu berücksichtigen. Kurze Anschlusswege für Ver- und Entsorgungsleitungen (Wasser, Abwasser, Strom, Gas) sind anzustreben. Bei Öl- und Flüssiggasheizungen ist die Tankwagenanfahrt (Belastbarkeit der befestigten Flächen!) zu berücksichtigen.

Der Standort des Gebäudes wird auch durch die Topographie des Sportgeländes bestimmt. Die Berücksichtigung standorttypischer und ökologischer Bauweisen ist zu bedenken, auch eine Abschirmung gegenüber Stellplätzen und Verkehrsstraßen. Die Anbindung an Wohngebiete sollte durch Fuß- und Radwege und der Zugang zur Sportanlage selbst, wenn verkehrsreiche Straßen zu

überqueren sind, durch entsprechend gekennzeichnete Fußgängerübergänge (gegebenenfalls mit Ampelanlagen) gesichert sein.

1.7.3 Raumprogramm

Der Raumbedarf eines Sportplatzfunktionsgebäudes ergibt sich primär aus der Art und Anzahl der Sportflächen (Groß- und Kleinspielfelder, leichtathletische Anlagen, Tennisfelder) sowie deren zeitlichen Nutzung und Belegung durch Frauen-, Männer-, Kinder-, Jugend- und Seniorenmannschaften sowie Schulklassen und Einzelsportler. Bei der Ermittlung der Umkleide- und Duschkapazitäten ist vor allem die mögliche Gleichzeitigkeit der Nutzung durch Männer und Frauen ein Bemessungsaspekt. Bei Mannschaftssportarten – wie Fußball und Hockey – ist zu berücksichtigen, ob Spielfelder zeitlich parallel oder kurz hintereinander belegt werden und ob nutzungsfreie Zeiten verbleiben, in denen genügend Zeit für den Wechsel in den Umkleide- und Duschräumen bleibt. Aus wirtschaftlichen Gründen ist von letzterem auszugehen und zu organisieren, da sonst eine doppelte Raumausstattung erforderlich würde. Durch Anordnung mehrerer, ca. 3 bis 4 m² großer belüfteter sowie begehbare und verschließbarer sog. Mannschaftsgarderoben in einem Umkleideraum (siehe Grundrissbeispiel Abb. 9) kann die Umkleidekapazität vergrößert werden.

Grundsätzlich sind der barrierefreie Zugang und eine behindertengerechte Nutzung der Umkleiden und Duschräume sowie Sanitäreinrichtungen zu berücksichtigen.

Ein die Anforderungen an die Raumzuordnung berücksichtigendes Funktionsschema kann den Abb. 8 und 9 entnommen werden, die Ausstattung mit Räumen und Einrichtungen der Tabelle 7.

Die in der Tabelle 7 aufgeführte Ausstattung eines Funktionsgebäudes mit Räumen und Einrichtungen kann als Orientierungshilfe für die Zusammenstellung des Raum- und Flächenprogramms herangezogen werden.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

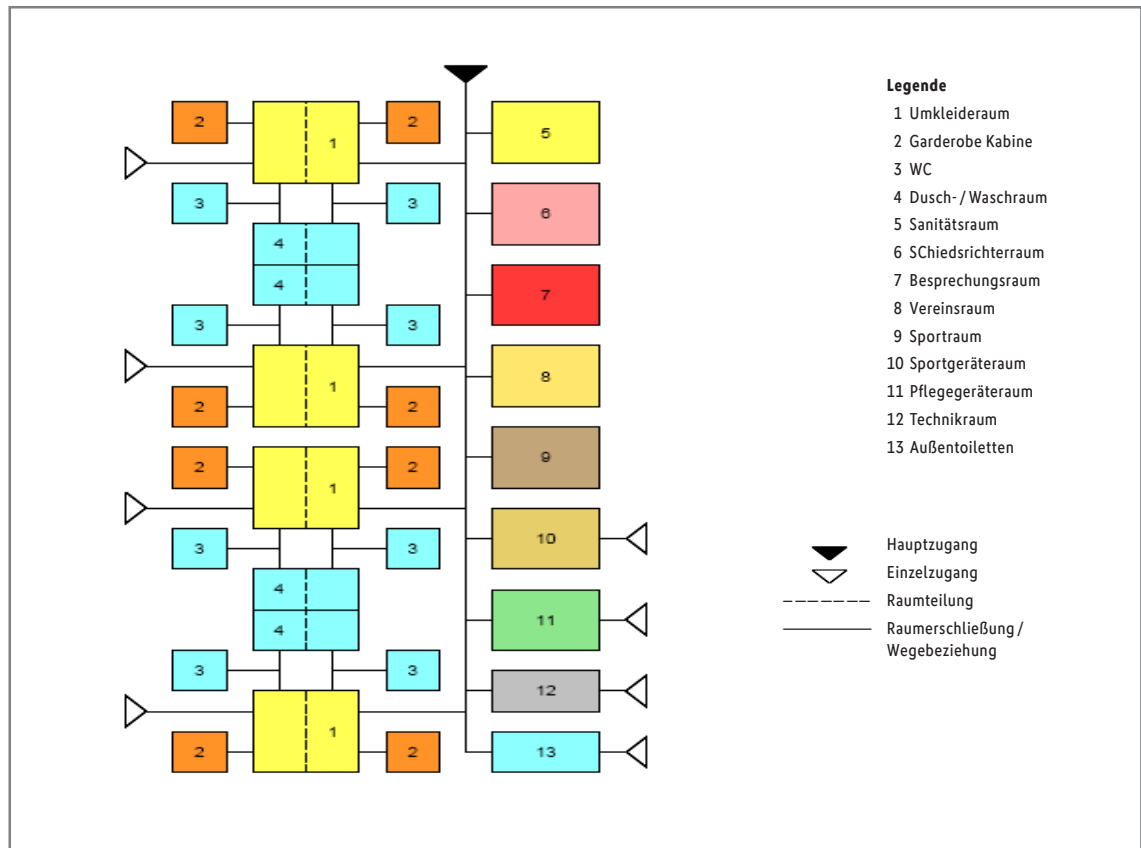


Abb. 8: Raumzuordnung eines Funktionsgebäudes

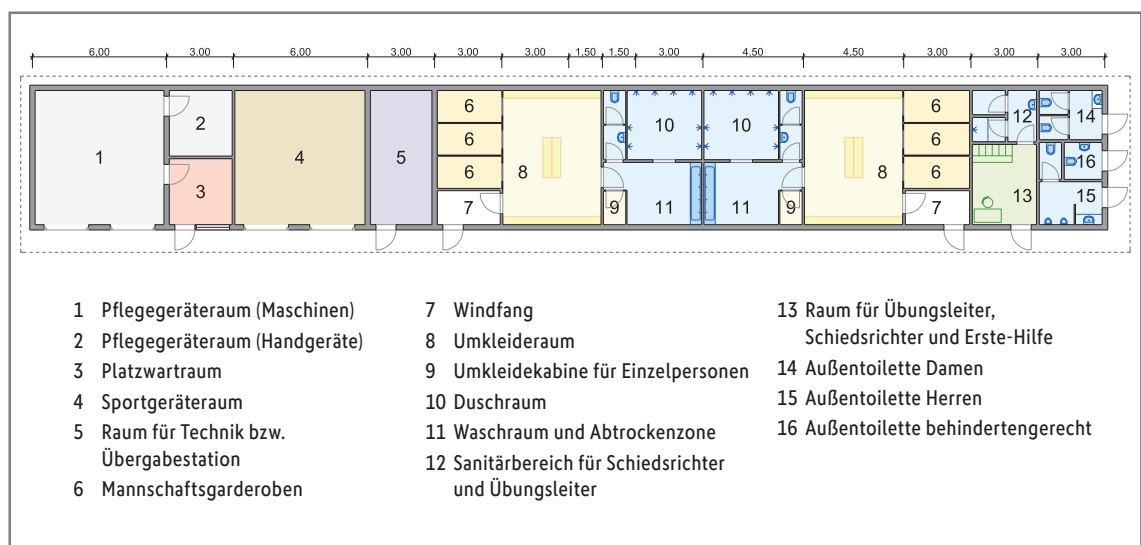


Abb. 9: Schemagrundriss eines Funktionsgebäudes

Das gilt sinngemäß für Tabelle B. 2 in DIN 18035-1:2003-02. Die Tabelle 7 berücksichtigt sowohl die Anforderungen des Vereinssports als auch des Schulsports. Je nach Spielklasse eines Fußballvereins können darüber hinaus weitere bzw. größere Räume notwendig werden, beispielsweise Wasch- und Trockenräume für die Spielerkleidung von Mannschaften höherer Ligen, Vergrößerung der Umkleieräume auch für Spielerbesprechungen und diesen zugeordnete Massagebänke resp. Massageräume. Die stete Zuweisung eines Umkleide- und Duschaumbereichs an Heimmannschaften ist gebräuchlich.

Auswirkungen auf das Raumprogramm hat die Entwicklung im Mädchen- und Frauenfußball in einem Sportverein. Sie erfordert für den Fall gleichzeitig stattfindenden Trainings oder Wettkampfs von Männer- und Frauenmannschaften, wobei die größte Nachfrage während der Trainingszeiten zu erwarten ist, eine Vergrößerung des Umkleide- und Duschbereichs. Sie lässt sich in bestehenden, vor allem kleinen Funktionsgebäuden nur in begrenztem Umfang durch organisatorische Maßnahmen der Trainingssteuerung beeinflussen. In der Regel erfordert sie, um den funktionalen Anforderungen der Geschlechtertrennung im zuvor beschriebenen Sinn zu genügen, Umbauten oder Erweiterungsmaßnahmen bestehender Gebäude.

Das Aufstellen beheizbarer, mit Warmwasser versorgbarer sowie mit Umkleiden, Duschen und Sanitäranlagen ausgestatteter Container kann eine alternative Lösung sein.

Zum Raumprogramm eines Funktionsgebäudes können folgende Raumbereiche bzw. Räume gehören:

- Umkleieräume mit Garderobekabinen
- Sanitärräume (Dusch- und Waschräume, Toiletten)
- Behindertengerechte Umkleide- und Sanitärräume
- Erste-Hilfe-/Sanitätsraum
- Schiedsrichterraum
- Technikraum

- Pflegegeräteraum
- Sportgeräteraum

Des Weiteren kann in größeren Sportgeländen eine Platzwartwohnung in Verbindung mit dem Funktionsgebäude in Frage kommen, die eine Aufsicht über die Anlage ermöglicht und Vandalismusschäden vorzubeugen hilft.

Darüber hinaus können einem Sportplatzfunktionsgebäude – bei Bedarf – folgende Zusatzsporträume angegliedert werden:

- Gymnastikraum
- Kegelbahn
- Schießstand
- Konditions- und Fitnessraum
- Tischtennisraum
- Billardraum

Wichtig für das Vereinsleben kann ein Restaurationsbereich (Vereinsgaststätte mit Terrasse, Clubraum) sein. Anhand des Nutzungsplans (Zeit- und Belegungsplan der einzelnen Sportflächen) wird der Raumbedarf für die Sportplatzanlage ermittelt.

Dabei sind folgende Bemessungsfaktoren zu berücksichtigen:

- Anzahl der Mannschaften
- Häufigkeit und Dauer der Trainings- und Wettkampfeinheiten
- Anzahl der Schulklassen und Schulsportstunden
- Anzahl der Einzelnutzer
- nicht organisierte Freizeitsportgruppen

Bei einer Vereins- und Schulnutzung ist von folgenden Raumgrößen und Bewegungsflächen auszugehen:

- Umkleideraum ca. 25 bis 30 m²
- 10-12 m Sitzbanklänge
- Bankabstand 1,2 bis 1,6 m
- Garderobekabinen ca. 3 bis 4 m²

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

- Duschraum ca. 20 m² mit
- ca. 8 Duschen
- 4 Waschbecken
- WC im Umkleide-/Duschbereich ca. 2 bis 2,5 m²
- Sportgeräte- und Pflegegeräteraum je 100 m² Nettosportfläche ca. 0,15 m²
- Pflegegeräteraum 20 bis 50 m² (bei zentralen Aufgaben entsprechend mehr)
- Maschinenraum 10 bis 15 m² (bei zentralen Aufgaben entsprechend mehr)
- Raum für Handgeräte in Abhängigkeit von der Gesamtgröße und Organisation der Pflege

im Normalfall mind. 1,6 m. Aus diesen Abmessungen, zusätzlich einem Sichtschutz an den Eingängen, lässt sich die Gesamtgröße eines Sammelumkleideraums mit ca. 25 m² bemessen.

Bewährt hat sich zur Minderung des Schmutzeintrages in Bereiche des Gebäudes ein direkter Zugang zu den einzelnen Umkleeeinheiten von außen (siehe Abb. 9), wobei auch zwei Raumeinheiten über diesen Eingangsflur zusammengefasst werden können. Sinngemäß gilt das für Räume, die für Schiedsrichter oder Platzwart vorzuhalten sind. Ein Dachüberstand vor diesen Eingängen bietet einen ersten Witterungsschutz für Sportler und Zuschauer. Schuhreinigungsanlagen, in der Nähe der Eingänge gelegen, verringern den Schmutzeintrag zusätzlich.

1.7.4 Funktionelle Aspekte der Raumzuordnung

In den Umkleideräumen sind Umkleidebänke mit einer Gesamtlänge von 10 bis 12 m und einer Sitztiefe von 0,3 m vorzusehen. Der Bankabstand zwischen zwei Bankreihen, gleich Durchgangsbreite, beträgt

Außentoiletten für Sportler und Zuschauer sind, abhängig von der Bedeutung einer Sportplatzanlage, der Zahl der Zuschauerplätze und der Regelmäßigkeit von Wettbewerben, bedarfsabhängig vorzusehen. Die Mindestausstattung umfasst für Herren 1 WC und 2 PP, für

RAUMPROGRAMM SPORTPLATZGEBÄUDE FÜR VEREINS- UND SCHULNUTZUNG

Zahl der Mannschaften	Zahl der Klassen bei der Schullernutzung	Umkleideräume ^{a)} mit je 12 m Banklänge	Mannschafts-garderobe je Umkleideraum	Dusch- und Waschräume mit je 8 Duschen und je 4 Waschstellen	Toiletten im Umkleidebereich	Raum für Übungsleiter, Schiedsrichter und Erste Hilfe ^{b)}			Toiletten für Sportler im Außenbereich ^{d)}			Raum für Platzwart ca. m ²	Jugend- und Besprechungsraum	Raum für Technik bzw. Über-gabe-station	Sport-geräte-raum	Pflegegeräteraum	
						Raum-größe ca. m ²	Duschen/Toiletten	Garderoben-schränke	Herren WC		Damen WC						
									Toiletten-becken	Urinal-becken	Toiletten-becken						
																Maschi-nen ^{d)}	Hand-geräte
																ca. m ²	ca. m ²
4	1 bzw. 2	2	2	1 oder 2	2	16	1/1	6	1	2	2	8	nach Bedarf bis ca. 30 m ²	Abhän-gigkeit von der tech-nischen Aus-stattung	m ² Freisport-fläche (Netto-sport-fläche) 0,15 m ²	20	–
6	2	2	3	2	2		1/1	8	2	4	4					50	15
8	2	3	3 + 2 + 2	1 + 1 ^{e)}	2												
8	3	4	2	2 + 1 ^{e)}	4	24	2/1	12	3	6	6						
12	5	4	3	4	4												
12	6	6	2	6	6												

- a) Nutzen mehr als 2 Mannschaften einen Umkleideraum gleichzeitig, ist zeitversetzter Spielbetrieb erforderlich.
b) Ein besonderer Erste-Hilfe-Raum ist nur dann notwendig, wenn der Übungsleiter- und Schiedsrichterraum nicht ebenerdig angeordnet werden kann.
c) Bis 1.000 Zuschauerplätze auch für Zuschauer ausreichend. Ab 1.000 Plätze sind zusätzliche Toiletten erforderlich.
d) Nur, wenn Pflegemaschinen auf der Sportplatzanlage bleiben
e) Unterteilbar in 2 halbe Raumeinheiten mit je 4 Dusch- und 2 Waschsteinen

Tabelle 7: Beispielhafte Raumprogramme von Funktionsgebäuden für Vereins- und Schullernutzung

Damen 2 WC. Jeweils ist ein Vorraum mit Handwaschbecken, Spiegel, Papier- und Seifenspende sowie Abfallimer vorzuschalten. WC sollten bodenfrei montiert sein.

Der Anordnung des Umkleide-Duschraum-Bereichs liegt der Gedanke zu Grunde, dass zur Verringerung des Bauaufwandes je zwei Umkleideräumen ein Duschraum mit 8 Duschen und 2 bis 4 Waschstellen zuzuordnen ist, der wechselseitig jeweils von einem der beiden zugehörigen Umkleideräume belegt werden kann. Dieser Duschraum kann wahlweise auch von zwei Umkleideräumen gleichzeitig genutzt werden, wenn er so unterteilbar ist, dass jeweils eine Hälfte kleineren und/oder gemischtgeschlechtlichen Gruppen zur Verfügung gestellt werden kann. Toiletten sind an den Verbindungsstellen zwischen Umkleide- und Duschraum anzuordnen. Bei Umkleideräumen mit teilbarem Duschraum, muss je eine Toilette von jedem Umkleideraum zugänglich sein. Am Übergang vom Duschraum zum Umkleideraum ist eine Fläche zum Abtrocknen vorzusehen.

1.7.5 Aspekte der Raumzuordnung bei erweiterten Raumprogrammen

In Sportplatz- bzw. Vereinsgebäuden mit zentralen Aufgaben und, wie beschrieben erweitertem Raumprogramm, sollten diese Ergänzungsräume durch einen eigenen Eingang erschlossen werden, von dem einzelne Räume und Einrichtungen wie Verwaltungsraum, Gastraum mit Bewirtung, Mehrzweckraum (möglichst unterteilbar) für Veranstaltungen und Besprechungen, Trainerraum sowie erforderlichen Innentoiletten erreichbar sind.

1.7.6 Aspekte der Ausstattung

Im Umkleideraum sind je Umkleideplatz zwei Kleiderhaken vorzusehen, die verletzungssicher verdeckt anzuordnen sind. Eine Ablage oberhalb der Garderobenhaken ist erwünscht. Umkleidebänke sind zur Erleichterung der Reinigung bodenfrei aufzustellen. Bänke sollen aus einer stabilen Konstruktion mit Auflagen aus Holz- oder

Kunststoffprofilen bestehen. Jeder Umkleideraum soll mit zwei bruchsicheren Spiegeln ausgestattet sein, die in unterschiedlicher Höhe – für Erwachsene oder Kinder – anzubringen sind. Gesicherte Steckdosen für Föhngeräte sind vorzusehen.

Umkleideräume für Einzelpersonen oder kleinere Gruppen (z. B. in freizeitorientierten Anlagen, Tennisanlagen oder Leichtathletikanlagen) folgen anderen Anforderungen. Sie können mit Garderobenschränken ausgestattet werden, damit der Sporttreibende die Sportanlage in zeitlicher Unabhängigkeit nutzen kann. Die Anzahl der Duschstellen kann verringert werden: Je 10 bis 12 Garderobenschränken sind ein bis zwei Duschen und eine Waschstelle vorzusehen.

Ein Lehrer- und Übungsleiterraum, auch als Trainerraum genutzt, sollte nahe den Umkleideräumen liegen und erhält zweckmäßigerweise eigene sanitäre Anlagen. Als Trainerraum genutzt, wenn kein eigener vorhanden ist, ist die Größe so zu bemessen, dass ein Arbeitstisch, 2 bis 3 Stühle, Akten- und Garderobenschrank sowie Unterrichtssysteme aufgestellt werden können.

Die Größe des Erste-Hilfe-Raums, mit unbehindertem Zu- und Ausgang ins Freie, bemisst sich durch seine Einrichtung, die aus Arbeitstisch, 2 Stühlen, Behandlungsliege, Verbandkasten (in größeren Anlagen auch Medikamentenschrank) und Erste-Hilfe-Ausstattung besteht.

Der Platzwartraum mit eigener Duschmöglichkeit und Toilette, Telefonanschluss/Notruf, interner Verbindung zu Sanitätsraum, Kleingeräteraum (Geräte, die an Freizeitsportler ausgegeben werden) und gegebenenfalls zum Hausanschlussraum, sollte so gelegen sein, dass ein Überblick über das Sportgelände möglich ist.

Für den Schiedsrichterraum gilt sinngemäß das zum Übungsleiterraum Gesagte. Infolge der Zunahme von Frauen- und Mädchenmannschaften ist die Nutzung von Schiedsrichterinnen zu berücksichtigen, so dass gegebenenfalls eine doppelte Raumausstattung

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

erforderlich wird, wenn Wettkämpfe gleichzeitig stattfinden und ein Ausweichen in andere Räume des Funktionsgebäudes nicht möglich ist. Ein Schiedsrichterraumbereich besteht aus Umkleide- und Arbeitsbereich sowie zugeordnetem Sanitärbereich.

Der Außengeräteraum sollte in kleineren Anlagen zur Unterbringung von Sportgeräten eine Größe von mindestens 15 m² besitzen. Er sollte ein mind. 2,5 m breites Tor (Schwingtor) besitzen, um Sportgeräte übersichtlich unterbringen zu können. Größe und Aufteilung von Pflege- und Geräteräumen in zentralen Sportanlagen werden durch die Organisation der Sportplatzpflege bestimmt. Infrage kommen können hierfür eine örtliche Pflege, eine zentrale der Kommune oder eine Pflege durch private Dienstleister. Bei Vorhaltung eines Maschinenparks vor Ort ist eine Unterteilung in Räume für Handpflegegeräte und Maschinen zweckmäßig, zudem ein Werkstattraum. Der Maschinenraum muss befahrbar, Türöffnungen mind. 1,7 m breit und 2,2 m hoch sein.

Große Lagerflächen beanspruchende Aufsprungkissen der Hoch- und Stabhochsprunganlagen benötigen keinen Lagerraum, wenn sie an ihrem Einsatzort in Schutzgehäusen witterungsgeschützt gelagert werden.

Witterungs- und sichtgeschützte Lagerflächen im Freien für Ersatzmaterialien (z. B. Tennenmaterial) oder Abfälle, gegebenenfalls ein Wirtschaftshof, wenn ein Clubhaus mit Restaurant zur Sportanlage gehört, sind vorzusehen.

Die aus den Funktionsgebäuden der Abbildungen 8 und 9 ersichtlichen schematischen Grundrisse verdeutlichen die beschriebenen Funktionsprinzipien bei ebenerdiger Anordnung. Sie ersetzen nicht standortbezogene Überlegungen. Vor allem bei Gebäuden mit mehreren Umkleide- und Duscheinheiten sowie Ergänzungsräumen können, auch abhängig von der Geländeneigung, andere Lösungen erforderlich werden.

Sportfreianlagen können, wo immer das möglich ist und ein Bedarf besteht, um Spiel-, Sport- und Freizeiteinrich-

tungen ergänzt werden. In diesem Fall ist, abhängig von Standort, Vereinsgröße und Spartenvielfalt (oder Nutzung durch mehrere Sportvereine) die Erweiterung mit zusätzlichen Sport- und Freizeiteinrichtungen wie Fitnessraum, Konditionsraum, Turn- und Gymnastikraum in Erwägung zu ziehen.

Sind Sportplätze und Funktionsgebäude Teil eines Sportzentrums, so ist zu prüfen, ob beispielsweise der Umkleidebereich einer am gleichen Standort vorhandenen Sporthalle zeitlich und organisatorisch für die Freianlagen mit genutzt werden kann. Die Reinigungsfrage ist zu klären. Die Entfernung zwischen beiden Anlagen sollte ca. acht Minuten nicht überschreiten. Ist eine gemeinsame Nutzung unter Berücksichtigung der genannten Aspekte möglich, können Funktionsräume des Sportplatzes in Anzahl und Größe reduziert werden.

Auch die Anordnung nur gesonderter Sportplatzumkleiden an einer Sporthalle kann bereits sinnvoll sein, wenn dadurch beispielsweise Ver- und Entsorgungsanlagen sowie Stellplätze gemeinsam genutzt werden.

Zumindest in Sportplatzanlagen mit hochwertiger Ausstattung, beispielsweise mit Kunststoffrasen, Kleinspielflächen und Spieleinrichtungen, sollte dem Aspekt der Beaufsichtigung Bedeutung beigemessen werden, da Sportanlagen, denen eine Platzwartwohnung zugeordnet ist, erfahrungsgemäß weniger unter mutwilligen Zerstörungen zu leiden haben.

1.7.7 Ausbau und Ausstattung

Die lichten Höhen der Räume sollten generell 2,5 m betragen. Prinzipiell sollten alle Räume mit Tageslicht beleuchtet sein. Böden und Wände sind abzudichten, Wände mind. türhoch.

Der Ausbau und die Ausstattung haben vor allem dem Aspekt der Robustheit Rechnung zu tragen, da nicht geringe Materialbeanspruchungen zu erwarten sind. Alle verwendeten Materialien sollten möglichst stoßfest, bruchstabil, leicht zu reinigen und unfall-

sicher sein. Neben funktionalen Kriterien sollte auf umweltfreundliche und schadstofffreie Baumaterialien geachtet werden. Informationen zur Umweltrelevanz von Baustoffen liefert die öffentliche Datenbank <http://oekobaudat.de/>. Beispielsweise sind einige Bodenbeläge aus PVC hergestellt. Diesem Kunststoff werden bis zu 30 % Weichmacher beige- setzt, um Elastizität und Langlebigkeit zu erreichen. Umweltverbände stufen die Weichmacher in PVC als problematisch ein, da diese aus dem Material ent- weichen und ihnen hormonelle Wirkungen auf den menschlichen Körper zugesprochen werden. Einige Verbindungen sind bereits verboten. Zudem sind die Herstellungs- und Recyclingbedingungen von PVC als kritisch einzustufen. Vor der Verwendung PVC- hal- tiger Bodenbeläge sollten die genannten Umwelt- aspek- te gegenüber den Gebrauchseigenschaften und Anschaffungskosten kritisch abgewogen werden.

Für alle folgenden Ausführungen bezüglich des Aus- baus von Teilbereichen der Sportstätte sollten immer die allgemeinen Hinweise zu Umweltaspekten (Kapitel 1.4.4) berücksichtigt werden.

1.7.7.1 Ausbau Umkleideräume

Mehre Ausbaumöglichkeiten bestehen, die nachfol- gend genannten stellen nur eine Auswahl dar:

Boden:

Kunststeinplatten oder Linoleumbeläge

Wände:

Sichtmauerwerk, glatte Betonwände, Fliesenbeläge, Holzverkleidungen

Decken:

Sichtbeton, Putz, Holzverkleidungen

Bänke:

Stahlkonstruktion mit Holz- oder Kunststoffauflagen

Kleiderhaken:

2 je Umkleideplatz, abgeschildert angeordnet, abge- rundet, elastisch, Ablage über den Kleiderhaken ist zu empfehlen.

Spiegel:

2 je Umkleideraum, Größe ca. 0,4 x 0,5 m, in unter- schiedlicher Höhe befestigt

Steckdosen für Haartrockner:

2 je Umkleideraum

Vor den Eingängen zu den Umkleidebereichen sind Schuhwaschanlagen empfehlenswert.

1.7.7.2 Ausbau Dusch-/Waschräume

Die Bodenbeläge müssen rutschhemmend sein (siehe DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbe- lastete Barfußbereiche“; es ist die Bewertungsgruppe „B“ einzuhalten) und den hygienischen Anforderungen entsprechen. Zur Entwässerung sind mit ausreichen- dem Bodengefälle (mind. 2,5 %) Einzelabläufe oder Schlitzrinnen anzuordnen.

Zur Auswahl stehen u. a.:

Boden:

In der Regel rutschhemmende Fliesen bzw. Beläge

Wände:

Fliesen, mindestens 2 m hoch, besser bis zur Decke

Decken:

Feuchtraumputz

Duscharmaturen:

Schrägduschen (Duschkopf ca. 1,8 m Höhe) mit Zeit- steuerung, Abstand untereinander 0,8 m bis 1 m, Seifenablagen, robuste Armaturen mit Selbstschluss- automatik

Waschbecken:

Robuste Armaturen

1.7.7.3 Ausbau Toiletten

Boden, Wände und Decken wie bei Dusch-/Waschräu- men. Spülkasten mit Spar-Stopp-Betätigung, Wasser sparende Urinalanlagen.

In den Dusch-/Waschräumen und in separaten Toilet- tenanlagen ist eine Wasserzapfstelle mit Schlauchan- schluss zur Reinigung vorzusehen.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.7.8 Gebäudetechnik

Die Größe des Technikraumbereichs richtet sich nach der Art der Energieversorgung, Heizung und Warmwasserbereitung.

Folgende Auslegungswerte sind anzunehmen:

1.7.8.1 Warmwasserbereitung

Warmwasserentnahme: Temperatur max. +40°C

Wasserverbrauch je Dusche: 6 bis max. 8 l/min

Duschzeit je Person: ca. 4 min

Aufheizzeit: ca. 50 min

Personen je Aufheizzeit und Duschaum: 25

Wassertemperatur bei Bevorratung: +50°C

Die Wasserentnahme an den Zapfstellen ist durch Zeitsteuerung zu begrenzen.

Maßnahmen zur Legionellenprophylaxe sind vorzusehen.

1.7.8.2 Heizung

Raumtemperatur im Umkleide-/Duschbereich: +22°C

Energiesparendes Heizsystem:

(z. B. Brennwertkessel) Heizkörper wandbündig anordnen, eventuell Abdeckungen vorsehen. Die Einbindung von solaren Systemen ist zu bedenken.

1.7.8.3 Lüftung

Für Dusch-/Waschräume ist eine raumluftechnische Anlage (RLT) mit einem 10-fachen Luftwechsel je Stunde vorzusehen. Auf eine RLT-Anlage kann verzichtet werden, wenn eine ausreichende Fensterlüftung möglich ist und deren Handhabung kontrolliert wird.

1.7.8.4 Beleuchtung

Für Umkleide- und Wasch-/Duschräume sowie Funktionsräume ist eine horizontale Beleuchtungsstärke von 120 Lux vorzusehen. Es empfiehlt sich, sowohl eine Zentralschaltung als auch eine Einzelschaltung vorzusehen.

Die Bedienungsanlagen für die Trainings- und Flutlichtbeleuchtung, die Beschallungsanlage und gegebenenfalls Anzeigetafel sind im Schiedsrichter-/Übungsleiter- oder Platzwartraum unterzubringen.

Eine Ausleuchtung der Räume durch Kunstlicht muss gewährleistet sein. Für Umkleideräume, Dusch-/Waschräume und für Übungsleiterräume wird eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von mind. 120 Lux gefordert. Neben einer zentralen Schaltung, die zweckmäßigerweise im Übungsleiterraum angeordnet wird, ist eine Einzelschaltung vorzusehen. Eine zeitweilige bewegungsgesteuerte Steuerung der Beleuchtungsanlagen in und außerhalb des Funktionsgebäudes ist zu bedenken.

1.7.8.5 Ökologische Aspekte

Ein sparsamer Verbrauch von Energie und Wasser ist bereits bei der Gebäudekonzeption (Kompaktheit, Ausrichtung zur Himmelsrichtung, Nutzung von Umweltenergie) und Gebäudekonstruktion (Bau Materialien, wärmedämmende Maßnahmen) sowie durch regel- und steuerungstechnische Anlagen (bei Heizkesselanlagen, Pumpensteuerung in Warmwasser- und Lüftungskreisläufen oder Beleuchtung) dienen der Minderung der Betriebskosten und dem Umweltschutz. Neben der Verringerung des Verbrauchs von Wasser, Wärmeenergie und elektrischer Energie kommt dem Energiezugewinn aus der Nutzung der Umweltwärme wachsende Bedeutung zu. Solartechnische Anlagen (Kollektoren, Absorber) und Wärmepumpen können zur Wassererwärmung und zur Unterstützung der Gebäudeheizung, Photovoltaikanlagen zur Minderung des Verbrauchs von elektrischer Energie beitragen. In allen Bereichen handelt es sich um anwendungsreife Systeme, die der Planung durch Fachingenieure bedürfen, da nicht eine einzelne – möglicherweise „eingekaufte“ – Maßnahme bzw. Einzeloptimierung, sondern nur eine Gesamtoptimierung zum vollen Erfolg führt. Auch ist, wenn bereits vorhanden oder zumindest geplant, eine Anbindung an nahe gelegene Energieversorgungsanlagen oder ein Fernwärmeanschluss in die Planungen mit einzubeziehen.

1.8 ZUSCHAUERANLAGEN

1.8.1 Planungsgrundsätze

Bei der Planung von Zuschaueranlagen sind die Anforderungen der DIN EN 13200-1:2012-11 „Zuschaueranlagen- Teil 1: Kriterien für die räumliche Anordnung von Zuschauerplätzen - Anforderungen“ sowie ab 5.000 Zuschauerplätzen die „Verordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten“ (Muster-versammlungsstättenverordnung) zu berücksichtigen. Es sind ggf. auf länderspezifische Abweichungen zu achten.

Für Zuschaueranlagen der Bundesliga, der 2. Bundesliga und 3. Liga sowie der Regionalligen sind darüber hinaus die „Richtlinien zur Verbesserung der Sicherheit bei Bundesspielen“ des Deutschen Fußball-Bundes zu berücksichtigen.

Die Lage der Zuschaueranlagen sollte möglichst so gewählt werden, dass Zuschauer auf kurzem Weg ihre Zuschauerplätze erreichen können. In Abhängigkeit von der Gesamtzahl der Zuschauerplätze werden bei geringeren Zuschauerkapazitäten die Tribünen an den Längsseiten des Spielfeldes angeordnet. Bei größeren Kapazitäten werden Zuschaueranlagen auch an den Stirnseiten des Spielfeldes vorgesehen. Bei Spielbetrieb am Nachmittag haben Zuschauer auf der Westtribüne eine blendungsfreie Sicht auf das Spielfeld. Findet Spielbetrieb auch in den Abendstunden und bei Dunkelheit statt, ist eine künstliche Beleuchtung der Erschließungswege und -flächen und der Zuschaueranlage erforderlich.

Ist ein Umkleide- und Sanitärbereich der Sportler nicht in eine Zuschaueranlage integriert, sollte die Zuwegung vom Sportplatzfunktionsgebäude zum Spielfeld für Sportler und Schiedsrichter getrennt von dem der Zuschauer zur Zuschaueranlage erfolgen können. Zur Versorgung der Zuschauer sind Toilettenanlagen, Kas-sananlagen, Kioske und Erfrischungsstände, Sanitäts-räume sowie, in Abhängigkeit von der Zuschauerkapazität, Räume für Sicherheits- und Ordnungsdienste erforderlich. Bei Großanlagen (Stadien der Bundesligen und gegebenenfalls auch der Regionalliga) sind außerdem Regie- und Stadionansageräume, Räume für Rundfunk- und Fernsehübertragungen einschließlich Kamerastandplätzen sowie Presserräume und Ehren-gasträume sowie VIP-Logen einzuplanen.

Gemäß Versammlungsstättenverordnung müssen für Benutzer von Rollstühlen mindestens 1 % der Besucherplätze, mindestens jedoch 2 Plätze auf ebener Standfläche vorhanden sein. Diesen Plätzen sind außerdem Plätze für Begleitpersonen zuzuordnen.

Die Anzahl der Toiletten bis 5.000 Zuschauerplätze ist entsprechend DIN 18035-1: 2003-02 zu bemessen (siehe Tabelle 8). Für Rollstuhlabhängige ist je 10 Zuschauerplätze für Behinderte 1 behindertengerechte Toilette erforderlich. Eine Nachrüstung ansteigender Stufenreihen ist mit Schrägaufzügen möglich.

Über 5.000 Zuschauerplätze sind die Anforderungen der Versammlungsstättenverordnung (Muster-versammlungsstättenverordnung) gemäß § 12 zu entnehmen. Die ermittelten Zahlen sind auf ganze Zahlen aufzurunden.

Über 5.000 Zuschauerplätze sind die Anforderungen der Versammlungsstättenverordnung (Muster-versammlungsstättenverordnung) gemäß § 12 zu entnehmen. Die ermittelten Zahlen sind auf ganze Zahlen aufzurunden.

ZUSCHAUER	Gesamt weniger als 1.000	Gesamt 1.000 und mehr für je 1.000 Zuschauer
FÜR FRAUEN:		
Toilettensitze	1	4
Handwaschbecken	1	4
FÜR MÄNNER:		
Toilettensitze	1	2
Urinalstände	2	4
Handwaschbecken	1	4

Tabelle 8: Bedarf WC bis 5.000 Zuschauer nach DIN 18035-1: 2003-02

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

Für Zuschauerkapazitäten über 5.000 Besucherplätze sind gesonderte Berechnungen für den Bedarf an Toiletten erforderlich.

Bei der Planung der Zuschaueranlagen ist darauf zu achten, dass von allen Plätzen eine gute Sichtmöglichkeit auf die gesamte Spiel- und Sportfläche gewährleistet ist. Sichtbehinderungen (z. B. durch Tribünendachstützen und Blockabtrennungen) sollten möglichst vermieden werden.

Gute Sichtmöglichkeiten werden durch einen entsprechenden Anstieg der Platzreihen sichergestellt. Generell werden Zuschaueranlagen als Sitz- und Stehplätze angeboten. Grundsätzlich bietet ein linearer Anstieg der Platzreihen im Verhältnis 1:2 gute Sichtmöglichkeiten.

Bei großen Stadionanlagen ist auch ein parabolischer Anstieg der Platzreihen denkbar, der durch eine Sichtlinienkonstruktion zu ermitteln ist.

1.8.2 Sitzplatzbereiche

Bei Sitzplatzreihen können durchgehende Sitzbänke oder Einzelsitze vorgesehen werden. Eine zusätzliche Ausstattung der Sitzplätze mit Rückenlehnen ist empfehlenswert. Des Weiteren bieten Einzelsitze mit Armstützen und Klappsitzen eine erhebliche Komfortverbesserung. DIN EN 13200-4:2006-12 legt die Anforderungen an den Sitz fest.

Die Sitzplatzbreite beträgt 0,5 m. Die lichte Durchgangsseite zwischen den Sitzreihen muss mindestens 0,4 m betragen. Die Sitzplatztiefe beträgt mindestens 0,35 m, empfehlenswert sind 0,4 m. Die Sitzplatzhöhe beträgt im Durchschnitt 0,4 bis 0,45 m je nach Steigungsverhältnis. Die zulässige Anzahl der Sitze in einer Reihe zwischen den Erschließungsgängen ist gemäß Versammlungsstättenverordnung zu ermitteln. Gleiches trifft für die Gangbreiten und Rettungswege sowie für die Blockeinteilungen zu.

1.8.3 Stehplatzbereiche

Gemäß Versammlungsstättenverordnung sind bei Stehplatzflächen aus Sicherheitsgründen so genannte Wellenbrecher in Form von Abschränkungen vorzusehen. Werden mehr als 5 Stufen von Stehplatzreihen angeordnet, so ist vor der vordersten Stufe eine durchgehende Abschränkung in 1,1 m Höhe vorzusehen. Nach jeweils 5 weiteren Stufen sind Schranken in gleicher Höhe anzubringen (3 bis 5,5 m Länge), Abstand nicht mehr als 5 m, nach 5 Reihen versetzte Anordnung mit 0,25 m Überlappung.

Zum Schutz der Zuschauer vor Niederschlägen sollten Zuschaueranlagen überdacht werden. Bei der Konstruktion der Tribünendächer sind Sicht behindernde Stützen im Zuschauerbereich wenn möglich zu vermeiden. Bei Tribünendächern, die an der Ostseite des Spielfeldes oder der Wettkampfanlagen vorgesehen sind, sollte ein Abschlag von 15 Grad von der Lotrechten der Dachvorderkante in das Tribüneninnere berücksichtigt werden, d. h. je nach Höhe des Tribünendaches können die ersten (untersten) Platzreihen nicht wettergeschützt sein.

Bei den anderen Tribünendächern an der Nord-, West- und Südseite kann von der Lotrechten der Dachvorderkante ausgegangen werden. Sportfunktion, Gestaltung und Wirtschaftlichkeit bestimmen die Wahl des geeigneten Konstruktionssystems. Gerade bei stützenfreien Überdachungen von großen Zuschaueranlagen sind Holz- und Stahlkonstruktionen mit lichtdurchlässigen Folien-, Textilien- und Kunststoffbekleidungen aus wirtschaftlichen und funktionellen Gründen empfehlenswert.

1.9 SPORTSTÄTTENBELEUCHTUNG

1.9.1 Planungsgrundsätze

Zur Aufrechterhaltung des Trainings- und Wettkampfbetriebes besonders in den Wintermonaten sowie zur besseren Auslastung von Sportplatzanlagen ist der Bau von Beleuchtungsanlagen notwendig, wobei die Beleuchtung von Trainingsrasenplätzen mit dem Risiko der zu hohen Belastung in vegetationsarmen Monaten besonders zu prüfen ist. Die lichttechnischen Anforderungen an Sportplatzbeleuchtungsanlagen sind in der DIN EN 12193: 2008-04, „Licht und Beleuchtung, Sportstättenbeleuchtung“ festgelegt, um den unterschiedlichen Anforderungen von Sportlern und Zuschauern hinsichtlich des Wettbewerbsniveaus gerecht zu werden.

Generell sind Beleuchtungsanlagen bauliche Maßnahmen, die einer baurechtlichen Genehmigung bedürfen. Vor Beginn der Planung von Beleuchtungsanlagen ist zu klären, welche sportlichen Nutzungen und Aktivitäten auf der Anlage durchgeführt werden sollen. Dabei sind die Anforderungen der jeweiligen Sportart und die Unterscheidung in Trainings- und Wettkampfbetrieb sowie Sportveranstaltungen mit Fernsehübertragungen zu berücksichtigen.

Darüber hinaus wird zum Schutz von Sportlern und Zuschauern eine Beleuchtung der Wegeflächen empfohlen.

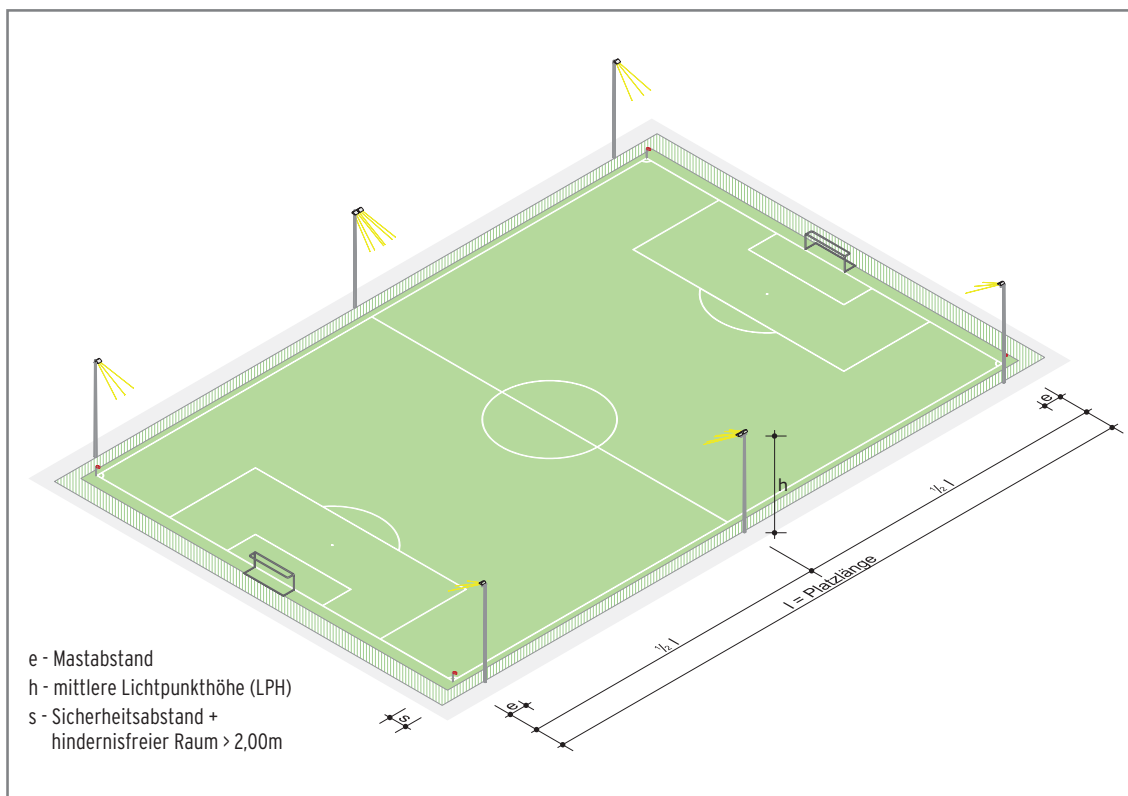


Abb. 10: Beispiel Standort Maste

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

ANFORDERUNGEN AN DIE HORIZONTALE BELEUCHTUNGSSTÄRKE NACH SPORTARTEN GEMÄSS DIN EN 12193: 2008-04			
SPORTART	Beleuchtungs- klasse	Horizontale Beleuchtungsstärke	
		Eav (lx)	Emin/Eav (Gleichmäßigkeit)
American Football	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Baseball	I	750	0,7
	II	500	0,7
	III	300	0,5
Basketball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Boccia	I	200	0,7
	II	100	0,7
	III	50	0,5
Bogenschießen	I	200	0,5
	II	200	0,5
	III	200	0,5
Faustball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Fußball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Hockey	I	500	0,7
	II	200	0,7
	III	200	0,7
Leichtathletik	I	500	0,7
	II	200	0,5
	III	100	0,5
Tennis	I	500	0,7
	II	300	0,7
	III	200	0,6
Volleyball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5

Tabelle 9: Anforderungen an die horizontale Beleuchtungsstärke nach Sportarten gemäß DIN EN 12193: 2008-04

1.9.2 Beleuchtungsklassen / Beleuchtungsstärken

Vor der Errichtung einer Sportstättenbeleuchtung wird im Hinblick auf die zukünftige Nutzung eine Prognose über die Beleuchtungsintensität erstellt. Das Ziel ist die gleichmäßige und blendfreie Ausleuchtung der Sportfläche.

Die zu beleuchtende Fläche wird in gleichmäßige Raster unterteilt und für jedes Raster die Beleuchtungsstärke berechnet. Da es sich bei den angegebenen Werten der Beleuchtungsklassen um Mindestwerte handelt, sollten die Planungswerte um 15 bis 25 % höher liegen.

DIN EN 12193:2008-04 sieht Beleuchtungsklassen I – III vor und stellt Anforderungen an Beleuchtungsstärke und Gleichmäßigkeit. Die Beleuchtungsgleichmäßigkeit basiert auf dem Verhältnis von minimaler horizontaler Beleuchtungsstärke $E_{h\ min}$ zu mittlerer horizontaler Beleuchtungsstärke $E_{h\ av}$. Der Wert sollte 0,5 nicht unterschreiten.

Die folgenden Beleuchtungsklassen kommen zur Anwendung:

- I für Hochleistungstraining (internationale und nationale Wettbewerbe)
- II für Wettkämpfe mit mittlerem Niveau (regionale und lokale Wettbewerbe, Trainingsbetrieb)
- III für allgemeines Training, Schul- und Freizeitsport (lokale Wettbewerbe)

1.9.3 Anforderungen

Beleuchtungsanlagen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Teilen:

- Fundament
- Mast mit Traversen
- Strahler
- Verkabelung und Erdung
- Schaltung und Steuerung

1.9.3.1 Fundamente

Die Art und Dimensionierung der Fundamente sind unter anderem abhängig von der Beschaffenheit des Baugrundes und des Mastes. In der Regel besteht es aus Beton C 20/25 mit einer Bewehrung aus Betonschlammarmaturen und wird in der Regel als Köcherfundament hergestellt. Die Abmessungen der Betonfundamente und Bewehrung bzw. die Dimensionierung der besonderen Gründungen sind Ergebnis einer statischen Berechnung und der zugehörigen Bodenkennwerte.

1.9.3.2 Maste

Der Mast einer Sportstättenbeleuchtungsanlage ist konisch, rund oder in polygonaler Form und besteht in der Regel aus Stahl, der zum Schutz vor Korrosion feuerverzinkt wird. Im Erd-Luftbereich ist die Verwendung einer Korrosionsschutzmanschette notwendig. Für Trainingsbeleuchtungen sind Standardmaste erhältlich. Für aufwändigere oder fernsehtaugliche Beleuchtungsanlagen werden die Maste entsprechend ihres zweckmäßigsten Standortes im Stadion angeordnet. Am Mastkopf sind je nach Lampenanordnung, Lampenkonstruktion und erforderlicher Beleuchtungsstärke eine oder mehrere Traversen montiert, die zur Aufnahme der Lampen dienen.

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

Die mittlere Höhe der Lampen über dem Geländeniveau wird als Lichtpunkthöhe (Lph) bezeichnet. Bei für Training genutzten Spielfeldern wird eine Lichtpunkthöhe von ca. 16 m, bei Wettkampfanlagen (und Trainingsbetrieb Fußball) von 18 bis 20 m empfohlen.

Die Standsicherheit der Maste, ist nachzuweisen und in Abständen zu kontrollieren.

1.9.3.3 Strahler

Aktuell werden Planflächenstrahler (Asymmetrische Lampenkörper) verwendet, die Lichtimmissionen auf Nachbargrundstücke und/oder Verkehrsanlagen vermeiden helfen und die mit Halogen-Metall dampflampen bestückt sind. Die Lichtaustrittsfläche ist parallel zum Spielfeld ausgerichtet. Die asymmetrischen Reinaluminium-Reflektoren bewirken eine Reduzierung der Lichtstreuung und der damit verbundenen Blendung. Sie erhöhen damit die Lichtausbeute und gewährleisten eine gleichmäßige, blendfreie Ausleuchtung der Spielfläche.

1.9.3.4 Verkabelung

Die erforderlichen Kabelquerschnitte zur Versorgung der Leuchten variieren nach Leistungsaufnahme und Kabellänge. Sie sind von einem Fachingenieur zu bemessen. Die Flutlichtmasten sind zu erden.

1.9.3.5 Schaltung und Steuerung

Für die wirtschaftliche Nutzung einer Trainingsfeldbeleuchtung empfiehlt es sich, die Anlage so zu planen,

dass die beiden Spielfeldhälften eines Großspielfeldes getrennt beleuchtet werden können. So kann bei Trainingseinheiten auf einer Hälfte die Beleuchtung der anderen Hälfte ausgeschaltet bleiben.

1.9.3.6 Messprotokoll

Nach der Errichtung der Trainingsfeldbeleuchtung wird ein sog. Messprotokoll angefertigt. Die beleuchtete Fläche wird in gleichmäßige Raster unterteilt, die etwas größer sein können als bei der Planung.

Für jedes einzelne Feld wird die Beleuchtungsstärke gemessen. Die mittlere Beleuchtungsstärke wird durch den Mittelwert aus allen Messpunkten bestimmt. Die Beleuchtungsgleichmäßigkeit wird rechnerisch ermittelt und dokumentiert (siehe Tabelle 10).

1.9.4 Wartung und Instandsetzung

Die Beleuchtungsanlage ist regelmäßig zu warten. Eine Instandsetzung ist erforderlich, wenn die Beleuchtungsstärke auf Werte unter 80 % der Nennbeleuchtungsstärke abgefallen ist. Die Wartung ist ausschließlich von Elektrofachkräften durchzuführen. Alle Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

Das sind unter anderem:

- DGUV Vorschrift 4 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DGUV Information 208 – 017 Leitern und Tritte
- DGUV Vorschrift 55 Winden, Hub – und Zuggeräte



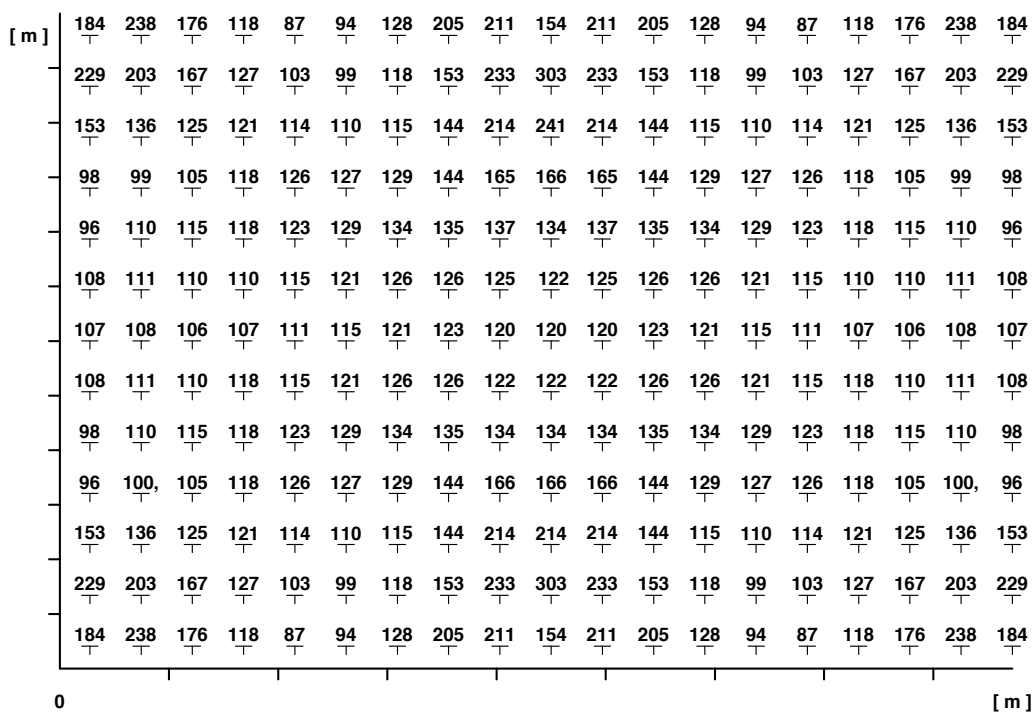
Projekt: *Beispielprojekt*

Leuchtm.: *Typ*

Datum: *TT.MM.JJJJ*

Temperatur: *3°C*

Prüfer: *M. Mustermann*



Beleuchtungsstärke [lx]

mittl. Beleuchtungsstärke: E_m : 135 lx
 min. Beleuchtungsstärke: E_{min} : 87 lx
 max. Beleuchtungsstärke: E_{max} : 303 lx

Tabelle 10: Messprotokoll, unmaßstäbliches Messblatt

SPORTPLATZPLANUNG

1. HINWEISE ZUR SPORTPLATZPLANUNG

1.10 SPORTGERÄTEAUSSTATTUNG

Groß- und Kleinspielfelder sind nur mit Sportgeräten auszustatten, die den einschlägigen Normen entsprechen und mit einem GS-Zeichen ausgestattet sind.

1.10.1 Fußballtore

Fußballtore müssen der DIN EN 748:2013-08, „Spielfeldgeräte – Fußballtore – Funktionelle und sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren“ entsprechen.

Folgende Tore werden in der Norm behandelt:

TYP 1 Fußballtor mit Bodenhülsen, Netzkonsole (Spannstange) mit Bodenhülsen

Größe l x h: 7,32 x 2,44 m
5 x 2 m (Jugendfußballtore)

TYP 2 Fußballtor mit Bodenhülsen, Netzkonsole (Netzbügel) mit Bodenhülsen

Größe l x h: 7,32 x 2,44 m
5 x 2 m (Jugendfußballtore)

TYP 3 Fußballtor, freistehend mit Bodenbefestigungen

Größe l x h: 7,32 x 2,44 m
5 x 2 m (Jugendfußballtore)

TYP 4 Fußballtor, freistehend mit Gegengewicht

Größe l x h: 7,32 x 2,44 m
5 x 2 m (Jugendfußballtore)

Fußballtore des TYP 3: Diese Tore können nur bei Rasenflächen eingesetzt werden.

Fußballtore des TYP 4: Es sollten nur Tore mit fest montierten Gewichten Verwendung finden. Tore mit auflegbaren Gewichten können auch ohne diese genutzt werden und sind deshalb nicht kippstabil. Dazu gehören auch Konstruktionen, bei denen die Füllmengen selbst verändert werden können.

Netze müssen ebenfalls der DIN EN 748:2013-08 entsprechen.

Zu den wesentlichen sicherheitstechnischen Anforderungen gehören:

- Die Tore dürfen nicht kippen (Tore Typ 1 bis 4) oder sich verschieben (Tore Typ 3 und 4)
- Zwischen Torpfosten und dem Bodenrahmen darf kein Freiraum sein
- Netzbefestigungen dürfen nicht brechen oder sich verformen und sie müssen so konstruiert sein, dass sich Spieler nicht verletzen können. Offene Netzhaken aus Metall sind unzulässig
- Fangstellen am Rahmen oberhalb von 1,2 m über dem Boden, z. B. Netzkonsolen, dürfen keinen nach unten zulaufenden Winkel von weniger als 60 Grad und keine Öffnungen von weniger als 230 mm Durchmesser aufweisen
- Auch Minitor müssen gesichert werden

Auf allen Toren, auch auf den fest installierten, ist gemäß DIN EN 748:2013-08 ein entsprechendes dauerhaftes Warnschild mit folgendem Wortlaut anzubringen:

- Dieses Tor ist ausschließlich für Fußball konstruiert und für keinen anderen Zweck
- Vor Benutzung und in regelmäßigen Abständen ist zu prüfen, ob alle Verbindungen fest angezogen sind
- Das Tor muss jederzeit gegen Umkippen gesichert werden
- Netz und Torrahmen sind nicht zu beklettern.

1.10.2 Handballtore

Hallenfußball-, Handball- oder Kleinfeldtore müssen der DIN EN 749:2006-01, „Spielfeldgeräte – Handballtore – Funktionelle und sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren“ entsprechen.

Folgende Tore werden in der Norm behandelt:

TYP 1 Handballtor mit Bodenhülsen

Größe l x h: 3 x 2 m

TYP 2 Handballtor frei stehend

Größe l x h: 3 x 2 m

Es gelten die gleichen Anforderungen an die Kippsicherheit wie bei den Toren nach DIN EN 748:2013-08.

Tore des TYP 2 sollten grundsätzlich mit fest eingebauten Gewichten versehen werden, um eine Nutzung ohne Gewichte zu verhindern.

Auch diese Tore sind mit einem Warnschild gem. 1.10.1 zu versehen.

1.10.3 Hockeytore

Hockeytore müssen der DIN EN 750:2006-01, „Spielfeldgeräte – Hockeytore – Funktionelle und sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren“ entsprechen.

Folgende Tore werden in der Norm behandelt:

TYP 1 Hockeytor mit Bodenhülsen

Größe l x h: 3,66 x 2,14 m

TYP 2 Hockeytor frei stehend

Größe l x h: 3,66 x 2,14 m

Es gelten die gleichen Anforderungen an die Standsicherheit und Kennzeichnung wie bei den Fußball- und Handballtoren

1.10.4 Vereinfachte Beurteilung der Kippsicherheit von transportablen Toren

Fußballtor Größe l x h: 7,32 x 2,44 m
Auslage 1,5 m Belastungsgewicht 170 kg

Fußballtor Größe l x h: 7,32 x 2,44 m
Auslage 2 m Belastungsgewicht 100 kg

Fußballtor Größe l x h: 5 x 2 m
Auslage 1 m Belastungsgewicht 200 kg

Fußballtor Größe l x h: 5 x 2 m
Auslage 1,5 m Belastungsgewicht 125 kg

Fußballtor Größe l x h: 5 x 2 m
Auslage 2 m Belastungsgewicht 100 kg

Handballtor Größe l x h: 3 x 2 m
Auslage 1 m Belastungsgewicht 200 kg

Bei diesen Gewichtsbelastungen werden in der Regel die Anforderungen der DIN EN 748:2013-08 und DIN EN 749:2006-01 an die Kippsicherheit transportabler Tore erfüllt.

Quellenangabe: Technischer Prüfbericht Nr. 07 799 346862, durchgeführt von der TÜV NORD CERT GmbH, 19.03.2007. Die Gewichtsangaben beziehen sich auf Standardtore (vollverschweißt).

Die Angaben können je nach Hersteller und Eigengewicht des Tores leicht variieren.

1.10.5 Bodenhülsen

Bodenhülsen für Tore und Eckfahnen sind in ausreichend dimensionierten Betonfundamenten wie folgt einzubauen:

- **Rasenspielfeld:**
OK Betonfundament 10 cm unter OK Rasentragschicht OK Bodenhülse bündig mit OK Rasentragschicht
- **Tennenspielfeld**
OK Betonfundament 10 cm unter OK Tennenbelag OK Bodenhülse bündig mit OK Tennenbelag
- **Kunststoffrasenspielfeld:**
OK Betonfundament bündig mit OK Tragschicht ohne Bindemittel bzw. mit Asphalttragschicht OK Bodenhülse bündig mit OK gebundene elastische Tragschicht, etc.
- **Kunststoffspielfeld:**
OK Betonfundament bündig mit OK Asphalttragschicht OK Bodenhülse bündig mit OK Kunststoffbelag

Grundsätzlich sind auf Kunststoffbelägen und Kunststoffrasenbelägen mit unverfüllter Polschicht Bodenhülsen mit Abdeckungen zu versehen, die mit dem jeweiligen Belag zu beschichten sind.

SPORTPLATZPLANUNG

2. SICHERHEIT VON SPORTANLAGEN

2.1 VORBEMERKUNG

Ob eine Sportanlage ausreichend sicher ist, wird in wesentlichen Bereichen bereits in der Planungsphase entschieden. So ist unter anderem zu berücksichtigen, dass ausreichende Sicherheitsabstände und hindernisfreie Räume vorhanden sind. Die sicherheitsrelevanten Hinweise in der DIN 18035-1:2003-02, insbesondere die DIN EN 748:2013-08 Spielfeldgeräte – Fußballtore und DIN EN 749:2006-01 Spielfeldgeräte – Handballtore sind unbedingt zu beachten.

Ist die Sportanlage fertiggestellt und übergeben worden, kommt der ständigen Überprüfung der Verkehrssicherheit eine zentrale Bedeutung zu, denn jeder der eine Sache in Verkehr bringt, ist für deren ordnungsgemäßen Zustand und damit für die Verkehrssicherheit verantwortlich.

2.2 HINDERNISFREIE RÄUME

Hindernisfreie Räume müssen nicht, wie bereits an anderer Stelle erwähnt, in dem gleichen Belag wie das Spielfeld hergestellt werden. Allerdings ist darauf zu achten, dass dort wo eine Höhenänderung

des Belages des hindernisfreien Raumes möglich ist, keine fest eingebauten Einrichtungen wie Schächte, Abläufe, Hydranten oder Kantensteine etc. vorhanden sind.



Abb. 11: Schachtdeckel innerhalb des hindernisfreien Raumes



Abb. 12: Schieberkappe und Ventilschacht im hindernisfreien Bereich einer Laufbahn

2.3 INBETRIEBNAHME

Ist die Sportanlage fertiggestellt, ist dem Bauherrn eine Nutzungs- und Pflegeanleitung mit den erforderlichen Hinweisen und Nachweisen der durchgeführten Kontrollen und Maßnahmen zu übergeben.

2.4 SICHERHEIT VON SPORTANLAGEN

Was die Sicherheit von Sportanlagen betrifft, so ist durch schriftliche Dienstanweisungen festzulegen, wer für was zuständig ist.

Nicht nur die Sportgeräte sind regelmäßig auf ihre Sicherheit zu überprüfen, auch die übrigen Einrichtungen wie Spielfeldbeläge, Wege, Barrieren, Ballfangeinrichtungen, etc. sind auf ihre Sicherheit zu kontrollieren.

SPORTPLATZPLANUNG

2. SICHERHEIT VON SPORTANLAGEN



Abb. 13: Spielerkabine im hindernisfreien Raum

EBENEN	VERANTWORTLICH FÜR
Verantwortungsebene: Betreiber (i. d. R. Bürgermeister, Dezernenten, Vorstand bzw. Geschäftsführer bei privaten Trägern)	Gesamtverantwortung, mit der Möglichkeit zu delegieren. Sicherstellen eines funktionierenden Sicherheitsmanagements
Entscheidungsebene: Bereichs- oder Sachgebietsleiter mit technischer Ausbildung	Aufstellen eines Inspektionsplanes und Überprüfung der Inspektionen
Ausführungsebene: Handwerker in Bau-/Betriebshöfen, Fachfirmen mit sachkundigen Mitarbeitern (z. B. TÜV / DEKRA), die für solche Arbeiten qualifiziert wurden ö.b.v. Sachverständige	Durchführung der Inspektionen

(In Anlehnung an die FFL-Broschüre Empfehlungen für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien, Planungsgrundsätze)

Tabelle 11: Organigramm des Sicherheitsmanagement

Wer für was zuständig ist und die Art der erforderlichen Inspektionen muss entweder nach Dienstanweisung und/oder Vertrag festgelegt werden.

PRÜFUNG	PLATZWART/HAUSMEISTER	ÜBUNGSLEITER/SPORTLEHRER	FACHUNTERNEHMEN/SACHKUNDIGE
Sichtprüfung Prüfung auf äußerlich erkennbare Mängel durch Inaugenscheinnahme	nach Vertrag (z. B. Kontrollgänge)	vor jeder Benutzung	nach Vertrag
Funktionsprüfung Prüfung auf sichere Funktionsfähigkeit, z. B. Standsicherheit durch Rütteln, Drücken	nach Vertrag (z. B. Kontrollgänge)	vor jeder Benutzung	nach Vertrag
Sachkundigenprüfung Umfassende detaillierte Prüfung	–	–	mind. alle zwei Jahre nach Vereinbarung

(In Anlehnung an die FFL-Broschüre Empfehlungen für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien, Planungsgrundsätze)

Tabelle 12: Art und Zuständigkeiten für Inspektionen von Sportanlagen



Folgende Inspektionsintervalle sind zur Verkehrssicherheit erforderlich:

- Sichtprüfung durch Platzwart, etc. wöchentlich
- Funktionsprüfung durch Platzwart, etc. monatlich
- Funktionsprüfung durch Fachunternehmen und/oder Sachkundige jährlich
- Sachkundigenprüfung alle zwei Jahre

Die Inspektion ist zu dokumentieren (Inspektionsbericht), weiterzuleiten und mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

Der Inspektionsbericht muss folgende Angaben enthalten:

- Art der Inspektion (Sichtprüfung/Funktionsprüfung)
- Tag der Inspektion
- Festgestellte Mängel
- getroffene Maßnahmen (Art und Dringlichkeit bzw. weitere Maßnahmen, wie Stilllegung, etc.)
- Datum der Mängelbeseitigung

Der Inspektionsbericht ist zu datieren, zu unterzeichnen und anzugeben an wen und wann der Bericht weitergeleitet wurde.

Sichtkontrolle Sportanlage und Einrichtungen

Datum	Gegenstand der Kontrolle	Mängel/ Schäden/ Bewertung

Bewertungsschema:

1	keine Mängel	neuwertig
2	geringfügige Mängel	optische Beeinträchtigung
3	leichte Mängel	geringfügige Mängel ohne Sicherheitsmängel
4	deutliche Mängel	Sicherheitsmängel, Beseitigung erforderlich
5	schwere Mängel	umgehende Mängelbeseitigung erforderlich
6	Unbrauchbarkeit	Sperrung des Gerätes oder der Einrichtung

weitergeleitet am _____ an _____

Unterschrift _____

Tabelle 13: Inspektionsprotokoll

SPORTPLATZPLANUNG

2. SICHERHEIT VON SPORTANLAGEN

2.4.1 Sicherheit von Fußballtoren

Schwere Unfälle mit Fußballtoren kommen trotz einschlägiger Vorschriften (DIN EN 748:2013-08 und DIN EN 749:2006-01) immer wieder vor. Insbesondere der Standsicherheit transportabler Tore wird von den Betreibern und Nutzern häufig nicht die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt.

Aber auch von falschen Netzbefestigungen gehen erhebliche Gefahren für die Sportler aus.

Auch der Transport der Tore ist nicht ungefährlich und zwar dann, wenn die Tore über die Barriere gewuchtet werden. Dabei kann es nicht nur zu schweren Verletzungen der Sportler kommen, auch Tore und Barrieren werden in Mitleidenschaft gezogen (siehe Abb. 15).

Transportable Tore sollten daher mit Rollen ausgestattet sein, um ein sicheres Transportieren zu ermöglichen.



Abb. 15: Beschädigung der Barriere durch unsachgemäßen Transport des Tores



Abb. 14: Beim Wuchten der Tore über die Barriere drohen Unfälle und Sachschäden.



Abb. 16: Jugendtor mit völlig unzureichender Standsicherheit



Abb. 17: Verrottetes Fußballtor aus Holz



Abb. 18: Dieses Tor ist unverzüglich zu reparieren.

2.4.2 Verhalten bei der Gefahr von Gewittern

Neben der Gefährdung durch defekte Beläge und Geräte und den Sport selbst, darf die Gefährdung durch Witterungseinflüsse insbesondere Gewitter nicht vernachlässigt werden. Bei Gewittergefahr ist die so genannte 30-Sekunden-Regel zu beachten.

Diese Regel besagt, dass, wenn zwischen sichtbarem Blitz und hörbarem Donner weniger als 30 s vergehen, die Gewitterfront bereits die gefährliche 10-km-Grenze unterschritten hat und alle Menschen sich in Sicherheit begeben sollten! Die 10-km-Grenze besagt, dass wenn das Gewitter auch noch vermeintlich weit entfernt ist, mit Blitzeinschlägen gerechnet werden muss.

Nur Gebäude und Fahrzeuge bieten in der Regel ausreichenden Schutz.

Technische Maßnahmen wie die Erdung von Trainingsbeleuchtungsanlagen, Ballfangzäunen, etc. können keinen ausreichenden Schutz bieten, da zur Vermeidung der Übertragung von Blitzströmen eine Isolierung der geerdeten Einrichtungen erforderlich ist. Ist dies bei Masten der Trainingsbeleuchtungsanlage noch machbar, überschreitet eine Isolierung von Ballfangzäunen, Barrieren und Fußballtoren die Grenzen der Machbarkeit.

SPORTPLATZPLANUNG

2. SICHERHEIT VON SPORTANLAGEN

2.5 SICHERHEIT VON ELEKTRISCHEN ANLAGEN

Besonders ist die gesetzliche Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ BGV A3, ersetzt seit 1. Mai 2014 durch DGUV Vorschrift 3, zu beachten. Inhaltlich sind keine Veränderungen erfolgt, nur die Nummerierung.

§ 2 der DGUV Vorschrift 3 sagt aus:

1. Elektrische Betriebsmittel im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind alle Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem Anwenden elektrischer Energie (z. B. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, Messen, Umsetzen und Verbrauchen) oder dem Übertragen, Verteilen und Verarbeiten von Informationen (z. B. Gegenstände der Fernmelde- und Informationstechnik) dienen. den elektrischen Betriebsmitteln

werden gleich gesetzt Schutz- und Hilfsmittel, soweit an diese Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit gestellt werden. Elektrische Anlagen werden durch Zusammenschluss elektrischer Betriebsmittel gebildet.

2. Elektrotechnische Regeln im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind die allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik, die in den VDE-Bestimmungen enthalten sind.

Eine elektrotechnische Regel gilt als eingehalten, wenn eine ebenso wirksame andere Maßnahme getroffen wird. Dem Unfallversicherungsträger ist auf Verlangen nachzuweisen, dass die Maßnahme ebenso wirksam ist.

ANLAGE/ BETRIEBSMITTEL	PRÜFFRIST	ART DER PRÜFUNG	PRÜFER
Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nicht stationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Personen bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte
Fehlerstrom-, Differenzstrom- und Fehlerspannungs Schutzschalter • in stationären Anlagen • in nicht stationären Anlagen	6 Monate arbeitstäglich	auf einwandfreie Funktion durch Betätigung der Prüfeinrichtung	Benutzer

Tabelle 14: Anlagenprüffristen



SPORTPLATZPLANUNG

3. GEFÄLLE, ENTWÄSSERUNG UND BEWÄSSERUNG

3.1 GEFÄLLE

Prinzipiell sollen alle Sportflächen (mit Ausnahme der Betonflächen der Wurf- und Stoßkreise) mit einem Oberflächengefälle ausgeführt werden. Das Oberflächengefälle unterstützt die Abführung von Oberflächenwasser. Es ersetzt nicht die Einrichtungen für die Ableitung von Oberflächen-, Sicker-, Grund-, Schicht- oder Fremdwasser.

Bei der Planung der Gefälleausbildung sind die Anforderungen und Empfehlungen der Sportfachverbände und die in den DIN-Normen festgelegten Gefälleangaben zu berücksichtigen. In der Regel werden die belagsspezifischen Gefälleanforderungen bereits bei der Herstellung des Erdplans erfüllt, die sich dann in allen folgenden Belagsschichten fortsetzen.

3.1.1 Gefällearten

Ausbildungsmöglichkeiten des Oberflächengefälles sind in den Abbildungen 19 und 20 dargestellt.

3.1.2 Gefälleverhältnisse

3.1.2.1 Großspielfelder

Für Spielfelder mit Tennenflächen gilt ein Maximalgefälle von 0,8 %. Für alle anderen Belagsarten beträgt das Maximalgefälle 1 %.

Nach Möglichkeit sollte immer dem Satteldachgefälle mit Walmdachprofil (Krüppelwalmdach) im Bereich der

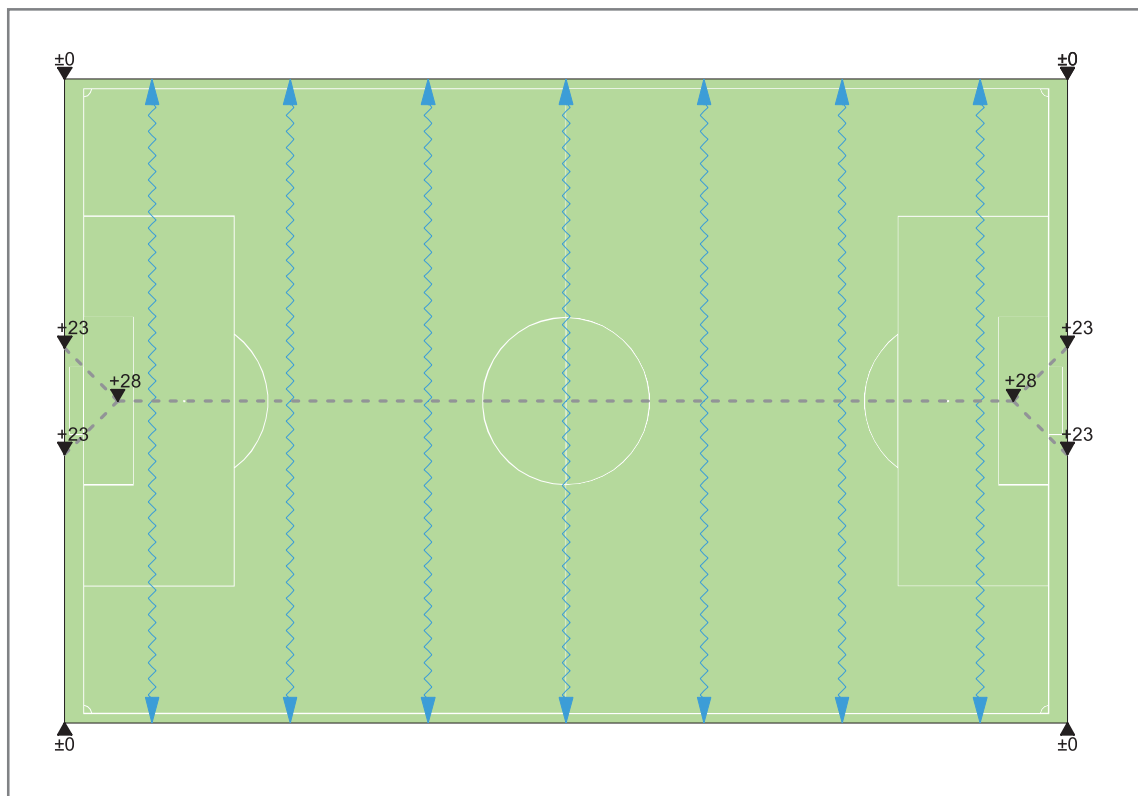


Abb. 19: Ausbildung des Spielfelds bei DFB-Regelmaß 105 x 68 m (einschließlich Sicherheitsabstand 70 x 109 m) als Satteldach mit Krüppelwalm im Bereich der Tore mit 0,8 % Gefälle

Tore der Vorzug gegeben werden. Neben der unproblematischen Verlegung der Dränleitungen quer zum Gefälle, sind bei dieser Gefälleausbildung nur an beiden Längsseiten Einrichtungen zur Aufnahme des auf der Oberfläche abfließenden Niederschlagswassers erforderlich.

3.1.2.2 Kleinspielfelder

Bei Kleinspielfeldern mit Spielfeldbreiten bis zu ca. 30 m wird in der Regel ein längsseitiges Pulldachgefälle angeordnet. Das Maximalgefälle beträgt 1 %.

3.1.2.3 Leichtathletik-Anlagen

Die seitliche Neigung der geraden Laufbahn darf nicht größer sein als 1 %. Das Gesamtgefälle der geraden Laufbahn darf in Laufrichtung nicht größer als 0,1 % sein. In den Segmenten wird in der Regel ein radiales (kegelförmiges) Gefälle mit maximal 0,8 % Gefälleneigung vorgesehen.

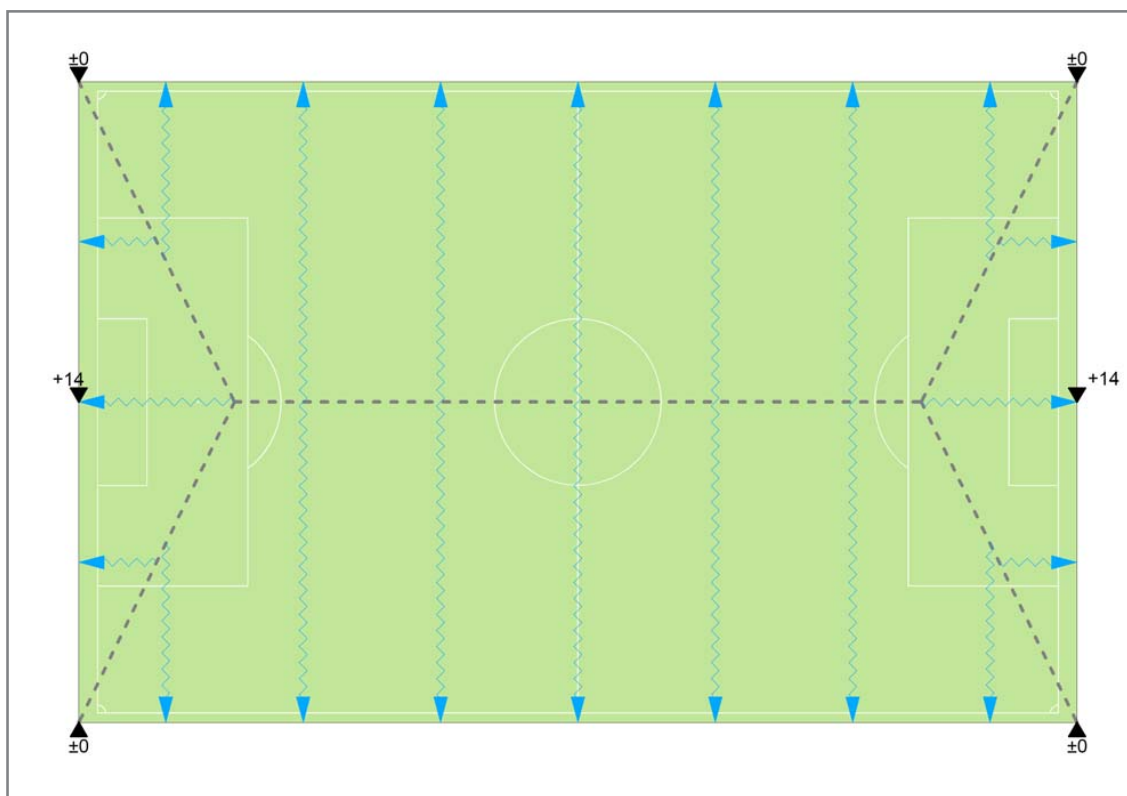


Abb. 20: Ausbildung des Spielfelds bei DFB-Regelmaß 105 x 68 m (einschließlich Sicherheitsabstand 70 x 109 m) als Walmdach mit 0,8 % Gefälle

SPORTPLATZPLANUNG

3. GEFÄLLE, ENTWÄSSERUNG UND BEWÄSSERUNG

3.2 ENTWÄSSERUNG DES SPIELFELDAUFBAUES

3.2.1 Zweck, Anforderungen

Bei der Entwässerung wird Oberflächen- und Sickerwasser zur Vorflut abgeleitet. Bei der Planung und Ausführung ist die DIN 18035-3:2006-09, einschließlich der Berichtigung DIN 18035-3 1: 2007-06 zu berücksichtigen.

Dabei soll Niederschlagswasser nur soweit abgeführt werden, wie es für die Tragfähigkeit von Rasenflächen bzw. für die Bindung von Tennenflächen notwendig ist.

Auf wasserdurchlässigen Kunststoff- und Kunststoffrasenflächen versickert ein Großteil des Niederschlags und wird bei unzureichend wasserdurchlässigem Baugrund über Dränleitungen der Vorflut zugeführt.

Bei wasserundurchlässigen Sportbelägen wird das Niederschlagswasser horizontal mittels Gefälleneigung, die auch im Rahmen jeweils entsprechender Wettkampfbestimmungen liegen muss, zu seitlich an den Spielfeldrändern angeordneten Entwässerungseinrichtungen geleitet.

Ist mit Grund-, Schicht- und Fremdwasser zu rechnen, sind besondere Maßnahmen erforderlich.

3.2.2 Arten der Entwässerung

Das Oberflächenwasser wird am Rande der Sportflächen durch Entwässerungseinrichtungen aufgenommen und an die Vorflut weitergeleitet, sofern nicht eine Versickerung in Nebenflächen erfolgt. Dabei können Entwässerungsrinnen bei Kunststoffflächen und Kunststoffrasenflächen und gegebenenfalls bei Tennenflächen auch gleichzeitig als Randeinfassung der Sportflächen dienen.

Man unterscheidet bei den Entwässerungseinrichtungen:

- gedeckte Rinnen (Hohlprofilrinnen)
- offene Rinnen (Muldenrinnen)
- Einzelabläufe in Randsteinen

Hohlprofilrinnen mit Abdeckung werden üblicherweise als Randeinfassungen für Laufbahnen mit und ohne Aufkantung verwendet. Sie bestehen überwiegend aus Faserzement oder Polymerbeton und müssen formbeständig sein. Der Wassereintritt erfolgt von der Seite oder bei Segmentflächen von oben durch Schlitze. Die Rinnen sind mit Dehnungsfugen nach Herstellervorschrift zu versehen.

Die Rinnen müssen bei Rundlaufbahnen an wenigstens sechs Stellen über Einlaufkästen an geschlossene Rohrleitungen angeschlossen werden, wobei Schmutzfangeinrichtungen erforderlich sind. Die Schmutzfänge sind in regelmäßigen Abständen zu reinigen.

Hohlprofilrinnen mit einliegenden Rosten dienen der Oberflächenentwässerung bei Groß- und Kleinspielfeldern; der Abstand der Einlaufkästen richtet sich nach der Größe der zu entwässernden Fläche.

Hohlprofilrinnen sollten ohne Eigengefälle eingebaut werden. Mit dem Verzicht auf ein Eigengefälle wird erreicht, dass Sand etc. sich auf dem Rinnenboden ablagert und die Schmutzfänge, die nur über ein geringes Aufnahmevermögen verfügen, geschont werden. Die Schmutzfänge sind in regelmäßigen Abständen zu reinigen.

Rinnen, deren Oberkante aus sportfunktionellen Gründen nicht bündig mit den angrenzenden Flächen liegen, müssen aus Gründen des Unfallschutzes an der freien Kante mit mindestens $r = 20$ mm gerundet sein.

Offene Rinnen dürfen nur als Muldenrinnen verwendet werden. Sie eignen sich besonders bei Großspielfeldern, da anders als bei Hohlprofilrinnen das in der Rinne abgelagerte Material sofort sichtbar ist und entfernt werden kann. Muldenrinnen werden aus Beton oder Polymerbeton hergestellt. Bei der Auswahl des Materials ist besonders die Rutschfestigkeit der Oberfläche zu berücksichtigen. Insbesondere bei Muldenrinnen aus Polymerbeton sind Dehnungsfugen nach Herstellervor-

schrift erforderlich. Der Abstand der Muldenabläufe richtet sich nach der Einzugsfläche und ergibt sich aus der hydraulischen Berechnung.

Bei Rundlaufbahnen sind nach den Regularien des DLV (Deutscher Leichtathletik Verband) zur Vermeidung von Unfällen keine Muldenrinnen mehr zugelassen.

Einzelabläufe innerhalb von Kantensteinbegrenzungen müssen formbeständig und mit Schmutzfangeinrichtungen ausgestattet sein. Der Wasserzulauf erfolgt durch seitlich angebrachte Schlitzte. Der Abstand zwischen zwei Einzelabläufen darf bei angrenzenden Laufbahnflächen aus Kunststoff höchstens 2,5 m, bei Tennenflächen höchstens 5,5 m betragen.

Der Anschluss der Einzelabläufe erfolgt über geschlossene Rohrleitungen bzw. Teilsickerleitungen.

Einzelabläufe dürfen nicht an Dränleitungen angeschlossen werden.

Die Herstellungskosten sind relativ niedrig; sie erfordern jedoch eine ständige hohe Wartung und Aufsicht. Bei Tennenflächen müssen die Ausspülungen, die durch die Fließbewegungen zu den entfernt liegenden Abläufen entstehen, ständig nachgearbeitet werden. Außerdem sind die Schmutzfänge nach jedem Regenfall, der zu einem Oberflächenabfluss führt, zu reinigen. Der sehr hohe Wartungsaufwand sollte bei der Entscheidung über die Auswahl des Entwässerungssystems berücksichtigt werden.

3.2.2.1 Dränentwässerung

Bei einer Dränentwässerung werden Dränstränge in der Regel parallel zur Längsachse der Spielfelder angeordnet (siehe Abb. 21).

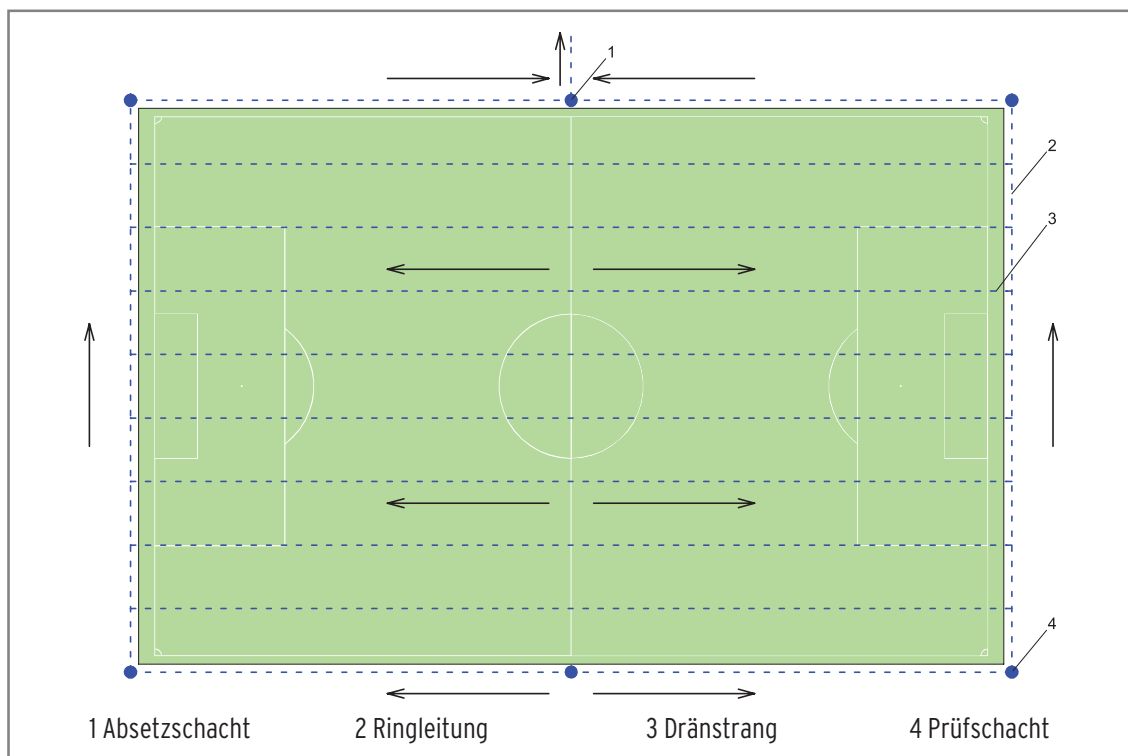


Abb. 21: Schematische Darstellung der Dränentwässerung

SPORTPLATZPLANUNG

3. GEFÄLLE, ENTWÄSSERUNG UND BEWÄSSERUNG

Dränrohrleitungen führen das überschüssige Bodenwasser und das Sickerwasser ab; sie bestehen überwiegend aus Kunststoffdränrohren (PVC, PE-HD bzw. PP), sie müssen mit Formstücken verbunden werden.

Bei wasserdurchlässigen Spielfeldbelägen soll ein gleichmäßiger Abstand der Dränstränge von 5 bis 8 m, je nach Baugrundbeschaffenheit vorgesehen werden.

Dränstränge bestehen aus den Dränrohren und der Dränpackung; die Mindestsohlbreite der Dränstränge ergibt sich aus dem äußeren Rohrdurchmesser (DN) + 2 x 70 mm Abstand zwischen Rohr und Grabenwand.

Dränstränge werden in der Regel mit senkrechten Wänden hergestellt; bei geeigneten Bodenverhältnissen empfiehlt sich der Einsatz von Kabel- oder Grabenfräsen.

Das Gefälle der Dränrohrleitungen muss mindestens 0,3 % und höchstens 0,5 % betragen. Dränleitungsrohre sind auf einer Bettung von mindestens 50 mm zu verlegen und müssen eine Überdeckung von mindestens 200 mm erhalten, wobei die Dränpackung bis Oberkante Erdplanum reichen muss.

Für die Bettung ist das gleiche Material wie für die Dränpackung zu verwenden.

Dadurch ergibt sich die Mindestdtiefe der Dränstränge. Die Nennweite der Dränrohre (Sauger) beträgt mindestens DN 65, die der Sammlerleitungen beträgt mindestens DN 80. Die Dränsauger sind an die Sammelleitungen mit Formstücken anzuschließen.

Die Dränpackung besteht aus Sand, Kiessand oder anderen geeigneten durchlässigen und kornabgestuften Materialien, bei Rasenspielfeldern kann für die Dränpackung der gleiche Baustoff verwendet werden wie für die Dränschicht. Die Wasserdurchlässigkeit des Dränpackungsmaterials k^* muss mindestens $> 0,01 \text{ cm/s}$ betragen. Die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit erfolgt nach DIN 18035-5:2007-08.

Nach Fertigstellung der Dränarbeiten sollte unverzüglich mit dem Einbau der weiteren Schichten des Platzaufbaus begonnen werden, um eine Verunreinigung der Dränstränge durch Baugrundmaterial zu vermeiden.

Dränschlitze sind rohrlose Dränstränge, die zum Beispiel bei Rasensportflächen entsprechend Aufbaubeispiel 3 Abb. 28 bzw. bei der Renovation Anwendung finden. Sie sind 40 bis 80 mm breit, mindestens 200 mm tief und sollen einen Abstand von 1 bis 1,5 m haben. Die Verfüllung erfolgt mit Kies oder Splitt 2/8 mm.

Die Dränschlitze sind quer zum Oberflächengefälle herzustellen und in gleichmäßigen Abständen von nicht mehr als 20 m in quer verlaufende Dränstränge einzubinden. Diese Dränstränge sollten, um Trockenschäden zu vermeiden, in den oberen 10 cm mit Baugrundmaterial abgedeckt werden.

3.2.2.2 Geschlossene Rohrleitungen

Geschlossene Rohrleitungen bestehen überwiegend aus Kunststoffrohren (PVC, PE-HD bzw. PP). In Verbindung mit Dränleitungen können Teilsickerrohre (LP) aus Kunststoff mit geschlossener Sohle zweckmäßig sein.

Geschlossene Rohrleitungen müssen wasserdicht ausgeführt werden und den Bestimmungen nach DIN 1986, Teil 100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ „Entwässerung von Grundstücken“ entsprechen. Die Verlegung hat nach DIN EN 1610:2015-12 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ zu erfolgen.

Die Leitungen sind mit einem Gefälle von mindestens $1/\text{DN}$ in mm und höchstens $1/\text{DN}$ in cm zu verlegen.

Rohrgräben für geschlossene Rohrleitungen werden nach DIN EN 1610:2015-12 hergestellt. Beim Anschluss an eine öffentliche Entwässerung sind die Anforderungen der entsprechenden Fachämter zu erfüllen.

3.2.2.3 Schächte und Kontrollmöglichkeiten

Alle Rohrleitungen müssen reinigungs- und kontrollgeeignet sein. Aus diesem Grund sind bei Dränsammelungen in Abständen von höchstens 110 m Prüfschächte einzubauen. Bei geschlossenen Rohrleitungen erfolgt der Einbau bei jeder Gefälle- und Richtungsänderung, wenigstens jedoch in einem Abstand von 70 m.

3.2.3 Bemessung

Für die hydraulische Bemessung von Oberflächen- und Dräntentwässerung sind im Rahmen der Planung die Anforderungen entsprechend DIN 18035-3:2006-09 zu Grunde zu legen.

Für die Bemessung der Nennweiten der geschlossenen Rohrleitungen ist auch die Abflussspende (Q_{erf}) aus dem Dränleitungssystem zu berücksichtigen. Der

Abfluss aus dem Dränsystem wird wie folgt errechnet:

$$Q_{erf} = (r \times AE \times j) / s$$

Dabei ist

Q_{erf} der erforderliche Abfluss, in Liter durch Sekunde (l/s);

r die Regenspende, 120 Liter je Sekunde und Hektar (120 l/(s x ha)),

AE die Einzugsfläche, in Quadratmeter (m²),

j der Gefällefaktor 0,5, bei einer Geländeneigung, zwischen 0 % und 2 %,

s die Zeiteinheit 172800 s.

Da bei Sportflächen ein kurzfristiger Rückstau toleriert werden kann, ist ein Bemessungsregen mit einer Regenspende von $r = 120 \text{ l/(s x ha)}$ bei einem Zeitbeiwert von $\phi = 1$ für die Ermittlung der abzuführenden Wassermenge ausreichend.

3.3 BEWÄSSERUNG

3.3.1 Zweck, Anforderungen

Die Notwendigkeit einer Beregnungsanlage ergibt sich aus der Abhängigkeit von klimatischen Gegebenheiten.

Rasen- und Tennenflächen benötigen in Trockenzeiten eine geeignete Bewässerung, um das Wachstum bzw. die Staubbildung und die Scherfestigkeit zu sichern. Durch die Beregnung von Rasenflächen sollte das Wasser nahezu in voller Schichtstärke in die Rasentragschicht (RTS) eindringen. Bei Rasenflächen sollte in einem Zeitraum von 5 bis 15 Stunden eine Wassergabe von 15 bis 20 l/m² gewährleistet sein.

Bei Tennenflächen erfolgt eine Wassergabe überwiegend bedarfsabhängig zur Staubbildung und zur Erzielung eines erdfeuchten Zustandes vor Aufnahme des Trainings- und Spielbetriebes sowie vor Durchführung von Pflegemaßnahmen. Bei ausgetrockneter Tennendecke in ca. 10 l in drei Teilgaben auszubringen.

Bei Kunststoffrasenflächen ist die Bewässerung aus sportfunktionellen Gründen zur Sicherstellung und Verbesserung der notwendigen Gleiteigenschaften der Oberfläche, der Reduzierung der hohen Oberflächentemperaturen bei starker Sonneneinstrahlung sowie der Verschleißreduzierung empfehlenswert. Bei überwiegender Hockeynutzung ist eine Bewässerung zwingend erforderlich.

Die Wassergabe bei Kunststoffrasenflächen liegt bei Kunststoffrasen mit unverfüllter Polschicht bei ca. 6 bis 8 l/m² und bei verfüllter Polschicht bei ca. 3 l/m².

Zur Betriebskontrolle und Abrechnung ist es empfehlenswert einen Wasserzähler einzubauen.

Der Bau von Bewässerungsanlagen ist in der DIN 18035-2:2003-07 geregelt.

SPORTPLATZPLANUNG

3. GEFÄLLE, ENTWÄSSERUNG UND BEWÄSSERUNG

3.3.2 Arten der Bewässerung

3.3.2.1 Versenkregneranlagen

Versenkregneranlagen bestehen aus Regnern, deren Abdeckung bündig mit der Spielfläche angeordnet wird, die sich durch den Wasserdruck heben und mit Schwinghebel- oder Getrieberegner eine Verteilung der Wassermenge vornehmen.

Die Leitungen aus PE-HD-Rohren für Versenkregneranlagen werden in Gräben von 30 bis 60 cm Tiefe unter Erdplanum verlegt. Die Herstellung kann durch Grabenfräsen, bei Rasen- und Tennisflächen, auch nachträglich erfolgen. Die Leitungen müssen vor

Verfüllen der Gräben mit steinfreiem Boden durch Abdrücken auf ihre Dichtigkeit geprüft werden.

Der Einbau der Regner erfolgt an den Spielfeldrändern durch Halbkreisregner, während innerhalb der Spielfeldfläche Vollkreisregner eingebaut werden. Die Abbildungen 22 und 23 zeigen schematisch die zwei gebräuchlichen Lösungsmöglichkeiten der Bewässerungsaufgabe.

Da die Verlegung im Regelfall nicht in frostfreier Tiefe erfolgt, müssen die Erdleitungen vor Beginn der kalten Jahreszeit entleert werden, was in der Regel durch Ausblasen geschieht.

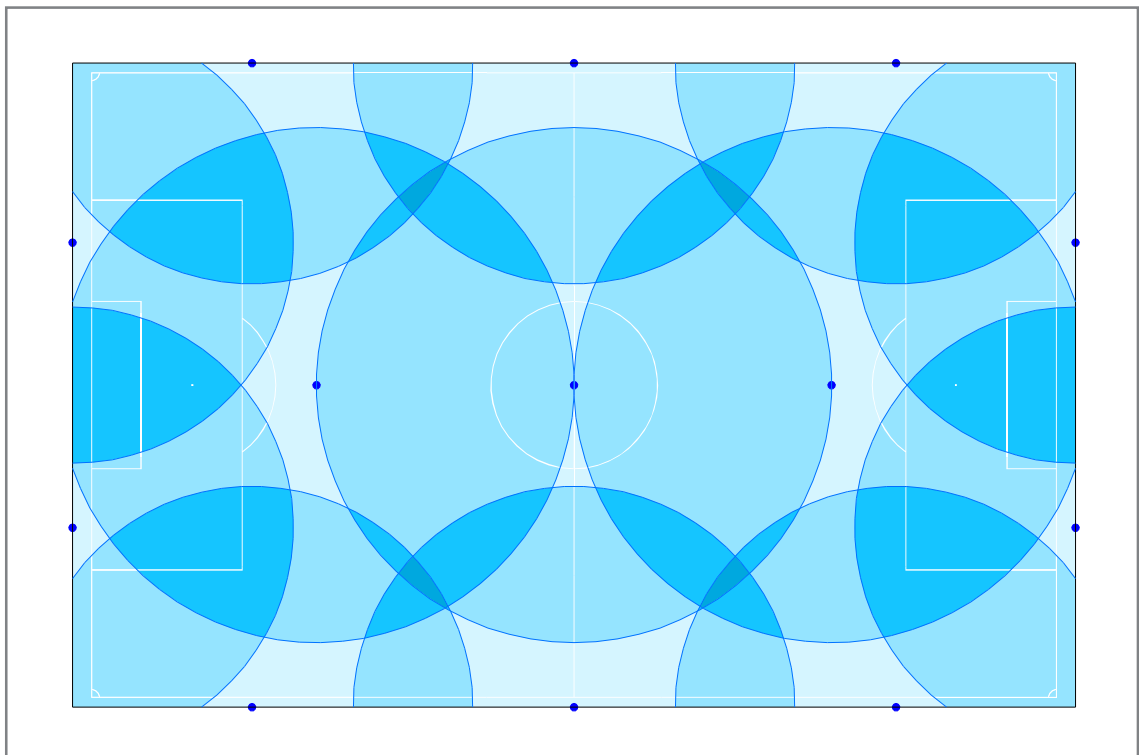


Abb. 22: System mit 3 Vollkreisregnern

Die aus Abbildung 22 ersichtliche Verteilung von 3 Vollkreisregnern im Spielfeld und 10 Teilkreisregnern am Spielfeldrand, möglichst im hindernisfreien Raum, sichert eine hohe Gleichmäßigkeit der Beregnung.

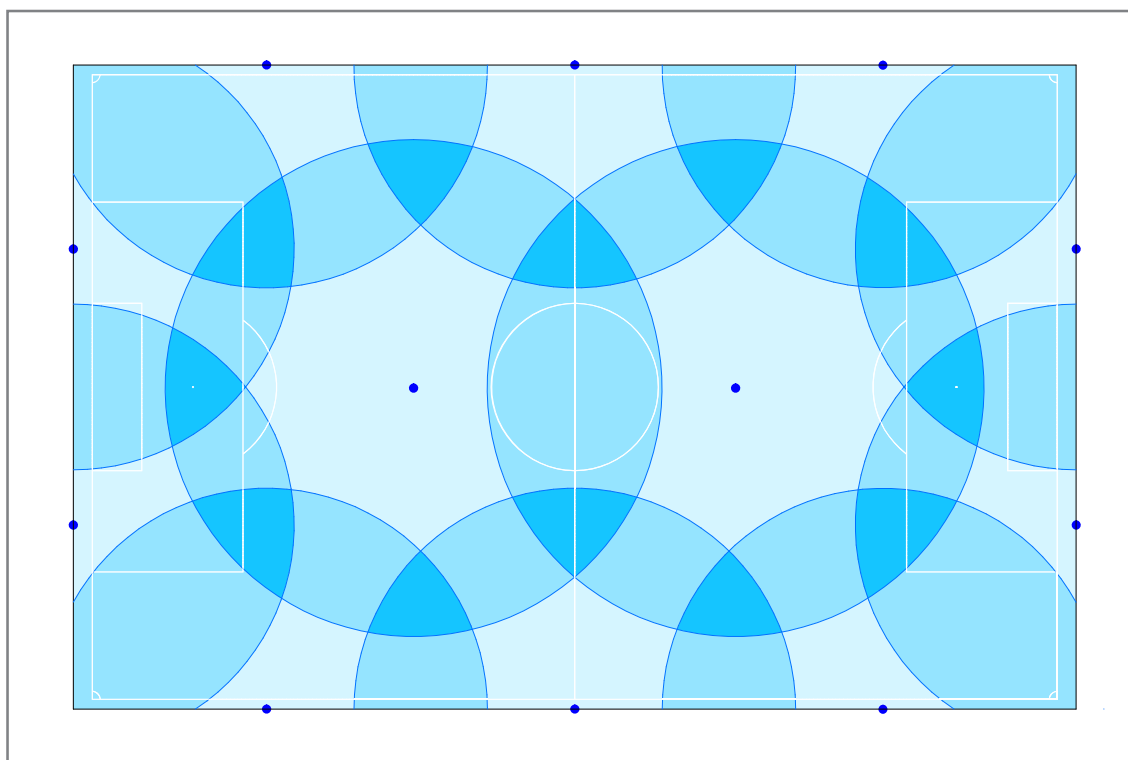


Abb. 23: System mit 2 Vollkreisregnern
Bedingte Berechnungsgleichmäßigkeit bei Regnern mit unterschiedlicher Wurfweite.

Bei Tennen- und Kunststoffrasenflächen sind die Teilkreisregner im hindernisfreien Raum anzuordnen. Um Beschädigungen dieser Regner zu vermeiden sollten diese innerhalb einer Pflasterfläche untergebracht werden (Abb. 24 und 25). Die Mittelfeldregner in Kunststoffrasenflächen sind einzeln an die Ringleitung anzuschließen und über Magnetventile, die in ausreichend bemessenen Ventilboxen, außerhalb des Spielfeldes liegen müssen, zu steuern.

Die Regner sind an Rohrleitungen aus PE-HD angeschlossen und werden über elektrische Steuerungen in Stationen unterteilt und geschaltet. Versenkregneranlagen können als programmgesteuerte Anlagen

mit entsprechenden Zeituhren angelegt werden und sind im Betrieb weitgehend personalunabhängig. Die Beregnungsanlage sollte mit einem Regensensor ausgestattet werden, um bei entsprechenden natürlichen Niederschlägen den Beregnungsgang zu unterbrechen. Allerdings muss eine bedarfsgerechte Beregnung auf die jeweiligen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse abgestellt werden. Dies bedeutet, dass die Beregnungsabstände nicht nur von der Zeituhr bestimmt werden dürfen, sondern dem tatsächlichen Witterungsverlauf angepasst werden müssen.

Die Wasserentnahme erfolgt überwiegend aus dem Versorgungsnetz, wobei Wasserdruck und -liefer-

SPORTPLATZPLANUNG

3. GEFÄLLE, ENTWÄSSERUNG UND BEWÄSSERUNG

menge vorher beim Versorgungsträger abgefragt werden müssen. Wo die Möglichkeit der Grundwasserentnahme besteht, sollte hierauf zurückgegriffen werden. Voraussetzung ist, dass das Wasser pflanzenverträglich ist und keinen zu hohen Eisen- und Mangananteil (Verfärbung von Toren und sonstigen Aufbauten) aufweist. Der Fließdruck am Platz muss zwischen 7,5 und 8 bar betragen. Bei der Wasserentnahme aus dem Versorgungsnetz ist eine Netztrennung erforderlich, die einen Rückfluss von Wasser aus der Beregnungsanlage in das Trinkwassernetz verhindert. Dies wird üblicherweise durch einen Vorlaufbehälter mit freiem Einlauf ausgebildet. Bei Liefermengen unter 20 m³ je Stunde ist ein Wasserreservoir erforderlich.

3.3.2.2 Regner auf Stativen oder Schnellkupplungsrohrleitungen

Die Regner befinden sich entweder auf Stativen mit Schlauchanschlüssen oder auf „fliegenden“ Rohrleitungen (Schnellkupplungsrohrleitungen). Der Personalaufwand ist sehr hoch, die Beregnungsgleichmäßigkeit ist ungünstig. Beim Versetzen der Stative und der Rohrleitungen könnten außerdem die durchfeuchteten Flächen beschädigt werden. Diese Art der Beregnung kann nur als Notbewässerung angesehen werden, wenn z. B. die Versenkgreneranlage ausgefallen ist oder Rasenflächen in Teilflächen ausgetauscht worden sind.



Abb. 24 und 25: Anordnung der Teilkreisregner im hindernisfreien Raum bei Kunststoffrasen- und Tennenflächen

3.3.2.3 Mobile Beregnungsanlagen

Mobile Beregnungsanlagen bestehen aus Regenwagen, die durch den Wasserdruck angetrieben werden und die sich über das Spielfeld ziehen. Dabei erfolgt gleichzeitig die Wasserverteilung.

Die Beregnungsmenge und -gleichmäßigkeit ist relativ gering, so dass ein mehrmaliges Befahren und Beregnen erfolgen muss. Dementsprechend ist der Personalaufwand hoch; er liegt zwischen den Aufwendungen „Stativregner“ und „Versenkregneranlagen“. Die Betriebssicherheit (abspringende Schläuche, nachlassender Wasserdruck) ist nicht immer gegeben. Mobile

Beregnungswagen dürfen nicht ohne Aufsicht betrieben werden, da Störungen, z. B. in der Zugeinrichtung, zu erheblichen Schäden (Vernässung des Belages) führen können. Für Kunststoffrasenflächen sind sie vollkommen ungeeignet, da sie nicht in der Lage sind, das Wasser in kurzer Zeit in der erforderlichen Menge auszubringen. Die gleiche Aussage trifft auch bei Tennisflächen zu.

3.3.3 Bemessung

Es wird auf „Grundsätze zur funktions- und umweltgerechten Pflege von Rasensportflächen“ verwiesen (Anhang).



INHALT

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN	78
1.1 Anforderungen	78
1.2 Aufbaubeispiele	79
1.3 Ausführungstechnische Ergänzungen	86
2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN	92
2.1 Vorbemerkungen	92
2.2 Erhaltung der Narbendichte	93
2.3 Erhaltung und Wiederherstellung von Wasserdurchlässigkeit und Ebenheit	108
2.4 Pflanzenschutzmaßnahmen	120
3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN	130
3.1 Vorbemerkung	130
3.2 Mängelbereiche	131
3.3 Mängelbeseitigung	134
4. UMBAU VON TENNEN- IN RASENFLÄCHEN	150
4.1 Vorbemerkung	150
4.2 Aufbau von Tennensflächen	150
4.3 Voraussetzungen zur Wiederverwendung von Tennenbaustoffen	151
4.4 Umbaubeispiele	151
4.5 Ausführungstechnische Ergänzungen	155
4.6 Umweltaspekte bei Naturrasenplätzen	156



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

RASEN

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN

1.1 ANFORDERUNGEN

Ein funktionsfähiges Rasenspielfeld muss drei sich teilweise widersprechende Anforderungen erfüllen:

- Geregelter Wasserabführung
- Scherfestigkeit der Rasentragschicht
- Günstige Wachstumsbedingungen

Schließlich sollen die Herstellungs- und Unterhaltungskosten in einem ausgewogenen Verhältnis zur Benutzung der Fläche stehen.

Eine geregelte Wasserabführung setzt sowohl eine rasche Wasserableitung als auch eine Entwässerung des Bodenaufbaues voraus. Der Wasserableitung von der Spielfeldoberfläche durch Versickerung dient eine genügend durchlässige sandreiche Rasentragschicht, die Entwässerung des Spielfeldaufbaues erfolgt durch eine den standörtlichen Verhältnissen angepasste Dränung, sofern kein durchlässiger Baugrund (Untergrund, Unterbau) mit tiefem Grundwasserstand vorliegt.

Eine ausreichende Scherfestigkeit der Rasentragschicht im Sinne von Stabilität bzw. Zusammenhalt ist vor allem für die intensiv benutzten Bereiche des Spielfeldes von Bedeutung, wo die Rasendecke den Verschleißwirkungen des Spielbetriebes in besonderem Maße ausgesetzt ist. Eine schurfeste Rasentragschicht muss hier auch dann noch einen ausreichend festen Zusammenhalt, d. h. Widerstand gegen Verformungen sicherstellen, wenn sie den Schutz einer intakten Rasendecke vorübergehend entbehrt.

Die Gefahr, dass sich eine Rasentragschicht in derartigen Fällen in ihre einzelnen Bestandteile auflöst und rasch durchgespielt wird, besteht nach praktischen Erfahrungen besonders bei oberbodenlosen Rasentragschichten mit ungenügender Kornabstufung, insbesondere bei Mangel an Feinsand sowie Fehlen verzahnend wirkender Kornformen.

Günstige Wachstums- und Entwicklungsbedingungen haben den Erhalt bzw. die Regeneration einer dichten, belastbaren Rasennarbe zu gewährleisten. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Wasserdurchlässigkeit ist hier in erster Linie für genügend Wasserspeicherung und gute Nährstoffbevorratung, möglichst auch für ein lange wirkendes Nährstoffnachlieferungsvermögen zu sorgen.

Alle diese Anforderungen lassen sich bei dem komplizierten biologisch-technischen Wirkungsgefüge eines Rasenspielfeldes nur in einem Kompromiss lösen; er ist in der Wahl des für die örtlichen Verhältnisse geeigneten Aufbaues mit einer entsprechenden Zusammensetzung der Rasentragschicht, des herzustellenden Rasenbodens, auf der Grundlage der Fachnorm DIN 18035, Teil 4 „Sportplätze; Rasenflächen“ zu finden. Grundlage für den Bau von Sportrasenflächen ist die DIN 18035-4: 2012-01.

Die örtlichen Verhältnisse betreffen einerseits die Bedingungen des Standortes mit Boden- und Wasserverhältnissen sowie Temperatur, Niederschlag, Beschattung und Schneeperioden, andererseits die zu erwartende Belastung in Häufigkeit und Intensität, also hinsichtlich Zahl der Mannschaften, der Spielklasse und den vorhandenen oder nicht vorhandenen Ausweichmöglichkeiten.

Unter Berücksichtigung dieser differenzierten Bedingungen sind die Aufbaubeispiele unter 3.2 zu sehen, denen spezifische Anwendungsbereiche zugeordnet werden. Kostengünstiger in der Herstellung und weniger anspruchsvoll in der Pflege sind jene Bauweisen, wo eine belastbare, wasserdurchlässige Rasentragschicht in enger Verbindung mit dem Boden des Baugrundes bzw. einem verbesserten Baugrund steht. Diese Bauweisen werden auch als boden- oder baugrundnahe Bauweisen bezeichnet.

Zu dem für die einzelnen Aufbaubeispiele vorgenommenen Kostenvergleich ist zu bemerken, dass Herstellungskosten insbesondere baustoffbelastet und demzufolge regional verschieden sind. Vor allem die Sand- und Kiespreise unterliegen einer großen Standortabhängigkeit. Dies trifft besonders für die Verwendung des die Wasserspeicherfähigkeit und Scherfestigkeit verbessernden Baustoffes Lava zu.

Infolgedessen erscheinen absolute Kostenangaben nicht vertretbar, so dass die einzelnen Aufbaubeispiele in eine Kostenrelation gesetzt werden, die auf der Grundlage der Kostensituation im Raume Nürnberg errechnet worden ist. Die Aufbaubeispiele 1 bis 3 werden hierbei in Beziehung zu Beispiel 4 mit 100 % der Kosten gesetzt.

Eine Wertung dieser Kostenrelationen setzt die Berücksichtigung des Anwendungsbereiches, insbesondere der Standortverhältnisse und der sich daraus ergebenden Benutzbarkeit der Spielfläche voraus. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Herstellungs-

kosten aus Gründen der Vergleichbarkeit ab Erdplanum, jedoch einschließlich Feinplanum bzw. Dränung, errechnet wurden.

Neben der Bauweise können sich Kostenreduzierungen, je nach standörtlicher Situation, beispielsweise durch Vergrößerung des Dränschlitzabstandes, Verringerung der Sandmenge zur Baugrundverbesserung oder durch Reduzierung der Rasentragschichtdicke ergeben.

Optimal nutzbare Rasenflächen bedürfen wegen der besonderen Problematik ihrer Herstellung sowohl in der Planung als auch in der Baudurchführung der Einschaltung speziell in dieser Materie erfahrener Fachleute.

Eine **CHECKLISTE** zum Qualitätsnachweis von Belägen finden Sie im Anhang. Diese dient als Entscheidungshilfe für Planer und Bauherren.

1.2 AUFBAUBEISPIELE

Eine Sportrasenfläche besteht aus

- Rasendecke
- Rasentragschicht sowie
- einem System zur Wasserabführung.

Sofern der vorhandene oder hergestellte Baugrund die Funktion der Wasserabführung durch Versickerung nicht übernehmen kann, ist ein Entwässerungssystem einzubauen. Dieser Bedarf besteht unter den Bedingungen der Bundesrepublik Deutschland im Regelfall.

Bei dem System der Entwässerung kann es sich handeln

- um eine Baugrundverbesserung mit Dränung (Aufbaubeispiel 2),
- um rohrlose Dränschlitz mit Anschluss an Dränstränge (Aufbaubeispiel 3),
- um eine Dränschicht mit Anschluss an Dränstränge (Aufbaubeispiel 4).

In Abhängigkeit vom Baugrund, von den Entwässerungsmöglichkeiten und von der Belastung der Rasenflächen durch den Spielbetrieb werden die nachfolgenden Bauweisen empfohlen.

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN

1.2.1 Aufbaubeispiel 1

Anwendungsbereich: Standorte mit ausreichend durchlässigem Baugrund (nach Herstellung des Erdplanums) wie bei Sand und Kiesfläche

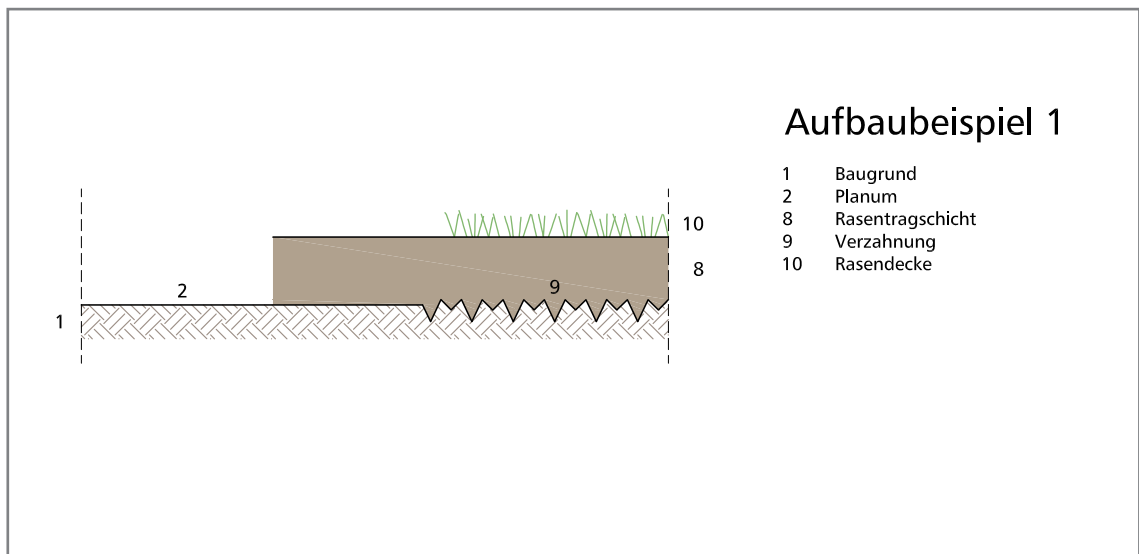


Abb. 26: Aufbaubeispiel 1

Arbeitsschritte bei der Herstellung:

1. Baugrundplanum
2. Auftrag der Rasentragschicht, Regeldicke 80 bis 120 mm (verdichteter Zustand)
3. Mischende Verzahnung der Unterzone der Rasentragschicht mit der Oberzone des Baugrundes
4. Feinplanum
5. Ansaat

Herstellungskosten:

Bei einer 100 mm dicken Rasentragschicht etwa 60 % von Aufbaubeispiel 4

Bemerkung: In Lagen mit hohem Grundwasserstand ist zusätzlich eine Grundwasserregulierung durch Dränung insoweit vorzunehmen, dass der Wasserstand nicht höher als 0,5 m unter Sportfeldoberfläche ansteigt.

1.2.2 Aufbaubeispiel 2

Anwendungsbereich: Nicht ausreichend durchlässige, gut bearbeitbare Böden

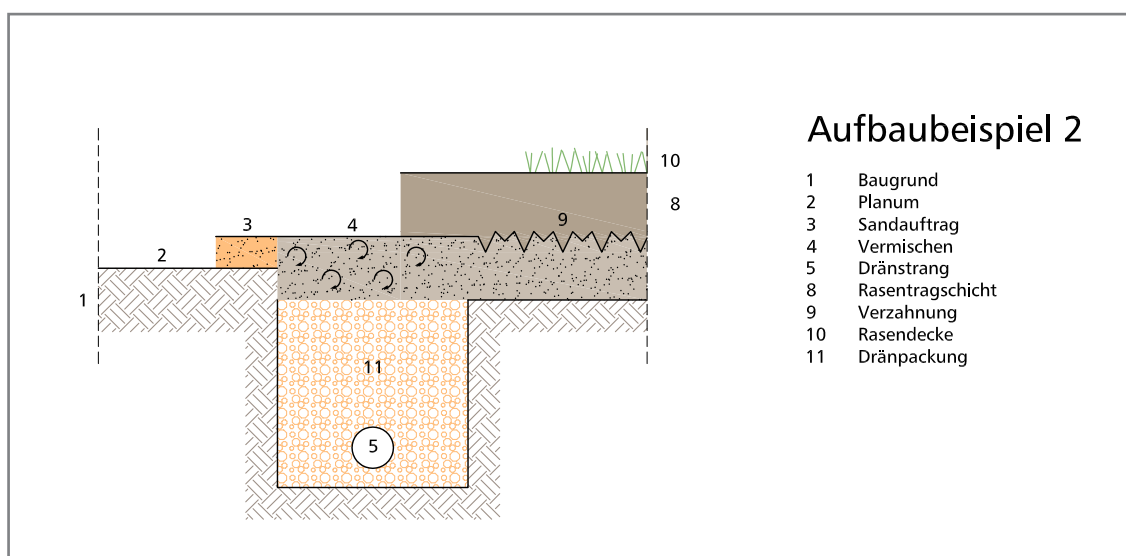


Abb. 27: Aufbaubeispiel 2

Arbeitsschritte bei der Herstellung:

1. Baugrundplanum
2. Einbau von Dränsträngen im Regelabstand von 4 bis 6 m mit Sammleranschluss
3. Auftrag von gewaschenem, grobsandreichem Sand der Korngruppe 0/2 bis 0/4 mm in 50 bis 100 mm verdichteter Schichtdicke, wobei sich die exakte Sandmenge nach der Durchlässigkeit des Baugrundes richtet
4. Vermischen von Sand und Baugrund, z. B. durch Kreiselegge; das Mischungsverhältnis (1:2 bis 2:1) ergibt sich aus dem Grad der Baugrunddurchlässigkeit. Der Baugrundboden soll in krümelig-scholliger Form mit dem Sand vermischt werden. Dies sichert die Wasserdurch-

lässigkeit bei gleichzeitiger Sandeinsparung. Eine intensive, homogenisierende Vermischung von Sand und Baugrundboden ist zu vermeiden

5. Zwischenplanum zum schichtgleichen Einbau einer Rasentragschicht
6. Auftrag der Rasentragschicht; Regeldicke 80 bis 120 mm (verdichteter Zustand)
7. Lockernde Verzahnung der Rasentragschicht mit dem verbesserten Baugrund
8. Ansaat

Herstellungskosten:

Bei 5 m Dränstrangabstand, 100 mm Sand zur Baugrundverbesserung sowie einer 100 mm dicken Rasentragschicht etwa 90 % von Aufbaubeispiel 4.

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN

1.2.3 Aufbaubeispiel 3

Anwendungsbereich: Auf allen bearbeitbaren Böden mit nicht ausreichender Baugrunddurchlässigkeit

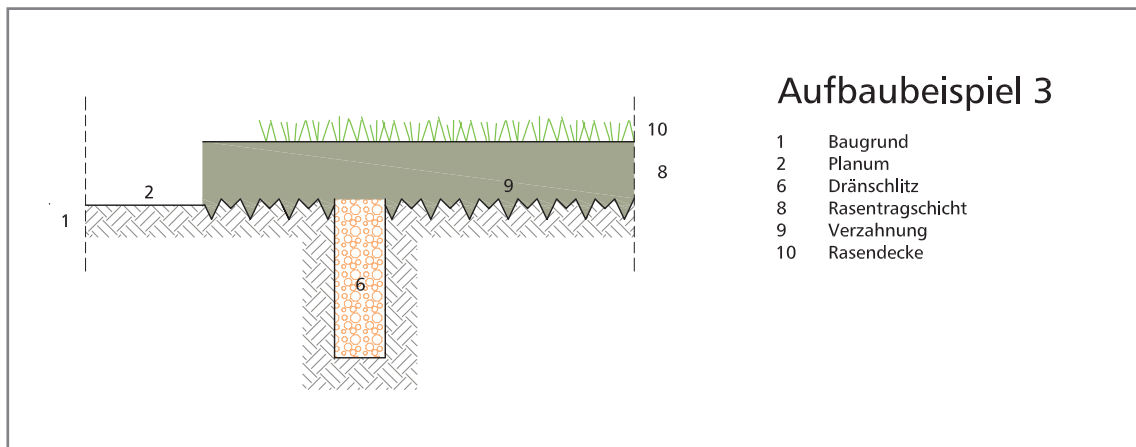


Abb. 28: Aufbaubeispiel 3

Arbeitsschritte bei der Herstellung

1. Baugrundplanum
2. Zur Verbesserung der Wasserspeicherung des Aufbaus ggf. Einbau eines geeigneten Oberbodens, z. B. der Bodengruppe 2 oder 4 bzw. der Gruppe 6 nach DIN 18915:2002-08 als Zwischenschicht zwischen RTS und Baugrund, Regelschichtdicke 60 mm. Zur Verbesserung der Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes ggf. Herstellen einer Zwischenschicht aus Mitteltgrosand, Regelschichtdicke 60 mm, und krümelig-schollige Vermischung mit dem Baugrundboden durch geeignete Geräte in einer Bearbeitungstiefe von insgesamt etwa 120 mm oder Einarbeiten (Einmischen) von 1 bis 2 kg/m² Branntkalk in 100 mm Baugruntiefe zur Krümelstabilisierung.
3. Herstellen eines Systems aus Dränsträngen und Dränschlitzten entsprechend DIN 18035-3:2006-09.

Die Dränschlitzte sind mit Kies oder kornstabilem Splitt 2/8 mm, oder kornstabilem Mittel-/Grob-sand-Feinkiesgemenge 0,2/8 mm bis 30 mm über Planumshöhe zu verfüllen.

4. Nacharbeiten des Planums
5. Auftrag der Rasentragschicht, Regeldicke 80 bis 120 mm (verdichteter Zustand). Der „bearbeitete“ Baugrund darf nicht beschädigt werden
6. Lockernde Verzahnung von Rasentragschicht mit Baugrund bzw. Zwischenschicht; Arbeitsrichtung parallel zu den Schlitzten
7. Ansaat

Herstellungskosten:

Bei 1,25 m Dränschlitzabstand, 12 m Dränstrangabstand und einer 100 mm dicken Rasentragschicht etwa 80 % von Aufbaubeispiel 4.

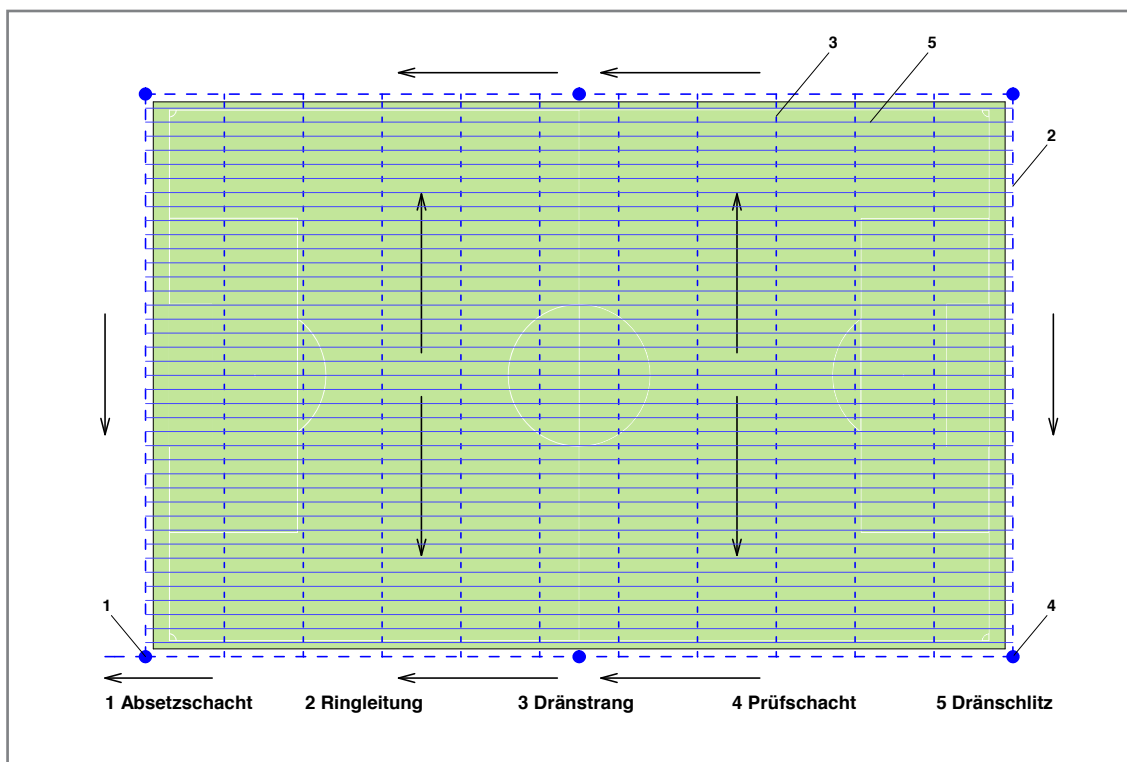


Abb. 29: Lageplan, Kombinierte Schlitz-Dränentwässerung für Aufbaubeispiel 3.



Abb.30: Baugrundlockerung nach Herstellen des Erdplanums

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN



Abb. 31: Mit Kies verfüllte Dränschlitze und Intrasollockerung des Baugrundes



Abb. 32: Noch nicht mit Sand verfüllte Intrasolschlitze im Baugrund

1.2.4 Aufbaubeispiel 4

Anwendungsbereich: Standorte mit nicht ausreichender Baugrunddurchlässigkeit, vor allem mit schwierigen, wasserempfindlichen, wenig standfesten oder schwer bearbeitbaren Böden; sehr niederschlagsreiche Gebiete sowie Tallagen mit Überschwemmungs- und Rückstaugefahr.

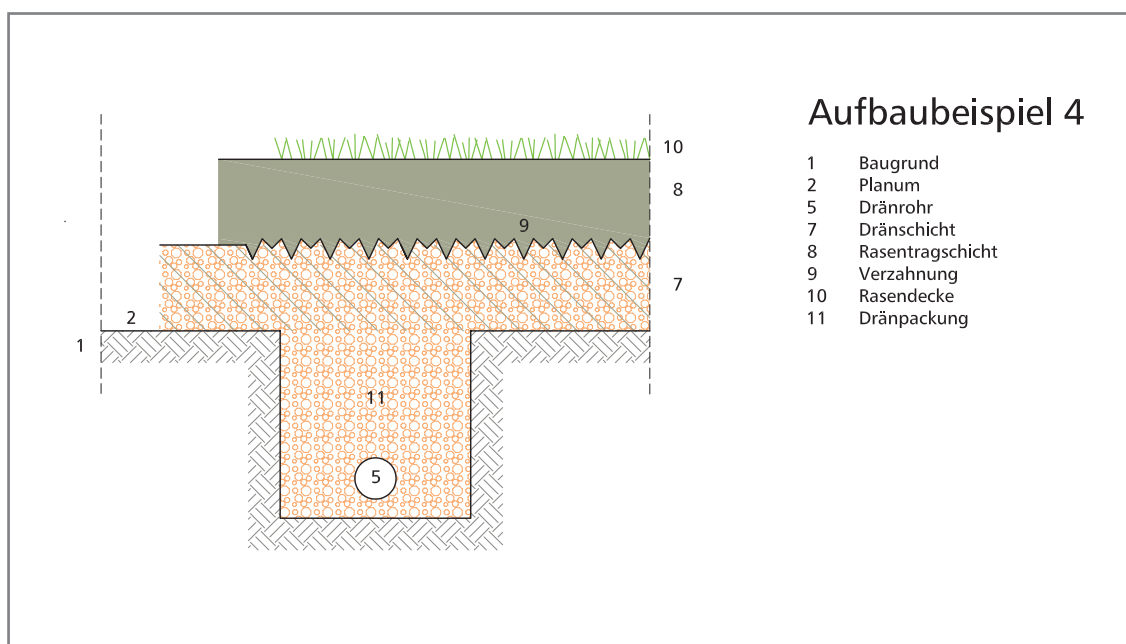


Abb. 33: Aufbaubeispiel 4

Arbeitsschritte bei der Herstellung:

1. Baugrundplanum
2. Einbau von Dränsträngen im Abstand von 5 bis 8 m mit Sammleranschluss
3. Auftrag einer mittel-/gros sandreichen Dränschicht (z. B. Sand, welcher für die Herstellung der Rasentragschicht verwandt wird) in 120 bis 150 mm verdichteter Schichtdicke

4. Auftrag der Rasentragschicht in 120 bis 150 mm verdichteter Schichtdicke

5. Verzahnung von Rasentragschicht und Dränschicht
6. Ansaat

Herstellungskosten:

Bei 7 m Dränstrangabstand, 150 mm Dränschichtdicke und einer 120 mm dicken Rasentragschicht = 100 %

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN

1.3 AUSFÜHRUNGSTECHNISCHE ERGÄNZUNGEN

1.3.1 Baugrundplanum und Oberflächengefälle

Das Baugrundplanum sollte vorzugsweise in Form eines Satteldachgefälles mit $> 0,5\%$ und $< 1\%$ hergestellt werden.

Im Einzelnen wird auf Abschnitt 2.1 verwiesen.

1.3.2 Entwässerung – Dränung

Entwässerungseinrichtungen sind entsprechend DIN 18035-4:2012-01 bei einem nicht ausreichenden wasserdurchlässigen Baugrund erforderlich (mod. $k_f < 0,5$ mm/min. bei LK 60, nach DIN 1835-4:1991-07).

Bei der Herstellung ist im Besonderen darauf zu achten, dass keine Verunreinigungen der Dränpackungen durch Bodenmaterial eintreten.

Im Einzelnen wird auf Abschnitt 2.2 verwiesen.

1.3.3 Rasentragschicht

Eine Rasentragschicht setzt sich aus Gerüstbaustoffen wie Böden, Sanden und Gesteinsgemengen sowie aus Zusatzstoffen zusammen. Zusatzstoffe dienen insbesondere der Wasserspeicherung, ferner der Nährstoffversorgung. Wasserspeicherstoffe sollen einen möglichst hohen Gehalt an organischer Substanz besitzen. Als Wasserspeicherstoff wird bisher in der Regel Torf verwendet. Er kann etwa zur Hälfte durch geeignete

Komposte oder Rindenhumus ergänzt, bei bester Produktqualität ganz durch diese Stoffe ersetzt werden.

Der Zusammensetzung der Rasentragschicht sind die Anforderungen der DIN 18035-4:2012-01 zugrunde zu legen. Diese beziehen sich im Wesentlichen auf

- Baustoffeigenschaften
- Korngrößenverteilung
- Wasserdurchlässigkeit
- Gehalt an organischer Substanz
- Bodenreaktion

Die entsprechenden Anforderungen sind:

- keine pflanzenschädlichen Bestandteile; gedrungene, kantige Kornform mit möglichst rauer Kornoberfläche
- Körnungslinie soll innerhalb eines vorgegebenen Bereiches verlaufen, gut abgestuft sein und nicht mehr als 5 M.-% größer 5 mm enthalten
- Wasserdurchlässigkeit = über 60 mm/h
- Gehalt an organischer Substanz (Glühverlust – 0,5) ≥ 1 M.-% bis ≤ 3 M.-%
- Bodenreaktion empfehlenswert zwischen pH 5,5 und pH 7,5

Durchlässige Rasentragschichten bestehen in der Regel aus den in Tabelle 9 aufgeführten Baustoffanteilen.

Kornanteil des Bodens $d < 0,06$ mm	Tragschichtgemisch in Vol.-%		
	Boden	Sand	Organischer Wasserspeicherstoff
unter 25 M.-%	20 bis 30	50 bis 60	10 bis 20
25 bis 50 M.-%	10 bis 20	55 bis 65	15 bis 25
über 50 M.-%	0 bis 10	60 bis 70	20 bis 30

Tabelle 15: Zusammensetzung der Rasentragschicht in Beziehung zum Feinanteil des Bodens



Abb. 34: Auftrag der Rasentragschicht auf einen Baugrund mit Dränschlitz-Entwässerung (Aufbaubeispiel 3)



Abb. 35: Modellversuch mit verschieden zusammengesetzten Rasentragschichten vor der Ansaat

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN

Grasart	Eignung	Zusammensetzung	Zulässiger Schwankungsbereich
Lolium perenne	Gut bis sehr gut geeignete Sorte	25	20 bis 30
Lolium perenne	Gut bis sehr gut geeignete Sorte	15	10 bis 20
Poa pratensis	Gut bis sehr gut geeignete Sorte	25	15 bis 35
Poa pratensis	Gut geeignete Sorte	20	10 bis 30
Poa pratensis	Gut geeignete Sorte	15	10 bis 20

Tabelle 16: Regel-Saatgut-Mischung für Sportrasen (M.-%)

Eine durchlässige Rasentragschicht bildet die Grundvoraussetzung für eine belastbare Rasensportfläche. Kosteneinsparungen bei der Herstellung sowie Einschränkungen des Pflegeaufwandes belastbarer Flächen, z. B. hinsichtlich Beregnung und Düngung, sind in erster Linie durch Wahl eines bodennahen Konstruktionstyps zu erreichen, weniger durch oberbodenreichere, verdichtungsgefährdete Rasentragschichten.

Es wird dringend empfohlen, vor dem Einbau der Rasentragschicht ein Probegemisch von einem Prüflabor auf Normgerechtigkeit überprüfen zu lassen.

Zur Ansaat muss die Rasentragschicht ausreichend mit Nährstoffen angereichert sein, d. h. mit etwa 6 bis 10 g/m² Reinstickstoff in Form eines Volldüngers mit ausgewogenem Nährstoffverhältnis (N:P₂O₅:K₂O:Mg) sowie mit etwa gleich hohen Anteilen an rasch und langsam wirkenden Stickstoff-Formen. Einarbeitungstiefe: etwa 20 bis 40 mm.

1.3.4 Ansaatmischung

Zur Ansaat von Sportrasen kommt bei 20 bis 25 g Saatmenge je m² eine Regel-Saatgut-Mischung nach Tabelle 16 in Betracht.

Die Verwendung mehrerer Sorten einer Grasart soll die Anpassungsfähigkeit der Mischung verbessern.

Hinweise über die Sortenqualität der Gräser sind zu entnehmen:

- a) Beschreibende Sortenliste Rasengräser
Bundessortenamt
Osterfelddamm 80
30627 Hannover
- b) RASEN, Regel-Saatgut-Mischungen RSM,
Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung/Landschaftsbau,
Colmantstraße 32,
53115 Bonn

Bei der Sortenauswahl sollte außer auf hohe Strapazierfähigkeit auch auf einen guten Winteraspekt, zeitiges Ergrünen zur Narbenregeneration im Frühjahr, auf gute Krankheits- und Trockenheitsresistenz sowie ggf. auf gute Schattentoleranz geachtet werden.

1.3.5 Fertigstellungspflege

Ziel der Fertigstellungspflege ist, in einem möglichst kurzen Zeitraum eine benutzbare Rasenfläche zu erhalten. Die wichtigsten Maßnahmen der Fertigstellungspflege sind Beregnung, Schnitt und Düngung, d. h.:

- Nach der Saat ist der Bodenaufbau in Trockenperioden feucht zu halten.
- Nach Aufgang, bei 30 bis 50 mm Jungpflanzenhöhe, bedarf die Rasenansaat einer Startdüngung mit 6 bis 8 g/m² Reinstickstoff, z. B. in Form eines Kombinationsdüngers entsprechend FLL-Code A 2.3.1 oder A 2.3.3. Beschreibendes Düngemittelverzeichnis für den Landschafts- und Sportplatzbau (FLL 2009).

Der Dünger ist auf einen trockenen Bestand auszubringen. Der erste Rasenschnitt sollte bei 60 bis 80 mm Aufwuchshöhe mit einem Spindelmäher erfolgen – bei einer Schnitthöhe von 40 mm. Das Schnittgut kann bei trockener Witterung auf der Fläche verbleiben.

1.3.6 Beregnungseinrichtungen

Bauweisen, die einen Verzicht auf jegliche Bewässerung gestatten, gibt es unter unseren klimatischen

Verhältnissen kaum. Selbst übliche Rasenanlagen auf anstehenden fruchtbaren Böden bedürfen von Zeit zu Zeit der Beregnung.

Deshalb ist für eine funktionsfähige, belastbare Rasensportflächen eine Beregnungsmöglichkeit zu schaffen. Im Einzelnen wird auf DIN 18035-2:2003-07 und Abschnitt 2.3 verwiesen.

1.3.7 Fertiggrasen

Wird für die Erstellung der Rasendecke Fertiggras verwendet, so ist auf die Einhaltung der Anforderungen gemäß DIN 18035-2:201-01 zu achten. Dies betrifft die botanische Zusammensetzung der Narbe und die bodenphysikalischen Eigenschaften des Anzuchtbodens.

Da es immer wieder zu Mängeln bei der Verwendung von Fertiggras kommt, werden unter Teil G, Kap. 2.4 erhöhte Anforderungen formuliert, die vertraglich vereinbart werden können.



Abb. 36: Verlegen von Fertiggras, unmittelbar nach Aufrauen des Planums der Rasentragschicht

RASEN

1. PLANUNG UND BAU VON RASENFLÄCHEN

1.3.8 Hybridrasen und Hybridrasensysteme

1.3.8.1 Definition

Hybride Materialsysteme verfolgen allgemein das Ziel, durch den Verbund oder das Zusammenwirken verschiedener Stoffe und Materialien qualitative Verbesserungen zu erreichen.

Unter Hybridrasen bzw. unter Hybridrasensysteme versteht man die Kombination von Kunststoffen mit Naturrasen bzw. mit dem Aufbau/Profil eines Naturrasens.

Durch die Kombination mit Kunststoffmaterialien soll eine Armierung (Bewehrung, Verstärkung, Verbesserung) des Rasens bzw. der Rasenfläche erreicht werden.

Hierbei können drei Arten der Armierung unterschieden werden:

- A) Armierung der Rasentragschicht
- B) Armierung der Rasennarbe
- C) Armierung von Rasentragschicht und Rasennarbe

Gruppe A – Armierung der Rasentragschicht

Bei den Systemen der Gruppe A werden in der Regel der Rasentragschicht bzw. dem Rasentragschichtsubstrat Kunststofffasern (z. B. aus Polyamid, Polypropylen, Elastan) vor dem Einbau beigemischt. Neben den Kunststofffasern, die elastisch oder unelastisch sein können, werden zum Teil zusätzlich auch Materialien wie Kork oder Vlieshäkkel verwendet.

Gruppe B – Armierung der Rasennarbe

Bei dieser Gruppe wird auf der Rasentragschicht eine durchlässige Kunststoffrasenmatte verlegt, diese mit einem Substrat verfüllt und anschließend eine Ansaat vorgenommen. Diese Matten können auch vorproduziert werden, d. h. in der fertigen Kombination von Naturrasen und Kunststoffrasen geliefert werden.

Gruppe C – Armierung von Rasentragschicht und Rasennarbe

Bei dieser Systemart werden in eine eingebaute Rasentragschicht oder auch in eine vorhandene Naturrasensportfläche Kunststofffasern eingewebt oder eingenäht. Die grünen Fasern sind meist etwa 20 cm lang und werden mit einem Überstand von 2 cm in einem Raster von 2 cm x 2 cm eingebracht.

1.3.8.2 Zielsetzung

In den letzten Jahren drängen zunehmend Hybridrasensysteme auf den Markt. Derzeit sind etwa 12 verschiedene Systeme bekannt.

Die Hersteller der Systeme propagieren insbesondere folgende Vorteile:

- Höhere Belastbarkeit und längere Nutzungsdauer der Rasenflächen mit Hybridrasensystemen
- Verbesserungen vor allem bei den Eigenschaften Scherfestigkeit, Wasserdurchlässigkeit, Wurzelwachstum und Rasenaspekt

Die benannten Vorteile sind meist nicht durch entsprechende, unabhängige Untersuchungen belegt. Seit 2014 werden in einem Feldversuch in Basel verschiedene Hybridrasensysteme praxisnah untersucht. Die Versuche wurden vom Fördererkreis Landschafts- und Sportplatzbauliche Forschung initiiert und gemeinsam mit dem Sportamt der Stadt Basel umgesetzt und finanziert. Abschließende Ergebnisse liegen noch nicht vor.

1.3.8.3 Besonderheiten

Hybridrasensysteme verlangen in der Regel eine spezielle, produktangepasste Pflege. Es können auch nicht alle üblichen Pflegemaschinen der normalen Rasenpflege eingesetzt werden.

Folgende Besonderheiten sind zu beachten:

- Durch die Beimischung von Kunststoffen in das Rasentragschichtsubstrat, durch die Kunststofffasern und durch die schnelle Erwärmung der dünnen Substratschicht über Kunststoffmatten

kommt es bei Sonneneinstrahlung zu einer stärkeren Erwärmung im Vergleich zu Naturrasen. Dadurch kann z. B. die Anfangsentwicklung der Rasengräser gehemmt sein oder die Welkeanfälligkeit erhöht sein

- Die zur Grundpflege von Sportrasenflächen gehörenden Besandungen können nicht oder nur sehr eingeschränkt vorgenommen werden, da sonst eine Überdeckung der Systeme erfolgt, wodurch sie unwirksam werden können.
- Die Systeme der Gruppe B benötigen eine besonders intensive Bodenbelüftung, z. B. durch Vollspoonbearbeitung, da die Matte den Gasaustausch zwischen Boden (Wurzelraum) und Atmosphäre behindern kann.
- Bei intensiver Belastung unter ungünstigen Bedingungen (feucht, Herbst/Winter) können Hybridrasensysteme Vorteile hinsichtlich Ebenflächigkeit und Narbendichte aufweisen.
- Hybridrasensysteme sind erheblich teurer als ein herkömmlicher Naturrasen für Sportflächen.
- Rasenflächen aus Hybridrasensystemen benötigen besonders intensive und ggf. vorbeugende Maßnahmen gegen Verfilzung und gegen den Aufbau eines Pflegehorizontes. Hier kommen Vertikutieren (flach), Striegeln und sehr flaches Abfräsen der Narbe in Frage. Im Falle von Striegeln zur Vermeidung eines „Überwachsens“ der Systeme erscheinen innerhalb der Vegetationsperiode wöchentliche Arbeitsgänge erforderlich zu sein.
- Die Entsorgung von Gemischen aus natürlichen Stoffen, wie Sand, Oberboden sowie organische Substanzen und Kunststofffasern – wie sie bei Hybridrasensystemen vorhanden sind – erfordert erhöhte Anstrengungen und zusätzliche Kosten. Dies betrifft, soweit eine ausreichende Trennung erreicht werden kann, auch eine mögliche Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung der eingesetzten Materialien.

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

2.1 VORBEMERKUNGEN

Aus sportfunktioneller, nutzungstechnischer, betrieblicher, ökologischer und wirtschaftlicher Sicht bedürfen Sportplätze einer regelmäßigen Pflege, weil sie in der Regel einer starken Belastung durch den Trainings- und Wettkampfbetrieb ausgesetzt sind. Die Intensität der jeweiligen Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen wird dabei von der Art und dem Grad der Nutzung (Bespielung) bestimmt.

Die Erhaltung von Rasenflächen umfasst alle Maßnahmen, die notwendig sind, um diese funktionsgerecht in Stand zu halten. Eine Übersicht über die in Betracht kommenden Arbeiten enthält Tabelle 17. Erforderliche Maßnahmen, um vorhandene nicht funktionsfähige Rasenflächen in Stand zu setzen, werden in Abschnitt 5 „Regeneration und Renovation von Rasenflächen“ abgehandelt.

Die Erhaltung von Rasenflächen erstreckt sich auf Rasendecke und Rasenboden.

Mit Ausnahme von Pflanzenschutzmaßnahmen sind Erhaltungsarbeiten im Allgemeinen in mehr oder weniger großen Zeitabständen regelmäßig erforderlich (Beispiel: Mähen in der Vegetationsperiode etwa 1 bis 3 mal pro Woche; Lockern oder Besanden in der Hauptwachstumszeit etwa 1 bis 3 mal pro Jahr).

Hinsichtlich Nährstoff- und Wasserversorgung sowie unerwünschter Pflanzenarten wird auf die im Anhang unter 20.1 bis 20.3 formulierten Grundsätze und Grundlagen zur funktions- und umweltgerechten Pflege von Rasensportflächen verwiesen.

Eine sachgerechte Erhaltung von Sportflächen setzt den Einsatz geeigneter Geräte voraus. Die Auswahl der Geräte ist unter Berücksichtigung von Eignung und Leistungsfähigkeit, der Anzahl und Größe der Sportflächen und der Qualität des Kundendienstes vorzunehmen.

Erhaltung der Narbendichte	Erhaltung von Wasserdurchlässigkeit und Ebenheit	Pflanzenschutzmaßnahmen
Düngung	Verringerung von Rasenfilz	Unerwünschte Pflanzenarten
Beregnung	Beseitigung von Verdichtungen der Rasentragschicht	Krankheiten
Schnitt		Schädlinge
Abkehren	Besanden	
Nachsaat/Ausbesserung	Ausgleich von Unebenheiten	

Tabelle 17: Maßnahmen zur Erhaltung von Rasenflächen

2.2 ERHALTUNG DER NARBENDICHTE

Die Dichte einer Rasennarbe hängt über die bauliche Qualität hinaus vom Pflegezustand und der Intensität der Benutzung ab. Die zur Erhaltung einer dichten Rasennarbe notwendigen Maßnahmen müssen sich deshalb vorrangig an der Benutzung orientieren. Tritt vor allem durch Winterbenutzung eine stärkere Auflockerung der Narbe ein, dann sind die Erhaltungsmaßnahmen auf eine Wiedererlangung von Narbenschluss auszurichten.

2.2.1 Düngung

Eine intensiv benutzte Rasenfläche hat, besonders im Frühjahr, einen benutzungsspezifischen Regenerationsbedarf. Das wichtigste Regenerationsmittel ist der Pflanzennährstoff Stickstoff. Dieser ist in einem abgestimmten Verhältnis zu den anderen Hauptnährstoffen einzusetzen, sofern bei ihnen nicht eine ausreichende Versorgung im „Rasenboden“ vorliegt.

Stickstoff ist für Belastungsflächen allerdings auch ein problematischer Nährstoff. Einerseits stellt er den wichtigsten Nährstoff-Faktor für Bestockung und Regenerationswachstum dar, andererseits bewirken ein Überangebot und eine falsche zeitliche Anwendung von Stickstoff eine Verringerung der Belastbarkeit der Rasendecke und erhöhen ihre Anfälligkeit besonders für Winterkrankheiten.

Dieser Widerspruch hängt damit zusammen, dass Stickstoffdüngung rasch eine Änderung der stofflichen Zusammensetzung der Rasengräser verursacht, indem sie den Wassergehalt der Pflanzen erhöht und ihren Anteil an Festigungsgeweben sowie an Reservkohlenhydraten verringert. Das Blattlängenwachstum wird angeregt.

Darüber hinaus zwingt die mögliche Nitratbelastung von Böden und Gewässern zu einem restriktiven Einsatz von Düngestickstoff. Dies gilt generell, insbe-

sondere jedoch für die Vielzahl der Wasserschutzgebiete in der Bundesrepublik. Die jeweils geltenden Bestimmungen sind hier zusätzlich zu beachten.

Folglich kommt es im Rahmen der Düngung darauf an, den bedeutenden Wachstumsfaktor Stickstoff sinnvoll in Bezug auf Menge, Form, Verteilung und Verhältnis zu anderen Hauptnährstoffen einzusetzen. Hierzu werden zwei Grundsätze vorangestellt:

1. Mittel bis stark benutzte Rasensportflächen mit sandreichen, d. h. normgerechten und normnahen Rasentragschichten benötigen, je nach Bauweise und Benutzung, eine jährliche Menge an Reinstickstoff von 20 bis 25 g/m². Bei geringerer Benutzung verringert sich der Stickstoff-Düngebedarf um 5 bis 10 g/m².

Auch ältere Normplätze sowie herkömmliche Rasensportflächen auf humusreichen tiefgründigen Oberböden haben einen geringeren N-Düngebedarf. Auf Rasenflächen vollständig verbleibendes Schnittgut reduziert den N-Düngebedarf um etwa 5 bis 8 g/m² im Jahr.

2. Das Schwergewicht der zeitlichen Verteilung der Jahresmenge muss im Frühjahr liegen, um durch gezielte Nutzung der Bestockung die Narbenregeneration unter „gesunden“ Wachstumsbedingungen zu fördern. Überhöhte Stickstoffversorgung im Sommer vergrößert dagegen die Trockenheitsanfälligkeit; starke Wüchsigkeit sowie eine sattgrüne Farbe im Herbst lassen für den Winter eine geringere Belastbarkeit bei z. T. extremer Krankheitsanfälligkeit erwarten. Sportrasen muss folglich vorrangig „für die Füße“, weniger dagegen „für die Augen“ gepflegt werden.

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

2.2.1.1 Nährstoffe in Pflanzen und Boden

Die für Wachstum und Entwicklung wichtigen Hauptnährstoffe sind Stickstoff, Phosphor, Kali und Magnesium. Daneben gewinnen bei Intensivflächen zunehmend Spurenelemente wie Eisen, Kupfer, Mangan und Bor an Bedeutung, so dass besonders bei oberbodenlosen Rasentragschichten und bei einem nicht pflanzennutzbaren Baugrund von Zeit zu Zeit spurenelementhaltige Dünger verwendet werden sollten.

Der Gehalt des Rasenaufwuchses an Hauptnährstoffen beträgt, je nach Düngeraufwand und Wachstumssaison, etwa:

- 3 bis 5 % N (Stickstoff)
- 0,8 bis 1,2 % P_2O_5 (Phosphorsäure)
- 2 bis 4 % K_2O (Kali)
- 0,1 bis 0,2 % Mg (Magnesium).

Daraus ergibt sich ein nach vielen Untersuchungen relativ stabiles Nährstoffverhältnis von:

$$N : P_2O_5 : K_2O : Mg = 1 : 0,3 : 0,8 : 0,04$$

Dieses Nährstoffverhältnis liegt in etwa auch im Rasenfz sowie in den Wurzeln vor, hier lediglich bei niedrigeren Gehalten.

Wichtig im Rahmen der Düngung junger Plätze mit einem Alter von etwa bis zu 3 Jahren ist besonders das Verhältnis von N: K_2O . Im Gegensatz zu P_2O_5 enthalten eine Reihe von Mehrnährstoffdüngern für Rasen nämlich relativ wenig Kali.

Es kann aus oberbodenlosen bzw. oberbodenarmen Rasentragschichten auch nicht nachgeliefert bzw.

einem nährstoffhaltigen Baugrund nur begrenzt entnommen werden. Kali zählt aber zu den leicht beweglichen Nährstoffen. Es unterliegt in niederschlagsreichen Perioden, vor allem im Herbst und Winter, in besonderem Maße der Auswaschung und muss demzufolge vor allem in den ersten Jahren in ausreichender Menge zugeführt werden.

Mit zunehmendem Alter baut sich in der Rasentragschicht bei sachgerechter Düngung dagegen ein gewisses Nährstoffpotenzial auf, das zu ausgleichenden Wirkungen führt und den Düngebedarf, besonders an P_2O_5 , mindert. Ebenso werden mit der Zeit auch durch die Rasendecke selbst gebundene Nährstoffe auf dem Wege der Mineralisation freigesetzt (Fz, Wurzeln) sowie aus dem hochkonzentrierten, leicht zersetzbaren Rasenschnittgut zurückgewonnen, sofern dies bei trockener Witterung und sachgerechtem Schnitt auf der Sportfläche verbleibt.

Wie gering der Nährstoffgehalt einer Rasentragschicht bei ihrem Einbau, trotz normgerechter Nährstoffanreicherung ist und wie sich ein nachwirkendes Nährstoffpotenzial bei ausreichender Düngung aufbaut und welche Nährstoffvorräte vergleichsweise Oberböden besitzen, soll am Beispiel des Gehaltes an Stickstoff charakterisiert werden.

Eine oberbodenlose Rasentragschicht wies bei ihrem Einbau einen Gehalt an Ges.-N von 0,03 % auf. Nach dreijähriger Düngung mit einem Nährstoffträger, der zu etwa gleichen Teilen rasch- und langsamwirkende Stickstoff-Formen enthielt, wurden die Werte nach Tabelle 18 ermittelt.

n-Menge pro Jahr (g/m ²)	Gesamtstickstoffgehalt in der Rasentragschicht (%)
20	0,045
30	0,055
40	0,069

Tabelle 18: Nährstoffpotenzial nach dreijähriger Düngung

Demgegenüber liegt der Gesamtstickstoffgehalt:

- eines mäßig fruchtbaren Bodens (2 bis 3 % Humus)
bei 0,1 bis 0,2 %
- eines fruchtbaren Bodens (5 % Humus)
bei 0,2 bis 0,5 %.

Das bedeutet, dass ein durchlässig für Wasser und Luft hergestellter, in seinem Porengefüge leicht reparabler „Rasenboden“ trotz ausreichender Düngung noch nach Jahren relativ nährstoffarm, besonders an Stickstoff, ist.

Eine weitaus höhere Stickstoffanreicherung der Rasentragschicht bei ihrer Herstellung würde allerdings die Gefahr einer keimschädigenden Salzkonzentration sowie von beträchtlichen Nährstoffverlusten durch Auswaschung oder geringe Verwertung auslösen. Während der Gehalt an Gesamtstickstoff zwar einen Überblick über das Potenzial dieses Nährstoffes verschafft, nicht aber den kurzzeitig verfügbaren Anteil angibt, kann aus den Untersuchungsergebnissen für P_2O_5 , K_2O und Mg im Allgemeinen auf den pflanzenverfügbaren Gehalt geschlossen werden. Bodenuntersuchungen sollten, vor allem bei neu hergestellten Rasenplätzen mit sandreicher Tragschicht, im Abstand von 2 bis 3 Jahren erfolgen.

Allerdings stehen den Pflanzen bei bestimmten Baustoffen, analytisch als pflanzenverfügbar ermittelte Nährstoffe, real langfristig nicht zur Verfügung. Dies gilt z. B. für den hohen Kaligehalt von Lava, der bei der Bewertung von Bodenuntersuchungsergebnissen entsprechend berücksichtigt werden muss. Aufgrund der unterschiedlichen Resorptionskapazität verschiedener

Bodenarten muss dies auch bei der Bewertung von Rasentragschichtsubstraten hinsichtlich der Lehm-/Ton-Anteile (Oberbodenanteile) beachtet werden.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte sollte folgender Nährstoffgehalt in der Rasentragschicht angestrebt werden:

$P_2O_5 \geq 8$ bis 15 mg/100 g

$K_2O \geq 8$ bis 20 mg/100 g

Mg ≥ 5 bis 12 mg/100 g

Diese Werte gelten aufgrund des guten Aneignungsvermögens der Gräser für diese Nährstoffe sowie des begrenzten N-Düngeniveaus für alle Böden. Dabei sind die unteren Mindestwerte für normgerechte, sanddominante Rasentragschichten und die höheren Werte für Böden mit größeren Lehm- und Tonanteilen herkömmlicher Rasenplätze anzustreben.

Bodenreaktion

Auch bezüglich der Bodenreaktion sind Gräser sehr anpassungsfähig. Anzustreben ist zwar ein Reaktionbereich zwischen pH 5,5 und 7,0. Doch finden Sportrasengräser auch bei pH 5 bzw. 7,5 durchaus noch günstige Entwicklungsbedingungen, zumal diese Abweichungen des pH-Wertes gewöhnlich standort- bzw. regionaltypisch sind.

Eine Korrektur des pH-Wertes ist bei vorhandenen Flächen im Übrigen nur langfristig zu erreichen. Das gilt sowohl für die langsame Beweglichkeit von Kalk zur Anhebung des pH-Wertes als auch für dessen Senkung durch physiologisch saure Düngung, einschließlich Schwefelzufuhr. Andere realistische und umweltverträgliche Möglichkeiten bestehen nicht.

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

2.2.1.2 Nährstoffträger – Düngerarten

Zur Deckung des Nährstoffbedarfs der Rasendecke stehen eine Reihe verschiedenartiger Produkte zur Verfügung.

Sie lassen sich nach Zusammensetzung, Wirkungs- und Bindungsform der Nährstoffe sowie der physiologischen Reaktion untergliedern in:

- Ein-Nährstoffdünger, Mehr-Nährstoffdünger (Volldünger),
- Kurzzeitdünger, Langzeitdünger,
- Mineralische Dünger, Organische Dünger,
- Synthetisch-organische Dünger (Langzeit-Dünger), Natürlich-organische Dünger (Langzeit-Dünger),
- Mineralisch-synthetisch organische Dünger¹⁾ (Kombinationsdünger), Mineralisch-natürlich organische Dünger (Kombinationsdünger),
- Physiologisch sauer, neutral bzw. alkalisch reagierende Dünger.

Eine Einteilung und Charakterisierung der verschiedenen Produkte nach Düngerkategorien, nach Düngertypen entsprechend der Wirkungsdauer des Stickstoffs, nach Nährstoffzahl sowie in Spurennährstoffdünger ist dem „Beschreibenden Düngemittelverzeichnis für den Landschafts- und Sportplatzbau“ zu entnehmen (FLL 2009). Herausgeber: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung/Landschaftsbau (FLL), Colmantstr. 32, 53115 Bonn

Von zunehmender Bedeutung sind Kombinations- und Langzeitdünger, die insbesondere eine längere Stickstoffwirkung aufweisen. Sie reduzieren die Zahl der Streutermine und ermöglichen größere Einzelgaben, da sie selbst bei hohen Aufwandmengen an Nährstoffen wenig bis nicht ätzend wirken.

Allerdings ist die Wirkungsdauer der verschiedenen Handelsprodukte sehr unterschiedlich. Sie hängt ab von:

- der Bindungsform des Stickstoffes,
- der Korngröße und Kompaktierung,
- dem Anteil an langsamwirkenden Stickstoffverbindungen im Dünger – sowie
- bei Düngern mit Dosierhülle von der Hüllsubstanz.

Folglich ist bei der Anwendung der Kombinations- und Langzeitdünger, auch im Hinblick auf Nitratauswaschung, deren z. T. hoher Anteil an raschwirkenden N-Formen bzw. der abweichende Verwertungsgrad der Langzeitformen zu berücksichtigen.

Dünger mit höheren Anteilen an raschwirkenden N-Formen, z. B. von 50 bis 60 %, verdienen die irreführende Bezeichnung „Langzeitdünger“ nicht. Sie werden als Kombinationsdünger bezeichnet.¹⁾

Im Übrigen hängt die Nitratauswaschung nicht primär vom Düngertyp ab, sondern von der sachgerechten Anwendung. Diese betrifft in erster Linie die Gesamtmenge an Stickstoff pro Jahr, die N-Verteilung unter Berücksichtigung der N-Form sowie die Anwendungszeit. Bei Beachtung dieser Voraussetzungen ist auch die Anwendung raschwirkender N-Formen unproblematisch. Sie sind jahreszeitlich sogar unverzichtbar, z. B. zur Frühjahr-Startdüngung sowie ggf. zur Spätherbstdüngung.

Unabhängig von der Wirkungsform sind die Dünger so zu kombinieren, dass sich in der jahreszeitlichen Verteilung das erforderliche Nährstoffverhältnis ergibt.

2.2.1.3 Düngebedarf in Beziehung zu Aufbau, Alter, Standort und Benutzung

Es wurde bereits festgestellt, dass sich bei neu eingebauten Rasentragschichten mit der Zeit ein gewisses Nährstoffpotential einstellt, das ausgleichend nachwirkt und den Düngebedarf der Rasenfläche herabsetzt.

Insgesamt richtet sich die erforderliche Nährstoffgabe nach:

- der Bauweise (pflanzennutzbarer Baugrund),
- der Qualität des Baugrundbodens (Oberboden-Unterboden),
- Anteil und Qualität des Bodens in der Rasentragschicht (Nährstoffgehalt),
- Alter der Sportfläche und biologische Aktivität des Bodens (Nährstoffnachlieferung, Mineralisation von Rasensubstanz),
- dem Regenerationsbedarf (Abnutzung der Rasendecke und Schäden durch Krankheitsbefall),
- Standort und Jahreswitterung (Mineralisationsbedingungen, Auswaschung).

An diesen Grundlagen und Zusammenhängen muss sich die standortgemäße Ermittlung des N-Düngebedarfs nach Tabelle 19 sowie die Anwendung der folgenden Düngungsbeispiele orientieren.

Tabelle 19 geht hierbei von 5 Aufbaubeispielen und 3 Belastungsstufen aus, denen jeweils ein Regelbedarf zugeordnet wurde. Ferner wird eine Spielfeldbenutzung unterstellt, die etwa zur Hälfte aus Wettkämpfen (Längsachse) sowie aus Training, Schulsport und anderer Sportausübung besteht. Die jeweiligen Regelmenngen können nach den vorstehenden Hinweisen durch Zu- und Abschläge relativiert werden.

Bauweise Regelbedarf u. Einflussfaktor	Normgerechter Bodenaufbau			Oberbodenaufbau	
	Bodennahe Bauweise Hauptbodenart des Baugrundes		Dränschicht-Aufbau	Humusarme Sandböden	Tiefgründige Lehm Böden
	Sand/Kies (Oberboden)	Lehm/Ton (Oberboden)			
N-Regelbedarf (g/m²/Jahr) ¹⁾					
Belastung: gering	15	12	15	15	12
mittel	20	16	20	20	16
hoch	25	20	25	25	20
Winterbenutzung	+	+	+	+	+
Alter unter 3 Jahre	+	+	+	X	X
Alter über 5 Jahre	-	-	-	X	X
Baugrund aus Rohboden	+	+	0	X	X
Rasentragschicht ohne Oberboden	+	X	+	0	0
Tragschicht unter 8 cm	-	-	0	0	0
Trockenstandort	+	X	+	+	X
Intensive Bodenpflege	-	-	-	-	-
Optimiertes Düngesystem ²⁾	-	-	-	-	-
Schnittgut, überwiegend Verbleib	-	-	-	-	-

¹⁾ Besondere Situationen, wie Renovation, intensives Vertikutieren oder extremer Krankheitsbefall, erfordern eine einmalige Zusatzdüngung

²⁾ z. B. Dünger mit optimaler N-Verwertung, häufig geringe N-Gaben, Flüssigdüngung

X = Regelbedarf

+ = Erhöhung des Regelbedarfs

- = Reduzierung des Regelbedarfs

0 = nicht zutreffend

Tabelle 19: Ermittlung des N-Düngebedarfs von Sportplätzen

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

2.2.1.4 Düngungsbeispiele und Nährstoffverteilung

Der erforderliche Düngungsbedarf kann nur am jeweiligen Objekt sowie für einen überschaubaren Zeitraum ermittelt werden. Der saisonale Düngungsbedarf an dem entscheidenden Regenerations- und Wachstumsfaktor Stickstoff lässt sich dabei auch nur am Zustand der Rasendecke ablesen. Schematische Pläne, auch wenn sie auf der Grundlage allgemeiner Daten wie Nährstoffgehalt, Bauweise oder Benutzungsgrad aufgestellt werden, können nur zur Information dienen. Sie müssen den jeweiligen Bedingungen entsprechend abgewandelt werden, z. B. hinsichtlich Wachstumsbeginn, Trockenheits- oder Krankheitsschäden oder Schäden durch zonale Überbeanspruchung u. ä. Dies betrifft auch die im Folgenden aufgeführten Düngungsbeispiele, die sich auf mittel bis stark benutzte Flächen (20 bis 30 h/Woche (Wettkampf und Training)) beziehen.

Angesichts der Vielzahl an verschiedenen Nährstoffträgern können sich neutrale, d. h. vertreiberunabhängige Düngungsvorhaben nicht auf konkrete Produkte stützen. Die Beispiele zur Düngerverteilung nach Tabelle 17 und 18 basieren deshalb auf den Wirkungstypen Kurzzeitdünger, Kombinationsdünger und Langzeitdünger mit den entsprechenden FLL-Codes sowie auf 2 Sportplatzsituationen.

Die einzelnen FLL-Codes umfassen folgende Düngertypen und Wirkungsformen:

- A 1.1.1 Kurzzeitdünger (N)
- A 1.3 Kurzzeitdünger (NPK)
- A 2.3.1 Kombinationsdünger (NPK),
synthetisch-organische N-Formen
- A 2.3.3 Kombinationsdünger (NPK),
umhüllte N-Formen
- A 3.1.1 Langzeitdünger (N), synthetisch-organische
N-Formen
- A 3.1.3 Langzeitdünger (N), umhüllte N-Formen
- A 3.3.4 Langzeitdünger (NPK), umhüllte N-Formen

Im Beschreibenden Düngemittelverzeichnis für den Landschafts- und Sportplatzbau ist jedes Produkt nach seinen wichtigsten Merkmalen ganzseitig und in übersichtlicher tabellarischer Form charakterisiert.

Die zeitliche Verteilung der Dünger orientiert sich bei diesen Beispielen vornehmlich an den zentralen Bedarfsphasen eines Sportrasens:

- der Regenerationsphase im Frühjahr, je nach Lage und Jahreswitterung etwa von März bis Mitte Mai, in der die durch Spielbetrieb und ggf. Krankheiten eingetretenen Narbenschäden durch Förderung von Bestockung und Zuwachs ausgeglichen werden sollen
- der Vorbereitungsphase zur folgenden Spielsaison im Sommer, die Düngungen Anfang August (evtl. Ende Juli) notwendig macht
- Darüber hinaus sollte im Herbst stets sorgfältig geprüft werden, ob eine Stickstoff-Spätdüngung zusätzlich erforderlich ist. Die Winterpause von etwa Mitte Dezember bis Mitte Februar macht sie im Regelfall überflüssig. Nitratbelastung von Boden und Wasser wird dadurch eingeschränkt.

Bemerkungen

1. Es ist von Fall zu Fall zu prüfen, ob die in den angeführten Beispielen angegebenen Düngermengen zu allen Terminen bzw. in voller Höhe notwendig sind – oder ob besondere Bedingungen zusätzliche Nährstoffgaben erfordern. Der genaue Zeitpunkt der ersten Frühjahrsdüngung im März/April richtet sich nach Lage und Witterung (Temperatur). In der spielfreien Zeit im Sommer sollte kein Massenwuchs erzeugt werden, der die Narbe schwächt. Bei unabdingbarer Notwendigkeit einer Stickstoff-Spätherbstdüngung ist die von ihr ausgehende Gefahr der Förderung von Winterkrankheiten zu bedenken. So muss vor allem auf „wüchsigen“ Böden, in ausgeprägten Schneelagen

sowie bei geringer Winterbelastung das Bedürfnis einer Spätherbstdüngung besonders kontrolliert werden. Erscheint sie hingegen unabdingbar, empfiehlt sich für eine schnelle Wirkung eine Flüssigdüngung mit maximal 1,5 g N/m² mit einem Wirkungszeitraum von etwa 10 Tagen. Alternativ kann eine Trockendüngung mit Kombinationsdüngern bis maximal 3 g N/m² angesetzt werden.

2. Im Ablauf einer Düngungsperiode sollte das NPK-Verhältnis bei neu hergestellten Rasenflächen etwa 1:0,3 – 0,4:0,7-0,8 betragen, ältere Flächen entsprechend Tabelle 18 können etwa im Verhältnis 1:0,2:0,5 gedüngt werden, wenn nicht PK-Mangel oder -Überschuss vorliegt.

Die Verschiedenheit des NPK-Verhältnisses der Dünger macht bei einigen Düngebeispielen zusätzliche Gaben an K bzw. PK erforderlich. Dies gilt vor allem für die Düngung neu hergestellter Rasenflächen entsprechend Tabelle 17.

3. Alle Dünger sind bei halbierten Teilgaben gleichmäßig überkreuz auszubringen.
4. Im Rahmen der angegebenen Düngermengen ist die stärker belastete Mittelachse bei den Frühjahrsdüngungen im März/April sowie April/Mai zusätzlich mit Nährstoffen zu versehen. Dadurch soll das Ergrünen und die Regeneration der Rasendecke in diesem Bereich zusätzlich gefördert, in den Seitenbereichen dagegen unnötiger Schnittaufwuchs eingeschränkt werden. Befinden sich die Seitenbereiche in einem wenig gestörten Zustand, kann hier im März/April eine Düngung sogar ganz entfallen.

5. Wegen der zögernden Startwirkung reiner Ureaformdünger sowie von natürlich-organischen Produkten ohne raschwirkenden Zusatz in mineralischer Form oder als Harnstoff, sind deren Aufwandmengen vor allem bei der ersten Anwendung auf normgerechten Rasentragschichten ggf. zu erhöhen.

6. Bei rasch wirkenden Düngern (Beispiel 1), besonders bei reinen N-Düngern, muss deren mögliche Ätzwirkung bedacht werden. Vor allem bei Anwendung in der Vegetationsperiode ist ggf. ein „Einregnen“ nach der Düngergabe erforderlich.

7. Bei natürlich-organischen Düngern muss die Problematik ihrer Streufähigkeit beachtet werden, sofern sie nicht kompaktiert hergestellt worden sind. Die in der Regel geringe Nährstoffkonzentration dieser Dünger stellt darüber hinaus ein Masseproblem dar.

8. Ausgleichsdüngungen an K bzw. PK sollten im späten Frühjahr u./o. im Spätsommer erfolgen. Bei Herbsdüngung wird das leicht bewegliche Kali in erheblichem Maße ausgewaschen.

9. Ausgesprochene Langzeitdünger eignen sich wegen ihrer temperaturabhängigen N-Freisetzung nicht zur ersten Frühjahrsdüngung, ebenfalls nicht im Falle einer notwendigen Spätherbst-Düngung.

Die folgenden beiden Tabellen zeigen Beispiele für eine wirkungsbezogene Düngerverteilung.

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Düngetermin	Beispiel 1 Kurzzeitdünger		Beispiel 2 Kombinationsdünger		Beispiel 3.1 Langzeitdünger		Beispiel 3.2 Langzeitdünger	
	% N	Code	% N	Code	% N	Code	% N	Code
März	25	A 1.1.1	30	A 2.3.1 A 2.3.3	35	A 2.3.1 A 2.3.3	35	A 3.3.4
Ende April / Anfang Mai	20	A 1.3	20	A 2.3.1 A 2.3.3	-	-	-	-
Ende Mai / Anfang Juni	20	A 1.1.1	20	A 2.3.1 A 2.3.3	30	A 3.1.1 A 3.1.3	30	A 3.3.4
Ende Juli / Mitte August	20	A 1.1.1	30	A 2.3.1 A 2.3.3	35	A 3.1.1 A 3.1.3	30	A 3.3.4
Mitte September	15	A 1.3	-	-	-	-	-	-

Bemerkungen:

1. Beispiel 3.1 basiert überwiegend auf Langzeitdüngern
2. Code = Produktgruppen nach Beschreibendem Düngemittelverzeichnis für den Landschafts- und Sportplatzbau (FLL)

Tabelle 20: Basis 25 bis 28 g/m² N, z. B. für Aufbaubeispiele 1, 2 und 4

Düngetermin	Beispiel 1 Kurzzeitdünger		Beispiel 2 Kombinationsdünger		Beispiel 3.1 Langzeitdünger		Beispiel 3.2 Langzeitdünger	
	% N	Code	% N	Code	% N	Code	% N	Code
Mitte März / Anfang April	30	A 1.1.1	35	A 2.3.1 A 2.3.3	35	A 2.3.1 A 2.3.3	35	A 3.3.4
Ende April / Anfang Mai	25	A 1.3	30	A 2.3.1 A 2.3.3	30	A 3.1.1 A 3.1.3	30	A 3.3.4
Ende Juli / Mitte August	25	A 1.1.1	35	A 2.3.1 A 2.3.3	35	A 3.1.1 A 3.1.3	35	A 3.3.4
Mitte September	20	A 1.3	-	-	-	-	-	-

Tabelle 21: Basis 18 bis 20 g/m² N, z. B. für ältere Normplätze, insbesondere entsprechend Aufbaubeispiel 3, ferner für herkömmliche Aufbauten

2.2.2 Beregnung

2.2.2.1 Niederschlagsmengen und -verteilung

Nach Niederschlagsanfall im langjährigen Mittel pro Jahr werden die verschiedenen Standorte in Deutschland in 4 Gruppen zusammengefasst:

1. Sehr gering unter 500 mm
2. Gering 500 bis 700 mm
3. Mittel 700 bis 900 mm
4. Hoch über 900 mm

Von dieser natürlichen Grundversorgung leitet sich der regionale und objektspezifische Beregnungswasserbedarf ab.

Nur in wenigen Gebieten der Bundesrepublik fallen während der Vegetationsperiode ausreichend Niederschläge in gleichmäßiger Verteilung, die eine Beregnung von Rasenflächen überflüssig machen. Entsprechende Gebiete befinden sich im Voralpenraum und in höheren Lagen der Mittelgebirge.

In den meisten Bereichen der Bundesrepublik reichen die Niederschläge zwar im langjährigen Mittel für die Vegetationsperiode aus, sie fallen allerdings in sehr unterschiedlicher jährlicher und jahreszeitlicher Verteilung. Dies sind die Gebiete der Bundesrepublik mit durchschnittlichen Niederschlägen von etwa 400 bis 600 mm in der üblichen Beregnungsperiode von Mai bis September.

In anderen Gebieten decken die natürlichen Niederschläge nicht nur kaum mehr als 50 % des Wasserbedarfs einer Intensivrasendecke ab, sondern es treten von Zeit zu Zeit auch extreme Trockenjahre und selbst in sogenannten nassen Jahren wiederholt Trockenperioden von mehrwöchiger Dauer auf. Durch derartige Bedingungen ist z. B. das Rhein-Main-Gebiet geprägt.

Insgesamt bedeutet dies, dass in den meisten Bereichen der Bundesrepublik in der Regel in jedem Jahr die Notwendigkeit einer Beregnung von Rasenflächen besteht. Daran ändert die Bauweise allerdings einiges.

Alle Räume haben aber einen winterlichen Niederschlagsüberschuss, der vom Zeitpunkt der Wassersättigung des Aufbaues an nicht nur Vegetationswasserverlust mit sich bringt und gewisse Nährstoffverluste verursacht, sondern auch die Belastbarkeit der Sportfläche beeinträchtigt.

Auf der Grundlage der in den Abschnitten 2.2.2.1 und 2.2.2.2 gemachten Angaben lässt sich ein objektspezifischer Beregnungswasserbedarf für Rasensportplätze ermitteln (siehe Tabelle 22).

Tabelle 22 ist nach dem gleichen Prinzip wie Tabelle 19 aufgebaut. Sie bezieht sich also ebenfalls auf 5 Bauweisen sowie hier auf 3 Niederschlagsbereiche. Auch die in dieser Tabelle enthaltenen Vorgaben können darüber hinaus durch situationsbedingte Zu- und Abschläge relativiert werden (weitere Erläuterungen der Tabelle 22 siehe Teil G, Anhang, Kap. 2.2).

2.2.2.2 Beregnungswasserbedarf

Von den Faktoren des Klimas und der Witterung abgesehen, hängt der Beregnungswasserbedarf ab:

- von der Wasserspeicherfähigkeit des Spielfeldaufbaues (Bauweise, Zusammensetzung der Rasentragschicht, Wasserspeicherfähigkeit der Gerüstbaustoffe)
- von der Dauer der Wachstumsperiode
- vom bestands- und pflegespezifischen Wasserverbrauch der Rasendecke, insbesondere dem Zuwachs.

Angesichts der zunehmenden Verknappung und Verteuerung von Wasser kommt einer genügenden Wasserspeicherung bei der Herstellung sowie einer wassersparenden Pflege eine besondere Bedeutung zu. Dies gilt vor allem für restriktive Stickstoffdüngung, eine wassersparende Schnitthöhe sowie einer „Bodenpflege“, die Wasserretention fördert und den Wurzelraum vergrößert.

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Bezogen auf die Stoffproduktion einer Rasenfläche an Schnittgut ist mit einem Wasserverbrauch je kg Trockenmasse von 1.000 bis 2.000 Liter zu rechnen. Geht man von der Flächeneinheit aus, dann beträgt der durchschnittliche Wasserverbrauch von Sportrasen in Deutschland, berechnet für den Zeitraum von Anfang Mai bis Ende September, etwa 3 l/m²/Tag. Dabei sind vor allem die saisonalen Abweichungen groß, so dass in Perioden mit Tageshöchsttemperaturen von unter 15°C mit einem Wasserverbrauch der Rasendecke von weniger als 1 l/m²/Tag zu rechnen ist, während er in Hitzeperioden kurzfristig auf 6 bis 8 l/m²/Tag ansteigen kann.

2.2.2.3 Wasserbeschaffung und Wasserqualität

Für die Beregnung von Rasensportflächen kommen je nach örtlicher Situation verschiedene Versorgungsmöglichkeiten wie Oberflächengewässer, Grundwasser, öffentliches Versorgungsnetz sowie Abwasser und Wasserrückführung in Betracht. Diese sind in Teil G unter Ziffer 2.2 ausführlich beschrieben. Das Gleiche gilt für Fragen der Wasserqualität mit Angabe tolerierbarer Höchstwerte an anorganischen Inhaltsstoffen sowie ihrer stoffspezifischen Wirkungen auf Vegetation, Boden und Beregnungseinrichtungen. Hierauf wird an dieser Stelle ausdrücklich verwiesen, ebenso auf DIN 18035-2: 2003-07.

2.2.2.4 Wasserversorgung (Beregnung) und Rasenqualität

Die Wasserversorgung beeinflusst die Qualität der Rasendecke.

Eine Mindestversorgung ist notwendig zur Vegetationserhaltung, eine Überversorgung hinsichtlich Wassermenge und Häufigkeit der Beregnung schränkt die Belastbarkeit ein.

Im Einzelnen verursacht ein Überangebot an Wasser, ähnlich wie Stickstoff,

- eine Änderung der stofflichen Zusammensetzung der Narbe zugunsten eines höheren Wasserge-

haltes bei gleichzeitiger Verringerung des Anteils an „Festsubstanz“

- eine Beeinträchtigung der Wurzelmassebildung und des Wurzeltiefanges – sowie
- eine botanische Umstellung der Narbe zugunsten beregnungsbedürftiger, flachwurzelter, nicht ausreichend schurfester bis nicht strapazierfähiger Gräserarten wie *Poa annua* und *Poa trivialis*.

Besonders negativ wirkt sich ein häufiges Beregnen mit zu geringen Wassermengen aus.

2.2.2.5 Grundregeln der Beregnung

Die Beregnung sollte nicht voll aufbausättigend erfolgen. Das bedeutet, dass in Trockenperioden von längerer Dauer große Wassermengen von etwa 15 bis 25 l/m², entsprechend der Bauweise, in möglichst großen Zeitabständen zu verabfolgen sind. Je nach Temperatur sollten im Sommer Beregnungsintervalle von 5 bis 8 Tagen angestrebt werden.

Den Beregnungszeitpunkt kann man nach dem Feuchtezustand der Rasentragschicht (Austrocknungsgrad) oder nach dem Welkezustand der Rasendecke bestimmen. Während der Spielsaison erscheint eine Beregnung spätestens bei Welkebeginn* der Rasendecke geboten.

Wird auf welchem Rasen gespielt, dann ist danach mit ähnlichen Schadbildern mit absterbenden Pflanzenteilen wie bei Benutzung unter Kahlfröstdingungen über Winter zu rechnen. Ein Einlegen regelrechter Austrocknungsperioden in der spielfreien Zeit des Sommers wirkt dagegen insofern regulierend auf die Bestandsentwicklung ein, als die trockenheitsanfälligen „Ungräser“ *Poa annua* und *Poa trivialis* reduziert werden (Ausbrennen!), so dass sich die trockenheitsresistenten Sportplatzgräser *Poa pratensis* und *Lolium perenne* anschließend wieder stärker ausbreiten können.

* Welkebeginn = Kleinflächige Graufärbung des Rasens mit eingerollten Blättern

Bauweise Regelbedarf u. Einflussfaktor	Normgerechter Bodenaufbau		Oberbodenaufbau		
	Bodennahe Bauweise Haupt- bodenart des Baugrundes		Dränschicht- Aufbau	Humusarme Sandböden	Tiefgründige Lehmböden
	Sand/Kies (Oberboden)	Lehm/Ton (Oberboden)			
Beregnungswasserbedarf (l/m/Jahr)					
Trockene Lagen	200	150	250	250	150
Mittlere Lagen	100	75	150	150	75
Niederschlagsreiche Lagen	0	0	50	50	0
Baugrund aus Rohboden	+	+	X	0	0
Rasentragschicht ohne Oberboden	+	+	+	0	0
Tragschicht unter 8 cm	-	-	X	0	0
Intensive Narbenpflege und Benutzung	+	+	+	+	+
Intensive Narbenpflege ¹⁾	-	-	-	-	-
Extensive Narbenpflege ²⁾ und Benutzung	-	-	-	-	-

¹⁾ z. B. Lockern, Besanden

X = Regelbedarf

- = Reduzierung des Regelbedarfs

²⁾ insbesondere geringe Stickstoffmenge
und niedrige Schnittfrequenz

+ = Erhöhung des Regelbedarfs

0 = nicht zutreffend

Tabelle 22: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Sportplätzen

Über Beregnungswassermenge und Beregnungszeitpunkt hinaus ist die Gleichmäßigkeit der Beregnung von Bedeutung.

Sie ergibt sich aus der Windbewegung, dem Beregnungssystem und dessen Wartungszustand. Diesbezüglich wirkt die Beregnung über Nacht nicht nur wasser-

sparend, sondern sie ermöglicht gewöhnlich auch eine bessere Beregnungsgleichmäßigkeit. Von einer hinreichend dimensionierten Versenkregneranlage, die in Trockengebieten zur Grundausrüstung einer Rasenfläche gehören sollte, ist wiederum eine bessere Gleichmäßigkeit der Wasserverteilung zu erwarten als von den meist ungeeigneten Behelfseinrichtungen.

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

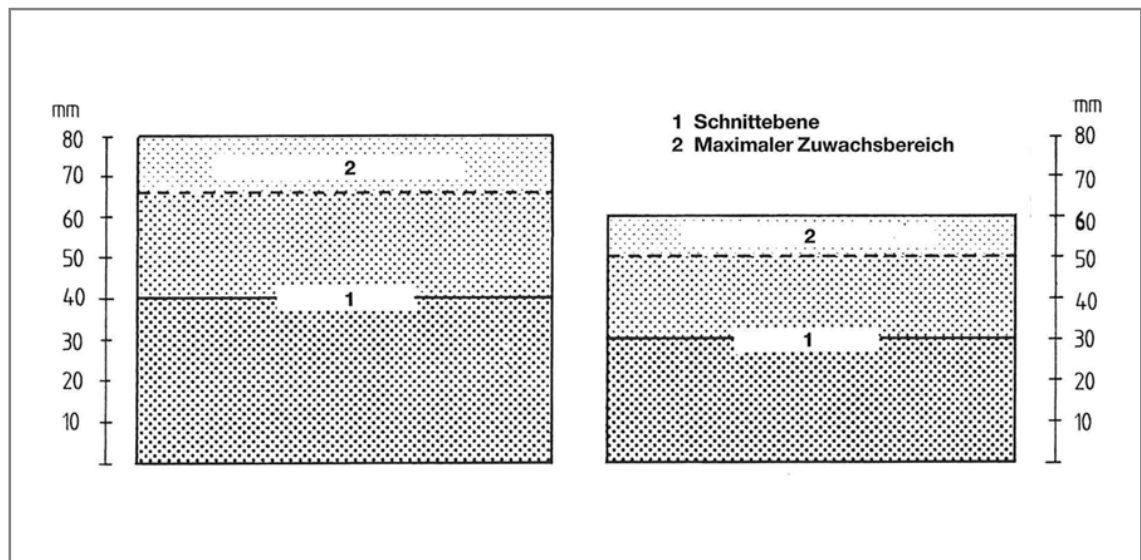


Abb. 37: Schnitthöhe, Zuwachs und maximaler Zuwachsbereich für Rasensportflächen

2.2.3 Schnitt

Schnittbedürfnis und Schnitzzahl ergeben sich aus den Zuwachsverhältnissen. Diese wiederum werden durch Temperatur sowie Nährstoff- und Wasserversorgung bestimmt.

Große Schnitthäufigkeit und tiefer Schnitt schränken die Konkurrenzfähigkeit der wertvollen Sportrasengräser *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras) und *Poa pratensis* (Wiesenrispe) ein und fördern die Einwanderung unerwünschter Fremdgräser. Schnitthäufigkeit und tiefer Schnitt beeinträchtigen die Wurzelmassebildung, erhöhen die Anfälligkeit gegenüber Trockenheit und Krankheiten und verringern insgesamt die Belastbarkeit der Rasendecke.

Dabei wirken Schnitthäufigkeit und Tiefschnitt sowohl direkt negativ für sich als auch in besonders starkem Maße, wenn überhöhte Stickstoff- und Wasserzufuhr ein intensives Rasenwachstum anregen und zu einer großen Schnitthäufigkeit zwingen.

2.2.3.1 Schnitthöhe

Die Schnitthöhe sollte bei Fußballplätzen möglichst 4 cm betragen, keineswegs jedoch unter 3 cm liegen. Ist eine geringere Schnitthöhe aus sportfunktionellen Gründen notwendig, dann sollten in der spielfreien Zeit extensive Pflegephasen bezüglich Schnitthöhe und Schnitthäufigkeit eingelegt werden. Dies gilt auch in Hitze- und Trockenperioden.

2.2.3.2 Schnittfolge

Die Schnittfolge ergibt sich aus dem Zuwachs über die Schnittebene (Schnitthöhe) hinaus.

Zur Erhaltung einer belastbaren und regenerationsfähigen Narbe soll der Rasenschnitt im Zuwachsbereich von etwa 60 bis 100 % (= 2 bis 4 cm) stattfinden. Dabei ist der Rasenschnitt in intensiven Wachstumsphasen eher bei 60 % Zuwachs, bei geringerem Wachstum eher bei 100 % Zuwachs durchzuführen (siehe Abb. 37).

Treten in der spielfreien Zeit des Sommers extreme Trockenperioden von längerer Dauer ein, dann sollte der Rasenschnitt, sofern keine genügende Beregnungsmöglichkeit besteht, sogar vorübergehend eingestellt werden.

Bei späterem Niederschlagseintritt muss der Wiederaufnahme einer regelmäßigen Schnittfolge dann jedoch zunächst ein Schnitt vorausgehen, der eine gleichmäßige Schnittebene schafft.

2.2.3.3 Schnittgut

Rasenschnittgut sollte bei begrenztem Zuwachs, bei trockener Witterung sowie bei feiner Zerkleinerung und schleierartiger Verteilung (Spindelmäher) auf der Fläche verbleiben. Fällt das Schnittgut dagegen bei starkem Zuwachs bzw. nasser Witterung schwaden- oder klumpenbildend an, dann muss es abgekehrt werden.

Das überwiegend aus Blattmasse bestehende Rasenschnittgut hat einen Wassergehalt von etwa 70 bis 80 %; die Trockensubstanz ist relativ reich an Stickstoff.

Das im Gegensatz zu Rasenfilz daraus resultierende enge C:N-Verhältnis bildet zusammen mit einem hohen Anteil an leicht zersetzbarer Zellulose innerhalb der Fraktion der Festigungsgewebe (Zellwandbestandteile) die Grundlage der guten Mineralisierbarkeit von Schnittgut. Diese günstigen Umsetzungsbedingungen des Rasenschnittgutes sollte man, soweit möglich, im Sinne eines Nährstoffrecyclings nutzen. Die Rückführung an Stickstoff beträgt, je nach Bauweise, Düngung und Benutzung bzw. Spielfeldbereich, 5 bis 10 g N/m² pro Jahr (siehe auch Abb. 38).



Abb. 38: Versuch zur Ermittlung der Düngewirkung von Rasenschnittgut (Stickstoffwirkung: Bildmitte)

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Auch wenn das Schnittgut im Regelfall auf der Sportfläche verbleiben kann, ist zu bestimmten Zeiten ein Abkehren erforderlich.

Dies ist z. B. im Frühjahr notwendig, um den durch Bespielen über Winter entstandenen Narbenabrieb zu beseitigen. Als „scharfes Ausbürsten“ dient diese Maßnahme gleichzeitig dazu, die Narbe aufzulockern und abgestorbene Pflanzenteile, vor allem soweit sie durch Krankheitsbefall bedingt sind, herauszuarbeiten.

Bewährt hat sich inzwischen das Striegeln der Rasenfläche mit anschließender Aufnahme des losen Materials.

Im Herbst ist wiederholtes Abkehren notwendig, wenn Laubfall von benachbarten Bepflanzungen oder angrenzendem Wald die Rasenfläche verunreinigt. Geschieht dies nicht, dann muss besonders in den betroffenen Teilbereichen mit Schäden bis zum Absterben der Narbe gerechnet werden.

2.2.4 Nachsaat und Ausbesserung

2.2.4.1 Nachsaat

Nachsaaten sind in den Fällern und in den Spielfeldbereichen notwendig, wo die verbliebenen Narbenreste trotz intensiver Regenerationsdüngung und ggf. Beregnung nicht ausreichen, um die Rasendecke allein durch Bestockung wieder zu schließen.

Diese Situation ergibt sich alljährlich im Torraum sowie bei starker Winterbelastung und/oder Krankheitsbefall großflächig in der gesamten Hauptspielfeldzone, wenn der Deckungsgrad der Rasennarbe Ende April noch unter 30 % liegt.

Der Nachsaaterfolg ist von folgenden Voraussetzungen abhängig:

- Saattermin
- Aussaatvorbereitung bzw. Saattechnik
- Nachsaatmischung

Der Saattermin wird durch das Ende der Spielzeit bestimmt. Er liegt folglich in der zweiten Maihälfte, spätestens Anfang Juni.

Um der Nachsaat ausreichend Entwicklungsmöglichkeiten zur Pflanzenstabilisierung einzuräumen, sollte sie unmittelbar nach dem letzten Spieltag erfolgen. Bei sorgfältiger Zeitplanung kann sie auch 2 oder 3 Tage vor der letzten Benutzung durchgeführt werden.

Dient die Sportfläche gleichzeitig dem Schulsport, dann ist dieser bis zur Stabilisierung der Nachsaat in die nicht nachgesäten Spielfeldbereiche zu verlegen.

Da saatbettähnliche Verhältnisse im Rahmen der Aussaatvorbereitung nicht geschaffen werden können, ist nach anderen Möglichkeiten zu suchen, die dem Saatgut einen Bodenkontakt zur Keimwasserversorgung sichern. Hier kommen als Maßnahmen z. B. intensives Schlitzeln oder Löchern vor der Nachsaat, die direkte Perforationssaat oder das Einarbeiten des Saatgutes in den abgespielten Bereichen mit Hilfe eines tiefer eingestellten Vertikutiergerätes in Betracht.

Darüber hinaus wäre es bei allen genannten Maßnahmen sinnvoll, das Saatgut im Anschluss an die Nachsaat mit 3 bis 5 l/m² Sand der Korngruppe 0/2 (grobsand- und feinkiesarm) zu überdecken. Diese Maßnahme begünstigt durch Verdunstungsschutz die Keimwasserversorgung.

Vor der Nachsaat sind Unebenheiten, z. B. im Tor, auszugleichen.

Die Nachsaatmischung muss sich im Wesentlichen auf rasch keimende Sportplatzgräser stützen, d. h. in erster Linie auf robuste Rasensorten von *Lolium perenne*. Diesbezüglich wird auf die Regenerationsmischung RSM 3.2 und die Sortenbewertung in „Rasen-RSM“, jährlich herausgegeben von der FLL, verwiesen.

In vereinfachter Form wird folgende Zusammensetzung empfohlen:

80 % *Lolium perenne* (2 bis 3 gut geeignete Sorten)

20 % *Poa pratensis* (1 bis 2 gut geeignete Sorten)

Die Regel-Nachsaatmenge beträgt 25 g/m².

Nach der Aussaat muss die Nachsaatfläche in Trockenperioden feuchtgehalten und mit einer Startdüngergabe, z. B. von 6 g N/m² eines Kombinationsdüngers, versehen werden.

2.2.4.2 Ausbesserung

Bei einer sachgerecht durchgeführten Nachsaat sind Ausbesserungen mit Hilfe von Rasensoden gewöhnlich nicht erforderlich. Sie kommen auch nur kleinflächig in Betracht, z. B. im Torraum und im Mittelkreis.

Der Anzuchtboden der Rasensoden muss wasserdurchlässig und scherfest sein. Sie können auf besonderen Anzuchtflächen herangezogen oder bei normgerechten Rasentragschichten aus Seitenbereichen gewonnen werden. Im letzten Fall sind die Schälstellen anschließend mit Tragschichtmaterial aufzufüllen und neu einzusäen.

Soll die Ausbesserungsfläche kurzfristig wieder benutzt werden, dann ist eine Schäldicke von etwa 40 mm zu wählen. Derartige Rasensoden haben ein ausreichendes Eigengewicht, das bereits etwa eine Woche nach der Ausbesserung eine Wiederbenutzung erlaubt.

Sind längere Ruhezeiten möglich, dann soll die Schäldicke maximal 20 mm betragen.

Probleme bereitet bei der Ausbesserung mit Rasensoden stets die Lockerung der Verlegefläche, die möglichst ohne Fräsen durchzuführen ist. Eine Lockerung der Verlegefläche stellt jedoch die Voraussetzung für eine intensive Wurzelverzahnung von Rasensoden und dem darunter liegenden Boden dar.

2.2.4.3 Arbeitsablauf bei Ausbesserung mit Rasensoden

- Ebenflächiges Beseitigen der Restrasendecke in der Dicke der zur Verwendung vorgesehenen Rasensoden
- Nährstoffbevorratung der Verlegefläche, z. B. mit 6 bis 8 g/m² eines Volldüngers mit Langzeitwirkung entsprechend FLL-Code 2.3
- Lockern der Verlegefläche in 80 bis 100 mm Tiefe durch intensives Schlitzten, Löchern o. ä. Arbeitsgänge
- Einebnen sowie Wässern der Verlegefläche bei Trockenheit
- Verlegen und Anwalzen des Rollrasens
- Wässern und Feuchthalten der Verlegefläche bis zur festen Verwurzelung.

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

2.3 ERHALTUNG UND WIEDERHERSTELLUNG VON WASSER DURCHLÄSSIGKEIT UND EBENHEIT

Bei jeder Witterung benutzte Rasenflächen sind Verdichtungsflächen besonderer Art.

Wird diesen Verdichtungseinwirkungen durch eine entsprechende Spielfeldpflege systematisch entgegengewirkt, dann ist die Lebensdauer einer Rasenfläche praktisch unbegrenzt. Dabei hat eine lockernde Bodenpflege sowohl einen günstigen Einfluss auf die Erhaltung der Wasserdurchlässigkeit als auch auf einen möglichst ungestörten Luftaustausch, der die Voraussetzung für Nährstoffumsatz sowie Wurzelregeneration der Rasendecke darstellt (siehe Kap. 2.3.2).

Die Verdichtung durch Spielbetrieb erstreckt sich einerseits auf die Rasendecke, die im intakten Zustand gewisse Verdichtungswirkungen abpuffern vermag. Sie wird aber selbst, vor allem im verfilzten Zustand, durch intensive Belastung über Winter nahezu bis zur Undurchlässigkeit für Wasser und Luft komprimiert. Andererseits wird von den Wirkungen des Spielbetriebs mit fortschreitender Narbenabnutzung sehr bald auch die Rasentragschicht betroffen, wobei sich eine anfängliche Oberflächenverdichtung, je nach Benutzungsintensität, mehr oder weniger rasch auf den oberflächennahen Bereich und mit der Zeit weiter auf tiefere Schichten der Tragschicht überträgt.

Die Notwendigkeit einer lockernden Bodenpflege von Rasenflächen ergibt sich aus dem Tatbestand, dass z. B. ein Fußballspieler eine punktuelle Druckbelastung von

0,5 bis 0,8 MPa im Stand

1 bis 2 MPa im Schritt und

3 bis 5 MPa im Lauf sowie beim Aufprall ausübt.

2.3.1 Verringerung von Rasenfilz

2.3.1.1 Ursachen der Rasenverfilzung

Unter Rasenfilz versteht man die in der Regel braun-gefärbte rasenbürtige organische Substanz, die sich

über der Rasentragschicht ansammelt und bis zu den grünen Blattansätzen reicht. Diese Schicht kann bei Frühljahrsaussaat bereits in der ersten Vegetationsperiode eine Dicke von 5 bis 6 mm erreichen und innerhalb von 2 Vegetationsperioden auf etwa 10 mm anwachsen. Das entspricht einer Stoffproduktion von 1 bis 2 kg Trockenmasse je m².

Für den Vorgang der Rasenfilzbildung ist ein Filzaufbau in den ersten zwei bis drei Jahren nach der Neuansaat charakteristisch. Danach setzt, bei stagnierendem Aufbau, der Filzabbau ein. Ältere Flächen unterliegen kaum noch der Verfilzung.

Auf die Rasenfilzbildung wirken insbesondere folgende Faktoren ein:

- Narbendichte der Gräserarten und -sorten
- Stickstoffdüngung
- Trockenheit
- geringe biologische Aktivität
- niedriger pH-Wert

Da durchlässige, sandreiche Rasentragschichten rasch austrocknen und zunächst eine geringe biologische Aktivität besitzen, stellt die Rasenverfilzung im Zusammenhang mit der notwendigerweise relativ hohen Stickstoffdüngung in den ersten Jahren nach der Herstellung ein besonderes Problem dar. Es besteht zum einen darin, dass eine lockere Filzschicht von 10 bis 20 mm Dicke etwa 10 bis 20 l Wasser je m² zurückhält, das in Trockenperioden des Sommers ungenutzt verdunstet. Zum anderen beeinträchtigt eine verdichtete, pappeartige Filzschicht die Wasser- und Luftdurchlässigkeit, sie bindet Nährstoffe und behindert das Tiefenwachstum der Graswurzeln im Extrem so weit, dass sie praktisch nicht mehr in die Rasentragschicht eindringen, sondern sich im Wesentlichen nur noch in diesem „Nährboden“ entwickeln (siehe Abb. 39).



Abb. 39: Starke Rasenfzlbildung von 20 bis 25 mm Dicke auf einer Rasentragschicht; wenig benutzte und wenig bis nicht vertikutierte Sportfläche

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Durch zunehmenden Narbenverschleiß bei Spielbetrieb über Winter entsteht eine schmierig-rutschige, „seifige“ Sportfeldoberfläche, die die sportfunktionellen Eigenschaften erheblich herabsetzt.

2.3.1.2 Vorbeugende Maßnahmen

Eine Möglichkeit, um einer starken Rasenverfilzung vorzubeugen, besteht in der rechtzeitigen ganzflächigen Benutzung der Fläche ab Narbenschluss bei zunehmender Benutzungsintensität. Das setzt allerdings voraus, dass die Rasentragschicht stabil und scherfest hergestellt wurde.

Dies bedeutet, dass eine gut entwickelte, dichte Sportfeldnarbe bei Frühljahrsaussaat bereits etwa 10 bis 12 Wochen nach der Ansaat mit Turn- und Noppenschuhen benutzt werden kann. Wettkampfspiele mit Stollenschuhen sind je nach Saattermin etwa 4 bis 10 Monate nach der Ansaat möglich.

Nicht nur der besseren Auslastung der Sportfläche, sondern auch der Einschränkung der Rasenverfilzung, dient darüber hinaus die gesonderte Benutzung der normalerweise extrem unterbelasteten Seitenbereiche eines Spielfeldes mit Hilfe mobiler Tore.

2.3.1.3 Striegeln, Vertikutieren

Reichen die Möglichkeiten der Benutzung nicht aus, um die Rasenverfilzung in Grenzen zu halten, dann sind pflegetechnische Maßnahmen notwendig. Eine einfach durchzuführende Maßnahme zur Begrenzung der Verfilzung ist das Striegeln. Mit einem Rasenstriegel wird die Grasnarbe geöffnet, Schnittgutreste und abgestorbene Pflanzenteile werden gelockert und herausgekratzt und können z. B. abgebürstet oder bei einem anschließenden Mähgang mit aufgenommen werden. In der Grasnarbe wird dadurch außerdem die Durchlüftung verbessert und die Bestockung der Gräser angeregt. Die wirksamste Maßnahme ist jedoch das Vertikutieren).

Bei diesem Vorgang wird die verfilzte Rasennarbe mit rotierenden Messern im Abstand von 2 bis 3 cm durchschnitten.

Um genügend Filz herauszuarbeiten, sollen die Vertikutiermesser 1 bis 2 mm tief in die Rasentragschicht eindringen. Der Rasen muss kurz vor dem Vertikutieren gemäht werden, wobei das Schnittgut in diesem Fall abzukehren ist. Auch das anfallende Vertikutiergut ist von der Sportfläche zu entfernen.

Mit dem Vertikutieren von Neuanlagen soll spätestens begonnen werden, sobald die braune Filzschicht eine Dicke von 5 mm erreicht.

Der günstigste Zeitpunkt zum Vertikutieren von bespielten Neuanlagen liegt im Frühjahr, etwa zu Beginn des intensiven Wachstums im April. Beim Vertikutieren muss die Narbe vollständig abgetrocknet sein. Im Anschluss an das Vertikutieren ist eine Regenerationsdüngung der Hauptspielzone durchzuführen, sofern sie sich nicht mit der üblichen Frühljahrsdüngung verbinden lässt.

2.3.1.4 Perforation

Eine gewisse Verringerung der Rasenverfilzung lässt sich auch durch den Einsatz von Perforatoren erreichen. Mit ihnen können vor allem stark verfilzte Narben ohne Schädigung fast die ganze Vegetationsperiode hindurch bearbeitet werden. Die entstehenden Perforationslöcher von etwa 8 mm bis 20 mm Durchmesser bilden „Luft- und Sickerschächte“ zwischen Spielfeldoberfläche und Rasentragschicht. Die wirkungsvolle Perforation einer stark verfilzten Narbe setzt allerdings voraus, dass wenigstens 5 % der Fläche auf diese Weise bearbeitet wird. Dazu sind etwa 185 (20mm) bis 1000 (8mm) Einstiche erforderlich. Die Einstiche sollen 3 bis 5 cm tief in die Rasentragschicht eindringen, um gleichzeitig geeignetes Tragschichtmaterial als Besandungersatz zum Verschleppen auf die Oberfläche zu bringen. Die auf der Oberfläche verbleibenden Filzpfropfen sind in der Regel abzukehren.

2.3.1.5 Schlitzen

Durch Bearbeiten mit keilförmigen oder dolchartigen Werkzeugen, die 5 bis 10 cm tief in die Rasentragschicht eindringen, wird die Rasenfilzmasse zwar nicht



Abb. 40: Striegeln einer Rasensportfläche im zeitigen Frühjahr



Abb. 41: Arbeitswerkzeuge eines Rasenstriegels zur vielfältigen Anwendung; hier mit Nachsaatvorrichtung

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN



Abb. 42: Schlitzgerät mit schmalen, kurzen Messern zum Durchschneiden der Rasennarbe und Belüftung

unmittelbar verringert, wohl aber die Umsetzbarkeit dieser ligninreichen, schwer zersetzbaren Substanz gefördert. Dazu muss eine verfilzte Narbe allerdings intensiv und wiederholt durchgeschnitten bzw. aufgerissen werden.

2.3.1.6 Besanden

Da Rasenfilz eine mit Hilfe von Düngung und Beregnung teuer produzierte, nährstoffhaltige organische Masse darstellt, sollte diese gezielt biologisch genutzt werden.

Versuche haben ergeben, dass rechtzeitig und regelmäßig durchgeführte Besandungen die Umsetzung des Rasenfilzes fördern und die Belastbarkeit der Narbe erhöhen. Dabei muss eine fein-/mittelsandreiche Sandkörnung gleichmäßig verteilt in den Rasenfilz einrieseln und ihn leicht abdecken.

Deshalb sollten z. B. verfilzte Frühjahrsansaat bereits im ersten Spätsommer besandet werden und in den folgenden 2 Jahren jeweils im Frühjahr sowie im frühen Herbst je eine Sandgabe von 2 bis 3 l/m² erhalten. Dies gilt auch für Besandungen als begleitende Maßnahme zum Vertikutieren, Löchern und Schlitzen.

Unter der mikroklimatisch günstig wirkenden Sandschicht gehen die Zersetzungsvorgänge rascher vonstatten, vor allem, wenn der Rasenfilz gleichzeitig durch eine lockernde Bearbeitung der Rasentragschicht durchstoßen oder zerschnitten bzw. aufgerissen wird.

Unter einer Sanddecke wirkt ein sich zersetzender Rasenfilz, der von den Gräserwurzeln durchdrungen wird, wasserspeichernd. Die Sanddecke selbst verbessert die Oberflächeneigenschaften. Schmierigkeit und Rutschigkeit werden eingeschränkt.

2.3.2 Beseitigung von Verdichtungen der Rasentragschicht

Eine aus üblichen Baustoffen wie Sand, Lava, Boden, Kompost und Torf oder anderen Zuschlagstoffen normgerecht zusammengesetzte Rasentragschicht soll im benutzten Zustand zur Sicherung von Wasserdurchlässigkeit, Luftaustausch und Wurzelregeneration

- eine Trockendichte von etwa 1,4 bis 1,6 g/cm³ bzw. t/m³
- ein Gesamtporenvolumen von etwa 40 bis 50 Vol.-%
- einen Anteil an dränenden Poren > 50 µm von mindestens über 15 Vol.-% sowie
- einen Anteil an wasserspeichernden Poren < 50 µm bis > 0,2 µm von mindestens 20 Vol.-%.

aufweisen. Diese Werte werden allerdings oft schon durch eine starke Einbauverdichtung erheblich verändert, so dass z. B. Einbaudichten von 1,6 bis 1,8 g/cm³ wiederholt festzustellen sind. Dagegen soll der Einbau von normgerechten Rasentragschichten aus bodenphysikalischer und biologischer Sicht bei einer Trockendichte von etwa 1,4 bis 1,5 g/cm³ erfolgen.

Die durch den Spielbetrieb bedingte Nachverdichtung der Rasentragschicht

- führt zu einer Oberflächenverdichtung bzw. Oberflächenversiegelung durch Feinteile
- setzt sich, sofern keine entgegenwirkenden Lockerungsmaßnahmen durchgeführt werden, auf den oberflächennahen Bereich der Rasentragschicht fort – und
- erstreckt sich im Laufe von Jahren in der Regel auf die gesamte Hauptwurzelzone.

Verdichtungen sind bei Einstichen fühlbar, bei Aufgrabungen z. B. durch plattige Aufbrüche und Verfärbungen sichtbar sowie durch Bestimmung des Eindringwiderstandes, der Wasserinfiltration oder der Dichte, des Gesamtporenvolumens und der Porenraumgliederung messbar.

Wie rasch die Wasserdurchlässigkeit bei intensiver Benutzung zurückgeht, ist aus den in Tabelle 20 aufgeführten Infiltrationswerten ablesbar. Die Messungen wurden in der Sportanlage „Am Bachgraben“ in Basel gewonnen.

Die dortigen Rasenflächen sind im Jahre 1978 hergestellt und im Herbst desselben Jahres eingesät worden. Eine intensive Benutzung mit 500 bis 700 Benutzungsstunden pro Jahr, allerdings bei 2 bis 3 Monaten Winterpause, setzte erst im April 1980 ein.

Spielfeld	Beobachtungszeitraum		Seitenfeld	Strafraum
1	Herbst	1980	9	12
	Herbst	1981	28	52
2	Herbst	1980	3	6
	Herbst	1981	58	114
3	Herbst	1980	4	10
	Herbst	1981	11	42

Tabelle 23: Infiltrationszeit für 10 mm Wasser (in Minuten MK 2)

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Die Differenz zwischen dem trotz Querbeseiung weniger benutzten Seitenfeld und dem stark abgesehenen Strafraum (Narbendichte 20 bis 30 %) ist eindeutig. Der Effekt der Nachverdichtung im Strafraum geht aus den längeren Infiltrationszeiten hervor.

Die rasche und starke Bodenverdichtung bei Spielfeld 2 beruht auf einem überhöhten Anteil an stark bindigem Boden in Verbindung mit einem zu grobkörnigen Lavasand in der Rasentragschicht.

Im Allgemeinen bestätigt sich erwartungsgemäß, dass die Tragschichtdichte im Mittelfeld größer als im Seitenfeld und in der Oberzone von 0 bis 5 cm größer als in der Zone von 5 bis 10 cm ist.

Diesen Ergebnissen entspricht in entgegengesetzter Weise das Gesamtporenvolumen, das in den stärker bespielten Zonen und Bereichen geringere Werte ergab.

Zur Beseitigung von Tragschichtverdichtungen sind lockernde Maßnahmen erforderlich. Dafür reichen die üblichen Arbeitsgänge des Aerifizierens vor allem dann nicht aus, wenn dabei lediglich wenige Einstiche ohne Aufbrüche entstehen. Eine Lockerung bedingt intensive Bruchwirkungen, die nur unter der Voraussetzung eines ausreichend trockenen Rasenbodens durch verdrängend, anhebend und/oder vibrierend arbeitende Geräte entstehen.

Dabei muss vor allem die Oberflächenbearbeitung ausreichend intensiv sein, um den über die Verdichtung hinaus durch Bewurzelung verursachten festen Zusammenhalt der Rasentragschicht zu brechen.



Abb. 43: Löchern (oder Tiefenlockerung) mit dem Vertidrän (Löchern ggf. bei Rasentragschichten und Sandböden mit Hohlspoons; Tiefenlockerung mit Vollspoons)



Abb. 44: Einstiche vom Vertidrän sowie vorgeschaltete Besandung

2.3.2.1 Löchern

Durch Löchern werden lockernde Wirkungen nur erreicht, wenn im Rahmen einer Maßnahme eine ausreichende Lochzahl ($200/\text{m}^2$) von genügender Größe hergestellt wird und bei den einzelnen Arbeitsvorgängen gleichzeitig Reiß- und Bruchstellen entstehen. Bei Geräten mit 50 Einstichen je m^2 wären also jeweils 4 Arbeitsgänge in wechselnden Richtungen erforderlich.

Da sich diese Maßnahme in diesem Zusammenhang auf die Bearbeitung verdichteter Normtragschichten erstreckt, kann der anfallende Aushub, sofern er mit Hohlstacheln herausgearbeitet wird, durch Abschleppen auf der Sportfläche verteilt werden.

2.3.2.2 Schlitzen

Effektiver als die Maßnahme des L cherns ist bei entsprechend trockener Witterung für den oberflächen-nahen Bereich die Lockerung durch Einstiche mit verdrängend arbeitenden Schlitzwerkzeugen, z. B. dem Intrasolger t. Der Lockerungsgrad hängt dabei außer vom Feuchtezustand, der Dichte der Narbe und der Bewurzelungsintensit t vom Abstand der Schlitzmesser, ihrer Dicke sowie der Zahl der Arbeitsgänge ab. Die Schlitzmesser sollten etwa eine Dicke von 10 mm besitzen und möglichst nicht im größeren Abstand als 100 mm angeordnet sein.

Die erforderliche Lockerungsleistung ist mit einer platz- und gerätespezifischen Zahl an Arbeitsgängen

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

mit 50 bis 100 Einstichen pro m² zu erbringen, wobei das stärker belastete Mittelfeld intensiver zu bearbeiten ist. Die Schlitzlänge beträgt im oberflächennahen Bereich bis zu 150 mm.

Auswürfe treten beim Schlitzzen nicht auf. Von Fall zu Fall ist dagegen zu prüfen, ob bei Tragschichtaufrissen und –aufbrüchen ein egalisierendes Abschleppen zu erfolgen hat.

Eine andere Form des Schlitzens ist die Bearbeitung mit dem Terramat. Dabei werden mit 6 mm breiten Meißeln fortlaufende Schlitzte in Kombination mit vorlaufenden Sechsscheiben gezogen. Die mit Endflügeln ausgestatteten Bodenmeißel üben gleichzeitig Lockerungswirkungen aus. Der Abstand der Arbeitswerkzeuge beträgt 250 mm. Da eine Arbeitstiefe bis 250 mm erreicht werden kann, ist mit dem Terramat auch eine Tiefenlockerung möglich.

2.3.2.3 Tiefenlockerung

Eine Tiefenlockerung ist z. B. vorzunehmen,

- a. wenn die Rasentragschicht in ihrer gesamten Dicke, vor allem einbaubedingt, zu stark verdichtet ist,
- b. wenn Rasentragschicht und Dränschicht bzw. durchlässiger oder verbesserter Baugrund als völlig getrennte, wurzelabweisende Schichten ohne verzahnten Übergang vorliegen,
- c. wenn ein an sich durchlässiger oder teildurchlässiger Baugrund verdichtungsbedingte Durchlässigkeitsmängel aufweist.

Vor allem bei b) und c) kommt beim derzeitigen Stand der Technik eine Tiefenlockerung mit Voll- oder Hohlspoons in Betracht. Dabei sind wenigstens 100 Einstiche je m² anzustreben.

Die Arbeitstiefe richtet sich nach der Verdichtungssituation. Verdichtungshorizonte müssen durch eine entsprechende Arbeitstiefe und Winkeleinstellung der Spoons gebrochen werden.

2.3.2.4 Winterbearbeitung

Besonders bei stark beanspruchten Plätzen sollte die Winterspielpause zu einer narbenschonenden Pflegelockerung genutzt werden. Sie sollte möglichst zu Beginn der spielfreien Zeit erfolgen. Sie darf, um Narbenschäden zu vermeiden, jedoch nicht später als vier Wochen vor Beginn der neuen Spielzeit durchgeführt werden. Ziel der Maßnahme ist die Förderung von Gasaustausch und Frosteinwirkung.

Geeignete Geräte sind beispielsweise Vertidrän und Terraspikes, der Terramat oder das Intrasolgerät in Pflegeausstattung (Messerbreite etwa 10 mm).

Bei der Durchführung der Maßnahme muss die Rasentragschicht genügend tragfähig sein. Es dürfen keine bleibenden Schlepperspuren entstehen.

2.3.3. Besanden

Regelmäßiges Besanden dient der Umsetzung von Rasenfilz.

Darüber hinaus sind besonders bei älteren Flächen Besandungen notwendig, um die Rasentragschicht, vor allem an der Oberfläche und im oberflächennahen Bereich, in Korngrößenverteilung und Gehalt an organischer Substanz funktionsfähig zu erhalten. Denn mit der Zeit stellt sich praktisch bei allen Plätzen einerseits eine für Umsetzung und Durchlüftung wünschenswerte Regenwurmmaktivität ein, die allerdings mit der Ablagerung von Feinteilen aus tieferen Schichten an der Oberfläche verbunden ist. Andererseits führt der auch mikrobiologisch bedingte Filzabbau zu einer Konzentration von mehr oder weniger fein strukturierter organischer Substanz an der Oberfläche, oder, durch Stolleneindrücke verursacht, in der Oberzone der Rasentragschicht. Beide Vorgänge schränken die Wasserdurchlässigkeit ein, erhöhen die Wasserrückhaltung an der Oberfläche und führen im Extrem entweder zu Oberflächenverkrustung oder zu „Schwammigkeit“. Derartigen negativen Wirkungen



Abb. 45: Besandung einer Rasensportfläche vor dem Löffern

ist durch rechtzeitiges Besanden zu begegnen, wenn nicht regelmäßiges Löffern und Verteilen des herausgearbeiteten, feinteil- und humusarmen Materials der Rasentragschicht die gleiche Wirkung erbringt.

2.3.3.1 Sandmenge und Besandungshäufigkeit

Sandmenge und Besandungshäufigkeit richten sich nach dem Grad der Veränderung der Rasentragschicht.

In der Regel dürfte ein einmaliges Besanden mit etwa 2 bis 3 l Sand je m² im Frühjahr ausreichen.

Diese Frühjahrsbesandung kann ggf. im Anschluss an eine Nachsaat stattfinden.

Wenn bei hoher Regenwurmakktivität aber eine stärkere Ablagerung an feinteil- und humusreichem Material auf der Oberfläche der Rasentragschicht entsteht, wird eine zweite Besandung mit der gleichen Sandmenge im Spätsommer bzw. Frühherbst erforderlich sein.

Der Auswurf von Regenwürmern stellt bei einem bindigen Baugrund stets ein Gemisch aus Baugrundboden und Rasentragschicht, angereichert durch rasenbürtige organische Substanz, dar. Bei normgerechten Sportfeldaufbauten setzt sich die Regenwurmlösung folglich nie vollständig aus Lehm oder Sand zusammen.

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN



Abb. 46: Hoher Deckungsgrad der Rasennarbe unter Stollenbewalzung nach mehrjährigen Besandungen – rechts, links Kontrolle ohne Besandung

2.3.3.2 Sandqualität

Zur Besandung geeignete Sande müssen verschleiß- und verwitterungsbeständig sein. Folglich kommen vorrangig Quarzsande bzw. Sande mit einem geringen löslichen Kalkanteil in Betracht.

Um den erforderlichen „Vermagerungseffekt“ zu bewirken, müssen Sande darüber hinaus weitestgehend schlämmkornfrei sein; es sind also vornehmlich gewaschene Sande zu verwenden.

Die Sandkörnung muss ein Einrieseln in die Narbe, eine genügende Texturveränderung und eine ausreichende Scherfestigkeit garantieren.

Bei regelmäßigen Besandungen können zur Sicherung der Scherfestigkeit auch eine feinere (0/1-feinsandreich) und eine gröbere (0/2-feinsandarm) Körnung

im Wechsel angewendet werden. Dies gilt auch für die Verwendung von Lava, wo aus Gründen der Verletzungsgefahr auf einen besonders geringen Anteil an Kieskorn ($> 2 \text{ mm}$) zu achten ist.

2.3.4 Ausgleichen von Unebenheiten

Unebenheiten müssen ausgeglichen werden wenn muldenförmige Vertiefungen auftreten, in denen Oberflächenwasser zusammenfließt, das zonale Vernässungen hervorruft, oder wenn die Rasennarbe durchgespielt wird und durch Schubwirkungen eine „raue“ Oberfläche entsteht.

Damit der Umfang an unebenen Flächenanteilen gering bleibt, sollte deren Ausgleich zur Regelpflege gehören.

2.3.4.1 Ausgleichen von Unebenheiten durch Auffüllung

Muldenförmige Unebenheiten werden bei trockener Witterung ausgeglichen.

Damit die Rasennarbe, unterstützt durch eine Regenerationsdüngung in den Ausgleichsbereichen, rasch wieder durchwachsen kann, darf die Dicke einer einzelnen Schicht maximal nur 2 cm betragen.

Zum Ausgleich muldenförmiger Unebenheiten verwendet man entweder ein an Zuschlagsstoffen freies Rasentragschichtgemisch oder eine gut abgestufte, feinkiesarme Sandkörnung der Korngruppe 0/2. Stehen gut abgestufte, vor allem fein- und mittelsandreiche Sande nicht zur Verfügung, dann bietet sich auch hier ein Auftrag eines gröberen Materials (0/2 – 0/4) evtl. auch von Lava (0/2 – 0/3) im Wechsel mit einem feineren, ggf. sogar ungewaschenen Sand (0/1) an.

Der feinere Sand ist stets als zweite Schicht aufzubringen und durch Abschleppen oder Netzeggen auf der Fläche in den zuvor aufgetragenen gröberen Sand einzuarbeiten.

2.3.4.2 Ausgleichen von Unebenheiten durch Schleppen oder Walzen

Bei durchgespielten Narben, die zu einer rauen Spielfeldoberfläche mit punktuellen Tragschichtaufbrüchen geführt haben, ist zu prüfen, ob eine Egalisierung durch intensives Abschleppen oder Netzeggen bei trockener Witterung erreicht werden kann, oder ob die Maßnahme des Walzens durchzuführen ist. In jedem Fall sind vorhandene punktuelle Vertiefungen (Löcher) zuerst mit Tragschichtmaterial bzw. einem schერfesten Korngemisch auszufüllen.

Walzen von Rasensportflächen ist prinzipiell falsch. Es ist eine Maßnahme, die den eigentlichen Prinzipien der Sportplatzpflege, die auf Erhaltung bzw. Wiederherstellung von Wasser- oder Luftdurchlässigkeit gerichtet sind, widerspricht. Das mit Oberflächenverdichtung verbundene Walzen setzt die

Durchlässigkeit selbst scherfester Rasentragschichten mehr oder weniger stark herab.

In Ausnahmefällen kann das Walzen aber unter folgenden Bedingungen eine sinnvolle, mitunter sogar notwendige Maßnahme sein:

- a. wenn sandreiche, insbesondere grobsandreiche Tragschichten bei Trockenheit keine ausreichende Scherfestigkeit aufweisen
- b. wenn sich bei älteren Normplätzen eine zu hohe Regenwurmtätigkeit entwickelt hat, so dass sich durch Schleppen allein keine genügende Ebenheit mehr herstellen lässt
- c. wenn herkömmlich gebaute, schlecht wasserabführende Sportflächen infolge von Wasserempfindlichkeit und leichter Verformbarkeit über Winter durchgespielt worden sind, so dass eine raue, im trockenen Zustand „reibeisenartige“ Oberfläche vorliegt.

Im letzten Fall müssen die plastischen Eigenschaften des Bodens im Frühjahr genutzt werden, um schon durch geringen Walzendruck eine Egalisierung der Fläche zu erreichen. Sinnvoller wäre allerdings ein intensives Besanden und Abschleppen zur Texturverbesserung der oberflächennahen Bodenschicht.

Lässt sich die Maßnahme des Walzens nicht umgehen, dann muss im Laufe des Frühjahrs eine flache Bodenlockerung folgen, um entstandene Verdichtungen zu beheben. Zuvor sollte der abgetrocknete Platz mehrmals abgeschleppt werden.

2.3.4.3 Ausgleich weiterer Unebenheiten

- Ausgleich von durch Linierung entstandenen Überhöhungen

Bei der Verwendung von Kalk für die Linierung kommt es im Laufe der Jahre zu einer Überhöhung der Oberfläche. Dies kann insbesondere im Torraum zu unregelmäßigen Bedingungen führen (z. B. zu geringer Torhöhe). Treten solche Überhöhungen auf, so sind sie durch

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Sodenaustausch zu beheben. Es sollten dafür schmale Dicksoden verwendet werden (≥ 3 cm Schälldicke).

- Ausgleich zu tief liegender Regner infolge „Aufwachsens“ der Rasennarbe

Insbesondere durch die notwendige und sinnvolle Besandung belastbarer Rasenflächen kommt es über einen Zeitraum von mehr als 5 Jahren zur Erhöhung

der gesamten Rasenfläche. Werden beispielsweise jährlich 4 l Sand/m² ausgebracht, so bedeutet dies, dass die Oberfläche in 5 Jahren rechnerisch um 20 mm „wächst“. Da die Abdeckungen der Regner nicht „mitwachsen“, kann es nach entsprechender Zeit zu deutlichen Vertiefungen kommen. Diese sind dadurch zu beseitigen, dass die Regnerabdeckungen etwa nach 5 bis 10 Jahren angehoben werden.

2.4 PFLANZENSCHUTZMASSNAHMEN

Pflanzenschutzmaßnahmen haben die Erhaltung einer funktionsgerechten, überwiegend aus strapazierfähigen Gräsern bestehenden Rasendecke zum Ziel. Sie können zur Beseitigung von störendem Unkraut, zur Verhütung bzw. Einschränkung der Ausbreitung gravierender Krankheiten sowie zur Bekämpfung tierischer Schädlinge von Zeit zu Zeit notwendig sein.

2.4.1 Gesetzliche Grundlagen im Pflanzenschutz

Im Pflanzenschutzgesetz ist festgeschrieben, dass der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) nur nach guter fachlicher Praxis durchgeführt werden darf.

Hierzu gehören die Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes, wonach vorbeugenden Maßnahmen im Rahmen der Herstellung und Pflege von Rasensportflächen und der Kombination kulturtechnischer, biotechnischer, biologischer und pflanzenzüchterischer Maßnahmen der Vorzug gegenüber dem Einsatz chemischer PSM zu geben ist.

Der Einsatz von PSM darf nur von Personen erfolgen, die nach der Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung die entsprechenden Voraussetzungen erfüllen.

PSM dürfen grundsätzlich nur auf landwirtschaftlich/gärtnerisch genutzten Flächen eingesetzt werden. Sportanlagen sind hier nur bedingt mit eingeschlossen. Anträge auf Ausnahmegenehmigungen sind bei den

zuständigen Pflanzenschutzdiensten bzw. -ämtern zu stellen. Dies ist im Einzelfall zu prüfen.

Nach dem PflSchG gibt es zwei rechtliche Anwendungsmöglichkeiten: a) Indikationszulassung und b) nach Genehmigung. Eine Übersicht der zugelassenen PSM kann über das BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, www.bvl.bund.de) bezogen werden.

Indikationszulassung:

PSM dürfen nur nach der in der Zulassung genannten Indikation, d. h.

- in den aufgeführten Kulturen,
- in den angeführten Anwendungsbereichen,
- gegen den oder die ausdrücklich genannten Schaderreger eingesetzt werden.

Außerhalb der Indikationszulassung dürfen PSM nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Pflanzenschutzdienstes auf Antrag durchgeführt werden.

Genehmigung

Auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, dürfen nur bestimmte Pflanzenschutzmittel angewendet werden. Nach § 17 Abs. 1 des Pflanzenschutzgesetzes muss hierfür eine gesonderte Genehmigung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit vorliegen. Zu Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, gehören neben öffentlichen Parks und Gärten auch Sport- und Freizeitplätze.

2.4.2 Unkraut (einschl. Ungras und Moos)

2.4.2.1 Verbreitete Unkräuter in Rasenflächen

Die auf Rasenflächen auftretenden Unkräuter lassen sich im Wesentlichen in zwei Gruppen einordnen: in Ansaatunkräuter und in Bestandsunkräuter.

Als Ansaatunkräuter werden solche Fremdarten verstanden, die im Wesentlichen bodenbürtig vorhanden sind und sich zusammen mit der Ansaat entwickeln, z. B. Hellerkraut, Hirtentäschel, Erdrauch, Taubnessel, Vogelmiere. Sie werden im Verlauf der Fertigstellungspflege (Mähen, Bestandesschluss) weitgehend beseitigt.

Bei den Bestandsunkräutern handelt es sich überwiegend um mehrjährige bis ausdauernde Grünlandpflanzen. Sie finden sich auf benutzten Rasenflächen mit der Zeit oder von Zeit zu Zeit besonders unter abnormalen Bedingungen ein, (z. B. extreme Lage u./o. Witterung, Schäden durch starke Benutzung u./o. Krankheitsbefall).

Ein großer Unkrautbesatz ist charakteristisch für einen unzureichenden Erhaltungsaufwand, insbesondere hinsichtlich Düngung, Schnitt und Oberflächenlockerung. Das bedeutet, dass vor allem eine sachgerecht durchgeführte, der Benutzung angepasste Stickstoffdüngung ein Regulativ zur Eindämmung des Unkrautanteils darstellt.

Unkräuter vermögen nämlich einerseits nur in eine offene, lückige Narbe einzudringen oder sie treten als spezifische Verdichtungsanzeiger bei Oberflächenverdichtung und damit gestörtem Wasser-Lufthaushalt auf. Erhaltung bzw. rasche Wiederherstellung von Narbendichte sowie Lockerung verdichteter Sportfeldeböden sind folglich vorbeugende Maßnahmen, um den Unkrautbesatz einzuschränken.

Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass eine intensive mechanische Oberflächenbearbeitung gleichzeitig der Unkrautbekämpfung dient.

Die verbreitetsten Unkräuter auf Rasensportflächen sind:

Achillea millefolium = Schafgarbe

Bellis perennis = Gänseblümchen

Cerastium holosteoides = Hornkraut

Plantago-Species = Wegerich-Arten, besonders Breitblättriger Wegerich

Polygonum aviculare = Vogelknöterich

Ranunculus repens = Kriechender Hahnenfuß

Taraxacum officinale = Löwenzahn

Trifolium repens = Weißklee

Da die meisten Rasenunkräuter eine geringere Scher- und Druckfestigkeit als Sportplatzgräser aufweisen, ist ihre zonale Verbreitung auf einem Rasenplatz unterschiedlich. Im stärker benutzten Mittelfeld sind Artenzahl und Artenumfang geringer, in den weniger belasteten Eck- und Seitenräumen dagegen größer.

Eine genaue Beschreibung von unerwünschten Pflanzen auf Rasensportplätzen sowie deren Bekämpfbarkeit ist dem Anhang zu entnehmen.

2.4.2.2 Selektive Unkrautbekämpfung

Eine chemische Unkrautbekämpfung sollte nur im absoluten Bedarfsfall durchgeführt werden, d. h. wenn ein vorhandener und auf anderem Wege nicht mehr zu beseitigender Unkrautanteil den Spielbetrieb nachweislich stört.

Rasch nachwachsende Unkräuter, wie z. B. Löwenzahn, wirken sich pflegetechnisch insofern nachteilig aus, als sie die Schnitthäufigkeit bestimmen. Dies kann im Falle von Löwenzahn bereits bei 1 bis 2 % an Narbenanteil der Fall sein.

Im letzten Fall müssen die plastischen Eigenschaften des Bodens im Frühjahr genutzt werden, um schon durch geringen Walzendruck eine Egalisierung der Fläche zu erreichen. Sinnvoller wäre allerdings ein intensives Besanden und Abschleppen zur Texturverbesserung der oberflächennahen Bodenschicht.

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Als Orientierung können Toleranzgrenzen folgendermaßen angesetzt werden (siehe Anhang):

Auf Rasenspielfeldern in Stadien der höchsten Spielklassen (Bundesliga und 2. Bundesliga, 3. Liga als Profivereine und Regionalligen als höchste Amateurspielklasse) sind Unkräuter je nach Anspruch nicht oder nur vereinzelt zu tolerieren.

Auf Plätzen für untere Spielklassen (ab Oberligen) können Unkräuter im Mittelfeld bis 10 % und in Seitenbereichen bis 25 % Deckungsgrad toleriert werden.

Bei weniger starker Verbreitung von Rosettenpflanzen, wie Wegerich-Arten oder Löwenzahn, oder bei vereinzelter nestartiger Auftreten von Ausläuferpflanzen, wie Weißklee, sollte deren Eliminierung durch eine Punktbehandlung und nicht durch ganzflächiges Spritzen erfolgen.

Zur selektiven Unkrautbekämpfung in Rasenflächen steht eine Reihe von Wirkstoffen zur Verfügung. Sie besitzen z. T. ein spezifisches Wirkungsspektrum, teilweise aber auch eine ausgesprochene Breitbandwirkung. Im letzten Fall handelt es sich in der Regel um eine Kombination verschiedener Wirkstoffe. Derartige Breitbandherbizide sollten der Einfachheit halber bevorzugt angewendet werden.

Auf jeden Fall sind bei beabsichtigter Herbizidanwendung, besonders in Wasserschutzgebieten, die jeweils geltenden Regelungen zu beachten.

2.4.2.3 Wirkstoffkombinationen mit Breitbandwirkung

Es ist darauf zu achten, dass die dominierenden Unkrautarten wirkstoffmäßig erfasst werden. Ebenso sind die für Rasenflächen angegebenen Aufwandmengen bei gleichmäßiger Ausbringung des Herbizids einzuhalten.

Bei Verunkrautungen mit regional verbreiteten, schwer bekämpfbaren Pflanzen (z. B. *Veronica filiformis*) ist die Fachberatung des Pflanzenschutzdienstes zu konsultieren.

Werden Herbiziddünger eingesetzt, dann ist auf Kleinkörnigkeit des Produkts sowie auf Anwendung bei feuchtem Bestand zu achten (bei Tau bzw. nach Niederschlag oder Beregnung). Der Effekt der Herbiziddünger hängt nämlich vom Blattkontakt (Haftung) ab.

2.4.2.4 Anwendungszeiten

Eine erfolgreiche Herbizidanwendung setzt „Wachstumstemperaturen“ voraus. Die Nachttemperaturen sollten nicht unter 10 °C abfallen und die Tagestemperaturen sollten bei Trockenheit 25 °C nicht überschreiten.

Innerhalb der Vegetationsperiode liegt der günstige Anwendungszeitraum von Herbiziden unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen in der Zeit von Ende April bis Anfang Oktober.

2.4.2.5 Ungräser

Als Ungräser kommen in Rasensportflächen vor allem *Agrostis*-Arten, *Poa trivialis* und *Poa annua* vor. Während *Agrostis*-Arten und *Poa trivialis* allein durch hohe ganzflächige Belastung ausgeschaltet bzw. reduziert werden können, was bei extrem hoher Belastung in der Hauptspielzone gilt, kann man allen drei Gräsern durch Einlegen extensiver Pflegephasen in der benutzungsfreien Zeit des Sommers begegnen. Dies betrifft besonders die Beregnung sowie Düngung und Schnitt. Folglich sollte in jedem Hochsommer eine „magere“, schnittarme Trockenphase von möglichst langer Dauer pflegetechnisch eingelegt werden.

2.4.2.6 Moos

Moos treten auf Rasenflächen in erster Linie bei Bodenverdichtung und Nährstoffmangel (Stickstoff) sowie in schattiger Lage auf. Sie lassen sich zum Teil auf mechanischem Wege durch Vertikutieren beseitigen, sie sind andererseits durch Eisensulfat bekämpfbar. Eisensulfat wirkt rasch, aber zeitlich begrenzt.

Für alle Möglichkeiten der Moosbekämpfung gilt, dass eine erneute Vermoosung unumgänglich ist, wenn

deren Ursachen nicht beseitigt werden. Moos wird allerdings auf genügend belasteten, normal gepflegten Rasenflächen kaum ein Problem.

2.4.3 Krankheiten

Der Krankheitsbefall eines Sportrasens hängt im Wesentlichen ab:

- von Boden- und Bodenaufbau,
- von der botanischen Zusammensetzung der Narbe,
- vom Resistenzniveau der sie bildenden Grasarten und -sorten,
- von der makro- und mikroklimatischen Lage,
- von der Witterung – sowie
- von der Boden- und Narbenpflege.

Hierzu ist generell festzuhalten,

- dass einseitig dominierte Bestände anfälliger als solche mit einem ausgewogenen Verhältnis an *Lolium perenne* und *Poa pratensis* sind,
- dass bereits bei der Ansaat auf die Verwendung von Zuchtsorten mit einem möglichst hohen Resistenzniveau Wert zu legen ist,
- dass vor allem ein hoher Befallsdruck durch Winterkrankheiten in schneereichen Lagen sowie in windgeschützten Taulagen zu erwarten ist,
- dass es Krankheiten gibt, die einerseits durch Stickstoffdüngung minimiert, andererseits bis zum Totalbefall gefördert werden können.



Abb. 47: Befall mit „Rotschmelze“ (*Laetisaria fuciformis*), einer meist im Sommer auftretenden Stickstoffmangelkrankheit

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN



Abb. 48: Starke Schneeschimmelschäden im Herbst und über Winter, besonders bei jungen, stärker mit Stickstoff versorgten Rasenflächen, vor allem bei Lolium-Dominanz

2.4.3.1 Krankheiten von Rasenflächen im Vegetationsablauf

Das Frühjahr gilt aufgrund seiner günstigen Witterungskonstellation, insbesondere durch das in der Regel ausgeglichene Verhältnis von Temperatur und Licht, für Pflanzenkrankheiten als besonders „gesunder“ Vegetationsabschnitt. Lediglich unter extrem trockenwarmen Bedingungen kann es in einstrahlungsreichen Lagen bereits im April zu Rostbefall kommen.

Normalerweise tritt als erste Krankheit dagegen die Rotspitzigkeit auf (siehe Abb. 47), und zwar ab Ende Mai/Anfang Juni bei milder Witterung mit taureichen Nächten. Gravierend ist der Befall, der sich über Sommer bis in den Herbst mehrfach wiederholt, eigentlich nur bei ungenügender Stickstoffdüngung bzw. bei nachlassender Stickstoffwirkung.

Geringer Befall kann generell toleriert werden, da er nur das Narbenbild leicht beeinträchtigt, nicht aber zu Funktionsstörungen oder zu bleibenden Narbenschäden führt. Stärkere Benutzung mindert sogar den Befallsgrad erheblich.

Auch der Rost gehört zu den wenigen Krankheiten, die eher bei Stickstoffmangel, vor allem aber bei Kohlenhydratüberschuss in den Pflanzen, auftreten. Hierdurch ist die Konzentration des Auftretens auf einstrahlungsreiche, warme, trockene Lagen, insbesondere Süd- und Südostdeutschlands, zu erklären. Schäden treten allerdings nur bei Dominanz an *Poa pratensis* auf, sofern keine resistenten Sorten verwendet wurden. Gerade bezüglich der Rostarten ist die Resistenzzüchtung aber weit fortgeschritten.

Ebenfalls fast ausschließlich auf *Poa pratensis* konzentriert sich der Befall mit *Drechslera* spp., der ab

Herbst bis in den Winter hinein zur Ausbreitung einer charakteristischen Blattfleckenkrankheit führt. Auch hier liegen dank einer erfolgreichen Resistenzzüchtung weitgehend gesunde Sorten vor.

Als ausgesprochene Winterkrankheit greift Schneeschimmel, durch den pilzlichen Erreger *Microdochium nivale* verursacht, in zunehmend starkem Maße besonders in Höhenlagen um sich (siehe Abb. 48).

Von den wertvollen Sportrasen ist besonders *Lolium perenne* gefährdet. Gegenüber Schneeschimmel gibt es zwar Resistenzunterschiede zwischen den *Lolium*-Sorten, völlig resistente Sorten fehlen hingegen. Selbst relativ resistente Sorten können bei hohem Befallsdruck stark gestört werden, so dass eine ausreichende Regeneration nur noch in den wenig belasteten Seitenflächen stattfindet.

Schneeschemmelfall kann bei feuchtkalter Witterung bereits ab Ende September/Anfang Oktober auftreten und sich in Zeitzyklen von 6 bis 8 Wochen wiederholen. Gefährdet sind vor allem Neuansaat bzw. entsprechende Nachsaaten aufgrund ihres anfänglich hohen Anteils an *Lolium perenne* sowie der im Ansaatjahr noch schwächer ausgeprägten Blattstruktur. Gefördert wird Schneeschimmelfall durch zu frühe und zu hohe Stickstoffdüngung, besonders im September und Oktober. Gefährdet sind taureiche, windgeschützte Lagen. Extreme Schäden treten gewöhnlich bei nassem Boden sowie bei langliegender, verharschter Schneedecke auf, vor allem, wenn auf Schnee gespielt wird.

Generell an Schnee gebunden ist Schneeschimmelfall nicht, doch sind die Schäden in ausgesprochenen Schneelagen bei mehr oder weniger regelmäßigem Auftreten größer.



Abb. 49: „Wanderndes“ Myzel von Schneeschimmel auf einer Kurzschnittnarbe im Herbst

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

Gegenüber *Microdochium nivale* tritt der Erreger des Grauen Schneeschimmels, *Typhula incarnata*, nur unter einer Schneedecke auf. Eine pflanzenbeeinträchtigende Myzelbildung schwindet praktisch mit dem tauenden Schnee.

In Schneelagen der Mittelgebirge bzw. des voralpinen Raumes schädigen *Microdochium nivale* und *Typhula incarnata* in Form einer Mischinfektion mit schwer differenzierbaren Schadanteilen gemeinsam.

Im Extrem, vor allem bei unsachgemäßer Stickstoffdüngung, kann es zum totalen Absterben der Blattmasse der Rasennarbe kommen. Nachhaltige Schäden treten dann auf, wenn eine derartige Fläche nach dem Abtauen sofort bespielt wird, ohne die Regeneration aus intakten, ruhenden Blattknospen abzuwarten.

Hexenringe, z. B. verursacht von *Marasmius oreae* u. a., sind an keine spezifischen Standort- oder Pflanzeigenschaften gebunden. Hexenringe zeigen sich zunächst durch in ring- oder kreisförmiger Anordnung stärker wachsendes dunkleres Gras, später treten Makropilze auf und schließlich stirbt das Gras in ringartigen Streifen von etwa 10 cm Breite ab. Diese Ringe bzw. Kreise können einen Durchmesser von 30/50 cm bis zu mehreren Metern haben.

Hexenringe rufen keine Totalschäden hervor, wandern gewissermaßen über die Fläche und stören eigentlich nur optisch. Die gleiche Befallstelle ist allerdings mehrere Jahre durch wechselnde Erscheinungsbilder sichtbar.

2.4.3.2 Minderung der Schadwirkung

Im Hinblick auf die Minderung des Krankheitsbefalls bzw. seiner Auswirkungen ist grundsätzlich folgendes zu bemerken:

1. Die Minimierung des Krankheitsbefalls beginnt mit der Standortwahl und der Sportplatzplanung. Die Folgen ungünstiger mikroklimatischer Bedingun-

gen sind dabei ebenso zu bedenken wie die Verwendung resistenter Grassorten in einer nicht zu Loliumreichen Ansaatmischung.

2. Beispielsweise ergab eine Ansaat mit 30 % *Lolium perenne* nur 15 % Schneeschimmel-Befall, eine mit 80 % *Lolium perenne* gleicher Sortenqualität dagegen einen Schädigungsgrad von 55 %.
3. Um Schäden durch Krankheiten gering zu halten, sollten als erstes die üblichen Maßnahmen der Rasenpflege, insbesondere die Stickstoffdüngung, sachgerecht durchgeführt werden. Dies gilt vor allem für krankheitsgefährdete Lagen.
4. Die regional oder standörtlich anwendbaren Fungizide sind bei den zuständigen Behörden zu erfragen und ihr Einsatz ggf. genehmigen zu lassen (vgl. Kap. 2.4.1).
5. Bei der Anwendung von Fungiziden ist daran zu denken, dass diese nicht nur gegen die spezifischen Schaderreger wirken, sondern auch das Bodenleben insgesamt beeinträchtigen können.

Außerdem kann der mehrmalige Einsatz bestimmter Fungizide nachwirkend zu einem stärkeren Befall durch eine andere als die bekämpfte Krankheit führen (Störung des biologischen Gleichgewichts).

6. Deshalb darf die Anwendung von Fungiziden nicht präventiv erfolgen, sondern erst bei Auftreten deutlicher Befallserscheinungen durchgeführt werden. Präventivbehandlungen haben nur in ausgesprochenen Schneelagen eine Berechtigung.

Nach der Schneeschmelze, in der Zeit von Ende Februar bis Mitte März, erübrigt sich eine Fungizidbehandlung von mit Winterkrankheiten befallenen Flächen. Eine ausreichende Regenerationsdüngung mit Stickstoff ist zu diesem Zeitpunkt sinnvoller.

Krankheit	Erreger	Zeitpunkt des Auftretens	Erscheinungsbild	Stark gefährdete Sportrasen-gräser	Krankheitsursachen	Vorsorge-maßnahmen
Rot-spitzigkeit	Laetisaria fuciformis	In feuchtwarmen Witterungsperioden	Am Morgen im Tau, rosafarbene, watteartige Myzelknäuel, die bei Trockenheit über Tag zu nadelförmigen Gebilden von korallenartiger Farbe zusammenschrumpfen. Schadstellen 5 bis 10 cm groß, gelb-rosa verfärbt	Lolium perenne Poa annua	Stickstoffmangel in taureichen, warmen Perioden	Stickstoffdüngung und Kaliversorgung (+P ₂ O ₅)
Rost	Puccinia-Spec. und Uromyces	In der Regel ab Hochsommer, weniger ab Frühjahr	Rund-ovale längliche Pusteln von brauner, gelber oder orangefarbener Farbe, vor allem auf der Blattoberseite, die mit der Zeit die Blattmasse zerstören	Poa pratensis (Lolium perenne)	Vorrangig genetisch bedingt, ferner Kohlenhydratüberschuss infolge hoher Einstrahlung und extensiver Pflege	Stickstoffdüngung und Bewässerung
Blatt-fleckigkeit	Drechslera spp., bipolaris spp., curcularia spp	Spätsommer bis Frühjahr (in winteroffenen Lagen)	Kleine, wachsende, offene Flecken von dunkelbrauner Farbe mit hellem Mittelpunkt, besonders auf den Blättern, aber auch auf Blattscheiden, bei anfälligen Sorten die gesamte Blattmasse zerstörend	Poa pratensis	Vorrangig genetisch bedingt, ferner nasse Herbstwitterung, verdichteter Boden, Intensivpflege	Bodenlockerung, weniger Stickstoff und höherer Schnitt im Herbst, Kaliumversorgung
Schnee-schimmel	Microdochium nivale	Ab Frühherbst, besonders aber im Spätherbst und im Winter	Anfänglich schneeweiße Myzelknäuel, d. sich später rosa verfärben, bes. unter Schnee, erste Schadstellen 5 bis 10 cm rundfleckig, nach Auswachsen bis 30/50 cm im Durchmesser, Narbe weißgrau mit rosa Tönung absterbend	Lolium perenne Poa annua (Poa pratensis)	Kühlfeuchte Witterung, Nebellage, länger liegende Schneedecke: zu frühe und zu hohe N-Gabe im Herbst	Geringe N-Versorgung im Sept./Okt. Kaliumversorgung
Grauer Schnee-schimmel	Typhula incarnata	Im Winter unter Schneedecke	Bei Abtauen sichtbares schleierartiges, weißes Myzel, nach Schneeschmelze rasch schwindend. Bei Mischinfektion mit Microdochium nivale schwer trennbar	Poa pratensis Lolium perenne Poa annua	Schneelage, zu hohe Stickstoffversorgung im Herbst	In Schneelagen keine N-Gabe mehr ab August
Hexenringe	Marasmius oreodius, u. a.	Ab Frühjahr, bei Neuanlagen bis zum Herbst	Dunkelgrünes, wüchsiges Gras mit Makropilzen in ring- bzw. kreisförmiger Anordnung. Kreisdurchmesser von 30/50 cm bis 5/10 m. Rasen unter Pilzen ringförmig, Boden hydrophob austrocknend, Champignongeruch	Nicht artspezifisch	Allerweltsauftreten, schwer bekämpfbar, nur optisch störend	Mechanisch durch Aufschlitzen oder intensives Löchern der Ringe mit anschließendem Wässern (Feuchthalten) mit Netzmittel
Pythium-Fäule	Pythium sp.	Vorauflauffäule bei Neuanlagen, Blatt- und Wurzelfäule bei etablierten Rasenflächen Frühjahr bis Spätsommer bei hohen Tages- (> 30 °C) und Nachttemperaturen (> 20 °C) mit hoher Luftfeuchtigkeit und langanhaltender Nässe im Pflanzenbestand, Staunässe	Nach Auflaufen fallen Gräser um und sterben ab, lassen sich leicht aus dem Boden ziehen, Wurzel dunkel, runde bis unregelmäßig geformte eingesunkene Flecken mit schleimigen Blättern, rötlich bis strohfarben, bei Zusammenlaufen größerer Befallsflächen	Alle	Bodenverdichtungen, Staunässe, Stickstoffüberschuss, Kaliummangel, zu hohe Saatkraft	Beseitigung von Bodenverdichtungen und Rasenfilz, ausgeglichene Nährstoffversorgung, Beregnung morgens, Abtrocknung fördern

Tabelle 24: Krankheiten in Sportrasen mit Angaben über Auftreten, Ursache und Vorsorge

RASEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON RASENFLÄCHEN

2.4.4 Schädlinge

Durch Verursachung von Schäden auf Rasenflächen in Mitteleuropa bekannt gewordene tierische Schädlinge sind:

- Fritfliege
- Tipula-Larven
- Larven der Bibioniden
- Drahtwürmer
- Engerlinge
- Nematoden.

Ferner können Regenwürmer, Mäuse und Maulwürfe mitunter erhebliche Schäden anrichten.

Durch Fritfliegen verursachte Schäden treten im Ansaatjahr besonders bei Spätsaat im Frühjahr bzw. bei Hochsommeraussaaten auf, Fritfliegen befallen aber auch schütterere, ältere Bestände.

Die Schäden treten durch nestweise Vergilbung des Rasens in Erscheinung, wobei im frühen Befallstadium jeweils die jüngsten Blätter (Herzblätter) der einzelnen Bestockungstriebe grüngelbliche bis gelbe Verfärbung zeigen. Diese Blätter lassen sich leicht aus der Narbe bzw. den Pflanzen herausziehen und weisen am Blattgrund Fraßstellen mit bräunlicher Verfärbung auf. Untersucht man an Pflanzen mit vergilbenden Herzblättern die Blattbasis, dann kann man oft noch die 3 bis 4 mm lange, knapp 1 mm dicke, gelb-braun gefärbte, wächsern aussehende Larve feststellen, die die Schäden verursacht.

Fortschreitende Schädigung lockert die Narbe durch Beeinträchtigung der Bestockung erheblich auf bzw. verzögert bei Neuansaat den Narbenschluss.

Sofern es die Jahreszeit erlaubt, sollte durch eine die Bestockung anregende Stickstoffdüngung versucht werden, den Schaden auf dem Wege der Narbenregeneration rasch zu überwinden.



Abb. 50: Geringer Regenwurmbesatz bei physiologisch saurer Düngung mit Kaliumsulfat (links und rechts) gegenüber hohem Besatz ohne Düngung in Bildmitte. Positiv: Hoher Regenwurmbesatz fördert die Stickstoffmobilisation = dunkelgrüne Farbe, Negativ: Durch Benützung würde die Fläche völlig verschmieren und wegen Auflockerung des Bodens zu großen Narbenschäden führen.

Die durch Larven von Tipula und Bibioniden sowie von Drahtwürmern und Engerlingen verursachten Schäden sind in gewisser Weise ähnlich. Die Larven verbeißen die Graswurzeln und können im Extrem, besonders Tipula und Bibioniden, die Narbe regelrecht von den Wurzeln trennen. Oft wird der Schaden, z. B. im Frühjahr, erst dann sichtbar, wenn sich in der Folge Vögel einstellen, die die Larven als Nahrung suchen und die Narbe bei hoher Populationsdichte regelrecht zerfetzen.

Vor allem zonal auf Rasensportfeldern auftretender Vogeleinfall sollte deshalb rechtzeitig beachtet werden, um möglicherweise vorhandene Schädlinge noch vor der Verursachung größerer Schäden zu bestimmen und ggf. zu minimieren. Das eigentliche Problem des Befalls mit diesen Schädlingen besteht jedoch darin, dass der Schaden erst dann merklich in Erscheinung tritt, wenn der Zeitpunkt für vorbeugende Maßnahmen bereits überschritten ist.

In derartigen Fällen muss nach eingetretener Schädigung versucht werden, durch pflegetechnische Maßnahmen wie Andrücken (Walzen) der Narbenreste, Feuchthalten zur erneuten Bewurzelung, Düngung zur Anregung von Bestockung und gegebenenfalls Nachsaat eine Narbenregeneration zu erreichen.

Engerlinge (Gartenlaubkäfer, Dungkäfer) können bei rechtzeitigem Erkennen auch biologisch mit Nematodenpräparaten und Tipularlarven ebenso mit Nematoden- und Bakterienpräparaten bekämpft werden.

Als Schädlinge kommen Nematoden, fast mikroskopisch kleine „Älchen“, als Exoparasiten im Boden freilebend oder als Endoparasiten in den Graswurzeln vor. Ferner gibt es gallen- und knorpel- sowie zystenbildende Älchen. Befallen werden mehr oder weniger die Graswurzeln in nach Nematodenart spezifischer Bodentiefe. Da vor allem Lolium perenne, aber auch Poa pratensis, als Wirtspflanzen dienen, kann der Schaden auf Sportflächen bei großer Populationsdichte der Nematoden spürbar werden. Er äußert sich in nachlassendem Wachstum bis Wachstumsstillstand

und Verfärbung. Unter natürlichen Standortbedingungen bevorzugen einige Älchenarten leichte Böden.

Regenwürmer sind zweifellos wertvolle Bodentiere, die die Rasentragschicht bzw. den Bodenaufbau beleben und lockern, den Rasenfilz mit Boden und Tragschicht durchmischen sowie organische Substanz umsetzen helfen (Filz, Schnittgut, Wurzeln).

Bei extremem Auftreten können sie die Sportfeldoberfläche aber derart mit Feinteilen und Humus anreichern bzw. mit Regenwurmlösung überlagern und lockern, dass die Funktionsfähigkeit der Anlage eingeschränkt ist oder sogar Schäden an Narbe und Ebenheit entstehen.

Bei solchen Flächen sollte rechtzeitig auf das altbewährte Mittel der physiologisch sauren Düngung, z. B. mit schwefelsaurem Ammoniak, Ammonsulfatsalpeter, Superphosphat und Kaliumsulfat zurückgegriffen werden. Der Regenwurmbesatz wird bei mehrmaliger Anwendung dadurch reduziert.

Mäuse treten auf regelmäßig kurzgehaltenen Rasenflächen erfahrungsgemäß nur unter einer Schneedecke auf. In Schneelagen sollte deshalb in jedem Herbst die Zuwanderungsmöglichkeit aus benachbarten hochwachsenden Grasflächen überprüft und ggf. eingeschränkt werden. Zur Unterbindung der Zuwanderung von Wühlmäusen und auch Maulwürfen können engmaschige Drahtgitter verwendet werden, die mindestens 50 cm tief in den Boden eingezogen werden müssen. Maulwurf und Wühlmäuse wandern oberirdisch.

Zur Bekämpfung, auch nach Einwanderung in Rasensportflächen, kommt z. B. das Auslegen von Giftködern in Betracht. Die Anwendung von Giftködern unterliegt dem Pflanzenschutzgesetz und hat grundsätzlich in den Laufgängen, nicht außerhalb, zu erfolgen. Giftköder haben den Vorteil, dass sie den unter Bundesartenschutz stehenden Maulwurf nicht gefährden, da diese die Köder nicht fressen.

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

3.1 VORBEMERKUNG

Unter Regeneration und Renovation von Sportflächen ist im Gegensatz zur Instandhaltung (Erhaltung) deren Instandsetzung zu verstehen. Die zur Regeneration und Renovation von Sportflächen erforderlichen Maßnahmen haben die Korrektur einer nicht funktionsgerechten Herstellung und/oder den Nachvollzug von unterlassenen bzw. nicht sachgerecht durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen zum Ziel.

Der Begriff Regeneration wird in diesem Zusammenhang ausschließlich auf die funktionsgerechte Wiederherstellung einer durch Verschleiß oder andere Ursachen geschädigten bzw. zerstörten Rasendecke von Rasensportflächen bezogen, da Tennen-, Kunststoff- und Kunststoffrasenflächen aus Aufbauten mit unbelebtem Material bestehen, das sich – aus biologischer Sicht – nicht regeneriert.

Renovation bedeutet hingegen Herstellung bzw. Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit aller Sportflächenarten, insbesondere des Bodenaufbaues, ohne Umbau (= bodenphysikalisch-mechanischer Schwerpunkt).

Eine Renovation schließt gegebenenfalls den Einbau eines den standörtlichen Erfordernissen entsprechend wirksamen Entwässerungssystems ein.

Bei Rasenflächen hat eine Renovation zugleich die Aufgabe, Bodenschäden insofern zu beheben, als durch die Regulierung des Wasser-Luft-Haushalts eine biologische Aktivierung eingeleitet sowie Wurzelbildung und Wurzeltiefenwachstum gefördert werden.

Vor jeder Renovation ist unter Berücksichtigung von Nutzungsintensität und Kostenaufwand zu prüfen, ob sich durch die beabsichtigte Maßnahme die vorhandenen Mängel beheben lassen, vor allem bezüglich Gefälleausbildung, Ebenheit und Bodenqualität, oder ob ein Umbau (Rekonstruktion) zweckmäßiger wäre. Dies gilt in erster Linie für Rasensportflächen, wo sich im Hinblick auf einen Umbau in der Regel die Bauweise C anbietet.

Nach der Sportstättenstatistik der Länder von 2000 veröffentlicht 2002 gab es in Deutschland 35.993 Rasenspielfelder, davon 33.139 Großspielfelder von über 7.000 m² Größe. Nach grober Schätzung kann man unterstellen, dass sich von diesem Potenzial etwa ein Drittel in einem sportfunktionell zufriedenstellenden Zustand befindet.

Dies sind die Sportflächen, die

- entweder unter Berücksichtigung aller Anforderungen der DIN 18035-4 oder ähnlichen Bauweisen entstanden sind,
- sich von Natur aus auf durchlässigen Sandböden befinden oder
- durch konsequente Durchführung von Erhaltungsmaßnahmen, insbesondere durch Maßnahmen der Bodenpflege (Bodenaustausch, Lockern, Löchern, Schlitten, Besanden), im Laufe der Zeit in einen entsprechenden Zustand gebracht worden sind.

Ein großer Teil unserer Rasensportflächen befindet sich dagegen weder in einem sportgerechten noch „sportler- oder zuschauerfreundlichen“ Zustand.

Ihre Benutzung ist erheblich eingeschränkt oder über lange Feuchtperioden hinweg gar nicht möglich.

Dies sind solche Flächen,

- deren Herstellung auf einen Aufbau ohne normgerechte Rasentragschicht bzw. „belastbaren Rasenboden“ zurückgeht,
- die fehlerhaft ausgeführt wurden,
- die kein funktionsfähiges Entwässerungssystem enthalten,
- die mangelhafte Gefälleverhältnisse aufweisen oder
- unzureichend bzw. sogar falsch gepflegt worden sind.

Aus dieser Darstellung leitet sich der Tatbestand ab, dass in der Bundesrepublik ein umfangreiches Potenzial an Rasenflächen in seiner praktisch möglichen Benutzungs-kapazität bei weitem nicht ausgelastet ist und einer dringenden Verbesserung bedarf.

Die Regeneration und Renovation dieser Flächen muss deshalb nach wie vor als wichtige Aufgabe betrachtet werden, zumal ein kompletter Umbau in den meisten Fällen sachlich nicht begründet und kostenmäßig weder vertretbar noch realisierbar sein dürfte.

3.2 MÄNGELBEREICHE

Die Mängelbereiche, die die Funktionsfähigkeit von Rasensportflächen einschränken und die Notwendigkeit von Regeneration und Renovation erforderlich machen, sind besonders hinsichtlich der Renovation sehr komplex. Sie werden in Abbildung 51 aus der Sicht der Voruntersuchung zum Zwecke standortgemäßer Problemlösungen vereinfacht systematisiert.

Die gründliche Erfassung und Wertung der einzelnen Mängel unmittelbar am Standort ist die Voraussetzung zur objektspezifischen Festlegung, Dimensionierung bzw. Quantifizierung der durchzuführenden Maßnahmen. Dazu sind auch Einzelkriterien wie Schichtaufbau, Bodenart, Humusgehalt und Lagerungsdichte am Objekt sachkundig zu erfassen sowie ggf. pH-Wert und Nährstoffversorgung nach chemischer Bestimmung zu beurteilen.

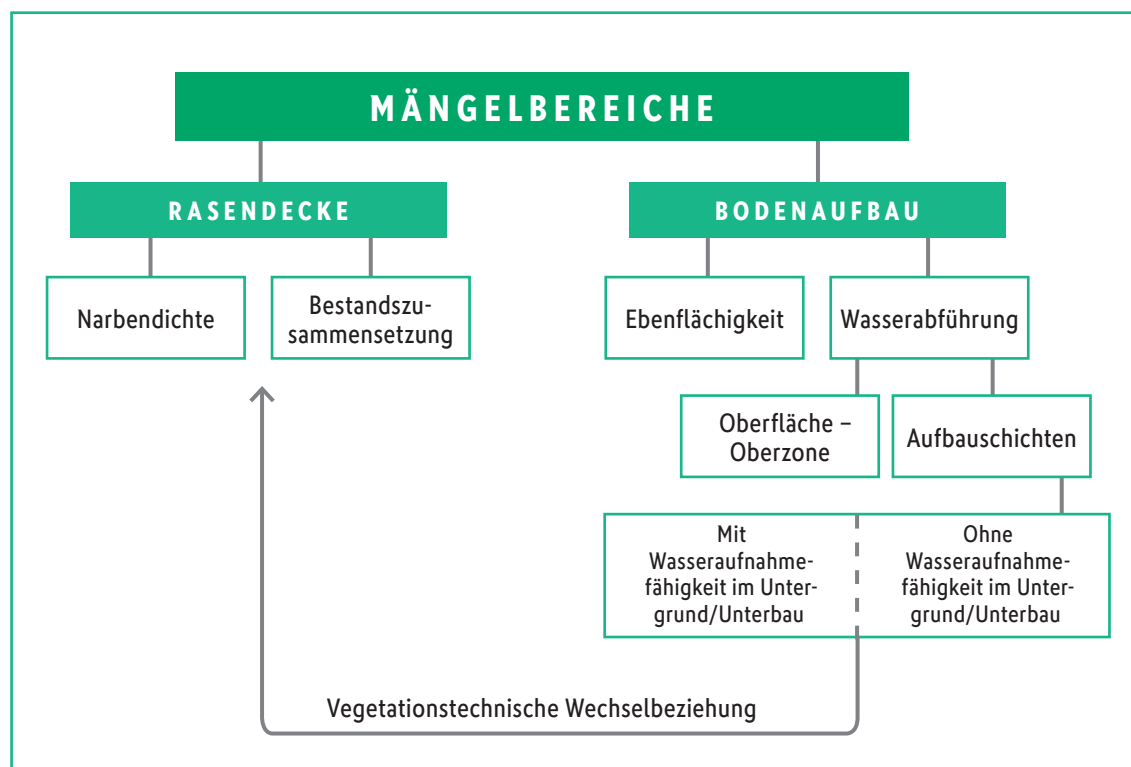


Abb. 51: Systematik der Mängelbereiche unter Berücksichtigung der vegetationstechnischen Wechselbeziehungen

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

3.2.1 Rasendecke

Vom Zustand der Rasendecke sind Hinweise auf Pflege, Benutzung, Wasserhaushalt (Vernässung, Trockenstellen) Beschattung und andere Einflüsse ablesbar. Sie äußern sich in der Dichte und in der botanischen Zusammensetzung der Rasennarbe.

Die Abbildungen 52 und 53 vermitteln den (leider) wohl bekannten Zustand einer großen Zahl von Spielfeldern im Spätherbst: Die Verdichtung führt zu Wasserrückstau und damit zur Gefährdung der Rasendecke durch mangelnde Scherfestigkeit.

Das Ziel der Rasenregeneration muss folglich auf die Herstellung bzw. Wiederherstellung einer dichten, überwiegend aus belastbaren Rasengräsern bestehenden Sportfeldnarbe gerichtet sein; ein angemessener Anteil der strapazierfähigen Gräser *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras) und *Poa pratensis*

(Wiesenrispe) ist also anzustreben. Die botanische Komponente, der Pflanzenbestand, steht jedoch in enger Wechselbeziehung zum Bodenaufbau sowie zu äußeren Einflüssen, z. B. durch Beeinträchtigung der Narbenqualität infolge Dauerbeschattung im Herbst und Winter.

3.2.2 Bodenaufbau

Die Mängelbereiche, die sich auf den Bodenaufbau beziehen, gliedern sich zunächst in Ebenflächigkeit und Wasserabführung.

Ebenflächigkeit

Eine ausreichende Ebenflächigkeit ist einerseits von direkter sportfunktioneller Bedeutung. Andererseits wirkt sich eine unebene Rasenfläche indirekt dadurch auf das Spielgeschehen aus, dass in Vertiefungen Oberflächenwasser zusammenfließen und den Boden



Abb. 52: Oberflächennahe Verdichtung des Rasenbodens mit Wasserrückstau und Trittspuren auf einem herkömmlichen Rasenplatz im Spätherbst



Abb. 53: Unter der plastischen, verformten Oberschicht befindet sich ein verdichteter, relativ trockener Boden.

bis zur Instabilität aufweichen kann, während geringe Überhöhungen wiederum rasch austrocknen. Dadurch entstehen auch für die Rasendecke auf engstem Raum Abweichungen, die entweder die Vernässung fördern oder ihre Trockenheitsanfälligkeit erhöhen. Aus diesen Gründen sollte zu jeder Renovation auch der Ausgleich von Unebenheiten gehören.

Wasserabführung

Die Abführung von Überschusswasser dient primär der Schaffung einer stabilen, wenig wasserempfindlichen Sportfläche. Dabei ist nicht nur das überschüssige „freie“ Wasser, auch aus dem Aufbau, genügend rasch abzuleiten, sondern vor allem bei feinkornreichen oder humosen Böden ferner die Wasserrückhaltung der oberen Bodenschicht zu regulieren. So kann z. B. ein humoser Sandboden noch hinreichend wasserdurchlässig sein; seine hohe Wasserspeicherkapazität kann aber schwammartige und plastische Eigenschaften hervorrufen, die die Benutzbarkeit entscheidend beeinträchtigen oder gar verhindern. In beiden Fäl-

len wird mit der Regulierung des Wasserhaushaltes gleichzeitig ein gestörter Gasaustausch beseitigt und mit der verbesserten Durchlüftung die Voraussetzung für biologische Bodenaktivität und intensive Bewurzelung der Rasendecke geschaffen.

Für Mängel in der Abführung von Überschusswasser aus einer Rasensportfläche gibt es zwei mögliche Störungsbereiche:

- Der eine Störungsbereich erstreckt sich auf die oberflächennahe Bodenzone. Er entsteht durch Verdichtungswirkungen des Spielbetriebs, konzentriert sich im Wesentlichen auf die Hauptspielzone und umfasst in der Regel nur eine dünne Bodenschicht von wenigen Zentimetern.

Oberflächenverdichtungen dieser Art sind auf Rasensportflächen üblich. Ihnen unterliegen bei starker Benutzung auch normgerecht hergestellte Rasenflächen. Dies hängt damit zusammen, dass

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

jede schurfeste Rasentragschicht auch eine bestimmte Verdichtungsempfindlichkeit besitzt, was selbst für oberbodenlose Zusammenstellungen oder Produkte gilt.

Eine separate Störschicht kann speziell bei Rasentragschichten entstehen, wenn sich durch Besandung darüber eine neue Schicht, die sog. Besandungsschicht, aufbaut. Aufgrund ihres hohen Gehalts an organischer Substanz, die der Rasennarbe entstammt, hält diese Schicht stark Wasser zurück; im komprimierten Zustand ist ihre Wasserdurchlässigkeit erheblich eingeschränkt.

- Der andere Störbereich kann im Aufbau vorliegen und sich entweder auf eine einzige Aufbauschicht, ggf. nur auf eine Zwischenschicht oder aber auf mehrere Schichten bzw. auf den ganzen Aufbau erstrecken.
Bei herkömmlichen Anlagen mit bindigen Böden

reicht im Falle hoher Benutzungsintensität gewöhnlich die Durchlässigkeit des Oberbodens schon nicht für eine ausreichend rasche Wasserabführung aus. Ebenso treten bei alten Rasensportflächen häufig stauende Zwischenschichten, z. B. in Form von Lehm- oder Tonbändern bzw. von Ortsteinschichten im Profil auf, die die Versickerung von Überschusswasser stören oder sogar unterbinden.

Schließlich kann der Störbereich im Untergrund oder Unterbau zu suchen sein, wie bei Hanganschnitten oder stark verdichteten Auffüllungen aus Böden mit bindigen Anteilen.

Bezüglich der Entwässerungsbedingungen ist zwischen Aufbauten mit oder ohne Wasseraufnahme und -ableitungsvermögen im Untergrund bzw. Unterbau, d. h. einem genügend oder ungenügend durchlässigem Baugrund, zu unterscheiden.

3.3 MÄNGELBESEITIGUNG

3.3.1 Rasendecke

Ausführungstechnisch schließen die Maßnahmen, die der Regeneration der Rasendecke dienen, zwar das gesamte Renovationsprogramm einer Rasensportfläche ab. Aus Gründen einer gleichartigen Systematik soll die Darstellung der Mängelbeseitigung aber nach der gleichen Gliederung wie die Beschreibung der Mängelbereiche erfolgen.

3.3.1.1 Wiederherstellung der Narbendichte

Die Wiederherstellung einer dichten Rasennarbe lässt sich bei Vorhandensein eines noch genügenden Anteils an regenerationsfähigen Gräsern durch die Förderung der Bestockung mit Hilfe von Düngungsmaßnahmen erreichen. Dazu ist allerdings ein intakter Narbenrest von wenigstens 30 % an bestockungsintensiven Gräsern erforderlich. Liegt eine derartige

Narbendichte im Mittelfeld nicht vor, dann ist eine Nachsaat notwendig. Sie schließt sich an die bodenverbessernden Renovationsmaßnahmen an. Bevor diese Maßnahmen jedoch geplant werden, sollte eine Untersuchung der oberen Bodenschicht von 100 bis 150 mm Dicke auf pH-Wert und Nährstoffversorgung, besonders mit P_2O_5 und K_2O , stattfinden.

Denn viele alte Rasensportflächen weisen einen zu niedrigen pH-Wert ($< 5,5$) auf und sind gleichzeitig nicht ausreichend mit Nährstoffen versorgt.

Regulierung des pH-Wertes und des Nährstoffvorrats im Boden

Da Kalk besonders bei verdichteten Rasenböden nur sehr langsam in den Boden eindringt und Phosphor ebenfalls schwer beweglich ist, sollten die mit einer Renovation verbundenen Maßnahmen der Oberflä-

chenlockerung und Bodenveränderung gleichzeitig zur Einarbeitung von Kalk sowie zur Anreicherung mit P_2O_5 , ggf. auch mit K_2O und Mg, genutzt werden. Die anzustrebenden Versorgungsbereiche für P_2O_5 , K_2O und Mg sind in Abschnitt 2.2.1.1 angegeben.

An Kalk kommen bei pH-Werten um 5 Branntkalkmengen von etwa 500 g/m^2 in Betracht. Bei Verwendung von Hüttenkalk sind die Aufwandmengen entsprechend dem CaO-Anteil zu erhöhen.

Wenn eine Besandung vorgesehen ist, dann empfiehlt es sich, die Ausbringung von Kalk und/oder Phosphorsäuredünger auf die zuvor aufgetragene Sandschicht vorzunehmen.

Durch nachfolgendes Einschleppen des Sandes gelangen Kalk und Dünger dann in den Lockerungsbereich des bearbeiteten Bodens.

Regenerationsdüngung

Der eigentliche Regenerationsfaktor für die Rasendecke aus dem Bereich der Düngemittel ist der Nährstoff Stickstoff. An ihm sind bei stark regenerationsbedürftigen Narben Aufwandmengen von 8 bis 12 g N/m^2 erforderlich. Mengen von über 8 g N/m^2 müssen in zwei Teilgaben ausgebracht werden, und zwar eine Teilgabe als Abschluss der Renovation und eine weitere nach 4 bis 6 Wochen. Fällt die Renovation allerdings in den Spätsommer (August / September), dann muss zur Einschränkung von Nitratauswaschung und Winterkrankheiten von der Ausbringung der 2. Teilgabe im Herbst zugunsten einer zeitigen Frühjahrsdüngung im März / April abgesehen werden.

Bezüglich der Nährstoff-Formen empfiehlt es sich, vor allem für die erste Teilgabe Kombinationsdünger zu verwenden, die Kurzzeit- und Langzeitstickstoff, d. h. rasch- und langsamfließende Stickstoffverbindungen, etwa in gleichen Anteilen enthalten.

Ferner beziehen sich die angegebenen Aufwandmengen allein auf die stark abgespielten Spielfeldbereiche;

in den Seitenbereichen sollte das Wachstum einer intakten Narbe nicht unnötig gefördert werden.

Die vorstehenden Hinweise auf Regenerationsdüngermenge, ihre Aufteilung, Zusammensetzung und Ausbringung gelten sinngemäß auch für den Fall, wo eine Nachsaat erforderlich ist.

Nachsaat

Zur Nachsaat kommt eine Saatgutmischung in Betracht, die überwiegend aus „gut geeigneten“ Rasenzuchtsorten des raschwüchsigen, strapazierfähigen Grases *Lolium perenne* und entsprechenden Sorten von *Poa pratensis* besteht (vgl. Tab. 25).

Grasart	Mischungsanteil in %	
	Regelwert	Spielraum
<i>Lolium perenne</i>	85	80 – 100
<i>Poa pratensis</i>	15	0 – 20

Tabelle 25: RSM 3.2, Sportrasen-Regeneration
Regel-Saatgutmenge: 30 g/m^2

Hinweise über Sorten und Sortenqualität der einzelnen Gräser sind der jeweils gültigen Sortenliste „Rasengräser“ des Bundessortenamtes oder der jährlichen Ausgabe der „RSM“ (Regel-Saatgut-Mischungen), herausgegeben von der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung / Landschaftsbau, zu entnehmen.

Zur Durchführung der Nachsaat müssen günstige Keim- und Entwicklungsbedingungen für das Saatgut geschaffen werden. Das setzt entweder saattbettähnliche Verhältnisse voraus, wie sie bei einer intensiven Bodenbearbeitung (Lockern, Besanden) geschaffen werden oder sie bedingen eine spezifische Saatechnik, wie bei einer Perforationssaat oder Schlitzsaat bzw. einer Breitsaat mit Besandung.

Schließt sich an die Nachsaat trockene Witterung an, dann ist die Nachsaatfläche feucht zu halten.

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

3.3.1.2 Verbesserung der Narbenzusammensetzung

Eine belastbare Rasennarbe sollte weitestgehend aus den strapazierfähigen Gräsern *Lolium perenne* und *Poa pratensis* bestehen und möglichst wenige Unkräuter enthalten.

Gerade bei renovationsbedürftigen Rasensportflächen fehlen diese Gräser jedoch oft. Die Flächen weisen dagegen in der Regel weniger belastbare, flachwurzelnde Grasarten auf (z. B. *Poa annua* im Mittelfeld und *Poa trivialis* sowie *Agrostis*arten vorwiegend in den Eck- und Seitenbereichen) und sind häufig mit Unkräutern durchsetzt.

In solchen Fällen ist bei der Durchführung von Renovationsmaßnahmen gleichzeitig eine Verbesserung der Narbenzusammensetzung anzustreben.

Inwieweit eine chemische Bekämpfung von breitblättrigen Unkräutern notwendig ist, hängt von Art und Intensität der Renovationsmaßnahme ab. Intensive Oberflächenlockerung und Sandeinarbeitung, also

mechanische Bearbeitung, schränken den Anteil an üblichen Rasenunkräutern in der Regel schon derart stark ein, dass auf die Anwendung von Herbiziden verzichtet werden kann.

Deshalb sollte über die Notwendigkeit des Einsatzes chemischer Mittel erst nach eingetretenem Narbenschluss entschieden werden. Zudem kann, außer in Bundesligastadien, ein Unkrautanteil von weniger als 10 % toleriert werden.

Bei Einsatz von Pflanzenschutzmittel ist unbedingt auf die gesetzlichen Vorgaben zu achten. (s. Kap. in Teil B 2.4 / 2.4.1 und Kap. 3 in Teil G)

Die Verbesserung der Grasarten-Zusammensetzung bedingt dagegen eine Nachsaat von wertvollen Gräsern, vorwiegend *Lolium perenne* und *Poa pratensis*. Die Entwicklung der Nachsaat ist aber der starken Konkurrenz durch möglicherweise noch in genügender Dichte vorhandener oder gleichzeitig auflaufen-



Abb. 54: Nachsaat

der unerwünschter Gräser, beispielsweise *Poa annua*, ausgesetzt. Sie erfahren durch Düngung und Bewässerung ebenso eine Förderung wie die Ansaatgräser, gewinnen sogar einen Entwicklungsvorsprung, da ihre Bestockung durch sie gefördert wird oder sie sich bereits in „Keimstimmung“ befinden.

Deshalb können Nachsaaten zur Verbesserung der Bestandszusammensetzung immer nur zu einem Teilerfolg führen; sie sind ggf. zu wiederholen.

Um diesen Teilerfolg durch vorbereitende Arbeiten zu optimieren, müssen z. B. noch weitgehend intakte *Poa annua*-Narben zunächst stark ausgedünnt, geradezu beschädigt werden. Das bedingt neben der Durchführung eines extrem tiefen Schnittes (Rasierschnitt) intensive Vertikutierarbeiten bei mäßig feuchten Bodenverhältnissen. Es kann sogar ein scharfes Striegeln von weitgehend kahlen Nachsaatflächen zweckmäßig sein. Die Nachsaat muss diesen Arbeiten unmittelbar folgen.

Wird die Regeneration der Rasendecke in Zusammenhang mit einer Renovation der Sportfläche durchgeführt, dann schließt sich die Nachsaat mit einer wertvollen, konkurrenzstarken Regenerations-Saatgutmischung unmittelbar an die bodenverbessernden Renovationsmaßnahmen an. Die Nachsaat bildet den Abschluss des gesamten Regenerations- und Renovationsverfahrens.

3.3.2 Bodenaufbau

Renovationsmaßnahmen, die die Verbesserung der Ebenflächigkeit und/oder der Oberflächendurchlässigkeit bzw. der Stabilität zum Ziel haben, setzen in der Regel bestimmte vorbereitende Arbeiten voraus. Sie haben die Aufgabe, einen harmonischen Übergang zwischen Auftrag von geeignetem Boden – zur Verbesserung der Ebenflächigkeit bzw. von Sand zur Veränderung der Textur und der vorhandenen Boden- oder Tragschichtoberfläche – zu schaffen. Dieser harmonische Übergang wird durch eine sehr dichte oder sogar verfilzte Rasenfläche unterbrochen.

Die typischen vorbereitenden Arbeiten sind deshalb:

- Tiefschnitt mit Abtransport des Schnittguts und ggf.
- Vertikutieren mit einer der Rasenverfilzung angepassten Intensität sowie Abtransport des Vertikutiergutes

Der Tiefschnitt (Rasierschnitt) muss ggf. dem Vertikutieren vorausgehen, damit der Effekt des „Ausdünnens“ nicht durch die Blattmasse der Narbe eingeschränkt wird.

Er muss auch unmittelbar vor den eigentlichen Renovationsmaßnahmen stattfinden, um störenden Rasennachwuchs gering zu halten.

3.3.2.1 Verbesserung der Ebenflächigkeit

Bei Neubauten darf die Spaltweite bei der Prüfung der Ebenheit von Rasentragschichten auf 4 m bzw. auf Lattenlänge höchstens 20 mm betragen. Dieser Wert gilt für den Einbauzustand normgerechter, oberbodenarmer oder oberbodenloser Rasentragschichten. Nach dem Einbau ist jede Rasentragschicht Veränderungen unterworfen, die sich allein durch Benutzung oder Befahren unter nassen Bedingungen ergeben. Dadurch wird die Ebenheit der Oberfläche beeinträchtigt. Bei herkömmlich gebauten Rasensportflächen kommen Unebenheiten infolge von Setzungen oder von Nachverdichtungen ungleich dicht eingebauter Oberböden hinzu.

Sofern die Unebenheiten im Wesentlichen muldenförmiger Art sind und im Flächenausmaß insgesamt nicht mehr als etwa 25 % betragen, sollten sie durch Auftrag ausgeglichen werden. Auszugleichen sind vor allem Vertiefungen von mehr als 40 mm, die durch Ansammlung von Oberflächenwasser oder andere Wirkungen die sportfunktionellen Eigenschaften der Rasenfläche erheblich einschränken.

Ein zum Ausgleich von Vertiefungen geeigneter Boden muss einerseits bei begrenzter Wasserrückhaltung hinreichend wasserdurchlässig sein. Er muss andererseits

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

aber auch eine gewisse Bindigkeit aufweisen, um die Stabilität der ausgeglichenen Bereiche zu gewährleisten, d. h. um ein späteres „Durchspielen“ infolge von zu geringer Scherfestigkeit zu vermeiden. Reiner Sand ist also ungeeignet.

Zum Ausgleich von Unebenheiten kommen deshalb schwach lehmige bis lehmige Sandböden oder entsprechende Boden-Sandgemische, ggf. in Verbindung mit verzahnend wirkenden Lavasanden oder geeigneten Brechsanden, in Betracht. Im Zweifelsfall sind diese Böden bzw. Gemische hinsichtlich ihrer Eignung zu prüfen.

Ist die unebene Fläche größer als etwa 25 % oder durch größere Überhöhungen gekennzeichnet, dann sollte die Herstellung eines neuen Oberflächenplanums erwogen werden. In solchen Fällen muss dem Planieren ein feinkrümeliges Aufarbeiten des oberflächennahen Bodenbereichs vorausgehen, das gleichzeitig eine Zerstörung der Narbe und ein Vermischen dieser organischen Substanz mit Boden bewirkt. Bei starker Verfilzung ist das Abtragen der Narbe vorzusehen.

3.3.2.2 Wasserabführung

Bei der Renovation von Rasensportflächen wirken sich besonders solche Maßnahmen kostenbelastend aus, die die Wasserabführung durch Verbesserung der Kornzusammensetzung sowie häufig die Entwässerung des Aufbaues betreffen.

Umfang und Intensität bzw. Dimensionierung dieser Renovationsmaßnahmen werden bestimmt durch:

- den Standort (Boden, Klima, Kontaktvegetation) und den Zustand der Sportflächen,
- die Benutzungsintensität und
- die Anpassung an das Erscheinungsbild des Rasens.

Da das Finanzvolumen in der Regel begrenzt ist, stellen Planung und Durchführung von Renovationsmaßnahmen stets einen Kompromiss zwischen Wunsch und Wirklichkeit dar. Wirtschaftlicher Umgang mit begrenz-

ten finanziellen Mitteln bedeutet deshalb in erster Linie Auffinden und Beseitigen von Fehlerdominanz.

In diesem Zusammenhang ist die Verbesserung der Oberflächendurchlässigkeit und der Oberflächenstabilität als Kernmaßnahme anzusehen, die bei der Renovation von Rasensportflächen im Regelfall unumgänglich ist.

Darüber hinaus muss die Notwendigkeit von Entwässerungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten überprüft werden.

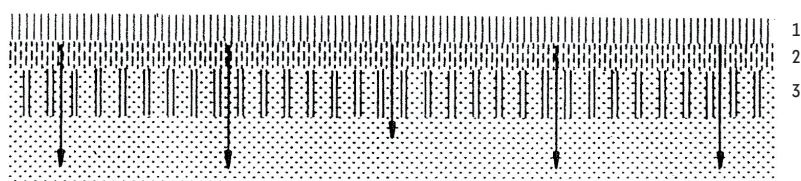
Verbesserung von Oberflächendurchlässigkeit und Oberflächenstabilität

Das Ziel der im Folgenden beschriebenen Maßnahmen besteht einerseits darin, die Versickerung von Überschusswasser zu fördern. Andererseits ist zur Verbesserung der Oberflächenstabilität eine Änderung der Korngrößenzusammensetzung des Bodens herzustellen.

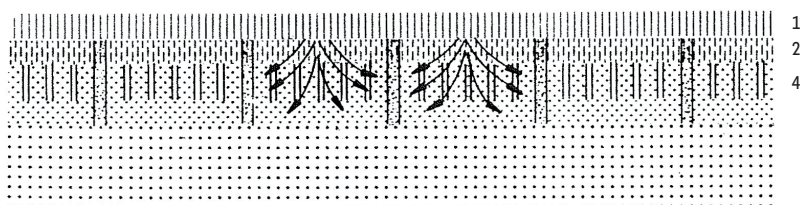
Wenn sich in der oberen Bodenzone nicht nur freies Wasser staut, sondern dieser Wasserüberschuss auch Plastizität bzw. „Wasserempfindlichkeit“ des Bodens hervorruft, ist die Ursache einer gestörten Wasserabführung in einer Verdichtung dieser Zone von beispielsweise 0 bis 60 mm Dicke zu suchen, gegebenenfalls verbunden mit einem zu hohen Gehalt an organischer Substanz. Ursache einer gestörten Wasserabführung kann auch eine dünne Sperrschicht aus zersetztem Rasenfilz oder feinteilreichem Bodenmaterial z. B. von Regenwurmauswurf oder von ungeeignetem Anzuchtboden von Fertiggras sein. Dann muss die verdichtete bzw. stauende Schicht durchbrochen und gelockert bzw. vermagert werden. Dadurch kann freies Wasser versickern und die Wasserrückhaltung wird verringert.

Abbildung 55 zeigt schematisch das Gesamtspektrum der Maßnahmen:

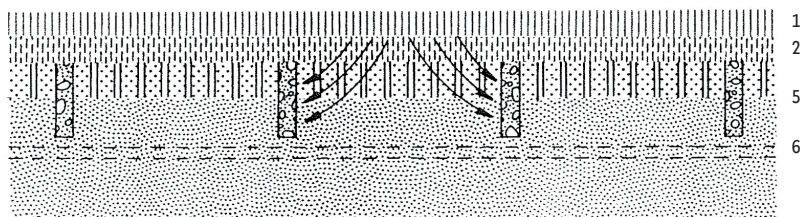
Beispiel A gibt das Ergebnis der Arbeitsgänge Lockern und Besanden zur Verbesserung der Oberflächendurchlässigkeit und -stabilität wieder. In Beispiel B wird der Anschluss an einen wasseraufnahmefähigen Untergrund/Unterbau durch schmale, sandgefüllte



- A Verbesserung von Oberflächendurchlässigkeit und Oberflächenstabilität, bei wasser-
aufnahmefähigem Untergrund bzw. Unterbau.



- B Entwässerung des Oberbodens durch Sickerschlitze, kombiniert mit A, bei wasser-
aufnahmefähigem Untergrund bzw. Unterbau.



- C Entwässerung des Aufbaus durch Dränschlitz-/Rohrdränenentwässerung, kombiniert
mit A, bei wasserdurchlässigem Untergrund bzw. Unterbau.

- | | |
|--|--|
| 1 Rasendecke | 4 Sandgefüllte, schmale Sickerschlitze mit Anschluß an wasseraufnahmefähigen Untergrund/Unterbau oder an die Dränschicht |
| 2 Durchlässige, stabile Oberschicht mit Tragschichtcharakter nach Sandeinarbeitung | 5 Rohrlose Dränschlitzte von 5 bis 8 cm Breite bei undurchlässigem Untergrund/Unterbau |
| 3 Gelockerte, durchsickerbare Bodenzone mit sandgefüllten Trichtern, Röhren o. ä. | 6 Anschluß der rohrlosen Dränschlitzte an eine Rohrdränung bei undurchlässigem Untergrund/Unterbau |

Abb. 55: Objektspezifische Renovationsmaßnahmen

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

Sickerschlitze dargestellt. Beispiel C verdeutlicht die Kombination der Maßnahmen von B mit zusätzlichen Dränschlitzen und deren Anschluss an eine Rohrdränung bei undurchlässigem Untergrund/Unterbau.

Bei verdichtungsempfindlichen Böden, sei es aufgrund eines zu hohen Gehalts an „bindenden“ Bestandteilen oder an stark wasserrückhaltender organischer Substanz, ist der Effekt dieser Maßnahmen allein erfahrungsgemäß von nur kurzer Dauer; schon die Verdichtungswirkungen an einem regnerischen Spieltag können die ursprünglichen mangelhaften Verhältnisse weitgehend wieder herbeiführen.

Deshalb muss bei gestörter Oberflächendurchlässigkeit und ungenügender Oberflächenstabilität mit der Lockerung der oberflächennahen Bodenzone gleichzeitig eine Änderung deren Korngrößenzusammensetzung, d. h. ihrer Textur, einhergehen. Das Ziel besteht in einer Verringerung des Feinbodenanteils bzw. des Humusgehalts zur Schaffung einer tragschichtähnlichen, stabilen Oberzone. Diese wird durch Auftrag und Einarbeitung von Sand geeigneter Qualität, dessen Aufwandmenge auf die jeweiligen Bodenverhältnisse abzustimmen ist, erreicht.

Lediglich bei schwach humosen Sandböden oder normgerechten Rasentragschichten kann regelmäßiges Lockern ausreichen, wenn hohe Belastung der Sportfläche zu Oberflächenverdichtungen führt.

Die wesentlichen Arbeitsschritte sind somit Lockern, Besanden und Nachsanden.

Lockern

Die beste Lockerung wird durch die Bearbeitung mit geeigneten Geräten erzielt, die über eine genügende Anzahl ausreichend dimensionierter Werkzeuge wie Spoons, Zinken, Meißel oder Messer verfügen. Voraussetzung für eine gute Lockerung ist ein hinreichend trockener Boden. Im feuchten oder gar nassen Zustand treten keine zur Lockerung notwendigen Bruchwirkungen ein, vielmehr kommt es nur zu Einstich-

chen oder Einschnitten, die möglicherweise sogar mit einer nachteiligen Pressung bzw. Verschmierung der Einstich- bzw. Einschnittwände verbunden sind.

Die Zahl der zur Lockerung erforderlichen Arbeitsgänge hängt, außer vom Feuchtezustand des Bodens und der Bodenart, von der spezifischen Wirkung des Gerätes und dem Abstand der Arbeitswerkzeuge ab. Bei genügend trockenem Boden und ausreichend wirksamen Geräten ist in der Regel ein Arbeitsgang ausreichend.

Sehr exakt arbeitende Geräte wie bestimmte Hohlstachelgeräte (z. B. Perforatoren) üben nur eine minimale Lockerungswirkung aus; sie dienen primär dem punktuellen Bodenaustausch. Es sind dem Wesen nach Pflege- und nicht Renovationsgeräte. Mit ihnen wäre eine Vielzahl von Arbeitsgängen bei 80 bis 120 mm Arbeitstiefe notwendig, um wenigstens 50 % der Oberfläche zu „perforieren“. Überdies müsste der anfallende Aushub in der Regel jeweils abgekehrt und anschließend durch Sand ersetzt werden. Eine Ausnahme bilden nicht bindige, schwach humose Sandböden oder normgerechte Rasentragschichten.

Zur effektiven Lockerung sollten daher nur Geräte eingesetzt werden, die die weiter vorn angeführte Bruchwirkung sicherstellen.

Besanden

Das Besanden findet bei Renovationsmaßnahmen, je nach Bodenart und System der Lockerung, vor oder nach dem Lockern statt. Es ist bei Einsatz verdrängend wirkender Arbeitswerkzeuge vor der Lockerung und bei Anwendung von Perforatoren nach der entsprechenden Bearbeitung durchzuführen.

Voraussetzung für eine genügende Veränderung der oberen Bodenschichten zur Schaffung und Erhaltung von Wasserdurchlässigkeit und Stabilität sind hinreichend große Sandmengen. Sie richten sich nach dem Grad der Nichteignung des anstehenden Bodens, d. h. nach dem Korrekturbedarf. Wenn man sich vergegen-



Abb. 56: Brechen oberflächennaher Verdichtung mit meißelartigen Werkzeugen (Voraussetzung: trockener Boden während der Bearbeitung)

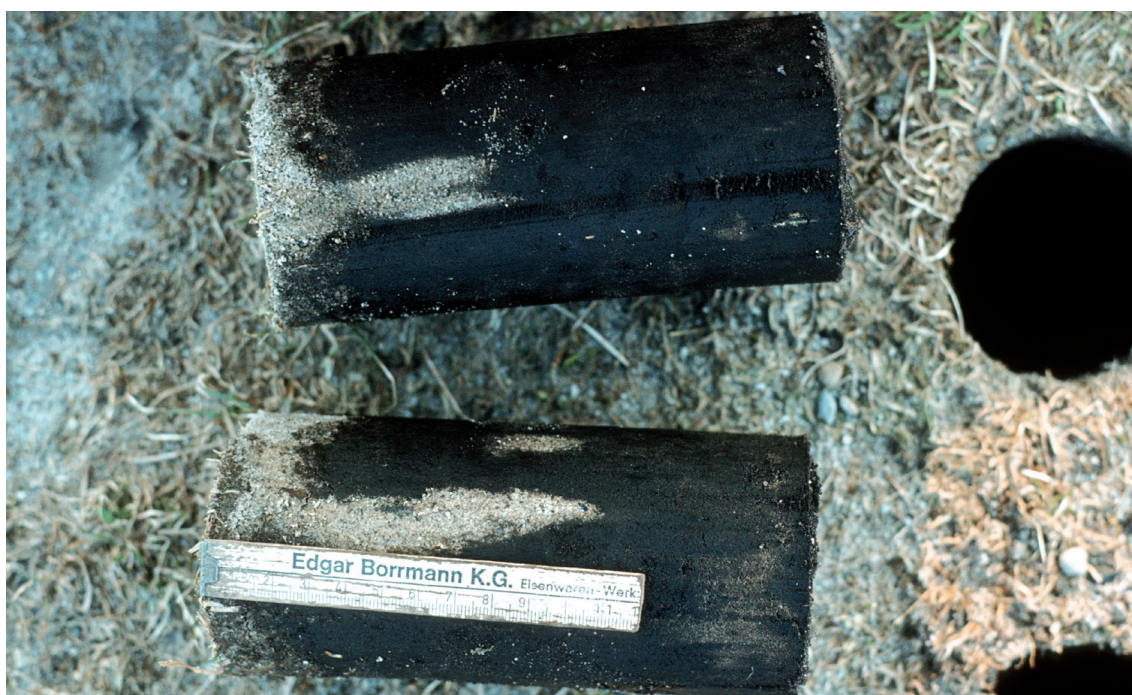


Abb. 57: Sandverfüllte Intrasolschicht mit leichter Sandüberdeckung eines stark humosen Feinsandbodens

RASEN

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN



Abb. 58: Sandverfüllte Schlitzte mit zu dicker Auflage eines zu groben Sandes auf einer in Zersetzung befindlichen Filschicht. Die zu starke Sandschicht verleiht den durchwurzelnden Gräsern keine Scherfestigkeit.

wärtigt, dass normgerechte Rasentragschichten von 100 bis 150 mm Dicke weitgehend aus Sand bestehen oder sogar oberbodenlos hergestellt werden, erfordern herkömmlich gebaute Rasensportflächen mit bindigen oder humosen Böden folglich einen erheblichen Besandungsaufwand, um eine tragschichtähnliche Oberschicht zu schaffen.

Sandmengen von 5 l/m², wie sie oft angegeben werden, reichen dazu bei weitem nicht aus. Je nach Bodeneigenschaften sind bei Renovationsmaßnahmen vielmehr Sandmengen anzustreben, die in der Größenordnung von 15 bis 25 l/m² liegen.

In Abstimmung mit den Lockerungs- bzw. Perforationsarbeiten ist darauf zu achten, dass der aufgetragene Sand zum Teil in die entstandenen Einstiche eingearbeitet und zum Teil mit Bodenaufbrüchen vermischt wird.

Bezüglich der Sandqualität gelten die in Abschnitt 2.3.3 formulierten Grundsätze. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass bei einschichtigem Auftrag von beispielsweise 15 bis 20 l/m² eine gut abgestufte Sandkörnung der Korngruppe 0/2 verwendet werden muss, die in Verbindung mit dem aufgetragenen Boden eine ausreichende Scherfestigkeit gewährleistet. Bei größeren Aufwandmengen, z. B. von 20 bis 25 l/m² und mehr, ist ein zweistufiger Sandauftrag wünschenswert. In einem ersten Arbeitsgang wird dann eine feinsandarme Körnung 0/2 oder 0/4 oder Lava 0/3 in einer Menge von 12 bis 18 l/m² unterlegt, um sie in einem folgenden Arbeitsgang mit 8 bis 10 l/m² einer feinsandreichen Körnung 0/1 oder 0/2 „abzudecken“.

Die Zahl der Arbeitsgänge bei der Einarbeitung des Sandes richtet sich nach Bodenzustand, Sandmenge und Sandbeschaffenheit sowie nach der Art des Gerätes.

Nachsand

Um den Effekt einer auf Verbesserung von Oberflächendurchlässigkeit und Oberflächenstabilität gerichteten Renovationsmaßnahme zu erhöhen und zu sichern, sollten sich bei Rasenflächen mit zu feinteilreichen

Böden, einschließlich zu hoher Feinsandanteile (0,06 bis 0,1 mm), an das eigentliche Renovationsprogramm Tragschicht verstärkende Nachbesandungen anschließen. Hierbei kann wie bei Besandungen entsprechend vorgegangen werden, allerdings bei Aufwandmengen von 5 bis 6 l/m² je Aufbringungstermin. Drei bis vier derartige Nachsandungen wären innerhalb von 2 Jahren anzustreben, sofern nicht erneutes Lockern mit Einarbeiten von je 10 l/m² Sand realisierbar ist.

Bearbeitung humusreicher Besandungsschichten

Ein weiteres Problem stellen humusreiche Besandungsschichten dar. Sie bilden sich als Folge von Pflegebesandungen über der Rasentragschicht. Sie bestehen aus Sand und mehr oder weniger stark zersetzter organischer Substanz der Rasennarbe, also aus Rasenfilz und Blattspalten bis zur Schnittebene.

Bei regelmäßig besandeten Rasenplätzen kann diese Schicht nach 8 bis 10 Jahren 50 bis 60 mm dick sein. Der Gehalt an organischer Substanz kann, je nach Besandung, Stickstoffdüngung und Benutzung, 5 bis 10 % betragen.

Sportfunktionell wirkt sich eine derartige Besandungsschicht in zweierlei Hinsicht nachteilig aus:

- Der hohe Gehalt an organischer Substanz hält stark Wasser zurück und schafft vor allem bei Wassersättigung im Herbst eine schwammige, weiche, nachgiebige Oberfläche
- Eine starke Benutzung der Rasensportfläche findet besonders im Herbst und ausgangs Winter statt; dann verdichtet sich diese neue Oberschicht bis zur Undurchlässigkeit

Darüber hinaus können nach Untersuchungen an verschiedenen Rasenplätzen etwa 50 % des Düngestickstoffs in der Besandungsschicht ineffektiv organisch gebunden sein. Je nach Besandung und Stickstoffdüngung liegt der Stickstoffgehalt solcher Besandungsschichten zwischen 0,1 und 0,5 %, jener der darunter liegenden Rasentragschichten dagegen nur

RASEN

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

zwischen 0,02 und 0,07 %. Auch der Gehalt an P_2O_5 , K_2O und Mg ist in der Besandungsschicht hoch.

Starke Wasserrückhaltung und hohe Nährstoffkonzentration führen schließlich dazu, dass sich die Bewurzelung weitestgehend auf die Besandungsschicht reduziert.

Verschiedene Untersuchungen haben ergeben, dass eine physikalische Verbesserung und biologische Aktivierung von Besandungsschichten durch intensive Lockerung bei gleichzeitiger Vermischung von geeignetem Material aus der Rasentragschicht mit der Substanz der Besandungsschicht erfolgen kann. Als Geräte eignen sich dazu z. B. Vertidrän oder Terraspikes mit Hohlspoons, jedoch bei engen Lochabständen von 50 bis 60 mm, sowie der Einsatz schmaler Schlitzfräsen bei 20 mm Schlitzbreite. Die Bearbeitung sollte spätestens bei einer Dicke der Besandungsschicht von 50 mm einsetzen. Die Arbeitstiefe richtet sich

nach der Dicke der Rasentragschicht sowie bei Dränschichtplätzen nach dem Dränschichtbaustoff.

Bei Dränschichten aus Sand sollte die Arbeitstiefe der Geräte durchaus Teile dieser Schicht mit erfassen, um sie im Sinne einer Besandung zu nutzen.

Bei schmalen Schlitzfräsen wird die Arbeitstiefe von der Dicke der Besandungs- und der Rasentragschicht bestimmt. Angesichts der bei etwa 150 mm Schlitzabstand anfallenden großen Fräsgutmengen darf die Arbeitstiefe nicht größer als 100 mm sein. Mit einem Teil des Fräsgutes, d. h. des Gemisches aus Besandungsschicht und Rasentragschicht, werden beim Arbeitsgang des FräSENS die entstandenen Schlitzte wieder verfüllt.

Die Auswurfmasse beträgt bei engmaschigen Löchern in 15 cm Tiefe etwa 7 l/m², beim Fräsen dagegen etwa 15 l/m². Diese Maßnahmen sind je nach Platzsituation



Abb. 59: Freigelegte Frässlitzte nach Bearbeitung einer Besandungsschicht. Die Frässlitzte werden durch das entstandene Gemisch aus Besandungsschicht wieder locker verfüllt.



Abb. 60: Rasenbewurzelung nach lockerer Bearbeitung einer Besandungsschicht.
Links: Unbearbeitete Kontrollfläche; Mitte: Vertikalfräsen; Rechts: Vertidränlockern

mehrmals zu wiederholen, wobei dies beim Einsatz eines Vertidrän-Terraspikes auch dreimal innerhalb eines Jahres sein kann. Beim Fräsen wachsen die 20 mm breiten Schlitzte etwas langsamer zu.

Neben der Verbesserung der Funktionseigenschaften eines Rasenplatzes, der Stickstoffmobilisierung und der Wurzelaktivierung können derartige Techniken in den Jahren der Bearbeitung den Vorteil des Verzichtes auf Besandung bieten. Dies gilt auch für herkömmliche Sandbodenplätze.

Entwässerung der oberen Bodenzone durch Sickerschlitze

Diese Maßnahme hat eine Wasserableitung von Oberfläche und oberer Bodenzone in eine wasseraufnahmefähige Unterschicht zum Ziel.

Es gibt eine Reihe von Sportflächen, bei denen die gesamte obere Bodenzone, mitunter seit ihrer Herstellung, durchgehend stark verdichtet vorliegt. Dies ist z. B. bei Aufbauten mit einem sog. Flächenfilter aus Kies, Splitt oder Groblava der Fall, auf die ungeeigneter Boden oder eine nicht normgerechte Rasentragschicht aufgetragen wurde. Daneben gibt es Standorte, bei denen der vorhandene Baugrund aus Schotter oder Sand besteht.

Ein Untergrund aus Schotter ist – wie in gewissen Tallagen und Moränengebieten Süddeutschlands – gewöhnlich mit einem bindigen Oberboden und ein Untergrund aus Sand – wie im nord- und nordwestdeutschen Flachland – oft mit einem humosen Sandoberboden verbunden.

RASEN

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

In solchen Fällen liegt, selbst für normgerechte Rasentragschichten, eine Störung der Wasserableitung von der Oberfläche durch Versickerung infolge eines mangelnden Kapillaranschlusses bzw. eines Kapillarbruches zwischen Ober- und Unterschicht (Dränschicht, Baugrund) vor. Folglich muss eine Entwässerung der Oberfläche und der oberen Bodenzone stattfinden.

Dazu ist eine Sickerverbindung zwischen Oberfläche bzw. Oberschicht und der wasseraufnahmefähigen Unterschicht herzustellen. Dies kann durch schmale Sickerschlitze von etwa 20 mm Breite geschehen, die 200 bis 250 mm tief hergestellt und mit Grobsand/Feinkies verfüllt werden. Der Abstand dieser Sickerschlitze beträgt etwa 50 cm.

Bei einer derartigen Sickerschlitzentwässerung sind zwei Grundsätze zu beachten:

a. Die Oberfläche der verfüllten Sickerschlitze muss „offen“ gehalten werden, da bei einem plastischen

Oberboden eine drehende Fußbewegung zu ihrem Verschluss genügt. Wird die Oberfläche der Sickerschlitze nicht durch eine hinreichend stabile Sandschicht geschützt, dann kann dieses Entwässerungssystem in seiner Funktion in kurzer Zeit erheblich beeinträchtigt werden.

b. Die Wirkung einer Sickerschlitzen-Entwässerung wird erheblich verstärkt, wenn diese Maßnahme mit einer Verbesserung der Oberflächendurchlässigkeit und Oberflächenstabilität verbunden wird. Dann tritt ein Kombinationseffekt von flächiger Versickerung und Sickerwasserableitung ein, der die Wahl etwas größerer Sickerschlitzabstände erlaubt.

Auch kann die zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften erforderliche Besandung gleichzeitig dem Schutz der Sickerschlitzenverfüllung dienen.



Abb. 61: Stickstoffmobilisierung aus Zusätzen einer Besandungsschicht
Links: kein Zusatz; Mitte: geringer Zusatz; Rechts: größerer Zusatz



Abb. 62: Herstellen und Verfüllen schmaler linearer Sickerschlitz

Entwässerung des Aufbaues durch Einbau von Dränschlitzen

Der Einbau eines Entwässerungssystems hat die Ableitung von Überschusswasser aus dem gesamten Spielfeldaufbau zum Ziel. Eine Dränschlitzentwässerung (siehe Abb. 63 und 64) kommt in Betracht, wenn eine Abführung von Überschusswasser weder auf dem Wege der Versickerung noch durch Ableitung in einen wasseraufnahmefähigen Untergrund möglich ist.

Diese Situation liegt nicht nur bei herkömmlich gebauten Rasenflächen vor, sondern kann mit der Zeit auch bei älteren Normplätzen, vor allem unter schwierigen Baugrundverhältnissen oder bei einem nicht sachgerecht hergestellten Entwässerungssystem, eintreten. Dann ist der Einbau einer neuen Entwässerungseinrichtung erforderlich.

Hierfür bietet sich eine rohrlose Dränschlitzentwässerung mit Anschluss an eine im rechten Winkel zu den

Dränschlitzen verlaufende Rohrdränung (Sammler) an, wie sie in Abschnitt 1.2 dargestellt ist.

Je nach Situation wäre folgende Dimensionierung zu wählen:

Dränschlitze

Abstand:	1,0 bis 1,5 m
Breite:	50 bis 80 mm
Tiefe:	~ 0,30 m
Verfüllung:	Kies 2/8 mm

Um eine Aufwölbung auszuschließen, sollten die Dränschlitze im Rahmen von Renovationsmaßnahmen grundsätzlich durch Fräsen und nicht auf dem Wege der Verdrängung hergestellt werden. Der beim Fräsen der Dränschlitz anfallende Boden ist ohne Zwischenlagerung auf der Fläche, also synchron, mit Förderband aufzunehmen und abzufahren.

3. REGENERATION UND RENOVATION VON RASENFLÄCHEN

Sammler

Abstand:	8 bis 12 m
Breite:	120 bis 250 mm
Tiefe:	~ 0,50 m
Rohrdurchmesser:	DN 65 bzw. DN 80
Verfüllung:	Kies 2/8 bis 2/16 mm bis 200 mm unter Rasenoberfläche, restliche Verfüllung mit Oberboden

Der nachträgliche Einbau eines derartigen Entwässerungssystems macht zur Sicherung der Funktionsfähigkeit der Sportfläche anschließend eine Verbesserung der Durchlässigkeit der oberen Bodenzone notwendig, damit Überschusswasser den Dränschlitzten auch durch Versickerung zufließen kann. Die hierzu sowie zur Schaffung von Oberflächenstabilität erforderliche Besandung schützt die Dränschlitzte gleichzeitig vor dem Zusetzen durch bindige Bodenbestandteile.

Im Torbereich, wo die obere Bodenzone in besonderem Maße Dreh- und Schubwirkungen ausgesetzt ist, reichen übliche Besandungen erfahrungsgemäß jedoch nicht aus, um die Dränschlitzpackung „offen“ zu halten. Hier empfiehlt sich ein Bodenaustausch auf einer Fläche von je 50 bis 60 m² Größe und 60 bis 80 mm Dicke gegen eine normgerechte Rasentragschicht. Dieser Teilbereich ist anschließend entweder einzusäen oder mit einem auf schwach humosem Sandboden angezogenen Fertigrasen auszulegen.

Liegt in einem größeren Umfang Unebenheit vor, so dass ganzflächig ein neues Planum herzustellen ist, dann empfiehlt sich nach einem dünn-schichtigen Beseitigen der Rasendecke (20 bis 40 mm Dicke), nachfolgender Herstellung des Planums sowie Einbringen von Dränschlitzten, ein Auftrag einer Rasentragschicht in 40 bis 60 mm Dicke mit Neusaat.

Diese Maßnahme ist allerdings bereits als „Umbau“ zu bezeichnen.



Abb. 63: Gefräste schmale Dränschlitzte ohne Synchronaufnahme des anfallenden Bodens. Der sandige Boden wird nach dem Verfüllen der Dränschlitzte verschleppt.



Abb. 64: Besanden zum Abschleppen der mit Dränschlitz versehenen Rasenfläche als Abschluss der Renovationsmaßnahmen

Brechung (Lockerung) verdichteter Zwischenschichten

Die Brechung verdichteter Zwischenschichten hat die Beseitigung von Wasserrückstau im Bodenprofil zum Ziel.

Bei alten Rasensportflächen sind in Nässeperioden oft Nässebereiche festzustellen, die auf eine wasserrückstauende Zwischenschicht im Aufbau zurückgehen. Dabei kann es sich zum Beispiel um verdichtete Ton- und Lehmblätter oder um Ortsteinschichten handeln. Charakteristisch ist, dass sich die Vernässung der Oberfläche nur in diesem Bereich zeigt; die Versickerung von Überschusswasser ist hier unterbunden.

Nehmen die rückstauenden Zwischenschichten nur einen geringen Flächenumfang ein, dann können sie auch mit Hilfe von Erdbohrgeräten, Druckluftlanzen u. ä.

durchstoßen oder aufgebrochen werden. Andernfalls müssen die verdichteten Zwischenschichten teil- oder ganzflächig bearbeitet werden, um Versickerbarkeit herzustellen. Das setzt den Einsatz von Lockerungsgeräten mit genügender Arbeitstiefe voraus.

Als besonders wirksame und zugleich oberflächenschonend arbeitende Geräte haben sich in derartigen Situationen Terraspikes und Vertidrän bewährt, namentlich bei stärkerer Hebelwirkung. Arbeitstiefen bis etwa 350 mm sind möglich, bei in der Regel 20 bis 60 Einstichen je m². Ähnlich effektiv sind für solche Fälle die maximal 600 mm tief arbeitenden Bohrlochgeräte mit etwa 30 Einstichen je m².

Liegt der Verdichtungshorizont tiefer, dann muss eine Wasserableitung über der Verdichtungsschicht mit Hilfe eines Dränschlitzsystems erfolgen.

4. UMBAU VON TENNEN- IN RASENFLÄCHEN

4.1 VORBEMERKUNG

Der Bau von Tennensflächen ist in Deutschland bei einem Bestand von etwa 16.000 Plätzen rückläufig. Einerseits werden weniger Tennensflächen hergestellt, andererseits vorhandene Anlagen in Sportflächen mit anderen Belagsarten umgewandelt.

Unter Umbau ist, im Gegensatz zu einer Instandsetzung durch Renovation, die Veränderung ganzer Schichten oder Schichtfolgen, zu verstehen.

Da sich die Mehrzahl der existierenden Tennensflächen im westdeutschen Raum befindet, wo angesichts der Niederschlagsverhältnisse ein „Grasklima“ herrscht, kommt hinsichtlich der Belagsart auch ein Umbau in Rasensflächen in Betracht. Dieser kann durch Nutzung von Schichten bzw. Materialien baustoff- und kostensparend erfolgen.

4.2 AUFBAU VON TENNENFLÄCHEN

Tennensflächen werden in der Regel nach DIN 18035 Teil 5: 2007-05 hergestellt. Ihr Aufbau hat sich seit der Erstfassung dieser Fachnorm im Jahr 1973 nicht grundlegend geändert.

Die im Folgenden für die einzelnen Schichten von Tennensflächen aufgeführten Korngruppen entsprechen praxiserprobten Empfehlungen. Sie werden in der Norm durch Körnungslinienbereiche genauer beschrieben.

Üblicherweise werden Tennensflächen drei- bis vierschichtig hergestellt. Zweischichtige Bauweisen sind

möglich, wenn der Baugrund über genügend Tragfähigkeit verfügt und die Dynamische Schicht bei einer Verstärkung auf 80 bis 120 mm als „Dynamische Tragschicht“ mit Körnungen von 0/16 bis 0/22 mm auch Tragfunktionen übernimmt. Zur Sicherung der Wasserspeicherung wird als Baustoff für die Dynamische Schicht vorzugsweise Lava verwendet.

Die sog. Filterschicht, bei der es sich oft nur um eine verunreinigte Sauberkeits- oder Ausgleichsschicht handelt, wird bei den folgenden Beispielen ausgeschlossen.

Schichtenfolge	Schichtdicke (mm)	Korngruppe (mm)
Tennensbelag	~ 40	0/3
Dynamische Schicht	mind. 60	0/8 bis 0/16
Tragschicht	mind. 150	0/32 bis 0/56
Filterschicht (bei Bedarf)	mind. 60	0/8 bis 0/32

Tabelle 26: Aufbau nach DIN 18035 Teil 5: 2007-05

4.3 VORAUSSETZUNGEN ZUR WIEDERVERWENDUNG VON TENNENBAUSTOFFEN

Die Tennenfläche muss gleichmäßige Schichtdicken aufweisen:

- Bei beabsichtigter Wiederverwendung von Schlacken ist der Nachweis für deren Umweltverträglichkeit zu erbringen
- Die Wasserdurchlässigkeit der zur Wiederverwendung vorgesehenen Baustoffe muss der Funktion der künftigen Aufbauschicht entsprechen oder ihr nahekommen. Sie ist ggf. durch Einmischen geeigneter Stoffe zu schaffen
- Günstige Voraussetzungen sind gegeben, wenn Lava als Tennenbaustoff für die Dynamische Schicht und möglicherweise auch für die Tragschicht verwendet wurde
- Eine höhengleiche Anpassung der Rasentragsschicht an die Spielfeldbegrenzung muss möglich sein oder hergestellt werden können

4.4 UMBAUBEISPIELE

Im Folgenden werden 5 Fallbeispiele beschrieben, die sich auf einen dreischichtigen Aufbau beziehen. Sie lassen sich sinngemäß auf einen zweischichtigen Aufbau übertragen.

Im Hinblick auf die Wiederverwendung von Baustoffen ist zunächst deren Korngrößenzusammensetzung und Wasserdurchlässigkeit, besonders der Dynamischen Schicht, zu prüfen. Werden die Anforderungen der Norm nicht erfüllt, muss eine Korrektur der gewonnenen Werte durch Korngrößenveränderung erfolgen oder eine Entwässerungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Auf die Ermittlung der phytotoxischen Unbedenklichkeit des Tennenbelags kann in aller Regel verzichtet werden, wenn vorhandener „unerwünschter Aufwuchs“ diese schon praxisgerecht bestätigt hat. Abgesehen davon fungieren wiederverwendete Baustoffe gewöhnlich als „Unterschicht“. Der Wurzelraum für die Rasendecke wird durch den Auftrag einer normgerechten Rasentragsschicht geschaffen.

Vor dem Umbau ist bei unzureichend durchlässigem Baugrund außerdem das vorhandene Entwässerungssystem auf Funktionsfähigkeit und Dimensionierung zu überprüfen und im Fall von Mängeln instand zu setzen, zu ergänzen oder entsprechend Kapitel 3 ein neues Dränsystem herzustellen.

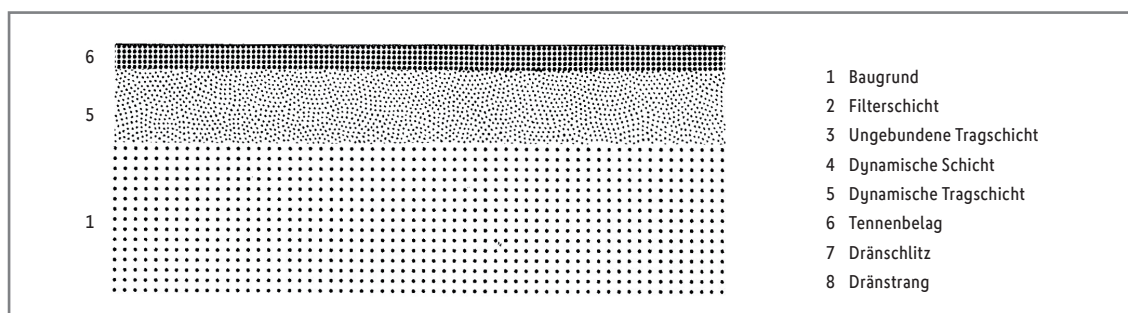


Abb. 65: Aufbaubeispiel 1

RASEN

4. UMBAU VON TENNEN- IN RASENFLÄCHEN

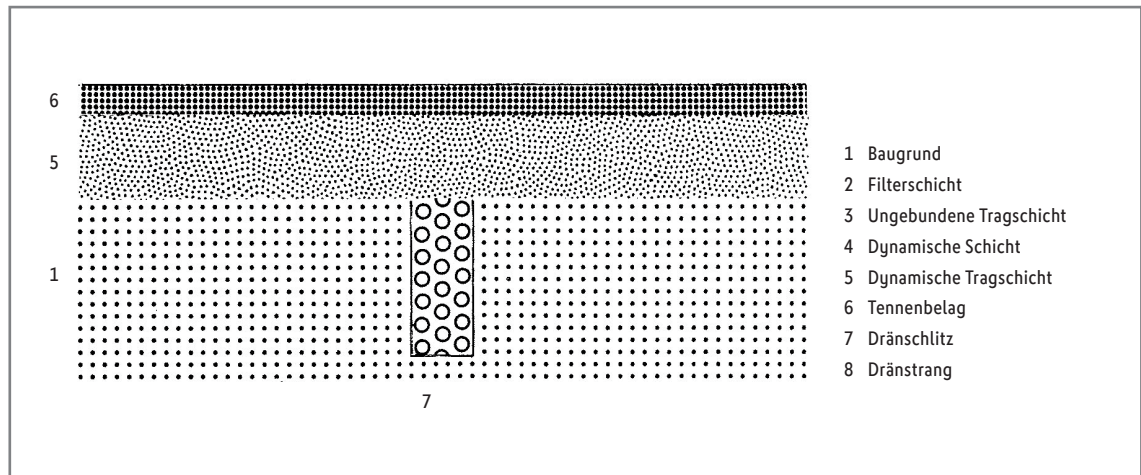


Abb. 66: Aufbaubeispiel 2



Abb. 67: Ansaat eines Versuchs mit vier unveränderten (nicht verbesserten) Tennisbelägen, Kontrolle = ohne Ansaat

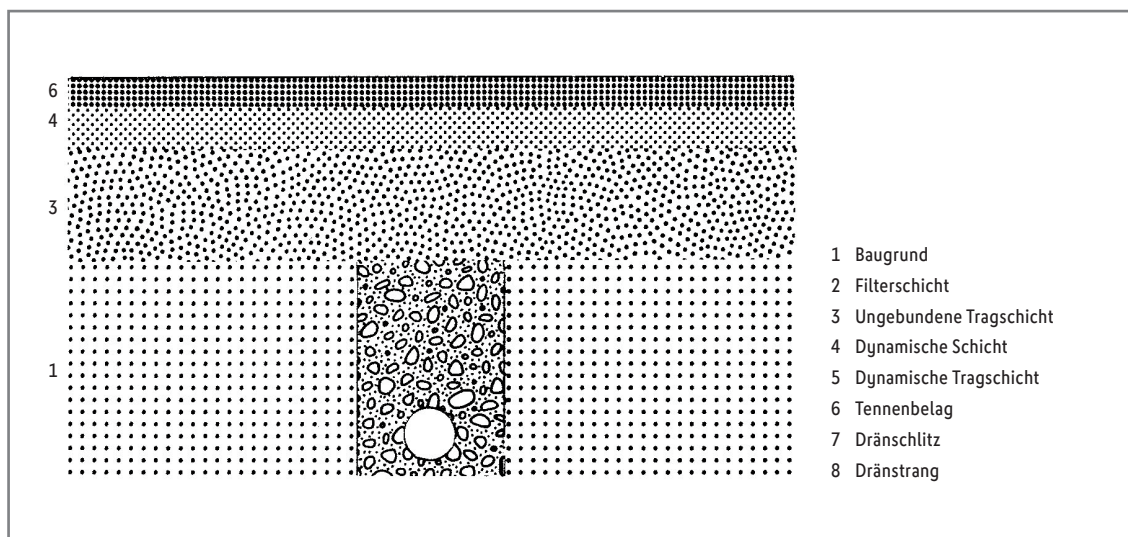


Abb. 68: Aufbaubeispiel 3

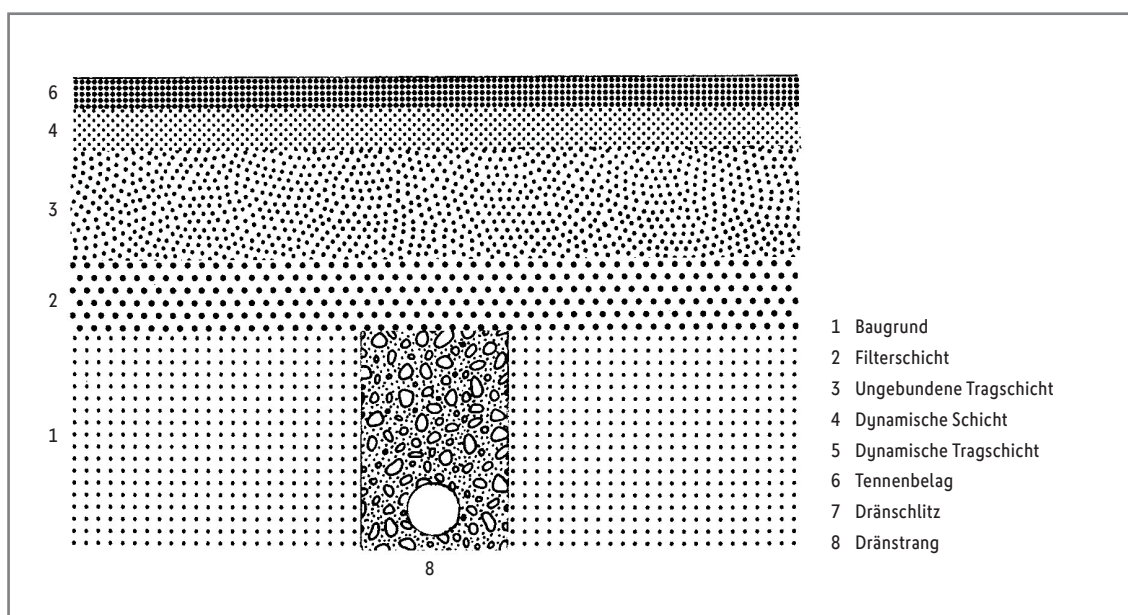


Abb. 69: Aufbaubeispiel 4

4. UMBAU VON TENNEN- IN RASENFLÄCHEN

4.4.1 Umbau durch Verbesserung von geeignetem Tennenbelag und Dynamischer Schicht zu einer Rasentragschicht

Diese Umbauvariante kommt dann in Betracht, wenn ohne Abtrag allein durch Verbesserung der vorhandenen Schichtmaterialien eine geeignete Rasentragschicht hergestellt werden kann und der Schichtaufbau funktionsfähig ist.

Arbeitsschritte beim Umbau:

1. Aufbringen von Gerüstbaustoffen oder Zusatzstoffen (Sand, Oberboden, Torf, Kompost, etc.)
2. Vermischen von Tennenbelag und ggf. Dynamischer Schicht mit den aufgetragenen Materialien zur Herstellung einer Rasentragschicht; Dicke 80 bis 100 mm
3. Feinplanum und Ansaat von Sportrasen entsprechend Tabelle 25 oder Verlegen von Fertigrasen

4.4.2 Umbau ohne Abtrag von Schichten

Ein Umbau ohne Schichtabtrag setzt gleichmäßige Schichtdicken von Tennenbelag und Dynamischer Schicht voraus. Bei diesem Beispiel dient das aus Tennenbelag und Dynamischer Schicht entstehende Baustoffgemisch als Zwischenschicht.

Arbeitsschritte beim Umbau:

1. Vermischen von Tennenbelag und Dynamischer Schicht auf der Sportfläche mit anschließender Herstellung eines Planums
2. Verzahnung der vermischten Schichten mit der Tragschicht
3. Auftrag einer normgerechten Rasentragschicht; Dicke 80 bis 120 mm
4. Ansaat mit Sportrasen entsprechend Tabelle 25 oder Verlegen von Fertigrasen

4.4.3 Umbau mit Abtrag von Schichten zur Wiederverwendung

Diese Umbauvariante kommt bei einem Baugrund mit ungenügender Wasserdurchlässigkeit in Betracht, wenn ein Gemisch von Tennenbelag, Dynamischer Schicht und Rasentragschicht als geeignete Dränschicht verwendet werden kann.

Arbeitsschritte beim Umbau:

1. Abtrag des Tennenoberbaues, seitliche Lagerung sowie Mischen der verwendbaren Baustoffe
2. Einbau eines Dränsystems nach Kapitel 2 mit Dränsträngen im Abstand von 5 bis 8 m
3. Auftrag der verwendbaren Baustoffe als Dränschicht
4. Auftrag einer normgerechten Rasentragschicht, Dicke 120 bis 150 mm
5. Lockernde Verzahnung von Rasentragschicht und Dränschicht
6. Ansaat mit Sportrasen entsprechend Tabelle 25 oder Verlegen von Fertigrasen

4.4.4 Umbau mit Abtrag der Oberschichten ohne Wiederverwendung

Ist eine Wiederverwendung von Tennenbelag und/oder Dynamischer Schicht wegen mangelnder Wasserdurchlässigkeit nicht möglich, die Tragschicht jedoch verwertbar, kann ein Umbau in den nachstehenden Arbeitsschritten erfolgen. Die verwertbare Tragschicht übernimmt bei diesem Beispiel die Funktion einer Dränschicht.

Arbeitsschritte beim Umbau:

1. Abtrag und Entfernung von Tennenbelag und Dynamischer Schicht
2. Bei ungenügend wasserdurchlässigem Baugrund und vorhandener, aber nicht funktionsfähiger Ent-

wässerung, Einbau eines Dränsystems nach Kapitel 2 mit Dränsträngen im Abstand von 5 bis 8 m

3. Einbau einer Zwischenschicht aus Lava 0/8 oder 0/16 in etwa 40 bis 60 mm Dicke
4. Auftrag einer normgerechten Rasentragschicht, Dicke 120 bis 150 mm
5. Lockernde Verzahnung von Rasentragschicht und Zwischenschicht
6. Ansaat von Sportrasen entsprechend Tabelle 25 oder Verlegen von Fertigrasen

4.4.5 Umbau in bodennaher Bauweise nach Abtrag des Oberbaues ohne Wiederverwendung

Sind die vorhandenen Baustoffe nicht zur Wiederverwendung geeignet und die Schichten erheblich ungleich, kann ein Umbau in bodennaher Bauweise vorgenommen werden (siehe Kapitel 1.2.3, Teil B, Aufbaubeispiel 3). Vor dem Bodenauftrag entsprechend Arbeitsschritt 2 empfiehlt sich eine Lockerung des Baugrunds.

Arbeitsschritte beim Umbau:

1. Abtrag und Entfernung des gesamten Oberbaues
2. Auftrag von geeignetem, möglichst sandreichem Boden bzw. Oberboden der Bodengruppe 2 oder 4 nach DIN 18915 bzw. verbessertem Boden der Gruppe 6 zum Höhenausgleich
3. Herstellen des Planums
4. Bei ungenügend wasserdurchlässigem Baugrund Einbau rohrloser Dränschlitze im Abstand von 1,0 bis 1,5 m, bei 50 bis 80 mm Breite und 0,25 bis 0,30 m Tiefe sowie Verfüllen mit Kies oder Splitt 2/8 bis 20 mm über Planum. Anschluss der Dränschlitze an ein Dränsystem mit Dränsträngen
5. Auftrag einer normgerechten Rasentragschicht; Dicke 80 bis 100 mm
6. Lockernde Verzahnung der Rasentragschicht mit dem Bodenauftrag
7. Ansaat mit Sportrasen entsprechend Tabelle 25 oder Verlegen von Fertigrasen

4.5 AUSFÜHRUNGSTECHNISCHE ERGÄNZUNGEN

Bezüglich Gefälleausbildung, Entwässerung, Zusammensetzung und Einbau der Rasentragschicht sowie Ansaatmischung, Fertigstellungspflege und Beregnungseinrichtungen wird auf Teil A, Kapitel 3 sowie Teil B, Kapitel 1 verwiesen.

UMWELTASPEKTE

4.6 UMWELTASPEKTE BEI NATURRASENPLÄTZEN

Bei der Betrachtung von Umweltaspekten von Naturrasenplätzen kommt neben dem energieträchtigen Maschineneinsatz bei Pflege und Unterhalt insbesondere den verwendeten Düngemitteln eine zentrale Rolle zu. Bei der Düngemittelproduktion wird viel Energie benötigt und dabei das Treibhausgas CO_2 freigesetzt. Gleichzeitig entsteht durch chemische Prozesse Lachgas (N_2O), das ebenfalls eine hohe Auswirkung auf den Treibhauseffekt hat. So wirkt Lachgas fast 300-mal „stärker“ als Kohlendioxid.

Auch die Anwendung von mineralischen Düngemitteln selbst ist mit Blick auf mögliche Umweltbelastungen zu berücksichtigen. Wird

deutlich zu viel Dünger ausgebracht oder findet die Düngung zu einem Zeitpunkt statt, zu dem keine bzw. nur eine geringe Nährstoffaufnahme stattfindet, kann überschüssiger Dünger zum Teil ausgewaschen oder durch Bakterien im Boden umgewandelt werden. Bei der Auswaschung durch Sickerwasser können Düngemittel vor allem in Form von Nitrat in das Grundwasser gelangen. Dies bedeutet in Wasserschutzgebieten eine potenzielle Gefährdung der Nitratgrenzwerte für Trinkwasser. Bei einer Umwandlung überschüssiger Düngermengen durch Bakterien entsteht das Treibhausgas Lachgas. Aus Umweltgesichtspunkten ist daher unbedingt auf eine sachgemäße Nährstoffzugabe zu achten.





INHALT

1. PLANUNG UND BAU VON TENNENFLÄCHEN 160

1.1 Anforderungen	160
1.2 Bauweisen	161
1.3 Baugrund	162
1.4 Ausführungstechnische Ergänzungen	162
1.5 Fertigstellungspflege	167
1.6 Inbetriebnahme	167

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON TENNENFLÄCHEN 168

2.1 Beseitigung von Belagsdurchritten	168
2.2 Erhaltung der Ebenheit	168
2.3 Erhaltung eines optimalen Verdichtungsgrades	172
2.4 Auflockern	173
2.5 Erhaltung der Wasserbindung	173
2.6 Erhaltung einer funktionsfähigen Kornzusammensetzung	174
2.7 Unerwünschter Aufwuchs	174
2.8 Frühjahrsüberholung	175

3. RENOVATION, TEILERNEUERUNG, SANIERUNG UND GRUNDERNEUERUNG VON TENNENFLÄCHEN 176

3.1 Vorbemerkung	176
3.2 Begriffserläuterung	176
3.3 Mängelbereiche	176
3.4 Mängelbeseitigung	180



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

TENNENFLÄCHEN

TENNENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON TENNENFLÄCHEN

1.1 ANFORDERUNGEN

Tennisflächen müssen durch eine geeignete Bauweise und durch fachgerechte Baustoffwahl folgende Anforderungen erfüllen:

- schnelle Wasserabführung
- funktionsgerechte Scherfestigkeit
- weitgehende Staubfreiheit
- geringes Verletzungsrisiko
- wirtschaftlicher Pflegeaufwand

In der Regel besteht eine Tennisfläche aus folgenden Schichten:

- Tennenbelag
- dynamische Schicht
- Tragschicht

1.1.1 Wasserabführung

Eine schnelle Wasserabführung wird durch einen Schichtaufbau mit abgestimmten Kornzusammensetzungen und Dicken der einzelnen Schichten erreicht. Das durch die Schichten versickernde Wasser muss auf dem Baugrundplanum rasch abgeführt werden. Bei einem Baugrund mit unzureichender Wasserdurchlässigkeit ist ein Dränsystem gem. DIN 18035-3:2006-09 erforderlich. Das auf der Spielfeldoberfläche abfließende Wasser muss durch Entwässerungseinrichtungen entsprechend DIN 18035-3:2006-09 abgeleitet werden.

1.1.2 Scherfestigkeit

Eine funktionsfähige Scherfestigkeit wird durch entsprechende Kornabstufung der Baustoffe des Tennenbelages und der dynamischen Schicht erreicht. Hierfür bieten die in DIN 18035-5:2007-08 vorgeschlagenen Körnungslinienbereiche ausreichende Hinweise.



Abb. 70: Staubentwicklung durch Trockenheit und Entmischung der Deckschicht

1.1.3 Staubfreiheit

Die Bindung der Tennenflächen wird neben einer Verzahnung der Einzelkörner insbesondere durch einen „optimalen Wassergehalt“ bei hohem Wasserrückhaltevermögen erreicht. Dieser Wassergehalt kann bei längeren Trockenzeiten sowie durch Windeinfluss vorübergehend so reduziert werden, dass die Bindung verloren geht und außerdem lästige Staubentwicklungen auftreten können. Zur ständigen Erhaltung des „optimalen Wassergehaltes“ auch in niederschlagsfreien Zeiten sind für Tennenflächen Beregnungsanlagen erforderlich.

1.1.4 Verletzungsrisiko

Die Verletzungsgefahr kann durch die Wahl eines geeigneten Tennenbelagbaustoffes gering gehalten werden. Der Baustoff darf keine scharfkantigen Körner enthalten; außerdem muss er frei von toxischen Bestandteilen sein.

1.1.5 Pflegeaufwand

Neben einer zweckmäßigen Bauweise hängt der Pflegeaufwand von der Qualität des Baustoffes, von der Qualität der Ausführung sowie von der Verwendung geeigneter Pflegegeräte ab.

1.2 BAUWEISEN

In Abhängigkeit vom Baugrund bzw. den Entwässerungsmöglichkeiten werden die Bauweisen 1 und 2 (siehe Abb. 71 und 72) empfohlen. Die Bauweise 1 (Abb. 71) kann dann angewendet werden, wenn der Baugrund in Bezug auf seine Tragfähigkeit die Anforderungen an eine Tragschicht ohne Bindemittel erfüllt.

Die Bauweise 2 (Abb. 72) stellt die Regelbauweise dar. Bei der Bauweise 1 sind die Abstände der Dränstränge zu reduzieren, um eine ausreichende Ableitung des versickernden Wassers sicherzustellen.

Aufbaubeispiel 1

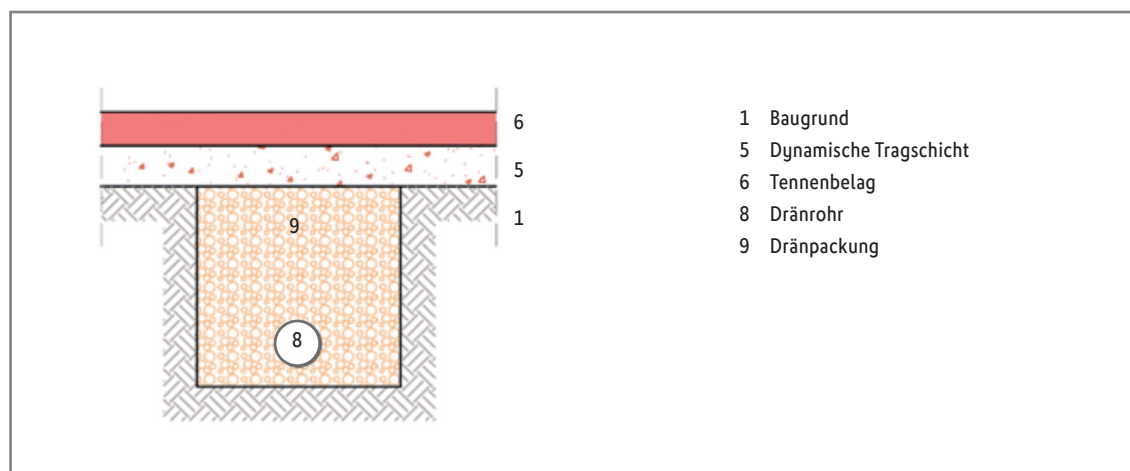


Abb. 71: Aufbaubeispiel 1

TENNENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON TENNENFLÄCHEN

Aufbaubeispiel 2

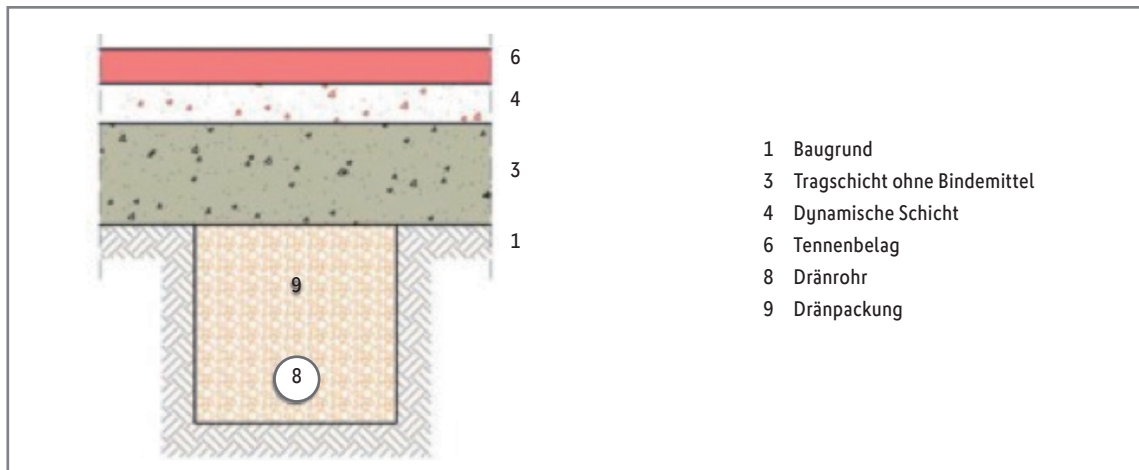


Abb. 72: Aufbaubeispiel 2

1.3 BAUGRUND

Voraussetzung für eine funktionsfähige Tennenfläche ist neben einem fachgerechten Schichtaufbau ein ausreichend tragfähiger Baugrund. Ob der Baugrund eine ausreichende Tragfähigkeit besitzt, kann relativ rasch durch einen Befahrungsversuch nach Abschnitt 6.5 der DIN 18035-5:2007-08 festgestellt werden.

Gefälle:

- Spielfelder 0,8 %
- Laufbahnen 0,8 % bis 1 %
- Segmente 0,8 %

Spielfelder sollen möglichst mit einem Satteldachgefälle hergestellt werden. Die Gefällestrecke darf nicht mehr als 40 m betragen.

1.4 AUSFÜHRUNGSTECHNISCHE ERGÄNZUNGEN

Von den eingebauten Materialien sollten Proben für eine Kontrolluntersuchung entnommen werden. Art und Umfang der Kontrolluntersuchungen richten sich nach dem Einzelfall.

Eine Filterschicht ist nach DIN 18035-5:2007-08 in der Regel nicht mehr erforderlich.

1.4.1 Tragschicht ohne Bindemittel

Die Tragschicht sichert die erforderliche Tragfähigkeit und nimmt außerdem Wasser von der Oberfläche und den darunterliegenden Schichten auf. Die Tragschicht muss daher aus Baustoffen bestehen,

die sich gut verzahnen lassen, witterungsbeständig sind und außerdem eine hohe Wasserdurchlässigkeit sowie Speicherfähigkeit aufweisen. Die Schichtdicken sind abhängig von der Tragfähigkeit des Baugrundes, wobei die Minstdicke 150 mm beträgt.

Geeignet sind z. B. Lava-, Schotter- oder Kiestragschichten in den Körnungen 0/32 mm oder 0/45 mm unter Beachtung der Körnungslinienbereiche entsprechend DIN 18035-5:2007-08, Abschnitt 4.4.

Der Baustoff muss so zusammengesetzt sein, dass er verdichtbar ist und die Anforderungen an Ebenheit und Nennhöhe erfüllt werden können. Der Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen, Korngröße $d < 0,063$ mm, darf im eingebauten Zustand nicht mehr als 7 % Massenanteile betragen.

Der Einbau des Tragschichtmaterials hat bei optimalem Wassergehalt zu erfolgen, um Entmischungen zu vermeiden.

Beim Einbau der Tragschicht darf das Erdplanum nicht in der Höhenlage und der Ebenheit beeinträchtigt werden. Die Tragschicht muss in gleichmäßiger Dicke eingebaut werden. Die Höhenlage darf nicht mehr als ± 15 mm von der Nennhöhe abweichen. Die Abweichungen von der Ebenheit dürfen bei Prüfungen unter einer 4-m-Richtlatte eine Spaltweite von höchstens 10 mm aufweisen. Das Gefälle entspricht der Baugrundneigung und soll bei Großspielfeldern 0,8 % nicht überschreiten. Wenn der Baugrund die Anforderungen an eine ungebundene Tragschicht erfüllt, kann auf eine Tragschicht verzichtet werden.



Abb. 73: Befahrungsversuch, keine Verformung

TENNENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON TENNENFLÄCHEN

1.4.2 Dynamische Schicht

Eine dynamische Funktion, in Form einer Rückstelleneigenschaft nach Belastung, besitzt diese Schicht nicht, trotzdem wurde dieser Begriff, weil seit langem eingeführt, beibehalten. Diese Schicht ist eher als Zwischenschicht anzusehen, die den Übergang zwischen dem Tennenbelag und der Tragschicht bzw. dem Baugrund (bei Bauweisen ohne Tragschicht) darstellt. Außerdem soll sie wasserspeichernd wirken, um den Zusammenhalt des Tennenbelages zu sichern.

Daher muss die dynamische Schicht aus einem korngestufen Baustoff bestehen und möglichst porös sein, um die Wasserspeicherung zu sichern. Die Körnungslinie muss innerhalb des Kornverteilungsbereiches der DIN 18035-5:2007-08, Bild 3 liegen. Der Baustoff muss

sich gut verzahnen, damit ein Zusammenhalt des Korngemenges und die Scherfestigkeit gesichert werden.

Als Baustoff eignen sich z. B. Lava, Haldenmaterial oder Splittgemische, deren Zusammensetzung in einem Kornverteilungsbereich zwischen $d = 0,063$ mm und 16 mm liegt, wobei der Schluffanteil $d < 0,063$ mm, im eingebauten Zustand, unter 7 % an Massenanteilen liegen muss. Die erforderliche Wasserdurchlässigkeit muss entsprechend DIN 18035-5:2007-08, Abschnitt 4.6, vorliegen.

Die Schichtdicke der dynamischen Schicht richtet sich nach der Bauweise: Für die Bauweise 2 (siehe Aufbaubeispiel Abb. 72) ist eine Schichtdicke von > 60 mm nach der Verdichtung erforderlich. Für die Bauweise 1 (siehe Aufbaubeispiel Abb. 71) bei der die dynamische



Abb. 74: Schottertragschicht während des Einbaus



Abb. 75: Überprüfung der dynamischen Schicht vor dem Einbau des Tennenbelages

Schicht auch Tragschichtfunktionen (Dynamische Tragschicht) übernimmt, ist eine Schichtdicke von mind. 100 mm in Abhängigkeit von den Baugrundverhältnissen vorzusehen.

Die Schicht muss ohne Beeinträchtigung der Tragschicht bzw. des Baugrundes aufgebracht werden. Dabei ist darauf zu achten, dass sich keine „Nester“ aus grobkörnigen Bestandteilen bilden, die den Tennenbelagsbaustoff einrieseln lassen. Daher muss die dynamische Schicht bei optimalem Wassergehalt (erdfeuchter Zustand) eingebracht und mit einer geeigneten statischen Walze verdichtet werden. Der Einsatz von Vibrationswalzen oder -platten ist nicht empfehlenswert, um der Entmischung, Kornzertrümmerung oder einer zu hohen Verdichtung an der Oberfläche vorzubeugen.

Die dynamische Schicht muss nach der Verdichtung ein Planum aufweisen, das an seiner Oberfläche nicht mehr als ≤ 10 mm von der vorgeschriebenen Nennhöhe abweicht und eine ausreichende Ebenheit aufweist, wobei folgende Stichmaße bei der Ebenheitskontrolle nicht überschritten werden dürfen:

- Messpunktabstand 1 m Stichmaß ≤ 4 mm
- Messpunktabstand 2 m Stichmaß ≤ 6 mm
- Messpunktabstand 3 m Stichmaß ≤ 8 mm
- Messpunktabstand 4 m Stichmaß ≤ 10 mm

TENNENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON TENNENFLÄCHEN

1.4.3 Tennenbelag

Der Tennenbelag muss wasserdurchlässig sein. Die Oberflächenscherfestigkeit muss auf den Sportbetrieb entsprechend DIN 18035-5:2007-08, Abschnitt 4.7, abgestimmt sein.

In der Regel bestehen Tennenbeläge aus Halddenmaterialien der Körnung $d = 0/3$ mm; für die Kornzusammensetzung bei Großspielfeldern und Leichtathletikanlagen gibt DIN 18035-5:2007-08, Bild 4, Empfehlungen. Dabei soll das Material den RAL-Gütebestimmungen genügen; das gültige Prüfzeugnis ist beim Hersteller vor der Auftragsvergabe anzufordern.

Tennenbeläge sind in folgenden Schichtdicken (verdichtet) einzubauen:

- Spielfelder und Segmente 50 mm + 10 mm
- Lauf- und Anlaufbahnen 40 mm + 5 mm
- Separate Kugelstoßanlagen 60 mm + 10 mm

Der Baustoff muss bei optimalem Wassergehalt (erdfeuchter Zustand) eingebracht und mit einer statisch wirkenden Walze verdichtet werden. Eine Kornzertrümmerung, die die Wasserdurchlässigkeit verringert, muss verhindert werden. Beim Einbau darf die dynamische Schicht nicht nachteilig verändert werden. Das Planum des Tennenbelages darf an keiner Stelle um mehr als ± 10 mm von der Nennhöhe abweichen. Die Ebenheit der fertigen Oberfläche des Tennenbelages muss die gleichen Anforderungen wie bei der dynamischen Schicht erfüllen.



Abb. 76: Schottertragschicht während des Einbaus



1.5 FERTIGSTELLUNGSPFLEGE

Nach dem Einbau des Tennenbelages ist eine Fertigstellungspflege zur Erzielung eines abnahmefähigen Zustandes erforderlich, die sich in der Regel über eine Zeitspanne von mindestens sechs Wochen erstreckt. Dabei soll bei eingeschränkter Benutzbarkeit der Belag mindestens zweimal wöchentlich ausgebessert, egalisiert, gewässert und gewalzt werden. Der abnahmefähige Zustand ist dann erreicht, wenn der Belag einen Verdichtungsgrad von mindestens $D_{pr} > 0,97$ aufweist.

Als praktische Prüfung vor Ort zur Feststellung eines abnahmefähigen Zustandes hat sich folgende Methode bewährt: Beim Drehen einer ca. 75 kg schweren Person auf einem flachen Schuhabsatz, darf die Eindringtiefe bei erdfeuchtem Tennenbelag nicht mehr als 5 mm betragen.

1.6 INBETRIEBNAHME

Nach der Inbetriebnahme ist der Tennenbelag nur eingeschränkt nutzbar. Die Benutzung ist stufenweise zu steigern, wobei besonders darauf zu achten ist, dass Durchtritte unverzüglich wieder mit Ersatzbaustoff geschlossen werden. Während der Inbetriebnahme dürfen keine Stollenschuhe verwendet werden.

Eine Benutzung des Belages ist nur dann zulässig, wenn sich dieser in einem erdfeuchten Zustand befindet. Bei Staunässe oder während des Frostaufganges (Frost-Tauwechselphase) ist eine Benutzung ausgeschlossen. Die Dauer der Inbetriebnahme kann bis zu einem Jahr betragen.

TENNENFLÄCHEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON TENNENFLÄCHEN

Bei Tennenflächen handelt es sich um Beläge ohne Bindemittel, die nur bei einem optimalen Wassergehalt (erdfeucht) bespielt und gepflegt werden sollten, um ihre Funktion langfristig zu erhalten.

Eine Nutzung und Pflege während Frost-Tau-Perioden ist nicht zulässig.

Nach dem Einbau aber auch nach einem bei optimalem Wassergehalt durchgeführten Pflegegang besteht die Tennendecke aus einem homogenen Korngemisch. Nach dem ersten Niederschlag oder Beregnung kommt es an der Belagsoberfläche zu einer Kornsepa-

rierung, bei der vom Grobkorn das Feinkorn „abgewaschen“ wird. Die Folge ist, dass das Grobkorn keinerlei Bindung und damit Scherfestigkeit mehr besitzt.

Bis Tennenflächen eine ausreichende Scherfestigkeit erreicht haben, die die Gefahr von Durchtritten minimiert, vergehen in der Regel 6 bis 12 Monate. In diesem Zeitraum ist der Platz (nach jedem Training und Spiel) zu kontrollieren und die Pflege zu intensivieren.

Durch die Nutzung entstehen mehr oder weniger große Unebenheiten. Vor jedem Pflegegang ist der Platz auf Durchtritte zu kontrollieren.

2.1 BESEITIGUNG VON BELAGSDURCHTRITTEN

Bevor Pflegemaßnahmen durchgeführt werden, sind Belagsdurchtritte wie folgt zu beseitigen:

- Säubern der Vertiefung und der Umgebungsfläche von Grobkornmaterial
- Verfüllen der Vertiefung mit erdfeuchtem Ersatzmaterial
- Verdichten des eingefüllten Materials

Erst wenn sämtliche Vertiefungen und Durchtritte beseitigt wurden, dürfen weiteren Pflegearbeiten durchgeführt werden.

2.2 ERHALTUNG DER EBENHEIT

2.2.1 Abziehen mit Schleppgerät

Entstandene Unebenheiten müssen nach jedem Spiel- bzw. Trainingstag beseitigt werden. Dies erfolgt durch Abziehen mit Egalisiergeräten, Besen, Profileisten oder Gliedermatten, die von der Industrie in verschiedenen Kombinationen mit Bürsten, Federrechen, Grobrechen und Walzen angeboten werden. (siehe Abb. 77).

Die Geräte werden durch einen Schlepper, dessen Arbeitsgeschwindigkeit auf dem Spielfeld 6 bis 10 km/h nicht überschreiten sollte, gezogen.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass in den Kurven lediglich mit Schrittgeschwindigkeit gefahren werden darf.



Abb. 77: Kombinationsgerät für die Tennenflächenpflege zur Wiederherstellung der Ebenheit und des Lagerungszustandes



Abb. 78: Auch die Ecken müssen beim Abschleppen des Platzes mit erfasst werden.

TENNENFLÄCHEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON TENNENFLÄCHEN



Abb. 79: Derartige „Geräte“ sind völlig ungeeignet

Das Egalisieren wird in der Regel in Längsrichtung des Spielfeldes durchgeführt, jedoch empfiehlt es sich, den Schleppvorgang zur Erreichung einer gleichmäßigen Kornzusammensetzung gelegentlich in Querrichtung oder kreisförmig vorzunehmen.

2.2.2 Beseitigen von langwelligen Unebenheiten

Unter langwelligen Unebenheiten sind Senken oder Aufhöhungen zu verstehen. Erstere entstehen vor allem in stark bespielten Bereichen, z. B. im Torraum. Solche Senken können durch Abziehen nicht ausgeglichen werden. Hier ist der Einbau von zusätzlichem Tennenbaustoff erforderlich. Vor dem Auftrag muss der vorhandene Belag, der sich in einem erdfeuchten Zustand befinden muss, aufgeraut werden. Danach

wird der im erdfeuchten Zustand (optimaler Wassergehalt) aufgetragene Ausgleichsbaustoff gewalzt und auf die erforderliche Ebenheit geprüft.

Langwellige Unebenheiten können aber auch in Form von Aufhöhungen vorkommen, die durch Fehler beim Abschleppen entstanden sind. Der Tennenbelag hat in solchen Bereichen Schichtdicken von mehr als 60 mm. Die Aufhöhungen können nur durch Handarbeit abgebaut werden. (Maschineneinsatz, z. B. durch Grader, ist im Allgemeinen nicht erfolgreich, da häufig Schäden am Tennenbelag und an der darunterliegenden dynamischen Schicht entstehen.) Nach dem Abtrag wird die verbliebene Schicht auf Dicke und Kornzusammensetzung untersucht. Das überflüssige Material ist zu laden, abzufahren und ordnungsgemäß zu verwerten oder zu entsorgen.

Da auf Tennenflächen die Spielfeldmarkierungen überwiegend mit Kreide aufgebracht werden, entstehen im Laufe der Zeit Aufhöhungen, die nicht nur den Spielbetrieb beeinträchtigen können (verspringende Bälle, etc.), sondern auch die Oberflächenentwässerung des Spielfeldes so stark behindern können, dass es zu einer „Eindeichung“ kommt (siehe Abb. 81),

indem sich das abfließende Niederschlagswasser vor den Markierungslinien aufstaut.

Es ist daher erforderlich, in regelmäßigen Abständen diese Erhöhungen zu beseitigen, ein einfaches Abschleppen reicht hier nicht aus.



Abb. 80: Markierungslinien, erhöht



Abb. 81: „Eindeichung“

TENNENFLÄCHEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON TENNENFLÄCHEN



Abb. 82: Walzenart und „Zugmaschine“ sind auf Tenne und Rasen nicht zu verwenden.

2.3 ERHALTUNG EINES OPTIMALEN VERDICHUNGSRADES

Der Tennenbelag muss eine bestimmte Dichte aufweisen, damit er den Einwirkungen durch den Sportbetrieb standhalten kann. Diese Lagerungsdichte wird in der Regel durch Frost-Tau-Wechsel verändert:

Der Belag wird in dieser Periode locker und muss danach erneut verdichtet werden. Dies gilt auch für Flächen mit geringerer Sportbeanspruchung sowie für Flächen nach Maßnahmen zur Beseitigung langweiliger Unebenheiten. Aus anderen Gründen ist eine Verdichtung von Tennenbelägen nicht erforderlich. Dagegen muss ein z. B. durch starkes Bespielen oder übermäßiges Walzen entstandener, zu harter Belag aufgelockert werden.

Zum Verdichten sind Glattmantelwalzen mit einem Bodendruck von 4 bis 6 kg/100 cm² zu verwenden.

Gewalzt werden darf nur, wenn der Belag sich in erdfeuchten Zustand befindet. Dabei darf nicht zu scharf gewendet werden, da sonst Schäden im Tennenbelag durch Verdrückungen entstehen. Grundsätzlich sollen spezielle Sportplatzwalzen, mit geteilten Bandagen, eingesetzt werden.

2.4 AUFLOCKERN

Verfestigte Teilbereiche des Tennenbelages müssen aufgelockert werden. Auch dabei muss sich der Belag in erdfeuchtem Zustand befinden. Bevor mit Lockerungsmaßnahmen begonnen wird, ist die Schichtdicke des Belages zu überprüfen, diese sollte mindestens 4 cm betragen. Bei geringeren Schichtdicken besteht die Gefahr, dass im Zuge der Lockerungsmaßnahmen sich der Tennenbelag mit darunter liegenden Schichten vermischt, was anschließend umfangreichere Sanierungsmaßnahmen erfordert.

Geräte mit Federrechen (Fein- oder Mittel-/Grobrechen) eignen sich je nach Federkraft und Alter des Tennenbelages zur Auflockerung bis zu einer Tiefe von 20 mm.

Je älter ein Tennenbelag ist, umso höher ist ihr Anteil an Bestandteilen (Korngröße < 0,063 mm). Diese

Feinteile beeinträchtigen nicht nur die Wasserdurchlässigkeit, sondern bestimmen auch die Härte der Spielfeldoberfläche. Daraus folgt, dass je älter ein Spielfeldbelag ist, umso geringer können Federrechen in den Belag eindringen. Die Auflockerung mit Federrechen ist daher nur bei jüngeren, d. h. bis ca. 4 Jahre alten Tennenbelägen erfolgversprechend.

Grobrechen mit starren Zinken oder Dornen ermöglichen eine Tiefenwirkung von bis zu 30 mm. Hierdurch erfolgt eine Vermischung der Kornbestandteile bei gleichzeitiger, allerdings nur vorübergehender, Verbesserung der Wasserdurchlässigkeit. Auch bei dem Einsatz dieser Geräte ist zuvor zu prüfen, ob der Tennenbelag noch eine ausreichende und gleichmäßige Schichtdicke von mindestens 4 cm aufweist.

2.5 ERHALTUNG DER WASSERBINDUNG

Ein optimaler Wassergehalt erhält die Scherfestigkeit des Tennenbelages und verhindert Staubbildung.

Die unbedingt erforderliche Beregnung ausgetrockneter Tennenbeläge kann wirtschaftlich nur mit Versenkregneranlagen erfolgen, da nur diese in der Lage sind, das Wasser in entsprechenden Gaben auszubringen. Insbesondere bei älteren Tennenbelägen (älter als 3 Jahre) ist die Wasserdurchlässigkeit bereits soweit reduziert, dass das ausgebrachte Beregnungs-

wasser nur schwer in den Belag eindringen kann. Die Beregnung darf nicht zeitlich schematisch, sondern nur dann erfolgen, wenn das Tennenmaterial nicht mehr genug Feuchtigkeit zur Bindung besitzt (optimaler Wassergehalt).

Die einzelnen Wassergaben müssen so erfolgen, dass es nicht zu einem Abfließen des Beregnungswassers kommt. Ziel der Beregnung ist es, dass der gesamte Tennenbelag durchfeuchtet wird.

TENNENFLÄCHEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON TENNENFLÄCHEN

2.6 ERHALTUNG EINER FUNKTIONSFÄHIGEN KORNZUSAMMENSETZUNG

Die Kornzusammensetzung verändert sich durch Witterungseinflüsse oder durch mechanische Einwirkungen bei der Pflege oder beim Sportbetrieb. Der Tennenbelag muss insbesondere in der oberen Zone ständig eine geeignete Kornzusammensetzung aufweisen, die dem Kornverteilungsbereich nach DIN 18035-5:2007-08 entspricht.

2.6.1 Entfernen von Feinteilanreicherungen an der Oberfläche

Durch Wasserbewegungen bei stärkeren Niederschlägen oder zu großen Beregnungswassergaben entsteht ein ständiger Feinteiltransport in Gefälle-richtung. Der Schlämmkornanteil des Tennenbelages wird dabei nach und nach abgeschwemmt, der durch die Pflegemaßnahmen in der Regel ausgeglichen wird. Befinden sich jedoch in der Belagsoberfläche Senken, so entsteht dort eine Anreicherung mit Schlämmkorn. Dies hat wasserundurchlässige und rutschige Stellen zur Folge, wenn die Ursache nicht rechtzeitig beseitigt wird.

Da derartige Schlämmkornanreicherungen meist später als die übrigen Belagsoberflächen abtrocknen, sind diese Veränderungen leicht erkennbar. Das Schlämmkorn muss durch vorsichtiges „Abschaben“ mittels Schaufel, etc. entfernt und entsorgt werden.

Hat sich der Feinkornanteil in dem Tennenbelag jedoch stark erhöht, so sind die zuvor beschriebenen Pflegemaßnahmen nicht mehr ausreichend. Daher sollte in regelmäßigen Abständen (ca. alle zwei Jahre) die Kornverteilung des Tennenbelages überprüft werden. Es können dann Renovationsmaßnahmen erforderlich werden.

2.6.2 Entmischung der Belagsbaustoffe

Ohne eine Nutzung des Tennenbelages kommt es alleine durch Niederschläge zu einer Kornseparierung (Entmischung). Dieser zwangsläufigen Entmischung im oberen Bereich des Tennenbelages muss durch Pflegemaßnahmen (Aufräumen und Egalisieren) entgegen-gewirkt werden.

2.7 UNERWÜNSCHTER AUFWUCHS

Gräser, Kräuter und Moose können bei unzureichender Pflege gerade in Randzonen auftreten.

Unerwünschter Aufwuchs auf einem Tennenbelag reduziert die Fließgeschwindigkeit des abfließenden, überschüssigen Oberflächenwassers mit der Folge, dass sich Feinteile ablagern und die Oberflächenentwässerung nachhaltig beeinträchtigen. Außerdem kommt es durch absterbende Pflanzenteile zur Anreicherung von organischer Substanz innerhalb des Tennenbelags. Die Folge ist eine mangelnde Scherfestigkeit und mangelnde Wasserdurchlässigkeit. Hinzu kommt eine erhöhte Unfallgefahr.

Sollte der Einsatz von chemischen Mitteln notwendig werden, sind die einschlägigen Gesetze und Verordnungen zwingend einzuhalten.

Es hat sich gezeigt, dass durch mechanische Maßnahmen (Abschleifen, flaches Hacken, Ausrupfen und Abkehren) oder durch Abflämmen entweder der Bewuchs nur unvollkommen beseitigt wird oder aber es zu Belagszerstörungen kommt, mit den sich daraus ergebenden zum Teil erheblichen Folgekosten.



Abb. 83: Vernachlässigte Pflege bringt unerwünschten Pflanzenbewuchs, mechanische Maßnahmen schaden oft dem Belag.

2.8 FRÜHJAHRSPFLEGE

Nach der Winternutzung muss die erforderliche Lagerungsdichte wiederhergestellt werden. Außerdem ist der Tennenbelag ganzflächig auf Ebenheit und Schichtdicke zu überprüfen.

TENNENFLÄCHEN

3. RENOVATION, TEILERNEUERUNG, SANIERUNG UND GRUNDERNEUERUNG VON TENNENFLÄCHEN

3.1 VORBEMERKUNG

Allgemein wird bei Tennenflächen von einer Lebensdauer von etwa 10 Jahren ausgegangen, da spätestens dann die Wasserdurchlässigkeit derartig abge-

nommen hat, dass Renovations- oder weitergehende Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden.

3.2 BEGRIFFSERLÄUTERUNG

- **Renovation**
Verbesserung der Wasserdurchlässigkeit der Deckschicht
- **Teilerneuerung**
Austausch der Deckschicht und gegebenenfalls der dynamischen Schicht
- **Grunderneuerung**
Erneuerung des Spielfeldes am gleichen Standort, einschl. der Entwässerungseinrichtungen

Grundsätzlich setzt die Renovation oder Teilerneuerung eines Tennenspielfeldes voraus, dass dieses entspre-

chend der DIN 18035-5:2007-08 gebaut wurde. Sind Unterlagen über den seinerzeitigen Bau der Tennenfläche nicht mehr vorhanden, so sollte der Spielfeldaufbau durch einen Sachverständigen überprüft werden. Hat bereits eine großflächige Vermischung der Deckschicht mit den Baustoffen der dynamischen Schicht und/oder der Tragschicht stattgefunden, ist eine Renovation der Tennenfläche nicht mehr möglich. Entsprechen die Höhenlage und Gefälleform nicht der DIN 18035-5:2007-08 ist eine Teilerneuerung kaum noch wirtschaftlich zu vertreten. In diesem Fall bleibt als einzige Möglichkeit eine Sanierung durch eine Grunderneuerung.

3.3 MÄNGELBEREICHE

Eine eingehende Voruntersuchung bildet die Entscheidungsgrundlage für die Durchführung einer Renovation oder weitergehender Maßnahmen. Dabei sind Art und Lage der Mängel innerhalb des Schichtaufbaus festzustellen.

3.3.1 Tennenbelag

Der Tennenbelag ist die eigentliche Spielfläche und daher am stärksten Veränderungen ausgesetzt.

Er kann folgende Mängel aufweisen:

3.3.1.1 Mangelnde Wasserdurchlässigkeit

Alle Tennenbelagsbaustoffe unterliegen einer Veränderung der Kornzusammensetzung durch mechanische Einflüsse (Sportnutzung, Unterhaltungsmaßnahmen) oder durch Witterungseinflüsse (Frost-/Tau-Einwirkungen). Diese Einflüsse haben eine Kornzertrümmerung zur Folge. Dabei wird in erster Linie der Anteil an Schlammkorn ($d < 0,063 \text{ mm}$) erhöht. Dies führt zunehmend zu ungenügender Wasserdurchlässigkeit und mangelnder Nutzbarkeit der Sportfläche durch Verhärtung oder Aufweichung.

3.3.1.2 Mangelnde Höhenlage und Ebenheit

Durch unsachgemäße Pflege können sich Höhenlage und Ebenheit einer Tennenfläche so verändern, dass an der Oberfläche Senkungen oder Erhebungen entstehen. Neben einer mangelhaften Bespielbarkeit ergibt sich in den Senken häufig eine Feinteilanreicherung durch Wassertransport, die wiederum die Wasserdurchlässigkeit reduziert. Veränderungen der Höhenlage und der Ebenheit können auch Änderungen in der Schichtdicke begründen. Durch unzureichende Erhaltungsmaßnahmen können die Schichtdicken reduziert oder erhöht werden. Bei einer Reduzierung der Schichtdicke sind Abspielungen des Tennenbelages mit Vermischungen aus dem Baustoff der Dynamischen Schicht möglich. Schichtverdickungen ziehen häufig eine mangelnde Wasserdurchlässigkeit nach sich.



Abb. 84: Wühl Schäden durch Kaninchen

3.3.1.3 Vermischung zwischen Deckschicht und dynamischer Schicht

Durch Pflegefehler (keine Beseitigung von Durchtritten vor dem Abschleppen) kann es zu einer Vermischung der Deckschicht mit der dynamischen Schicht kommen, mit der Folge, dass das Grobkorn der unteren Schicht auf dem Tennenbelag liegt und durch Abschleppen über die gesamte Spielfläche verteilt wird. Tiere, insbesondere Kaninchen, können durch ihre Wühltätigkeit den gesamten Aufbau eines Tennenplatzes einschl. der Tragschicht zerstören (siehe Abb. 84).

3.3.1.4 Schadstoffbelastungen

Die mögliche Schadstoffbelastung älterer Tennenbeläge dürfte für die Renovation keine Rolle mehr spielen. In Anbetracht des Alters dieser Sportanlagen kommt in der Regel nur noch die Grunderneuerung in Betracht. Bei alten Tennenbelägen sollte aber grundsätzlich der Belag auf eine mögliche Schadstoffbelastung und LAGA-Zuordnung untersucht werden.

3.3.2 Dynamische Schicht

Die dynamische Schicht dient als Zwischenschicht zwischen Deckschicht und Tragschicht. In bestimmten Fällen, wenn ohne Tragschicht gebaut werden kann, übernimmt die dynamische Schicht auch die Funktion der Tragschicht.

Eine dynamische Schicht kann folgende Mängel aufweisen:

3.3.2.1 Mangelnde Wasserdurchlässigkeit

Mangelnde Wasserdurchlässigkeit wird in der Regel durch einen zu hohen Schlammkornanteil verursacht, der z. B. durch eine Vermischung mit dem Tennenbelag und starke Verdichtung neben Verunreinigungen bei der Herstellung auch durch mangelnde Frostbeständigkeit entstehen kann.

TENNENFLÄCHEN

3. RENOVATION, TEILERNEUERUNG, SANIERUNG UND GRUNDERNEUERUNG VON TENNENFLÄCHEN

3.3.3 Tragschicht

Die Tragschicht hat die Aufgabe der Lastverteilung (Tragfähigkeit) und das versickernde Wasser dem Baugrund und/oder in Dränleitungen zuzuführen.

Die Tragschicht kann folgende Mängel aufweisen:

3.3.3.1 Mangelnde Wasserdurchlässigkeit

Tragschichten die einen zu hohen Feinkornanteil aufweisen, können zwar noch einen Teil des versickernden Wassers aufnehmen, sie sind aber nicht mehr in der Lage das Sickerwasser horizontal an die Dränleitungen weiterzuleiten.

3.3.4 Entwässerungssystem

Tennenflächen müssen entsprechend DIN 18035 Teil 3:2006-09 entwässert werden, sofern der anstehende Baugrund keine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweist.

Früher wurden häufig die Wasserabläufe an Dränleitungen angeschlossen, was dazu führte, dass die mit dem abfließenden Niederschlagswasser transportierten Schluffanteile der Deckschicht sich in den Dränleitungen ablagerten und diese ihre Funktion nicht mehr erfüllen konnten (siehe Abb. 85 und 86).



Abb. 85: Einlaufkasten steht unter Wasser, funktionsunfähig



Abb. 86: Einlaufkasten mit verstopftem Dränrohr

TENNENFLÄCHEN

3. RENOVATION, TEILERNEUERUNG, SANIERUNG UND GRUNDERNEUERUNG VON TENNENFLÄCHEN

3.4 MÄNGELBESEITIGUNG

3.4.1 Tennenbelag

3.4.1.1 Renovation

Sofern die Untersuchung des derzeitigen Zustands des Belages ergeben hat, dass die Mängel durch eine Renovation abzustellen sind, können verschiedene Maßnahmen in Betracht kommen.

Ein erhöhter Schlämmkornanteil kann sich entweder auf den oberen Bereich des Tennenbelages beschränken (a) oder den gesamten Schichtbereich umfassen, in dem die Anreicherung vorhanden ist (b).

a) Erhöhter Schlämmkornanteil im oberen Schichtbereich

Ergibt die Untersuchung, dass die Kornzusammensetzung im oberen Bereich zwar einen zu hohen Anteil an Schlämmkorn aufweist (siehe Abb. 87), dass aber die Kornzusammensetzung der Gesamtschicht noch geeignet ist, so kann, sofern die Deckschicht noch gleichmäßig mindestens 3 cm dick ist, der obere Teil des Tennenbelages abgetragen und nach Aufrauen der verbliebenen Schicht neues Tennenmaterial aufgebracht, egalisiert und verdichtet werden. Voraussetzung ist, dass sowohl der alte Tennenbelag als auch das neue Material zum Zeitpunkt der Arbeiten einen optimalen Wassergehalt aufweisen.



Abb. 87: Feinteilablagerungen auf einer Tennenfläche



Abb. 88: Lochen eines undurchlässigen Tennenbelags und Perforationslöcher

b) Schlämmkornanteil in gesamter Belagsdicke.

Enthält die Schicht über die gesamte Dicke einen zu hohen Schlämmkornanteil, kann die Wasserdurchlässigkeit durch eine Perforation der gesamten Deckschicht nach folgendem Verfahren verbessert werden:

- Säubern der Deckschicht von Verunreinigungen, Aufwuchs und Feinteilansammlungen
- Egalisieren der Markierungslinien
- Auftrag von schlufffreiem Tennenmaterial 1/3 mm. Die Menge ist so zu wählen, dass nach der Verfüllung der Perforationslöcher die verbleibende Schichtdicke des aufgetragenen Baustoffes nicht mehr als 3 mm beträgt
- Perforation der Deckschicht mittels Vollspoons, Lochdurchmesser ca. 2 cm. Pro m² sollten ca. 100 Löcher gestanzt werden, wobei von den Spoons keine Hebelwirkung auf den Belag ausgeübt werden sollte (siehe Abb. 88)

- Kreuzweises Einschleppen des zuvor ausgebrachten Baustoffes bis zur vollständigen Verfüllung der Stanzlöcher (siehe Abb. 89)

Die Maßnahme kann nur dann einen Erfolg haben, wenn die Dicke des Tennenbelages noch mindestens 4 cm beträgt und keine großflächige Vermischung mit der dynamischen Schicht stattgefunden hat.

Bei der hier beschriebenen Maßnahme kann – zumindest in einer Übergangszeit – eine mangelnde Oberflächenscherfestigkeit bestehen.

Grundsätzlich ist zu bedenken, dass durch die Perforationslöcher nicht nur Wasser in tiefere Schichten geleitet wird, sondern auch die im Wasser mittransportierten, abschlämmbaren Bestandteile der Deckschicht, was die Wasserdurchlässigkeit der dynamischen Schicht und der Tragschicht beeinträchtigen kann.

TENNENFLÄCHEN

3. RENOVATION, TEILERNEUERUNG, SANIERUNG UND GRUNDERNEUERUNG VON TENNENFLÄCHEN



Abb. 89: Einschleppen des Stützkorns in die Lochkanäle

Alte Plätze auf denen Tragschichten ohne Nullanteile (Körnungen 16/32 mm und größer) eingebaut wurden, sind bestens geeignet, dass im Zuge von Perforationsmaßnahmen in sie eingeleitete Sickerwasser aufzunehmen und den Dräeinrichtungen zuzuführen. Hier besteht kaum die Gefahr, dass die mittransportierten Schluffanteile die großen Poren verstopfen und die Tragschicht undurchlässig wird.

3.4.1.2 Teilerneuerung

Weist der Tennenbelag ganzflächig einen Schluffgehalt von mehr als 25 % auf, sind Renovationsmaßnahmen, wie zuvor dargestellt, nicht mehr erfolgversprechend und wirtschaftlich nicht mehr zu vertreten.

In derartigen Fällen ist eine Teilerneuerung, mit dem Austausch der Deckschicht, die sinnvollere Alternative, wobei vorausgesetzt wird, dass es noch zu keiner großflächigen Vermischung mit der dynamischen Schicht gekommen ist.

Folgende Maßnahmen bieten sich an:

- Abtrag und Entsorgung der Deckschicht, einschl. des Grenzhorizontes zwischen Deckschicht und dynamischer Schicht
- Nacharbeiten des Planums der dynamischen Schicht und gegebenenfalls Ergänzung der Schichtdicke der dynamischen Schicht, bis eine Schichtdicke von mind. 6 cm erreicht ist.

- Einbau von Tennenmaterial in einer Schichtdicke von 5 cm +/- 1 cm
- Fertigstellungspflege über einen Zeitraum von sechs Wochen, mit Wässern, Egalisieren und Walzen

3.4.2 Dynamische Schicht

Hat bereits eine großflächige Vermischung der Deckschicht mit der dynamischen Schicht stattgefunden, verbleibt nur noch die Möglichkeit der Erneuerung der Tennendecke und der dynamischen Schicht.

Voraussetzung ist, dass die verbleibende Tragschicht und der Baugrund den Anforderungen der DIN 18035-5:2007-08 entsprechen.

Folgende Maßnahmen sind möglich:

- Abtrag und Entsorgung der Deckschicht und der dynamischen Schicht
- Nacharbeiten des Planums der Tragschicht und gegebenenfalls Ergänzung der Schichtdicke der Tragschicht bis eine Schichtdicke mind. 15 cm erreicht ist.
- Einbau der dynamischen Schicht, Schichtdicke mind. 6 cm.
- Bei Bauweisen bei denen die dynamische Schicht auch Tragschichtfunktionen übernimmt, sind die oberen 4 bis 5 cm der dynamischen Schicht auszutauschen.
- Einbau von Tennenmaterial in einer Schichtdicke von 5 cm +/- 1 cm
- Fertigstellungspflege über einen Zeitraum von sechs Wochen, mit Wässern, Egalisieren und Walzen
- Inbetriebnahme entsprechend Ziffer 1.6

3.4.3 Tragschicht

Mängel an der Tragschicht können weder durch eine Renovation noch durch eine Teilerneuerung beseitigt werden. Hier verbleibt nur die Möglichkeit einer Grunderneuerung.

3.4.4 Grunderneuerung

Bei der Grunderneuerung alter Tennensportplätze besteht die Möglichkeit, wenn eine Veränderung der Höhenlage möglich ist, ohne Entsorgung des alten Platzaufbaus, auf der alten Fläche aufzubauen.

Folgende Maßnahmen sind denkbar:

- Durchmischen des alten Platzaufbaus
- Herstellen des Planums mit 0,8 % Satteldachgefälle
- Einbau eines neuen Dränsystems
- Erneuerung der Einrichtungen zur Oberflächenentwässerung
- Einbau einer so genannten dynamischen Tragschicht (Mindestdicke 120 mm)
- Einbau Deckschicht
- Fertigstellungspflege
- Angleichung der Nebenflächen
- Inbetriebnahme

Im Zuge einer derartigen Maßnahme sollte auch, wenn keine Einrichtung zur Bewässerung vorhanden ist, der Einbau einer Beregnungsanlage erfolgen.

TENNENFLÄCHEN

3. RENOVATION, TEILERNEUERUNG, SANIERUNG UND GRUNDERNEUERUNG VON TENNENFLÄCHEN



Abb. 90: Völlig unzureichende Wasserdurchlässigkeit eines Tennensbelages



Abb. 91: Verstopftes Dränrohr mit verunreinigter Dränpackung



Abb. 92: Verstopftes Dränrohr in einer sehr alten Sportstätte

3.4.5 Entwässerung

Häufig wird die mangelnde Funktion der Dränleitungen beklagt, insbesondere dann, wenn Oberflächenwasser in Dränleitungen eingeleitet wird.

In der Regel begründet sich die Ursache für eine unzureichende Spielfeldentwässerung aber in der mangelnden Wasserdurchlässigkeit des Spielfeldbelages.

Sind jedoch die Mängel tatsächlich auf funktionsunfähige Dränleitungen oder mangelhafte Dränpackungen zurückzuführen, bleibt nur noch die Möglichkeit des Austausches im Zuge einer Grunderneuerung des Sportplatzes.

Das etwaige Spülen von Sauger- und Sammlerleitungen ist kontraproduktiv. Durch den Spülvorgang

gelangt verschmutztes Wasser in die Dränpackung mit der Folge, dass diese ihre Wasserdurchlässigkeit verliert und das Sickerwasser nicht mehr in die Dränrohre gelangt.

Die nachträgliche Verlegung von Dränleitungen innerhalb des Spielfeldes ist problematisch, da durch die notwendigen Erdarbeiten der Platzaufbau gestört wird, was zu Verunreinigungen der Materialien der Deckschicht, der dynamischen Schicht und der Tragschicht führen kann, mit den daraus resultierenden negativen Auswirkungen auf die Wasserdurchlässigkeit.

Außerdem muss mit Setzungen im Grabenbereich gerechnet werden.



INHALT

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN 188

1.1 Anforderungen	188
1.2 Aufbaubeispiele	189
1.3 Ausführungstechnische Ergänzungen	196
1.4 Pflege und Erhaltung von Kunststoffflächen	197

2. INSTANDSETZUNG UND ERNEUERUNG VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN 202

2.1 Vorbemerkung	202
2.2 Mögliche Schäden	202
2.3 Reparaturmaßnahmen	203



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

KUNSTSTOFF- FLÄCHEN

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1.1 ANFORDERUNGEN

Das Anwendungsgebiet für Kunststoffflächen umfasst folgende Sportanlagenarten:

- Leichtathletikanlagen
- Kleinspielfelder
- Tennisplätze
- regeloffene Anlagen für Sport- und Freizeitaktivitäten
- Schulsportfreianlagen

Bei Planung, Bau und Nutzung sind die Anforderungen der DIN EN 14877 und der DIN 18035-6 zu berücksichtigen. Nach DIN 18035-6:2014-12 ist eine Kunststofffläche eine wasserdurchlässige oder wasserundurchlässige, mehrschichtige, fest eingebaute Konstruktion, die aus dem Kunststoffbelag, der Asphaltschicht und der Tragschicht ohne Bindemittel besteht.

Die Funktionsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit einer Kunststofffläche ist definiert durch

- **die Sportfunktion**

Eigenschaft der Kunststofffläche, die der bestmöglichen Anwendung der verschiedenen Techniken einzelner Sportarten unter Vermeidung zu großer Risiken bei der Belastung des Bewegungs- und Stützapparates und zu hohen Energieverbrauchs (Ermüdung) dient.

- **die Schutzfunktion**

Eigenschaft der Kunststofffläche, die der Entlastung des Bewegungs- und Stützapparates des Sportlers bei Lauf, Sprung und Ballspiel sowie der Verringerung der Verletzungsgefahr bei Stürzen dient.

- **die technische Funktion**

Eigenschaft der Kunststofffläche, die der nachhaltigen Erhaltung ihrer Sport- und Schutzfunktion dient,

insbesondere der Anforderungen an Verschleiß- und Alterungsverhalten.

Für Spielfelder und für regeloffene Sport- und Freizeitaktivitäten sowie Schulsportanlagen sind Oberbeläge empfehlenswert, die ein gewisses Maß an Dreh- und Gleitbewegungen zulassen, ohne dass die Beläge rutschgefährlich (vor allem bei Nässe) werden.

Kunststoffbeläge sind in der Regel witterungsunabhängig nutzbar (mit Ausnahme bei Schneefall und Vereisung im Winter). Wesentlich für die witterungsunabhängige Nutzung ist eine zügige Entwässerung, die über ein ausreichendes Oberflächengefälle oder eine wirksame Wasserdurchlässigkeit gewährleistet werden kann. Auch wasserdurchlässige Beläge benötigen ein Oberflächengefälle, da die Wasserdurchlässigkeit nicht dauerhaft gewährleistet werden kann (Schmutzeintrag).

Die langfristige Gebrauchstauglichkeit wird gekennzeichnet durch eine definierte Spikesfestigkeit bei Lauf- und Anlaufbahnen und eine definierte Abriebfestigkeit bei Spielfeldern. Hinzu kommen eine ausreichende Witterungsbeständigkeit und eine hohe Lebensdauer bei Beibehaltung der sport- und schutzfunktionellen Eigenschaften.

1.2 AUFBAUBEISPIELE

Der Regelaufbau einer Kunststofffläche setzt sich aus folgenden Schichten zusammen:

- Kunststoffbelag ein- oder mehrlagig,
- Asphalttragschicht ein- oder mehrlagig,
- Tragschicht ohne Bindemittel,
- Erdplanum.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzung kommen wasserdurchlässige oder wasserundurchlässige Konstruktionen zum Einsatz. Bei Leichtathletikanlagen werden im Hochleistungssportbereich ausschließlich wasserundurchlässige Beläge verwendet, die über eine Oberflächenbeschichtung und Granulateinstreuung verfügen.

Das Niederschlagswasser wird über ein Gefälle den Entwässerungseinrichtungen (in der Regel Entwässerungsrinnen) zugeführt.

Die Minstdicke des Kunststoffbelages beträgt bei Lauf- und Anlaufbahnen ≥ 10 mm. Empfehlenswert sind jedoch 13 mm, da manchmal Sportschuhe mit Spikeslängen von 12 mm eingesetzt werden.

Bei Kleinspielfeldern und Anlagen für regelloffene Sport- und Freizeitaktivitäten sowie kombinierte Anlagen (Kleinspielfelder mit Leichtathletikanlagen) ist die Belagsdicke so zu wählen, dass der Kraftabbau aus schutzfunktionellen Gründen mindestens 40 % beträgt.

Bei Tennisplätzen ist eine Minstdicke von ≥ 7 mm festgelegt.

Gemäß DIN 18035-6:2014-12 besteht der Kunststoffbelag aus einer elastischen, ein- oder mehrlagigen Schicht, die wasserdurchlässig oder wasserundurchlässig ist. Von ihr hängen die Sport-, Schutz- und technischen Funktionen ab. Im Regelfall besteht der Kunststoffbelag aus gummielastischen Zuschlagsstoffen in Form von Granulaten und/oder Fasern, sowie Bindemitteln aus synthetischen organischen Polymeren sowie festen oder flüssigen Zusätzen (Aktivatoren, Feuchtigkeitsabsorber, Stabilisatoren bzw. Thixotropmitteln).

Gemäß DIN 18035-6:2014-12 und DIN EN 14877:2013-12 wird zwischen vorgefertigten und im Ortseinbau hergestellten Belägen unterschieden. Überwiegend werden die Beläge jedoch im Ortseinbauverfahren hergestellt.

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

Bauweise	wasserdurchlässig			wasserundurchlässig	
Belagstyp ¹⁾	A	B	C	D	E
Benennung	strukturbeschichteter Belag	schüttbeschichteter Belag	Schüttbelag, einlagig	gießbeschichteter Belag	Gießbelag, mehrlagig, (Massivkunststoffbelag)
Oberfläche	umhülltes Granulat, körnig ²⁾	umhülltes Granulat, flachgelagert		Granulat mit sichtbarer Spitze eingestreut	
Oberschicht farbig ³⁾	EPDM-Granulat und PUR ⁴⁾ aufgespritzt	EPDM-Granulat und PUR, geschüttet und vorgefertigt		PUR gegossen und EPDM-Granulat eingestreut	
Basisschicht	Gummigranulat/ -fasern und PUR, geschüttet oder vorgefertigt		–	Gummigranulat/ -fasern und PUR, geschüttet oder vorgefertigt	EPDM-Granulat oder Gummigranulat und PUR gegossen
Eigenschaften, überwiegender Einsatzbereich					
Eigenschaften	Griffig, relativ verschleißfest, spikesunempfindlich	Relativ verschleißfest, relativ spikesunempfindlich	relativ verschleißfest, relativ spikesunempfindlich, keine Farbveränderung durch Abrieb	Griffig, verschleißfest, spikesunempfindlich	
überwiegender Einsatzbereich	Laufbahnen, Kleinspielfelder (nur bei feinrauer Oberflächenstruktur), Kombinationsanlagen	Kleinspielfelder, Tennisspielfelder, Kombinationsanlagen	Kleinspielfelder, hauptsächlich Tennisspielfelder, Kombinationsanlagen	Laufbahnen und Anlaufbahnen	

¹⁾ In der Praxis von Fall zu Fall anzutreffende Einfachbauweisen sind keine Bauweisen im Sinne dieser Normen

²⁾ Gegebenenfalls wasserundurchlässig

³⁾ Ethylen-Propylen-Dienmonomer- (Terpolymer-) Kautschuk

⁴⁾ Polyurethan

Tabelle 27: Übersicht über Belagstypen, Eigenschaften und überwiegender Einsatzbereich

Nach DIN EN 14877:2013 (Tabelle A.1) kommen u. a. folgende Belagstypen zum Einsatz:

1.2.1 Strukturbeschichteter Belag (Belagstyp A)

Er besteht aus einer wasserdurchlässigen, mehrlagigen Konstruktion, aus einer Basis-schicht sowie einer Oberschicht mit körnig-rauer Oberfläche.

Konstruktion: wasserdurchlässig

Anwendungsbereich: z. B. Lauf- und Anlaufbahnen

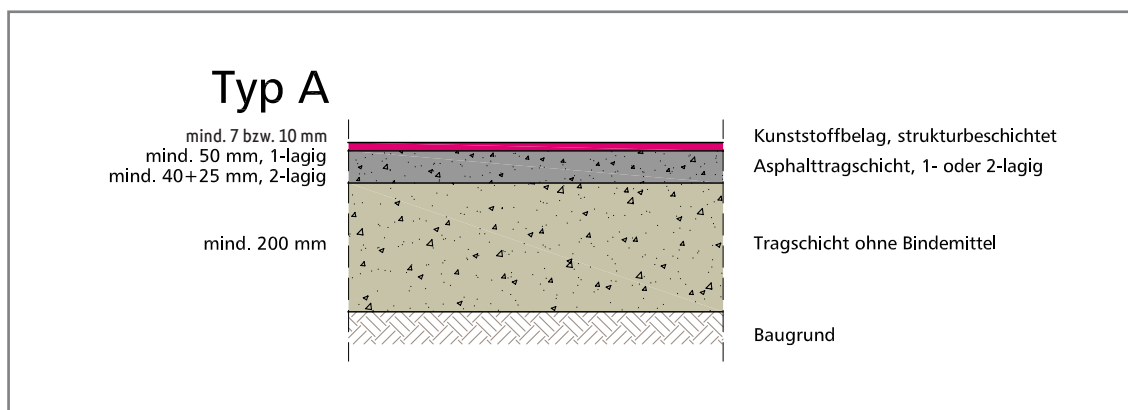


Abb. 93: Regelschnitt Einbau Typ A

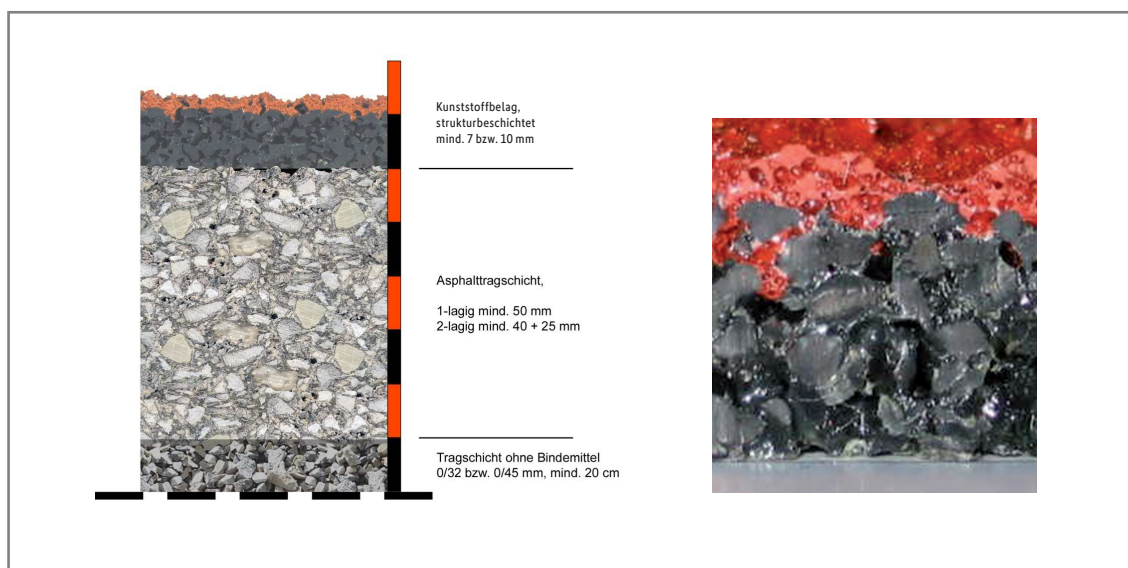


Abb. 94: Profil Einbau Typ A, Asphalttragschicht 1- oder 2-lagig

Abb. 95: Belagstyp A

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1.2.2 Schüttbeschichteter Belag (Belagstyp B)

Er besteht aus einer Basisschicht sowie einer geschütteten Oberschicht mit einer durch flach gelagertes Granulat geformten Oberfläche.

Konstruktion: wasserdurchlässig

Anwendungsbereich: z. B. Kleinspielfelder, kombinierte Anlagen, Schulsportanlagen, Tennisplätze

Bei wasserdurchlässigen Belägen ist mit einem höheren Pflegeaufwand zu rechnen, um die Wasserdurchlässigkeit zu erhalten.

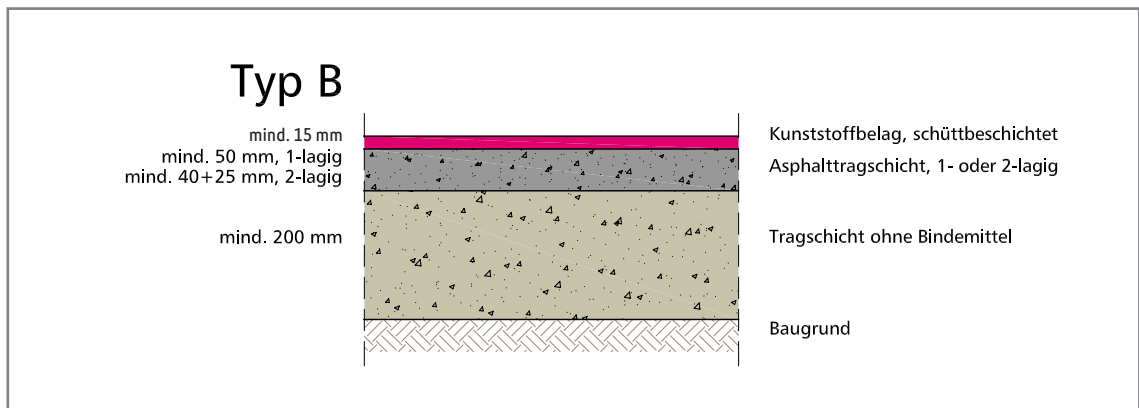


Abb. 96: Regelschnitt Einbau Typ B

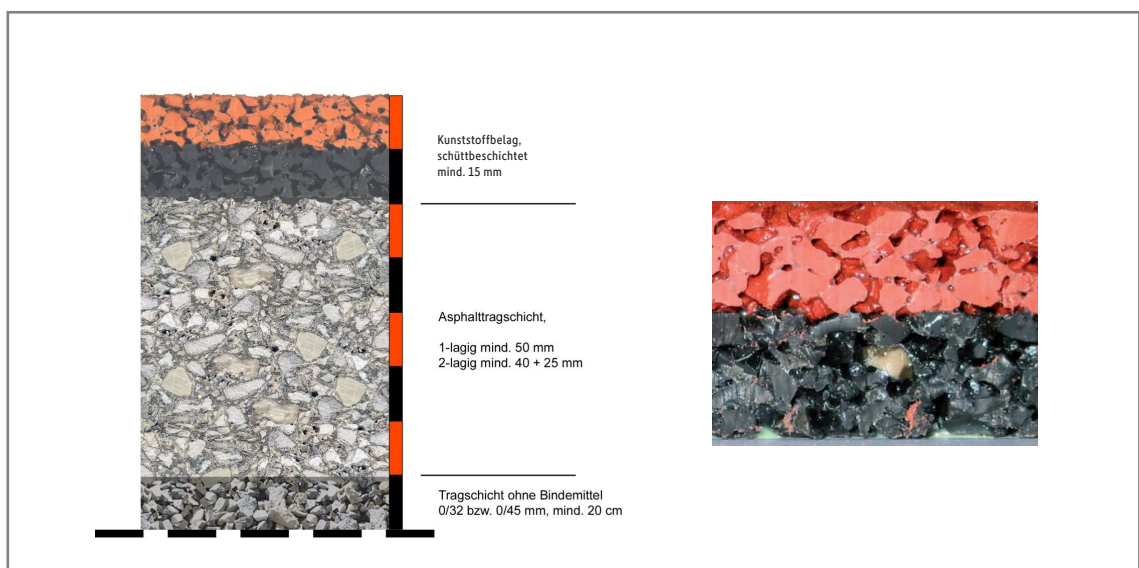


Abb. 97: Profil Einbau Typ B

Abb. 98: Belagstyp B

1.2.3 Schüttbelag (Belagstyp C)

Er besteht aus einer geschütteten Schicht mit einer durch flach gelagertes Granulat geformten Oberfläche.

Konstruktion: wasserdurchlässig

Anwendungsbereich: z. B. Kleinspielfelder, kombinierte Anlagen, Schulsportanlagen, Tennisplätze

Pflegeaufwand wie 1.2.2.

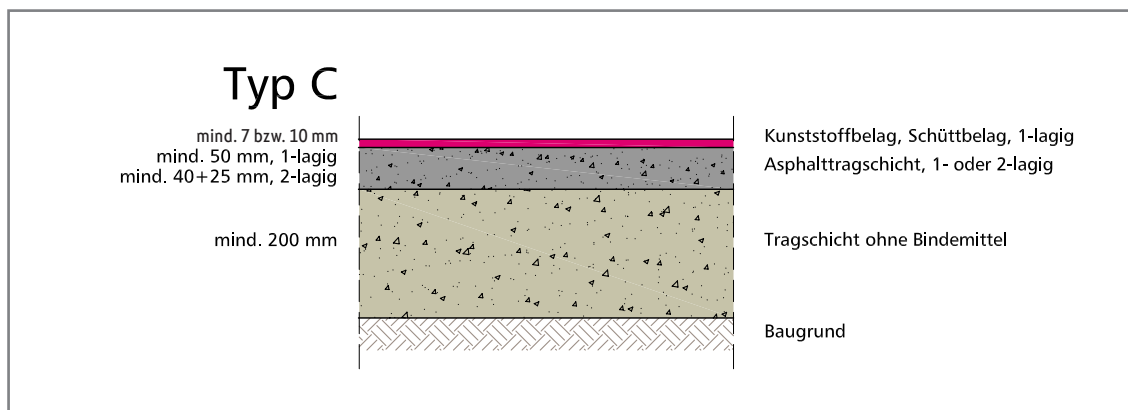


Abb. 99: Regelschnitt Einbau Typ C

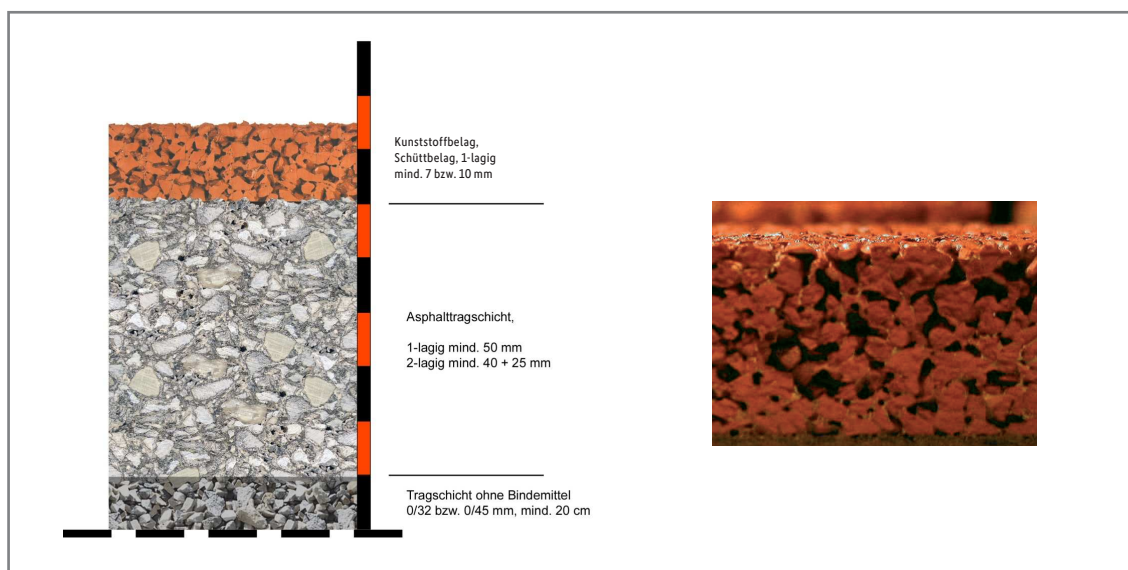


Abb. 100: Profil Einbau Typ C

Abb. 101: Belagstyp C

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1.2.4 Gießbeschichteter Belag (Belagstyp D)

Er besteht aus einer Basisschicht sowie einer gegossenen Oberschicht mit einer durch Granulat-Einstreuung geformten, körnig-rauen Oberfläche in mehrlagiger Bauweise.

Konstruktion: wasserundurchlässig

Anwendungsbereich: z. B. Lauf- und Anlaufbahnen, Schulsportanlagen

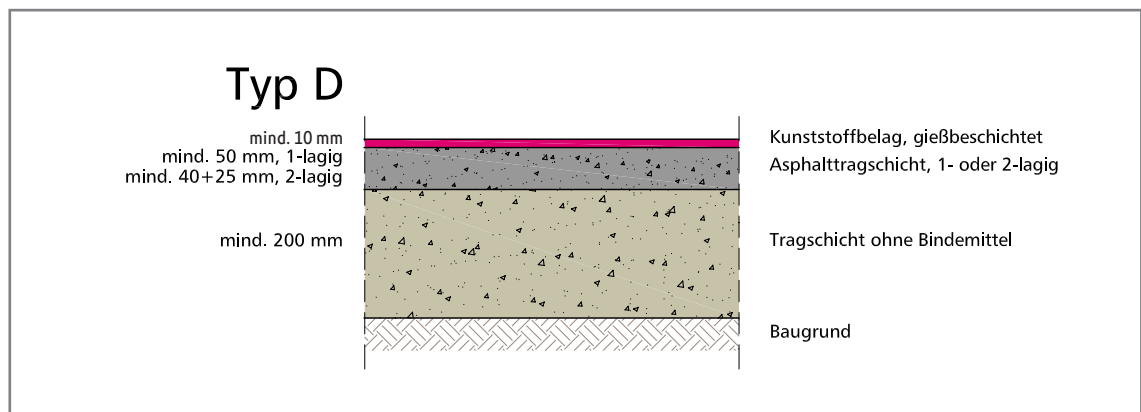


Abb. 102: Regelschnitt Einbau Typ D

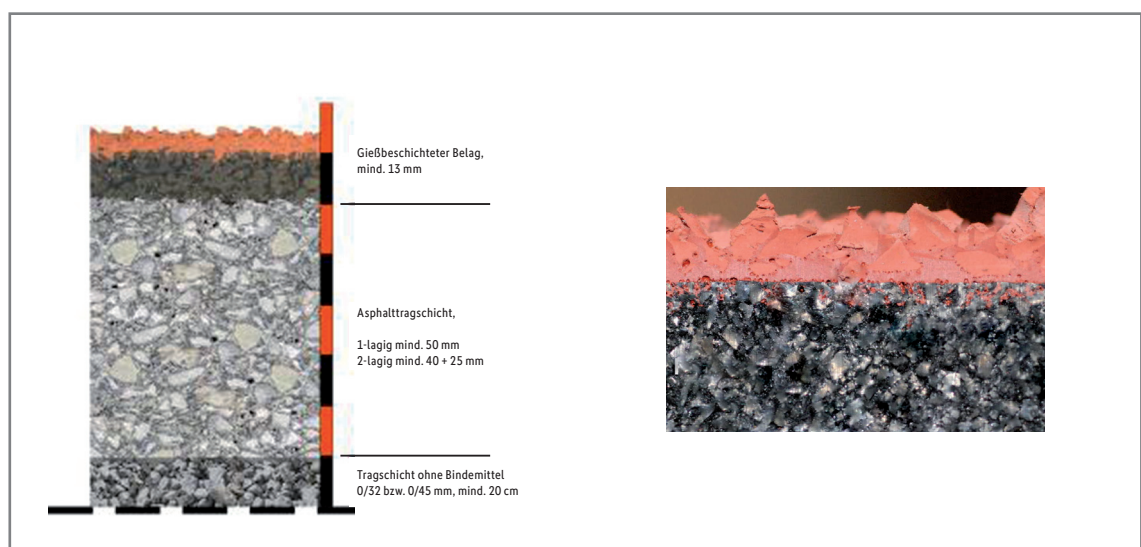


Abb. 103: Profil Einbau Typ D

Abb. 104: Belagstyp D

1.2.5 Gießbelag, mehrlagig (Massiv-Kunststoffbelag, Belagstyp E)

Er besteht aus einer Basisschicht sowie einer gegossenen Oberschicht mit einer durch Granulat-Einstreuung geformten körnig-rauen Oberfläche.

Konstruktion: wasserundurchlässig

Anwendungsbereich: z. B. Lauf- und Anlaufbahnen (in der Regel bei Hochleistungssportanlagen und überregional bedeutsamen Leichtathletikstadion)

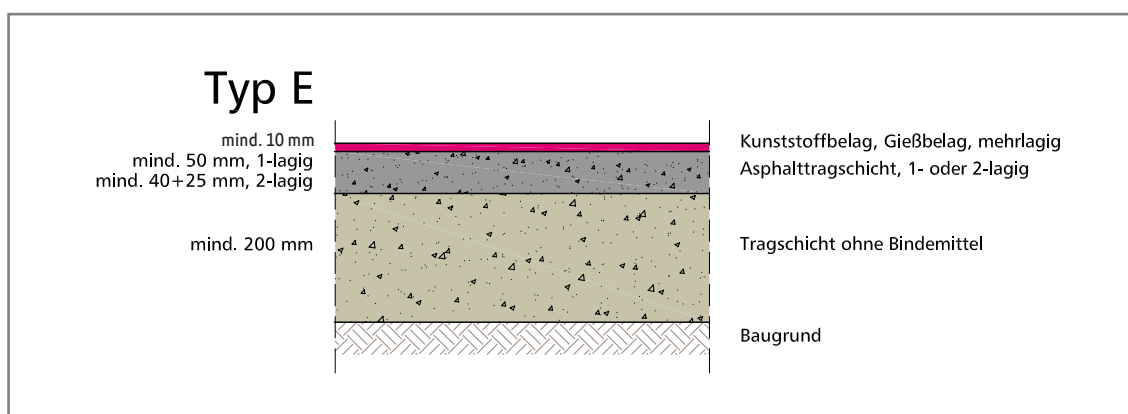


Abb. 105: Regelschnitt Einbau Typ E

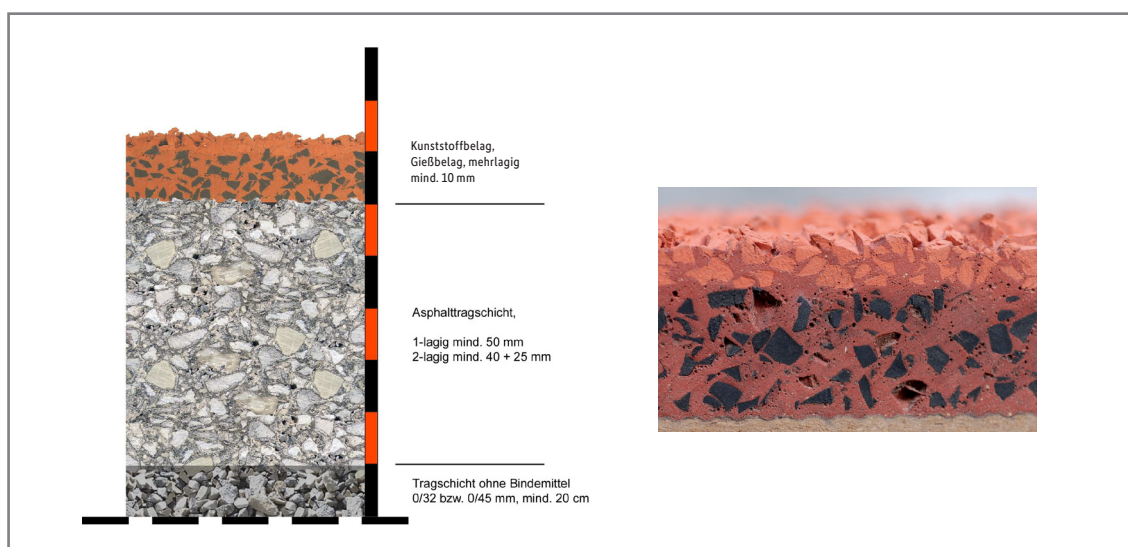


Abb. 106: Profil Einbau Typ E

Abb. 107: Belagstyp E

Die Belastungstypen F (Massivkunststoffbelag) und G (vorgefertigte Bahnen) wurden nicht abgebildet, da sie in Deutschland kaum zum Einsatz kommen.

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1.3 AUSFÜHRUNGSTECHNISCHE ERGÄNZUNGEN

1.3.1 Baugrund

Der Baugrund trägt die Lasten der aufliegenden Schichten der Kunststofffläche. Er wird unterteilt in Untergrund und Unterbau, nimmt Sickerwasser auf und leitet es über Entwässerungseinrichtungen ab. Der Unterbau ist eine zusätzliche Aufschüttung zum Höhenausgleich oder zur Verbesserung der Tragfähigkeit.

1.3.2 Erdplanum

Als Erdplanum wird die technisch bearbeitete Oberfläche des Baugrundes mit festgelegtem Gefälle und festgelegter Ebenheit bezeichnet.

1.3.3 Tragschicht ohne Bindemittel

Sie hat die Aufgabe, die Tragfähigkeit für die darüber liegenden Schichten zu sichern. Bei den Bauweisen A bis C muss sie das durch die Tragschicht ohne Bindemittel und den Kunststoffbelag sickende Niederschlagswasser aufnehmen und in den Baugrund bzw. in das Dränsystem ableiten. Auch bei der Bauweise D muss das möglicherweise eindringende Oberflächenwasser (Fugen, Beschädigungen durch Spikes, etc.) über die wasserdurchlässige Basisdecke, die Asphalttragschicht und die Tragschicht ohne Bindemittel weitergeleitet und dem Dränsystem zugeführt werden. Die Mindestdicke beträgt 200 mm. Die Wasserdurchlässigkeit k^* soll mindestens 0,02 cm/s betragen. Als Materialien kommen natürliche Gesteinskörnungen der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mm in Betracht. Beim Einbau der Tragschicht ohne Bindemittel sind die Anforderungen der Tabellen 2 und 3 der DIN 18035-6:2014-12 zu erfüllen. Zulässig sind auch alle mineralischen Baustoffe, die den Güteanforderungen im Straßenbau entsprechen.

Um Kornumlagerungen zu vermeiden, muss der Einbau des Tragschichtmaterials im erdfeuchten Zustand (optimaler Wassergehalt) erfolgen.

1.3.4 Asphaltschicht

Die Asphaltschicht wird in wasserdurchlässiger oder wasserundurchlässiger Bauweise (Belagstyp E) ein- oder zweilagig ausgeführt. Sie besteht aus mineralischen Zuschlagsstoffen und bituminösen Bindemitteln. Die Dicke der unteren Asphalttragschicht beträgt 40 mm und der oberen Asphalttragschicht 25 mm. Die Bauweise erfolgt in wasserdurchlässiger und wasserundurchlässiger Konstruktion. Der Wasserschluckwert beträgt $< 0,01$ cm/s. Das maximale Gefälle beträgt 1 %, soweit nicht geringere Gefälle sportfunktionell erforderlich sind. Bei einschichtiger Bauweise muss die Schichtdicke der Asphalttragschicht, Körnung 2/8, mindestens 50 mm betragen.

Beim Einbau der Asphaltschichten sind die Anforderungen der Tabellen 4 und 5 der DIN 18035-6:2014-12 hinsichtlich Bindemittel, Körnung, Mindestdicke, Verdichtungsgrad, Wasserschluckwert, Gefälle, Höhenlage, Randeinfassungen und Ebenheit zu erfüllen.

1.3.5 Kunststoffbelag

Der Kunststoffbelag ist die oberste Schicht der Kunststofffläche. Von seinen Eigenschaften hängen die Sport- und Schutzfunktionen ab. Er wird ein- oder mehrschichtig in wasserundurchlässiger oder wasserdurchlässiger Bauweise ausgeführt. Aus sportfunktioneller, schutzfunktioneller und technischer Sicht muss der Kunststoffbelag den Anforderungen der DIN EN 14877:2014-12 entsprechen.

1.4 PFLEGE UND ERHALTUNG VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

Regelmäßige Pflege und Erhaltungsmaßnahmen und eine bestimmungsgemäße Nutzung von Kunststoffflächen sind zur Sicherung der sport- und schutzfunktionellen Anforderungen unabdingbar erforderlich. Insbesondere die Oberflächeneigenschaften sowie die Wasserdurchlässigkeit sind durch regelmäßige Pflegemaßnahmen zu erhalten.

In der DIN 18035-6:2014-12 wird in Abschnitt 8 „Nutzung, Pflege“ ausgeführt, dass bei der Sportausübung die für die jeweilige Sportart geeigneten Sportschuhe zu benutzen sind. Für Leichtathletiklauf- und -anlauf-

bahnen und kombinierte Anlagen sind Sportschuhe mit Spikeslängen bis zu 9 mm zulässig.

Ausnahmen (größere Spikeslängen) sind bei Hochsprung und Speerwurf (bis 12 mm) möglich. Der DLV kann für seinen Zuständigkeitsbereich bei Hochsprung- und Speerwurfanlagen die zu benutzenden Spikes auf 9 mm beschränken, bei allen anderen Wettkampfanlagen auf 6 mm festsetzen. Temporäre Farbmarkierungen dürfen nur aufgebracht werden, wenn sie den Kunststoffbelag nicht beschädigen, leicht entfernbar sind und keine Umweltschäden verursachen.



Abb. 108: Multifunktionsspielfeld, Schüttbeschichteter Belag Typ B

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

Bei Pflege- und Wartungsmaßnahmen sowie bei der außersportlichen Nutzung von Kunststoffflächen dürfen nur Fahrzeuge mit Luftreifen (Einzelradlast max. 2 t) zugelassen werden. Sind höhere Lasten zu erwarten, müssen Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Zur Sicherung der sport- und schutzfunktionellen Eigenschaften ist eine regelmäßige Pflege der Kunststofffläche erforderlich.

Art und Umfang der einzelnen Pflegemaßnahmen hängen insbesondere vom Grad der Verschmutzung, von der Beschaffenheit und vom Zustand der angrenzenden Flächen sowie vom Laubbefall ab. Chemische Zusatzstoffe sind bei der Nassreinigung nicht zulässig.

Markierungslinien für Leichtathletiklauf- und -anlaufbahnen sowie Spielfelder sind nur begrenzt nutzbar und müssen in zeitlichen Abständen erneuert werden.

Bei Kunststoffbelägen können folgende Beeinträchtigungen auftreten:

- Mähgut von benachbarten Rasenflächen,
- Sand aus Weit-/Dreisprunggruben,
- Tennendeckschicht-Material von benachbarten Sportflächen,
- Laub, Nadeln, Blüten und sonstige Rückstände,
- Vermoosung, Algenbildung.



Abb. 109: Wasserabfluss durch Mähgut eingeschränkt

- Obermaterial von angrenzenden Wegeflächen, Tennenflächen etc.,
- Staub und Ablagerungen aus verschmutzter Luft,
- Regenwürmer, Exkremente von Tieren,
- Kaugummireste,
- Abrieb der Oberflächenbeschichtung.

Bei den erforderlichen Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen wird unterschieden in:

- Grundpflege,
- Intensivpflege/Generalreinigung,
- Reparaturen.

Dabei sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

Grundpflege

Die übliche Grundpflege wird in der Regel als Trockenreinigung mit üblichen Pflegegeräten, wie z. B. Kehr-Saugmaschinen mit weichen Kunststoffborsten oder Gebläsemaschinen/-geräte, erfolgen. Öle und Treibstoffe sind unverzüglich vom Kunststoffoberbelag zu entfernen. Kaugummireste können durch Vereisen entfernt werden.



Abb. 110: Extreme Moosbildung auf dem Kunststoffbelag

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN



Abb. 111: Rundlaufbahn, Strukturbeschichteter Belag Typ A

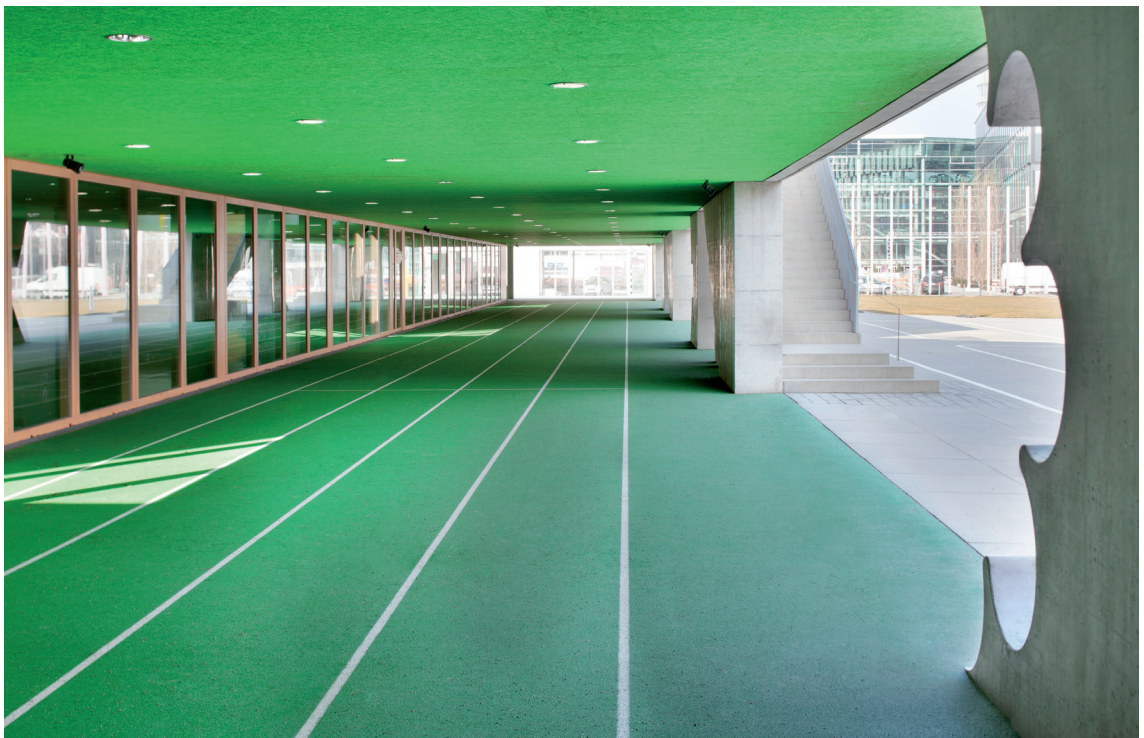


Abb. 112: Multifunktionsfläche, Schüttbeschichteter Belag Typ B

Intensivreinigung

Bei einer starken Verschmutzung der Kunststofffläche soll jährlich eine Intensivreinigung durchgeführt werden. Ansonsten sollte sie je nach Verschmutzungsgrad alle 3 bis 5 Jahre vorgenommen werden.

Dabei können belagsabhängig folgende Einzelmaßnahmen zum Einsatz kommen:

- Hochdruck-Nassreinigung /
Drehwirbel-Saugverfahren

Die Reinigungsmaßnahmen müssen porentief und streifenfrei erfolgen. Im Besonderen ist darauf zu achten, dass ein Überwachsen der Randbereiche aus angrenzenden Vegetationsflächen vermieden wird.

Reparaturen

Reparaturen werden erforderlich, wenn

- die Oberflächenbeschichtung / Versiegelung / Granulierung verschlissen oder abgerieben ist,
- die Farbe der Markierungslinien abgerieben ist,
- Belagsablösungen vorliegen,
- mechanische Beschädigungen (Schnitte, Risse, Löcher) des Kunststoffbelages erkennbar sind.

Durch kontinuierliche Inspektion der Kunststoffflächen können Schäden frühzeitig erkannt und beseitigt werden. Kleinere Schadstellen können nach Herstelleranweisung in Eigenleistung durch den Platzwart oder das Pflegepersonal ausgebessert werden. Größere, umfangreichere Reparaturen dürfen nur durch den Belagshersteller bzw. durch geeignete Fachfirmen durchgeführt werden.



Abb. 113: Hochdruck-Nassreinigung

KUNSTSTOFFFLÄCHEN

2. INSTANDSETZUNG UND ERNEUERUNG VON KUNSTSTOFFFLÄCHEN

2.1 VORBEMERKUNG

Erfahrungsgemäß verändern sich die Kunststoffbeläge nicht nur durch die Benutzung, sondern auch durch Alterungsprozesse, die insbesondere durch UV-Strahlen und Temperaturschwankungen ausgelöst werden. Dagegen wird – fachgerechte Herstellung vorausgesetzt – die Tragkonstruktion nur in einem geringeren Maße verändert, so dass Renovationen vorrangig im oberen Belagsbereich erforderlich werden. Nach

gegenwärtigen Erkenntnissen muss man davon ausgehen, dass ein Kunststoffbelag, je nach Belagstyp eine Lebensdauer von etwa 12 bis 20 Jahren erreicht. Nach Ablauf dieser Zeit werden oftmals eine oder mehrere der sport-/schutzfunktionellen und materialtechnischen Anforderungen nicht mehr erfüllt, auch wenn die Beläge noch genutzt werden.

2.2 MÖGLICHE SCHÄDEN

Kunststoffbeläge können Schäden aufweisen, wie z. B. spinnwebenartige Risse insbesondere, wasserdurchlässige Beläge (schütt- und spritzbeschichtete Beläge), Ablösung von der Basisdecke (gießbeschichtete Beläge).

Die häufigsten Schadenursachen bei Kunststoffbelägen sind:

- Verwendung ungeeigneter Baustoffe, insbesondere im Bereich der Bindemittel

- Verarbeitungsfehler, insbesondere Einbau bei ungeeigneter Witterung (zu kalt, zu feucht)
- Verschleißeinwirkungen, insbesondere bei den stark beanspruchten Flächen
- klaffende Fugen im Bereich der Randanschlüsse

Schäden, die durch ungenügende Baustoffzusammensetzung oder auf fehlerhafte Verarbeitung zurückzuführen sind (Zerbröselung, Aufschäumungen durch Feuchtigkeitseinwirkungen während des Einbaus), zeigen sich in der Regel schon kurze Zeit nach der Herstellung.

2.3 REPARATURMASSNAHMEN

Folgende Verfahren sind z. Z. für die Erneuerung von Kunststoffbelägen gebräuchlich:

- Abschleifen/Abfräsen beschädigter Oberflächen
- Aufbringen einer Strukturspritzbeschichtung auf vorhandene Spritzbeläge und auf schadhafte Schüttbeläge
- Aufbringen einer Gießbeschichtung auf Gieß- oder Schüttbeläge
- Aufbringen eines Schüttbelages als Dünnschicht

2.3.1 Belag

Bei allen Reparaturarbeiten ist der Kunststoffbelag bzw. die Asphaltschicht nach Entfernung des mangelhaften Kunststoffbelages gründlich zu reinigen.

Dies wird in der Regel durch geeignete Haftvermittler ermöglicht. Der Randausbildung und der Haftung der Belagskanten an Einbauteilen, wie z. B. an Rinnen, Kantensteinen, Sprungbalken, Einstichkästen sowie Hülsen, ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

2.3.2 Asphaltschicht

Mängel in der Asphaltschicht ergeben sich aus unzureichender Ebenheit, mangelhafter Höhenlage, unzureichender Wasserdurchlässigkeit oder ungenügender Baustoffzusammensetzung, insbesondere hinsichtlich der Bindemittel. Ebenheitsmängel und eine unzureichende Höhenlage pausen sich auf den Kunststoffbelag durch. Diese Mängel können sowohl in Teilbereichen als auch in der Gesamtfläche auftreten.



INHALT

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFF- RASENFLÄCHEN	206
1.1 Anforderungen	209
1.2 Bauweisen	211
1.3 Aufbaubeispiele	212
1.4 Ausführungstechnische Anforderungen nach DIN 18035-7	213
1.5 Umweltaspekte bei Kunststoffrasenplätzen	220
2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON KUNSTSTOFF- RASENFLÄCHEN	222
2.1 Allgemeines	222
2.2 Nutzung/Spielbetrieb	222
2.3 Inbetriebnahme	222
2.4 Unterhaltspflege	223
2.5 Pflege unverfüllter Systeme	224
2.6 Pflegegeräte	224
2.7 Sonstige Maßnahmen	225
2.8 Pflegeverantwortung / Pflegeprotokoll	225
3. UMBAU VON SPORTFLÄCHEN	226
3.1 Belagskombinationen	226
3.2 Umbau von Rasen- in Kunststoffrasenflächen	227
3.3. Umbau von Tennen- in Kunststoffrasenflächen	228
4. INSTANDSETZUNG UND ERNEUERUNG VON KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN	230
4.1 Vorbemerkung	230
4.2 Mängelbereiche	230
4.3 Mängelbeseitigung	231
5. QUALITÄTSSTANDARDS UND GÜTESICHERUNG BEI KUNSTSTOFFRASENPLÄTZEN	234
5.1 Europäische und nationale Normung	234
5.2 Güteüberwachung und Qualitätssicherung	234
5.3 RAL-Gütesicherung Kunststoffrasensysteme in Sportfreianlagen	235
5.4 DIN CERTCO-Zertifizierungsprogramm Kunststoffrasen- flächen nach DIN EN 15330-1	236
5.5 Qualitätsprogramme der internationalen Sportdach- organisationen	237



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

KUNSTSTOFF- RASENFLÄCHEN

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

Nach Inkrafttreten der DIN EN 15330-1:2013 werden die Anforderungen an die Kunststoffflächen für den Kunststoffrasen (Belag) in dieser Norm geregelt. Die Anforderungen an den Baugrund, Tragschichten ohne Bindemittel, Asphalttragschichten, elastische Tragschichten, Elastikschichten sowie zusätzliche Anforderungen an den Kunststoffrasen wie Umweltverträglichkeit und Qualitätssicherung werden in DIN - 18035-7:2014-10 geregelt.

Der eigentliche Kunststoffrasenbelag ist eine in Bahnen gefertigte, polteppichähnliche Konstruktion. Das Polmaterial besteht entweder aus einzeln extrudierten Monofilamenten oder aus Folien geschnittenen Bändchen (Monotapes) oder fibrillierten Bändchen. Kunststoffrasenbeläge werden überwiegend im Tuftverfahren hergestellt.

Unter Berücksichtigung der technologischen Entwicklung des Kunststoffrasens werden die Beläge heute in drei Kategorien unterteilt und zwar in:

- Ungefüllte Kunststoffrasenbeläge der ersten Generation (ab Mitte der 70er Jahre): Kurze, dichte Kunststoffrasenbändchen verbunden mit einer Elastik-Schicht auf bituminösem Unterbau.
- Sandgefüllte Kunststoffrasenbeläge der zweiten Generation (Ende der 80er Jahre): Längere Kunststoffrasenbändchen, mittlere Poldichte mit Quarzsand, bis fast an die Oberfläche verfüllt, in der Regel auf elastischen Tragschichten.
- Sand-Gummigefüllte Kunststoffrasenbeläge der dritten Generation (Ende der 90er Jahre): Mittellange, wesentlich weichere Kunststoffbändchen, geringere Poldichte, die mit Gummigranulat und Quarzsand gefüllt werden.

Konstruktion	Belag 1	Belag 2	Belag 3	Belag 4	Belag 5	Belag 6
Faserart	Monofilament	Monofilament	Fibrilliert	Monofilament	Monofilament	Monofilament
Faserstruktur	gerade	gekräuselt	gerade	gekräuselt	gerade u. gekräuselt kombiniert	gekräuselt
Höhe und Art der Verfüllung	teilverfüllt Sand, Granulat	teilverfüllt Sand, Granulat	teilverfüllt Sand, Granulat	teilverfüllt Sand	unverfüllt	unverfüllt
Florhöhe (gestreckt) mm	35 bis 50	26 bis 36 (35 bis 45)	35 bis 50	17 bis 27 (25 bis 35)	35 bis 50	9 bis 12
Höhe der Füllung	50 bis 70 %	50 bis 70 %	60 bis 80 %	70 bis 80 %	–	–
Eignung Fußball	*****	*****	***	***	***	**
Eignung Hockey	*	***	***	****	*	*****
Eignung American Football	*****	****	*****	***	**	*
Eignung Mehrzweck	**	*****	****	****	**	***
Strapazierfähigkeit	****	****	***	****	**	*****
Pflegeaufwand	*****	***	***	***	****	**

Legende: Je höher die Punktezahl bei Eignung und Strapazierfähigkeit, umso besser: 6 Punkte = hoch; 3 Punkte = mittel; 1 Punkt = niedrig
Je höher die Punktezahl bei Pflegeaufwand, umso höher die Pflegeaufwendungen für das System

Tabelle 28: DIN EN 15330-1:2013, Belagstypen und Anwendungsbereiche



Abb. 114: Sportanlage mit Kunststoffrasenfläche

Eine Übersicht der zurzeit gängigen Bauweisen und zusätzlichen Varianten ist der Tabelle 28 zu entnehmen. Die einzelnen Belagstypen sind in Bezug auf Eignung, Strapazierfähigkeit und Pflegeanspruch aufgeführt. Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale sind das Material der Verfüllung, die Faserart, die Faserstruktur, die Polhöhe, die Poldichte/Noppenanzahl und die Füllhöhe. Bei der Verfüllung wird in hoch- und teilverfüllten Konstruktionen unterschieden, wobei reine Sandverfüllungen und schichtweise Sand und Gummigranulat zum Einsatz kommen.

Die Faserart bezeichnet die Herstellungsart. Heute werden vorwiegend einzeln extrudierte Monofilamente für den Kunstrasen eingesetzt, vereinzelt kommen noch aus Folien geschnittene Bändchen (Monotape) oder fibrillierte Folienbändchen zum Einsatz.

Die Faserstruktur kann gerade, gekräuselt oder texturiert gekräuselt sein. Die Poldichte bzw. die Noppenanzahl kann gering, mittel oder hoch sein.

Die unterschiedlichen Belagstypen der Kunststoffrasenprodukte bestehen im Allgemeinen aus folgenden Grundmaterialien:

- Polschicht überwiegend aus Polyethylen (PE), und anderen wie Polypropylen (PP), Polyamid (PA) oder PP/PE-Mischpolymerisaten.
- Trägermaterialien aus PP, Polyester (PES) oder Glasfaser mit Rückenbeschichtung, z. B. aus Latex, Polyurethan mit oder ohne zusätzlichem Stabilisierungsgewebe oder -vlies.
- Füllmaterial aus Quarzsand, Thermo-Plastischem Elastomer (TPE) extrudiert oder geschnitten; EPDM Gummigranulat auf Styrol, Ethylen, Butadien, Styrol-Copolymer-Basis (SEBS-Basis), oder Recycling Styrol, Butadien, Rubber (SBR-Gummigranulat aus Autoreifen) schwarz oder (farbig) umhüllt.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

Die sportfunktionellen Anforderungen sind in DIN EN 15330-1 festgelegt. Zur Gewährleistung der langfristigen Gebrauchstauglichkeit gelten zusätzlich die Anforderungen der DIN 18035-7.

In der DIN 18035-7 ist ferner bestimmt, dass die in den Normen aufgeführten Anforderungen an die Beschaffenheit der Baustoffe und den Belagsaufbau durch Eignungsprüfungen, Überwachungsprüfungen, Kontrollprüfungen und eine Qualitätsüberwachung sicherzustellen sind. Dafür stehen zurzeit die RAL-Güteüberwachung in Form von Güte- und Prüfbestimmungen sowie DIN CERTCO zur Verfügung. Grundlagen dieser Qualitätssicherungssysteme sind jeweils die Anforderungen der geltenden Normen und zusätzliche Vorgaben in den Güte- und Prüfbestimmungen (GPB).

Bei der Auswahl des Kunststoffrasens sollte die Checkliste „Kunststoffrasenflächen“ im Anhang berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist durch den Nachweis der Umweltverträglichkeit des Kunststoff-

rasenbelages und der elastifizierenden Schichten sowie der elastischen Füllstoffe sicherzustellen, dass der Boden und das Grundwasser nicht beeinträchtigt werden. Die Umweltverträglichkeitsanforderungen sind in DIN 18035-7 und GPBs geregelt.

Vor der Entscheidung für einen Kunststoffrasen sollte neben der sportlichen Notwendigkeit die Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung der Anschaffungs-, der Unterhaltungs- und der Wiederbeschaffungskosten geprüft werden. Derzeit wird von einer Lebensdauer eines Kunststoffrasens je nach Belagstyp von 12 bis 15 Jahren ausgegangen. Für die elastische Tragschicht (Elastikschicht im Ortseinbauverfahren oder elastische Schichten) im vorgegebenen Systemaufbau kann eine 40-jährige Lebensdauer veranschlagt werden.

Zur Verbesserung der sport- und schutzfunktionellen Eigenschaften sowie zur Verringerung des Verschleißes ist eine Anfeuchtung der Kunststoffrasenfläche empfehlenswert. Ungefüllte Kunststoffrasenbeläge müssen bewässert werden.



Abb. 115: Schulsportanlage mit Kunstrasen

Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Kunststoffrasensysteme (Empfehlungen für Vereine und Kommunen)

Bei der Festlegung der Einsatzbereiche ist generell zu unterscheiden in

- Wettkampfnutzung,
- Breiten- und Freizeitsportnutzung,
- Schulsport- und Mehrzwecknutzung.

Des Weiteren sind die Kriterien

- Strapazierfähigkeit und
- Pflegeaufwand

zu beachten. Bei der Festlegung der Einsatzbereiche kann die Rasentypen-Übersicht (siehe Tabelle 25) angewendet werden. Die Folgekosten stehen dabei in direktem Zusammenhang mit den Kriterien Strapazierfähigkeit und Pflegeaufwand.

Das Anwendungsgebiet für Kunststoffrasenflächen umfasst folgende Sportanlagenarten:

- Groß- und Kleinspielfelder für Fußball
- Groß- und Kleinspielfelder für Hockey
- Großspielfelder American Football
- Freizeitsportanlagen (Breiten- und Freizeitsportnutzung, Volleyball, Basketball, Badminton, Gymnastik, kleine Spiele u. a.)

1.1 ANFORDERUNGEN

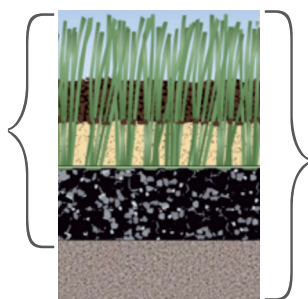
Die Funktion und Haltbarkeit eines Kunststoffrasensystems wird durch den Unterbau, die Qualität der eingesetzten Einzelkomponenten sowie das Zusammenwirken dieser im System bestimmt.

Um dem Endanwender eine Sicherheit in Bezug auf die Funktion und Haltbarkeit des Kunststoffrasensystems zu geben, wurden Anforderungen zum Nachweis der Eignung in verschiedenen internationalen und nationalen Normanforderungen definiert.

Anforderungsgegenstand der Normen im Vergleich:

DIN EN 15330-1

- sportfunktionelle Systemanforderung
- schutzfunktionelle Systemanforderung
- einzelne Anf. an Einzelkomponenten



DIN 18035-7

- Anforderung an einzelne Schichten
- Anforderung an Einzelkomponenten
- Umweltverträglichkeit

Die DIN EN 15330-1 definiert vornehmlich die Anforderungen an die sport- und schutzfunktionellen

Eigenschaften sowie die Lebensdauer des Kunststoffrasensystems (u. a. für den Anwendungsfall Fußball).

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

Sportfunktionelle Eigenschaften:

- Ebenheit
- Ballrollverhalten
- Ballreflektion bzw. Ballrücksprung
- Drehwiderstand
- vertikale Verformung
- Wasserdurchlässigkeit

Schutzfunktionelle Eigenschaften:

- Ebenheit
- Drehwiderstand
- Kraftabbau
- vertikale Verformung

Die DIN 18035-7 enthält ergänzende, der DIN EN 15330-1 nicht widersprechende, Anforderungen an die einzelnen Schichten unterhalb des Kunststoffrasens, die Füllstoffe, technische Funktionen sowie die Umweltverträglichkeit. Die technische Funktion ist die Eigenschaft der Kunststoffrasenfläche, die der nachhaltigen Erhaltung ihrer Sport- und Schutzfunktion dient.

Anforderung zur technischen Funktion:

- Verschleißverhalten
- Alterungsverhalten
- Kontaktdiffusion
- Dimensionsstabilität
- Wasserdurchlässigkeit

Im Vergleich dieser Bauweisen ist anzumerken, dass die Elastikschichten im Ortseinbau bei einer späteren Auswechslung des Kunststoffrasenbelages typischerweise nicht erneuert werden müssen und in diesem Fall eine hohe Kostenersparnis ermöglichen.

Da die Systemperformance maßgebend durch die eingesetzten Einzelkomponenten beeinflusst wird, wurden in der DIN ergänzend zur DIN EN 15330-1 Anforderungen an die elastifizierende Schicht und den elastischen Füllstoff definiert. So helfen neue Prüfverfahren z. B. ein mögliches Verkleben von elastischen

Füllstoffen frühzeitig zu erkennen, damit diese nicht für die Verwendung in Kunststoffrasensystemen freigegeben werden.

Die Einhaltung der Umweltaanforderungen wird durch die Prüfung aller im System verwendeten Einzelkomponenten sichergestellt und separat im Abschnitt 20 behandelt.

Die in der DIN 18035-7 vorgeschriebene Qualitätsüberwachung für Kunststoffrasensysteme wird aktuell durch das DIN CERTCO „Zertifizierungsprogramm Kunststoffrasenflächen“ und umfassend durch die RAL Gütesicherung für „Kunststoffrasensysteme in Sportfreianlagen“ sichergestellt.

Nur das neue RAL Gütezeichen GZ 944 schreibt dabei in einzelnen Modulen eine umfängliche Überwachung von Einzelkomponenten, Einbau und Pflege von Kunststoffrasensystemen vor:

- RAL GZ 944/1 – Kunststoffrasensystem (Gesamtsystem)
- RAL GZ 944/2 – elastifizierende Schicht (einschließlich Einbau)
- RAL GZ 944/3 – Kunststoffrasenbelag
- RAL GZ 944/4 – elastischer Füllstoff
- RAL GZ 944/5 – Einbau des Kunststoffrasenbelages
- RAL GZ 944/6 – Pflege des Kunststoffrasensystems

Weiterhin werden in diesem RAL Gütezeichen Anforderungen an die UV-Beständigkeit des Kunststoffrasensystems, den Verschleiß von gefüllten Kunststoffrasenbelägen und die Umweltverträglichkeit der Einzelkomponenten definiert.

Elastische, synthetische Füllstoffe können den Kraftabbau nur solange sicherstellen, wie das Granulat in der Polschicht gehalten werden kann. Da die Polschicht als Verschleißschicht anzusehen ist, kann sie nicht über die gesamte Nutzungsdauer den erforderlichen Kraftabbau (bei Fußball 60 bis 70 %) gewährleisten. Lösungen, den Kraftabbau nur über die

elastischen synthetischen Füllstoffe sicherzustellen, haben sich auf Dauer nicht bewährt.

Kunststoffrasenbeläge sind in der Regel witterungsunabhängig nutzbar. Dabei sind die Nutzungs- und Pflegeempfehlungen der Hersteller zu beachten.

Eine **CHECKLISTE** zum Qualitätsnachweis von Belägen finden Sie im Anhang. Diese dient als Entscheidungshilfe für Planer und Bauherren.

1.2 BAUWEISEN

Eine Kunststoffrasenfläche ist eine wasserdurchlässige, mehrschichtige Konstruktion, die aus unterschiedlichen Bauweisen bestehen kann.

Zur Sicherstellung einer nachhaltigen Bauweise unterscheidet die DIN 18035-7 drei Konstruktionen:

UNTERGRUND	ELASTIFIZIERENDE SCHICHT	EINBAUDICKE DER ELASTIFIZIERENDEN SCHICHT
Tragschicht ohne Bindemittel	gebundene elastische Tragschicht im Ortseinbau	35 ± 5 mm
Asphalttragschicht	Bahnware oder Elastikschicht im Ortseinbau	Die Dicke ist von Anforderungen an den Kraftabbau abhängig.
Nivellierschicht	Elastikschicht im Ortseinbau	30 ± 5 mm

Tabelle 29: Konstruktion

Nach DIN 18035-7 Anhang A kommen folgende Bauweisen in Betracht:

- **Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht,**
 1. auf gebundener elastischer Tragschicht mit Tragschicht ohne Bindemittel
 2. oder Elastikschicht auf Tragschicht ohne Bindemittel mit zusätzlicher Nivellierschicht
- **Kunststoffrasenbelag mit ungefüllter Polschicht,**
 1. auf Elastikschicht mit Asphalttragschicht
 2. oder auf gebundener elastischer Tragschicht mit Tragschicht ohne Bindemittel

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1.3 AUFBAUBEISPIELE

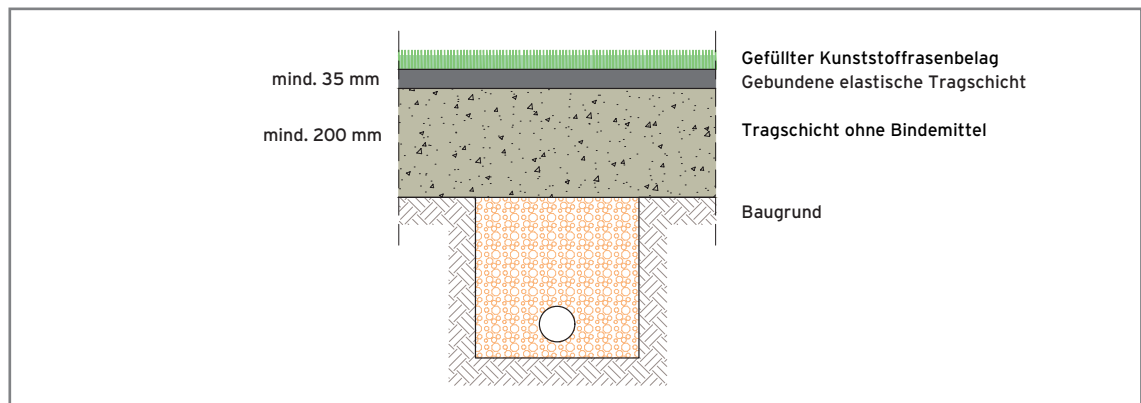


Abb. 116: Bauweise 1, Regelschnitt für gefüllten Kunststoffrasenbelag auf gebundener elastischer Tragschicht

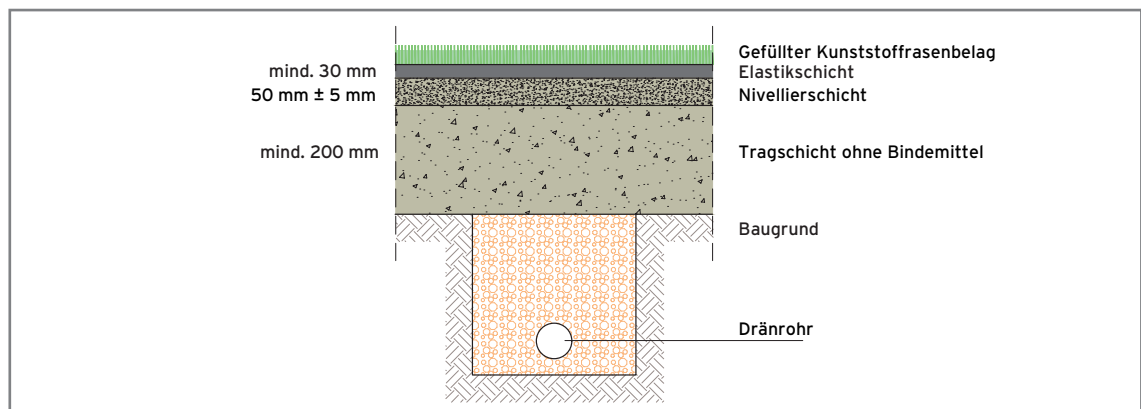


Abb. 117: Bauweise 2, Regelschnitt für gefüllten Kunststoffrasenbelag, Elastikschiicht auf Tragschicht ohne Bindemittel und zusätzlicher Nivellierschicht.

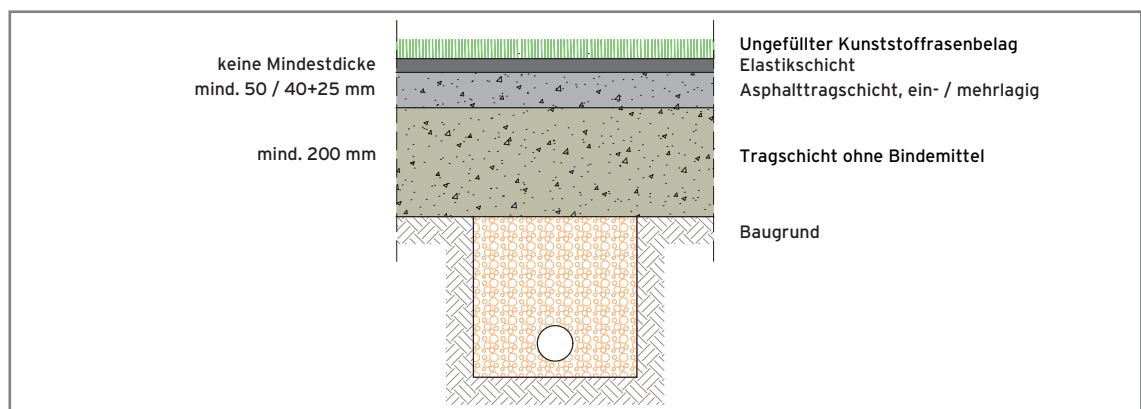


Abb. 118: Bauweise 3, Regelschnitt für ungefüllten Kunststoffrasenbelag mit Elastikschiicht auf Asphalttragschicht
Keine Mindestdicke der elastischen Schicht vorgeschrieben, da von Einsatzzweck und Kraftabbauanforderung abhängig.

1.4 AUSFÜHRUNGSTECHNISCHE ANFORDERUNGEN NACH DIN 18035-7

1.4.1 Baugrund

Der Baugrund trägt die Lasten der darüber liegenden Schichten und nimmt das Sickerwasser auf oder führt es einer Entwässerungseinrichtung zu. Der Baugrund wird unterteilt in Untergrund und Unterbau, wobei der Untergrund der natürlich anstehende Boden ist und der Unterbau eine gegebenenfalls erforderliche Aufschüttung zum Höhenausgleich oder zur Verbesserung der Tragfähigkeit darstellt.

1.4.2 Erdplanum

Das Erdplanum ist die technisch bearbeitete Oberfläche des Baugrundes mit festgelegten Merkmalen, wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit. Das Gefälle sollte 0,5 bis 1 % betragen, damit bei nicht ausreichend wasserdurchlässigem Baugrund das versickernde Wasser rasch zu den Dränsträngen abgeleitet werden kann. Auf dem fertiggestellten Erdplanum muss die Wasserinfiltrationsrate mind. 72 mm/h betragen (2 l Prüfflüssigkeit müssen innerhalb 25 Min. abgefließen sein).

1.4.3 Tragschicht ohne Bindemittel

Sie hat die Aufgabe, die Tragfähigkeit für die darüber liegenden Schichten zu sichern. Sie muss das versickernde Niederschlagswasser aufnehmen können und in den Baugrund bzw. in das Dränsystem ableiten. Die Minstdicke beträgt 200 mm.

Die Wasserdurchlässigkeit k^* soll mindestens 0,02 cm/s betragen. Als Materialien kommen natürliche Gesteinskörnungen der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mm in Betracht. Beim Einbau der Tragschicht ohne Bindemittel sind die Anforderungen nach DIN 18035-7, Tabellen 2 und 3, zu erfüllen. Zulässig sind alle mineralischen, natürlichen Baustoffe, die den Güteanforderungen im Straßenbau entsprechen.

Um spätere Kornumlagerungen zu vermeiden, hat der Einbau der Tragschicht bei optimalem Wassergehalt (erdfeucht) zu erfolgen.

1.4.3.1 Nivellierschicht ohne Bindemittel

Wird direkt auf der Tragschicht ohne Bindemittel eine Elastischschicht verlegt, ist diese mit einer zusätzlichen Nivellierschicht herzustellen. In diesem Fall kann die Dicke der Tragschicht auf 150 mm reduziert werden.

Die Nivellierschicht muss folgende Anforderungen nach DIN 18035-7, Tabellen 4 und 5, erfüllen:

- Minstdicke: 50 mm,
- Wasserdurchlässigkeit: $k^* > 1 \times 10^{-2}$ cm/s (Laborversuch),
- Material: natürliche Gesteinskörnungen,
- Körnung: 0-11 oder 0-16, Massenanteil: $< 0,063$ mm max. 5 %,
- Ebenheit: entsprechend DIN 18035-7, Tabelle 5,
- Der Einbau hat bei optimalem Wassergehalt des Materials der Nivellierschicht zu erfolgen,
- Wasserinfiltrationsrate $I_c \geq 360$ mm/h (2 l Prüfflüssigkeit müssen in 5 Min. abgefließen sein) (eingebauter Zustand).

1.4.4 Asphalttschicht

Die Asphalttschicht wird nach DIN 18035-7, Tabellen 6 und 7, einlagig in einer Schichtdicke von mind. 50 mm Körnung 2/11 ausgeführt. Diese Bauweise wird in der Regel nur für Hockeyspielfelder oder Kombinationspielfelder angewendet.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN



Abb. 119: Installation von elastischen Schichten



Abb. 120: Verlegung von Rasenbahnen

1.4.5 Gebundene elastische Tragschicht

Elastische Tragschichten nach DIN 18035-7, Tabellen 8 und 9, bestehen aus Elastomer-Granulaten, z. B. Gummigranulate, und elastischem Bindemittel, z. B. Polyurethan (PUR), sowie natürlichen mineralischen Zuschlagsstoffen. Die Nenndicke muss 35 mm bei Grenzabmaßen von +/- 10 mm betragen. Der Mittelwert aller Messstellen muss mindestens 35 mm betragen.

Der Kraftabbau (Fußball) muss im eingebauten Zustand zwischen 55 und 65 % liegen.

Die gebundene elastische Tragschicht wird auf einer Tragschicht ohne Bindemittel eingebaut und ersetzt die Asphalttragschicht und die Elastikschicht.

1.4.6 Elastikschichten auf Asphalt

Statt der gebundenen elastischen Tragschicht können Elastikschichten nach DIN 18035-7, Tabellen 10 und 11, aus Elastomer Granulaten, z. B. Gummigranulate, und elastischen Bindemitteln, z. B. PUR, zum Einsatz gelangen. Grundsätzlich sind sie in wasserdurchlässiger Bauweise herzustellen.

1.4.6.1 Elastikschicht auf Nivellierschicht ohne Bindemittel

Die Schichtdicke der Elastikschicht muss mindestens 30 mm, bei Grenzabmaßen von +/- 5 mm betragen. Sie ist auf einer Tragschicht ohne Bindemittel (DIN 18035-7, Tabellen 2 und 3), Dicke mind. 150 mm, Körnung 0/22 oder 0/32 mm und zusätzlich mit einer Nivellierschicht ohne Bindemittel (DIN 18035-7, Tabellen 4 und 5) einzubauen. Der Mittelwert aller Messstellen muss, zur Sicherstellung des ausreichenden Kraftabbaus und Festigkeit, mindestens 30 mm betragen. Anmerkung: Die Elastikschicht muss bei Fußballplätzen einen Kraftabbau von 55 bis 65 % aufweisen.

1.4.7 Kunststoffrasen

Der Kunststoffrasen wird in der Regel in 4 bis 5 m breiten Bahnen quer zur Längsachse des Spielfeldes verlegt, wobei ein Teil der Markierungslinien bereits eingetuftet wird. Die Bahnenverbindung erfolgt in der Regel im Klebverfahren. Die Breite der Nahtsicherungsbänder sollte 30 cm nicht unterschreiten. Der Abstand der Bahnen untereinander darf nicht mehr als eine Tuftgassenbreite betragen. Die Bahnen müssen satt im Kleberbett liegen, wobei der Kleber nicht in den Flor aufsteigen darf. An den Stößen dürfen die Bahnen nicht übereinander liegen.

Vor der Polverfüllung sind die Nähte auf ihre kraftschlüssige Verbindung hin zu überprüfen.

Bei polverfüllten Belägen darf die Besandung nur bei trockenem Wetter und trockenem Belag erfolgen. Nach erfolgter Besandung ist die gleichmäßige Füllhöhe zu kontrollieren, anschließend wird das Gummigranulat in der vorgesehenen Menge eingefüllt.

1.4.8 Füllstoffe (Kunststoffrasen mit Polverfüllung)

Die Füllstoffe, auch Infill oder Granulate genannt, sind ein wesentlicher Bestandteil von modernen Kunststoffrasensystemen mit Polverfüllung.

Die Komponente Sand beschwert den Kunststoffrasen, so dass dieser lose (schwimmend) verlegt werden kann und somit keine zusätzliche Fixierung mehr benötigt. Ferner dient der Sand als Feuchtigkeitsspeicher und stützt die Fasern des Kunstrasens.

Die Komponente Gummigranulat deckt den Sand nach oben ab und dient durch die Abdeckung dem Spielerschutz. Weiterhin sorgen die Gummigranulate durch ihre Elastizität zusammen mit der elastischen Schicht für die notwendige Dämpfung des Systems und damit der Schutzfunktion der Spieler.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

Durch die Füllhöhen von Sand und Gummigranulaten können auch das Ballroll- und Ballsprungsverhalten in Grenzen beeinflusst werden.

Quarzsand

Sämtliche zurzeit auf dem Markt befindlichen pulverfüllten Systeme benötigen Quarzsand zur Beschwerung des Kunststoffrasens, die Menge beträgt ca. 18 bis 35 kg/m².

Materialspezifikation:

- Quarzsand, Kanten gerundet, Gehalt an Siliziumdioxid (SiO₂) > 96 %, Korngröße 0,20 bis 1,25 mm

Die Materialspezifikationen von Quarzsand sind in der Normung berücksichtigt.

Synthetische, elastische Füllstoffe

Zur Verbesserung der Spieleigenschaften und insbesondere zum verbesserten Spielerschutz wird in der

Regel eine Gummigranulateinstreuung vorgenommen. In der Regel handelt es sich dabei um Gummigranulate auf der Basis von Recyclaten (SBR oder PU-ummanteltes SBR) oder neu produzierten synthetischen Gummigranulaten (EPDM oder TPE). Synthetische, elastische Füllstoffe haben unterschiedliche Kriterien und müssen die Anforderungen nach DIN 18035-7 erfüllen.

Am Markt werden unterschiedliche Granulate angeboten.

Recyclate: SBR (Styrene Butadiene Rubber bzw. Styrol Butadien Gummi)

Dieser Gummi wird als Recyclat aus Autoreifen gewonnen. Er hat einen sehr hohen Kautschukgehalt und dadurch eine sehr gute Elastizität. Die Witterungsbeständigkeit ist durch die hochwertige Stabilisierung ebenfalls als gut zu betrachten.

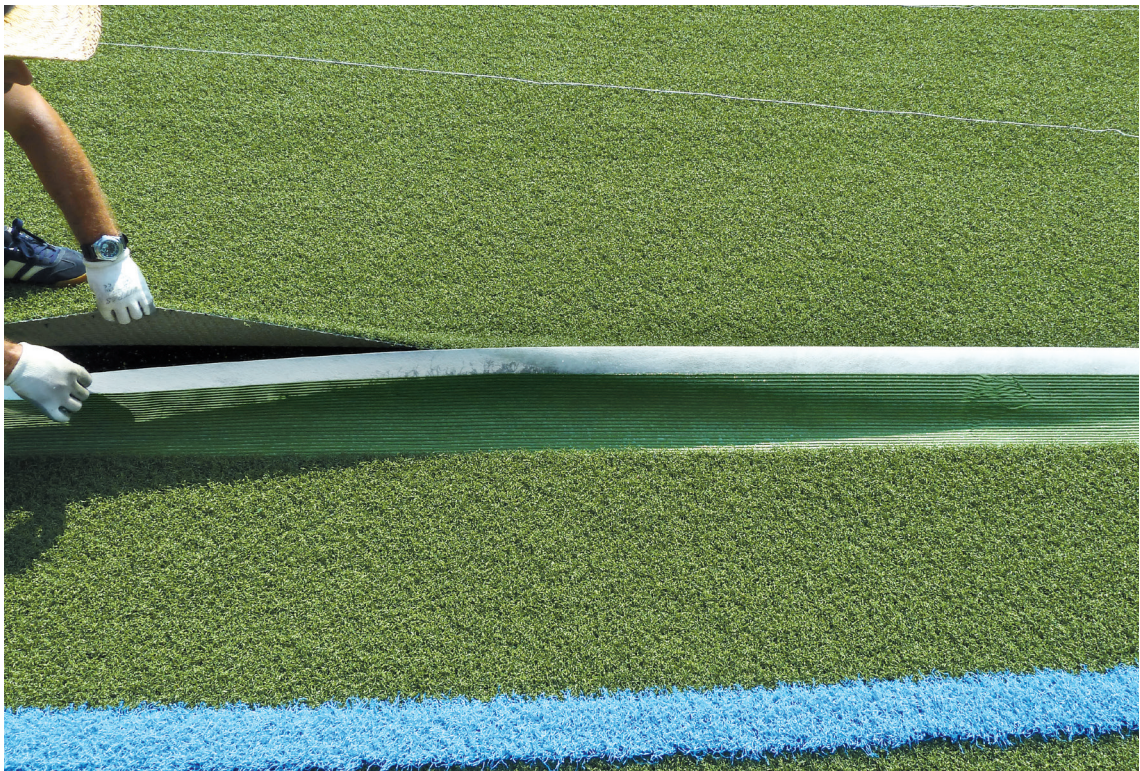


Abb. 121: Installation der Markierungslinien

Wesentliche Eigenschaften:

- Kantig geschnitten
- Geringes Einsatzgewicht für bestimmtes Füllvolumen
- Günstiger Preis
- Farbe ausschließlich schwarz

SBR PU

Hier handelt es sich im Grundmaterial um SBR, das nachträglich mit einer PU-(Polyurethan) Schicht ummantelt wird. Die technischen Eigenschaften sind vergleichbar. Mit der Beschichtung kann jedoch die Farbe bestimmt werden und der schwarze Abrieb bzw. die Geruchsbildung bei starker Hitze können reduziert werden.

Wesentliche Eigenschaften

- Kantig geschnitten
- Geringes Einsatzgewicht für bestimmtes Füllvolumen
- Günstiger Preis
- Farbe wählbar (meist braun oder grün)
- Reduzierte Geruchsbildung

Um sicherzustellen, dass ein bei den synthetisch hergestellten Einfüllmaterialien ein Qualitätsprodukt eingesetzt wird, ist darauf zu achten, dass nur SBR Infillmaterialien aus güteüberwachter Produktion (z. B. RAL oder gleichwertig) eingesetzt werden. Nur bei solchen Materialien wird sowohl eine Qualitätsüberwachung der Eigenschaften wie auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

EPDM

(Ethylen Propylen Dien Monomerkautschuk)

EPDM ist eine synthetische Neuware, die speziell für die Anwendung als elastisches Einfüllgranulat für Kunstrasen entwickelt wurde. Es verfügt über eine gute Elastizität und hervorragende Umwelteigenschaften. Bezüglich Farbeinstellung und weiterer Anforderungen (z. B. Flammenschutz) kann es entsprechend an den Bedarf angepasst werden.

Wesentliche Eigenschaften

- Kantig geschnitten
- Höheres Einsatzgewicht für bestimmtes Füllvolumen
- Höherer Preis
- Farbe wählbar (meist braun oder grün)
- Geringe Geruchsbildung

TPE-Granulate

TPE ist ebenfalls eine Neuware. Als Einstreugranulat eignet sich die TPE-S Variante, die durch eine hohe Vernetzung der Polymere eine hohe Materialstabilität erreicht. Da es sich um einen thermoplastischen Kunststoff handelt, kann dieser TPE-S recycelt werden.

Wesentliche Eigenschaften

- Einkornmaterial (Kantig geschnitten)
- Mittleres Einsatzgewicht für bestimmtes Füllvolumen
- Hoher Preis
- Farbe wählbar (meist braun oder grün)
- Keine Geruchsbildung

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand eignen sich synthetische elastische Füllstoffe für Kunststoffrasen, die den Spezifikationen und Anforderungen der Normung und einer Qualitätsüberwachung unterliegen.

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN



Abb. 122: Quarzsandeinarbeitung



Abb. 123: Gummibefüllung

1.4.8.1 Natürliche Füllstoffe

Neben den synthetischen, elastischen Füllstoffen werden auch natürliche Füllstoffe wie, unter anderem Kork, als Füllmaterial für Kunststoffrasen eingesetzt.

Kork

Kork ist ein nachwachsender, natürlicher Füllstoff. Der Kork, der als Infillmaterial für Kunstrasensysteme eingesetzt wird, wird aus einem bestimmten Bereich der Korkrinde gewonnen. Kork hat ein natürliches Aussehen, ist geruchsfrei, schwer entflammbar und recyclingfähig.

Wesentliche Eigenschaften

- Kantig geschnitten
- Geringes Einsatzgewicht für ein bestimmtes Füllvolumen
- Mittlerer Preis
- Farbe hellbraun
- Geruchsfrei

Kork und die anderen natürlichen Einfüllgranulate wurden bisher normungstechnisch noch nicht erfasst. Momentan werden Anforderungen und Prüfverfahren für diese Materialien erarbeitet.

1.4.9 Markierungen

Bei getufteten Kunststoffrasenbelägen werden die Markierungen quer zur Spielrichtung in der Regel eingetuftet (Tor-Aus-Linien und Mittellinie). Die übrigen Markierungen werden in den Belag eingelegt. Hierbei wird der Kunststoffrasen aufgeschnitten und die Markierungen auf einem Nahtsicherungsband (mind. 30 cm breit) kraftschlüssig mit dem Kunststoffrasenbelag verklebt. Die Filamente der Markierungslinien müssen die gleiche Qualität wie der Belag aufweisen.

Die Spielfeldmarkierungen sind im Zuge der Planung mit dem Nutzer und den zuständigen Sportverbänden abzustimmen.

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

1.5 UMWELTASPEKTE BEI KUNSTSTOFFFRASENPLÄTZEN

Zu berücksichtigende Umweltaspekte von Kunststoffrasenflächen lassen sich in folgende Bereiche aufteilen: Materialien zur Herstellung, potenzieller Schadstoffaustrag, Flächenintensität und Materialrecycling.

Herstellung

Die Herstellung von Kunststoffrasenplätzen erfolgt auf Basis fossiler Rohstoffe (Erdöl) und trägt damit zum Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen und indirekt zur Entstehung von Treibhausgasemissionen bei. Für die elastischen Schichten und das Füllmaterial kommen ganz oder teilweise Recyclingprodukte zum Einsatz, wodurch wiederum ein zusätzlicher Verbrauch von primären Rohstoffen vermieden werden kann.

Bei der Pflege von Kunststoffrasenplätzen – müssen Verluste und Austrag des Füllmaterials in bestimmten Abständen ersetzt werden. Der Ressourcenverbrauch hierfür hat aber bezogen auf die Gesamtbilanz einen nachrangigen Einfluss. Die Gesamtbilanz wird dominiert von den Aufwendungen zur Herstellung für Kunststoffrasenplätzen erforderlichen Materialien.

Die Materialien, aus denen Kunststoffrasenplätze hergestellt sind, enthalten zudem anorganische und organische Inhaltsstoffe. Bei anorganischen Inhaltsstoffen handelt es sich in erster Linie um Schwermetalle, die in vielfältiger Weise u. a. als Katalysatoren in Bindemitteln, als Pigmente in den Garnen sowie als Hilfsstoffe mit

verschiedenartigen Funktionen in den Gummigranulaten eingesetzt werden. Mengemäßig am relevantesten ist Zink, das in beträchtlichen Mengen in den Gummigranulaten und den Latexbeschichtungen der Kunststoffrasenbeläge vorkommt.

Vermeidung von Austrag und Elution

Kunststoffrasenplätze sind ganzjährig Witterungseinflüssen und mechanischen Spielbelastungen ausgesetzt. Aus Sicht des Boden- und Grundwasserschutzes ist unbedingt zu vermeiden, dass es durch Niederschlagswasser oder mechanischem Abrieb zu einem schädlichen Austrag der enthaltenen anorganischen und organischen Inhaltsstoffe kommt. Die gültige DIN 18035-7: 2014-10 definiert deshalb Umwelanforderungen von Kunststoffrasenflächen bezogen auf Boden und Grundwasser. Zusammen mit dem von der RAL Gütegemeinschaft für Kunststoffrasensysteme in Sportfreianlagen (RAL-GZ 944) formulierten Prozess- und Warenprüfungssystem ist sichergestellt, dass die derzeit gültigen Regeln der Bundesbodenschutzverordnung eingehalten werden.

Mit dem Ziel eines bestmöglichen Boden- und Grundwasserschutzes sollte bei Errichtung und Pflege eines Kunststoffrasenplatzes sowohl auf die Einhaltung der gültigen DIN Norm geachtet als auch der Nachweis des RAL Gütezeichens für Kunststoffrasensysteme und deren Komponenten eingefordert werden.

Flächenintensität

Einen wichtigen Umweltaspekt stellt die reduzierte Flächeninanspruchnahme durch Kunststoffrasenplätze dar. Auf Kunststoffrasenplätzen lässt sich eine vergleichsweise hohe Nutzungsintensität, unabhängig von lokalen klimatischen Gegebenheiten, erreichen, die die Nutzungszeiten von Tennen- oder Naturrasenflächen um den Faktor 2-3 übersteigt. In der Folge kann der Flächenbedarf zur Sportausübung an anderer Stelle reduziert werden. Dies stellt auch ein ökonomischen Faktor dar, da die Grundstückskosten die reinen Baukosten eines Kunstrasenplatzes in der Regel um ein Vielfaches übersteigen. Damit ist mit der Errichtung von Kunstrasenplätzen eine Möglichkeit des Flächenrecyclings gegeben, da mit dem Bau der Kunststoffrasenplätze bisher genutzte natürliche Flächen zu anderer Nutzung frei werden.

Recycling

Es wird davon ausgegangen, dass künftig bundesweit pro Jahr rund 220 Kunstrasenplätze erneuert werden, mit steigender Tendenz. Die Erneuerung bzw. der Austausch von Kunststoffrasen-Oberbelägen unterliegt dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Ziele des KrWG sind die Schonung der natürlichen Ressourcen und das Recycling sowie die sonstige stoffliche Verwertung von Abfällen. Bei der Erneuerung von Kunststoffrasenbelägen sollte daher die Wie-

derverwendung der eingesetzten Materialien (z. B. Füllmaterialien wieder als Füllmaterialien nutzen) vorrangig vor einer stofflichen Verwertung (Einschmelzen und Re-Granulierung) bzw. energetischen Verwertung (Müllverbrennungsanlage) haben.

Grundvoraussetzung für eine Wiederverwendung oder ein stoffliches Recycling ist, dass bereits bei der Errichtung von Kunststoffrasenbelägen solche Aufbauvarianten gewählt werden, die eine spätere Trennbarkeit in Einzelkomponenten (Kunstrasenfasern, Gummigranulat, Quarzsand, Trägerkonstruktion) umfassend gewährleisten.

Aus ökologischer Sicht ist die Wiederverwendung oder ein stoffliches Recycling von Kunststoffrasenplätzen unbedingt empfehlenswert. Eine steigende Anzahl von Unternehmen bietet diese Leistung bereits an. Aufgrund hoher Kosten, spielt das Recycling in der Praxis bislang eine untergeordnete Rolle. Die Kosten für einen getrennten Ausbau der Einzelkomponenten ist im Vergleich zur thermischen Verwertung etwa den Faktor 3 höher. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei zukünftig zunehmenden Recycling-Bedarf mit einer Reduzierung der Recyclingkosten zu rechnen ist und damit der Recyclinganteil an Kunststoffrasensystemen gesteigert werden kann.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

2.1 ALLGEMEINES

Kunststoffrasenplätze können intensiv und ganzjährig bespielt werden. Je höher der Anspruch an nachhaltig gleichbleibende Spieleigenschaften ist, desto wichtiger ist eine fach- und sachgerechte Pflege. Da die Pflege darüber hinaus einen wesentlichen Beitrag zur Lebensdauer des Kunststoffrasens beiträgt, sollte sie regelmäßig und sorgfältig auf der Grundlage der Pflegeanleitungen des Kunststoffrasenherstellers

erfolgen. Die höhere Lebensdauer trägt wesentlich zu einer besseren Wirtschaftlichkeit der Investition bei. Jedoch gilt, dass zu geringe, aber auch zu hohe Pflegeintensität und falsche Pflege dem Kunststoffrasen schaden. Insofern bieten diese Kapitel einen Hinweis auf Pflegemaßnahmen. Maßgeblich ist jedoch die Pflegeanleitung des Herstellers, die spätestens bei der Platzübergabe eingefordert werden sollte.

2.2 NUTZUNG/SPIELBETRIEB

Platzordnung

Eine allgemeine Platzordnung soll sicherstellen, dass der Fußballplatz bestimmungsgemäß benutzt wird. Dazu sind die verantwortlichen Nutzer (Trainer, Lehrer, Platzwart etc.) zu informieren und zu schulen. Das Anbringen von Hinweisschildern kann die korrekte Nutzung unterstützen. Vor der Nutzung ist Augenmerk auf Abfälle jeglicher Art zu richten, die die Nutzer gefährden können oder die Funktion und Lebensdauer der Spielfläche negativ beeinflussen.

Das Befahren mit Spielgeräten, wie z. B. Rollschuhen, Fahrrädern oder Ähnlichem, ist nicht zugelassen.

Schuhe

Für den Fußballrasen sind Fußballschuhe mit Kunststoffstollen oder Nocken am besten geeignet. Sie lockern das Infill (Sand und elastische Granulate) und bieten guten Halt auf dem gefüllten Rasen. Fußballschuhe mit Metallstollen (Stahl- oder Aluminiumstollen) sind nicht zugelassen.

Ungeeignet sind Sportschuhe mit flacher Sohle. Die Nutzung mit Straßenschuhen ist ebenfalls nicht zugelassen.

2.3 INBETRIEBNAHME

Nach der Verlegung des Kunstrasens wird maschinell das Verfüllmaterial Sand und elastisches Granulat (Infill) gleichmäßig über die ganze Fläche verteilt, sodass ein einheitlicher Überstand der Kunstrasenhalme (freie Polhöhe) entsteht.

Die richtige Verfüllhöhe ist wichtig für die Schutzfunktion des Systems für die Spieler. Ferner schützt

und stützt das Infillmaterial die Kunststoffrasenhalme und gewährleistet so ein optimales Ballroll- und Ball-sprungverhalten (Sportfunktion).

Nach ca. 6 bis 12 Wochen ist die freie Polhöhe nach den Angaben des Herstellers nochmals zu überprüfen und ggf. nachzufüllen.

2.4 UNTERHALTSPFLEGE

2.4.1 Grundpflege

Kunststoffrasenflächen sind nach den Vorschriften des Herstellers zu reinigen.

Unrat ist regelmäßig vom Spielfeld zu beseitigen.

Laub, Nadeln und Blüten sind rechtzeitig zu entfernen, sonst werden diese zerkleinert und vermischen sich mit Belag und Infill. Das Entfernen kann am besten mit einem Laubblasgerät erfolgen.

Algen, Moose und sonstiger Aufwuchs sind durch regelmäßiges Reinigen und Abschleppen zu verhindern. Treten diese trotzdem auf, sind sie mechanisch zu entfernen.

Inspektionen des Spielfelds

Mit der routinemäßigen Pflege sollten in regelmäßigen Abständen auch Inspektionen durchgeführt werden. Sie umfassen Beschädigungen, Kontrolle der Linien und Nähte.

Reparaturen sollten grundsätzlich durch die Fachunternehmen durchgeführt werden.

Bei der Grundpflege gelten grundsätzlich die Pflegevorschriften des Herstellers, da die Art und Häufigkeit der Pflege konstruktionsbedingt von Rasensystem zu Rasensystem unterschiedlich sein können.

Die nachfolgenden Ausführungen können somit nur Hinweise auf eine wirkungsvolle Pflege geben.

Aufbürsten der Kunststoffrasenhalme und Egalisieren des Einfüllmaterials

Durch die Nutzung können das elastische Einfüllmaterial ungleichmäßig verlagert und die Kunststoffrasenhalme umgelegt werden. Das Aufbürsten richtet die Halme wieder auf und egalisiert im gleichen Arbeitsgang die Verfüllung.

Das Aufbürsten erfolgt mit einer feststehenden Kunststoffbürste, die von einem Rasentraktor meist mit Hubhydraulik gezogen wird. Dabei ist darauf zu achten, dass der Auflagedruck der Pflegebürste so eingestellt ist, dass der Kunststoffrasen und die Linien keine Wellen werfen oder verschoben werden. Die Fahrtwege sind nach der Vorgabe des Kunststoffrasenherstellers einzuhalten.

Das Bürsten darf nur bei trockener Witterung durchgeführt werden.

Das Aufbürsten sollte einmal pro Woche erfolgen. Weitere Bürstgänge sind in Abhängigkeit der Nutzungsintensität durchzuführen.

Lockerung des Infillmaterials

Die Lockerung des elastischen Granulates kann mittels eines Pflegegerätes mit verstellbarem Nadelbalken erfolgen. Die Lockerung muss nicht mit der oben genannten Häufigkeit durchgeführt werden, sondern ist stark von der Nutzung abhängig.

Bezüglich Häufigkeit und Einstellungen der Geräte zur Lockerung des Infills sind die Herstellerhinweise zu beachten. Hierbei ist entsprechend vorsichtig vorzugehen, damit der Rasenrücken nicht beschädigt oder die Rasenfläche nicht verschoben wird.

Nachverfüllung von Sand und elastischem Granulat (Infill)

Die Hauptspielbereiche um den Anstoßpunkt, in den Tor- und Strafräumen, Strafstoßpunkten, Ecken und Bereiche der Jugend-Querspielfelder sind von einer verstärkten Verlagerung des elastischen Einfüllmaterials betroffen. Diese Bereiche müssen regelmäßig mit Sand und elastischem Füllmaterial nachverfüllt werden. Für eine einfache Pflege sollte jedoch die im Rest des Feldes bestehende Füllhöhe nicht überschritten werden.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

2. PFLEGE UND ERHALTUNG VON KUNSTSTOFF- RASENFLÄCHEN



Abb. 124: Pflegegerät für Intensivreinigung

Bei der Nachverfüllung ist unbedingt darauf zu achten, dass nur Material des gleichen Typs und Herstellers verwendet wird, da es sonst zu unerwünschten Reaktionen zwischen Kunststoffrasen sowie altem und neuem Verfüllmaterial kommen kann.

2.4.2 Intensivpflege

Die Tiefenreinigung dient zur Schmutzentfernung und zur Lockerung des Einfüllmaterials bei gefüllten Rasensystemen.

Die Intensivpflege wird in der Regel durch eine Fachfirma durchgeführt und sollte – je nach Nutzungsdichte – mindestens einmal pro Jahr erfolgen.

2.5 PFLEGE UNVERFÜLLTER SYSTEME

Rasen ohne Verfüllung (Typ 6, Tabelle 28) unterliegen den gleichen Pflegeroutinen (siehe Absatz 2.4) wie verfüllte Kunststoffrasen. Eine Vergleichsmässigung bzw. Lockerung des Einfüllmaterials entfällt.

Unverfüllte Systeme machen eine Intensivreinigung durch eine Nassreinigung im Schwemm-Saugverfahren einer Fachfirma erforderlich.

2.6 PFLEGEGERÄTE

Für den Einsatz von Pflegegeräten mit einem Kleintraktor gelten allgemein folgende Hinweise:

- Die Fahrgeschwindigkeit bei den Pflegemaßnahmen darf maximal Schritttempo betragen,
- Abrupte Brems- und Beschleunigungsvorgänge sind zu vermeiden, ebenso wie scharfe Kurvenfahrten,
- Lenkbewegungen dürfen nur in Fahrt, niemals im Stand durchgeführt werden,
- Das Gesamtgewicht des Traktors und der Pflegegeräte darf 5 Tonnen nicht überschreiten,
- Die max. Radlast beträgt ca. 2 Tonnen je Einzelrad, die Reifen müssen mit Ballonreifen ausgestattet sein, um eine gute Druckverteilung zu gewährleisten,
- Maschinen dürfen auf den Sportflächen weder betankt noch gewartet werden.



Abb. 125: Pflegegerät für Kunstrasen

2.7 SONSTIGE MASSNAHMEN

Beregnung

Grundsätzlich ist eine Beregnung des Spielfeldes nicht notwendig, kann aber in bestimmten Situationen sehr hilfreich sein, denn bei großer Hitze kann eine Bewässerung vor der Nutzung für eine Absenkung der Oberflächentemperatur sorgen.

Schneeräumung

Schneeräumen ist mit Kommunaltraktor mit einstellbarem Schneeschild oder mit einstellbarer Schneefräse bzw. kleinen handbedienten Schneefräsen möglich (Abstand von Rasenhalmern). Handelsübliche Schneeräumgeräte müssen für den Einsatz auf Kunstrasen umgebaut werden. Hierfür ist Kontakt mit dem Kunstrasenhersteller aufzunehmen. Das Räumen ist frühzeitig zu beginnen, damit die Schneelast nicht zu hoch wird.

Der Einsatz von Taumitteln – Salzen oder Flüssigkeit – ist grundsätzlich möglich. Hier sollte aber auf jeden Fall mit dem Kunststoffrasenhersteller Rücksprache gehalten werden.

Elastische Einfüllgranulate, die durch das Räumen ausgetragen werden, müssen wieder nachgefüllt werden, um das korrekte Infillniveau wieder herzustellen.

Abdeckungen bei Veranstaltungen

Bei außersportlicher Nutzung muss der Kunststoffrasen geschützt werden.

Abdeckungen sollten so spät wie möglich und nur so lange wie nötig auf den Kunststoffrasen gelegt werden. Nach dem Aufnehmen der Abdeckung ist ein Aufbürsten des Spielfeldes und ggf. Lockerung des Granulates nötig.

2.8 PFLEGEVERANTWORTUNG/PFLEGEPROTOKOLL

Für alle Pflegemaßnahmen und deren Häufigkeit gibt der Hersteller entsprechende Empfehlungen.

Dabei erfolgt meist auch ein Hinweis, welche Pflegemaßnahmen der Verein, die Kommune oder eine Fachfirma durchführen können.

Um etwaige Gewährleistungsansprüche durchsetzen zu können, ist es erforderlich, dass die vom Hersteller vorgeschriebenen Pflegemaßnahmen durchgeführt und protokolliert werden. Es wird empfohlen ein Pflegeprotokoll zu führen, in dem der für die Pflege Verantwortliche die durchgeführten Pflegemaßnahmen und deren jeweiligen Zeitpunkt dokumentiert.

Weitere Informationen an das Sicherheitsmanagement und die Verkehrssicherungspflicht finden sich in den „Sportplatzpflegerichtlinien für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien“ der FLL (Bezug Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL), Sportplatzpflegerichtlinien für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien; Planungsgrundsätze ISBN 978-3-940 122-49-0 Ausgabe 2014; www.fll.de)

In den RAL Güte- und Prüfbestimmungen sind ebenfalls Kriterien und Anforderungen für fachgerechte Pflege festgelegt. (RAL-GZ 944/6; Gütegemeinschaft für Kunststoffbeläge in Sportfreianlagen e. V. Berlin, www.ral-ggk.eu (Bezug über Beuth Verlag)).

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

3. UMBAU VON SPORTFLÄCHEN

Dieser geschieht in der Regel dann, wenn von einer deutlich gesteigerten Nutzungsintensität der Sportfläche als bisher ausgegangen wird, zum Beispiel bei Rasenflächen. Auch in Gebieten mit häufigen Frost-Tauwechseln ist ein Belagsumbau von Tennen in Kunststoffrasenflächen eine sinnvolle Alternative.

Belagsart	Nutzungsdauer in Stunden / Jahr
Sportrasen ¹⁾	bis 800
Tenne ¹⁾	bis 1.500
Kunststoffrasen	über 2.000

¹⁾ Bei Rasen- und Tennenbelägen ist nach stärkeren Regenfällen sowie in Zeiten des Frost-Tauwechsels mit Nutzungseinschränkungen bis hin zum Verbot einer Nutzung zu rechnen.

Tabelle 30: Nutzungsstunden

Bei der Auswahl des Kunststoffrasens sollte auf die Eignung für die ausgewählte Sportart, Strapazierfähigkeit und den Pflegeaufwand geachtet werden.

Bei einem Belagsumbau ist zu berücksichtigen, dass die angrenzenden Flächen so beschaffen sein müssen, dass eine Verschmutzung der Sportfläche weitgehend ausgeschlossen ist.

Wenn möglich sollte mit dem Umbau eine Beregnungsanlage installiert oder eine bestehende Beregnungsanlage angepasst werden. Bei Beregnungsanlagen in Kunststoffrasenflächen müssen die Steuerventile außerhalb der Kunststoffrasenfläche angeordnet werden.

3.1 BELAGSKOMBINATIONEN

Folgende Belagskombinationen sind möglich:

- Spielfeld: Kunststoffrasen – Umgangsweg: Pflaster
- Spielfeld: Kunststoffrasen – Laufbahn: Kunststoff
- Spielfeld: Kunststoffrasen – angrenzende Nebenflächen: Rasen

Wassergebundene Nebenflächen wie Umgangswege und Laufbahnen sind mit Kunststoffrasenflächen nicht kombinierbar.

Grundsätzlich wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Kunststoffrasensystemen um hochdurchlässige Bauweisen handelt, so dass in der Regel der Einbau oder die Erneuerung eines Dränsystems erforderlich wird.

Im Gegensatz zu den Sicherheitszonen muss der Belag der hindernisfreien Räume nicht dem Spielfeldbelag entsprechen. Daraus ergibt sich, dass diese Flächen z. B. einen Pflasterbelag erhalten können, was die Bau- und Pflegekosten reduziert. Dieser Belag muss bei der Erneuerung des Kunststoffrasens in der Regel nicht ausgetauscht werden.

3.2 UMBAU VON RASEN- IN KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

Bei dem Umbau von Rasen- in Kunststoffrasenflächen ist in der Regel davon auszugehen, dass der komplette Aufbau des Rasenspielfeldes entfernt werden muss. Häufig schwankt der Aufbau eines Rasenspielfeldes zwischen 8 cm (bodennahe Bauweise) und 30 cm (Dränschichtbauweise).

3.2.1 Umbau in einen Kunststoffrasen mit verfüllter Polschicht

Diese Variante bietet sich dann an, wenn der Platz später überwiegend dem Fußballsport dient.

Ein Umbau ist in folgenden Arbeitsschritten möglich:

- Abtrag der vorhandenen Rasentragschicht und gegebenenfalls der Dränschicht,
- Herstellen des Erdplanums mit einem Satteldachgefälle von 0,8 %,
- Herstellung der Dränstränge quer zum Gefälle,
- Herstellung des Feinplanums,
- Einbau der Tragschicht ohne Bindemittel, Körnung 0/32 bzw. 0/45, Schichtdicke 20 cm,
- Einbau der gebundenen elastischen Tragschicht, Schichtdicke 35 mm,
- Verlegung des Kunststoffrasenbelages mit Polverfüllung.

Die in Ziffer 3.1 erwähnten möglichen Belagskombinationen sind zu berücksichtigen.

Da Rasenspielfelder in der Regel nicht mit einer Trainingsbeleuchtungsanlage ausgestattet sind, ist bei einem Umbau in ein Kunststoffrasenspielfeld eine derartige Anlage erforderlich, da ansonsten die angestrebte Nutzungszeit von über 2.000 Stunden/Jahr nicht erreicht werden kann.



Abb. 126: Ungeeignete Belagskombination (Kunststoffrasen/Tenne)

3.2.2 Umbau in einen Kunststoffrasen ohne Polverfüllung

Wird später überwiegend Hockey gespielt, ist diese Variante vorzuziehen:

- Abtrag der vorhandenen Rasentragschicht,
- Herstellen des Erdplanums mit einem Satteldachgefälle von 0,8 %,
- Herstellung der Dränstränge quer zum Gefälle,
- Herstellung des Feinplanums,
- Einbau der Tragschicht ohne Bindemittel, Körnung 0/32 bzw. 0/45, Schichtdicke 20 cm,
- Einbau der Asphalttragschicht in ein oder zwei Lagen entsprechend Abschnitt 1.3,
- Einbau der Elastikschicht in einer Schichtdicke von 15 mm,
- Verlegen des Kunststoffrasenbelages ohne Polverfüllung entsprechend Abschnitt 1.3.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

3. UMBAU VON SPORTFLÄCHEN

3.3 UMBAU VON TENNEN- IN KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

Da in der Regel ältere Tennendecken- in Kunststoffrasenflächen umgewandelt werden, ist davon auszugehen, dass die ursprüngliche Wasserdurchlässigkeit des Aufbaus nicht mehr vorhanden ist und ein neues Dränsystem erforderlich wird. Außerdem sind die sich bei dem Umbau ergebenden Höhenveränderungen mit Einfluss auf die Nebenflächen zu beachten.

Falls nicht vorhanden, sind eine Trainingsbeleuchtungsanlage und nach Möglichkeit auch eine Beregnungsanlage zu installieren. Je nach Alter und Zustand des Platzes sind verschiedene Varianten möglich.

Nachfolgend wird beispielhaft ein mögliches Verfahren dargestellt:

- Abtrag der vorhandenen Tennendecke und der dynamischen Schicht,
- Herstellen des Planums und Gefälle (entsprechend DIN 18035-7)
- Herstellung der Dränstränge quer zum Gefälle (Abb. 127), falls erforderlich
- Herstellung des Feinplanums (Abb. 128),
- Einbau der Tragschicht ohne Bindemittel ggf. mit Höhenausgleich (entsprechend DIN 18035-7) (Abb. 129),
- Einbau der gebundenen elastischen Tragschicht (Schichtdicke 35 mm),
- Verlegung des Kunststoffrasenbelages mit Polverfüllung entsprechend Abschnitt 1.4.7



Abb. 127: Dränstrang mit Dränleitung



Abb. 128: Feinplanum



Abb. 129: Tragschicht ohne Bindemittel vor Einbau der gebundenen elastischen Tragschicht

Statt eines pulverfüllten kann auch unverfüllter Kunststoffrasen auf einer Asphalttragschicht mit elastischer Schicht oder elastischer Tragschicht verlegt werden

und zwar dann, wenn der Platz in Zukunft überwiegend für den Hockeysport genutzt wird und eine Nutzung für den Fußballsport nachrangig ist.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

4. INSTANDSETZUNG UND ERNEUERUNG VON KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

4.1 VORBEMERKUNG

Erfahrungsgemäß verändern sich die Kunststoffrasenbeläge nicht nur durch die Benutzung, sondern auch durch Alterungsprozesse, die insbesondere durch UV-Strahlen ausgelöst werden. Dagegen wird - fachgerechte Herstellung vorausgesetzt - die Tragkonstruktion

nur in einem geringeren Maße verändert, so dass Renovationen vorrangig im Belagsbereich erforderlich werden. Nach gegenwärtigen Erkenntnissen muss man davon ausgehen, dass je nach Belagstyp eine Lebensdauer von etwa 12 bis 15 Jahren erreicht wird.

4.2 MÄNGELBEREICHE

4.2.1 Kunststoffbelag

Bei Kunststoffrasenflächen treten Veränderungen der Faser und des Granulates durch UV-Einstrahlung und mechanische Belastung auf. Daher sind die Beläge insbesondere in der Gewährleistungszeit auf Veränderungen zu kontrollieren, wobei auch die Bahnverbindungen und eingefügten Markierungslinien mit einzubeziehen sind.

Straßstoßpunkte, Tor-, Straß- und Eckräume sind am stärksten dem Verschleiß ausgesetzt.

Weisen auch die Elastikschicht, gebundene elastische Tragschicht, Tragschicht ohne Bindemittel oder der Baugrund Mängel auf, so ist in der Regel ein Neubau erforderlich.

4.2.2 Gebundene elastische Tragschicht und Elastikschichten

Bei gebundenen elastischen Tragschichten oder Elastikschichten können Mängel durch zu geringe Schichtdicken und zu geringem Bindemittelgehalt auftreten.

Bei vorgefertigten Elastikschichten können Schrumpfprozesse, Fugenbildungen und Wanderungsbewegungen der einzelnen Bahnen auftreten.

4.2.3 Tragschicht ohne Bindemittel oder Baugrund

Sowohl die Tragschicht ohne Bindemittel als auch die Asphalttragschicht für Kunststoff- und Kunststoffrasen haben den identischen Aufbau und werden daher für beide Beläge zusammen behandelt.

Mängel in der Tragschicht ohne Bindemittel und/oder im Baugrund ergeben sich aus Setzungen (unzureichende Tragfähigkeit) und der Verwendung von Baustoffen, die einer Volumenausdehnung unterliegen (verschiedene Schlacken).

Sind derartige Schadbilder vorhanden, ist in der Regel eine Komplettsanierung erforderlich.

4.2.4 Asphalttragschicht

Mängel an der Asphalttragschicht können sich ergeben aus:

- unzureichender Ebenheit, mangelhafter Höhenlage,
- unzureichender Wasserdurchlässigkeit,
- ungenügender Baustoffzusammensetzung, insbesondere hinsichtlich der Bindemittel.

Ebenheitsmängel und eine unzureichende Höhenlage übertragen sich auf den Kunststoffbelag. Diese Mängel können sowohl in Teilbereichen als auch in der Gesamtfäche auftreten. Übersteigen die Mängel einen Flächenanteil von mehr als 30 %, sollte der Neubau der Asphalttragschicht erwogen werden.

4.3 MÄNGELBESEITIGUNG

4.3.1 Kunststoffbelag

Bei Kunststoffrasenflächen kann man gelegentlich Mängel im Verschleißbereich durch Auswechseln von Teilflächen ausgleichen. Der am stärksten frequentierte Bereich eines Fußballfeldes ist der Torraum. Der späteste Zeitpunkt der Erneuerung des Belages ist dann erreicht, wenn die Tuftgassen sichtbar sind.

Wirtschaftlich ist in der Regel nur der Austausch des Torraumes, wobei der alte Belag entlang der Markierungslinien aufgeschnitten, aufgenommen und entsorgt wird.

Nach eventueller Überarbeitung der gebundenen elastischen Tragschicht oder Elastikschicht kann dann der neue Belagstyp, der in seiner Qualität dem alten Belag

entsprechen sollte, eingefügt werden. Der Höhenübergang zu den Randflächen ist so anzugleichen, dass keine Unebenheiten entstehen.

4.3.2 Asphalttragschicht

Ebenheitsmängel oder Abweichungen von der Höhenlage können in erster Linie durch Aufbringen einer zusätzlichen oberen Asphalttragschicht in einer Dicke von 10 bis 15 mm ausgeglichen werden. Da der Einbau von Asphalttragschichten in der Regel im Heißeinbau erfolgt, ist die Überarbeitung von kleinen Flächen unrentabel.

Außerdem ist das Angleichen an die Übergangsbereiche zu den verbleibenden Teilflächen nicht möglich;



Abb. 130: Abgenutzter Kunststoffrasen: Die Tuftgassen sind an den hellen Streifen zu erkennen.

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

4. INSTANDSETZUNG UND ERNEUERUNG VON KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN



Abb. 131: Kunststoffrasen ausgeschnitten und ET-Schicht überarbeitet



Abb. 132: Kunststoffrasen im Torraum erneuert

daher ist eine Teilausfräsung im Übergangsbereich erforderlich. Teilausbesserungen sind nur dann wirtschaftlich, wenn der Mängelbereich eine Flächengröße von 30 % nicht überschreitet.

Bei einer Überarbeitung der Gesamtfläche ist zunächst durch ein Rasternivellement festzulegen, an welchen Stellen Überhöhungen abzufräsen oder Mulden auszugleichen sind. Erst danach wird die Gesamtfläche mit einer neuen, wasserdurchlässigen Asphalttragschicht in einer Dicke von 15 bis 25 mm versehen.

An Kantensteinen und Entwässerungsrinnen sind Flächen von 0,3 m bis 0,4 m Breite schräg anzufräsen, damit der Kunststoffbelag oder die Elastikschicht bei Kunststoffrasenflächen später höhengleich, bei Kunststoffrasenflächen je nach Belagstyp 5 oder 10 mm tiefer, an die vorhandene Randeinfassung angeschlossen werden kann. Bei Rundlaufbahnen sind sich durch Neubeschichtung ergebende Aufhöhungen nicht akzeptabel.

Bei mangelnder Wasserdurchlässigkeit muss die Asphalttragschicht durch Bohrungen im Abstand von 0,2 x 0,2 m mit einem Bohrlochdurchmesser von mindestens 20 mm perforiert werden. Zuvor ist zu prüfen, ob die darunter liegende Tragschicht ohne Bindemittel in der Lage ist, das versickernde Niederschlagswasser aufzunehmen und an die Dränstränge weiterzuleiten.

4.3.3 Tragschicht ohne Bindemittel

Sind Mängel wie z. B. unzureichende Wasserdurchlässigkeit, treibende Bestandteile, etc. vorhanden, ist in der Regel ein Austausch erforderlich.

KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

5. QUALITÄTSSTANDARDS UND GÜTESICHERUNG BEI KUNSTSTOFFRASENPLÄTZEN

Die Einhaltung der Anforderungen an die Sportfunktion, die Schutzfunktion und die technische Funktion sowie an die Umweltverträglichkeit einer Kunststoffrasenfläche ist nur durch eine lückenlose Qualitätssicherung bzw. Güteüberwachung möglich.

Grundlage dafür sind in Deutschland die Festlegungen und die Anforderungen der DIN EN 15330-1,

DIN 18035-7:2014 und der Nachweis einer qualifizierten Güteüberwachung. Im den nachfolgenden Abschnitten werden die unterschiedlichen Normen, Systeme der Güteüberwachung und die wichtigsten Qualitätsprogramme der Sportverbände kurz vorgestellt.

5.1 EUROPÄISCHE UND NATIONALE NORMUNG

Die europäische Normung für Kunststoffrasen wird seit dem Jahre 1990 in dem zuständigen technischen Komitee CEN TC 217 durch die Working Group WG 6 organisiert. Mit Erscheinen der überarbeiteten „DIN EN 15330-1 Sportböden, Teil 1 Festlegung für Kunststoffrasen“ im Jahr 2013 werden dort im Wesentlichen die Prüfungen für Kunststoffrasen und die sportspezifischen Anforderungen an die Kunststoffrasen geregelt.

Die nationale Normung für Kunststoffrasen wird durch den DIN Normenausschuss Bauwesen (NABau) SpA zu CEN/TC 217/WG 6 wahrgenommen. In der „DIN 18035-7 Sportplätze – Teil 7 Kunststoffrasensysteme“ werden alle Anforderungen geregelt, die nicht im Widerspruch zur europäischen Norm EN 15330-1 stehen. Hier werden zum Beispiel die konstruktiven Anforderungen an Untergrund, Unterbau, Baugrund, Baustoffe, ungebundene Tragschicht und gebundene Tragschichten und deren Prüfmethode geregelt.

5.2 GÜTEÜBERWACHUNG UND QUALITÄTSSICHERUNG

Um die in den Normen festgelegten Anforderungen zu gewährleisten, sind bei den in Frage kommenden Belägen die Durchführung von Eignungs-, Überwachungs- und Kontrollprüfungen in den Regularien der Güteüberwachung beschrieben.

Eignungsprüfungen sind vom Hersteller veranlasste Prüfungen, mit denen nachgewiesen wird, dass der Kunststoffrasenbelag den Anforderungen der gültigen Normen entspricht. Eignungsprüfungen sind grundsätzlich als Laborprüfungen durch unabhängige und geeignete nach EN 17025 akkreditierte Prüflabore

durchzuführen. Das Ergebnis der Eignungsprüfung wird in einem Prüfzeugnis/Prüfbericht festgehalten. Eine neuerliche Eignungsprüfung wird immer dann erforderlich, wenn sich Art oder Eigenschaften der Werkstoffe oder des Systemaufbaus ändern.

Überwachungsprüfungen sind kontinuierliche, im Rahmen der Gütesicherung vom Hersteller bzw. Auftragnehmer veranlasste Prüfungen, die nachweisen, dass der Aufbau oder einzelne Eigenschaften des Kunststoffrasensystems den Anforderungen der Normen bzw. den Vereinbarungen des Werkvertrages entsprechen.

Überwachungsprüfungen werden unterschieden in Eigenüberwachung, durch den Hersteller im Rahmen der Gütesicherung veranlasst und Fremdüberwachung, durch die Gütesicherung selbst veranlasst.

In Deutschland gibt es mit RAL und DIN-CERTCO zwei Systeme zur Gütesicherung bzw. Qualitätsüberwachung, die sich eng an die obengenannten Begrifflichkeiten anlehnen.

5.3 RAL-GÜTESICHERUNG KUNSTSTOFFFRASENSYSTEME IN SPORTFREIANLAGEN (RAL-GZ 944 DER GÜTEGEMEINSCHAFT KUNSTSTOFFBELÄGE IN SPORTFREIANLAGEN E. V.)

Die RAL-Gütesicherung wird gewährleistet durch die Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen. Sie regeln die Überwachung der ordnungsgemäßen Herstellung und des Einbaus bzw. der Pflege von Kunststoffrasensystemen und deren Module. Das System der RAL-Güteüberwachung sieht grundsätzlich vor, dass durch Anforderungen und Prüfungen über die gängigen Normen hinaus die Produkte und Dienstleistungen den besonderen Anforderungen des Verbrauchers an die Güte des Produkts bzw. Güte der Dienstleistung gerecht werden.

Der Zweck dieser Bestimmungen ist, durch eine Erstprüfung die Qualität, Umweltverträglichkeit und fachgerechte Erstellung eines Kunststoffrasensystems und dessen Bestandteile (Module) nachzuweisen. Die Überprüfung der fachgerechten Erstellung, die kontinuierlichen Maßnahmen der Eigenüberwachung sowie die turnusmäßige jährliche Fremdüberwachungen sichern die Güteüberwachung fortlaufend ab.

Im Einzelnen sind in den Vorschriften zur Güteüberwachung detaillierte Anforderungen an die Module eines Kunststoffrasensystems (elastische Schicht, Rasenbelag, Infillmaterial, Einbau und Pflege) sowie an das Gesamtsystem festgelegt. Ferner werden Anforderungen an den Hersteller/Ersteller von Kunststoffrasensystemen oder deren Module gestellt, die zu erfüllen sind. Kunststoffrasensysteme (sowie einzelne Module), die den Güte- und Prüfbestimmungen entsprechen, können mit dem Gütezeichen der RAL-Gütegemeinschaft Kunststoffbeläge in Sportfreianlagen gekennzeichnet werden, sobald dem Ersteller das Recht zum Führen des Gütezeichens verliehen wurde und die Einhaltung der festgelegten Güte gesichert ist.

KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

5. QUALITÄTSSTANDARDS UND GÜTESICHERUNG BEI KUNSTSTOFFFRASENPLÄTZEN

5.4 DIN CERTCO-ZERTIFIZIERUNGSPROGRAMM KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN NACH DIN EN 15330-1

Das von DIN CERTCO verliehene Qualitätszeichen „DIN-Geprüft“ wird durch die Einhaltung der im Zertifizierungsprogramm Kunststoffrasenflächen festgelegten Anforderungen gewährleistet.

Die Prüfgrundlage für die Zertifizierung nach DIN CERTCO ist die „DIN EN 15330-1 2013 Sportböden, Teil 1 Festlegung für Kunststoffrasen“, begleitend werden ausgewählte Anforderungen aus anderen Regelwerken (z. B. FIFA) herangezogen. Das Zertifizierungsprogramm unterscheidet nach Erstprüfung, die eine Typprüfung sowie eine Überprüfung des Herstellers nach festgelegten Kriterien darstellt. Dabei

sind eine werkseigene Produktionskontrolle, sowie die Erfüllung weiterer Anforderungen, wie z. B. Erfahrungsnachweise, Fachpersonal, Baustellengeräte, Lagerstätten, Lieferanten-Verpflichtung vorgesehen. Als weitere Komponente ist eine regelmäßige Überwachungsprüfung (Kontrollprüfung) zur Feststellung der Übereinstimmung des typgeprüften Produkts mit dem tatsächlich produzierten Produkt und eine Feldprüfung vorgesehen. Bei Änderungen oder Erweiterungen am Produkt kann eine Ergänzungsprüfung veranlasst werden, um eine Qualitätssicherung des veränderten Produkts zu erreichen.

5.5 QUALITÄTSPROGRAMME DER INTERNATIONALEN SPORTDACHORGANISATIONEN

FIFA Quality Program

Für die Nutzung von Kunststoffrasen für Fußball bei internationalen Wettkämpfen hat die FIFA im Jahr 2001 ein Qualitätskonzept für Kunststoffrasen und die Einführung des Siegels „FIFA Recommended“ beschlossen. Zusammen mit der UEFA wurde im Februar 2005 das „FIFA Quality Program“ mit zwei unterschiedlichen Qualitätsstufen „FIFA Recommended 1 Star“ und „FIFA Recommended 2 Star“ in den Markt eingeführt. Im Jahr 2015 wurde das Programm überarbeitet und neue Qualitätsanforderungen unter den Bezeichnungen „FIFA Quality“ und „FIFA Quality Pro“ für Fußballrasen etabliert. Das Qualitätsprogramm

der FIFA beinhaltet sowohl Labor- als auch Feldprüfungen. Die beiden Qualitätsstufen unterscheiden sich in Anforderungen und Prüfungsintervallen.

Nach erfolgreicher Prüfung kann die individuelle Installation das Zertifikat „FIFA Quality/Quality Pro“ erhalten.

Ähnliche Konzepte bieten auch der internationale Hockeyverband (FIH) und einer der internationalen Rugby Verbände (WorldRugby) an. Grundsätzlich gilt, dass zur Veranstaltung von internationalen Wettbewerben eine Qualifikation durch das Qualitätskonzept des entsprechenden Verbandes vorliegen muss.



Abb. 133: Stadion mit FIFA-zertifiziertem Fußballrasen



INHALT

1. PLANUNG UND BAU VON SANDSPORTFLÄCHEN (BEACHSPORTANLAGEN)	240
1.1 Anforderungen	240
1.2 Standort	240
1.3 Abmessungen	241
1.4 Regelaufbau einer Sandsportfläche	242
1.5 Sportgeräteausrüstung	243
1.6 Pflege und Erhaltung von Sandsportflächen	244



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

SANDSPORT- FLÄCHEN

SANDSPORTFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON SANDSPORTFLÄCHEN (BEACHSPORTANLAGEN)

Auf Sandsportflächen können folgende Beach-Sportarten ausgeübt werden:

- Beach-Badminton
- Beach-Handball
- Beach-Tennis
- Beach-Basketball
- Beach-Soccer
- Beach-Volleyball

1.1 ANFORDERUNGEN

Sandsportflächen sollten sowohl aus sportfachlichen als auch wirtschaftlichen Gründen die Ausübung möglichst vieler Sportarten zulassen. Bei der Planung und bei einem Bau von Sandsportflächen sind die Anforderungen und Empfehlungen der Orientierungshilfe P1/01 „Planung und Bau von Beachsportanlagen“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (Köln 2001) zu berücksichtigen.

Entscheidend für die sportfunktionelle Eignung der Sandsportfläche sind Korngröße und Kornform sowie Kornverteilung des Sandes. Bedingt durch den Spielbetrieb kann sich in Abhängigkeit von der Sandqualität mehr oder weniger Feinstaub bilden. Um einen hygienisch - mikrobiologisch einwandfreien Zustand

der Sandsportfläche sicher zu stellen, sind Maßnahmen zu ergreifen, die eine zu starke Vermehrung von Mikroorganismen verhindern. Dies kann durch eine ausreichende Entwässerung, durch eine regelmäßige Laubentfernung sowie durch eine Abdeckung der Sandsportfläche erfolgen. Verunreinigungen durch Tierkot sind sofort zu entfernen. Eine Umzäunung der Sandsportfläche ist in diesem Zusammenhang empfehlenswert, ebenso zur Vermeidung von Beschädigungen (z. B. Vandalismus und Schmutzeintrag).

Im Hinblick auf eine Nutzung an heißen Sommertagen, ist eine Wasserzapfstelle in unmittelbarer Nähe der Sportfläche empfehlenswert.

1.2 STANDORT

Bei der Standortwahl ist davon auszugehen, dass Beachsportanlagen in der Regel als Ergänzung zu bereits bestehenden Sportplatzanlagen zugeordnet werden. Dies hat den Vorteil, dass die vorhandene Infrastruktur (Funktionsgebäude, Parkplätze) mitbenutzt werden kann. Bei der Auswahl der Grundstücksfläche ist zu berücksichtigen, dass die Grenzwerte der Sport-

anlagenlärmschutzverordnung eingehalten werden. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Abstand zu Bäumen eingehalten wird, um Laub- und Nadelbefall weitgehend zu vermeiden. Gleiches trifft für Neupflanzungen zu. Als weitere Standorte kommen noch Freibäder, öffentliche Parkflächen und Schulhöfe in Betracht.

1.3 ABMESSUNGEN

Die Abmessungen der Spielfläche sind abhängig von der gewählten Beach-Sportart und ob eine wettkampfmäßige oder freizeitorientierte Nutzung gewünscht wird. Aus sportfunktionellen und wirtschaftlichen Gründen sollten möglichst viele Beach-Sportarten ausgeübt werden können.

Deshalb wurden zwei Standard-Spielfeldgrößen entwickelt, die den oben genannten Anforderungen Rechnung tragen und folgende Abmessungen aufweisen:

- Standard - Einzelfeldanlage 15 m x 30 m
- Standard - Dreifeldanlage 30 m x 45 m

Die Standard-Einfeldanlagen mit den Abmessungen 15 x 30 m ist in der Regel für Wettkämpfe nur eingeschränkt nutzbar und dient weitgehend dem Freizeit- und Breitensport.

Die Standard-Dreifeldanlage ermöglicht die wettkampfmäßige Nutzung z. B. für Volleyball, Basketball, Badminton, Handball und Tennis. Wird die Breite von 30 auf 32 m vergrößert, ist auch eine wettkampfmäßige Fußballnutzung (Beach-Soccer) möglich.

Entsprechend der oben genannten Schriftenreihe des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft Tabelle 1 ergeben sich folgende Abmessungen:

Beach-Sportart	Wettkampfsport ¹⁾				Empfehlung für Breiten- und Freizeitsport				Hallen
	Spielfeldmaße	Hindernisfreie Abstände		Gesamtfläche	Spielfeldmaße	Hindernisfreie Abstände		Gesamtfläche	Höhe m i. L.
		Längsseiten	Stirnseiten			Längsseiten	Stirnseiten		
Volleyball	16 x 8 m ²⁾	5 m	5 m	26 x 18 m	16 x 8 m	3 m	3 m	22 x 14 m	³⁾ > 5,5 ⁴⁾ > 7 ⁵⁾ > 2,5
Fußball (Soccer)	37 x 28 m	2 m	2 m	41 x 32 m	kleinere Maße als nebenstehend möglich				–
Handball	27 x 12 m	3 m	3 m	33 x 18 m	kleinere Maße als nebenstehend möglich				–
Badminton	12 x 5 m	1 m	1 m	16 x 7 m	12 x 5 m	1 m	2 m	16 x 7 m	³⁾ > 7 ⁴⁾ > 7 ⁵⁾ > 9
Basketball	12 m Korbtrittabstand	–	–	–	15 x 8 m	1 m	–	15 x 10 m	–
Tennis	18 x 9 m	3 m	3 m	24 x 15 m	18 x 9 m	3 m	3 m	24 x 15 m	³⁾ > 7 ⁴⁾ > 9 ⁶⁾ > 5,5
Tennis Einzelspielfeld	18 x 6 m	3 m	3 m	24 x 12 m	18 x 6 m	3 m	3 m	24 x 12 m	

¹⁾ Änderungen bei den Abmessungen sind möglich! Deshalb vor der Planung einer Anlage oder eines Wettbewerbes beim zuständigen Sportfachverband das aktuellste Regelwerk anfordern.

²⁾ Abstimmung mit dem zuständigen regionalen Volleyballverband nötig, da u. U. auch eine Feldgröße von 18,00 x 9,00 m gefordert werden kann

³⁾ regional, ⁴⁾ national, ⁵⁾ international, ⁶⁾ Breitensport

Tabelle 31: Abmessungen Beach-Sportanlagen

SANDSPORTFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON SANDSPORTFLÄCHEN (BEACHSPORTANLAGEN)

1.4 REGELAUFBAU EINER SANDSPORTFLÄCHE

Eine Sandsportfläche hat folgenden Regelaufbau:

- Sandschicht
- Trennschicht aus Einkornbeton
- Dränschicht, einschließlich Dränage
- Baugrund

1.4.1 Sandschicht

Die Sandschicht besteht aus Spielsand der Körnung 0,063/2 mm mit abgerundetem Korn. Die Sanddicke trägt in der Mitte 40 cm, unter dem Netz mindestens 45 cm und im Randbereich mindestens 25 cm. Grundsätzlich sollte eine helle Sandfarbe bevorzugt werden.

1.4.2 Trennschicht aus Einkornbeton

Einkornbeton oder Dränbeton ist ein haufwerksporiger, hohlraumreicher Beton für Entwässerungsaufgaben. Die Haufwerksporen ergeben sich aufgrund der Verwendung einer eng begrenzten Korngruppe, z. B. 8/11 mm, wobei die Einzelkörner nur an den Kontaktstellen durch eine dünne Zementsteinschicht miteinander verkittet werden. Die Dicke der Einkornbetonschicht beträgt ca. 10 bis 15 cm.

1.4.3 Dränschicht

Die Dränschicht kann aus Kies der Körnung 0/32 mm in eine Dicke von 15 cm bestehen. Wasserdurchlässigkeit gemäß E DIN 18035-4:2007-05

1.4.4 Baugrund

Bei wasserundurchlässigem Baugrund sind Entwässerungseinrichtungen in der Regel mit Dränleitungen vorzusehen.

Entwässerungseinrichtungen gemäß DIN E 18035-3:2006-09 können wie folgt vorgesehen werden:

- Längsseitige Dränleitungen DN 65 im Abstand von 5,0 bis 6,5 m mit Anschluss an eine Vorflut oder einen Sickerschacht.

Bei einem nicht ausreichend wasserdurchlässigen Baugrund ist das Erdplanum mit einem Gefälle von mindestens 0,8 % zu den Dränleitungen hin zu versehen.

1.4.5 Spielfeldrandeinfassungen

Für Spielfeldrandeinfassungen kommen folgende Konstruktionen in Frage:

1.4.5.1 einfache Randausbildungen

Die Sandfläche schließt sich direkt an den Rasen an. Dabei ist zu beachten, dass ein erhöhter Pflegeaufwand durch einwachsenden Rasen zu erwarten ist.

1.4.5.2 weiche Randeinfassungen

Elastische schräg angeordnete Kunststoffbahn, beginnend unter der Sandfläche bis zur Spielfeldoberkante geführt und so befestigt, dass ein überwachsener Rasen entfernt werden kann.

1.4.5.3 feste Randeinfassungen

Die niveaugleiche Einfassung aus Gummiblockstufen (Recyclingmaterial) mit ca. 20 cm Breite.

1.5 SPORTGERÄTEAUSSTATTUNG

Die Sportgeräteausstattung hängt ab von der Art und Anzahl der Spielfelder sowie von der jeweiligen Sportart. Grundsätzlich sind die Wettkampfbestimmungen und Sicherheitsanforderungen der Sportfachverbände zu beachten.

1.5.1 Spielfeldmarkierung

Für alle Beach-Sportanlagen sollen Spielfeldmarkierungslinien folgende Anforderungen erfüllen:

- Bandbreite: 5 cm
- Material: Textile Bänder oder Kunststoffbänder, nicht scharfkantig, Gewicht
- 60-100g/m, dimensionsstabil.

Eckenausbildung sind winkelsteif mittels Ankerplatten und elastischen Bändern im Sand zu fixieren.

1.5.2 Farben der Spielfeldmarkierung

Die Farbgebung der Spielfeldmarkierung sollte sich kontrastreich deutlich von der Sandfarbe abheben.

Die folgenden Farben kommen je nach Sportart zur Anwendung:

- Volleyball und Tennis: blau
- Fußball und Handball: rot
- Badminton: grün
- Basketball: schwarz

Bei Freizeitsportnutzung kann davon abgewichen werden.

1.5.3 Beach-Soccer

2 kippsichere Tore (je nach Wettkampf und Größe des Spielfeldes 7,32 m x 2,44 m oder 5 m x 2 m; für Breitensportliche Nutzung 2 m x 3 m, 2 entsprechend große Tornetze mit Netzbeschwerungen, Spielfeldleinen, 4 Eckfahnen.

SANDSPORTFLÄCHEN

1. PLANUNG UND BAU VON SANDSPORTFLÄCHEN (BEACHSPORTANLAGEN)

1.7 PFLEGE UND ERHALTUNG VON SANDSPORTFLÄCHEN

1.7.1 Hygiene

Die Parameter für Nährstoff, Feuchtigkeit, Durchlüftung, Temperatur und pH-Wert bestimmen die Lebensbedingungen im Lebensraum „Boden“. Zusammensetzung und Anzahl der Bodenorganismen werden bestimmt durch das Mikroklima, die Bodenart und die Bodentiefe.

Eine Bodenflora aus Bakterien, Actinomyceten und Pilzen lässt sich nicht vermeiden. Sie ist in Maßen bzw. bei richtiger Selektion auch unproblematisch. Schwieriger ist die Mikrofauna mit Rhizopoden Flagellaten, von Nematoden, Milben, Tausendfüßlern und Regenwürmern als typische Vertreter der Makrofauna zu bewerten.

Wesentliche und damit streng zu beachtende Einflussfaktoren für den Hygienestatus einer Beach-Sportanlage sind:

- die Verfüllung der Anlage mit extrem humusarmen und damit potenziell nährstoffarmen Sanden,
- die weitgehende Ausgrenzung von Fremdstoffeintrag. Jede Form von fäkaler Verunreinigung (z. B. von Tieren) muss sicher ausgeschlossen werden,
- die Gewährleistung einer guten Durchlüftung, Vermeidung von Staunässe und sogenannten anaeroben Verhältnissen, z. B. in der tiefsten Bodenzone, durch ein wirksames Dränagesystem,
- die Bewässerung (Staubbildung) mit Trinkwasser (bei Verrieselung von Brauchwasser sollte dieses zuvor überprüft werden).

Sichere Untersuchungsergebnisse bezüglich des Einflusses von Abdeckmaterialien (feinmaschige Netze, Plastikmaterialien o. ä.) für Outdoor-Anlagen liegen nicht vor.

1.7.2 Pflege

Von besonderer Bedeutung ist das Vermeiden des Einbringens von organischen Verunreinigungen, insbesondere von Tierkot. Gewarnt wird vor der Veranstaltung von „Beach-Partys“ auf der Sandfläche, weil Glasscherben, Zigarettenreste und sonstiger Abfall den Sand verunreinigen und dadurch eine nicht unerhebliche Verletzungsgefahr für Beach-Sportler entstehen kann. Die Beseitigung der Verunreinigung ist aufwendig.

Regelmäßiges Durchharken sowie Ausgleichen von spielbedingten Verschiebungen des Sandes sind notwendig. Darüber hinaus ist ein mechanisches Reinigen möglich.





INHALT

1. LITERATURVERZEICHNIS	248
1.1 Teile A, C bis G	248
1.2 Teil B	250
2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGE- RECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN	252
2.1 Teil I: Nährstoffversorgung durch Düngung	252
2.2 Teil II: Wassersparende Maßnahmen	268
2.3 Teil III: Unerwünschte Pflanzenarten auf Rasensportflächen	286
2.4 Anforderungen an Fertigrasen für Sportplätze auf der Grundlage von Bodenanalysen	302
3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIETEN PFLANZENSCHUTZ	320
3.1 Einleitung	320
3.2 Ziel	320
3.3 Rasen	321
3.4 Bedeutung von Rasen	322
3.5 Hinweise Integrierter Pflanzenschutz bei Fußballrasen	323
3.6 Aus- und Weiterbildung im Bereich Sportplatzrasen	327
3.7 Übersicht häufiger Schadursachen	328
3.8 Literatur	330
3.9 Organisationen	331
4. CHECKLISTEN FÜR SPORTPLATZBELÄGE	334
4.1 Naturrasen	334
4.2 Kunststoffrasenflächen	338



SPORTPLATZBAU UND -ERHALTUNG

ANHANG

ANHANG

1. LITERATURVERZEICHNIS

1.1 TEILE A, C BIS G

1.1.1 DIN-/EN-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und sonstige Verordnungen

(Bezug: Beuth Verlag GmbH, Berlin)

DIN 18034:2012-09,
Spielplätze und Freiräume zum Spielen –
Anforderungen für Planung, Bau und Betrieb

DIN 18035-1:2003-02,
Teil 1 „Sportplätze; Freianlagen für Spiele und
Leichtathletik, Planung und Maße“

DIN 18035-2:2003-07,
Teil 2 „Sportplätze; Bewässerung von Rasen-
und Tennenflächen“

DIN 18035-3:2006-09,
Teil 3 „Sportplätze; Entwässerung“

DIN 18035-5:2007-08,
Teil 5 „Sportplätze; Tennenflächen“

DIN 18035-6: 2014-12,
Teil 6 „Sportplätze; Kunststoffflächen“

DIN 18035-7:2014-10,
Teil 7 „Sportplätze; Kunststoffrasenflächen“

DIN 31051:2012-09,
Grundlagen der Instandhaltung

DIN 58125:2002-07,
Schulbau: Bautechnische Anforderungen
zur Verhütung von Unfällen

DIN EN 748:2013-08,
Spielfeldgeräte-Fußballtore

DIN EN 749:2006-01,
Spielfeldgeräte-Handballtore

DIN EN 12193:2008-04,
Licht und Beleuchtung, Sportstättenbeleuchtung

DIN EN 13200-1:2012-11,
Zuschaueranlagen - Teil 1: Allgemeine Merkmale
für Zuschauerplätze

DIN EN 13200-3:2006-03,
Zuschaueranlagen - Teil 3: Abschränkungen –
Anforderungen.

DIN EN 62305 (VDE 0185-305),
Blitzschutzanlagen mit 4 Teilen:
Teil 1: Allgemeine Grundsätze,
Teil 2: Risiko-Management,
Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen,
Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in
baulichen Anlage

E DIN 18035-4:2012-01,
Teil 4 „Sportplätze; Rasenflächen“

1.1.2 VDE-/VDI-Richtlinien

(Bezug: Beuth Verlag GmbH, Berlin)

VDI 3770:2012-09:
Technische Regel, Emissionskennwerte von Schall-
quellen - Sport- und Freizeitanlagen

1.1.3 Unfallverhütungsvorschriften

(Bezug: Bundesverbandes der Unfallkassen, München)

DGUV Vorschrift:
Unfallverhütungsvorschrift Grundsätze
der Prävention, Juli 2004 (bisher GUV-V A 1)

DGUV Vorschrift 81:

Unfallverhütungsvorschrift Schulen; Mai 2001
(bisher: GUV-V S1)

DGUV Information 202-022:

Außenspielflächen und Spielplatzgeräte; Mai 2005
(bisher GUV-SI 8017)

GU-V-SI 8017 (alt GUV 26.14):

Außenspielflächen und Spielplatzgeräte; April 1998.

DGUV Information 202-044:

Sportstätten und Sportgeräte; Juni 2007
(bisher GUV-SI 8044)

1.1.4 Verordnungen

Musterverordnung über den Bau und Betrieb von
Versammlungsstätten (Muster-Versammlungsstätten-
Verordnung – MVStättV)

Versammlungsstätten-Verordnungen der Länder

1.1.5. Weiterführende Literatur

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (2009):

Orientierungshilfe zur Ausschreibung von Tennen-
flächen, Bonn

Deutscher Fußball-Bund:

Informationen zum Thema Beach-Soccer; Hrsg.:
Deutscher Fußball-Bund e.V., Frankfurt/Main

Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (2003):

Mädchen- und frauengerechter Sportstättenbau;
Hrsg.: Ministerium; Bezug: GWN GmbH, Neuss

Prüf- und Überwachungsbestimmungen für Kunst-
stoffbeläge, Fachverband Kunststoffbeläge Sport-
freianlagen, Berlin

Tennenbaustoffe für Sportanlagen, Gütesicherung,
RAL-GZ 515/1:2013-07

Werkseitig hergestellte Rasentragschichtgemische
und Baustoffgemische für Drainschichten für Sport-
plätze – Gütesicherung, RAL-GZ 515/2:2013-07

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kenn-
zeichnung e.V., Sankt Augustin

Metallzauntechnik, Gütesicherung, RAL-GZ
602:2007-07

Gütegemeinschaft Metallzauntechnik e.V., Ratingen

Richtlinien für die Pflege und Nutzung von Sport-
anlagen im Freien, Planungsgrundsätze (2014)

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn

Tietz, H.:

Sportfeld und Gerätemaße (2003), Limpert Verlag
GmbH, Wiebelsheim

Schemel, H.J., Erbguth, W. (2000):

Handbuch „Sport und Umwelt“; Meyer & Meyer
Verlag, Aachen

Probst, W.:

Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren
Quantifizierung für immissionstechnische Prognosen;
Berichte B2/94; Hrsg.: Bundesinstitut für Sport-
wissenschaft; Bezug und Verlag: Barz & Beienburg
GmbH, Köln

ANHANG

1. LITERATURVERZEICHNIS

1.2 TEIL B

1.2.1 DIN-/DIN EN-Normen VDI-Richtlinien, Unfall- verhütungsvorschriften und sonstige Verordnungen (sofern nicht unter 1.1.2.1 erwähnt)

(Bezug: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin)

DIN 18035-4:1991-07,

Teil 4 „Sportplätze; Rasenflächen“, Kap. 5.1.2.,
Bestimmung des Wassrschluckwertes mod.kf

E DIN 18035-4:2012-01,

Teil 4 „Sportplätze; Rasenflächen“

Pflanzenschutzmittelgesetz (PflSchG):

Gesetz zum Schutz den Kulturpflanzen vom
15.09.1986, zuletzt geändert 06.08.2002

1.2.2 Weiterführende Literatur:

Beschreibende Sortenliste Rasengräser
(in der jeweils gültigen Jahresfassung),

Verlag Alfred-Strothe, Deutscher Fachverlag,
Frankfurt/Main.

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (1993):

Grundsätze zur funktions- und umweltgerechten
Pflege von Rasensportflächen

Bundesinstitut für Sportwissenschaft B 1/88 (1988)

Untersuchungsergebnisse zur Belastbarkeit von
Rasennarben durch Maßnahmen der Sportplatz-
pflege

Bundesinstitut für Sportwissenschaft B 2/82 (1982)

Untersuchungen zur Be- und Entwässerung von
Rasensportflächen

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (1982):

Untersuchungen zur Be- und Entwässerung von
Rasensportflächen. Bundesinstitut für Sportwissen-
schaft. B2/82 Köln

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (1988):

Untersuchungsergebnisse zur Belastbarkeit von
Rasennarben durch Maßnahmen der Sportplatz-
pflege. Bundesinstitut für Sportwissenschaft. B2/82
Köln

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (1993-95):

Grundsätze zur funktions- und umweltgerechten
Pflege von Rasensportflächen. Bundesinstitut für
Sportwissenschaften Bonn

Teil 1 (1993): Nährstoffversorgung durch Düngung,

Teil 2 (1994): Wassersparende Maßnahmen,

Teil 3 (1995): Unerwünschte Pflanzenarten,

Teil 4 (1995): Krankheiten und Schädlinge

AG Boden (2005):

Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Bun-
desanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe u.
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

Baader, P. (1988):

Untersuchungen zur Bestimmung der Wasserdurch-
lässigkeit von Rasentragschichten, Sanden und
Kiessandschichten. Zeitschrift für Vegetationstech-
nik 11: 45-55.

Baader, P. (1986):

Strukturstabilisierung bearbeiteter Böden mit
Brantkalk für Ansaatflächen im Landschaftsbau.
Justus-Liebig-Universität Gießen

Beard, J.B. (1973):

Turfgrass: Science a Culture. Prentice Hall, Engle-
wood Cliffs N.J.

BSA (2010):

Beschreibende Sortenliste Rasengräser. Bundesgar-
tenamt (Erscheinungsweise alle 2 Jahre). Deutscher
Landwirtschaftsverlag. Hannover

FLL (2009):

Beschreibendes Düngemittelverzeichnis für den
Landschafts- und Sportplatzbau. Forschungsge-
sellschaft Landschaftsentwicklung/Landschaftsbau
Bonn

FLL (2010):

RSM 2010 Regel-Saatgut-Mischungen Rasen.
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung/
Landschaftsbau Bonn

Klapp, E. (1983):

Taschenbuch der Gräser. Verlag Paul Parey, Berlin:
Hamburg

Roskam, F., Pätzold, H., Skirde, W. (1995):

Sportplätze- Kommentar zur DIN 18035.
Beuth-Verlag, Berlin: Wien: Zürich

Scheffer, Schachtschabel (2010):

Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage. Spektrum
akademischer Verlag

Smith, J.D., Jackson, N., Woolhouse, A.R. (1989):

Fungi Diseases of Amentity Turfgrass. E. u. F.N. Spon,
London: New York

Turgeon, A.J. (1985):

Turfgrass Management, Prentice Hall, Reston:
Virginia

**Werkseitig hergestellte Rasentragschichtgemische
für Sportplätze, Gütesicherung RAL-GZ 515/2 (2013),**

Deutsches Institut für Gütesicherung und Kenn-
zeichnung, Sankt Augustin

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

2.1 TEIL I: NÄHRSTOFFVERSORGUNG DURCH DÜNGUNG

Arbeitsgruppe „Funktions- und umweltgerechte Rasensportflächen“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISp) Köln

2.1.1 Vorbemerkung

Rasensportflächen sind sowohl funktionsgerecht als auch umweltgerecht zu planen, zu bauen, zu betreiben und zu pflegen, damit sie im Siedlungsbereich, in der siedlungsnahen Landschaft und insbesondere in ökologisch sensiblen Bereichen dauerhaft Bestand haben können. Dabei ist den Belangen des Boden- und Wasserschutzes sowie der ökologisch vertretbaren Verwendung von Wasser bei der Pflege besondere Beachtung zu schenken.

Die Intensität der Pflege wird von Art und Grad der Benutzung bestimmt. Ein hoher Ausnutzungsgrad verringert den Flächenbedarf an Sportfläche. Hierdurch wird ein Beitrag zum Thema „Schonender Umgang mit Grund und Boden“ geleistet, außerdem wird die Wirtschaftlichkeit von Sportanlagen verbessert.

Die Instandhaltung von Rasensportflächen durch Pflegemaßnahmen umfasst den Rasenboden und die Rasennarbe. Im Hinblick auf die Narbenpflege ist eine ausreichende Nährstoff- und Wasserversorgung die wichtigste Voraussetzung für eine hohe Benutzbarkeit; Nährstoff- und Wasserversorgung beeinflussen sich wechselseitig.

Folglich besteht die Aufgabe einer sachgerechten Pflege darin, sportfunktionelle Anforderungen und ökologische Auswirkungen aufeinander abzustimmen. Dementsprechende Handlungsempfehlungen zu vermitteln, ist das Ziel dieser „Grundsätze“. Sie wurden von einer Arbeitsgruppe beim Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Köln, unter Mitwirkung von Forschung und Beratung, Planung und Ausführung, von Fachverwaltungen, Industrie und Nutzern, auf der

Grundlage des heutigen Kenntnis- und Erfahrungsstandes von Wissenschaft und Praxis formuliert.

Die „Grundsätze“ sollen dazu beitragen, die Pflege umweltgerecht zu gestalten, d. h. insbesondere

- die Belastung von Boden und Wasser durch Nährstoffeinträge in geringen, vertretbaren Grenzen zu halten,
- die Rasenpflege wassersparend durchzuführen,
- Regelungen für einen tolerierbaren Kräuteranteil in der Rasennarbe zu finden.

Ihrer zentralen Bedeutung wegen werden als erstes „Grundsätze zur Nährstoffversorgung durch Düngung“ vorgelegt. Ausarbeitungen über die o. a. weiteren Themen (Teile II und III) sind in Vorbereitung.

Die in Teil I „Nährstoffversorgung durch Düngung“ vorangestellten Thesen finden in den Abschnitten 2 bis 5 eine anwendungsbezogene Begründung und Erläuterung.

Über die Aspekte der Pflege hinaus, ist der Nutzungsorganisation gebührende Aufmerksamkeit zu widmen: Art, Maß und Zeiträume der Inanspruchnahme von Rasensportflächen müssen die unterschiedliche Belastbarkeit in Abhängigkeit von Boden, Witterungsverlauf und Jahreszeit berücksichtigen.

2.1.2 Thesen

- Funktions- und umweltgerechte Nutzung und Erhaltung von Rasensportflächen sind vereinbar.
- Zur Herstellung und funktionsgerechten Instandhaltung von Rasensportflächen ist eine ausreichende Nährstoffversorgung in entsprechender Verteilung erforderlich.

- Im Rahmen der Nährstoffversorgung stellt Stickstoff den wichtigsten Faktor für Bestockung und Wachstum dar.
- Bei sachgerechter Stickstoffdüngung ist der Nitrataustrag durch Sickerwasser, außer bei extremen Bauweisen, unabhängig von der N-Form, vernachlässigbar gering.
- Eine sachgemäße, insbesondere nicht überhöhte Stickstoffdüngung mindert den Wasserverbrauch und stärkt die Widerstandsfähigkeit der Rasendecke, vor allem gegenüber Belastung und Winterkrankheiten.
- Eine sachgerechte Stickstoffdüngung orientiert sich bezüglich Menge und produktbezogener Verteilung am objekt- und funktionsspezifischen Bedarf. Er wird vorrangig durch Dichte und Belastbarkeit der Rasendecke bestimmt, weniger durch die Rasenfarbe.
- Die Stickstoffwirkung hängt von klimatischen Faktoren, vom Bodenmilieu, von essenziellen Begleitnährstoffen sowie von der Narben- und Bodenpflege ab.

2.1.3 Einflussfaktoren des Düngebedarfs

Als Düngebedarf wird die zur funktionsgerechten Erhaltung von Rasensportflächen notwendige Nährstoffmenge unter Berücksichtigung der Nachlieferung aus dem Boden sowie möglicher Einträge aus Niederschlägen bezeichnet. Der Düngebedarf von Rasensportflächen hängt einerseits von den Faktoren des Standorts, andererseits von der Art der Herstellung sowie von den nutzungsbedingten Anforderungen ab.

Die wichtigsten Faktoren des Düngebedarfs sind:

- Bodenprofil bzw. Bodenaufbau,
- Klimagebiet und Relief,
- Alter und Zustand der Anlage,
- Flächennutzung.

2.1.3.1 Bodenprofil bzw. Bodenaufbau

Die Faktoren des Standorts bestimmen das Nährstoffpotenzial des Bodens und die Nährstoff-Freisetzung, insbesondere an Stickstoff. Bezüglich des Standortfaktors Boden ist zwischen anstehenden bzw. entsprechend veränderten Bodenprofilen und nach bestimmten Regeln hergestellten Bodenaufbauten zu unterscheiden.

Im Allgemeinen haben Rasenflächen auf anstehenden bzw. entsprechend veränderten Bodenprofilen einen vergleichsweise geringeren Düngebedarf. Entscheidend für das Nachlieferungspotenzial sind allerdings Bodenart, Tiefgründigkeit und Grundwassersituation.

Ton- und schluffreiche, humushaltige Böden sind gewöhnlich nährstoffreich, humusarme Sandböden dagegen nährstoffarm. Die Tiefgründigkeit, d. h. die Dicke der Oberbodenschicht, erhöht das nutzbare Nachlieferungspotenzial je nach Durchwurzelungstiefe der Vegetation. Grundwassernähe fördert gegenüber grundwasserfernen Böden durch ausgewogene biologische Aktivität die Mineralisation.

Normgerechte Bodenaufbauten mit definierten Rasentragschichten verfügen im Allgemeinen über ein geringes Nährstoffpotenzial, allerdings sind Bauweise und Alter entscheidend.

So ist das Nachlieferungsvermögen bei Dränschichtaufbauten, insbesondere bei oberbodenloser Rasentragschicht, minimal. Bei bodennahen Bauweisen, vor allem mit geringer Dicke der Rasentragschicht auf feinteil- und humushaltigen Baugrundböden, kann vergleichsweise aber mit einer größeren Nährstoffnachlieferung als bei anstehenden, humusarmen Sandböden gerechnet werden.

2.1.3.2 Klimagebiet und Relief

Auf den Boden wirken die klimatischen Faktoren, insbesondere Niederschlag, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind, unterschiedlich ein. Ähnlich wie Grundwassereinfluss begünstigt eine ausreichend hohe,

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

ausgeglichene Niederschlagsverteilung die Nährstoffnachlieferung des Rasenbodens in der Vegetationsperiode. Sie reduziert also gegebenenfalls den Düngebedarf. Trockenlagen und extreme Trockenperioden, verstärkt durch höhere Temperaturen und Luftbewegung, hemmen bzw. unterbinden dagegen die Nährstoff-Freisetzung.

In diesem Zusammenhang übt insbesondere bei Golfanlagen das Relief, einschließlich des Mikroreliefs, verstärkende oder abschwächende Einflüsse durch Änderung von Neigungsrichtung und Neigungsgrad aus. So wird der Wasserhaushalt infolge direkter Einstrahlung beispielsweise auf südexponierten Flächen bei zugleich längerer Vegetationszeit wiederholt gestört, Nordexpositionen wirken ausgeglichener. Eine zusätzliche Beeinträchtigung des die Mineralisationsbedingungen verschlechternden Wasserhaushalts ergibt sich ferner aus dem Oberflächenabfluss geneigter Flächen, insbesondere bei temperaturbelasteten Süd- und Westexpositionen.

Zu den expositions- und neigungsbedingten Einstrahlungsunterschieden kommen Schattenwirkungen hinzu, so dass beispielsweise bei Golfplätzen, besonders im hügeligen Gelände, jedes Grün einen Standort für sich darstellt.

2.1.3.3 Alter und Zustand der Anlage

Neu hergestellte Aufbauten erfordern, je nach Bauweise und Zusammensetzung der Rasentragschicht, eine größere Nährstoffzufuhr. Dies gilt besonders für die Hauptnährstoffe Stickstoff und Kali, die angesichts ihrer Auswaschungsgefahr nur eine begrenzte Bevorratung erlauben. Bei sachgerechter Pflege stellen sich mit der Zeit jedoch ein tragschichtspezifischer Nährstoffpegel sowie eine entsprechende biologische Bodenaktivität ein, so dass der Düngebedarf nach etwa vier bis fünf Jahren sinkt. Dadurch ergibt sich, je nach Bauweise, eine gewisse Angleichung zwischen Oberbodenflächen und Bodenaufbauten. Bei bodennahen Bauweisen mit einer weniger stark ausgeprägten, oberbodenhaltigen Rasentragschicht

auf einem feinteilreicheren Baugrund kann der Düngebedarf dadurch in späteren Jahren geringer als bei anstehenden Sandböden sein. Selbst Dränschichtaufbauten verbessern sich bezüglich ihrer Nährstoffnachlieferung. Ihre absolute Düngeabhängigkeit geht zugunsten eines insgesamt geringeren Pflegebedarfs zurück. Das setzt jedoch für alle Bauweisen und Bodenarten eine lockernde Bodenpflege voraus, die einer – insbesondere oberflächennahen – Bodenverdichtung infolge intensiver Belastung entgegenwirkt, d. h. einen möglichst großen wurzelnutzbaren Bodenraum sichert.

Dies gilt vor allem für an sich besser nachliefernde, bindige Oberböden. Gerade diese aber verschlechtern sich bei intensiver Benutzung, z. B. in den stärker belasteten Bereichen von Sportplätzen und Golfspielbahnen, ohne entgegenwirkende Maßnahmen der Bodenpflege in ihrem Wasser-Lufthaushalt zunehmend. Die Nährstoffnachlieferung geht zurück.

In ähnlicher Weise wird die Mineralisation bei durch Einbauverdichtung stark gestörten Böden beeinträchtigt bis sich ein bodenbiologisches Gleichgewicht einstellt.

Der Düngebedarf wird nicht zuletzt von der Rasendecke selbst bestimmt, z. B. durch Narbendichte, Bestandszusammensetzung, Schnittführung und Verfilzungsgrad. Sie ist der eigentliche Indikator für den Düngebedarf.

So stellen die wichtigsten Golfgrün-Gräser, die Agrostis-Arten, sowie die Strapazierrasen-Gräser *Lolium perenne* und *Poa pratensis*, höhere Nährstoffansprüche, besonders an Stickstoff. Ebenso erhöhen Tief- und Vielschnitt den Düngebedarf, auf der Fläche belassenes Schnittgut trägt dagegen zu seiner Verringerung bei. Verfilzte Rasenflächen benötigen wiederum eine höhere Nährstoffzufuhr, da mit Rasenverfilzung Wurzelverflachung einhergeht. Schließlich haben schütterere Narben einen größeren Regenerationsbedarf.

2.1.3.4 Flächennutzung

Rasensportflächen unterliegen einer nach Art, Intensität, Saison und Raum unterschiedlichen Beanspruchung. Der Grad der Abnutzung der Rasendecke bestimmt dabei den zur Narbenregeneration erforderlichen Düngebedarf, insbesondere an Stickstoff.

Im Vergleich der Sportarten ist die Beanspruchung der Rasendecke z. B. durch Fußball relativ hoch. Die Abnutzung der Rasendecke und die Verdichtung des Rasenbodens nehmen mit der Intensität der Benutzung zu. Bezüglich der Spielsaison ergeben sich Beanspruchungsunterschiede dadurch, dass dominierende Sommerbenutzung durch Regenerationswachstum ausgeglichen werden kann, dieses aber bei Winterbenutzung, also in der vegetationslosen Zeit, ausbleibt. Der kumulative Narbenverschleiß führt demzufolge zu einem größeren Regenerationsbedarf im folgenden Frühjahr.

Der Düngebedarf wird entscheidend durch unterschiedliche Beanspruchung von Teilflächen bzw. Platzelementen bestimmt. Golfplätze mit hoher bis extremer Beanspruchung von Grüns und Abschlägen gegenüber Spielbahnen oder gar Halbrauflächen sind hierfür ein gutes Beispiel. Selbst innerhalb einer Fläche bestehen größere Belastungsunterschiede, so dass z. B. das Mittelfeld eines Fußballplatzes stets einen höheren Regenerationsbedarf als die weniger belasteten Seitenfelder stellt, auch wenn ein räumlicher Benutzungsausgleich angestrebt wird.

Insgesamt reicht die Nährstoffanlieferung aus Boden und Narbe aber gewöhnlich nur bei wenig benutzten sowie extensiv gepflegten Flächen auf gewachsenen Profilen zur Selbstversorgung der Rasendecke aus, z. B. bei Halbrauflächen und gegebenenfalls bei älteren Golfspielbahnen. Dagegen ergibt sich mit zunehmender Beanspruchung ein steigender Düngebedarf. In beiden Fällen können regionale und saisonale Besonderheiten diese Grundaussage relativieren.

2.1.4 Nährstoffe – Düngemittel – Stickstoffverwertung

2.1.4.1 Nährstoffe

Neben Wasser, Kohlendioxid (CO_2) und Sauerstoff ernähren sich die Pflanzen von Mineralstoffen. Dabei wird unterschieden in die Hauptnährstoffe Stickstoff (N), Phosphat (P_2O_5) und Kali (K_2O) und die Sekundärnährstoffe Magnesium (MgO), Calcium (CaO), Schwefel (S) sowie die Spurenelemente Bor (B), Kupfer (Cu), Eisen (Fe), Mangan (Mn), Molybdän (Mo) und Zink (Zn). Während von den Spurennährstoffen oft nur wenige Gramm pro Hektar ausreichen, ist der Bedarf an Hauptnährstoffen für eine leistungsfähige Vegetation relativ hoch.

Der Boden enthält im Allgemeinen ein Vielfaches der von den Pflanzen benötigten Nährstoffmengen. Allerdings liegt hiervon stets nur ein kleiner Teil in pflanzenverfügbarer Form vor.

Damit aus dem Boden stammende Nährstoffe von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden können, müssen der organische Stickstoff durch Bodenorganismen in Mineralstickstoff, d. h. Nitrat oder Ammonium-Stickstoff, umgewandelt, das Phosphat gelöst und das Kali ausgetauscht werden. Die auf diese Weise den Pflanzen zur Verfügung gestellten Nährstoffe reihen häufig für eine genügende Entwicklung der Gräser nicht aus; sie sind daher durch Düngung zu ergänzen.

Von den Hauptnährstoffen gelten die N-Form Nitrat sowie Kali auf sandigen Böden als leicht beweglich, d. h. auswaschungsgefährdet. Hierbei ist Nitrat von besonderer Problematik.

2.1.4.2 Düngemittel

Düngemittel unterscheiden sich u.a. in Ein- und Mehrnährstoffdünger. Mehrnährstoffdünger enthalten, abgesehen von wenigen Ausnahmen, alle Haupt- und Sekundärstoffe sowie häufig auch Spurenelemente.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Ein-Nährstoffdünger werden eingesetzt, wenn die Versorgung mit den anderen Elementen bereits ausreichend ist oder aber zur Behebung von akutem Nährstoffmangel. Die Vielzahl der zu düngenden Nährelemente führt in der Praxis dazu, dass gewöhnlich mit Mehrnährstoffdüngern (Volldüngern) gearbeitet wird. Die regelmäßige Düngung mit Hauptnährstoffen ist besonders wichtig für intensiv genutzte Flächen mit entsprechend höherem Bedarf, die wegen der notwendigen Abführung von Überschusswasser aber meist sandige, nährstoffärmere Böden oder Aufbauten aufweisen. Dabei ist ein Dünger mit einer an den Pflanzenbedarf und die Standortverhältnisse angelehnten Zusammensetzung auszuwählen.

2.1.4.3 N-Formen

Die einzelnen Nährstoffe können im Dünger unterschiedlich chemisch gebunden sein. Dies gilt besonders für die Bindungsform des Stickstoffs. Für Rasenflächen sind folgende Unterscheidungen von Bedeutung:

Nitrat-, Ammonium- und Harnstoff-Stickstoff

(letzter auch Carbamid- bzw. Urea-Stickstoff genannt) Diese leichtlöslichen Stickstoffformen sind für die Pflanzen rasch verfügbar. Die Mineralstickstoffformen Nitrat und Ammonium werden von den Wurzeln direkt aufgenommen, der Harnstoff muss zu Ammonium umgewandelt werden, was innerhalb weniger Tage erfolgt.

Diese drei rasch wirksamen N-Formen bilden u.a. die kaltwasserlösliche N-Fraktion eines Düngers.

Harnstoff-Aldehyd-Kondensate

(wie Isobutylidendiarnstoff-Stickstoff (Isodur = IBDH) und Methylenharnstoff-Stickstoff (bisherige Bezeichnung) und Formaldehydharnstoff-Stickstoff/Ureaform = UF).

Diese Stickstoffformen haben eine Langzeitwirkung, die auf der allmählichen Lösung im Bodenwasser und der anschließenden Mineralisierung beruht. Es handelt sich um organische N-Verbindungen, die synthetisch hergestellt werden.

Isodur ist eine einheitliche N-Verbindung, die den Stickstoff zu fast 100 % in heißwasserlöslicher Form enthält. Nur der heißwasserlösliche Stickstoff entwickelt eine genügende Langzeitwirkung.

Bei Methylenharnstoff-Stickstoff

(bisherige Bezeichnung Formaldehydharnstoff-Stickstoff, Ureaform) handelt es sich um eine Mischung von N-haltigen Molekülen verschiedener Kettenlänge. Die Art der Herstellung entscheidet über den Anteil des kaltwasserlöslichen Stickstoffs (rasch wirkend), des heißwasserlöslichen Stickstoffs (anhaltend wirkend) sowie des heißwasserunlöslichen Stickstoffs (extrem verzögert wirkend). Im Allgemeinen enthält Ureaform diese Wirkungsgruppe im Verhältnis 40:40:20 %.

Auf dem Markt befinden sich auch Produkte, die Methylenharnstoff-Stickstoff ausweisen, bei denen es sich um kurzkettige Methylenharnstoffverbindungen handelt, die sich größtenteils in der kaltwasserlöslichen, d. h. rasch wirksamen Form wiederfinden.

Natürlich-organisch gebundener Stickstoff

Hierbei handelt es sich um organische Stoffe tierischer oder pflanzlicher Herkunft. Sie enthalten den Stickstoff in unterschiedlichen organischen Bindungsformen, die für die Pflanzenaufnahme stets erst von Bodenorganismen in Mineralstickstoff umgewandelt werden müssen. Auf diese Weise entsteht eine länger andauernde N-Anlieferung.

Umhüllter Stickstoff

Durch die Umhüllung von leichtlöslichem Stickstoff wird auf physikalische Weise eine verzögerte Stickstoffanlieferung erreicht.

2.1.4.4 Düngertypen (Wirkungstypen)

Die einzelnen N-Formen unterscheiden sich grundlegend in ihrer Pflanzenverfügbarkeit. Um eine stetige N-Versorgung zu gewährleisten, enthalten die Dünger häufig verschiedene N-Formen.

Folgende Dünger werden unterschieden:

Kurzzeitdünger

Kurzzeitdünger zeichnen sich durch einen raschen Wirkungsbeginn bei geringer Wirkungsdauer von nur wenigen Wochen aus. Kurzzeitdünger ermöglichen deshalb besonders dort eine gezielte Anwendung, wo ein schneller Effekt erreicht werden soll.

Kombinationsdünger

Kombinationsdünger enthalten rasch und langsam wirkende Stickstoffformen, letztere wenigstens zu 30 %.

Die N-Versorgung setzt folglich schnell ein und dauert, je nach Langzeit-Anteil und Aufwandmenge, länger an.

Langzeitdünger

Als Langzeitdünger werden solche Produkte bezeichnet, die ganz oder überwiegend (über 80 %) aus langsam wirkenden N-Formen synthetisch-organischer und/oder natürlich-organischer Art bestehen. Zu dieser Gruppe gehören ferner umhüllte Dünger mit entsprechender Wirkungsdauer.

Die Wirkung dieser Düngertypen beginnt zögernd, hält in der Regel aber mehrere Monate an.

Die sachgerechte Anwendung bzw. Auswahl der Dünger setzt eine klare Deklaration der Nährstoffgehalte und N-Formen voraus.

2.1.4.5 N-Freisetzung und N-Verwertung

Die Pflanzen ernähren sich meist von Nitrat-Stickstoff, dem Endprodukt aller Stickstoff-Umsetzungen im Boden. Die Umwandlung des Harnstoffs in Ammonium erfolgt rasch durch im Boden vorhandene Stoffe.

Alle anderen N-Verbindungen müssen erst in einigen Umwandlungsschritten zu pflanzenverfügbarem Mineralstickstoff umgesetzt werden. Hierbei handelt es sich um chemische Prozesse (IBDH) oder um biologische Abbauschritte (Ureaform, natürlich-organische N-Verbindungen), zum Teil auch in Kombination. Beide Prozesse werden gefördert durch höhere Temperatu-

ren und ausreichende Feuchte. Somit ist beispielsweise im kühlen Frühjahr infolge fehlender Wärme nur eine langsame N-Freisetzung aus diesen Verbindungen zu erwarten. Gleiches gilt bei Trockenheit im Hochsommer. Bei warmem und feuchtem Boden im Spätsommer findet dagegen eine entsprechende Freisetzung statt.

Die organische Masse des Bodens unterliegt im Prinzip demselben Rhythmus, allerdings ist infolge der unterschiedlichen Mineralisationsraten der verschiedenen N-Verbindungen im Boden die N-Wirkung kaum abzuschätzen, besonders bei verdichteten Böden.

Bezüglich der Stickstoffverwertung haben Vergleichsversuche einen höheren Verwertungsgrad bei sachgerechter Anwendung von rasch wirkenden Düngern bzw. von Kombinationsdüngern ergeben.

Dagegen ist die N-Verwertung bei Langzeitdüngern mit größeren Anteilen an extrem langsam wirkenden N-Formen, einschließlich solcher natürlich-organischer Herkunft, unter den mitteleuropäischen Klimabedingungen geringer.

Kurzzeitdünger sowie Kombinationsdünger können bei unsachgemäßer Anwendung, insbesondere bei zu hohen Einzelgaben, zu unerwünschter Nitratauswaschung führen. Diese Gefahr besteht bei Langzeitdüngern weniger.

2.1.5 Grundregeln zur Düngung von Rasensportflächen

2.1.5.1 Kritische Düngungsphasen

Kritische Düngungsphasen sind solche, die die Nährstoffauswaschung fördern und/oder die Resistenz der Rasendecke schwächen.

Die Nährstoffauswaschung, insbesondere an Nitrat, ist bei einer geschlossenen, physiologisch aktiven Rasendecke gering. Kritische Düngungsphasen sind

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

in dieser Hinsicht dagegen der Zeitraum der Ansaatentwicklung bis Narbenschluss sowie die Winterperiode mit Beginn der Vegetationsruhe, im Allgemeinen im November, bis Vegetationsbeginn, etwa im März. Bezüglich der Düngung im Winterhalbjahr sind in Wasserschutzgebieten die geltenden Länderregelungen zu beachten.

Eine Resistenzschwächung kann einerseits im Sommer eintreten. So wird die Stressanfälligkeit in warmen Trockenperioden durch verdunstungsfördernde Wachstumsschübe erhöht.

Andererseits bergen Stickstoffdüngungen, die das Wachstum im Spätsommer und Frühherbst zu sehr anregen, die Gefahr der Verstärkung auftretender Winterkrankheiten.

2.1.6 Grundversorgung des Rasenbodens

Die Grundversorgung des Rasenbodens umfasst die Bodenreaktion (Kalkzustand), die Versorgung der Ansaatflächen sowie den Versorgungsgrad im Rahmen der Erhaltungspflege.

Bodenreaktion

Eine für die Nährstoffaufnahme durch Rasengräser günstige physiologische Reaktion des Bodens liegt etwa zwischen pH 5,5 und pH 7. Der ökologische Reaktionsbereich geht deutlich über diese Werte hinaus. Daneben tendieren *Agrostis*-Arten und *Festuca rubra* stärker zur sauren, *Lolium perenne* und *Poa pratensis* mehr zur alkalischen Seite hin.

Bei in ihrer Textur bzw. Struktur veränderten Böden oder neu hergestellten Rasentragschichten korrigieren sich extreme pH-Werte allein durch Niederschlag verhältnismäßig schnell, sowohl von stark sauer nach schwach sauer als auch von alkalisch nach neutral. Besondere Korrekturmaßnahmen, z. B. durch Kalkung oder Schwefelbehandlung, sind daher zwischen pH 4,5 bis pH 7,5 unnötig. Es sei denn, dass eine Kalkung

von sauren Böden vorrangig der Strukturverbesserung dienen soll.

Versorgung von Ansaatflächen

Ansaatflächen bedürfen prinzipiell einer Grundversorgung mit Nährstoffen. Dies gilt vor allem für nährstoffarme oder nur aus Sand hergestellte Rasentragschichten, aber auch für viele Oberböden. Eine gewisse Grundversorgung, insbesondere mit Stickstoff, soll die Jugendentwicklung der Ansaat fördern, um rasch einen genügenden Erosionsschutz zu bewirken und auftretendes Unkraut (Konkurrenzpflanzen) zu unterdrücken. Dafür reicht in der Regel eine N-Menge von bis zu 5 g/m² aus. Sie wird gewöhnlich in Form eines Mehr-Nährstoffdüngers gegeben. Allerdings kann bei ausreichender Grundversorgung an P₂O₅, K₂O und Mg auf deren weitere Zufuhr zugunsten einer reinen Stickstoffdüngung verzichtet werden.

Neu hergestellte Rasentragschichten bedürfen dagegen einer kompletten Grundversorgung an Hauptnährstoffen. Diese soll zur Ansaat mindestens 6 g N, 6 g P₂O₅, 9 g K₂O und 2 g MgO je m² betragen, bei N wegen Austragsgefährdung jedoch 10 g/m² nicht überschreiten. Zur Förderung der Ansaatentwicklung muss wenigstens die Hälfte der angegebenen N-Menge in rasch wirkender Form verabreicht werden. Weiterer bestandsaufbauender Bedarf ist durch Nachdüngung zu decken.

Versorgungsgrad bei der Erhaltungspflege

Wegen seiner absolut witterungsabhängigen Freisetzung, Aufnahme und Verlagerung ist es nicht möglich, einen kalkulierbaren Gehalt an Mineralstickstoff im Boden zu erfassen. Dagegen soll der Mindestgehalt an P₂O₅ und K₂O jeweils 8 mg/100 g Boden, an MgO 5 mg/100 g Boden betragen.

Eine Differenzierung nach Bodenarten erscheint nicht erforderlich, da Gräser prinzipiell über ein gutes Aneignungsvermögen für diese Nährstoffe verfügen und Ton-/schluffhaltige Böden eine genügende Nachlieferungsfähigkeit besitzen.

2.1.7 Erhaltungs- und Regenerationsdüngung

Die Erhaltungsdüngung dient der funktionsgerechten Instandhaltung der Rasendecke, die Regenerationsdüngung der Wiederherstellung einer dichten Narbe nach Abnutzung oder nach größeren Schadeinflüssen (Krankheiten, Schädlinge).

Nährstoffverhältnis

Das Nährstoffverhältnis bei der Erhaltungsdüngung soll im Jahresmittel etwa

- 1 : 0,2 bis 0,4 : 0,5 bis 0,8 : 0,1 bis 0,2
- N: P_2O_5 : K_2O : MgO

betragen.

Bei einem Versorgungsgrad des Rasenbodens in der Nähe der Grenzwerte entsprechend Ziffer 4.2 ist ein engeres Verhältnis zu wählen. Bei höherem Versorgungsgrad des Bodens an P_2O_5 , K_2O und MgO sowie weitgehendem Schnittgutverbleib auf der Fläche reichen reine N-Gaben im Allgemeinen aus.

Eine gute Phosphatversorgung fördert die Wurzelbildung, eine Überversorgung die Ausbreitung von *Poa annua*.

Die dem Nährstoff Kali nachgesagte Erhöhung der Trockenheits-, Krankheits- und Frostresistenz äußert sich bei ausreichender Bodenversorgung, einem ausgewogenen Nährstoffverhältnis bei der Düngung sowie bei normalem N-Düngungsniveau (unter 40 g/m²) praktisch nicht.

Das Wirksamwerden einer zusätzlichen Kalidüngung würde im Sommer der Anwendung mehrerer kleiner Teilgaben mit anschließender Beregnung zur Vermeidung von Ätزشäden bedürfen. Im Herbst ausgebrachtes Kali unterliegt in besonderem Maße der Auswaschung.

N-Formen

Um einen raschen Wirkungsbeginn zu gewährleisten, ist zur Förderung der Bestockung unter bestimmten

Bedingungen bzw. zu bestimmten Zeiten die Anwendung schnell wirkender N-Formen unabdingbar. Diese Notwendigkeit besteht

- im Falle einer erforderlichen Spätherbstdüngung,
- zur Beschleunigung der Frühjahrsentwicklung,
- zur raschen Regeneration lückiger Bestände,
- bei Nachsaaten.

Als Düngemitteltypen kommen reine Kurzzeitdünger sowie Kombinationsdünger in Betracht. Zur Begrenzung der Gefahr der Nitratauswaschung darf die Menge an jeweils ausgebrachten, leichtlöslichen N-Formen (Nitrat, Ammonium, Harnstoff-N) prinzipiell nicht höher als 5 g/m² pro Gabe sein. Im Spätherbst ist diese Menge auf 3 g/m² zu begrenzen.

Wegen der besseren N-Verwertung empfiehlt sich eine Nährstoffausbringung als Flüssigdüngung.

Mit diesen Einschränkungen wird die Nitratkonzentration im Sickerwasser selbst in kritischen Düngungsphasen minimal gehalten.

Die Austragsrate an Stickstoff soll im Jahresmittel unter 3 % liegen.

Nährstoffwirkung des Schnittgutes

Die Aufwuchsmasse von ausreichend versorgten Rasenflächen hat einen weitgehend mineralisierbaren Stickstoffgehalt von etwa 3 bis 5% in der Trockenmasse. Dieser Stickstoff ist zum Teil relativ rasch pflanzenverfügbar, zum Teil von ausgesprochen anhaltender Wirkung.

Deshalb sollte Rasenschnittgut unter der Voraussetzung eines sachgerechten Schnitts, sofern es funktionell nicht störend ist, aus Gründen der Nährstoffrückführung auf der Fläche verbleiben. Ausnahmen bilden insbesondere Golfgrüns und Rasentennisplätze.

Schnittgutanfall und N-Gehalt hängen von der N-Versorgung, der Artendominanz sowie von der Beanspruchung der Flächen (Abnutzung der Narbe) ab.

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Bei überwiegender Rückführung ausreichend mit Stickstoff versorgter Flächen kann eine Düngewirkung von 5 bis 8 g/m² und Jahr in Anrechnung gebracht werden.

2.1.7.1 Sportplätze

Regelbedarf

Der jährliche Regelbedarf an Stickstoff wird am Beispiel von Großspielfeldern dargestellt, die überwiegend der Ausübung der Sportart Fußball dienen. Es handelt sich um den am meisten verbreiteten Platztyp, auf dem in der Regel auch andere Sportarten ausgeübt werden. Von ihm können Ableitungen für andere Spielfelder getroffen werden.

Der Regelbedarf an Stickstoff beträgt für diese Großspielfelder, unter Berücksichtigung der beispielhaft

erwähnten Einflussfaktoren, 12 bis 25 g/m² pro Jahr. Die diskutierten Einflussfaktoren können gewisse Zuschläge erfordern oder Abschläge ermöglichen.

Tabelle 32 soll Hinweise zur Ermittlung des objektspezifischen N-Düngebedarfs von Sportplätzen gegeben werden.

Diese Hilfstabelle geht einerseits von 5 Aufbaubeispielen aus, zwischen denen es verschiedene Übergänge gibt. Sie enthält andererseits Regelangaben für die Belastungsstufen

gering = bis 15 Stunden pro Woche,

mittel = 15 bis 25 Stunden pro Woche,

hoch = über 25 Stunden pro Woche.

Regelbedarf u. Einflussfaktor	Normgerechter Bodenaufbau		Oberbodenaufbau		
	Bodennahe Bauweise Hauptbodenart des Baugrundes		Dränschicht-Aufbau	Humusarme Sandböden	Tiefgründige Leimböden
	Sand/Kies (Oberboden)	Lehm/Ton (Oberboden)			
N-Regelbedarf (g/m²/Jahr)¹⁾					
Belastung: gering	15	12	15	15	12
mittel	20	16	20	20	16
hoch	25	20	25	25	20
Winterbenutzung	+	+	+	+	+
Alter unter 3 Jahre	+	+	+	0	0
Alter über 5 Jahre	-	-	-	0	0
Baugrund aus Rohboden	+	+	0	0	0
Rasentragschicht ohne Oberboden	+	0	+	0	0
Tragschicht unter 8 cm	-	-	0	0	0
Trockenstandort	+	0	+	+	0
Intensive Bodenpflege	-	-	-	-	-
Optimiertes Düngesystem ²⁾	-	-	-	-	-
Schnittgut, überwiegend Verbleib	-	-	-	-	-

¹⁾ Besondere Situationen, wie Renovation, intensives Vertikutieren oder extremer Krankheitsbefall, erfordern eine einmalige Zusatzdüngung

²⁾ z. B. Dünger mit optimaler N-Verwertung, häufig geringe N-Gaben, Flüssigdüngung

0 = Regelbedarf oder nicht zutreffend

+

- = Reduzierung des Regelbedarfs

Tabelle 32: Ermittlung des N-Düngebedarfs von Sportplätzen

Diese gelten für die Vegetationsperiode von Anfang April bis Ende Oktober. Ferner wird eine Spielfeldbenutzung unterstellt, die etwa je zur Hälfte aus Wettkämpfen (Längsachse) sowie aus Training, Schulsport und anderer Sportausübung besteht.

Einen Zuschlag zum Regelbedarf benötigen im Allgemeinen junge Anlagen, besonders in den beiden ersten Jahren, im Ansaatzjahr jedoch nur bei Frühjahrsaussaat. Eine einmalige Zusatzversorgung kann beispielsweise auch notwendig werden zur Narbenregeneration nach extremem Krankheits- oder Schädlingsbefall, bei grundlegenden Renovationsmaßnahmen oder bei dem begründeten Erfordernis einer Spätherbstdüngung.

Dagegen sind Abschläge beispielsweise bei intensiver Bodenpflege, bei Anwendung eines optimierten Düngesystems sowie vor allem dann möglich, wenn das Schnittgut überwiegend auf der Fläche verbleibt.

Eine Quantifizierung der Zu- und Abschläge ist nur am Objekt, nach Zustand und Saison, möglich.

Nährstoffverteilung

Die Nährstoffverteilung ist nach saisonalen und zonalen Gesichtspunkten festzulegen.

Bei Großspielfeldern, die überwiegend der Sportart Fußball dienen, muss sich die Aufteilung der jährlichen Stickstoffmenge im Wesentlichen auf 2 saisonale Anwendungsschwerpunkte konzentrieren,

- auf einen absoluten Düngungsschwerpunkt im Frühjahr zur Förderung von Austrieb und Bestockung, d. h. zur Narbenregeneration nach dem Winter;
- auf einen relativen Düngungsschwerpunkt zur Vorbereitung der Winterspielzeit.

Dazwischen sollte das Wachstum nicht nennenswert unterstützt werden. Vielmehr sind extensive Pflegephasen bezüglich Stickstoffdüngung, Bewässerung

und Schnitt anzustreben. Sie tragen zur Resistenzstärkung und zur Selbstreinigung der Narbe, aber auch entscheidend zur Wassereinsparung bei.

Diesen Prinzipien folgend, sind 50 bis 60 % der jährlichen Düngermenge, je nach Standort und Jahreswitterung, in der Zeit von Mitte März bis spätestens Ende Mai anzuwenden.

Dies ist die Zeit

- mit dem größten Stickstoffbedarf,
- der besten Stickstoffverwertung durch Bestockung,
- mit dem geringsten Krankheitsbefall

infolge günstiger Witterung, insbesondere mit relativ ausgewogenen Temperatur-, Licht- und Feuchteverhältnissen.

Etwa 30 % der N-Jahresmenge entfallen auf den Sommertermin von Ende Juli bis Anfang August.

Die Einzelmenge an Rein-Stickstoff je Gabe richtet sich nach dem Düngertyp. Sie sollte

- bei Kurzzeitdüngern 4 bis 6 g ,
- bei Kombinationsdüngern 6 bis 8 g,
- bei Langzeitdüngern 8 bis 10 g

je m² nicht überschreiten. Mehrere Teilgaben führen auch bei Langzeitdüngern zu einer ausgeglicheneren N-Wirkung und verbessern die Stickstoffverwertung.

Um Stickstoff im Frühjahr effektiv einzusetzen, empfiehlt es sich, vor der ersten Düngung am Zustand der Rasennarbe bezüglich Dichte und Regenerationsfähigkeit zu entscheiden, ob die Nährstoffversorgung zu diesem Termin auf die stark strapazierten Spielbereiche begrenzt, zumindest aber in den üblicherweise intakten Seitenbereichen reduziert werden kann. Letzteres gilt bei mittel bis hoch belasteten Flächen auch für den zweiten Düngetermin. Ein derartiges Vorgehen schränkt in den Seitenbereichen zugleich unnötigen Schnittaufwand ein.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

2.1.7.2 Golfplätze

Im Gegensatz zu den unter Ziffer 2.4.3.1 beschriebenen Rasensportplätzen, bei denen jeweils eine Aufbauform einer zonal unterschiedlichen Benutzung und Belastung unterliegt, bestehen Golfplätze aus verschiedenen Spielbereichen bzw. Platzelementen. Diese differieren wegen ihrer abweichenden Funktion und Beanspruchung sowohl bezüglich Bodenaufbau als auch Ansaat bzw. Narbenzusammensetzung sowie Pflegeintensität.

Hinsichtlich Beanspruchung gliedert sich ein Golfplatz einerseits in Flächen mit Spielfunktion, und zwar in die stärker belasteten Grüns, Vorgrüns und Abschläge, sowie in die weniger stark belasteten Spielbahnen und die Halbrauflächen mit Spielfunktion. Diesen Bereichen stehen andererseits solche Halbrauflächen gegenüber, die im Wesentlichen nur überspielt werden, ferner die Rauflächen.

Hinzu kommen Verbindungswege, die als Rasenwege einer besonders starken Belastung ausgesetzt sind.

Bei der Festlegung von Grenzwerten ist die Notwendigkeit, Rasensportflächen in Zukunft wassersparend zu pflegen, ebenso zu berücksichtigen wie die Tatsache, dass in einzelnen Bundesländern bereits Vorgaben für den Schutz des Grundwassers bestehen. Da bei Rasenflächen die Gefahr einer nennenswerten Nitratauswaschung bis Vegetationsbeginn andauert, sollte die erste wirksame N-Düngung ausgangs Winter, je nach Lage, nicht vor März erfolgen.

Der jährliche Regelbedarf an Stickstoff wird im Folgenden für die einzelnen Golfplatzelemente gesondert angegeben. Er ist im Falle der stark belasteten Flächen, der Grüns, Vorgrüns, Abschläge und Rasenwege, auf mehrere etwa gleich große Einzelgaben über die Vegetationsperiode zu verteilen. Bei den weniger stark belasteten Flächen, d. h. besonders den Spielbahnen, sollte der Düngungsschwerpunkt zur Förderung von Austrieb und Bestockung der Gräser im Frühjahr liegen.

Grüns und Vorgrüns

Aufgrund von Bauweise, extremem Tiefschnitt, hoher mechanischer Belastung und vollständiger Schnitgutentfernung haben Grüns einen besonders hohen N-Düngungsbedarf. Dies gilt ebenso für sandreich aufgebaute Vorgrüns, insbesondere für die durch Pflegearbeiten stark beanspruchten Randstreifen um das Grün (Collar) von mindestens 2 m Breite.

Der jährliche Regelbedarf an Stickstoff richtet sich nach der Grasartendominanz. Er beträgt bei

Festuca-Dominanz = 20 bis 25 g N/m²,

Agrostis-Dominanz = 25 bis 35 g N/m²,

Poa annua-Dominanz = 25 bis 35 g N/m².

Bei herkömmlich hergestellten Grüns und bei bodennaher Bauweise verringert sich der Düngbedarf.

Bei oberbodenreich hergestellten, oft nur mit Sand vermagerten Vorgrüns, beträgt der jährliche Regelbedarf an Stickstoff etwa 15 bis 25 g/m².

Hilfstabelle 2 gibt, ähnlich wie Hilfstabelle 1 für Sportplätze, Hinweise auf eine eventuell notwendige Erhöhung oder mögliche Reduzierung des N-Regelbedarfs für Grüns/Vorgrüns und Abschläge. Eine Quantifizierung kann auch hier nur am Objekt erfolgen. Die Hilfstabellen haben vorrangig Beispielcharakter. Ableitungen sind folglich sinngemäß zu treffen.

So ist der N-Düngbedarf bei bodennahen Bauweisen im Allgemeinen zwischen Dränschicht-Bauweise und Oberbodenaufbau einzuordnen, während beim Oberbodenaufbau besonders Art und Qualität des Bodens relativierende Merkmale sind.

Abschläge

Die Rasennarbe der Abschläge unterliegt regelmäßig starken Schäden durch Tritt-, Scher- und Schlagwirkungen. Der Regelbedarf an Stickstoff liegt je nach Bauweise, Benutzung und Schnitgutverbleib zwischen 15 und 25 g/m².

Bei Oberbodenaufbau ist der Düngebedarf etwas geringer.

Spielbahnen

Spielbahnen befinden sich überwiegend auf anstehendem bzw. wieder aufgetragenem Oberboden. Besondere Aufbauten stellen den Ausnahmefall dar. Auch eine physikalische Bodenverbesserung mit Sand reduziert sich im Bedarfsfall nur auf die Hauptspielbereiche.

Das Schnittgut verbleibt vollständig auf der Fläche.

Der Regelbedarf an Stickstoff beträgt 0 bis 10 g/m². Ältere Ansaaten auf gut versorgten, tiefgründi-

gen Lehm Böden sowie umgestellte Grünlandflächen haben im Allgemeinen keinen regelmäßigen N-Bedarf. An *Poa pratensis*, *Lolium perenne* bzw. *Agrostis*-Arten dominante Narben stellen etwas höhere Düngungsansprüche als Bestände mit *Festuca*-Dominanz.

Halbrauflächen

Halbrauflächen, bei denen das Schnittgut bei höherem und weniger häufigem Schnitt als bei Spielbahnen ebenfalls auf der Fläche belassen wird, sollten ungedüngt bleiben.

Im Bedarfsfall sind Halbrauflächen mit Spielfunktion, ähnlich wie Spielbahnen, mit bis zu 10 g N/m² zu versorgen.

Bauweise Regelbedarf u. Einflussfaktor	Grün/Vorgrün		Abschlag	
	Dränschicht Bauweise einschl. USGA	Oberboden- aufbau	Dränschicht Bauweise einschl. USGA	Oberboden- aufbau
N-Regelbedarf (g/m²/Jahr) ¹⁾				
Artendominanz:				
Festuca rubra	25	20	20	15
Agrostis, Poa annua	30	25	25	20
Lolium perenne, Poa pratensis			25	20
Rasentragschicht ohne Oberboden	+	0	+	0
Alter unter 3 Jahre	+	0	+	0
Alter über 5 Jahre	-	0	-	0
Spielzeit über 8 Monate	+	+	+	+
Hohe Belastung	+	+	+	+
Optimiertes Düngesystem ²⁾	-	-	-	-
Eisengabe ³⁾	-	-	0	0
Schnittgut, überwiegend Verbleib	0	0	-	-

¹⁾ Besondere Situationen, wie Renovation, intensives Vertikutieren oder extremer Krankheitsbefall, erfordern eine einmalige Zusatzdüngung.

²⁾ z. B. Dünger mit optimaler N-Verwertung, häufig geringe N-Gaben, Flüssigdüngung

³⁾ Zur Verbesserung der Rasenfarbe

0 = Regelbedarf oder nicht zutreffend

+

- = Reduzierung des Regelbedarfs

Tabelle 33: Ermittlung des N-Düngebedarfs für Grüns/Vorgrüns und Abschläge

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Halbrauflächen, die im Wesentlichen nur überspielt werden, z. B. zwischen Abschlag und Spielbahn, haben prinzipiell keinen N-Düngebedarf.

Rauflächen

Rauflächen sind in der Regel extensiv gepflegte Vegetationsflächen ohne besondere golfsporttechnische Anforderungen. Eine Düngung findet im Allgemeinen nicht statt.

Sofern diese Flächen dem Biotopschutz dienen, hat jede Düngung zu unterbleiben.

Rasenwege

Rasenwege als Verbindung zwischen den Spielbahnen unterliegen einer konzentrierten Belastung durch Golfspieler und Pflegefahrzeuge. Sie werden gewöhnlich auf vorhandenem Boden angesät, gegebenenfalls besandet oder als Schotterrasen angelegt.

Je nach Ausführung liegt der Regelbedarf an Stickstoff zwischen 5 und 20 g/m².

2.1.8 Düngersparende Begleitmaßnahmen

Düngersparende Begleitmaßnahmen fördern die Verwertung der Boden- und Düngenährstoffe und mindern den Nährstoffaustrag. Sie umfassen Maßnahmen der Boden- und Narbenpflege.

2.1.8.1 Bodenpflege

Ziel der Bodenpflege ist die Schaffung günstiger Umsetzungsbedingungen und eines großen wurzelnutzbaren Bodenraumes. Dies bedingt die Regulierung des Wasser- und Lufthaushalts des Bodens. Dafür ist der Boden im oberflächennahen Bereich „offen“ und im Profil durchlässig zu halten.

Die dazu erforderlichen pflegetechnischen Maßnahmen dienen der Vermeidung oder der Beseitigung von Bodenverdichtungen und der Belüftung des Bodens

durch Lockern, Löchern, Schlitten und Schlitzfräsen sowie der Bodenoptimierung, z. B. durch Besanden bei überhöhten Anteilen an Schlämmkorn und an organischer Substanz. Die Intensität und Häufigkeit dieser Maßnahmen wird durch die Belastung der Sportfläche bestimmt.

2.1.8.2 Narbenpflege

Düngersparende Maßnahmen der Narbenpflege beziehen sich im Wesentlichen auf Beregnung, Schnitt und Rasenfilzminimierung.

Um Nährstoffausträge weitgehend zu vermeiden, sollte in Abhängigkeit von Benutzung und Witterung nur so beregnet werden, dass der Bodenaufbau möglichst stets ein Sättigungsdefizit von 3 bis 5 mm aufweist. Dadurch ist gewährleistet, dass noch eine normale Niederschlagsmenge vom Boden aufgenommen werden kann, ohne dass Sickerwasser entsteht.

Beim Schnitt ist zu bedenken, dass der Nährstoffbedarf, insbesondere an Stickstoff, mit tiefem und häufigem Schnitt steigt. Folglich sollte die Schnitthöhe, je nach Funktionsbereich und Saison, möglichst hoch gehalten werden. Bei der Schnitthäufigkeit ist über den funktionellen Anspruch hinaus zu berücksichtigen, ob das Schnittgut auf der Rasenfläche verbleibt oder entfernt wird. Prinzipiell sollte das Schnittgut, mit Ausnahme von Golfgrüns, aus Gründen der Nährstoffrückführung auf der Fläche belassen werden. Das setzt allerdings voraus, dass der Schnittgutanfall bei den einzelnen Mähgängen nicht zu groß ist und sich keine Klumpen bilden.

Eine Minimierung von Rasenfilz ist erforderlich, weil stärker ausgeprägte Rasenfilzschichten infolge von Wasser- und Nährstoffrückhaltung die Durchwurzelung des Rasenbodens hemmen. Die Rasenverfilzung wird durch restriktive N-Düngung, eine biologisch aktive Rasentragschicht und intensive Benutzung verringert.

LITERATURHINWEISE

Andre, W. (1987):

Auswaschungsverhalten verschieden wirkender Stickstoffdünger aus einer Rasentragschicht. VDLUFA Schriftenreihe 23. Kongressband 1065 - 1084.

Eirich, R., F Roskam, W Skirde, H. Pätzold (1989):

Sportplatzbau und -unterhaltung. Deutscher Fußball-Bund, Frankfurt, 96 S.

Felber, R., M. Glauser, C. Strehler (1990):

Versuche zur Schaffung von Grünflächen auf verbessertem Skelettmaterial unter besonderer Berücksichtigung von Nitrat- und Schwermetallbelastung. Z. Vegetationst. 13, 127 - 135.

Hähndel, R., J. Dressel (1987):

N-Aufnahme von Rasen und N-Auswaschung bei Verwendung verschiedener Langzeitdünger im Gefäßversuch. RASEN 18, 48 - 50.

Hähndel, R., P. Hermann (1990):

Nitratgehalte in Unterböden von Rasenflächen. Z. Vegetationst. 13, 21 - 28; 165.

Hähndel, R., K. Isermann (1993):

Soluble Nitrogen and Carbon in the Underground of Sports Fields. Proc. 7th Int. Turfgrass Research Conf., Palm Beach, USA, 18.-24. July.

Hardt, G., H. Schulz, H. Jacob (1988):

Nm; Gehalte unter Golfrasen. Rasen 19, 47 - 53; 80 - 87.

Hardt, G., H. Schulz (1989):

Vergleichende Nm; Untersuchungen unter einer Sportrasenfläche. Z. Vegetationst. 12, 59 - 62.

Hardt, G. (1993, in Vorb.):

Einfluss von Stickstoff-Düngerform und N-Aufwand auf den N-Umsatz in Pflanze und Boden sowie auf die Narbenqualität eines Golfgrüns. Diss. Univ. Hohenheim.

Hardt, G., B. Leinauer, H. Schulz (1993):

Nitrogen Leaching Losses of Different N-Sources and N-Levels from Golf-Greens. Proc. 7th Int. Turfgrass Research Conf., Palm Beach, USA, 18. - 24. July.

Lawson, D.m., Tw. Colclough (1991):

Fertilizer Nitrogen, Phosphorus and Potassium Leaching from Fine Turf Growing on three Different Rootzone Materials. J. Sports Turf Res. Inst. Bingley 67,145 -52.

Mehnert, C., G. Voigtländer, F Mädel (1984):

Auswirkungen der N-Formen von Handelsdüngemitteln auf die N-Aufnahme einer Rasendecke. Z. Vegetationst. 7, 17 - 23.

Preissmann, R. (1987):

Rasanlagen in Wasserschutzgebieten aus der Sicht der Planung und Ausführung. RASEN 16, 36 - 43.

Preissmann, R. (1991):

Golfplatz-Pflegepläne als Umweltauflage und ihre Umsetzung in die Praxis. Greenkeepers Journal 3, 15-18.

Schwemmer, E. (1990):

Untersuchung zur Nährstoffversorgung von Sportrasenflächen. Z. Vegetationst. 13, 8 - 11.

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Schwemmer, E., H. Schulz (1990):

Gezielte Stickstoffdüngung von Rasenflächen. Leitfaden für die Düngung von Sportrasen und sonstige Rasenflächen in Wasserschutzgebieten. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten, Baden-Württemberg.

Skirde, W. (1976):

Nährstoffverwertung und Nährstoffauswaschung verschieden aufgebauter und verschieden gedüngter Rasenflächen. I. Nährstoffverwertung. Rasen 7, 99 - 105.

Skirde, W. (1977):

Nährstoffverwertung und Nährstoffauswaschung verschieden aufgebauter und verschieden gedüngter Rasenflächen. II. Nährstoffauswaschung und Nährstoffbilanzierung. Rasen 8, 2 - 10.

Skirde, W. (1988):

Ergebnisse zur Nährstoffverwertung in Düngesystemen. Z. Vegetationst. 11, 74 - 83; 110 - 117

Skirde, W., Mitarb. (1990):

Nitratgehalte in Bodenschichten von Sportrasenflächen und Grünanlagen. Z. Vegetationst. 13, 12 - 20.

Skirde, W. (1990):

Ergebnisse zur Nährstoff- und Wasserverwertung bei verschieden konstruierten Rasenflächen. Z. Vegetationst. 13, 85 - 98.

Skirde, W., M. Kannenberg (1991):

Ergebnisse zur Wirkung von Nährstoffträgern mit natürlich-organischen Stickstoffquellen. Das Gartenamt 40, 671 - 681.

Skirde, W. (1991):

Erkenntnisstand zum N-Austrag bei Sportrasenflächen. Das Gartenamt 40, 721 - 733.

Skirde, W. (1992):

Stickstoffverwertung und Stickstoffaustrag bei Düngung mit verschiedenen N-Bindungsformen. Vortrag „Förderkreis Landschafts- und Sportplatzbau-Forschung Gießen“, 26.06.1992.

- (1987): Planung, Bau und Unterhaltung von Golfplätzen. Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schriftenreihe Sport- und Freizeitanlagen P1/87, 59 S.

- (1990): Richtlinie „Bau von Golfplätzen“. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung/Landschaftsbau (FLL), 20 S.

Mitarbeiterverzeichnis der BISP-Arbeitsgruppe

„Funktions- und umweltgerechte Pflege von Rasensportflächen“

Prof. Dr. Werner Skirde (Vorsitz)

Justus-Liebig-Universität Gießen

Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung

35390 Gießen

Dipl.-Ing. Frank Blecken

Vertreter der Ständigen Konferenz der Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag
Referat für übergeordnete Grün- und Freiflächenplanung der Stadt Frankfurt am Main
60486 Frankfurt am Main

BOAR Reinhold Clemens

Vertreter der Arbeitsgruppe Sportstätten der Sportministerkonferenz der Länder
Ministerium des Innern und für Sport Abt. 5 Sport und Freizeit, Ref. 55
55116 Mainz



Wolfgang Engel

Reg.-Baudirektor
Regierungspräsident
50606 Köln

Dr. Reinhardt Hähndel

Landwirtschaft. Versuchsstation
Limburgerhof der BASF
67114 Limburgerhof

Dipl.-Ing. Stephan Heldmann

Garten- und Friedhofsamt Abteilung 67.4
60598 Frankfurt am Main

Dipl.-Ing. Hermann Kutter

Landschafts- und Sportplatzbau
87700 Memmingen

Dipl.-Ing. Udo Majuntke

Landschafts- und Sportplatzbau
94469 Deggendorf

Prof. Heiner Pätzold

Landschaftsarchitekt BDLA
49078 Osnabrück

Dipl.-Ing. Rainer Preissmann

Landschaftsarchitekt
BDLA/ESGA Deutsche Golf Consult
45136 Essen

Prof. Frieder Roskam

Generalsekretär IAKS
50858 Köln

Dr. Heinz Schulz

Universität Hohenheim - Institut für Pflanzenbau
und Grünland-340, Lehrstuhl für Grünlandlehre
70593 Stuttgart

Dipl.-Ing. Helmut Tietz

Bundesinstitut für Sportwissenschaft
50933 Köln

Dr. Wolfgang Zielonkowski

ehem. Direktor der Bayerischen Akademie
für Naturschutz und Landschaftspflege
93480 Hohenwarth

Helmut Zirkelbach

Vertreter der Arbeitsgemeinschaft
Deutscher Sportämter
60439 Frankfurt am Main

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

2.2 TEIL II: WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

2.2.1. Vorbemerkungen

Teil II der Grundsätze befasst sich mit dem Problem der wassersparenden Pflege von Rasenflächen. Die vorangestellten Thesen finden in den Abschnitten 2 bis 6 eine anwendungsbezogene Begründung und Erläuterung.

Über die Aspekte der Pflege hinaus ist der Nutzungsorganisation gebührende Aufmerksamkeit zu widmen: Art, Maß und Zeiträume der Inanspruchnahme von Rasensportflächen müssen die unterschiedliche Belastbarkeit in Abhängigkeit von Boden, Witterungsverlauf und Jahreszeit berücksichtigen.

2.2.1.1 Thesen

- Rasensportflächen bedürfen zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung ihrer Funktionsfähigkeit einer ausreichenden Wasserversorgung.
- Der Wasserbedarf, und damit der Beregnungsbedarf, hängen von Standort, Bodenaufbau und Rasentyp ab.
- Der Wasserverbrauch einer funktionsfähigen Rasennarbe beträgt in Trockenperioden des Sommers, bei Tagestemperaturen über 25°C, je nach Standort und Rasentyp, etwa 2 bis 5 l/m²/Tag. Er lässt sich verringern, wenn erst bei Welkebeginn beregnet wird.
- Wassersparende Rasenpflege beginnt beim Bau. Bodennahe Bauweisen haben einen geringeren Beregnungsbedarf als sand- und kiesreiche Schichtaufbauten. Die Wasserspeicherfähigkeit der Rasentragschicht lässt sich durch größere Anteile an Fein-/Mittelsand sowie vor allem an organischer Substanz im Rahmen der Normvorgaben nachhaltig erhöhen.

- Zur Entwicklung der Rasendecke sind innerhalb des jeweiligen Rasentyps geeignete Grasarten mit geringerem Wasserbedarf zu bevorzugen.
- Eine sachgerechte mechanische Narben- und Bodenpflege verbessert das Wasseraufnahmevermögen und die Wasserverwertung der Rasenfläche.
- Eine Düngung, die die Bestockung fördert, starke Wüchsigkeit aber vermeiden hilft, senkt den Wasserverbrauch. Eine Extensivierung des Rasenschnittes stärkt die Trockenheitsverträglichkeit.
- Art, Dimensionierung und Handhabung der Beregnung tragen erheblich zur Einsparung von Beregnungswasser bei. Restriktive Beregnung verbessert die Rasenqualität.
- Auf wasser- und nährstoffhaltenden Böden und entsprechenden bodennahen Aufbauten sind Rasennarben mit Dominanz an trockenheitsverträglichen Gräsern (z. B. *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*) imstande, längere Trockenperioden durch Einlegen einer Sommerruhe zu überdauern.
- Bei der Beschaffung von Beregnungswasser ist vor allem in Trockengebieten nach alternativen Möglichkeiten zu suchen.

2.2.1.2 Faktoren des Wasserhaushalts

Standort, Vegetation und Pflegezustand bestimmen den Wasserhaushalt einer Rasensportfläche und damit den Beregnungsbedarf.

Der Beregnungswasserbedarf entspricht der Wassermenge, die zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit des jeweiligen Rasentyps, z. B. Rasensportplatz, Golfgrün, Spielbahn, über die natürliche Wasserversorgung (Niederschlag, Grundwasser) hinaus erforderlich ist.

2.2.1.3 Standort

Die Grundlage des Wasserhaushalts bilden der Standort mit Klimagebiet und Landnutzung, der Boden mit Bodenprofil bzw. Bodenaufbau sowie das Relief, insbesondere mit Gefälle.

Klimagebiet

Das Klimagebiet wird aus vegetationstechnischer Sicht im Wesentlichen durch Niederschlagsmenge und Niederschlagsverteilung, Temperatur, Luftfeuchte und Windbewegung charakterisiert. Vegetationstechnisch günstigere Standorte finden sich in Küstennähe, in Mittelgebirgslagen und im Voralpenraum. Demgegenüber ist vor allem auf binnenländischen Trockenstandorten in der Regel eine geringe Niederschlagsmenge mit ungünstiger Niederschlagsverteilung, höheren Temperaturen, geringer Luftfeuchtigkeit und austrocknenden Winden verbunden. Sie stellen für intensive Rasentypen, selbst auf anstehenden, tiefgründigen Böden, ungünstige Standorte dar. Sie haben einen erheblichen Beregnungswasserbedarf, sofern nicht im Ausnahmefall ein relativieren der Grundwassereinfluss vorherrscht.

Niederschlagsreiche Standorte wirken sich günstig durch ihre Landnutzung aus, indem hohe Grünland- und ggf. Waldanteile die Luftfeuchtigkeit erhöhen, nächtliche Abkühlung bewirken und die Taubildung fördern. Der Gebietswasserhaushalt wird verbessert.

Boden und Bodenaufbau

Das Wasserspeicherpotenzial eines Bodens ergibt sich aus Bodenprofil und Bodenart. Tiefgründige, im Profilaufbau ungestörte Lehmböden haben beispielsweise ein hohes Wasserspeicherpotenzial, dagegen ist das Wasserspeichervermögen flachgründiger Böden, insbesondere humusarmer Sandböden, gering.

Bei konstruierten Böden hängt die Wasserspeicherfähigkeit des Systems entsprechend von der Bauweise, den Schichtdicken und der Zusammensetzung der

Schichten ab. Sie ist bei Dränschicht-Aufbauten vergleichsweise gering. Sie kann durch bodennahe Bauweisen mit feinteilreicherem Untergrund oder dünn-schichtigem Unterbau erheblich verbessert werden. Der Beregnungswasserbedarf reduziert sich um bis zu 50 %.

Von entscheidendem Einfluss auf den Wasserhaushalt eines konstruierten Bodenaufbaus ist ferner die Zusammensetzung der Rasentragschicht, vor allem hinsichtlich des Gehalts an organischer Substanz. Zusammen mit größeren Feinsandanteilen und Oberbodenverwendung in den zulässigen Grenzen können ausreichende Wasserdurchlässigkeit und gute Wasserspeicherfähigkeit vereint werden.

Relief

Für Golfplätze ist das Relief mit Neigungsrichtung und Neigungsgrad von Bedeutung für den realen Niederschlagsanfall, den Oberflächenabfluss sowie für die Verwertung von Wasser.

Der Oberflächenabfluss kann durch kurz gemähte Bestände, wie bei Spielbahnen, bereits bei geringem Gefälle sowie besonders bei infiltrationsschwachen Böden, erheblich erhöht, dagegen durch wiesenartige Bestandsstrukturen, z. B. Rauflächen, weitgehend verhindert werden. Eine sinnvolle Geländenutzung und Flächengestaltung hilft folglich den Wasserhaushalt einer Golfanlage zu verbessern.

Windoffene Lagen, wie Kuppen, führen zu einem größeren Wasserverbrauch. Mulden und Senken mindern ihn erheblich. Zusammen mit unterschiedlicher Einstrahlung oder Beschattung ergeben sich dadurch beispielsweise für einen Golfplatz oft große Abweichungen im Beregnungsbedarf einzelner Spielelemente.

Innerhalb eines Sportplatzes oder Golfplatzelements kann bei vorhandener Unebenheit oder überbetonter, abflussfördernder Modellierung der Beregnungsbedarf steigen.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

2.2.1.4 Vegetation

Die Vegetation beeinflusst den Wasserhaushalt durch Rasentyp und Pflanzenbestand.

Der Rasentyp stellt den dominierenden Faktor des Wasserverbrauchs dar. Von ihm hängen der Bodenaufbau, die Bodenverbesserung, der Pflanzenbestand sowie die Pflegeintensität, insbesondere Stickstoffdüngung und Schnitt, ab. So steigt der Wasserbedarf auf einem Golfplatz von den nicht beregneten Rasenflächen über die Spielbahnen und Abschläge zu den Grüns erheblich an, sodass letztere selbst in ausgesprochen niederschlagsreichen Gebieten von Zeit zu Zeit einer zusätzlichen Wasserversorgung bedürfen.

Innerhalb des Rasentyps wirkt sich der Pflanzenbestand unterschiedlich auf den Wasserhaushalt aus. Beispielsweise ist der Beregnungsbedarf bei *Festuca rubra*-Dominanz geringer als bei *Agrostis*-Dominanz, während ein hoher *Poa annua*-Anteil die Beregnungsabhängigkeit generell, d. h. bei allen entsprechenden Rasentypen, verstärkt.

2.2.1.5 Pflegezustand

Der Pflegezustand beeinflusst den Wasserhaushalt einer Rasensportfläche über die Wasserspeicherung des Bodens, die Wasserverwertung der Vegetationsdecke sowie gegebenenfalls über die Wasserbindung einer vorhandenen Rasenfilzschicht.

Eine hohe Wasserspeicherung setzt einen infiltrationsfähigen Boden ohne Verdichtungsschichten voraus. Die Wasserverwertung wird durch einen großen wurzelnutzbaren Bodenraum gefördert.

Eine erhebliche Reduzierung des Wasserverbrauchs lässt sich innerhalb aller Rasentypen durch Extensivierung erreichen, insbesondere hinsichtlich Stickstoffdüngung und -verteilung, Schnitt sowie restriktive Beregnung, d. h. Drosselung des Wasserangebots.

Verfilzte Rasennarben verursachen einen beträchtlichen Wasserverlust durch unproduktive Verdunstung, da sie schwammartig Wasser binden und es der Wasserspeicherung im Rasenboden entziehen. Die dadurch verlorengelassene Wassermenge entspricht etwa dem Volumen der Rasenfilzdicke.

2.2.2 Beregnungswasserbedarf

2.2.2.1 Abhängigkeit

Nach den vorstehend skizzierten Faktoren des Wasserhaushalts kann in Deutschland für Rasensportflächen zwischen

trockenen Lagen	mit unter 700 mm,
mittleren Lagen	mit 700 bis 900 mm,
niederschlagsreichen Lagen	mit über 900 mm,

Niederschlag pro Jahr im langjährigen Mittel unterschieden werden.

Entsprechend sinkt der Beregnungswasserbedarf, zumal eine ansteigende Niederschlagsmenge oft u. a. mit geringeren Temperaturen, höherer Luftfeuchtigkeit und größerer Taubildung in der Vegetationsperiode verbunden ist. Innerhalb des Niederschlagsgebiets wird der Beregnungsbedarf gegebenenfalls durch nutzbares Grundwasser, durch die Exposition sowie durch die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens bzw. Bodenaufbaus variiert.

Darüber hinaus zwingen sandreiche Böden bzw. Rasentragschichten aufgrund ihrer geringen Wasserbindungsintensität zu häufigerer Beregnung mit einem insgesamt größeren Wasserverbrauch. Die bessere „Dosierwirkung“ sorptionsreicherer Böden schränkt diesen ein.

Pflanzenbestand

Der Wasserbedarf der wichtigsten Rasengräser steigt etwa in folgender Reihenfolge an:

gering	<i>Festuca arundinacea</i>	- Rohrschwingel
	<i>Festuca ovina</i>	- Schafschwingel
	<i>Festuca rubra</i>	- Rotschwingel
	<i>Poa pratensis</i>	- Wiesenrispe
	<i>Lolium perenne</i>	- Deutsches Weidelgras
	<i>Agrostis stolonifera</i>	- Flechtstraußgras
	<i>Agrostis capillaris</i>	- Rotes Straußgras
	<i>Poa annua</i>	- Jährige Rispe
hoch	<i>Poa supina</i>	- Lägerrispe

Prinzipiell haben flachwurzelnde Gräser bzw. Rasennarben einen größeren Wasserbedarf, tiefere Bewurzelung verringert ihn. Allerdings gibt es bei einzelnen Gräsern auch physiologische Abweichungen innerhalb einer Art, z. B. bei *Festuca rubra*, wo sich die Unterart *Festuca rubra trichophylla* (mit kurzen Ausläufern) durch eine bessere Trockenheitsverträglichkeit gegenüber den anderen Unterarten auszeichnet.

Bei Neuansaat ist der Wasserbedarf anfangs generell höher.

Pflegestandard und Benutzung

Eine hohe Stickstoffverfügbarkeit, sei es infolge von Düngung u./o. Nachlieferung aus dem Boden, steigert den Wasserverbrauch über die Förderung von Wachstum und Bestockung erheblich. Deshalb sollten Wachstumsstöße vermieden bzw. der Hauptwachstumsphase des Frühjahrs (Mai/Juni) nicht durch Düngung verstärkt werden. Eine in dieser Hinsicht wassersparende Düngung sollte sich auf den Regenerationsbedarf des jeweiligen Rasentyps in Beziehung zu seiner Benutzung beschränken. Eine sehr dichte Narbe verbraucht mehr Wasser als ein eher schütterer Pflanzenbestand. Bei lückigen Rasenflächen steigt allerdings die unpro-

duktive Verdunstung nicht unwesentlich an, vor allem wenn Lücken und Fehlstellen aus starker Benutzung resultieren, wie im Mittelfeld von Sportplätzen. Starke Benutzung führt nicht nur zum Narbenverschleiß, sondern auch zu einer oberflächennahen Verdichtung des Rasenbodens und damit verbundener Verflachung des Wurzelsystems. Sowohl die Speicherkapazität des Bodens als auch die Nutzbarkeit des Bodenwassers werden eingeschränkt.

Bezüglich des Rasenschnittes verursacht Tiefschnitt einen deutlich größeren Wasserverbrauch als eine höhere Schnitthöhe. Folglich sollte innerhalb der jeweiligen Rasentypen eine größere Schnitthöhe angestrebt werden. Auf der Rasenfläche verbleibendes, gleichmäßig und fein verteiltes Mähgut übt einen wassersparenden „Mulcheffekt“ aus.

Hinsichtlich der Darbietung von Beregnungswasser werden Pflanzen durch Einstellung eines durchgängig-höheren, „überoptimalen“ Bodenwassergehalts an einen größeren Verbrauch gewöhnt (Luxuskonsum). Ein restriktives, gewissermaßen „dosiertes“ Wasserangebot schränkt ihn erheblich ein.

2.2.2.2 Sportplätze

Der durchschnittliche tägliche Wasserbedarf eines ausreichend versorgten Rasensportplatzes beträgt in der Vegetationsperiode von April bis September etwa 2,5 l/m². Unter Berücksichtigung der vor allem in Trockenlagen auftretenden ungleichmäßigen Niederschlagsverteilung ergibt sich damit im langjährigen Mittel ein jährlicher Wasserbedarf in der Vegetationsperiode von etwa 450 bis 500 l/m².

Bezieht man Bauweise und natürliche Niederschläge in diese Kalkulation ein, dann ist in Deutschland bei Rasensportplätzen mit einem Regelbedarf an Beregnungswasser von 0 bis 250 l/m² pro Jahr zu rechnen. Dieser Regelbedarf unterliegt einerseits jährlichen Schwankungen, er wird andererseits durch verschiedene Einflussfaktoren variiert.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Der Tabelle 34 sind Hinweise für den Beregnungswasserbedarf unterschiedlich hergestellter Sportplätze in verschiedenen Klimalagen zu entnehmen. Es werden sowohl normgerechte Bodenaufbauten herkömmlichen Oberbodenplätzen gegenübergestellt, als auch Differenzierungen nach der Bodenart des Baugrundes bei bodennahen Bauweisen bzw. des Oberbodens bei herkömmlich gebauten Plätzen vorgenommen. Im Prinzip stehen Extreme, wie Baugrund aus Sand/Kies bzw. Lehm/ Ton, einem Dränschicht-Aufbau, oder bei Oberbodenplätzen humusarme Sandböden den tiefgründigen Lehmböden gegenüber. Zwischen ihnen sowie zwischen den einzelnen Lagen ist zu unterscheiden.

Der jeweils zugeordnete Regelbedarf kann sich, von der Jahreswitterung abgesehen, verringern, wenn

- die Tragschichtdicke bei bodennahen Bauweisen weniger als 8 cm beträgt,
- sachgerechte Bodenpflege die Speicherung und Verwertung von Bodenwasser fördert,
- Stickstoffdüngung und Schnitt nicht intensiv erfolgen,
- die Benutzung eher gering ist,
- die Beregnung selbst restriktiv, ggf. im Wesentlichen auf die Hauptbelastungszonen beschränkt, durchgeführt wird,
- Nutzungspausen im Hochsommer sogar eine Minimalpflege, bis zur vorübergehenden Einstellung jeder Beregnung in Trockenperioden, zulassen.

Regelbedarf u. Einflussfaktor	Normgerechter Bodenaufbau		Oberbodenaufbau		
	Bodennahe Bauweise Hauptbodenart des Baugrundes		Dränschicht- Aufbau	Humusarme Sandböden	Tiefgründige Lehmböden
	Sand/Kies (Oberboden)	Lehm/Ton (Oberboden)			
Beregnungswasserbedarf (g/m²/Jahr)					
Trockene Lagen	200	150	150	250	150
Mittlere Lagen	100	75	150	150	75
Niederschlagsreiche Lagen	0	0	50	50	0
Baugrund aus Rohboden	+	+	X	0	0
Rasentragschicht ohne Oberboden	+	+	+	0	0
Tragschichtdicke unter 8 cm	-	-	X	0	0
Intensive Narbenpflege und Benutzung	+	+	+	+	+
Intensive Narbenpflege ¹⁾	-	-	-	-	-
Extensive Narbenpflege und Benutzung ²⁾	-	-	-	-	-

¹⁾ Z. B. Lockern, Besanden

X = Regelbedarf

+ = Erhöhung des Regelbedarfs

²⁾ Insbesondere geringe Stickstoffmenge und niedrige Schnittfrequenz

0 = nicht zutreffend

- = Reduzierung des Regelbedarfs

Tabelle 34: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Sportplätzen

Demgegenüber ist mit einem höheren Regelbedarf an Beregnungswasser zu rechnen, wenn

- z. B. der Baugrundboden und/oder die Rasentragschicht innerhalb der Bauweise nur über eine geringe Wasserspeicherfähigkeit verfügen,
- intensive Benutzung, vor allem im Herbst und ausgangs Winter, einen hohen Regenerationsbedarf der Rasennarbe erfordert,
- die Narbenpflege auf einem begründet hohen Standard erfolgen muss.

Standort	Grüns und Vorgrüns	Abschläge	Spielbahnen
Trockene Lagen	300 - 400	200 - 250	150 - 200
Mittlere Lagen	200 - 300	100 - 200	100 - 150
Niederschlagsreiche Lagen	100 - 200	50 - 100	0 - 100

Tabelle 35: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Sportplätzen

2.2.2.3 Golfplätze

Nach der FLL Richtlinie „Bau von Golfplätzen“ ist zur ausreichenden Wasserversorgung in Abhängigkeit von Standortverhältnissen, Niederschlagsverteilung, Bauweise und Pflegezustand im langjährigen Mittel etwa mit dem in Tabelle 36 angegebenen Beregnungsbedarf zu rechnen: Üblich und aus Gründen der Wassereinsparung sinnvoll ist eine Beschränkung der Beregnung auf Grüns mit Vorgrüns, Abschläge sowie ggf. auf solche Bereiche der Spielbahnen, die einer stärkeren Benutzung unterliegen (Lande- und Annäherungsbereich). Insbesondere in niederschlagsreichen Lagen mit über 900 mm Jahresniederschlag kann die Beregnung in der Regel auf die Grüns reduziert werden.

Der Berechnung des Beregnungswasserbedarfs von Golfplätzen werden folgende Hilfsgrößen für einen durchschnittlichen Golfplatz mit Platzstandard 72 zugrunde gelegt:

Golfplatz

18 Grüns und Vorgrüns	je 800 m ² = 14.400 m ²
54 Abschläge	je 120 m ² = 6.480 m ²
18 Spielbahnen	insgesamt = 158.600 m ²
davon Landebereiche	je 2.400 m ² = 43.200 m ²
davon Annäherungsbereiche	je 1.200 m ² = 21.600 m ²

Berechnungsgrundlage Spielbahn:

Beginn der Spielbahn	= 100 m nach Messpunkt Herrenabschlag
Ende der Spielbahn	= 20 m vor Mittelpunkt Grün
Mittlere Spielbahnbreite	= 40 m

Übungsbereich

Putting – sowie ein Annäherungsgrün mit Vorgrün	= 1.600 m ²
Übungsabschlag	= 1.520 m ²
Übungswiese (220 x 70 m)	= 15.400 m ²

Die Tabellen 37 und 38 zur Ermittlung des durchschnittlichen Beregnungswasserbedarfs bei bedarfsgerechter sowie bei reduzierter Beregnung für Grüns mit Vorgrün, Abschläge und Spielbahnen geben den Regelbedarf für trockene, mittlere und niederschlagsreiche Lagen an. Sie beziehen auch hier bestimmte Einflussfaktoren wie Gräserdominanz, Bauweise, Neigungsrichtung (Exposition), Benutzung und Pflegeintensität ein, die den Regelbedarf mindern oder erhöhen können.

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Rasentyp Flächenansatz Regelbedarf u. Einflussfaktor	Grüns u. Vorgrüns 16.000 m ²	Abschläge 8.000 m ²	Spielbahnen 174.000 m ²	Beregnungsbedarf
Trockene Lagen	400 l/m ² /Jahr 6.400 m ³	250 l/m ² /Jahr 4.000 m ³	200 l/m ² /Jahr 34.800 m ³	43.200 m ³ /Jahr
Mittlere Lagen	250 l/m ² /Jahr 4.000 m ³	150 l/m ² /Jahr 2.400 m ³	100 l/m ² /Jahr 14.400 m ³	22.600 m ³ /Jahr
Niederschlagsreiche Lagen	150 l/m ² /Jahr 2.400 m ³	100 l/m ² /Jahr 800 m ³	50 l/m ² /Jahr 8.700 m ³	11.900 m ³ /Jahr
Grasartendominanz				
Festuca rubra	-	-	-	
Agrostis, Poa annua	+	+	+	
Lolium perenne, Poa pratensis	0	X	+	
Hauptflächenneigung Süd	+	+	+	
Hauptflächenneigung Nord	-	-	-	
Dränschicht-Bauweise	X	X	0	
Bodennahe Bauweise oder Oberbodenaufbau	-	-	X	
Benutzungs- u. Pflegeintensivität				
hoch	+	+	+	
gering	-	-	-	

X = Regelbedarf

+ = Erhöhung des Regelbedarfs

0 = nicht zutreffend

- = Reduzierung des Regelbedarfs

Tabelle 36: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Golfplätzen bei bedarfsgerechter Wasserversorgung

2.2.3 Wasserbeschaffung und Wasserqualität

2.2.3.1 Wasserbeschaffung

2.2.3.2 Allgemeines

Für die Beregnung von Rasensport- und Golfplätzen kommen je nach örtlicher Situation verschiedene Versorgungsmöglichkeiten - ggf. auch in Kombination - in Betracht:

- Oberflächengewässer - Grundwasser
- Öffentliches Versorgungsnetz
- Abwasser/Wasserrückführung.

Grundsätzlich ist bei jeder Art der Wassernutzung aus ökologischen und rechtlichen Gründen (§ 1a WHG) eine sparsame Verwendung des Wassers geboten. Durch eine restriktive Beregnung wird darüber hinaus der Stoffaustrag in das Grundwasser vermindert.

Bei der Eigengewinnung von Wasser – sei es aus einem Oberflächengewässer oder dem Grundwasser – dürfen weder der Naturhaushalt, z. B. durch Grundwasserabsenkung in einem Feuchtgebiet, noch die Rechte eines Dritten, z. B. durch Wasserentzug bei einer benachbarten Wassergewinnung, beeinträchtigt werden. Problematisch ist, dass in Regionen mit generell erhöhtem Beregnungsbedarf, z. B. wegen geringer Jahresnieder-

Rasentyp Flächenansatz Regelbedarf u. Einflussfaktor	Grüns u. Vorgrüns 16.000 m ²	Abschläge 8.000 m ²	Spielbahnen 174.000 m ²	Beregnungsbedarf
Trockene Lagen	350 l/m ² /Jahr 5.600 m ³	225 l/m ² /Jahr 1.800 m ³	150 l/m ² /Jahr 9.720 m ³	17.120 m ³ /Jahr
Mittlere Lagen	225 l/m ² /Jahr 3.600 m ³	125 l/m ² /Jahr 1.800 m ³	100 l/m ² /Jahr 2.160 m ³	6.760 m ³ /Jahr
Niederschlagsreiche Lagen	125 l/m ² /Jahr 2.400 m ³	75 l/m ² /Jahr 600 m ³	50 l/m ² /Jahr 3.680 m ³	3.680 m ³ /Jahr
Grasartendominanz				
Festuca rubra	X	X	-	
Agrostis, Poa annua	+	+	+	
Lolium perenne, Poa pratensis	0	+	+	
Hauptflächenneigung Süd	+	+	+	
Hauptflächenneigung Nord	-	-	-	
Dränschicht-Bauweise	X	+	0	
Bodennahe Bauweise oder Oberbodenaufbau	-	-	X	
Benutzungs- u. Pflegeintensivität				
hoch	+	+	+	
gering	-	-	-	

X = Regelbedarf

+ = Erhöhung des Regelbedarfs

0 = nicht zutreffend

- = Reduzierung des Regelbedarfs

Tabelle 37: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Golfplätzen bei reduzierter Wasserversorgung

schläge, auch das Wasserdargebot eher gering ist, aber gleichzeitig erhöhte Ansprüche für Dritte, z. B. zugelassene Entnahmen für die Wasserversorgung oder für den Naturhaushalt, bestehen.

2.2.3.3 Oberflächengewässer

Unter bestimmten Bedingungen bieten sich Oberflächengewässer (Fließgewässer/Stillgewässer) für die Entnahme von Beregnungswasser an.

Bei Fließgewässern kann sich eine Entnahme von Wasser deutlich auf die Wasserführung und damit auch auf die Wasserqualität, aber auch auf den Wasserstand, auswirken. Problematisch ist dabei insbesondere, dass

der größte Wasserbedarf in anhaltenden Trockenzeiten entsteht, also zu Zeiten, in denen die natürliche Wasserführung ohnehin stark reduziert ist. Eine Entnahme kann nur zugelassen werden, wenn eine vom jeweiligen Gewässer abhängige Mindestwasserführung und/oder ein Mindestwasserstand gesichert ist. Der Gewässerzustand und bestehende Wasserrechte (z. B. Entnahme oder Stau) dürfen nicht beeinträchtigt werden.

Ein gewisser Ausgleich kann eventuell durch die Anlage eines Speicherbeckens erreicht werden, das bei ausreichender Wasserführung des Fließgewässers, insbesondere auch bei Hochwasser, gefüllt und

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

aus dem bei Trockenzeiten entnommen wird. Bei der Anlage von Speicherbecken sind bei der Planung die Wasserstandsschwankungen, z. B. durch Ausbildung einer wechselfeuchten Zone, zu berücksichtigen.

Bei Stillgewässern ohne natürlichen Zulauf (Teiche, Seen) wirken sich Entnahmen durch Wasserstandsschwankungen stärker aus als bei Fließgewässern. Besonders betroffen sind dabei kleinflächige Gewässer.

2.2.3.4 Grundwasser

Eine weitere Möglichkeit zur Deckung des Bedarfs an Beregnungswasser besteht in der Gewinnung von Grundwasser mittels Brunnen. Das für die Entnahme verfügbare Dargebot ist abhängig von der Grundwasserneubildung, dem Grundwasserstand, anderen naturhaushaltlichen Gegebenheiten und den bereits zugelassenen Entnahmen Dritter.

In der Regel sind wegen der ausgleichenden Speichereigenschaften eines Grundwasserleiters die aktuellen Niederschlagsverhältnisse und die damit verbundene Grundwasserneubildung nicht von Bedeutung, sondern die jeweiligen langfristigen Verhältnisse. Das heißt, auch bei länger anhaltenden Trockenzeiten bestehen im Regelfall gute Entnahmemöglichkeiten. Problematisch kann eine Entnahme allerdings sein bei hoch anstehendem Grundwasser und/oder geringmächtigem Grundwasserleiter. Bei hoch anstehendem Grundwasser kann durch die mit einer Entnahme verbundene Grundwasserabsenkung bzw. durch den Wasserentzug unter Umständen die wasserabhängige Vegetation geschädigt werden. Gerade in Zeiten erhöhten Beregnungsbedarfs leiden derartige Bereiche ohnehin schon unter dem mangelnden Niederschlag. Bei geringmächtigen Grundwasserleitern fehlt ein größeres Speichervermögen, sodass hier nicht die langfristigen Niederschlags- und Grundwasserneubildungsverhältnisse in die Betrachtung eingehen können, sondern die ungünstigeren Verhältnisse infolge Trockenzeiten bei der Ermittlung des verfügbaren Dargebots berücksichtigt werden müssen.

Auch bei einer Grundwasserentnahme ist zu erwägen, ob das Wasser in einem dafür angelegten Teich zwischengespeichert werden kann. So wäre ein gleichmäßiger, von der aktuellen Beregnung unabhängiger Betrieb des Entnahmebrunnens möglich.

Die Entnahme von Wasser aus einer durch Nassabgrabung entstandenen Kiesgrube ist in den meisten Fällen sachlich ähnlich zu sehen wie eine Entnahme aus dem Grundwasser, da das Grundwasser direkt der Kiesgrube zuströmt bzw. sich Entnahmen aus einer Kiesgrube unmittelbar auf das umgebende Grundwasser auswirken. Rechtlich handelt es sich in einem solchen Fall um eine Entnahme aus einem Oberflächengewässer.

2.2.3.5 Öffentliches Versorgungsnetz

Die Trinkwassergewinnung unterliegt in der Regel dem besonderen Schutz durch Wasserschutzgebietsverordnungen. Das geförderte Wasser wird häufig mit erheblichem Aufwand aufbereitet, bevor es über das Versorgungsnetz an den Verbraucher abgegeben wird. Aus Qualitätsgesichtspunkten ist eine Beregnung von Rasensportanlagen mit Trinkwasser nicht erforderlich. Trinkwasser ist in vielen Bereichen knapp und teuer und sollte daher schon aus wirtschaftlichen Gründen dort für eine Beregnung von Rasensportanlagen ausscheiden. Allenfalls bei Sportplätzen sowie Golfplätzen mit geringem Wasserbedarf kann eine Verwendung von Trinkwasser zur Beregnung vertretbar sein. Jedoch steht in Trockengebieten und in anhaltenden Trockenzeiten eine Beregnung aus dem Trinkwassernetz hinter der allgemeinen Versorgung zurück.

In einigen Gebieten betreiben Versorgungsunternehmen ein gesondertes Brauchwasserversorgungsnetz. Hierüber wird Wasser verteilt, das in Wassergewinnungsanlagen gefördert wird, die nicht durch die besonderen Restriktionen eines Wasserschutzgebietes geschützt sind, und das in aller Regel nicht aufbereitet ist. Entsprechend sind auch die Wasserkosten niedriger. Eine Versorgung von Beregnungsanlagen aus einem solchen System ist begrüßenswert, wenn der Anschluss wirtschaftlich ist.

2.2.3.6 Abwasser/Wasserrückführung

Abwasser ist nach Gesetzesdefinition das durch menschlichen und sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte und das aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser. Zum Abwasser sind u. a. zu zählen.

- kommunales und gewerblich-industrielles Schmutzwasser,
- Kühlwasser,
- gesammeltes Niederschlagswasser, z. B. von Dächern und befestigten Flächen.

Für eine Beregnung von Sportanlagen kann nur die Verwendung von gereinigtem oder gering belastetem Abwasser in Betracht kommen. Aus hygienischen Gründen kommt eine Beregnung von bespielten Flächen mit gereinigtem kommunalen Abwasser nur nach zusätzlicher Behandlung in Frage. Auch gereinigtes gewerblich-industrielles Abwasser dürfte in vielen Fällen ohne zusätzliche Behandlung ungeeignet sein. Geeignet sind Kühlwässer ohne Korrosionsschutzmittel oder solche, bei denen keine zu starke Anreicherung der Wasserinhaltsstoffe durch die Kreislaufführung erfolgte.

Die Verwendung von Ablaufwasser von befestigten Flächen und Dächern bietet sich für die Beregnung an, soweit es gespeichert werden kann. Die anfallenden Wassermengen dürften allerdings häufig sehr gering sein.

Das von Abschlügen und Grüns abzuführende Sickerwasser sollte großflächig verrieselt oder in abflusslosen Mulden verdunstet werden.

2.2.3.7 Wasserrechtliche Gesichtspunkte

Die Grundsätze für die Erteilung von Wasserrechten zur Entnahme von Wasser aus Gewässern (Grundwasser oder Oberflächengewässer) sind im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes und in den jeweiligen Landeswassergesetzen festgelegt. Beide Gesetze stehen unter der Maxime, dass „die Gewässer als Bestandteil

des Naturhaushaltes so zu bewirtschaften sind, dass sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm dem Nutzen einzelner dienen und dass jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt“ (§ 1a WHG).

Diesem Grundsatz ordnen sich alle anderen Regelungen der Wassergesetze und auch die nach Wasserrecht zu treffenden Entscheidungen unter.

Die Gestaltung zur eigenen Wassergewinnung kann auf Antrag in Form einer Erlaubnis oder in Form einer Bewilligung erteilt werden. Durch Auflagen und Bedingungen können Maßnahmen vorgeschrieben werden, um

- den Zustand des Gewässers, aus dem entnommen wird, vor der Entnahme zu erfassen,
- die Wirkung der Entnahme zu beobachten,
- nachteilige Auswirkungen auf andere zu verhindern oder wenigstens auszugleichen.

Zur Kontrolle einer sparsamen Wasserverwendung wird in der Regel die Wassermessung und die Buchführung über die Beregnung gefordert.

In Wasserschutzgebieten bestehen besondere Restriktionen zum Schutz des für die Trinkwasserversorgung gewonnenen Wassers, z. B. Beschränkungen bei der Düngung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln oder bei baulichen Maßnahmen. Im Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen können ähnliche Restriktionen in der wasserrechtlichen Erlaubnis oder der Baugenehmigung festgesetzt werden, auch wenn noch kein förmlich festgesetztes Wasserschutzgebiet besteht.

Dem Antrag auf Entnahme von Wasser ist ein Bedarfsnachweis beizufügen, in dem die für das Vorhaben benötigten Wassermengen nachgewiesen werden. Dieser ist z. B. anhand eines Beregnungsplanes darzulegen. Außerdem sind die vorgesehenen Maßnahmen zur Einsparung von Wasser (z. B. Teilflächenberegnung und Bauweise der Sportanlage) und gegebenenfalls Alternativen für die Wasserbeschaffung mitzuteilen.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

In dem ebenfalls erforderlichen Dargebotsnachweis ist zu belegen, dass die beantragte Wassermenge auf Dauer und ohne Beeinträchtigung des Naturhaushaltes oder der Rechte Dritter gewonnen werden kann. Dieser Nachweis erfolgt für Entnahmen aus dem Grundwasser in einem hydrogeologischen und für Entnahmen aus Oberflächengewässern in einem hydrologischen Gutachten. Schließlich ist der Antrag durch Planunterlagen (Lagepläne, Zeichnungen des Entnahmebauwerkes, Schnitte, Verteilungsanlagen etc.) zu ergänzen. Über einen Erlaubnisantrag wird in einem Behördenverfahren entschieden.

Zuständig sind entsprechend den landesrechtlichen Regelungen meist die Unteren Wasserbehörden. Neben dem jeweiligen Wasserwirtschaftsamt/Staatlichen Umweltamt werden dabei je nach Auswirkung der Wasserentnahme z. B. die Landwirtschaftskammer, das Geologische Landesamt oder die Naturschutzbehörde um Antragsprüfung bzw. um Stellungnahme gebeten.

Im Erlaubnisbescheid werden Bedingungen und Auflagen festgesetzt.

Für die Durchführung des Bewilligungsverfahrens sind konkrete Verfahrensvorschriften schon im Wasserhaushaltsgesetz festgelegt. Auch in diesen Bescheid werden Bedingungen und Auflagen aufgenommen.

2.2.4 Wasserqualität

Um Beeinträchtigungen der Rasennarbe zu vermeiden, muss das Bewässerungswasser bestimmten Anforderungen hinsichtlich der gelösten organischen und anorganischen Inhaltsstoffe genügen. Schweb- und Feststoffe, die das Beregnungssystem verstopfen können, sind durch ein Filtersystem zu eliminieren.

Besonders der Gehalt an anorganischen Stoffen, d. h. an gelösten Salzen, kann in Abhängigkeit von der Herkunft des Wassers sehr unterschiedlich sein. Regenwasser enthält im Allgemeinen wenige Salze.

Bei Grund- und Oberflächenwasser und besonders bei aufbereitetem Trinkwasser sind die Salzgehalte in der Regel höher, in Abhängigkeit von Untergrund und Einleitern jedoch auch sehr unterschiedlich.

Zur Charakterisierung der Wasserqualität wird ferner der Begriff der Wasserhärte (°dH) verwendet.

Man unterscheidet dabei in Gesamt- und Karbonathärte. Letztere umfasst Mg- und Ca-Carbonate, während die Gesamthärte außerdem die Mg-, Ca-Sulfate und -Chloride sowie Nitrate berücksichtigt. Gegenüber dem Gesamtsalzgehalt lässt der Härtegrad die Menge an „nicht härtebildenden“ Salzen, wie z. B. Natrium- und Kaliumchlorid, jedoch außer Betracht. Gerade die Menge an diesen Salzen kann für die Pflanze sehr bedeutsam sein, sodass der Salzgehalt häufig das brauchbarere Kriterium für die Beregnungswasserqualität ist. Der Gesamtsalzgehalt (mg/l) kann überschlägig durch die Leitfähigkeit mS/cm festgestellt und umgerechnet werden:

$$1 \text{ mS/cm} = 0,63 \text{ mg Salz/l bzw.}$$

$$1 \text{ mg Salz/l} = 1,6 \text{ mS/cm.}$$

Allerdings erhält man so keine Übersicht über die Konzentrationen der Einzelstoffe, die besonders schädlich sein können.

2.2.4.1 Auswirkungen gelöster anorganischer Stoffe

2.2.4.1.1 Allgemeine Wirkungen

Die Gesamtheit der in Wasser gelösten Salze kann sich auf den Wasserhaushalt der Pflanzen auswirken.

Wenn die Salzkonzentration in der Bodenlösung gleich oder höher ist als in der Wurzel, dann kann die Pflanze kein Wasser mehr aufnehmen. Trockenschäden sind die Folge. Allerdings unterscheiden sich die Grasarten in ihrer Salzverträglichkeit. Man kann wie folgt klassifizieren:

Gute Salzverträglichkeit:

- Festuca rubra trichophylla
- Festuca arundinacea
- Agrostis stolonifera

Mittlere Salzverträglichkeit:

- Lolium perenne
- Poa pratensis

Geringe Salzverträglichkeit:

- Festuca rubra rubra
- Festuca rubra commutata
- Agrostis capillaris

In unserem humiden Klima werden über Winter überschüssige Salze aus der durchwurzelten Bodenzone nur bedingt in tiefere Bodenschichten verlagert. Infolge der vergleichsweise hohen Wassermengen für die Beregnung von Rasenflächen kann es deshalb rasch zur Salzakкумуляtion kommen. Bei einem Salzgehalt von z. B. 1.000 mg/l und bei einer jährlichen Wassermenge von 300 mm führt man dem Boden bereits 300 g Salz/m² zu. Somit können sich in leichten, durchlässigen Böden in niederschlagsreichen Gebieten wenige Salze anreichern, in wenig durchlässigen Böden in Trockengebieten mit höherem Bewässerungsbedarf hingegen viel.

Besondere Probleme bringen hohe Salzgehalte bei einer Nachsaat mit sich, da Keim- und Jungpflanzen sehr empfindlich reagieren.

2.2.4.2 Stoffspezifische Wirkungen Natrium und Chloride

Die Salzwirkung der verschiedenen in Wasser gelösten Stoffe ist nicht gleich. Besonders salzaktiv verhalten sich Natrium und Chlorid. In Meeresnähe, in Gebieten des Salzbergbaus und in den Uferbereichen von Rhein und Weser können höhere Gehalte in Grund- und Oberflächenwasser vorhanden sein.

Carbonate

Carbonate können den pH-Wert des Bodens erhöhen. Hierdurch kann sich die Verfügbarkeit von Spurenelementen, z. B. Eisen, für die Pflanzen verringern.

Bor

Gräser haben nur einen geringen Bor-Bedarf und werden bei zu hoher Bor-Versorgung geschädigt. Wegen der Verwendung von Boraten in Waschmitteln können Oberflächengewässer höhere Mengen an Bor aufweisen.

Eisen

Es gibt Standorte, wo im Grundwasserleiter größere Mengen an zweiwertigem Eisen in Wasser gelöst sind. Dieses Eisen wird beim Verregnen von Luftsauerstoff zu dreiwertigem Eisen oxidiert und verfärbt die benetzten Teile rostbraun.

Sulfat

Zu hohe Sulfatgehalte können in den Bewässerungsrohren zusammen mit Eisen zur Verockerung führen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass bei hohen Sulfatgehalten der Schwefel-Eintrag in den Boden den Schwefelbedarf der Gräser übersteigt.

Nitrat

Beregnungswasser kann erhöhte Nitratmengen aufweisen. Damit sind keine vegetations- oder beregnungstechnischen Probleme verbunden. Bei höheren Nitrat-Konzentrationen im Beregnungswasser sollte die verabreichte Menge an Stickstoff bei der Düngung jedoch berücksichtigt werden (siehe Tabelle 38).

Beregnungsmenge (mm)	mg NO ₃ /l Wasser	
	25	50
100	< 1 N in g/m ²	1 g N in g/m ²
200	1 g N in g/m ²	2 g N in g/m ²
300	2 g N in g/m ²	3 g N in g/m ²

Tabelle 38: Stickstoff-Ausbringung (N in g/m²) bei unterschiedlichen Nitrat-Konzentrationen und Beregnungswassermengen (Angaben gerundet)

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Stoff	maximal
Gesamtsalz (mg/l)	1.500
Gesamthärte (°dH)	30
Karbonathärte (° kH)	25
Natrium (Na) (mg/l)	150
Chlorid (Cl) (mg/l)	300
Bor (B) (mg/l)	0,5
Eisen (Fe) (mg/l)	1
Sulfat (SO_4^{2-}) (mg/l)	300

Tabelle 39: Tolerierbare Höchstgehalte anorganischer Inhaltsstoffe

Zur Entscheidungshilfe für die Bewertung von Beregnungswässern für Rasenflächen sind in Tabelle 39 tolerierbare Höchstgehalte von einigen Stoffen zusammengestellt.

Bei höherem Gesamtsalzgehalt, besonders bei höheren Natrium- und Chloridgehalten, und bei wenig salzverträglichen Gräsern empfehlen sich eine detaillierte Analyse und eine Bewertung der einzelnen Stoffe, um über eine Verwendung zu entscheiden.

2.2.4.3 Weitere Schadwirkungen

Im Sinne des Bodenschutzes ist jeglicher Eintrag an Schadstoffen zu begrenzen. Hierzu zählen u. a. Schwermetalle, Arsen und auch die verschiedensten organischen Schadstoffe. Selbst wenn durch diese Stoffe keine Pflanzenschädigungen oder Auswaschung ins Grundwasser direkt zu erwarten sind, ist eine Akkumulation im Boden nur im geringen Umfang erlaubt.

In einigen Oberflächenwässern sind natürliche Huminstoffe als organische Verbindungen vorhanden. Organische Verbindungen sind wie die Schwermetalle in Brauch- und Oberflächenwässern auch infolge Abwasserreinigung zu finden. Unter Umständen ist bei Verwendung solcher Wässer eine Untersuchung auf die organischen Bestandteile durchzuführen.

2.2.5 Beregnungssysteme

Bei den gegenwärtig angebotenen Beregnungsanlagen unterscheidet man

- mobile Systeme,
- stationäre Systeme.

Mobile Systeme erfordern geringere Investitionskosten als stationäre Systeme, da letztere in der Regel als erdverlegte Anlagen hergestellt werden. Mobile Systeme weisen jedoch Nachteile hinsichtlich der Wasserverteilung sowie der Personalkosten auf; sie können daher allenfalls als Behelf in Gebieten oder bei Bauweisen mit geringem Beregnungswasserbedarf dienen.

2.2.5.1 Mobile Systeme

2.2.5.1.1 Stativregner mit Schlauchzuleitung

Die Wasserverteilung erfolgt durch Regner, die auf Metallstative aufmontiert und durch Schlauchzuleitungen mit Wasser versorgt werden. Die Wurfweite ist abhängig von der Düsenöffnung und von den Druckverhältnissen. Da bei Schlauchleitungen keine hohen Druckverhältnisse möglich sind, liegen die Wurfweiten der Regner bei maximal 19 m. Daher sind stets mehrere Regner auf Stativen gleichzeitig einzusetzen, die nach erfolgter Wasserverteilung versetzt werden müssen. Eine Segmenteinteilung ist möglich. Die randscharfe Beregnung ist von der Geschicklichkeit des Personals abhängig.

Da das Versetzen über die durchfeuchtete Rasenfläche erfolgen muss, ist dieses Beregnungssystem wegen der damit verbundenen Beeinträchtigung (neben den erhöhten Personalkosten sowie dem erforderlichen Zeitaufwand für die Wasserverteilung) nur eingeschränkt zu empfehlen.

2.2.5.1.2 Regner auf Schnelkkupplungsleitungen

Bei diesem System werden Stahlrohrleitungen auf Stützfüßen mit einem Rohrdurchmesser zwischen 50 mm und 90 mm und Rohrlängen zwischen 3 m und 6 m verlegt. Die Regner sind mit Aufklemmschellen

an die Rohre angeschlossen. Über Regnerzahl bzw. -abstand auf den Rohren entscheidet der vorhandene Fließdruck.

Obwohl durch die Verwendung von Stahlrohren höhere Druckverhältnisse ausgenutzt werden können, ist auch dieses System für die Sportplatzberegnung wegen der Personalkosten und der großen Zeitspanne zur Durchführung einer ausreichenden Wasserausbringung in der Regel nur eingeschränkt zu empfehlen.

2.2.5.1.3 Regnerwagen

Ein Mobilregner (Regnerwagen) besteht aus einem fahrbaren Untergestell, das mit aufmontiertem Regner an einem Drahtseil über die Rasenfläche gezogen wird, wobei die Seiltrommel durch die Drehung des Regners in Bewegung gesetzt wird und das Zugseil aufhaspelt.

Die erforderliche Beregnungswassermenge kann nicht in einem Übergang ausgebracht werden, sodass mehrere Fahrten erforderlich sind. Da nicht nur eine große Zeitspanne für die Beregnung nötig ist und die Personalkosten hoch sind, sondern auch die Gleichmäßigkeit zu wünschen übrig lässt, kann dieses System nur als Behelfsberegnung bei weniger beregnungsbedürftigen Verhältnissen empfohlen werden.

Nachtberegnung erfordert zusätzlichen Personalaufwand. Eine randscharfe Beregnung ist nicht durchführbar, jedoch kann eine Segmenteinteilung eingeschaltet werden.

2.2.5.2 Stationäre Systeme

Stationäre Systeme werden bei Rasensportflächen in der Regel als Anlagen mit über der Spielfeldfläche bzw. an den Spielfeldrändern verteilten Versenkgregnern installiert.

Die Regner befinden sich innerhalb des Rasenbodens und den darunterliegenden Bodenschichten in einem Gehäuse. Die Gehäuseabdeckung ist im Ruhezustand bündig mit der Rasensportfläche. Bei Druckfreigabe hebt sich die Abdeckung mit dem Regnerkopf und es

erfolgt die Wasserausbringung. In Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Fließdruck und der Regnerart wird je nach Größe der Beregnungsfläche oder Art der Golfplatzelemente eine ausreichende Anzahl von Regnern angeordnet. Das Wasser wird durch Schwinghebel oder Getrieberegner verteilt, die als Vollkreis- und Teilkreisregner angeboten werden. Die für Sportflächen notwendige Gleichmäßigkeit der Wasserverteilung wird durch Winddrift sowie durch Druckunterschiede oft erheblich gestört. Flächen mit Über- oder Unterversorgung, die sich auf die Rasenentwicklung auswirkt, liegen dadurch oft in kurzen Abständen nebeneinander. Dies kann zu unterschiedlichen Spielverhältnissen führen. Kürzere Regnerwurfweiten haben geringere Wasserverluste durch Winddrift zur Folge, erfordern jedoch eine höhere Regneranzahl bei größeren Leitungslängen für Druck- und Steuerleitungen.

Da die zur Verfügung stehenden Druckverhältnisse und Wasserliefermengen nicht zur gleichzeitigen Beregnung der gesamten Spielfläche ausreichen, werden Versenkgregneranlagen üblicherweise in Sektoren (Beregnungsabschnitte) unterteilt. Die Druckfreigabe für den Betrieb der jeweiligen Regner wird durch Handschaltung oder durch hydraulische bzw. elektrische Steueranlagen ausgelöst.

Die Steuerungseinrichtungen werden über Zeituhren oder Computersteuersysteme betrieben. Im Falle ausreichender Niederschläge, zu hohen Windgeschwindigkeiten oder zu hoher Bodenfeuchte soll sich die Beregnung selbsttätig abschalten. Für größere Beregnungsanlagen kann zur Errechnung der Beregnungsmenge der Einsatz einer lokalen Wetterstation wirtschaftlich sein.

Versenkgregneranlagen erfordern zwar deutlich höhere Herstellungskosten als mobile Systeme, ermöglichen jedoch eine schnellere Wasserverteilung bei höherer Gleichmäßigkeit. Sie erfordern erheblich geringere Personalkosten und sind wenig störanfällig. Alle Versenkgregneranlagen lassen eine Segmenteinteilung

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

sowie eine randscharfe Beregnung, unter Beachtung der Winddrift, zu.

2.2.5.3 Druck und Wassermengen

Kann der erforderliche Fließdruck am Regner nicht geboten werden, ist eine Druckerhöhungsanlage erforderlich. Steht die erforderliche Wassermenge nicht zur Verfügung, sind Bevorratungsmöglichkeiten (Behälter oder offene Wasserreservoirs) einzubauen.

2.2.5.4 Anstaubewässerung

Bei Anstaubewässerung wird die erforderliche Wassergabe nicht durch Druck, sondern auf kapillarem Weg eingebracht. Dafür ist eine Versiegelung durch Dichtungsbahnen unter dem Sportbodenaufbau erforderlich, sodass es sich bei dieser Bewässerungsart um eine sehr kostenaufwändige Konstruktion handelt. Die Personalkosten sind gering. Die ersten Rasensportplätze mit Anstaubewässerung sind in Deutschland 1975 hergestellt worden und danach nur noch vereinzelt entstanden. Nachdem sich demgegenüber die wasser- und düngersparenden, bodennahen Bauweisen durchgesetzt haben, die sich den jeweiligen Standortverhältnissen gut anpassen lassen, sind Anstaubewässerungssysteme, auch aus ökologischen Gründen (großer Kunststoffaufwand, überproportionaler Anteil an Schüttbaustoffen, höherer Stickstoff- und Kalidüngebedarf) in der Regel nicht zu vertreten.

2.2.6 Grundregeln zur wassersparenden Beregnung

2.2.6.1 Allgemeingültige Grundsätze

Zur funktionsgerechten und wassersparenden Beregnung von Rasensportflächen gelten folgende übergeordnete Grundsätze:

- Verabreichung höherer Wassermengen in längeren Zeitabständen unter Berücksichtigung der Speicherfähigkeit von Boden bzw. Bodenaufbau, Pflanzenbestand sowie Durchwurzelungstiefe, um einer Wurzelverflachung und ungünstigen Bestandsveränderungen entgegenzuwirken,

- Vermeidung einer voll sättigenden Beregnung, damit ein gewisses Aufnahmereservoir (3 bis 5 l/m²) für unerwartet eintretende Niederschläge erhalten bleibt,
- Durchführung der Beregnung vorzugsweise über Nacht, um eine gute Gleichmäßigkeit und eine geringe Verdunstung zu erreichen sowie insbesondere bei Golfplätzen Nutzungseinschränkungen auszuschließen,
- Vermeidung von Pflanzen- und Bodenschäden, vor allem bei Neuanlagen, durch Ausbringung mit geringer Tröpfchengröße,
- Begrenzung der Beregnungsintensität zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Versickerung auf maximal 5 l/h bei einem Beregnungszeitraum pro Beregnungstermin von 10 Stunden.

Darüber hinaus können bei Sportplätzen mit Dominanz an *Lolium perenne* und *Poa pratensis* extreme Wassermangelperioden in der nutzungsfreien Zeit des Sommers durch Einlegen längerer Beregnungsintervalle oder durch lediglich befeuchtende Minimalberegnung, die die Taubildung fördert, überbrückt werden.

Um bleibende Narbenschäden nicht eintreten zu lassen, ist prinzipiell zu berücksichtigen, dass

- Bestände auf sehr sandreichen, feinteil- und humusarmen Aufbauten,
- Rasennarben mit Dominanz an *Agrostis*,
- alle Neuansaat

besonders empfindlich auf Wassermangel reagieren.

Speziell für Neuansaat ist eine sachgerechte Beregnung sicherzustellen. Solche Flächen sollten in Trockenperioden vom Zeitpunkt der Aussaat an bis zu einem Deckungsgrad von 70 bis 80 % systematisch feuchtgehalten und im Anschluss daran rechtzeitig vor Welkebeginn beregnet werden. Dies gilt vor allem für Ansaaten mit *Agrostis*-Arten, die einen Welkeintritt, besonders auf normgerechten Rasentragschichten, nicht schadlos überstehen.

Das Feuchthalten der Ansaatflächen wirkt durch Förderung der Ansaatentwicklung wassersparend und unkrautverdrängend. Bei Frühjahrs- und Sommeransaaten ist in Trockenperioden mit einem täglichen Wasserbedarf von etwa 2 bis 3 l/m² zu rechnen.

2.2.6.2 Sportplätze

Sportplätze sollten in der Hauptwachstumsperiode, außer in der benutzungsfreien Zeit, spätestens bei Welkebeginn beregnet werden. Die Benutzung eines Sportplatzes im Zustand der Rasenwelke verursacht ähnliche Narbenschäden wie bei Frost. Eine Beregnung bei allererstem, flächigem Auftreten von Rasenwelke ist nicht nur wassersparend, sie wirkt auch der Ausbreitung flachwurzelter Gräser, insbesondere *Poa annua* und *Poa trivialis*, entgegen.

Allerdings ist bei einer Beregnung nach diesem physiologischen Prinzip zu berücksichtigen, dass die Rasenwelke bei normgerechten Rasentragschichten, insbesondere solchen ohne Oberboden bzw. mit nur geringem Gehalt an organischer Substanz, sehr plötzlich und rasch fortschreitend eintritt. Dies gilt vornehmlich für Dränschicht-Aufbauten. Bei Oberbodenplätzen, vor allem bei sorptionsfähigen Böden, verläuft dieser Prozess zögernd und weniger intensiv. Bodennahe Bauweisen wirken prinzipiell ausgleichend. Ein Baugrund aus humusarmem Sand oder Sand/Kies tendiert diesbezüglich mehr zu einem Dränschichtplatz hin. Eine Rasentragschicht auf einem feinteilreicheren Baugrundboden kommt der Wirkungsweise eines entsprechenden Oberbodenplatzes nahe. Bei Oberbodenplätzen, insbesondere mit höherem Ton-Schluff-Anteil, hängen Wasserspeicherung und Wasserverfügbarkeit in besonderem Maße von einer lockernden Bodenpflege ab, die der Verdichtungsneigung derartiger Böden entgegenwirkt.

In der benutzungsfreien Zeit sind größere Beregnungsintervalle möglich. Man kann sie geradezu als Regulativ gegen vordringende flachwurzelter Gräser nutzen. Denn die wichtigsten Sportplatzgräser, *Lolium perenne*

und *Poa pratensis*, sind noch bei ganzflächiger Welke imstande, sich zu erholen, wenn *Poa annua* und *Poa trivialis* in der Regel schon abgestorben sind. Liegt jedoch eine *Poa-annua*-Dominanz vor, dann ist Beregnung zu Welkebeginn zwingend.

Den Beregnungsrhythmus in Trockenperioden von längerer Dauer kann man überschlägig von der Wasserspeicherung der Sportfläche und den herrschenden Tageshöchsttemperaturen ableiten. Legt man beispielsweise für „warme“ Wachstumsperioden mit Tageshöchsttemperaturen über 25°C einen täglichen Wasserverbrauch einer Sportrasennarbe mittlerer Pflegeintensität und Benutzung von 4 l/m² zugrunde, ergeben sich entsprechend ihrer spezifischen Wasserspeicherkapazität Beregnungsintervalle von 5 bis 6 Tagen bei Dränschicht-Aufbauten, 6 bis 8 Tagen bei bodennahen Bauweisen, 9 bis 10 Tagen bei Oberboden-Aufbauten.

Dabei wird jeweils eine Auffüllung des pflanzenverfügbaren Wasserspeichervolumens, abzüglich Sättigungsreserve, unterstellt. In Hitzeperioden würden sich diese Beregnungsintervalle verringern, bei kühlerer Witterung entsprechend ausdehnen. Allerdings darf keine wasserrückhaltende Filschicht vorhanden sein, die größere Wassermengen der unproduktiven Verdunstung preisgibt. Auch sind Beregnungsmengen von mehr als 25 l/m² und Beregnungstermin nicht praxisgerecht, sodass bei Oberbodenaufbauten sowie bei Rasentragschichten auf feinteilreicheren Baugrundböden sich deren Speichervolumen nicht jeweils vollständig auffüllen würde. Das bleibt entsprechenden Niederschlägen überlassen.

2.2.6.3 Golfplätze

Ein Golfplatz ist hinsichtlich Beregnung ein vielfältiger Standort. Er umfasst nicht nur verschiedene Spielelemente mit den entsprechenden Rasentypen, sondern auch unterschiedliche Bauweisen und Expositionen. Dabei kann in trockenen Lagen die Neigungsrichtung den Einfluss der Bauweise übertreffen.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Über die unter Ziffer 6.1 formulierten allgemeingültigen Grundsätze hinaus, sind bei der Beregnung auf Golfplätzen folgende Gesichtspunkte zu beachten:

2.2.6.3.1 Grüns

Grüns, einschließlich Vorgrüns, müssen in Trockenperioden regelmäßig und in relativ kurzen Abständen beregnet werden, d. h. vor Welkebeginn. Die Rasentragschicht darf nicht austrocknen; sie muss stets feucht gehalten werden. Wird diese Regel nicht befolgt, treten erst Trockenstellen auf, dann ist der Benetzungswiderstand von Rasennarbe und vor allem Rasenboden so groß, dass eine Wiederbefeuchtung in der Regel ohne Netzmittel (Wetting agents), selbst bei großem Beregnungsaufwand, nicht mehr möglich ist. Das Problem kann auf Grüns durch das vorhandene Gefälle und durch eine ungünstige Exposition (S-W) noch verschärft werden.

Um diese Gefahr zu umgehen, sollten Grüns und Vorgrüns in Trockenperioden beispielsweise bei Tageshöchsttemperaturen von 20 bis 25°C im Abstand von 3 bis 4 Tagen mit 10 bis 12 l/m² Wasser versorgt werden. In ausgesprochenen Hitzeperioden können vor allem bei Dränschicht-Aufbauten kürzere Intervalle notwendig sein. Bei kühlerer Witterung sowie bei herkömmlichen Oberbodenaufbauten sind größere Beregnungsabstände, bei Oberbodenaufbauten auch größere Beregnungswassermengen, möglich.

2.2.6.3.2 Abschläge

Die Abschläge unterliegen einer besonders starken Beanspruchung. Das bedingt ein kontinuierliches Regenerationswachstum ohne erhebliche Störungen. Folglich sollte die Beregnung kurz vor Welkebeginn stattfinden. Der erforderliche Beregnungsbedarf bezüglich Menge und Zeitabstand lässt sich von der Sportplatzberegnung ableiten.

2.2.6.3.3 Spielbahnen

Bei Spielbahnen ist in Trockenlagen, bzw. in Trockenperioden von längerer Dauer, eine Beregnung der Annäherungsbereiche sinnvoll, der Landebereich

wünschenswert. Der Zeitpunkt der Beregnung kann sich hier am Welkebeginn orientieren.

Darüber hinaus sind die unter Ziffer 6.2 für Oberbodenaufbauten formulierten Grundsätze anwendbar.

2.2.6.4 Beregnungstechnik

Die Beregnung der Spielelemente erfolgt in der Regel über Versenckregner, die, um auf Einflussfaktoren wie Sonne-, Wind- und Schatteneinwirkung flexibel reagieren zu können, einzeln gesteuert werden sollten. Über Anzahl, Dimensionierung und Lage der Regner ist eine möglichst gleichmäßige Wasserversorgung sicherzustellen.

Um den Wasserbedarf so gering wie möglich zu halten und die zu beregnenden Flächen entsprechend ihres unterschiedlichen Beregnungsanspruchs so flächenscharf wie möglich gegeneinander abgrenzen zu können, sollten vorzugsweise Teilkreisregner eingesetzt werden. Diese können während der Anwuchsphase bei Bedarf auch als Vollkreisregner eingestellt werden.

Für beregnungsbedürftige Spielbahnbereiche ohne stationäre Bewässerungsanlagen ist es in Trockenlagen sinnvoll, Wasseranschlüsse zur mobilen Beregnung vorzusehen.

2.2.7 Wassersparende Begleitmaßnahmen

Wassersparende Begleitmaßnahmen fördern die Wasserspeicherung, vergrößern den wurzelnutzbaren Bodenraum und verringern den Wasserverbrauch. Diesem Ziel dienen einerseits Maßnahmen der lockernden Bodenpflege, die zugleich den Lufthaushalt regulieren. Andererseits sind die üblichen Maßnahmen so auszuführen, dass größere Wachstumsschübe in der Hauptvegetationszeit vermieden werden.

Dazu ist in erster Linie die Stickstoffdüngung auf das dem Rasentyp gemäße Mindestmaß zu begrenzen und besonders im Hochsommer zu vermeiden bzw. einzuschränken.

Wassersparend wirken sich ferner größere Schnitthöhen und längere Schnittintervalle aus. Wo es der Rasentyp bzw. die Benutzung zulässt, sollten in extremen Trockenperioden, kombiniert mit restriktiver Beregnung, sogar schnittfreie Ruhepausen eingelegt

werden. Der unproduktiven Verdunstung von Wasser, das im Narbenfilz schwammartig festgehalten werden kann, ist durch Maßnahmen des Vertikutierens und Besandens entgegenzuwirken.

LITERATURHINWEISE

Baader, P. u. W. Skirde (1987):

Zur bodenphysikalischen Kennzeichnung der Wasserspeicherfähigkeit von Rasentragschichten. Vegetationst. 10. 77 - 83.

Beard, J. B. (1973):

Turfgrass: Science and culture. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 658 S.

Beard, J. B. (1982):

Turf Management for Golf Courses. Burgess Publ. Comp. Minneapolis-Minnes. 642 S.

Eirich, R., H. Pätzold, F. Roskam u. W. Skirde (1987):

Sportplatzbau und -unterhaltung. Hrsg.: DFB Frankfurt, 96 S.

Heath, R. (1988):

Einführung in die Grundwasserhydrologie. München.

Hölting, B. (1992):

Hydrologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrologie. 4. Auflage, Stuttgart.

Leinauer, B., H. Jacob u. H. Schulz (1991):

Einfluss der Dauer von Trockenperioden auf die Regeneration einiger Rasengrasarten. RASEN 22. 30 - 37

Preissmann, R. (1992):

Planung und Erhaltung von funktionsgerechten, gut gestalteten sowie umweltgerechten Golfanlagen. sb Sportstättenbau und Bäderanlagen. 26. 321 - 325.

Röber, R., u. K. Schaller (1995):

Pflanzenernährung im Gartenbau. 3. Auflage, Ulmer Verlag Stuttgart 123 - 128.

Ross, B. (1988):

Irrigation water quality. Grounds Maintenance. August 74 - 78.

Skirde, W. (1969):

Ergebnisse zur Schnitthöhe von Rasengräsern. Rasen und Rasengräser H.4. 26 - 46.

Skirde, W. (1970):

Ergebnisse zur Salztoleranz von Gräserarten. RASEN 1. 12 - 14.

Skirde, W. (1972):

Fremdartenbesatz bei Gräserarten mit und ohne Beregnung. RASEN 3. 93 - 96.

Skirde, W. (1974):

Ergebnisse zur Narbenfilzanhäufung (Thatch) bei Rasenflächen. RASEN 5. 105 - 109.

Skirde, W. (1978/79):

Ergebnisse zur Unterflurbewässerung von Rasensportplätzen. Z. Vegetationst. I. 21 - 27.

Skirde, W. (1979):

Ergebnisse zur Salztoleranz von Gräsern auf der Grundlage von Gefäß- und Freilandversuchen. Z. Vegetationst. 2. 107 - 113, 160 - 169. 3, 53 - 60, 61 - 70.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Skirde, W. (1983/84):

Vergleichende Untersuchungen an Rasensportflächen verschiedener Bauweise. Z. Vegetationst. 5. 132 -144.

Skirde, W. (1990):

Ergebnisse zur Nährstoff- und Wasserverwertung bei verschieden konstruierten Rasenflächen. Z. Vegetationst. 13. 85 - 92, 93 - 96.

Skirde, W. (1992):

Wassersparende Rasenpflege. Das Gartenamt 41. 411 - 419.

DVWK (1982):

Ermittlung des nutzbaren Grundwasserdargebots.

BISP (1987):

Planung, Bau und Unterhaltung von Golfplätzen. Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Köln. Schriftenreihe „Sport- und Freizeitanlagen“, 59 S.

FLL (1990):

Richtlinie „Bau von Golfplätzen“, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung/Landschaftsbau, Troisdorf, 20 S.

STR 1 (1992):

Turf Irrigation Minimising Drought Stress and Conserving Water. Information Leaflet. The SportsTurf Res. Institute, Bingley, West Yorkshire.

-(1957):

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 20.07.57 in der Neufassung vom 23.09.86, geändert durch UVP-Gesetz vom 12.02.90.

-(1989):

Golf-Planer, 2. Auflage. Golf-Info-Service, R. Hain, München.

2.3 TEIL III: UNERWÜNSCHTE PFLANZENARTEN AUF RASENSPORTFLÄCHEN

2.3.1 Vorbemerkung

Teil III befasst sich mit „Unerwünschten Pflanzenarten in Rasensportflächen“, ihren funktionsstörenden Eigenschaften, ihrer Lebensweise und mit den Toleranzgrenzen für die verschiedenen Funktionsbereiche der Sport- und Golfplätze. Bezüglich der Regulierung des Besatzes an unerwünschten Pflanzenarten werden vorbeugende Maßnahmen bei der Anlage und Pflege, der Einfluss der Benutzung sowie mechanische Möglichkeiten der Reduzierung in den Vordergrund gestellt.

Über die Aspekte der Pflege hinaus ist der Nutzungsorganisation gebührende Aufmerksamkeit zu widmen: Art, Maß und Zeiträume der Inanspruchnahme von Rasensportflächen müssen die unterschiedliche Belastbarkeit in Abhängigkeit von Boden, Witterungsverlauf und Jahreszeit berücksichtigen.

2.3.2 Thesen

- 1.1 Unerwünschte Pflanzenarten in Rasensportflächen sind solche, die die Sportausübung und/oder das Erscheinungsbild der Sportfläche erheblich beeinträchtigen bzw. die Schnittausführung beeinflussen. Zu ihnen gehören bestimmte Kräuter einschließlich Kleearten, Moose sowie einige Gräser.
- Die Tolerierbarkeit von unerwünschten Pflanzenarten hängt vorrangig vom Rasentyp (Funktionsbereich) ab, daneben von den Ansprüchen an das Erscheinungsbild der Rasensportflächen.
- Das Auftreten unerwünschter Pflanzenarten in Rasensportflächen ist standort-, nutzungs- und pflegebedingt.

- Unerwünschte Pflanzenarten, insbesondere Kräuter und Moose, kommen in größerem Umfang vor bei Mängeln hinsichtlich Nährstoffversorgung, Einstrahlung und Durchlüftung des Rasenbodens sowie bei Vernässung und Austrocknung, wenn die Konkurrenzfähigkeit der Rasengräser eingeschränkt ist.
- Die Konkurrenzfähigkeit der Rasengräser wird in erster Linie durch genügende Stickstoffversorgung, ungestörte Lichteinwirkung sowie einen ausgewogenen Luft-Wasser-Haushalt im Boden gefördert.
- Kräuter und Moose sind weniger belastbar als Sportrasengräser. Einigen fehlt es insbesondere an Tritt- und Scherfestigkeit. Eine hohe Benutzung schränkt folglich die Ausbreitung dieser Pflanzenarten erheblich ein.
- Durch mechanische Pflegemaßnahmen, insbesondere durch regelmäßiges Vertikutieren sowie intensives Lockern der oberflächennahen Bodenschicht, kann der Anteil an unerwünschten Pflanzenarten gering gehalten werden. Unerwünschte, flachwurzelige Gräser lassen sich besonders durch restriktive Beregnung und Stickstoffversorgung anteilmäßig begrenzen.
- Eine Regulierung des Anteils an unerwünschten Pflanzenarten auf chemischem Wege sollte nur in begründeten Ausnahmefällen durchgeführt werden. Dabei sind die geltenden Verordnungen und Regelungen zu beachten.
- Ist die Anwendung chemischer Mittel unumgänglich und örtlich zulässig, ist zu prüfen, ob diese als Punktbehandlung bzw. auf Teilflächen beschränkt durchgeführt werden kann. Eine ganzflächige Behandlung sollte vermieden werden.
- Das Vorkommen unerwünschter Pflanzenarten auf Rasensportflächen sollte heute grundsätzlich mehr toleriert werden als in der Vergangenheit.

2.3.3. Rechtliche Grundlagen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind folgende rechtliche Regelungen zu beachten:

- das Pflanzenschutzgesetz,
- das Wasserhaushaltsgesetz,
- die Pflanzenschutz - Anwendungsverordnung,
- die Verwaltungsvorschriften der Länder zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

2.3.3.1 Pflanzenschutzgesetz

- Pflanzen vor Schadorganismen und nichtparasitären Beeinträchtigungen zu schützen,
- Gefahren abzuwenden, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, insbesondere für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt, entstehen können.
- Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes zu beachten. Das heißt z. B.,
- die Gesundheit der Pflanzen durch Sortenwahl, Bodenbearbeitung und Pflege zu fördern,
- mechanische Maßnahmen zu bevorzugen,
- chemische Mittel nur anzuwenden, wenn es unbedingt notwendig ist, d. h. wenn Schadschwellen überschritten werden.

Pflanzenschutzmittel dürfen nur noch nach „guter fachlicher Praxis“ nach den allgemeinen Grundsätzen des Integrierten Pflanzenschutzes (IPS) angewandt werden. (Vgl. Kap. 3)

Wer Pflanzenschutzmittel in einem Betrieb der Landwirtschaft, des Gartenbaus oder für andere anwendet, muss die dafür erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzen. Ein entsprechender Nachweis ist den zuständigen Behörden auf Verlangen zu erbringen (Sachkundenachweis) Entsprechende Schulungen füh-

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

ren z. B. die Pflanzenschutzämter durch. Der Eigenverantwortung des Anwenders kommt eine besondere Bedeutung zu: Er darf Pflanzenschutzmittel auf keinen Fall anwenden, wenn er mit schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier oder auf Grundwasser und Naturhaushalt rechnen muss. Der Schutz des Grundwassers wird im Gesetz besonders hervorgehoben im Hinblick auf seine Bedeutung für den Wasser- und Naturhaushalt, vor allem aber auch, weil das Grundwasser die wichtigste Ressource der Trinkwassergewinnung in der Bundesrepublik Deutschland ist.

Auf mögliche Gefährdungen, mit denen man rechnen kann, weist z. B. die Gebrauchsanweisung des jeweiligen Mittels hin. Zu beachten sind aber auch standörtliche Gegebenheiten und die jeweiligen Witterungsverhältnisse. Eine Spritzung während starken Windes gefährdet durch die Abdrift Menschen, Tiere und Pflanzen in der Nachbarschaft. Pflanzenschutzmittel vor absehbarem Regen anzuwenden, ist weder wirksam noch wegen der Auswaschung in den Untergrund und der Gefährdung des Grundwassers sachgerecht. Eine Rasensportanlage darf aus diesen Gründen auch nicht unmittelbar nach einer Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln beregnet werden.

Pflanzenschutzmittel können auf sandigen oder drainierten Flächen, wie z. B. Grün von Golfplätzen, ebenfalls zu Belastungen von Grund- und Oberflächenwasser führen. Diese billigend in Kauf zu nehmen, verstieße nicht nur gegen das Pflanzenschutzgesetz, sondern auch gegen das Wasserrecht. In solchen Fällen werden u. U. besondere Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Verletzliche Grundwasserleiter, z. B. unter sehr sandigen Böden oder in Karstgebieten, müssen besonders vor dem Eintrag von Pflanzenschutzmitteln geschützt werden. Die Untergrundverhältnisse sind daher schon bei der Planung einer Rasensportanlage zu berücksichtigen.

Im Pflanzenschutzgesetz ist auch bestimmt, dass Pflanzenschutzmittel auf Freilandflächen nur eingesetzt werden dürfen, wenn diese landwirtschaftlich,

forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden. Für alle anderen Anwendungsgebiete besteht ein Anwendungsverbot für Pflanzenschutzmittel. Von diesem Verbot kann die zuständige Behörde (je nach Bundesland unterschiedlich: z. B. Pflanzenschutzamt, Landratsamt, Amt für Land- und Wasserwirtschaft) in bestimmten Fällen Ausnahmen zulassen. Eine solche Ausnahmegenehmigung darf aber nur erteilt werden, wenn der angestrebte Zweck mit zumutbarem Aufwand auf andere Weise nicht zu erreichen ist und überwiegende öffentliche Interessen nicht entgegenstehen. Nähere Regelungen haben die Länder nach Abstimmung mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in besonderen Verwaltungsvorschriften getroffen (Abschnitt 2.4). Trotz dieser Abstimmung sind die Regelungen z. T. unterschiedlich. Unzulässig ist in jedem Fall die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in und an oberirdischen Gewässern. Dies bedeutet, dass Pflanzenschutzmittel z. B. nicht zur Entkrautung eines veralgten Teiches, aber auch nicht an den Ufern der Teiche auf einem Golfplatzgelände eingesetzt werden dürfen. Konkrete Abstände, die einzuhalten sind, sind allerdings im Gesetz nicht vorgegeben, sondern in den jeweiligen Zulassungen und Gebrauchsanweisungen genannt. Maßgeblich ist dabei auch die Neigung des Geländes zum Gewässer hin. Pflanzenschutzmittel sind daher eigenverantwortlich so einzusetzen, dass sie nicht in ein Gewässer gelangen.

Das Pflanzenschutzgesetz enthält eine Reihe von Bestimmungen, die durchweg für alle Pflanzenschutzmittel gelten:

- Pflanzenschutzmittel dürfen nur angewandt werden, wenn sie zugelassen sind (Ausnahmen betreffen unter anderem die Aufbrauchfrist bei Mitteln, deren Zulassung durch Zeitablauf endet).
- Die Anwendung darf nur in zugelassenen oder genehmigten „Anwendungsgebieten“ erfolgen, das heißt: für die ausgewiesenen Kulturen und gegen die bezeichneten Schaderreger oder für die Zweckbestimmung.

- Im Haus- und Kleingartenbereich dürfen nur Mittel angewandt werden, die für diesen Bereich als zulässig gekennzeichnet sind.
- Betriebsleiter sind verpflichtet, Aufzeichnungen über den Pflanzenschutzmitteleinsatz zu führen.
- Pflanzenschutzmittel dürfen im Freiland nur auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen angewendet werden. Für andere Flächen, zum Beispiel Straßen, Felldraine, Wegränder, Böschungen, Betriebsflächen, Garagenzufahrten und Stellplätze, ist eine Ausnahmegenehmigung erforderlich, die von den zuständigen Behörden der Bundesländer erteilt wird. Für die Genehmigung von Anträgen auf eine solche Ausnahmegenehmigung gemäß § 12 Absatz 2 Pflanzenschutzgesetz gibt es einheitliche Kriterien, die in einer Leitlinie der Bundesländer zusammengefasst sind.
- Die Anwendung in oder unmittelbar an Gewässern ist ebenfalls nur mit einer Ausnahmegenehmigung zulässig.

Verstöße gegen diese Vorschriften stellen Ordnungswidrigkeiten dar und können mit Bußgeld geahndet werden.

2.3.3.2 Wasserhaushaltsgesetz

Das Wasserhaushaltsgesetz enthält zwar nicht explizit eine Regelung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, aber es dient allgemein dem Gewässerschutz, also auch dem Schutz der Gewässer vor dem Eintrag von Pflanzenschutzmitteln. Hier ist insbesondere auf den wasserrechtlichen Grundsatz im § 1 hinzuweisen, nach dem jede vermeidbare Beeinträchtigung der Grundwässer (Grundwasser und Oberflächengewässer) zu unterbleiben hat. Hiernach ist auch jedermann verpflichtet, „bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers zu verhüten.“ Dies bedeutet, dass nach Wasserrecht Pflanzenschutzmittel z. B. auf stark geneigtem Gelände nicht eingesetzt

werden dürfen, wenn bei starkem Regen mit einer Einspülung in ein oberirdisches Gewässer zu rechnen ist, oder dass sie auf sandigen oder dränierten Flächen nicht angewandt werden dürfen, wenn mit einer Auswaschung in den Untergrund und damit in das Grundwasser gerechnet werden kann.

2.3.3.3 Pflanzenschutz-Anwendungsverordnungen

Die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung enthält Anwendungsverbote für bestimmte Stoffe, aus denen Pflanzenschutzmittel bestehen. Von besonderer Bedeutung sind die Beschränkungen, die die Anwendung bestimmter Stoffe in Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten verbieten. Sollte also eine Rasensportfläche ganz oder teilweise innerhalb eines Schutzgebietes liegen, so sind die entsprechenden Anwendungsverbote zu beachten. Diese Angaben findet man auf der Verpackung und Gebrauchsanweisung des jeweiligen Pflanzenschutzmittels.

2.3.3.4 Verwaltungsvorschriften

Verwaltungsvorschriften der Bundesländer regeln die Notwendigkeit, den Umfang und die weiteren Einzelheiten von Ausnahmegenehmigungen vom Anwendungsverbot für Pflanzenschutzmittel außerhalb landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzter Flächen (Abschnitt 2.1).

In Nordrhein-Westfalen z. B. gelten Sportanlagen, deren Flächen überwiegend begrünt sind, z. B. Golfplätze, entsprechend der Verwaltungsvorschrift als insgesamt gärtnerisch genutzt. Es ist also derzeit für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf derartigen Sportanlagen keine Ausnahmegenehmigung von der Verbotsvorschrift des Pflanzenschutzgesetzes erforderlich. Ausgenommen sind dabei jedoch Gestaltungs- und Ausgleichsflächen zu Gunsten des Landschafts- oder Naturschutzes; hier gilt das Anwendungsverbot für Pflanzenschutzmittel.

In Baden-Württemberg ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln außerhalb landwirtschaftlich, forst-

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

wirtschaftlich oder erwerbsgärtnerisch genutzter Flächen verboten. Diesem Verbot unterliegen auch Sportanlagen. Soweit aber überwiegende Interessen, insbesondere der Schutz von Tier- und Pflanzenarten, nicht entgegenstehen, können durch Rechtsverordnung allgemeine Ausnahmen von diesem Verbot zugelassen werden. Von dieser gesetzlichen Ermächtigung ist mit der „Verordnung über die Zulassung von Ausnahmen von dem Verbot von Pflanzenschutzmitteln im Freien“ Gebrauch gemacht worden. Die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel auf Sportanlagen ist danach zugelassen, soweit biologische, mechanische oder biotechnische Maßnahmen nicht ausreichend sind. Generell dürfen dabei aber nur Kleinpäckungen für höchstens 500 m² verwendet werden, ausgenommen die Anwendung erfolgt durch Betriebe des Garten- und Landschaftsbaus oder durch eine andere Einrichtung mit entsprechenden Aufgaben, sofern der Anwender über den entsprechenden Sachkundenachweis nach Pflanzenschutzgesetz verfügt.

Ziel des Anwendungsverbots für Pflanzenschutzmittel ist es, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln außerhalb von landwirtschaftlich etc. genutzten Flächen zu verringern. Bei der Erteilung einer Ausnahmegegenehmigung ist daher z. B. in Schleswig-Holstein ein strenger Maßstab anzulegen und zu prüfen, ob die bestimmungsgemäße Nutzung der Sportanlage die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln voraussetzt oder „ob der angestrebte Zweck mit zumutbarem Aufwand nicht auch ohne Pflanzenschutzmittel erreicht werden kann. Dabei ist im Allgemeinen ein höherer Aufwand für sonstige Verfahren bis zur Grenze des wirtschaftlich Vertretbaren zumutbar.“

Diese Grundsätze gelten im Prinzip aber auch in Bundesländern, in denen die Pflanzenschutzmitteleinsatz auf Rasensportflächen genehmigungsfrei ist. Es gehört zur guten fachlichen Praxis (§ 3 PflSchG), mechanische Maßnahmen (z. B. Ausstechen von unerwünschten Kräutern) vorzuziehen und chemische Mittel nur anzuwenden, wenn es unbedingt notwendig ist.

Für Ausnahmegenehmigungen innerhalb von Wasserschutzgebieten oder Landschaftsschutzgebieten werden besonders strenge Maßstäbe angelegt.

2.3.3.4.1 Trinkwasserverordnung

Die Trinkwasserverordnung regelt zwar nicht die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, aber deren Auswirkungen können von besonderer Bedeutung für das Trinkwasser sein. In der Trinkwasserverordnung ist daher für Pflanzenschutzmittel im Trinkwasser ein sehr niedriger Grenzwert für die Einzelsubstanz von 0,1 Mikrogramm je Liter festgelegt; für die Summe aller Pflanzenschutzmittel gilt der Grenzwert von 0,5 Mikrogramm je Liter. Diese Grenzwerte tragen dem Vorsorgegesichtspunkt Rechnung. Nach der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung sind daher Pflanzenschutzmittel, die besonders leicht in das Grundwasser oder in die Oberflächengewässer gelangen, in Wasserschutzgebieten verboten (Abschnitt 2.3).

2.3.3.5 Ausblick

Mit einer Neufassung des Pflanzenschutzgesetzes ist in absehbarer Zeit zu rechnen. Hiermit werden voraussichtlich auch einige wesentliche Änderungen verbunden sein, die für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Rasensportflächen von Bedeutung sein werden. Zunächst wird die bisherige Form der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln durch die sogenannte Indikationszulassung ersetzt. Dies bedeutet, dass künftig Pflanzenschutzmittel nur noch für bestimmte Anwendungsbereiche (Indikationen) zugelassen werden, die auch in der Gebrauchsanweisung ausdrücklich aufgeführt sein müssen. Eine andere Anwendung ist dann grundsätzlich unzulässig. Ein Pflanzenschutzmittel, das speziell für landwirtschaftliches Grünland zugelassen ist, darf dann nicht auf einem Golfplatz eingesetzt werden.

Eventuell wird auch eine Beschränkung des Begriffs „gärtnerische Nutzung“ auf „erwerbsgärtnerische Nutzung“ vorgenommen. Damit wäre eine einheitliche Einstufung von Rasensportanlagen gegeben und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nicht mehr oder nur noch mit Ausnahmegenehmigung zulässig.

2.3.3.6 Wichtige gesetzliche und untergesetzliche Regelungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Hinsichtlich derartiger Regelungen wird verwiesen auf:

- Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz - PflSchG.) vom 14.02.2012 (BGBl. 1, S.1281), geändert durch Gesetz vom 18.07.2016 (BGBl. 1, S.1666)
- Verordnung über Zulassungs- und Genehmigungsverfahren für Pflanzenschutzmittel (Pflanzenschutzmittelverordnung) vom 15.01.2013 (BGBl. 1, S.74)
- Pflanzenschutz - Sachkundeverordnung vom 27.06.2013 (BGBl. 1, S.1953), geändert durch Art. 376 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. 1, S.1774)
- Verordnung über Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel (Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 10.11.1992), geändert durch Verordnung vom 25.11.2013 (BGBl. 1, S. 4020)
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 13.07.2009 geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 04.08.2016 (BGBl. 1, S. 1972)
- Verwaltungsvorschrift zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Freilandflächen, die nicht landwirtschaftlich, forstlich oder gärtnerisch genutzt werden vom 27.03.2000 (SMBi. NW 7823)
- Schutzgebietsverordnungen für Trinkwasserschutzgebiete.

2.3.4 Unerwünschte Pflanzenarten auf Rasensportflächen

2.3.4.1 Funktionsstörende Eigenschaften

Sportrasen bestehen im Wesentlichen aus ausdauernden Pflanzenarten und werden in der Regel nicht ständig neu angelegt. Sie sind aus Ansaaten oder durch Umbau bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen (Dauergrünland) entstanden. In der Regel werden

Sportrasen angesät. Fußballplätze sowie Spielbahnen, Halbraues und Raueflächen auf Golfplätzen sind vereinzelt aus landwirtschaftlichen Grünlandbeständen entwickelt worden.

Für die Funktionsausübung auf Rasensportflächen sind besonders geeignete Rasengräser erforderlich. Unerwünschte Pflanzenarten, sowohl Gräser als auch Kräuter, können in die Rasenflächen einwandern und die Zusammensetzung ungünstig beeinflussen. Sie können als Samen oder als vegetative Organe im Bodenmaterial enthalten sein, durch Menschen oder Tiere oder auch durch Wind oder Wasser eingeschleppt werden.

Die unerwünschten Pflanzenarten verbreiten und vermehren sich durch Samen, Wurzeln und Sprosse. Eine Ausbreitung durch Samen (z. B. *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris*) erfolgt vor allem nach Narbenverletzungen, z. B. durch Stollenschuhe beim Fußballspiel oder auf Spielbahnen und Abschlägen der Golfplätze durch Herausschlagen von Divots mit dem Golfschläger.

Einige Pflanzenarten (z. B. *Cirsium spec.*) durchstoßen je nach Konkurrenzkraft mit Hilfe ihrer Wurzeln mehr oder weniger lockere Narben. Sie nehmen besonders bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (Trockenheit) für die Rasengräser allmählich größere Flächenanteile ein.

Sprosspflanzen mit unter- (*Elymus repens*) oder oberirdischen Ausläufern (*Trifolium repens*) können sehr schnell Lücken besiedeln und von hier aus in die Rasenbestände eindringen. Bestimmte Pflanzen auf Sportrasen sind wegen ihrer folgenden Eigenschaften unerwünscht:

- Ausbildung oberirdischer Ausläufer; dadurch leichtes Herausschlagen flächenhafter Rasenstücke, z. B. beim Fußballspielen. Artenbeispiele: *Ranunculus repens*, *Poa trivialis*, *Agrostis stolonifera*.
- Rosettenbildung; dadurch unebene Oberfläche des Rasens oder Funktionsbeeinträchtigung beim Golfspielen auf Spielbahnen. Artenbeispiele: *Plantago major*, *Plantago media*, *Taraxacum officinale*, *Hypochoeris radicata*.

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

- Bültigkeit durch Horste; dadurch Behinderung bei Ballspielen, erschwertes Mähen, heterogenes Gesamtbild.
- Artenbeispiele: *Deschampsia cespitosa*, *Holcus lanatus*, Einzelhorste von *Lolium perenne* und *Festuca arundinacea*.
- Grobstängeligkeit oder Grobblättrigkeit; dadurch verändertes Balllaufverhalten.
- Artenbeispiele: *Cirsium spec.*, *Rumex spec.* auf Fußball- oder Hockeyrasen; *Poa annua* auf Grüns.
- Raschwüchsigkeit; dadurch höhere Schnittfrequenz.
- Artenbeispiele: *Taraxacum officinale*, *Lolium perenne* als Einzelhorste.
- Ungleiches Wachstum; dadurch Beeinflussung des Balllaufs, besonders auf Golfgrüns.
- Artenbeispiele: *Poa trivialis*, *Sagina procumbens*, *Cerastium holosteoideum*, Moosarten.
- Heterogenes Gesamtbild Artenbeispiele: *Poa annua* auf Grüns.
- Auffällige Blütenfarbe, insbesondere auf Spielbahnen und Halbraueflächen; dadurch Erschwernis bei

Ballsuche auf Golfplätzen. Artenbeispiele: *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale*.

- Hochstehende, vom Mäher nicht erfassbare, biegsame Blütenstiele; dadurch Erschwernis beim Mähen.
- Artenbeispiele: *Plantago spec.*, *Capsella bursa pastoris*, *Taraxacum officinale*.

2.3.4.2 Artenliste und Einordnung unerwünschter Pflanzen

Die in der nachfolgenden Übersicht enthaltenen, in Rasenflächen unerwünschten Pflanzenarten stellen eine Auswahl der verbreitetsten Kräuter, einschließlich Kleearten, sowie der verbreitetsten Gräser, einschließlich Grasartiger, dar. Von den Gräsern, Binsen und Seggen sind solche aufgeführt, die in den Funktionsbereichen der Rasensportflächen in höheren Anteilen unerwünscht sind. Dies gilt für Ansaaten, Dauerbestände und den Umbau von Dauergrünland.

Moose wurden in der Liste nicht aufgeführt, da sie in der Regel durch den Schnitt nicht erfasst werden und deshalb weitgehend resistent sind. Im Übrigen sind Moose, mit Ausnahme von Golfgrüns, in Sportflächen problemlos.

Wissenschaftlicher Name*)	Deutsche Bezeichnung	1-jährig	2-jährig	ausdauernd	Schnittresistenz		rosetten-artige Pflanze
					hoch	gering	
Kräuter (einschließlich Kleearten)							
Achilea millefolium	Schafgarbe			x	x		
Aegopodium podagraria	Giersch, Geißfuß			x		x	
Ajuga reptans	Kriechender Günsel			x	x		
Alchemilla spec.	Frauenmantel			x	x		
Anagallis arvensis	Ackergauchheil	x	x			x	
Anthemis arvenis	Hundskamille	x	x		x		
Anthriscus sylvestris	Wiesenkerbel			x		x	
Artemisia vulgaris	Gewöhnlicher Beifuß			x	x		
Bellis perennis	Gänseblümchen		x	x	x		x
Capsella bursa-pastoris	Hirtentäschel	x	x		x		x
Cardamine pratensis	Wiesenschaumkraut			x	x		



Wissenschaftlicher Name*)	Deutsche Bezeichnung	1-jährig	2-jährig	ausdau- ernd	Schnittresistenz		rosetten- artige Pflanze
					hoch	gering	
Kräuter (einschließlich Kleearten)							
Centaurea cyanus	Kornblume	x	x			x	
Centaurea jacea	Wiesenflockenblume			x		x	
Cirsium arvense	Ackerdistel			x	x		
Cirsium lanceolatum	Lanzettblättrige Distel		x		x		x
Cirsium oleraceum	Kohldistel			x		x	x
Convolvulus arvensis	Ackerwinde				x	x	
Daucus carota	Wilde Möhre		x			x	
Equisetum arvense	Ackerschachtelhalm			x		x	
Equisetum palustre	Sumpfschachtelhalm			x	x		
Fallopia convolvulus	Windenknöterich	x		x			
Fumaria officinalis	Erdrauch	x	x			x	
Galeopsis spec.	Hohlzahn-Arten	x				x	
Galinsoga parviflora	Franzosenkraut	x				x	
Galium aparine	Kleblabkraut	x	x		x		
Glechoma hederacea	Gundelrebe			x	x		
Heracleum sphondylium	Bärenklau			x		x	
Hieracium pilosella	Kleines Habichtskraut			x	x		
Hieracium spec.	Habichtskraut-Arten			x	x		
Lamium amplexicaule	Stängelumfassende Taubnessel	x	x			x	
Lamium purpureum	Rote Taubnessel	x	x			x	
Leontodon autumnalis	Herbst-Löwenzahn			x	x		x
Leucanthemum vulgare	Margerite			x	x		
Lotus corniculatus	Hornklee		x	x	x		
Matricaria recutita	Echte Kamille	x	x			x	
Mentha arvensis	Ackerminze			x	x		
Papaver rhoeas	Klatschmohn	x	x			x	
Plantago lanceolata	Spitzwegerich			x		x	x
Plantago major	Breitwegerich			x	x		x
Plantago media	Mittlerer Wegerich			x	x		x
Polygonum Aviculare	Vogelknöterich	x			x		
Polygonum lapathifolium	Ampferblättriger Knöterich	x				x	
Polygonum persicaria	Pfirsichblättriger Knöterich	x				x	
Potentilla anserina	Gänsefingerkraut			x	x		
Prunella vulgaris	Kleine Braunelle			x	x		
Ranunculus acris	Scharfer Hahnenfuß			x	x		
Ranunculus arvensis	Ackerhahnenfuß	x	x			x	
Ranunculus repens	Kriechender Hahnenfuß			x	x		

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Wissenschaftlicher Name*)	Deutsche Bezeichnung	1-jährig	2-jährig	ausdauernd	Schnittresistenz		rosetten-artige Pflanze
					hoch	gering	
Kräuter (einschließlich Kleearten)							
Raphanus raphanistrum	Hederich	x				x	
Rumex acetosa	Großer Sauerampfer			x	x		
Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer		x	x	x		
Rumex crispus	Krauser Ampfer			x	x		
Rumex obtusifolius	Stumpfblättriger Ampfer			x	x		
Sagina procumbens	Mastkraut			x	x		
Senecio vulgaris	Gemeines Kreuzkraut	x	x		x		
Sinapis arvensis	Ackersenf	x				x	
Sonchus arvensis	Acker-Gänsedistel			x	x		
Spergula arvensis	Acker-Spörgel	x				x	
Stellaria media	Vogelmiere	x	x		x		
Taraxacum officinale	Löwenzahn			x	x		x
Thlaspi arvense	Ackertäschelkraut	x	x			x	
Trifolium pratense	Rotklee		x	x	x		
Trifolium repens	Weißklee			x	x		
Tussilago farfara	Huflattich			x	x		
Urtica dioica	Große Brennessel			x	x		
Urtica urens	Kleine Brennessel	x				x	
Veronica filiformis	Fädriger Ehrenpreis			x	x		
Veronica spec.	Ehrenpreis-Arten	x			x		
Gräser (und Grasartige)							
Agropyron repens	Quecke			x	x		
Agrostis spec.	Straußgras-Arten			x	x		
Carex spec.	Seggen-Arten			x	x		
Dactylis glomerata	Knaulgras			x	x		
Deschampsia cespitosa	Rasenschmiele			x	x		
Digitaria sanguinalis	Blut-Finger-Hirse	x			x		
Echinochloa crus-galli	Hühner-Hirse	x			x		
Festuca arundinacea	Rohrschwingel			x	x		
Holcus lanatus	Wolliges Honiggras		x	x	x		
Juncus effusus	Flatterbinse			x		x	
Juncus spec.	Binsen-Arten		x	x		x	
Lolium perenne	Deutsches Weidelgras			x	x		
Poa annua	Jähriges Rispengras		x	x	x		
Poa trivialis	Gemeines Rispengras			x	x		

Tabelle 40: Artenliste

*) Nomenklatur nach Ehrendorfer 1973: „Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas“. 2. Auflage. Siehe auch „Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland“, Stuttgart 1989

2.3.4. Tolerierbarkeit unerwünschter Pflanzenarten

2.3.4.3.1 Einführung

Bestimmte Gräser und Kräuter sind unerwünscht, wenn sie die Funktionsfähigkeit der Rasennarbe beeinträchtigen, die Pflege erschweren und (oder) das Gesamtbild der Rasenfläche stören. Auf Golfgrüns werden derartige Pflanzen gar nicht geduldet, auf anderen Rasensportflächen können je nach Anspruch an die Grasnarbe bestimmte Pflanzenarten mit gewissen Anteilen auftreten, ohne dass eine Regulierung der Bestandszusammensetzung eingeleitet werden muss.

Zu berücksichtigen sind die jeweils unterschiedlichen sportlichen Anforderungen an die Flächen und ebenso die unterschiedlichen Aufwendungen für die Pflege der Flächen. Diese beiden Faktoren bestimmen die Tolerierbarkeit an Arten und Prozentanteilen sonst unerwünschter Pflanzen wesentlich.

Eine bessere Kenntnis der Lebensweise der Arten kann zu höherer Akzeptanz und größerer Toleranz beitragen, wenn artspezifische Behandlungsmaßnahmen durchgeführt werden. So ist die Bekämpfung Einjähriger und Zweijähriger nur in Ausnahmefällen erforderlich, weil sie ihren Lebenszyklus in Ansaaten vor den dauerstabilisierenden Ansaatgräsern abschließen. Problematisch sind wurzelresistente Arten und Rosettenbildner.

Die unter 4.2 und 4.3 angegebenen Toleranzgrenzen unerwünschter Pflanzenarten stellen allgemeine Richtwerte dar, die nicht starr betrachtet werden dürfen.

Einerseits werden auf vielen Sportplätzen relativ hohe Anteile an unerwünschten Pflanzenarten geduldet, andererseits müssen auf Golfplätzen spezifische Einzelaspekte besonders berücksichtigt werden. Kurzlebige Ackerunkräuter oder andere schnittempfindliche Arten können dann regulierungsbedürftig sein, wenn der Golfplatz zeitig eröffnet bzw. im Rahmen eines großen Turniers benutzt werden soll.

Im Vorgrün können bei einer Narbe aus *Poa pratensis* und *Festuca*-Arten mehr Fremdgräser toleriert werden als bei *Agrostis*-Dominanz. Dies gilt auch für Spielbahnen.

Cirsium und *Rumex* sind im Allgemeinen unproblematisch. Bei höheren Anteilen in Rauflächen mindern sie jedoch den Futterwert des Aufwuchses und führen gegebenenfalls zur „Verunkrautung“ von Nachbarschaftsflächen.

Wird Grünland umbruchlos zu Spielbahnen umgewandelt, ist die Toleranzgrenze höher als bei Neuansaat anzusetzen. Schließlich dürfen die folgenden Toleranzgrenzen auch deshalb nicht starr angewendet werden, weil die entsprechenden Pflanzenanteile jahreszeitlich in gewissen Grenzen variieren. Außerdem kann nicht außer Acht gelassen werden, dass die Bewertung subjektiven Einflüssen unterliegt.

2.3.4.3.2 Sportplätze

Die Anforderungen an und die Aufwendungen für die Pflege von Sportplätzen sind in Abhängigkeit von Funktionen und Inanspruchnahme verschieden.

Die Rasensportflächen der höchsten Spielklassen werden zwar nicht allzu stark frequentiert, jedoch unterliegen bestimmte Zonen einer erheblichen Belastung, bzw. die Rasennarbe wird in beträchtlichem Umfang und tief verletzt. Die Anforderungen bezüglich Scherfestigkeit, Rückprallelastizität, Homogenität und Erscheinungsbild („telegen“ für Fernsehübertragungen) werden von höheren Ansprüchen geprägt als auf Rasenplätzen unterer Spielklassen.

Deshalb werden z. B. für Rasenspielfelder in Bundesligastadien hier keine Toleranzgrenzen festgelegt.

Bei Plätzen der unteren Spielklassen sollte ein Anteil an unerwünschten Pflanzenarten

- im Mittelfeld bis 10 %,
- in den Seitenbereichen bis 25 %,

Deckungsgrad toleriert werden. Die Differenzierung

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

zwischen Mittelfeld und Seitenbereichen ergibt sich naturgemäß, da vor allem Kräuter nicht sehr belastbar sind und deshalb im Mittelfeld weniger vorkommen.

Eine Sonderstellung nehmen *Poa annua* (und *Poa supina*) sowie *Poa trivialis* und *Agrostis*-Arten ein, letztere besonders in den Seitenbereichen auftretend. Sie müssen in einem bestimmten Umfang toleriert werden, da sie bezüglich Pflege nur durch Extensivierung in Grenzen gehalten werden können.

2.3.4.3.3 Golfplätze

Entsprechend den unterschiedlichen Ansprüchen an die Nutzbarkeit der Spielelemente sind diese nach den Funktionsbereichen Grüns mit Vorgrüns, Abschläge, Spielbahnen und spielbahnbegleitende Halbrauflächen gesondert zu betrachten. Der Halbraubereich zwischen den Abschlägen und dem Spielbahnbeginn ist bzgl. des Kräuteranteils eher unproblematisch, da er in der Regel überspielt wird.

Die in der Folge beschriebenen Toleranzen gelten für Standardplätze. Für die Tolerierbarkeit von unerwünschten Pflanzenarten auf Golfplätzen, die für internationale Turniere genutzt werden, bzw. an deren Funktionsfähigkeit und Erscheinungsbild von Betreibern oder Ausrichtern höhere Ansprüche gestellt werden, gelten in der Regel geringere Grenzen.

Grüns

Wegen der hohen Ansprüche an die Funktionsfähigkeit eines Golfgrüns, z. B. darf der Balllauf nicht gestört werden, sind unerwünschte Pflanzenarten nicht zu tolerieren, mit Ausnahme solcher Grüns, deren Narbe fast ausschließlich aus *Poa annua* besteht.

Vorgrüns

Auf Vorgrüns sind auch andere Schlagarten als das Putten möglich. Daher können geringfügige Einschränkungen in der Funktionsfähigkeit, in diesem Fall Stören des Balllaufs, hingenommen werden.

Die Tragfähigkeit der Rasennarbe muss jedoch sichergestellt sein. Horst- und rosettenartige Pflanzen müs-

sen mechanisch entfernt werden. Auf Vorgrüns ist ein Anteil von 5 % an störenden Kräutern tolerierbar.

Abschläge

Auf Abschlägen kann der Standort des Spielers innerhalb eines definierten Bereiches ausgesucht werden. In der Regel wird von einem Tee abgeschlagen. Daher tritt die Frage der Störung der Funktionsfähigkeit eher in den Hintergrund. Wegen Störungen im Erscheinungsbild und Erhöhung des Pflegeaufwands, z. B. durch schneller wachsende Fremdarten, sollte ein Anteil an störenden Kräutern von 10 % nicht überschritten werden.

Spielbahnen

Auf Spielbahnen muss der Ball nach den Regeln dort weiter gespielt werden, wo er liegt. Daher sind hohe Ansprüche an die Tragfähigkeit der Rasennarbe zu stellen. Vor allem horst- und rosettenartige Pflanzen stören die Funktionsfähigkeit der Rasensportfläche.

Weiterhin kann Stängelbildung bzw. Durchwachsen der Kräuter zu höherem Pflegeaufwand führen. In den Landezonen und den Annäherungsbereichen vor den Grüns sind nur geringere Anteile an unerwünschten Pflanzenarten vertretbar. Die Toleranzgrenze an störenden Kräutern kann daher

- bei allgemeinen Spielbahnbereichen bei 20 %,
- in den Landes- und Annäherungsbereichen bei 10 %

Deckungsgrad liegen.

Halbrauflächen

Insbesondere wegen der optischen Behinderung des Spiels sollte der Anteil an *Trifolium repens* in diesen Funktionsbereichen auf ein Minimum reduziert sein, da der Ball schlecht oder gar nicht gefunden wird.

Ansonsten gelten die gleichen Ansprüche wie bei Spielbahnen. Bei Halbrauflächen, die nur überspielt werden, kann man die Toleranzgrenze höher ansetzen.

Folgende Toleranzgrenzen können daher empfohlen werden:

- Halbrauflächen im Annäherungsbereich 10 %
- Spielbahnbegleitende Halbrauflächen 20 %
- Überspielbare Halbrauflächen 30 %

2.3.4.4 Regulierung des Besatzes an unerwünschten Pflanzenarten

2.3.4.4.1 Vorbeugende Maßnahmen

Vorbeugende Maßnahmen haben die Aufgabe, das Auftreten unerwünschter Pflanzenarten auszuschließen bzw. einzuschränken. Sie sind deshalb auf das Ziel zu richten, das im Boden vorhandene bzw. ruhende Potenzial dieser Pflanzen gering zu halten und die Entwicklung der Ansaaten durch eine sachgerechte Fertigstellungspflege zu fördern.

Wird Boden zur Herstellung von Rasentragschichten verwendet, sollte er weitestgehend frei von austriebsfähigen Pflanzenteilen und keimfähigem Saatgut sein. Der Mischplatz ist entsprechend herzurichten.

Darüber hinaus kommt vor allem bei anstehenden und planierten Böden der Saatbettvorbereitung eine besondere Bedeutung zu, um das Auftreten unerwünschter Pflanzenarten durch mechanische Maßnahmen einzudämmen.

Auf die Entwicklung der Ansaat sind die Saatzeit und die Fertigstellungspflege von besonderem Einfluss. Günstige Saatzeiten liegen in der Regel im Spätsommer sowie im Frühjahr.

Sommeransaaten sollten, besonders in Trockenlagen, vermieden werden, sofern eine Beregnung nicht sichergestellt ist. Andernfalls muss infolge zögernder Ansaatentwicklung mit stärkerem Auftreten unerwünschter Pflanzenarten gerechnet werden. Zumindest ist dann eine vorübergehende Unterdrückung der jungen Ansaatpflanzen zu befürchten.

Nach wiederholtem Maisanbau bieten Spätsommer- und zeitige Frühljahrsaussaaten ferner die Möglichkeit, die Gefahr der Ausbreitung von Hirse zu umgehen, die höhere Keimtemperaturen benötigt.

Die wichtigsten Maßnahmen zur Förderung der Bestandsbildung im Rahmen der Fertigstellungspflege sind das Feuchthalten der Ansaatflächen bei Trockenheit sowie eine ausreichende und kontinuierliche Nährstoffversorgung. Je schneller Nebenschluss erreicht wird, umso geringer ist die Verunkrautungsgefahr. Eine im Ganzen ausgewogene, bei Bedarf jedoch problemspezifisch orientierte Erhaltungspflege trägt anschließend zu stabilen Rasenbeständen bei.

Letzteres bedeutet, dass z. B. ein durch Düngung bewusst hervorgerufener Wachstumsschub zur Förderung der Verdrängungskraft der Rasengräser fallweise ebenso sinnvoll sein kann wie die Einschaltung von „Mager- und Trockenphasen“, um anspruchsvollere Fremdgräser zu reduzieren.

2.3.4.4.2 Ansaaten

Ansaaten bedürfen in der Regel keiner besonderen Behandlung zur Regulierung des Besatzes an unerwünschten Pflanzenarten. Auf Oberboden und bei Oberbodenverwendung in der Rasentragschicht auftretende Ackerwildkräuter werden im Allgemeinen durch den üblichen Rasenschnitt ausgeschaltet. Auch sind die meisten Ackerwildkräuter nur einjährig.

Allerdings kann stärkeres Auftreten einiger schnittverträglicher Arten, wie *Stellaria media*, *Anthemis*- und *Matricaria*-Arten, *Polygonum aviculare* und *Capsella bursa pastoris*, die gegenüber jungen Ansaaten verdrängend und unterdrückend wirken, den abnahmefähigen Zustand beträchtlich hinausschieben. Macht der Deckungsanteil derartiger Kräuter nach 3 bis 4 Schnitten insgesamt nicht mehr als 10 % aus, ist unter zulässigen Bedingungen die Anwendung selektiver Pflanzenbehandlungsmittel sinnvoll. Auf Grüns und Vorgrüns sollten einzelne störende Fremdarten wie *Anthemis*-, *Matricaria*- und *Polygonum*-Arten sowie

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Capsella bursa pastoris, aber auch *Poa annua*, rechtzeitig durch Ausstechen beseitigt werden.

2.3.4.4.3 Bestandsumstellung

Bei der Bestandsumstellung von geeignetem Wirtschaftsgrünland in Sportrasenflächen, z. B. Golfspielbahnen, werden schnittempfindliche Arten durch Viel- und Tiefschnitt beseitigt, schnittverträgliche Pflanzen dagegen in ihrer Ausbreitung bzw. hinsichtlich Einwanderung unterstützt. Letzteres trifft besonders für trockene Grünlandstandorte zu, wo die Entwicklung einer Rasennarbe auf umbruchlosem Wege infolge Mangels an schnittverträglichen, bestockungsintensiven Gräsern nur zögernd verläuft. Klee- und Krautarten, die sich unter derartigen Bedingungen dann rasch ausdehnen oder einfinden, sind z. B. *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Stellaria media* und *Cerastium holosteoides*. Ihr wachsender Bestandsanteil kann den Erfolg einer notwendigen Nachsaat zunichtemachen.

Übersteigt der Bestandsanteil an schnittverträglichen, verdrängenden Klee- und Krautarten nach 8 bis 10 Schnitten die Grenze von etwa 20 %, ist auch hier eine Bestandsbereinigung auf chemischem Wege sinnvoll. Gleichzeitig sollte die Entwicklung der Gräser durch eine Stickstoffdüngung unterstützt werden.

2.3.4.4.4 Dauerbestände

In Dauerbeständen lässt sich der Besatz an unerwünschten Pflanzenarten durch

- angepasste Stickstoffdüngung und Beregnung,
- intensive Benutzung und
- mechanische Pflegemaßnahmen

in Grenzen halten, bei einigen Arten ganz vermeiden.

Die Anwendung chemischer Behandlungsmittel darf nur als Ausnahme in begründeten Fällen und unter zulässigen Bedingungen in Betracht kommen.

Stickstoffdüngung fördert besonders das Wachstum und die Bestockung der Gräser; sie erhöht dadurch deren Konkurrenzfähigkeit gegenüber Kräutern. Vor

allem durch intensive Bestockung wird die „verdrängende“ Wirkung der Gräser erhöht. Grasdominante Bestände setzen zur Narbenregeneration deshalb eine genügende Stickstoffversorgung voraus.

Der verdrängende Effekt der Stickstoffdüngung ist in der Hauptwachstumsperiode des Frühjahrs (Mai) am größten. Ein vorübergehendes Höherwachsenlassen verstärkt diesen Effekt.

Bei stärkerer Vermoosung kann eine Stickstoffdüngung auch zur direkten Behandlung eingesetzt werden, wenn als Kurzzeitdünger Ammonsulfatsalpeter oder Schwefelsaures Ammoniak bei 5 bis 7 g N/m² Aufwandmenge angewendet wird.

Die Bestockung der verbleibenden Gräser wird gleichzeitig gefördert. Bei empfindlicheren, leicht der Verätzung unterliegenden *Agrostis*-Narben kommt diese Maßnahme allerdings nur bedingt in Betracht.

Sollen dagegen unerwünschte Gräser, wie *Poa annua*, *Poa trivialis* oder z. B. *Agrostis*-Arten, auf Sportplätzen zurückgedrängt werden, empfiehlt es sich, eine längere Stickstoffmangelphase einzulegen und die Beregnung, je nach Rasentyp, stark zu reduzieren oder sogar vorübergehend einzustellen.

Benutzung

Kräuter und Moose sind gegenüber Sportrasengräsern überwiegend weitaus weniger belastbar. Moose sowie die unter Vielschnittbedingungen sich polsterartig ausbreitenden Kräuter, z. B. *Cerastium holosteoides*, *Stellaria media* und *Veronica*-Arten, sind lediglich begrenzt tritt- bzw. scherfest. Daher kommen diese Arten in der Hauptbelastungszone von Sportplätzen, aber auch von Golf-Spielbahnen, nicht bzw. nur in geringen Anteilen vor.

Die strapazierfähigsten Klee- und Krautarten sind *Trifolium repens*, *Plantago major*, *Bellis perennis* und der durch Anflug immer wieder einwandernde *Taraxacum officinale*. Aber selbst diese Arten halten einer sehr hohen Benutzung, vor allem bei starker Scherwirkung,

wie im Mittelfeld und vor den Toren von Sportplätzen, nicht stand.

Speziell auf Sportplätzen sowie auf sachgerecht gedüngten und benutzten Abschlügen von Golfplätzen kann der Klee- und Krautanteil deshalb durch intensive ganzflächige Benutzung gering gehalten werden. Dies gilt auch für die wenig scherfesten Gräser *Poa trivialis*, die *Agrostis*-Arten und – bei extremer Benutzung von Sportplätzen – sogar für *Poa annua*.

Mechanische Pflegemaßnahmen

Die mechanischen Maßnahmen der Rasenpflege, mit deren Hilfe einem Besatz an unerwünschten Pflanzenarten entgegengewirkt werden kann, gliedern sich in Maßnahmen der Narben- und der Bodenpflege.

Einzelne störende Horst- bzw. Rosettenpflanzen sollten auf Sport- und Golfplätzen durch Ausstechen entfernt werden. Dies betrifft z. B. auch ausgesprochen „bültig“ wachsende Gräser wie *Deschampsia cespitosa*, nicht angesätes *Lolium perenne* sowie *Festuca arundinacea* auf Golf-Spielbahnen, vor allem im Annäherungsbereich zum Grün.

Die wirkungsvollste Technik zur flächenhaften mechanischen Narbenpflege ist das Vertikutieren. Vor allem Moose und Kräuter mit polsterartigem Wuchs, aber auch *Trifolium repens*, lassen sich durch Vertikutieren ausschalten bzw. in ihrem Anteil reduzieren.

Liegt ein unerwünscht hoher Besatz vor, empfiehlt sich, z. B. auf Sportplätzen, vor dem kreuzweisen Vertikutieren zunächst ein Tiefschnitt mit Beseitigung der Schnittgutmasse. Im Anschluss an die Abfuhr des Vertikutierguts sollte die Bestockung der Gräser durch eine Stickstoffgabe von 4 bis 5 g N/m² in Form eines Kurzzeitdüngers gefördert werden.

Speziell auf Golfgrüns stellt neben dem Vertikutieren das regelmäßige Durchkämmen (Groomern) der Rasennarbe eine gute Möglichkeit zur Einschränkung „kriechender“ Pflanzen, aber auch von *Poa annua*, dar.

Im Vergleich zum Vertikutieren ist bei Rosettenpflanzen mit ausgeprägter Hauptwurzel, wie *Bellis perennis*, *Plantago*-Arten und *Taraxacum officinale*, eine intensive oberflächennahe Lockerung als Maßnahme der Bodenpflege wirkungsvoller. Darüber hinaus wird die Wasser- und Luftdurchlässigkeit des Rasenbodens verbessert und die N-Mineralisation gefördert.

Anwendung chemischer Behandlungsmittel

Chemische Behandlungsmittel kommen, sofern begründet und örtlich zulässig, nur als letzte Möglichkeit zur Regulierung eines überhöhten Anteils an unerwünschten Pflanzenarten in Betracht. Selbst dann sollte ihre Anwendung auf eine Punkt- oder Teilflächenbehandlung beschränkt bleiben.

Eine Punktbehandlung kann beispielsweise bei Auftreten von Löwenzahn, kleinflächigem Vorkommen von Weißklee sowie gegen Hornkraut auf Golfgrüns erfolgen. Störende Gräser auf Golf-Spielbahnen mit ausgeprägtem Horstwuchs lassen sich durch punktuelle Anwendung systemisch wirkender Mittel eliminieren.

Eine Teilflächenbehandlung bietet sich gegebenenfalls für die Seitenfelder von Sportplätzen sowie für die stärker belasteten Bereiche von Golfspielbahnen an.

Ist bei stärkerem Besatz mit unerwünschten Pflanzenarten nach einer flächenhaften Anwendung chemischer Mittel mit größerer Lückigkeit zu rechnen, dann sollte von vornherein eine Nachsaat, ggf. eine Ausbesserung mit Fertigrasen, in Erwägung gezogen werden. Ein rascher Lückenschluss wirkt dem erneuten Auftreten von Fremdarten entgegen.

Zur Saatvorbereitung empfiehlt sich ein saatbettähnliches Aufrauen der Nachsaatfläche, sofern eine Perforations- oder Schlitzsaat nicht erfolgen kann. Die Verwendung einer Regenerations-Saatgutmischung mit wenigstens 50 % an *Lolium perenne* bester Sortenqualität trägt auf Rasensportflächen mit *Lolium*-Dominanz zu einer raschen Wiederbegrünung bei.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

LITERATURHINWEISE

Bornheim, M. (1992):

Vegetationsentwicklung von Golfrasen-Ansaaten unter verschiedenen Standort- und Pflegebedingungen. Dipl.-Arbeit, Universität Gießen, FB 17, 72 S.

Latrell, B. (1989):

Flächengestaltung und Flächennutzung von Golf-sportanlagen – eine vegetationskundlich technische Untersuchung an 5 oberbayerischen Golf-sportplätzen. Dipl.-Arbeit, Universität Gießen, FB 17, 144 S.

Skirde, W. (1972):

Fremdartenbesatz bei Gräserarten mit und ohne Beregnung. RASEN 3, 102 - 110.

Skirde, W. (1981):

Renovationsversuch Waldstadion Gießen. Bericht über Untersuchungen 1979/80. DAS GARTENAMT 30, 30 - 45.

Skirde, W. (1984):

Unkraut in Sportrasenflächen.
Z. Vegetationst. 7, 143 - 149.

Skirde, W., u. Faber, L. (1992):

Kräuterbesatz in verschiedenen Bereichen von 45 mittelhessischen Rasenplätzen im Herbst 1992. Unveröff. Untersuchungsergebnisse Universität Gießen.

Stammen, C. (1993):

Wildkräuterbesatz auf Sportrasenflächen unter besonderer Berücksichtigung von Ursachen und sportfunktionellen Auswirkungen. Dipl.-Arbeit, Fachhochschule Osnabrück, 80 S.

VERBÄNDE

Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. (BGL)

Alexander-von-Humboldt-Straße 4
Haus der Landschaft, 53604 Bad Honnef
Telefon (02224) 7707-0
Telefax (02224) 77 07 77

Landesverbände:

Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e.V.

Neue Weinsteige 160, 70180 Stuttgart
Telefon (0711) 6492045
Telefax (0711) 605287

Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Bayern e.V.

Leharstraße 1, 82166 Gräfelfing
Telefon (089) 829145-0
Telefax (089) 8340140

Fachverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Berlin/Brandenburg e.V.

Marathonallee 8, 14052 Berlin
Telefon (030) 3045578
Telefax (030) 3045271

**Fachverband Garten- und Landschaftsbau
Land Brandenburg e.V.**

Jägerhorn 36 - 40, 14532 Kleinmachnow
Telefon (03328) 479055
Telefax (033203) 22049
Telefon (033203) 22487

**Fachverband Garten-, Landschafts- und Sportplatz-
bau Hamburg e.V.**

Bei Schulds Stift 3, 20355 Hamburg
Telefon (040) 340983
Telefax (040) 345223

**Fachverband Garten-, Landschafts- und Sportplatz-
bau Hessen-Thüringen e.V.**

Thudichumsstraße 18 - 22, 60489 Frankfurt
Telefon (069) 782002
Telefax (069) 7896510

**Fachverband Garten-, Landschafts- und Sportplatz-
bau Mecklenburg-Vorpommern e.V.**

Eschenhof 5a, 17034 Neubrandenburg
Telefon (0395) 4222041
Telefax (0395) 4222043

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau
Niedersachsen-Bremen e.V.**

Paul-Feller-Straße 25, 28199 Bremen
Telefon (0421) 530734
Telefax (0421) 530854

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau
Rheinland e.V.**

Amsterdamer Straße 206, 50735 Köln
Telefon (0221) 7151012
Telefax (0221) 7151041

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau
Rheinland-Pfalz-Saar e.V.**

Europaplatz 1 - 3, 55543 Bad Kreuznach
Telefon (0671) 44378
Telefax (0671) 45022

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau
Sachsen e.V.**

Pillnitzer Platz 1, 01326 Dresden
Telefon (0351) 39519
Telefax (0351) 39519

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau
Sachsen-Anhalt e.V.**

Unterstraße 80 - 82, 06449 Aschersleben
Telefon (03473) 807879
Telefax (03473) 807879

**Fachverband Garten-, Landschafts- und Sportplatz-
bau Schleswig-Holstein e.V.**

Steenbeker Weg 151, 24106 Kiel
Telefon (0431) 34647
Telefax (0431) 338520

**Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau
„Westfalen-Lippe“ e.V.**

Unnaer Straße 3, 59069 Hamm
Telefon (02385) 5346, 3601
Telefax (02385) 5364

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

2.4 ANFORDERUNGEN AN FERTIGGRASEN FÜR SPORTPLÄTZE AUF DER GRUNDLAGE VON BODENANALYSEN

Erarbeitet von der AG Rasen, DFB-Kommission Sportplätze und Arenen

Professor Dr. Werner Skirde

LBT Peter-Tobias Majuntke

Dr. Paul Baader

Dr. Jörg Morhard

Dipl.-Ing. Engelbert Lehmacher

Dr. Wolfgang Prämaßing

Dipl.-Ing. Michael Loose

Kornverteilung und Anteil an organischer Substanz von Rasentragschicht und Anzuchtboden sollten weitgehend angenähert werden.

Die projektive Bodendeckung von Rasengräsern muss mindestens 95 % betragen; der Anteil an Fremdarten darf 2 % nicht überschreiten, wobei *Poa annua* nur die Hälfte davon einnehmen darf.

Fertigrasen nach Norm dürfen unmittelbar nach Abnahme, wenn sie fest verwurzelt sind, kontinuierlich und in der Intensität zunehmend benutzt werden, zu regelmäßigen Kampfspielen allerdings frühestens einen Monat nach der Abnahme.

2.4.1 Definition

Fertigrasen besteht aus Rasendecke und Anzuchtboden. Ansaatmischung und Bodenart müssen dem künftigen Verwendungszweck entsprechen. Fertigrasen werden in der Regel von spezialisierten Produktionsbetrieben herangezogen.

2.4.2 Anforderungen an Fertigrasen nach DIN 18 035-4 „Sportplätze Rasenflächen“

2.4.2.1 Ausgabe 1991

Nach der Norm von 1991 darf die Schältdicke des Fertigrasens höchstens 20 mm betragen; die Rasenfilzdicke muss unter 5 mm liegen.

Die Korngrößenzusammensetzung des Anzuchtbodens sollte dem Kornverteilungsbereich für Gemische der Rasentragschicht entsprechen; der Kornanteil < 0,025 mm darf jedoch 12 m.-% nicht überschreiten. Der Masseanteil an organischer Substanz muss unter 3 % liegen; ein Masseanteil von weniger als 2 % ist anzustreben.

2.4.2.2 Ausgabe 2012

Die Neufassung der Norm vom Januar 2012 relativiert die Anforderungen der Ausgabe 1991 geringfügig.

So wird lediglich der Kornanteil unter 0,025 mm auf 10 m.-% reduziert. Es wird die projektive Bodendeckung auf 98 % angehoben und auf die „Verwendung von Gräsern und Sorten nach der Regel-Saatgut-Mischung (RSM) für Sportrasen“ verwiesen. Der Anteil an Fremdarten wurde auf 1 % verbindlich begrenzt, wobei *Poa annua* u./o. *Poa trivialis* nur die Hälfte davon einnehmen dürfen.

2.4.3 Fertigrasen mit größerer Schältdicke

2.4.3.1 Differenzierung und Anforderungen

Fertigrasen mit einer Schältdicke über 20 mm umfassen – im allgemeinen Sprachgebrauch – Dicksoden und Rasenplatten. Dicksoden haben gewöhnlich eine Schältdicke von 25 bis 35 mm, Rasenplatten von etwa 50 bis 80 mm.

Für diese Varianten des Fertigrasens werden in der DIN 18 035-4:2012-01 keine normativen Anforderungen erhoben. Sie enthält lediglich unter Ziffer 1 „Anwendungsbereich“ den Hinweis, dass z. B. bei Plätzen, „die ganz oder teilweise u./o. dauernd oder zeitweise überdacht sind, bei der Verwendung von Dicksoden“ von den Festlegungen der Norm abgewichen werden kann.

Damit enthält die aktuelle DIN 18 035-4:2012-01 eine unverständliche systematische Lücke. Denn an Dicksoden und Rasenplatten sind im Interesse des Anwenders besondere Anforderungen zu stellen, da ihre Verwendung eine rasche, mitunter sogar unmittelbare Benutzung oder Wiederbenutzung der Sportfläche, selbst bei Verlegen im Winterhalbjahr, gewährleisten soll. Ein größerer Kostenaufwand wird dafür in Kauf genommen. Dicksoden übernehmen gegenüber Saattrasen im besonderen Maße die Funktion der Oberzone der Rasentragschicht, indem sie die auf die Sportfläche einwirkenden Lasten und Belastungen durch Pflegearbeiten und Benutzung aufnehmen, abpuffern und reduziert an die Rasentragschicht weitergeben.

Unbeachtet bleibt im Hinblick auf Stabilität und Ebenheit von Rasenflächen DIN 18 035-4:2012-01 auch die wichtige Anforderung an einen festen Zusammenhalt der Dicksoden des „Rollrasens“. Und zwar zur Vermeidung von ebenheitsstörendem Kornverlust durch Herausrieseln aus dem Wurzelbereich sowie im Interesse einer gleichmäßig-dichten, geschlossenen Rasennarbe.

Diese Lücke versuchen Erzeuger von Dicksoden durch ihr Bestreben zu schließen, den Feinkornanteil des Anzuchtbodens < 0,025 mm auf über 12 m.-% und die Rasenfilzdicke auf wenigstens 10 mm zu erhöhen.

Derartige Forderungen sind nicht akzeptabel. Sie gehen einerseits zu Lasten der Wasserdurchlässigkeit der bereits beim Einbau mehr oder weniger stark

verdichteten sowie durch Spielbetrieb kontinuierlich nachverdichteten Soden. Dieser wirkt sich auf den neuen Spielfeldbelag vor allem in wassergesättigten Zustandsphasen des Herbstes und Winters negativ auf grenzwertige Böden aus. Andererseits kommt es dadurch rasch zu einer irreversiblen Komprimierung verfilzter Rasennarben und im Extrem zu einer pappeartigen organischen, den Rasenboden versiegelnden Oberschicht. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Wasserdurchlässigkeit mit Wasserrückstau an der Oberfläche ist dann die zwangsläufige Folge. Es besteht die Gefahr, dass die wohl mehr für extreme Arenen gedachte drastische Überschreitung von Grenzwerten für Anzuchtboden und Rasenverfilzung undifferenziert auf andere Anwendungsgebiete übertragen wird. Die erheblichen Kosten für aufwändige zusätzliche Pflegemaßnahmen und Sanierung mit ohnehin begrenzter Wirkung trägt dann der Bauherr.

2.4.3.2 Anwendungsgebiete für Dicksoden und Rasenplatten bei ausreichendem Lichteinfluss

Im Gegensatz zum häufig wiederkehrenden Erneuerungsbedarf der Rasendecke unter den Bedingungen extremer Großstadien kommen Dicksoden bei ausreichendem Lichteinfluss bzw. bei günstigen mikroklimatischen Bedingungen für folgende Anwendungsgebiete in Betracht:

- a) Neubau und Umbau
- b) Großflächiger Rasenaustausch in mehrjährigen Zeitabständen
- c) Sporadischer Umtausch geringer Flächenanteile
- zu a) Mit Hilfe geeigneter Dicksoden angelegte Rasenspielfelder sind bei sachgerechter Rasen- und Bodenpflege langjährig funktionsfähig. Ihre Verwendung für langfristige Nutzung kann bei einstrahlungsoffenen Standorten der 1. bis 3. Bundesliga erfolgen. Sie wird bereits in Spielklassen unterhalb der Bundesliga praktiziert.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

zu b) Je nach Pflege und Benutzung kann ein Austausch der Rasendecke ohne Umbau im Abstand von Jahren bis Jahrzehnten z. B. erforderlich werden,

- wenn die Ebenheit extreme Mängel aufweist und durch punktuell Nachsanden nicht mehr zu erreichen ist oder der Flächenanteil für notwendige Auffüllungen ein Maß überschreitet, das eine homogene Rasenfläche nicht mehr erwarten lässt,
- wenn den Auswirkungen einer mit zunehmendem Alter ansteigenden Regenwurmakktivität nicht effektiv durch Besandungen entgegengewirkt wurde, so dass sich eine feinteilige Oberschicht mit erheblich eingeschränkter Infiltrationsfähigkeit ausgebildet hat,
- oder wenn sich, vor allem bei geringerer ganzflächiger Benutzung, mangels gezielter Pflegemaßnahmen eine starke Rasenfilzbildung u./o. hohe Anreicherung der Oberzone der Rasentragschicht mit organischer Substanz einstellen konnte. Dann ist die Wasserrückhaltung dieser Schichten hoch, die Wasserdurchlässigkeit beeinträchtigt und die Belastbarkeit infolge Instabilität reduziert. Hierzu trägt der Wandel der Rasennarbe zu *Poa annua*-Dominanz, zumindest im Bereich der Längs-Mittelachse, mit schwacher, im Extrem auf die Filzschicht konzentrierter Bewurzelung zusätzlich bei.

zu c) Kleinflächige Ausbesserungen konzentrierter Belastungsbereiche wie in Tor- und Strafräumen oder im Mittelkreis sollten alljährlich zu Beginn der Sommerspielpause vorgenommen werden, um ein Ausufern unkonzentrischer Schadstellen zu vermeiden. Außer dem Einsatz von Dicksooden ist für diese Fallgruppe auch die Verwendung von Rasenplatten sinnvoll. Mit ihnen kann

eine Ausbesserung kleiner Bereiche ohne Nutzungsunterbrechung während der Spielsaison erfolgen. Mit Rasenplatten wurde im Übrigen 1997 die Rasenfläche im Stade de France in Paris hergestellt.

2.4.4 Anforderungslücken bei Fertigrasen in DIN 18 035-4

Anforderungslücken bei Fertigrasen bestehen in DIN 18 035-4 im Wesentlichen bezüglich des Komplexfaktors Boden sowie der Reißfestigkeit.

2.4.4.1 Anzuchtboden

Nach langjährigen Beobachtungen und Fertigrasenbeurteilungen lassen Anzuchtböden, deren Körnungskurven im Kornverteilungsbereich nach DIN, selbst in deren Mittelfeld, liegen und die Anforderungen an den Gehalt an organischer Substanz erfüllen, oft eine ungenügende Wasserdurchlässigkeit erkennen. Danach erscheint der Kornverteilungsbereich als Hinweis-kriterium für die Wasserdurchlässigkeit ebenso wenig aussagekräftig wie die Forderung, Kornverteilung und Gehalt an organischer Substanz von Anzuchtboden und Rasentragschicht „sollen weitgehend angenähert sein“. Das Gleiche gilt für die organische Substanz, deren Qualität bzw. Struktur immer noch unbeachtet bleibt.

Diese Mängel belegt eindeutig das Beispiel von Darstellung 1 Es veranschaulicht einen Anzuchtboden mit lediglich 8 M- % an Schlämmkorn (< 0,06 mm), knapp 20 % an Feinsand, aber fast 70 % an Mittelsand. Der Gehalt an organischer Substanz liegt mit 2,6 m.- % im Normbereich. Die Wasserdurchlässigkeit dieses Anzuchtbodens erwies sich im Labortest als sehr gering. Allerdings war die Bodenfarbe auch schwarzbraun und die Struktur der organischen Substanz staubförmigfein.

Diese und viele andere Beobachtungen und Analysen veranlassten im Herbst 2008, mit finanzieller Unterstützung des DFB, zu einer systematischen Vergleichsuntersuchung von Anzuchtböden aus verschiedenen Anbaugebieten.

2.4.4.2 Reißfestigkeit

Eine ebene Rasenfläche bedingt einerseits eine hervorragende Genauigkeit des Planums der Rasen tragsschicht, andererseits eine gleichmäßige Schäldicke des Fertiggrases. Dies setzt wiederum eine absolut ebene Anzuchtfläche und eine stabile Sode voraus. Diese muss eine fest verwobene Rasennarbe mit inten-

siver, möglichst rhizomdurchzogener Bewurzelung, also eine hohe Reißfestigkeit aufweisen.

Für die prüftechnische Ermittlung der Reißfestigkeit von Rasensoden wurden in den USA schon 1976 Anforderungsklassen – von hervorragend bis sehr schlecht – veröffentlicht und die entsprechende Messapparatur beschrieben. In Deutschland stehen derartige Messungen noch aus und deshalb wurden in DIN 18 035-4 bisher noch keine Anforderungen gestellt. Sie sind zur Charakterisierung der Sodenstabilität im Rahmen von Eignungsprüfungen jedoch auch bei uns dringend erforderlich.

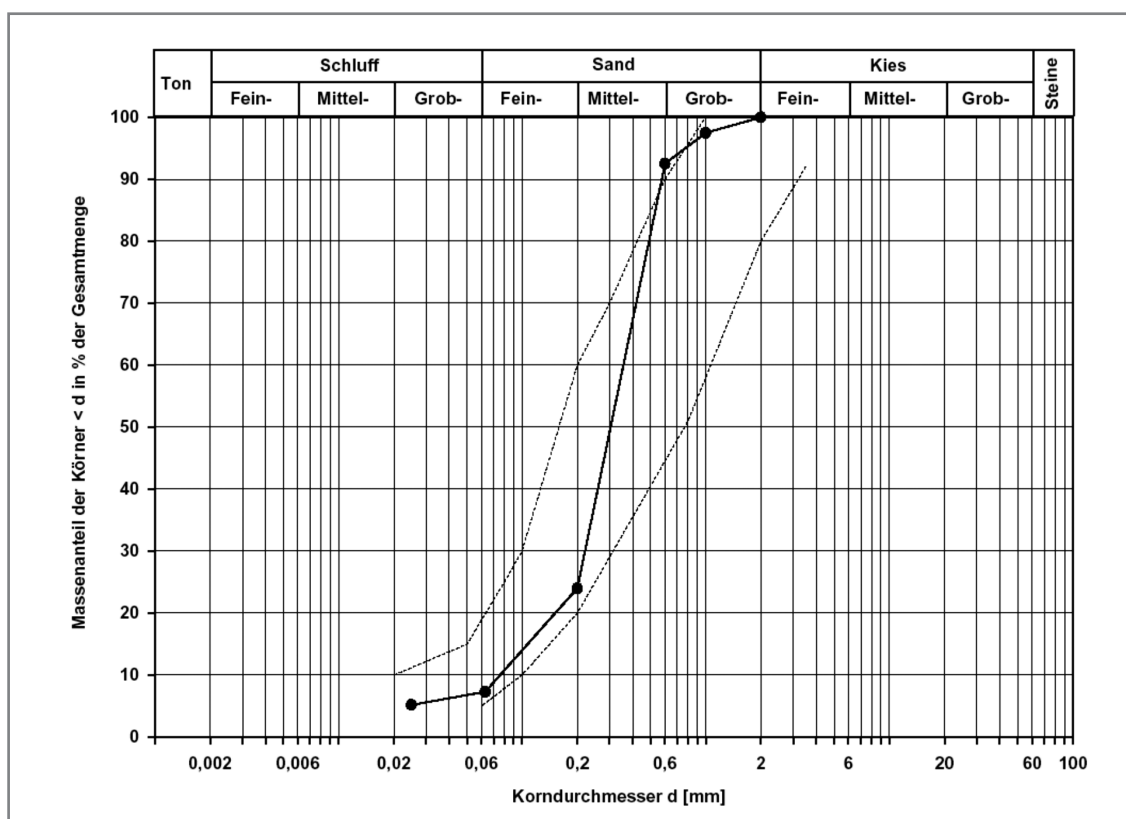


Abb. 134: Anzuchtboden von Dicksoden

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Dazu wäre als Erstes experimentell ein Ergebnisraster zu erarbeiten, von dem dann die erforderlichen Grenzwerte abgeleitet werden könnten. Die Messreihen sollten dazu Fertigrasen von

- verschiedenen Anzuchtböden,
- verschiedener Narbenzusammensetzung,
- verschiedenen Alters,
- verschiedener Pflege,
- verschiedener Bewurzelungsintensität und
- verschiedener Schäldicke

einschließen. Im Hinblick auf Dicksoden erscheint darüber hinaus die gesonderte Messung des Wurzelbereichs notwendig.

2.4.5 Ergebnisse von Bodenanalysen an Fertigrasen aus verschiedenen Anzuchtgebieten

Die bereits erwähnten, durch den DFB ermöglichten Bodenanalysen erfolgten an je 2 Proben (Flächen) von 4 Anzuchtbetrieben, und zwar aus den Niederlanden, Westdeutschland, Süddeutschland und Österreich/SK. Sie werden in der zusammenfassenden Auswertung anonym aufgeführt.

Die Untersuchung der Proben 1 bis 4 übernahm das Labor für Baustoffe und Bauweisen des Sportplatz- und Landschaftsbaus Osnabrück, die der Proben 5 und 8 die igi CONSULT, Erd- und Grundbauinstitut Westheim. Bis auf Österreich/SK wurde auch die Probenahme von diesen Prüfstellen ausgeführt.

Die Untersuchungen auf Basis von DIN 1835-4:1991-07 erstreckten sich auf die Bestimmung von:

- Korngrößenverteilung
- Gehalt an organischer Substanz
- pH – Wert
- Bodenfarbe (feucht)
- Stoffspezifischem Wassergehalt bei LK 100 und LK 60
- Wasserschluckwert bei LK 100 und LK 60

Von der igi CONSULT, Westheim, wurden darüber hinaus bei LK 100 und LK 60 ermittelt:

- Setzung
- Scherfestigkeit

2.4.5.1 Korngrößenverteilung

Die Ergebnisse wurden in den Korngrößenverteilungsbereich von DIN 18 035-4 eingetragen; sie werden in den Abbildungen 135 bis 138 wiedergegeben.

Von der Korngrößenverteilung wird ein Hinweis auf die Wasserdurchlässigkeit des Anzuchtbodens erwartet. Kriterien dafür sind einerseits der Gehalt an Schlämmkorn ($<0,06$ bis $0,125$ mm), andererseits der Anteil an Mittel- und Grobsand.

Danach würden bei zusammenfassender Betrachtung die Proben 2 (Abb. 135), 7 und 8 (Abb. 138) eine gute und die Proben 4 (Abb. 136) und 6 (Abb. 137) eine noch hinreichende Wasserdurchlässigkeit erwarten lassen. Als ungeeignet erscheinen die Proben 1 (Abb. 135), 3 (Abb. 136) sowie 5 (Abb. 137).

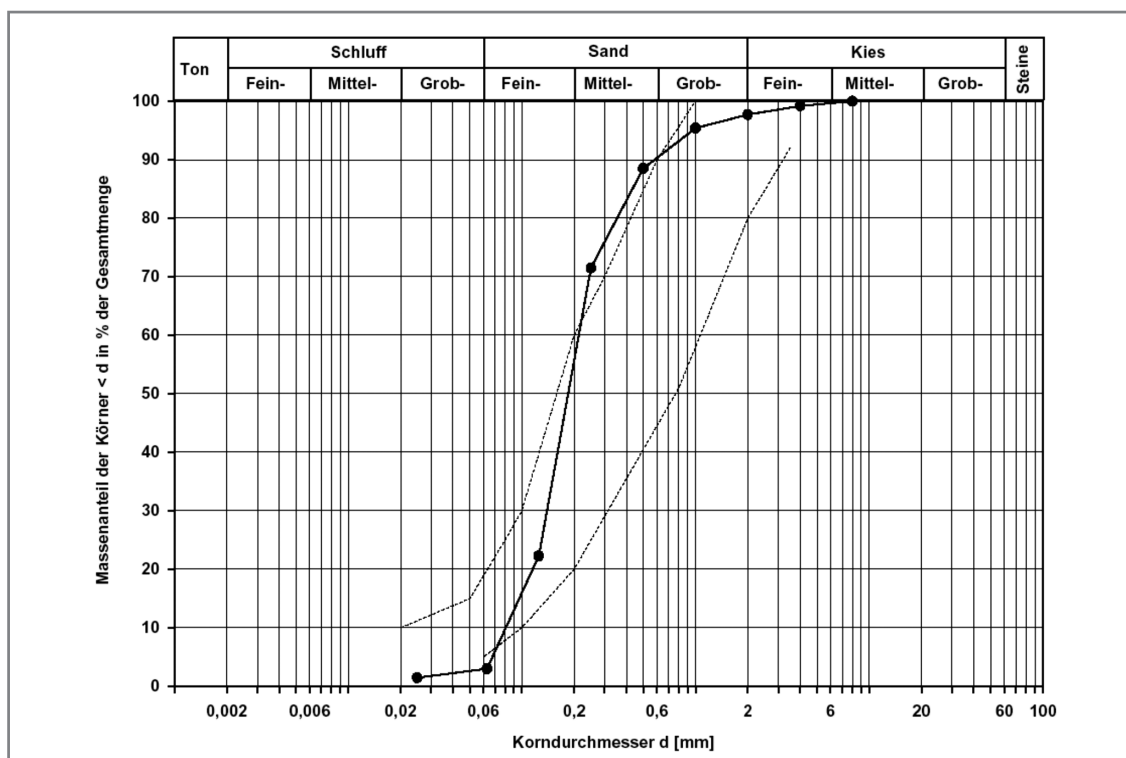
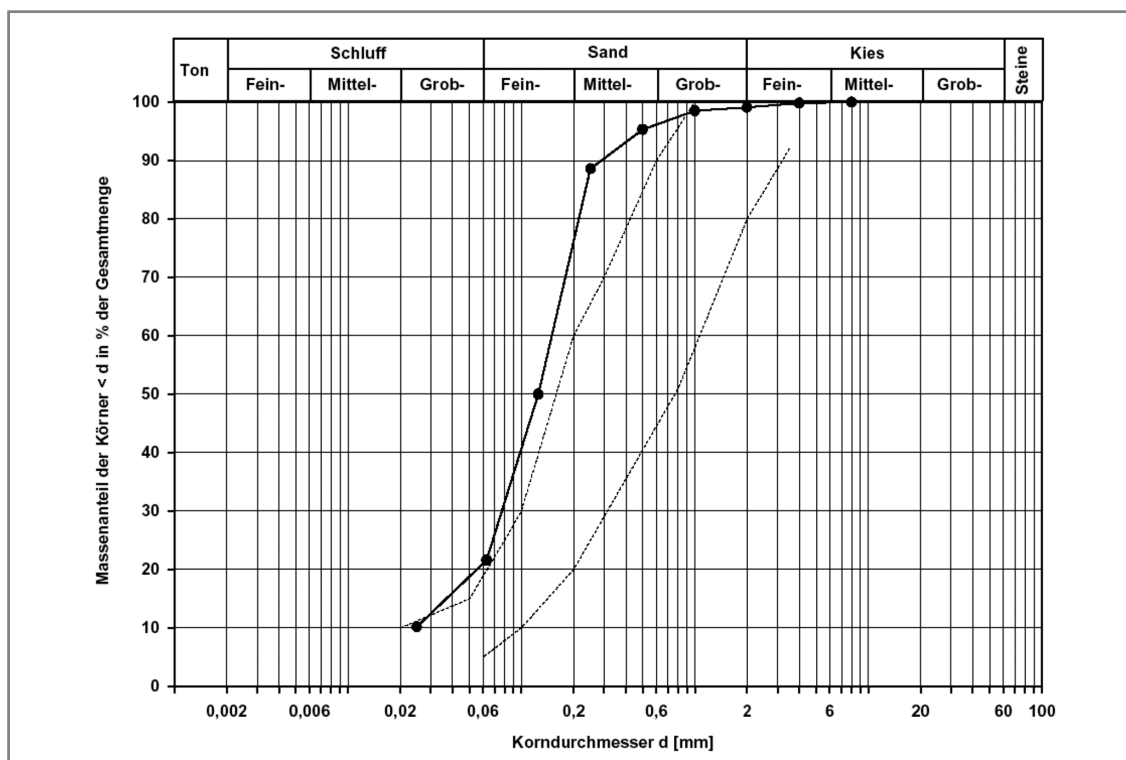


Abb. 135: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 1 (oben) und Probe 2 (unten)

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

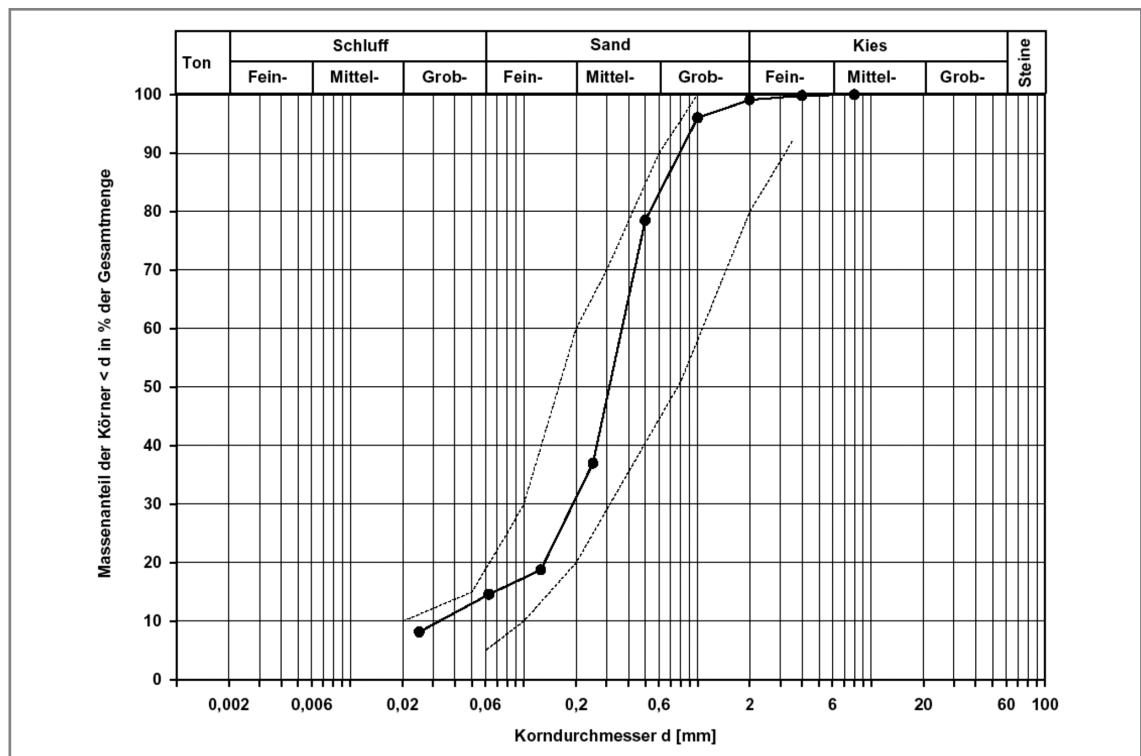
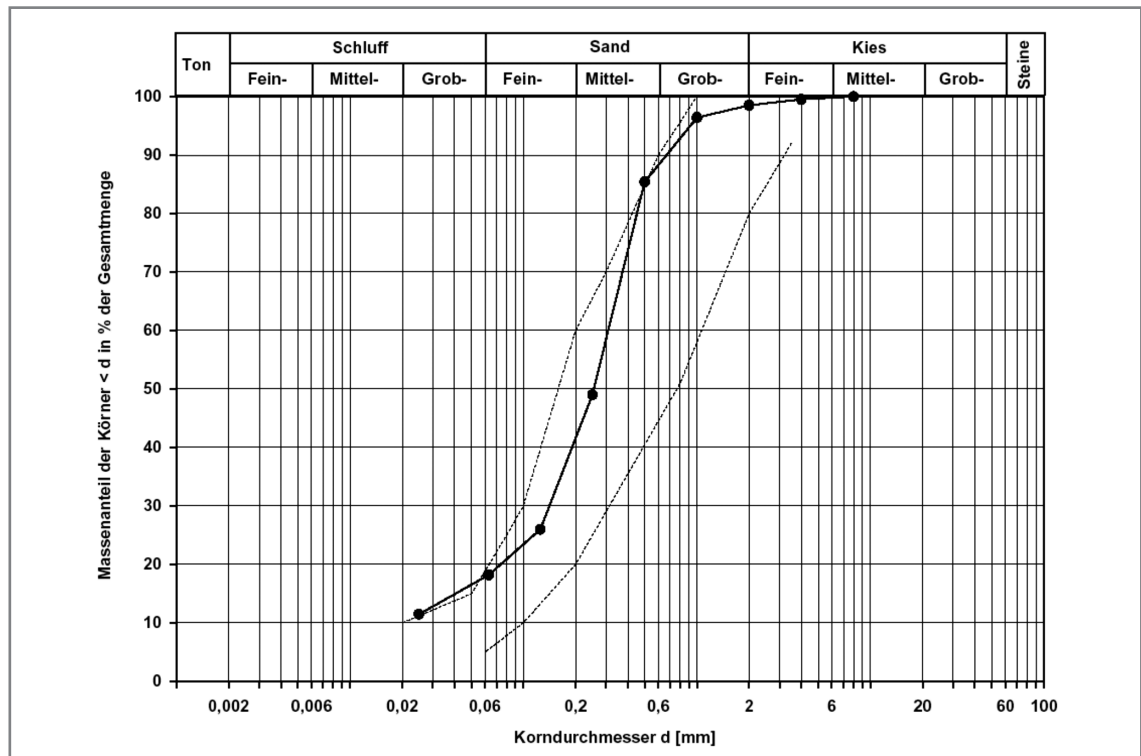


Abb. 136: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 3 (oben) und Probe 4 (unten)

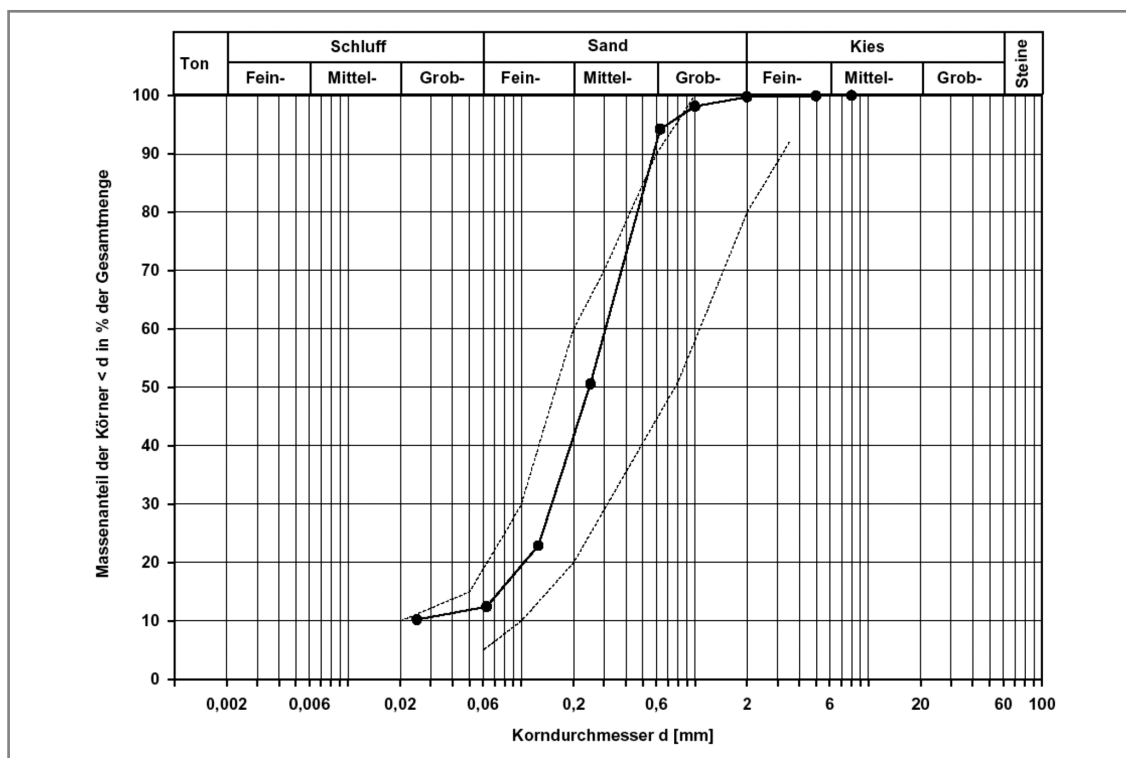
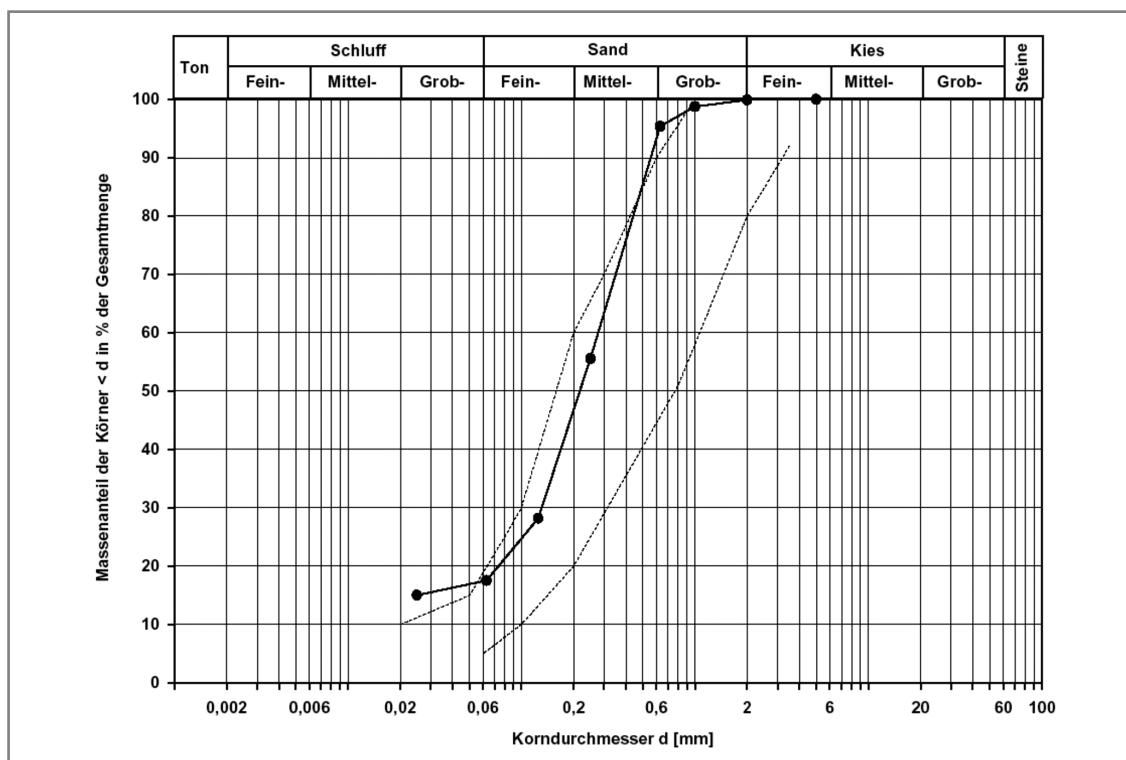


Abb. 137: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 5 (oben) und Probe 6 (unten)

ANHANG

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

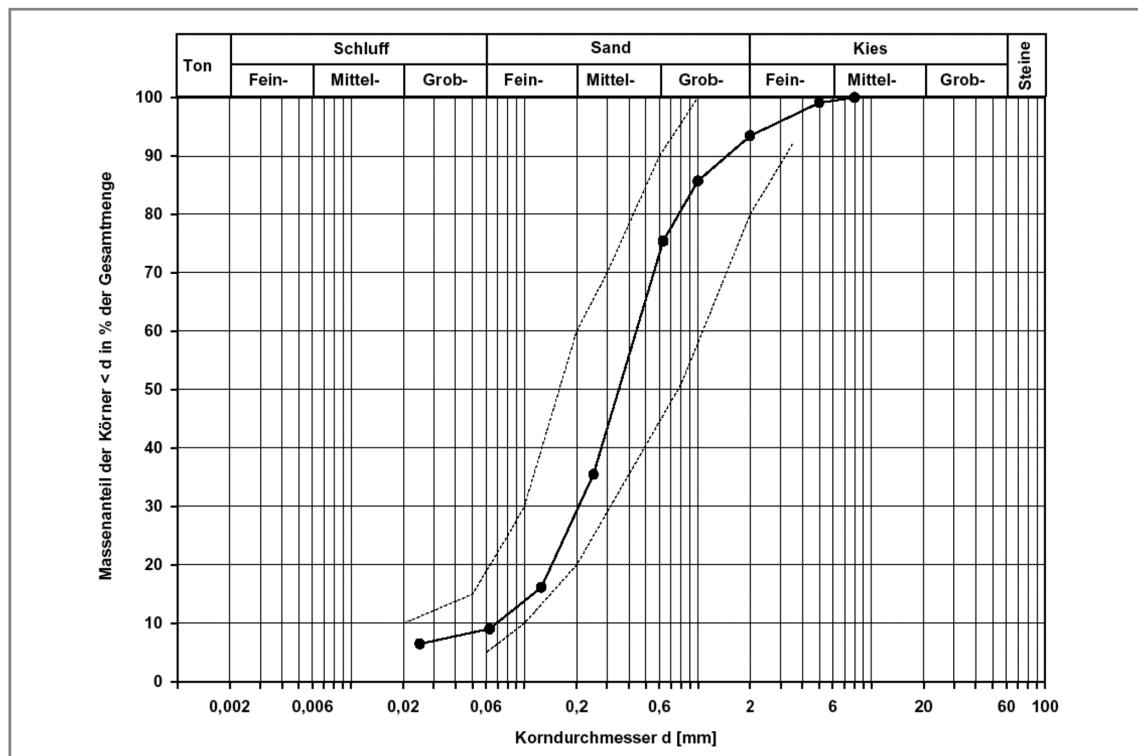
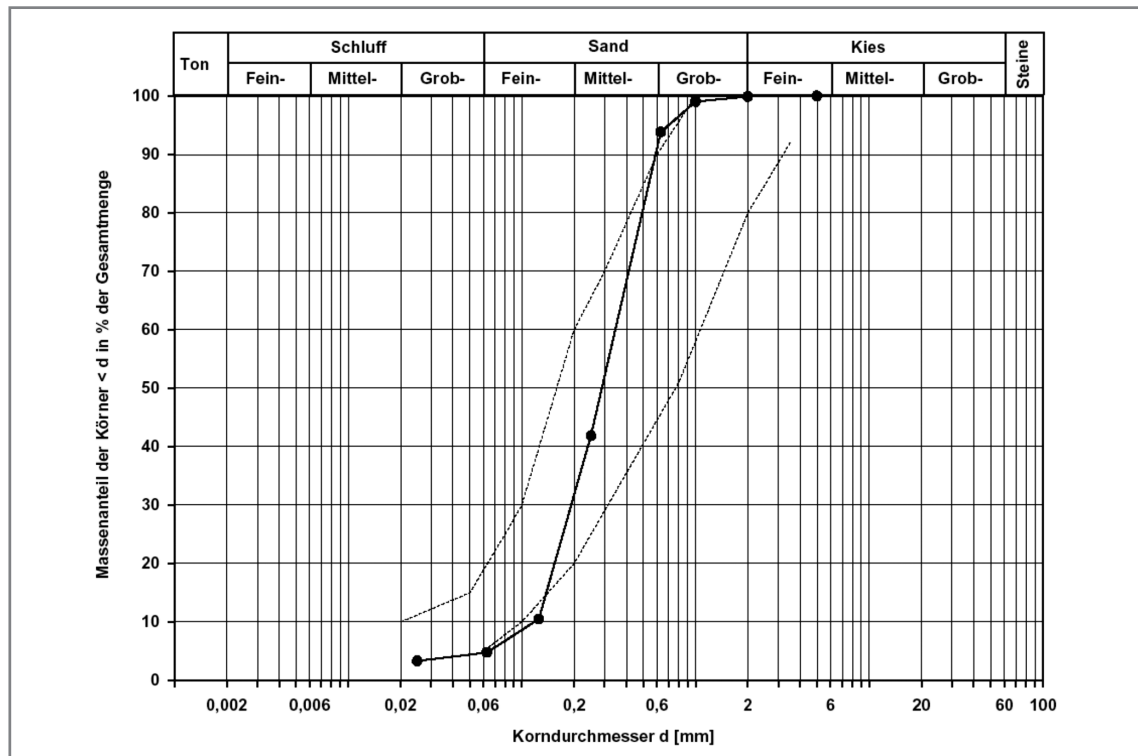


Abb. 138: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 7 (oben) und Probe 8 (unten)

2.4.5.2 Gehalt an organischer Substanz, pH-Wert und Bodenfarbe

Der als Glühverlust (–0,5) ermittelte Gehalt der Proben an organischer Substanz liegt zwischen 0,4 und 1,9 M-%; er ist insgesamt also relativ gering (siehe Tab. 41). Die niedrigsten Werte weisen die Proben 7, 8, 1 und 3 auf. Danach sind die Anzuchtböden im Ganzen als humusarm bis humushaltig zu bezeichnen.

Bezüglich Bodenreaktion ergaben sich pH-Werte von 6,3 bis 6,9 bei den Proben 4 bis 8, während sie bei den Proben 1 bis 3 zwischen 4,7 und 5,4 lagen (siehe Tab. 41). Sie befinden sich damit im neutral/schwach sauren bis stark sauren Bereich (Probe 2).

Die Bodenfarbe vermittelt einen Eindruck von Gehalt und Struktur der organischen Substanz im Boden. Sie ist an feuchten Proben zu bestimmen. Ihre Betrachtung ist besonders bei dunklerer Tönung wichtig, da derartige Böden nicht nur einen höheren bis hohen Gehalt an organischer Substanz aufweisen, sondern diese auch noch in feinstrukturierter, stark zersetzter Form enthalten. Schon geringe Anteile dieser Zustandsformen der organischen Substanz setzen die Wasserdurchlässigkeit in der Regel stark herab.

Die Bodenfarbe wurde mit Hilfe der Farbsammlung nach RAL-K 7 eingestuft. Dabei erhielt die Probe 7 mit RAL 8000 = grünbraun die hellste Farbe zugewiesen; sie ließ auch die höchste Wasserdurchlässigkeit erwarten. Die übrigen Proben unterscheiden sich mit den dunklen Farbtönen RAL 8028 = terrabraun und RAL 814 = sepiabraun weniger, lassen aber eine merklich geringere Wasserdurchlässigkeit als Probe 7 befürchten (siehe Tab. 41).

2.4.5.3 Stoffspezifischer Wassergehalt und Wasserschluckwert

Der stoffspezifische Wassergehalt bei einer Laborkapazität von LK = 100 % entspricht dem Wasserspeichervermögen des Prüfguts unter den definierten Prüfbedingungen von DIN 18 035-4. Der Relativwert LK = 60 % wird davon rechnerisch abgeleitet, um den Wasserschluckwert unter dem Einfluss von 2 Feuchtebedingungen zu ermitteln. Für die Beurteilung des Wasserspeichervermögens sind deshalb allein die LK-100-Werte von Bedeutung (siehe Tab. 42).

Der höchste stoffspezifische Wassergehalt mit etwa 20 bis 23 Massenprozent wurde bei den Proben 2, 3 und 4 ermittelt, gefolgt von den Proben 1 und 5 mit rund 19 %. Die mit Abstand geringsten Werte erga-

Probe	Organische Substanz (M.-%)	pH-Wert	Bodenfarbe nach RAL
1	1,1	5,1	sepiabraun
2	1,5	4,7	terrabraun
3	1,2	5,4	terrabraun
4	1,5	6,3	sepiabraun
5	1,9	6,7	sepiabraun
6	1,4	6,6	sepiabraun
7	0,4	6,5	grünbraun
8	1,0	6,5	sepiabraun

Tabelle 41: Gehalt an organischer Substanz, pH-Wert und Bodenfarbe

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Probe	Stoffspezifischer Wassergehalt (M.-%)		Wasserschluckwert (mm/min)	
	LK 100	LK 60	LK 100	LK 60
1	19,1	11,4	0,128	0,67
2	23,4	14,0	0,002	0,05
3	20,4	12,2	0,008	0,30
4	21,8	13,1	0,009	0,21
5	19,3	11,6	< 0,01	0,13
6	15,2	9,1	0,14	0,47
7	14,2	8,5	0,44	1,69
8	12,8	7,7	0,30	0,52

Tabelle 42: Stoffspezifischer Wassergehalt und Wasserschluckwert

ben sich bei den Böden der Proben 6, 7 und 8 mit 13 bis 15 m.-% (siehe Tab. 42).

Als Bezugsgrößen für den Wasserschluckwert werden die Mindestanforderungen von DIN 18 035-4 mit 0,3 mm/min bei LK 100 und 1,0 mm/min bei LK 60 zugrunde gelegt. Danach sind die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen enttäuschend. Denn nur Probe 7 überschreitet die Mindestanforderungen bei beiden Feuchtestufen und die Probe 8 erreichte bei LK 100 gerade den Normwert, nicht aber bei LK 60 (siehe Tab. 42). Dagegen blieb der Wasserschluckwert bei vier Proben (Pr. 2 bis 5), und damit der Hälfte der untersuchten Böden, unter den kritischen Prüfbedingungen von LK 100 weit hinter der Normanforderung von 0,3 mm/min zurück. Sie erwiesen sich damit praktisch als undurchlässig.

2.4.5.4 Realisationsgrad des Wasserschluckwerts und Verdichtungsempfindlichkeit

Berechnet man hierzu den Realisationsgrad des Wasserschluckwerts wie er in Tabelle 43 aufgeführt ist, dann

zeigt sich, dass die Normvorgabe bei LK 100 von den genannten vier Proben (Proben 2 bis 5) nur zu < 1 % bis 3 % erreicht wird. Bei zwei Proben beträgt diese Relation 40 bis 50 % (Proben 1 und 6).

Bei LK 60, der sog. Schönwetterprüfung, liegen die Messergebnisse naturgemäß höher, doch fallen die Proben 5, 3 und 4 sowie besonders 2, auch hier auf 5 bis 30 % deutlich ab. Bei den Proben 1, 6 und 8 beträgt der entsprechende Realisationsgrad + 50 %.

Bemerkung:

1. Der Realisationsgrad ergibt sich aus dem ermittelten Wasserschluckwert und der jeweiligen Normanforderung bei LK 100 = 0,3 mm/min und bei LK 60 = 1,0 mm/min
2. Die Verdichtungsempfindlichkeit ergibt sich aus der Relation des Wasserschluckwertes bei LK 100 und LK 60.

Zieht man die aus der Relation von LK 100 zu LK 60 sich ergebende „Verdichtungsempfindlichkeit“ mit in die Betrachtung ein, dann erweisen sich gerade

die Proben 2 bis 5 mit 1 : 13 bis 1 : 38 als hochgradig anfällig (siehe Tab. 43). Demgegenüber liegen die entsprechenden Verhältniswerte bei den Proben 1 sowie 6, 7 und 8 zwischen 1 : 1,7 und 1 : 5,2; sie sind damit relativ verdichtungsresistent. Die Verdichtungsempfindlichkeit soll weniger als 1 : 6 betragen.

2.4.5.5 Setzung und Scherfestigkeit

Die Bestimmungen erfolgten jeweils bei LK 100 und LK 60 (siehe Tab. 44).

Bei LK 60 wurde eine erheblich größere Setzung als bei LK 100 ermittelt. Das bedeutet, dass diese Feuchtestufe dem optimalen Wassergehalt für Verdichtungen entspricht oder ihm nahe kommt. Die geringste Setzung von 34,7 % ergab sich entsprechend bei der schluffärmsten und mittelsandreichsten Probe 4 – L, hier auch bei LK 100. Ferner war die ermittelte Setzung bei den Proben von 3 – MP 1 und 3 – MP 2 tendenziell größer als bei 4 – L und 4 – Z.

Probe	Realisationsgrad des Wasserschluckwertes (%)		Verdichtungsempfindlichkeit
	LK 100	LK 60	
1	43	67	1 : 5,2
2	< 1	5	1 : 25,0
3	3	30	1 : 37,5
4	3	21	1 : 23,3
5	3	13	1 : 13,0
6	47	47	1 : 3,4
7	147	169	1 : 3,8
8	100	52	1 : 1,7

Tabelle 43: Realisationsgrad des Wasserschluckwertes und Verdichtungsempfindlichkeit

Probe	Setzung (%)		Scherfestigkeit (kPa)	
	LK 100	LK 60	LK 100	LK 60
5	33,5	44,3	35	43
6	37,6	44,1	18	35
7	30,1	34,7	9	10
8	33,0	40,2	13	25

Tabelle 44: Setzung und Scherfestigkeit

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Bemerkung:

Setzung bei der Hauptverdichtung

Mit der Setzung steht die Scherfestigkeit in prinzipieller Übereinstimmung. Auch hier wurde bei LK 60 jeweils das höchste Messergebnis erzielt, während die Proben bei LK 100 den geringsten Widerstand gegen Verformung aufwiesen. Extrem niedrig fiel die Scherfestigkeit mit 9 bis 10 kPa bei den Proben 7 aus schluffarmem, relativ gleichförmigem Mittelsand aus. Hiernach erscheint es, vor allem bei Dicksoden, sinnvoll, bei der Auswahl von Fertiggrasen auch die Scherfestigkeit im oberflächennahen Wurzelbereich zu messen. Dabei dürfte es genügen, sie jeweils nur bei der niedrigeren Feuchtestufe, also der weitaus stärker verdichteten Probe, vorzunehmen. Denn der Feuchtezustand bei LK 100 entspricht einer +/- wassergesättigten, „weichen“ und damit für diese Ermittlungen nicht repräsentativen Probe.

Der günstigste Bereich für die Scherfestigkeit einer Rasentragschicht liegt nach DIN 18 035 – 4, bezogen auf etwa LK 70, zwischen 25 und 40 kPa.

2.4.5.6 Zusammenfassende Auswertung

Das entscheidende Kriterium für die Beurteilung belasteter Böden ist die Wasserdurchlässigkeit. Dies haben die beschriebenen Ergebnisse erneut bestätigt. Alle anderen Merkmale sind wichtige, aber nicht

dominierende Orientierungshilfen bei der Vorauswahl von Fertiggrasen. Dies gilt für den Kornaufbau bzw. die Körnungskurve, mit der man jedoch nur zweifelhafte Böden prüftechnisch ausschließen kann. Und es trifft gleichermaßen für die organische Substanz im Boden – als wichtigstem Wasserspeicher – zu, bei der ihre Struktur kritischer als ihr Gehalt zu beurteilen ist.

So ergaben frühere Untersuchungen an einem Gemisch aus 25 Vol.-% Torf, 25 Vol.-% Sand 0/2 und 50 Vol.-% Lava 0/3, zu dem verschiedene Torfarten verwendet wurden, nachstehende Ergebnisse: (siehe Tab. 45).

Hierbei nahm die Wasserdurchlässigkeit des Prüfgemischs mit steigendem Zersetzungsgrad des Torfs, besonders bei Humintorf, systematisch ab.

Die gleiche Reaktion tritt bei natürlichen Böden ein, vor allem, wenn eine staubförmig-feine organische Substanz in fein-mittelsandreichen Böden vorkommt. Dann kann es bei starker Verdichtung, wie bei sauren Heidesandböden, zu einem totalen Porenverschluss und absoluter Undurchlässigkeit kommen. Für derartige Böden ist ein niedriger pH-Wert charakteristisch.

Dieser Sachverhalt ist fundamental. Er deutet sich auch bei unseren Analysen an einem begrenzten Probenumfang an, wo schon eine genau identifizierte Farbe einen wichtigen Hinweis geben kann.

Korngemisch	Organische Substanz (M.-%)	Wasserkapazität (Vol.-%)	Wasserdurchlässigkeit (cm/s)
Granulatähnlicher Fasertorf	3,72	39,9	0,039
Wenig zersetzter Weißtorf	2,73	42,9	0,020
Stark zersetzter Schwarztorf	5,46	45,4	0,015
Stark zersetzter Humintorf	4,13	46,7	0,002

Tabelle 45: Auswirkung der Torf-Art auf Organische Substanz, Wasserkapazität und Wasserdurchlässigkeit von Rasentragschichtgemischen

Interessant erscheint schließlich die an vier Proben vorgenommene Messung der Scherfestigkeit, von denen der Boden der Probe 7 den günstigen Bereich gemäß DIN nicht annähernd erreichte und der Anzuchtboden der Probe 8 gerade dem unteren Grenzwert für Rasentragschichten entsprach (siehe Tab. 44).

Im Hinblick auf eine ausreichend hohe Scherfestigkeit im Wurzelbereich ähnlicher Böden, vor allem bei Dick-soden, weisen diese Messwerte auf die Notwendigkeit spezifischer bewurzelungsfördernder Pflege- bzw. Bearbeitungsmaßnahmen hin.

Insgesamt geben die weitgehend unbefriedigenden Befunde unserer Analysen Anlass zur Formulierung verschärfter Richtwerte. An ihnen sollte sich die Fertiggrasproduktion für Rasensportflächen künftig orientieren.

2.4.6 Anforderungen an Fertiggras für Rasensportflächen auf der Grundlage von Bodenanalysen und Erfahrungen

2.4.6.1 Anzuchtboden

Die Körnungslinie soll im Kornverteilungsband liegen, das in den Kornverteilungsbereich nach DIN 18 035-4 eingetragen ist. Größtkorn = 8 mm (siehe Abb. 139). Die Bodenfarbe ist im erdfeuchten Zustand nach RAL-K 7 einzustufen.

Der Gehalt an organischer Substanz darf 2,0 m.-% Glühverlust –0,5) nicht überschreiten; er soll bei fein-strukturierter organischer Substanz unter 1,0 % (Glüh-verlust –0,5) liegen.

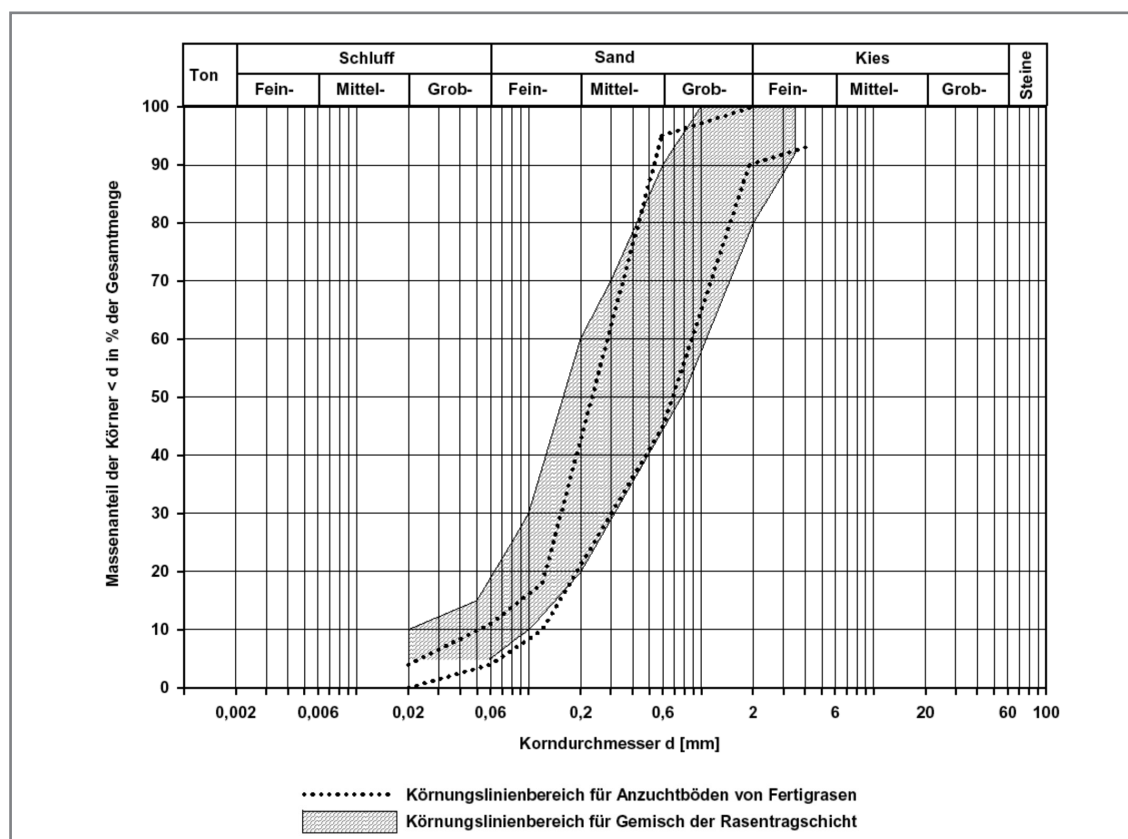


Abb. 139 : Kornverteilungsbereich nach DIN 18035-4 (1991) mit Kornverteilungsband für geeignete Anzuchtböden von Fertiggras für Rasensportflächen

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELTGERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

Der Wasserschluckwert muss bei LK 100 mehr als 0,3 mm/min, bei LK 60 mehr als 1,0 mm/min betragen.

Die Scherfestigkeit, geprüft bei LK 60, soll bei Dicksoden den Wert von 20 kPa deutlich überschreiten.

Als Bodenreaktion wird ein pH-Wert zwischen 5,5 und 7,0 empfohlen.

Kommentar

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass Fertiggras als oberste Aufbauschicht belasteter Rasensportflächen extremen Beanspruchungen ausgesetzt ist. An ihn, besonders an Dicksoden, sind deshalb wenigstens die gleichen Anforderungen wie an eine Rasentragschicht zu stellen.

Ein ungeeigneter Fertiggras lässt sich auf der Sportfläche nur bedingt, nur längerfristig und auch nur mit großem Aufwand verbessern. Denn ein Spiel bei Nässe genügt, um beispielsweise die Einstichlöcher einer Vertidränbearbeitung zu verschließen. Deshalb darf eine funktionsfähige Rasentragschicht nicht durch einen ungeeigneten Fertiggras versiegelt werden.

Außerdem weisen Dicksoden oft eine höhere Wasserspeicherkapazität als Rasentragschichten auf. Sie entziehen diesen durch kapillaren Sog Wasser und leiten es zur instabil werdenden Oberfläche hin.

Um eine gleichmäßige Schälstärke von Dicksoden bis zum Verlegen zu sichern, sollten auf der Anzuchtfläche gegebenenfalls rechtzeitig bewurzelungsfördernde Arbeiten durchgeführt werden.

2.4.6.2 Rasendecke

Zur Ansaat ist die Regelsaatgutmischung für Sportrasen 3.1 nach FLL mit gut bis sehr gut geeigneten (8) und gut geeigneten (7) Rasenzuchtsorten zu verwenden.

Die Rasennarbe muss im Lieferzustand gesund, frischgrün, mit einem Deckungsgrad von 98 % dicht und gut bewurzelt sein.

Der Pflanzenbestand soll bei der Lieferung bestehen aus

- bis 60 % *Lolium perenne*,
- 40 bis 60 % *Poa pratensis*,
- unter 15 % *Festuca rubra*,
- unter 1 % Fremdarten, davon
- unter 0,5 % Fremdgräser, davon
- unter 0,1 % *Poa annua* u.o. *Poa trivialis*.

Die Dicke der Rasenfilzschicht muss geringer als 5 mm sein.

Kommentar

Da die Zuchtsorte den Wert der Art, insbesondere ihre Narbendichte und ihre Resistenzeigenschaften, bestimmt, sollte die geforderte Eignung jeweils als Mindesteignung betrachtet werden.

Über spezielle Sorteneigenschaften informiert die „Beschreibende Sortenliste Rasengräser“ des Bundesortenamtes Hannover. Auf eine hohe Schneeschimmelresistenz ist besonders zu achten.

Poa annua darf in der Narbe höchstens in Spuren vorhanden sein, da es sich nach dem Verlegen durch die hohe Wasserrückhaltung des Anzuchtbodens explosionsartig ausbreitet, bis eine kontinuierliche Porenführung zur Rasentragschicht aufgebaut ist. Deshalb weisen selbst scheinbar *Poa-annua*-freie Soden bald nach dem Verlegen, durch häufiges Wässern gefördert, deutliche Bestandsanteile dieser Art auf. Das Problem wird durch Rasenfilz noch verstärkt.

2.4.6.3 Gewinnung und Verlegen von Fertiggras

Gewinnung

Die Anzuchtdauer bis zu Schälreife umfasst, je nach Klimalage, in der Regel eine Vegetationsperiode und eine Überwinterung, mindestens jedoch 15 Monate.

Die Schnitthöhe sollte zum Schälen des Fertiggrases 25 bis 30 mm betragen.

Die Schältdicke von klassischem „Rollrasen“ liegt zwischen 15 und 20 mm, von Dicksoden zwischen 25 und 35 mm, bei einer Toleranz von +/- 2 mm. Die Schälstreifen müssen gleiche Breiten und vor allem gleiche Dicken aufweisen. Dies setzt eine ausreichend ebene Anzuchtfläche voraus.

Insbesondere Dicksoden müssen gut bewurzelt sein und sich durch einen festen Zusammenhalt (hohe Reißfestigkeit) auszeichnen.

Verlegen

Vor dem Verlegen ist eine Nährstoffanreicherung der Oberzone der Rasentragschicht mit 8g/m² eines P-betonten Volldüngers mit etwa gleichen Anteilen an rasch- und langsamwirkenden Stickstoffformen vorzunehmen.

Unmittelbar zum Verlegen ist die Rasentragschicht jeweils in Sodenbreite 15 bis 20 mm tief und gleichmäßig aufzurauen.

Das Verlegen darf nur bei trockener Witterung erfolgen; es ist fugenlos und versetzt durchzuführen.

Nach dem Verlegen sind die Schälstreifen mit einem geeigneten Gerät anzudrücken. Dabei dürfen deren Lagerungszustand und die Rasentragschicht nicht nachteilig verändert werden. Punktuelle und lineare Verdichtungen sind zu vermeiden.

Nach dem Verlegen ist die Verlegefläche bei Bedarf, einschließlich der Rasentragschicht, durchdringend zu wässern, danach restriktiv mit Wasser zu versorgen.

Kommentar

Sofern es die Verhältnisse erlauben, sollte zum Verlegen von Fertiggrasen ein entwicklungsphysiologisch günstiges Stadium gewählt werden. Dieses liegt vor Schoßbeginn und nach Abschluss der Halmbildung der vor allem nach der ersten Überwinterung stärker zur generativen Phase neigenden Gräser.

Bei Schoßbeginn stellen perennierende Gräser ihre Bestockung durch Blattbildung ein, sie wird erst nach Abschluss der Halmbildung wieder fortgesetzt. Da die Bestockung und Bewurzelung synchron verlaufen, findet in diesem Entwicklungsstadium nur eine begrenzte Wurzelneubildung statt, die bei Dicksoden ohnehin zögernd einsetzt und träge verläuft.

Bei der Festlegung der Schältdicke muss die zu erwartende Zeitspanne zwischen dem Verlegen des Fertigrasens und der Benutzung berücksichtigt werden.

Eine längere, nicht durch Benutzung gestörte, Anwuchsphase ermöglicht eine geringere Schältdicke mit besserer Bewurzelung, eine kürzere, durch Benutzung gestörte Anwuchsphase, bedingt eine größere Schältdicke.

Es ist bedauerlicherweise Realität, dass Ebenheit oft durch wiederholtes Wässern und Walzen zum „Verdrücken“ des plastisch gemachten Anzuchtbodens hergestellt wird. Die Rasensoden werden dabei gepresst und plattig verdichtet. Ihre Unterseiten wie auch die Oberfläche der Rasentragschicht präsentieren sich dann in einem glänzend-glaten Zustand. Und dies sogar bei geeignetem Anzuchtboden.

Eine derartige Bodenmisshandlung ist besonders bei Dicksoden pflegetechnisch nur längerfristig, aufwändig und auch nur bedingt reversibel. Rasenbewurzelung wird dadurch zunächst unterbunden, bleibt lange gehemmt und verläuft später nach wirksamer Bodenbearbeitung eher verzögert. Als Wasser- und Nährstoffspeicherraum für die Rasendecke steht folglich über einen längeren Zeitraum nur der Anzuchtboden zur Verfügung.

Die Rasensportfläche ist dann extrem pflegeabhängig, bis ausreichende Bewurzelung mit der Zeit auch die Rasentragschicht zu erschließen vermag.

2. GRUNDSÄTZE ZUR FUNKTIONS- UND UMWELT-GERECHTEN PFLEGE VON RASENSPORTFLÄCHEN

2.4.7 Produktion geeigneter Fertigrasen für Rasensportflächen durch Standortwahl, Bodenmodifikation und Sodenbehandlung

1. Sachgerechte Auswahl von Anzuchtböden in der Region;
2. Verlegen der Produktion in Gebiete mit geeigneten Anzuchtböden;
3. Herstellung geeigneter Anzuchtböden mit Hilfe von Sandauftrag und homogener Einarbeitung in den anstehenden Boden (gröberer Sand);
4. Herstellung geeigneter Anzuchtböden durch dünnsschichtigen Sandauftrag in Schälldicke von 15 – 20 mm ohne Einarbeitung in den anstehenden Boden (feinerer bzw. gut abgestufter Sand);
5. Herstellung geeigneter Anzuchtböden durch Tiefpflügen verwertbarer Sand-Unterböden und Vermischen mit sandigem Oberboden;
6. Auf grenzwertigen Anzuchtböden geringstmögliche, verarbeitungstechnisch noch vertretbare Schälldicke;
7. Auswaschen ungeeigneter Anzuchtböden.

Alle aufgeführten Möglichkeiten zur Produktion geeigneter Fertigrasen für Rasensportflächen wurden oder werden schon praktiziert.

LITERATURVERZEICHNIS

BSA (2006):

Beschreibende Sortenliste 2006 Rasengräser.
Bundessortenamt Hannover.

DIN 18 035-4:1991-07

Teil 4 „Sportplätze-Rasenflächen“
Beuth Verlag GmbH Berlin.

DIN 18 035-4:2012-01

Teil 4 „Sportplätze-Rasenflächen“
Beuth Verlag GmbH Berlin.

FLL (2008):

RSM 2008. Regel-Saatgut-Mischungen Rasen.
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung /
Landschaftsbau Bonn.

Baader, P. (1986):

Untersuchungen zur Strukturstabilisierung
bearbeiteter Böden mit Branntkalk für Ansaatflächen
im Landschaftsbau. JLU Giessen, 282 S.

Beard, J.B. (1976):

Successful Turfgrass Soddingpractices. Part 2. Proc.
of the Turf and Landscape Institute 20 – 24.

Roskam, F., Paetzold, H., Skirde, W. (1997):

Beuth Kommentare zu DIN 18 035 „Sportplätze“,
Teil 4.

Skirde, W. (1976):

Zur Problematik der Verwendung von Fertigrasen im
Sportplatzbau. Neue Landschaft 21. 53 – 57.

Skirde, W. (1977):

Entwicklung hochbelastbarer, witterungsunabhängiger
Rasenspielfelder. Ergebnisse zum Bau. Bundesinstitut
Sportwissenschaft Köln B 2/77. 78 S.

Skirde, W. (1978):

Vegetationstechnik, Rasen und Begrünungen.
Patzer-Verlag Berlin/Hannover.

Skirde, W. (1991):

Zustandsanalysen der Rasenplätze in der Sportan-
lage Basel-Bachgraben. JLU Giessen, 52 S.

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

3.1 EINLEITUNG

Der Integrierte Pflanzenschutz (IPS) gilt als Leitbild des praktischen Pflanzenschutzes. Im neuen deutschen Pflanzenschutzgesetz von 2012 wurden unter § 3 die gute fachliche Praxis und der Integrierte Pflanzenschutz verankert. Demnach darf Pflanzenschutz nur noch nach den allgemeinen Grundsätzen des IPS gemäß Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG durchgeführt werden. Anhang III dieser Richtlinie gibt auch die Minimalstruktur der Leitlinien zum IPS vor und definiert die Vorgehensweise der EU-Mitgliedsstaaten, damit alle beruflichen Verwender von Pestiziden diese Grundsätze des IPS ab dem 1. Januar 2014 verbindlich anwenden.

DIE DEFINITION DES IPS LAUTET:

„Integrierter Pflanzenschutz: eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird.“

Die kulturpflanzen- oder sektorspezifischen Leitlinien zum IPS sollen für den Praktiker einen Leitfaden für die Verpflichtung zum integrierten Pflanzenschutz darstellen (§ 3 Pflanzenschutzgesetz, 14.02.2012).

Die Landesverbände des DFB unterstützen die vorliegenden Leitlinien für eine erfolgreiche und nachhaltige Pflege von Fußballrasen.

Die Erarbeitung dieser Leitlinien erfolgte durch die DFB-AG Rasen unter Leitung von Herrn Dr. Paul Baader und Frau Beate Licht (DGV Arbeitskreis Pflanzenschutz).

3.2 ZIEL

Die Leitlinien zum Integrierten Pflanzenschutz (IPS) für eine erfolgreiche und nachhaltige Pflege von Fußballrasen beinhalten Maßnahmen, die das Ziel verfolgen, Rasensportplätze mit reduzierten Schaderregerproblemen und einer dauerhaften Funktionsfähigkeit zu schaffen, und die dabei die geringsten Auswirkungen auf Mensch und Umwelt erwarten lassen. Die IPS-Leitlinien für die Pflege von Fußballrasen werden regelmäßig fortgeschrieben.

3.3 RASEN

3.3.1 Allgemein

Unter Rasen versteht man Dauergrünlandflächen, die vorwiegend aus ausdauernden Gräsern bestehen und die in der Regel nicht landwirtschaftlich genutzt werden.

DEFINITION NACH DIN 18917:2002-08:

„Rasen (ist) eine durch Wurzeln und Ausläufer mit der Vegetationstragschicht fest verwachsene Pflanzendecke aus Gräsern, die im Regelfall keiner landwirtschaftlichen Nutzung unterliegt. Entsprechend dem Verwendungszweck können auch Leguminosen und sonstige Kräuter enthalten sein.“

Rasenflächen dienen der Erholung, der Sportausübung, der Repräsentation und/oder der Verbesserung der Umweltbedingungen und werden einer gärtnerischen Nutzung zugeordnet. Etwa 5 % der Gesamtfläche der Bundesrepublik Deutschland sind Rasenflächen im weitesten Sinne. Die Anzahl der Fußballfelder umfasst ca. 24.500 durch Wettkampfsport genutzte Plätze (Quelle: DFB-Medien, Abfrage Saison 2014/15). Nicht berücksichtigt sind hierbei Trainingsplätze, Freizeitfelder und Schulsportplätze.



Abb. 140: Rasenplatz für Fußball

Nach DIN 18917:2002-08 werden Rasenflächen in vier verschiedene Rasentypen eingeteilt:

- Zierrasen sind feinblättrige, homogene, intensiv gepflegte Repräsentationsflächen.
- Gebrauchsrasen sind weniger intensiv gepflegte Rasenflächen, beispielsweise Hausrasen, die verschiedene Gräserarten und sogar Kräuter enthalten dürfen.
- Strapazierrasen sind gut trittverträgliche, intensiv gepflegte Sportrasen, wozu auch der Fußballrasen gehört.
- Landschaftsrassen sind sehr extensiv genutzte Grünflächen in Parkanlagen, an Böschungen, als Straßenbegleitgrün, als Haldenbegrünungen, als Erosionsschutz oder als Kräuterrasen.

3.3.2 Fußballrasen

Für den Bau von Fußballplätzen mit Rasendecke ist die DIN 18035-4:2012 maßgebend.

Demnach ist die Rasendecke ein Pflanzenbestand, der allein aus Rasengräsern entwickelt wird. Hierbei sind die Regel-Saatgut-Mischungen (RSM) zu beachten.

Legt man den abnahmefähigen Zustand eines Fußballrasens gemäß DIN 18035-4:2012 als Qualitätskriterium zu Grunde, so muss die Rasendecke folgende Anforderungen erfüllen:

- Gleichmäßiger Wuchs und Verteilung der Rasengräser im Bestand
- Bodendeckung mindestens 90 %

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

3.4 BEDEUTUNG VON RASEN

Gepflegte Rasenflächen sind ein optischer Genuss. Sie werten die Landschaft auf und lassen andere Elemente wie Wasserflächen, Hecken und Waldsäume besser zur Geltung kommen. Aber Rasenflächen leisten noch mehr. Sie schlucken Lärm und filtern das Regenwasser intensiv. Der Grünaspekt der Gräserpflanzen beruhigt unsere Sinne und hilft beim Stressabbau. Rasen bindet Staub aus der Luft und produziert Sauerstoff. Rasenflächen produzieren Sauerstoff, Rasen kühlt bei Hitze, so dass man sich auch im Sommer am wohlsten auf einer Rasenfläche fühlt. Die positiven Eigenschaften, auch eines Fußballrasens, können jedoch nur dann erhalten werden, wenn die Rasenflächen gesund sind.

3.4.1 Umwelteigenschaften von Rasen

- Naturprodukt
- Sauerstoffproduktion
- Temperatenausgleich
- Luftfilterung
- Staubbindung
- Wasserqualität verbessernd
- Erosionsschutz

An Rasensportflächen werden besondere Anforderungen gestellt, gemäß ihrer Aufgabenstellung und aufgrund der starken Belastung. So muss ein Fußballrasen eine dichte Rasennarbe aufweisen, eine gute Regenerationsfähigkeit besitzen und über eine ausreichende Scherfestigkeit verfügen.

3.4.2 Auswirkungen des Befalls

Ein Krankheitsbefall und das Einwandern unerwünschter Pflanzen können die Qualität von Sportrasenflächen erheblich mindern und neben den rein ästhetischen

Verschlechterungen auch zu messbaren Einschränkungen hinsichtlich der Funktionsfähigkeit führen. Zu den möglichen Schadursachen zählen das Auftreten von Pilzkrankheiten, das Einwandern von Fremdarten oder auch ein Befall durch tierische Schaderreger.

- Beeinträchtigungen der Funktions- und Spieleigenschaften
- Aspektverschlechterung
- Lücken im Bestand
- Einwandern von Fremdarten (Kräuter, Gräser und Moose)
- Veränderung der Artenzusammensetzung im Bestand
- Abnehmende Vitalität der Rasennarbe
- Eingeschränkte Regenerationsfähigkeit

Somit kann es durch einen Befall mit Schadorganismen zu einer Beeinträchtigung von Spieleigenschaften wie Ballroll- und Ballsprungsverhalten kommen, sowie sogar zu einer erhöhten Verletzungsgefahr für die Fußballspieler, z. B. durch unzureichende Scherfestigkeit und Unebenheiten.

3.5 HINWEISE INTEGRIERTER PFLANZENSCHUTZ BEI FUSSBALLRASEN

Die Anwendung eines Pflanzenschutzmittels (PSM) auf Fußballrasen soll sich zukünftig an den sektorspezifischen Leitlinien zum Integrierten Pflanzenschutz orientieren. Bevor es zum Einsatz von chemischen Mitteln zur Bekämpfung von Krankheiten und unerwünschten Pflanzen kommen darf, sind alle anderen Möglichkeiten zu nutzen und auszuschöpfen, um die Qualität zu erhalten oder wieder herzustellen. Genau dieses Ziel wird mit dem Integrierten Pflanzenschutz (IPS) verfolgt.

Für die Anwendung von PSM ist der Sachkundenachweis „Pflanzenschutz“ gesetzlich vorgeschrieben (siehe Kapitel 4.9). Das heißt, dass die Personen, die PSM einsetzen wollen, entsprechende Sachkenntnisse nachweisen müssen.

Pflanzenschutzmittel dürfen nach § 12 PflSchG grundsätzlich nur auf landwirtschaftlich, gärtnerisch oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen eingesetzt werden. Seit 2001 greift zudem die Indikationszulassung, nach der ein PSM nur in der genannten Kultur, in dem aufgeführten Anwendungsbereich und gegen den erwähnten Schaderreger eingesetzt werden darf. Zudem zählen Sportplätze in den meisten Fällen zu den unter § 17 genannten „Flächen, die für die Öffentlichkeit bestimmt sind“.

3.5.1 Vorbeugende Maßnahmen

Ziel des IPS ist es, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf das notwendige Maß zu beschränken.

Dies bedeutet, dass ein Schwerpunkt in der Vorbeugung von Krankheiten bzw. dem Befall mit Schaderregern liegen muss, wobei sich Vorbeugung auf zwei Bereiche bezieht:

- Planung und Bau
- Pflege und Nutzung



Abb. 141: Rasennarbe

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

3.5.1.1 Planung und Bau

- Standortgerechte Auswahl der Rasengräser (z. B. nach RSM, Beschreibende Sortenliste für Rasengräser des Bundessortenamtes)
- Verwendung von resistenten Sorten
- Standortgerechte Bauweise (z. B. Wahl windoffener Standorte)

3.5.1.2 Pflege und Nutzung

- Angepasstes Wassermanagement (Wasserabführung, Beregnung)
- Durchführung von vorbeugenden Maßnahmen (z. B. Abtauen der Flächen)
- Richtiges Mähen (sauberer Schnitt, angepasste Schnitthöhe und Schnitthäufigkeit)
- Bedarfsgerechte Nährstoffversorgung (z. B. Bedeutung des Kaliums)
- Mechanische Pflegemaßnahmen zur Optimierung des Luft- und Wasserhaushaltes (z. B. Bodenlockerung und Besanden, Sandauswahl)
- Stressmanagement
- Angepasste Nutzungsintensitäten (z. B. witterungsorientiert)
- Flächige Verteilung der Nutzung

Die Pflegemaßnahmen sollen sich an den Grundsätzen zur funktions- und umweltgerechten Pflege von Rasensportflächen orientieren (DFB-Kompodium, „Sportplatzbau und -erhaltung“, 2011).

Im Literaturverzeichnis finden sich weitere Hinweise zur Pflege und Nutzungssteuerung.

3.5.2 Befallsermittlung

Befallsfördernde Faktoren können aus folgenden Bereichen kommen und sind zu beachten:

- Mikroklima
- Boden- und Profilaufbau sowie Textur
- Witterung
- Sondereinrichtungen wie Heizung, Belüftung und Belichtung

Bestehen hier ungünstige Bedingungen oder Mängel, so führen sie zu einer verminderten Vitalität der Gräser und erhöhen somit die Anfälligkeit gegenüber Schaderregern.

Für die Befallsermittlung sind von den Pflegeverantwortlichen folgende Schritte vorzusehen:

- Regelmäßige Kontrolle der Rasenflächen hinsichtlich ihrer Entwicklung und ihres Gesundheitszustandes
- Nutzung der vorhandenen Diagnosehilfen (Fachliteratur, amtliche Dienste, private Institute, DNA-Analyse)
- Feststellung von Ursachen

3.5.3 Entscheidungshilfen

Im Bereich des Sportrasens fehlt es bisher an Frühwarnsystemen und Prognosemodellen wie sie in der Landwirtschaft bekannt sind, und dort als Entscheidungshilfen dienen.

Umso wichtiger sind für die Pflegeverantwortlichen die Beobachtung der Bestände, die Diagnose und die Erfassung der befallsfördernden Faktoren:

- Tägliche Beobachtung der Bestände
- Nutzung der Diagnosemöglichkeiten

- Erfassung wichtiger Faktoren (z. B. Witterung, Bodenverhältnisse) befallfördernd!
- In Kooperation mit Forschungseinrichtungen: Erarbeiten von standortspezifischen bzw. regionalen Bekämpfungsschwellen. Entwicklung von standortspezifischen Bekämpfungsschwellen
- Pflanzenschutzberatung in Anspruch nehmen (z. B. Pflanzenschutzämter, Umweltämter, Wasserbehörden)
- Entwicklung individueller Entscheidungshilfen (z. B. Indikatorflächen festlegen)
- Dokumentation

Für den Anteil an Fremdarten in der Rasendecke existieren differenzierte Toleranzschwellen, wobei Art und Intensität der Nutzung sowie visuelle Anforderungen maßgebend sind. Für den Rasen eines Bundesligastadions sind die Anforderungen höher als für den Rasenplatz eines niederklassigen Amateurvereines. So können im Amateurbereich unerwünschte Pflanzen im Mittelfeld bis 10 % Narbenanteil und in den Seitenbereichen bis 25 % toleriert werden. In den Profiligen sind keine unerwünschte Pflanzen oder höchstens vereinzelt tolerierbar (siehe DFB-Kompendium). Zudem sind die Toleranzschwellen von der Pflanzenart abhängig. So kann z. B. Löwenzahn schon ab einem Anteil in der Narbe von 2 % generell stark störend sein.

3.5.4 Vorzug nichtchemischer Abwehr

Bei Gegenmaßnahmen soll die nichtchemische Abwehr den Vorzug erhalten:

- Unterstützung natürlicher Regelmechanismen (Förderung Antagonisten)
- Mechanische Maßnahmen zur Beseitigung von Kräutern (z. B. Striegeln, Vertikutieren)
- Manuelle Beseitigung von Kräutern (z. B. Ausstechen)

- Absammeln von Schädlingen
- Einsatz biologischer Mittel (z. B. Nematoden gegen Gartenlaubkäfer und Tipula-Larven, Einsatz von pilzlichen und bakteriellen Antagonisten)
- Vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln und Bodenhilfsstoffen
- Spezifische Nährstoffversorgung zur Beseitigung von Mangelerscheinungen

3.5.5 Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

Fußballplätze gehören generell zu „landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen“ (gemäß § 12 PflSchG)

Darüber hinaus ist anhand der unterschiedlichen länderspezifischen Regelungen vor Ort mit den zuständigen Behörden zu klären, inwieweit und für welche Anlagen die Regelungen nach § 17 PflSchG (Flächen für die Allgemeinheit) zum Tragen kommen. Die Auswahl, Beschaffung und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln darf nur von sachkundigem Personal gemäß § 9 PflSchG vorgenommen werden.

Beim Einsatz von PSM sind grundsätzlich folgende Aspekte zu beachten:

3.5.5.1 Mittelkunde

- Kennzeichnung BVL-Nr. und Zulassungszeichen (www.bvl.bund.de) überprüfen



- Mittelauswahl unter Berücksichtigung von Wirkungsweise, Wirkstoff und Resistenzneigung
- Bevorzugte Anwendung biologischer, nützlings- und umweltschonender PSM

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

- Auswahl von Mitteln mit spezifischer Wirkung
- Einsatz von Mitteln mit den geringsten Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Naturhaushalt
- Sachgerechte Mittelanwendung nach guter fachlicher Praxis einschließlich der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes
- Einsatz unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse (Temperatur, Wind, Luftfeuchtigkeit)

3.5.5.2 Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

- Sachgerechte Lagerung der PSM
- Erstellung eines Gefahrstoffverzeichnisses
- Betriebsanweisungen erstellen
- Ausschließlicher Einsatz von geprüften Ausbringungsgeräten
- Einsatz von verlustmindernder PS-Technik (Düsenwahl, Spritzschirm)
- Gewässerschutz beachten (z. B. Abstandsauflagen)
- Außenreinigung der PS-Spritze auf dafür geeigneten Flächen
- Ordnungsgemäße Entsorgung von Restmitteln und Behältern (PAMIRA-Rückgabesystem)

3.5.5.3 Anwenderschutz

- Beachtung des Anwenderschutzes, siehe Broschüre „Pflanzenschutz im Gartenbau“ (Gartenbau-Berufsgenossenschaft, 2009)
- Erste Hilfe bei Vergiftungsunfällen

3.5.5.4 Risikomanagement

- Geeignete Maßnahmen zum Schutz von Unbeteiligten (Bystander), Anliegern (Anrainer) sind zu ergreifen (siehe Anlage).
- Naturschutz- und Umweltauflagen sind zu beachten.

3.5.6 Notwendiges Maß

Der Einsatz von chemischen Mitteln ist auf das absolut notwendige Maß zu beschränken. Folgendes ist zu beachten:

- Nur wenn keine Alternativen zur Verfügung stehen, Einsatz von chemischen Mitteln
- Teilflächenbehandlung (z. B. Bekämpfung von Kleenestern)
- Verminderte Behandlungshäufigkeit anstreben
- Entwicklung von standortspezifischen Strategien
- Toleranzschwellen beachten

3.5.7 Resistenzmanagement

Für ein Resistenzmanagement gelten folgende Grundsätze:

- Bei der PSM-Mittelwahl Resistenzneigung beachten
- Ergreifen geeigneter Resistenzmanagement-Maßnahmen (z. B. Wirkstoffwechsel, keine Mittel mit Neigung zur Kreuzresistenz)
- Pflanzenschutzberatung und Kenntnisse der Mittelhersteller in Anspruch nehmen.

3.5.8 Aufzeichnungen und Erfolgskontrolle

Zu einem nachhaltigen IPS gehört die Dokumentationspflicht (siehe Tabelle auf Seite 332):

- Führung eines Tagebuches über alle durchgeführten vorbeugenden, chemischen und nichtchemischen Maßnahmen (zeitnahe Dokumentation)
- Überprüfung der Wirksamkeit der durchgeführten chemischen und nichtchemischen Maßnahmen (Wirkungsgrad)

3.6 AUS- UND WEITERBILDUNG IM BEREICH SPORTPLATZRASEN

3.6.1 Ausbildung

Durch die Zusammenarbeit von DFB und den DEULA's Rheinland und Bayern wurde eine Grundlage für die Qualifikation und Weiterentwicklung des Ausbildungskonzepts für das gesamte im Greenkeeping tätige Personal erstellt. Dabei wurden ein Grundkurs und zwei Aufbaukurse entwickelt.

Grundkurs (Inhalte):

- **Bauweisen**
Baugrund; Schichtaufbau; Normbauweisen; Baufehler
- **Rasendecke**
Bestimmung und Eigenschaften der wichtigsten Sportrasengräser, Belastbarkeit, Tiefschnitttoleranz, Tiefschnittverträglichkeit, Schattenverträglichkeit, Bedeutung der Sortenwahl
- **Platz und zonale Zustandsanalysen**
Einfluss von Lage, Klima, Beschattung und Wind; Erwartung der Spieler an Ebenheit, Scherfestigkeit, Narbendichte, Profilaufnahme und Bewertung
- **Erhaltungsmaßnahmen Narben und Bodenpflege**
Pflanzenernährung; Bewässerungsmanagement; mechanische Pflege zur Entwicklung und Erhaltung sowie zur Beseitigung von Mängeln
- **Ausstattung mit Maschinen und Geräten**
Funktion und Wartung; Einstellung und praktischer Einsatz; Einsatzbedingungen und -voraussetzungen
- **Spieltechnische Ausstattung**
Markierungen, Maße, Tore, bauliche und sonstige Einrichtungen

Zertifikat:

Der Lehrgang schließt mit einer Prüfung ab. Die Teilnehmer erhalten ein Zertifikat der ausführenden DEULA und des DFB.

Der einwöchige Grundlehrgang kann ergänzt werden durch:

Aufbaukurs 1

Aufbaukurs 1 (Inhalte):

Vertiefende Qualifizierung in Boden und Vegetation: Bodenphysik und -chemie; Sportplatzbeurteilung: Qualität der Rasendecke; Zuordnung von Bau- bzw. Pflegefehlern; Ableitung von Erhaltungs- und Renovationsmaßnahmen

Aufbaukurs 2

Aufbaukurs 2 (Inhalte):

Technische Einrichtungen, Maschinen und Geräte, deren Wartung, Einstellung und Einsatz für: unterschiedliche Mäharbeiten, Düngung, Beregnung, Pflanzenschutz, Bodenpflege, Nach- und Einsaat, Wettkampfvorbereitung

Der erfolgreiche Abschluss aller drei Kurse berechtigt zum Führen des Titels „Qualifizierter Platzwart“.

3.6.2 Weiterbildung

- Erwerb des Sachkundenachweises Pflanzenschutz, sowie Teilnahme an der gesetzlich vorgeschriebenen Pflanzenschutzfortbildung im dreijährigen Rhythmus (Infos über Pflanzenschutzdienst der Länder)
- Teilnahme an qualifizierten Seminarveranstaltungen
- Fachzeitschriften und Infoblättern (z. B. European Journal of Turfgrass Science, Greenkeepers Journal, DFB-Veröffentlichungen)
- Updates zu den Inhalten der Leitlinien
- Kommunikation des verantwortlichen Personals über Netzwerke, Erfahrungsaustausch

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

3.7 ÜBERSICHT HÄUFIGER SCHADURSACHEN

Eine Übersicht über die am häufigsten auftretenden Pilzkrankheiten, Schädlinge und unerwünschte Pflanzenarten (alphabetisch) gibt auch das DFB-Kompodium „Sportplatzbau- und -erhaltung“ im Kapitel B 2.4. Nachfolgend werden die wichtigsten Pilzkrankheiten, Schädlinge und unerwünschte Pflanzenarten aufgeführt.

3.7.1 Pilzkrankheiten

- **Blattflecken**
(Drechslera / Bipolaris / Curvularia spp.)
- **Dollarfleck**
(Sclerotinia homoeocarpa)
- **Fusariosen**
(Fusarium spp.)
- **Pythium spp.**
(Pythium spp.)
- **Rotspitzigkeit**
(Laetisaria fuciformis)
- **Rost**
(Puccinia spec., Uromyces)
- **Schneeschnimmel**
(Microdochium nivale)
- **Typhula-Fäule / Grauer Schneeschnimmel**
(Typhula incarnata)



Abb. 143: Blattflecken



Abb. 142: Rotspitzigkeit



Abb. 144: Schneeschnimmel

3.7.2 Schädlinge

- **Gartenlaubkäfer (Larven)**
(Phyllopertha horticola)
- **Haarmücken (Larven)**
(Bibionidae ssp.)
- **Junikäfer (Larven)**
(Amphimallon solstitiale)
- **Maikäfer (Larven)**
(Melolontha melolontha)
- **Wiesenschnake (Larven)**
(Tipula paludosa)

3.7.3 Unerwünschte Pflanzenarten

- **Breitwegerich**
(Plantago major)
- **Faden-Ehrenpreis**
(Veronica filiformis)
- **Gänseblümchen**
(Bellis perennis)
- **Gemeiner Löwenzahn**
(Taraxacum officinale)
- **Gemeine Risppe**
(Poa trivialis)
- **Gewöhnliches Hornkraut**
(Cerastium holosteoides)
- **Jährige Risppe**
(Poa annua)
- **Kriechender Günsel**
(Ajuga reptans)
- **Kriechender Hahnenfuß**
(Ranunculus repens)
- **Straußgräser**
(Agrostis-Arten)
- **Vogel-Sternmiere**
(Stellaria media)
- **Weißklee**
(Trifolium repens)
- **Wolliges Honiggras**
(Holcus lanatus)

Auch im Umfeld von Sportanlagen sind eingewanderte Arten, die sogenannten Neophyten, anzutreffen. Dazu zählt die Herkulesstaude, auch Riesen-Bärenklau genannt. Nach Kontakt mit dem Saft aller Pflanzenteile

kommt es, in Verbindung mit Sonnenlicht, zu schwersten Hautschäden. Aufgrund dieser Gefährdung für den Menschen ist eine Bekämpfung durchzuführen (Info über Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen).

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

3.8 LITERATUR

- DFB-Kompendium „Sportplatzbau und -erhaltung“, 2011
- DFL-Broschüre „Qualitätssicherung für Stadionrasen“, 2012
- DIN 18035-4:2012-02: Rasensportplätze. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin
- DIN 18917:2002-08: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Rasen und Saatarbeiten. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin
- FLL, FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU e.V. (Hrsg.) (2012): Regel-Saatgut-Mischungen Rasen (RSM)
- FLL, FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU e.V. (Hrsg.) (2014): Richtlinien für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien; Planungsgrundsätze

Spezial-Literatur und Diagnose-Hilfen

- COUCH, H.B. (2000): The Turfgrass Disease Handbook. Krieger Pub Co.
- SMILEY, R.W., P.H. DERNOEDEN, B.B. CLARK (2005): Compendium of Turfgrass Diseases. Amer Phytopathological Society

Firmen-Fachinformationen (Diagnose-Hilfen)

Die Fachfirmen von Rasenprodukten bieten weitergehende Informationen und Diagnosehilfen an.

3.9 ORGANISATIONEN



Deutsche Rasengesellschaft (DRG)
Godesberger Allee 142, 53175 Bonn
www.rasengesellschaft.de
info@rasengesellschaft.de



Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung /
Landschaftsbau (FLL)
Friedensplatz 4, 53111 Bonn
www.fll.de
info@fll.de



DEULA Bayern GmbH
Wippenhauser Str. 65, 85354 Freising
www.deula-bayern.de
info@deula-bayern.de



Fördererkreis Landschafts- und
Sportplatzbauliche Forschung e.V.
(FLSF)
c/o Prof. Ellen Kausch
Bahnhofstr. 157
D-06463 Falkenstein / Harz
www.flsf.de
info@flsf.de



DEULA Rheinland GmbH
Krefelder Weg 41, 47906 Kempen
www.deula-fussballrasen.de
deula-kempen@deula.de

ANHANG

3. LEITLINIEN ZUM INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ

AUFZEICHNUNGEN ÜBER DEN EINSATZ VON PFLANZENSCHUTZMITTELN IM JAHR					
Anwendungs- datum TT.MM.JJJJ	Behandelte Fläche	Eingesetztes Mittel	Wirkstoff	Aufwand je Flächen- bzw. Gewichtseinheit	Name des Anwenders Name, Vorname

Tabelle zur Dokumentation des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (Kopiervorlage)

Im Folgenden finden sich Checklisten zum Qualitätsnachweis von Sportplatzbelägen. Diese dienen als Entscheidungshilfe für Planer und Bauherren.

Nicht aufgeführte Checklisten befanden sich zum Zeitpunkt des Drucks noch in Bearbeitung. Alle Checklisten werden über die Website des DFB unter der Rubrik Sportstätten/Umwelt zur Verfügung gestellt.

Link: <http://www.dfb.de/sportstaettenumwelt/foerderung-von-sportstaetten/>

4. CHECKLISTEN FÜR SPORTPLATZBELÄGE

Aufgrund der spielbetrieblichen Relevanz wurde hier das Augenmerk alleine auf Checklisten für Naturrasen- und Kunststoffrasenflächen gelegt.

4.1 NATURRASENFLÄCHEN

Checkliste zum Nachweis von Eignungs- und Kontrollprüfungen bei Bau und Renovation von Naturrasenflächen.

Vorbemerkung

Beim Neubau und Umbau, aber auch bei der Renovation von Rasenfußballplätzen ist der Nachweis der Eignung von Baustoffen und Substraten wichtig. Diese Nachweise werden in Form von Eignungs- und Kontrollprüfungen an Baustoffen, Dränschichtmaterialien und Rasentragschichtgemischen erbracht. Bei einem Neubau kommen Voruntersuchungen und Kontrollprüfungen zum Baugrund hinzu.

Prüfungen sind dabei als Voruntersuchungen notwendig, um die bauliche Konzeption festzulegen. Sie sind als Eignungsprüfung vor der Herstellung erforderlich, um vor allem Baustoffe und Baustoffgemische auf ihre Eigenschaften und Reaktionen hin zu kontrollieren und sie sind während der Herstellung durchzuführen (Kontrollprüfungen), um einen sachgerechten Bauablauf zu gewährleisten.

Nachfolgend wird dargestellt, welche Prüfungen nachzuweisen sind und welche Angaben die Nachweise der Prüfungen enthalten sollen.

1. Allgemeine Angaben der Nachweise

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	ja/nein
1.1 Antragsteller	Allgemeine Anforderungen	☐ ☐
1.2 Bezeichnung des Prüfgegenstandes und Angabe des Typs	Allgemeine Anforderungen	☐ ☐
1.3 Alternatives Produkt/Mischung	Allgemeine Anforderungen	☐ ☐

2. Beschreibung des Baugrundes sowie der Baustoffe und Substrate

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	ja/nein
2.1 Baugrund Art, Dicke, Folge und Zustand der Bodenschichten; Bodenwasserverhältnisse und Bearbeitbarkeit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.1	☐ ☐
2.2 Gerüstbaustoffe für Dränschichten und Rasentragschichten Kiese, Kiessande, Sande, Oberboden (Humus), Unterboden (Lehme, Tone, Sande)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3 und 5.4	☐ ☐
2.3 Zusatzstoffe Kompost, Torf, Dünger, Wasserspeicherstoffe, stabilisierende Stoffe (z. B. Kalk, Kunststofffasern)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3 und 5.4	☐ ☐



3. Voruntersuchungen zum Baugrund

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	Erfüllt ja/nein
3.1 Wasserinfiltrationsrate, Verdichtbarkeit, Tragfähigkeit, Wasserempfindlichkeit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.1	☐ ☐
3.2 Baugrundverbesserungen	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.1	☐ ☐

4. Eignungsprüfungen Dränschichtbaustoffe

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	erfüllt ja/nein
4.1 Korngrößenverteilung	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3.1 und 6.1.3	☐ ☐
4.2 Frostbeständigkeit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3.1 und 6.1.6	☐ ☐
4.3 Wasserinfiltrationsrate (Methode Prüfverfahren ist zu vereinbaren)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3.1	☐ ☐

5. Eignungsprüfung für Kunststoffrasensystem nach DIN EN 15330-1 in Verbindung mit RAL Güteüberwachung GZ 944/1 oder gleichwertig

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	Erfüllt ja/nein
5.1 Korngrößenverteilung	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.3	☐ ☐
5.2 Wasserdurchlässigkeit (Methode Prüfverfahren ist zu vereinbaren)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1	☐ ☐
5.3 Wasserkapazität (Methode Prüfverfahren ist zu vereinbaren)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1	☐ ☐
5.4 Scherfestigkeit (Methode Prüfverfahren ist zu vereinbaren)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1	☐ ☐
5.5 Anteil an organischer Substanz	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.4	☐ ☐
5.6 Bodenreaktion	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.5	☐ ☐
5.7 Salzgehalt	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.8	☐ ☐
5.8 Pflanzenverträglichkeit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.9	☐ ☐
5.9 Verschleißbeständigkeit an Gerüstbaustoffen	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.6	☐ ☐
5.10 Frostbeständigkeit an Gerüstbaustoffen	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.1 und 6.1.6	☐ ☐

4. CHECKLISTEN FÜR SPORTPLATZBELÄGE

6. Eignungsprüfung werkseitig hergestellter Rasentragschichtgemische und Dränschichtgemische

Für werkseitig hergestellte Rasentragschicht- und Dränschichtgemische gelten die Güte- und Prüfbestimmungen nach RAL-GZ 515/2, aktuelle Ausgabe, derzeit Juli 2013.

Bei Verwendung werksseitig hergestellter Gemische ist ein entsprechender Nachweis in Form einer gültigen Verleihungsurkunde gemäß den Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und Führung des Gütezeichens Tennen- und Naturrasenbaustoffe mit dem Zusatz „Rasentragschichtgemische RAL-GZ 515/2“, Baustoffgemische für Drainschichten RAL GZ 515/2“ vorzulegen.

7. Kontrollprüfungen Baugrund

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	Erfüllt ja/nein
7.1 Tragfähigkeit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.2 und 6.2.1	☐ ☐
7.2 Wasserinfiltrationsrate	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.2 und 6.2.2	☐ ☐
7.3 Gefälle und Höhenlage	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.2 und 6.2.5	☐ ☐
7.4 Ebenheit (stichprobenartige Prüfung vor den Verzahnungs- oder Lockerungsarbeiten)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.2.2 und 6.2.5	☐ ☐

8. Kontrollprüfungen Dränschicht

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	Erfüllt ja/nein
8.1 Korngrößenverteilung	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3.2 und 6.1.3	☐ ☐
8.2 Wasserinfiltrationsrate	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3.2 und 6.2.3	☐ ☐
8.3 Gefälle, Höhenlage und Ebenheit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.3.2 und 6.2.5	☐ ☐

9. Kontrollprüfungen Rasentragschichtgemische

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	Erfüllt ja/nein
9.1 Korngrößenverteilung	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.1.3	☐ ☐
9.2 Wasserinfiltrationsrate	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.2.3	☐ ☐
9.3 Wasserkapazität (vereinfachtes Prüfverfahren)	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2	☐ ☐
9.4 Scherfestigkeit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.2.4	☐ ☐
9.5 Gehalt an organischer Substanz	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.1.4	☐ ☐
9.6 Bodenreaktion	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.1.5	☐ ☐
9.7 Salzgehalt	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.1.8	☐ ☐
9.8 Gefälle, Höhenlage, Ebenheit	DIN 18035-4:2012-1, Kap. 5.4.2 und 6.2.5	☐ ☐

10. Kontrollprüfungen werkseitig hergestellter Rasentragschichtgemische und Dränschichtgemische

Für werkseitig hergestellte Rasentragschicht- und Dränschichtgemische gelten die Güte- und Prüfbestimmungen nach RAL-GZ 515/2, aktuelle Ausgabe, derzeit Juli 2013.

Bei Verwendung werksseitig hergestellter Gemische ist ein entsprechender Nachweis in Form einer gültigen Verleihungsurkunde gemäß den Durchführungsbestimmungen für die Verleihung und Führung des Gütezeichens Tennen- und Naturrasenbaustoffe mit dem Zusatz „Rasentragschichtgemische RAL-GZ 515/2“, Baustoffgemische für Dränschichten RAL GZ 515/2“, vorzulegen.

Kontrollprüfungen für werkseitig hergestellte Rasentragschichtgemische und Dränschichtgemische werden einerseits durch die Güteüberwachung sicher gestellt (vgl. Kapitel 4.1 von RAL-GZ 515/2) und andererseits können sie nach Bedarf bei auftretenden Unsicherheiten gemäß den Punkten 8. und 9. dieser Checkliste vom Bauherrn oder von der Baufirma beauftragt werden.

ANHANG

4. CHECKLISTEN FÜR SPORTPLATZBELÄGE

4.2 KUNSTSTOFFFRASENFLÄCHEN

Checkliste zum Nachweis der Eignungsprüfung von Kunststoffrasensystemen (Entscheidungshilfe für Planer und Bauherren)

- Eignungsprüfung für Module (Komponenten) nach DIN EN 15330-1, DIN 18035-7 in Verbindung mit Qualitätsüberwachung
- Eignungsprüfung für Systeme nach DIN EN 15330-1 in Verbindung mit Qualitätsüberwachung

Prüfinstitut mit akkreditierten Prüfverfahren nach DAkkS o. glw.: _____

Prüfzeugnis-Nr.: _____ Ausstellungsdatum: _____

Produktbezeichnung: _____

1. Allgemeine Angaben

Angaben		ja/nein
1.1 Antragsteller		☐ ☐
1.2 Bezeichnung des Prüfgegenstandes und Angabe des Typs		☐ ☐
Weitere?		

2. Beschreibung der Belagsproben

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	ja/nein
2.1 Elastifizierende Schichten (genaue Produktbezeichnung/Produktlinie)	RAL GZ 944/2 o. glw.	☐ ☐
2.2 Kunststoffrasenbelag (genaue Produktbezeichnung/Produktlinie)	RAL GZ 944/3 o. glw.	☐ ☐
2.3.1 Synthetische elastische Füllstoffe (genaue Produktbezeichnung/Produktlinie)	RAL GZ 944/4 o. glw.	☐ ☐
2.3.2 Natürliche Füllstoffe (genaue Produktbezeichnung/Produktlinie)	-	☐ ☐
2.4 Angaben zu mineralischem Füllstoff (Korngröße, Kornform, Rohdichte)	EN 15330-1 Abs. 4.8 Tabelle 3	☐ ☐

3. Eignungsprüfung für Module (Komponenten) nach EN 15330-1, DIN 18035-7 in Verbindung mit RAL Güteüberwachung GZ 944/2-5 oder gleichwertig

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	ja/nein
3.1 Stoffkennwerte		
3.1.1 Gebundene elastische Tragschicht	DIN 18035-7 Tabelle 17; RAL GZ 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.1.2 Elastikschrift	DIN 18035-7 Tabelle 17; RAL GZ 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.1.3 Kunststoffrasenbelag	DIN 18035-7 Tabelle 16; RAL GZ 944/3 o. glw.	☐ ☐



Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	ja/nein
3.1 Stoffkennwerte		
3.1.4 Synthetische elastische Füllstoffe	DIN 18035-7 Tabelle 18; RAL GZ 944/4 o. glw.	☐ ☐
3.1.5 Natürliche Füllstoffe z. Zt. keine Anforderungen bzw. Stoffkennwerte	-	☐ ☐
3.2 Beschreibende Merkmale		
3.2.1 Gebundene elastische Tragschicht	DIN 18035-7 Tabelle 19; RAL 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.2.2 Elastikschicht	EN 15330-1 Abs. 4.8 Tabelle 3; DIN 18035-7 Tabelle 19; RAL 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.2.3 Kunststoffrasenbelag	EN 15330-1 Abs. 4.8 Tabelle 3; RAL GZ 944/3 Anlage C o. glw.	☐ ☐
3.2.4 Synthetische elastische Füllstoffe	EN 15330-1 Abs. 4.8 Tabelle 3; DIN 18035-7 Tabelle 20; RAL 944/4 o. glw.	☐ ☐
3.2.5 Natürliche Füllstoffe z. Zt. keine Anforderungen bzw. beschreibende Merkmale	-	☐ ☐
3.3 Eignungsprüfung Module (Komponenten) gebundene elastische Tragschicht		
Eignungsprüfung gebundene elastische Tragschicht	DIN 18035-7, Tabelle 8; RAL GZ 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.4 Eignungsprüfung Module (Komponenten) elastische Schicht		
3.4.1 Eignungsprüfung Elastikschicht auf Asphalt	EN 15330-1 Abs. 4.2.7; DIN 18035-7 Tabelle 10; RAL GZ 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.4.2 Eignungsprüfung Elastikschicht auf Nivellierschicht ohne Bindemittel	EN 15330-1 Abs. 4.2.7; DIN 18035-7 Tabelle 12; RAL GZ 944/2 o. glw.	☐ ☐
3.5 Eignungsprüfung Module (Komponenten) Kunststoffrasenbelag		
3.5.1 Eignungsprüfung Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht	EN 15330-1 Abs. 4.2.1 – 4.2.6; RAL GZ 944/3 o. glw.	☐ ☐
3.5.2 Eignungsprüfung Kunststoffrasenbelag mit ungefüllter Polschicht	EN 15330-1 Abs. 4.2.1 – 4.2.6 u. 4.2.8; RAL GZ 944/3 o. glw.	☐ ☐
3.6 Eignungsprüfung Module (Komponenten) synthetischer elastischer Füllstoff		
Eignungsprüfung synthetischer elastischer Füllstoff	EN 15330-1 Abs. 4.8, Tabelle 3; DIN 18035-7 Tabelle 15; RAL GZ 944/4 o. glw.	☐ ☐
3.7 Natürlicher Füllstoff		
z. Zt. keine Eignungsprüfung/Umweltverträglichkeitsprüfung verfügbar	-	☐ ☐

4. Eignungsprüfung für Kunststoffrasensystem nach DIN EN 15330-1 in Verbindung mit RAL Güteüberwachung GZ 944/1 oder gleichwertig

Angaben	Bezug Norm / Güteüberwachung	ja/nein
Eignungsprüfung System		
4.1 Eignungsprüfung Kunststoffrasensystem	EN 15330-1 Abs. 4.3 – 4.7	☐ ☐
4.2. Qualitätsüberwachung inklusive aller Module	RAL GZ 944/1 o. glw.	☐ ☐
4.3 Umweltverträglichkeit* (an den Systemkomponenten)	DIN 18035-7 Anhang B; RAL GZ 944 Anlage D	☐ ☐

*Für natürliche Füllstoffe liegen im Moment keine Prüfungen bzw. Anforderungen bezüglich einer Umweltverträglichkeitsprüfung vor. Anforderungen und Prüfungen sind in Bearbeitung.

ANHANG

BILDERNACHWEIS

SPORTPLATZPLANUNG

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Abb. 1: Funktionsgebäude mit Solardach, Nachrüstung	Klein
Abb. 2: Windschutzpflanzung, Reduzierung der Windgeschwindigkeit	Pflug-Ulenberg; Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 3: Funktionsschema eines Sportplatzes mit getrennter Erschließung für Sportler und Zuschauer	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Tab. 1: Abmessung von Großspielfeldern	
Abb. 4: Abmessungen und Markierungen eines Regelspielfeldes für Fußball und Sicherheitszone und Hindernis freier Raum 68 x 105 m (77 x 113 m)	(s.o.)
Abb. 5: Markierungsbeispiel Querspiel und Stellflächen für transportable Jugendfußballtore Foto Stellfläche für transportable Jugendfußballtore	Planungsbüro Ulenberg - Illgas (s.o.)
Tab. 2: Abmessung von Kleinspielfeldern	
Tab. 3: Markierungslinien der Spielfelder	
Tab. 4: Abmessungen von Laufbahnen	Klein
Tab. 5: Abmessungen von Sprunganlagen	(s.o.)
Tab. 6: Abmessungen von Wurf- und Stoßanlagen	(s.o.)
Abb. 6: Wettkampfanlage Typ B	(s.o.)
Abb. 7: Wettkampfanlage Typ C	(s.o.)
Abb. 8: Raumzuordnung eines Funktionsgebäudes	
Abb. 9: Schemagrundriss eines Funktionsgebäudes	Schlesiger (Vorlage Bundesinstitut f. Sportw.)
Tab. 7: Beispielhafte Raumprogramme von Funktions- und Betriebsgebäuden für Vereins- und Schulnutzung	
Tab. 8: Bedarf WC bis 5.000 Zuschauer nach DIN 18035-1: 2003-02	
Abb. 10: Beispiel Standort Maste	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Tab. 9: Anforderungen an die horizontale Beleuchtungsstärke nach Sportarten gemäß DIN EN 12193: 2008-04	
Tab. 10: Messprotokoll, unmaßstäbliches Messblatt	(s.o.)
Abb. 11: Schachtdeckel innerhalb des hindernisfreien Raumes	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 12: Schieberkappe und Ventilschacht im hindernisfreien Bereich einer Laufbahn	(s.o.)
Abb. 13: Spielerkabine im hindernisfreien Raum	Klein
Tab. 11: Organigramm des Sicherheitsmanagement	
Tab. 12: Art und Zuständigkeiten für Inspektionen von Sportanlagen	
Tab. 13: Inspektionsprotokoll	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 14: Beschädigung der Barriere durch unsachgemäßen Transport des Tores	(s.o.)
Abb. 15: Beim Wuchten der Tore über die Barriere drohen Unfälle und Sachschäden.	(s.o.)
Abb. 16: Jugendtor mit völlig unzureichender Standsicherheit	Klein
Abb. 17: Verrottetes Fußballtor aus Holz	(s.o.)
Abb. 18: Dieses Tor ist unverzüglich zu reparieren	Klein
Tab. 14: Anlagenprüffristen	
Abb. 19: Ausbildung des Spielfeldes bei DFB-Regelmaß 105,00 x 68,00 m (einschließlich Sicherheitsabstand 70,00 x 109,00 m) als Satteldach mit Krüppelwalm im Bereich der Tore mit 0,8% Gefälle	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 20: Ausbildung des Spielfeldes bei DFB-Regelmaß 105,00 x 68,00 m (einschließlich Sicherheitsabstand 70,00 x 109,00 m) als Walmdach mit 0,8% Gefälle	(s.o.)
Abb. 21: Schematische Darstellung der Dränentwässerung	(s.o.)
Abb. 22: System mit 3 Vollkreisregnern	(s.o.)
Abb. 23: System mit 2 Vollkreisregnern	(s.o.)
Abb. 24 u. 25: Anordnung der Teilkreisregner im hindernisfreien Raum bei Kunststoffrasen- und Tennenflächen	Planungsbüro Ulenberg - Illgas

RASEN

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Abb. 26: Aufbaubeispiel 1	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 27: Aufbaubeispiel 2	(s.o.)
Abb. 28: Aufbaubeispiel 3	(s.o.)
Abb. 29: Lageplan, Kombinierte Schlitz- Dränentwässerung für Aufbaubeispiel 3	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 30: Baugrundlockerung nach Herstellen des Erdplanums	Majuntke
Abb. 31: Mit Kies verfüllte Dränschlitze und Intrasollockerung des Baugrundes	Baader
Abb. 32: Noch nicht mit Sand verfüllte Intrasolschlitze im Baugrund	Baader
Abb. 33: Aufbaubeispiel 4	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Tab. 15: Zusammensetzung der Rasentragschicht in Beziehung zum Feinanteil des Bodens	DFB AG Rasen
Abb. 34: Auftrag der Rasentragschicht auf einen Baugrund mit Dränschlitz-Entwässerung (Aufbaubeispiel 3)	Baader
Abb. 35: Modellversuch mit verschiedenen zusammengesetzten Rasentragschichten vor der Ansaat	Skirde
Tab. 16: Regel-Saatgut-Mischung für Sportrasen (M.-%)	DFB AG Rasen
Abb. 36: Verlegen von Fertigrasen, unmittelbar nach Aufrauen des Planums der Rasentragschicht	Baader
Tab. 17: Maßnahmen zur Erhaltung von Rasenflächen	DFB AG Rasen
Tab. 18: Nährstoffpotential nach dreijähriger Düngung	(s.o.)
Tab. 19: Ermittlung des N-Düngebedarfs von Sportplätzen	(s.o.)
Tab. 20: Basis 25 – 28 g/m ² N, z. B. für Aufbaubeispiele 1, 2 und 4	(s.o.)
Tab. 21: Basis 18 - 20 g/m ² N, z. B. für ältere Normplätze, insbesondere entsprechend Aufbaubeispiel 3, ferner für herkömmliche Aufbauten	(s.o.)
Tab. 22: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Sportplätzen	(s.o.)
Abb. 37: Schnitthöhe, Zuwachs und maximaler Zuwachsbereich für Rasensportflächen	Skirde
Abb. 38: Versuch zur Ermittlung der Düngewirkung von Rasenschnittgut (Stickstoffwirkung: Bildmitte)	(s.o.)
Abb. 39: Starke Rasenfilzbildung von 20 bis 25 mm Dicke auf einer Rasentragschicht; wenig benutzte und wenig bis nicht vertikutierte Sportfläche	Morhard
Abb. 40: Striegeln einer Rasensportfläche im zeitigen Frühjahr	(s.o.)
Abb. 41: Arbeitswerkzeuge eines Rasenstriegels zur vielfältigen Anwendung; hier mit Nachsaatvorrichtung	(s.o.)
Abb. 42: Schlitzgerät mit schmalen, kurzen Messern zum Durchschneiden der Rasennarbe und Belüftung	(s.o.)
Tab. 23: Infiltrationszeit für 10 mm Wasser (in Minuten MK 2)	DFB AG Rasen
Abb. 43: Löchern (oder Tiefenlockerung) mit dem Vertidrän (Löchern ggf. bei Rasentragschichten und Sandböden mit Hohlspoons; Tiefenlockerung mit Vollspoons)	Morhard
Abb. 44: Einstiche vom Vertidrän sowie vorgeschaltete Besandung	Baader
Abb. 45: Besandung einer Rasensportfläche vor dem Löchern	Morhard
Abb. 46: Hoher Deckungsgrad der Rasennarbe unter Stollenbewalzung nach mehrjährigen Besandungen – rechts, links Kontrolle ohne Besandung	Skirde
Abb. 47: Befall mit „Rotspitzigkeit“ (Laetisaria fuciformis), einer meist im Sommer auftretenden Stickstoffmangelkrankheit	Morhard
Abb. 48: Starke Schneeschimmelschäden im Herbst und über Winter, besonders bei jungen, stärker mit Stickstoff versorgten Rasenflächen, vor allem bei Lolium-Dominanz	Morhard
Abb. 49: „Wanderndes“ Myzel von Schneeschimmel auf einer Kurzschnittnarbe im Herbst	(s.o.)
Tab. 24: Krankheiten in Sportrasen mit Angaben über Auftreten, Ursache und Vorsorge	DFB AG Rasen
Abb. 50: Geringer Regenwurmbesatz bei physiologisch saurer Düngung mit Kaliumsulfat (links und rechts) gegenüber hohem Besatz ohne Düngung in Bildmitte.	Skirde
Abb. 51: Systematik der Mangelbereiche unter Berücksichtigung der vegetationstechnischen Wechselbeziehungen	Baader

ANHANG

BILDERNACHWEIS

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Abb. 52: Oberflächennahe Verdichtung des Rasenbodens mit Wasserrückstau und Trittspuren auf einem herkömmlichen Rasenplatz im Spätherbst	Morhard
Abb. 53: Unter der plastischen, verformten Oberschicht befindet sich ein verdichteter, relativ trockener Boden	Baader
Tab. 25: RSM 3.2, Sportrasen – Regeneration	DFB AG Rasen
Abb. 54: Nachsaat	Morhard
Abb. 55: Objektspezifische Renovationsmaßnahmen	Baader
Abb. 56: Brechen oberflächennaher Verdichtung mit weißelartigen Werkzeugen (Voraussetzung: trockener Boden während der Bearbeitung)	(s.o.)
Abb. 57: Sandverfüllte Intrasolschicht mit leichter Sandüberdeckung eines stark humosen Feinsandbodens	(s.o.)
Abb. 58: Sandverfüllte Schlitzte mit zu dicker Auflage eines zu groben Sandes auf einer Zersetzung befindlichen Filzschicht. Die zu starke Sandschicht verleiht den durchwurzelnden Gräsern keine Scherfestigkeit.	(s.o.)
Abb. 59: Freigelegte Frässlitzte nach Bearbeitung einer Besandungsschicht. Die Frässlitzte werden durch das entstandene Gemisch aus Besandungsschicht wieder locker verfüllt	Skirde
Abb. 60: Rasenbewurzelung nach lockerer Bearbeitung einer Besandungsschicht.	(s.o.)
Abb. 61: Stickstoffmobilisierung aus Zusätzen einer Besandungsschicht	(s.o.)
Abb. 62: Herstellen und verfüllen schmaler linearer Sickerschlitzte	Wachter
Abb. 63: Gefräste schmale Dränschlitzte ohne Synchronaufnahme des anfallenden Bodens. Der sandige Boden wird nach dem Verfüllen der Dränschlitzte verschleppt.	Morhard
Abb. 64: Besanden zum Abschleppen der mit Dränschlitzten versehenen Rasenfläche als Abschluss der Renovationsmaßnahmen.	Majuntke
Tab. 26: Aufbau nach DIN 18035 Teil5:2007-05	DFB AG Rasen
Abb. 65: Aufbaubeispiel 1	Baader
Abb. 66: Aufbaubeispiel 2	(s.o.)
Abb. 67: Ansaat eines Versuchs mit vier unveränderten (nicht verbesserten) Tennenbelägen, Kontrolle = ohne Ansaat	Skirde
Abb. 68: Aufbaubeispiel 3	Baader
Abb. 69: Aufbaubeispiel 4	(s.o.)

TENNENFLÄCHEN

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Abb. 70: Staubentwicklung durch Trockenheit und Entmischung der Deckschicht	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 71: Aufbaubeispiel 1	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 72: Aufbaubeispiel 2	(s.o.)
Abb. 73: Befahrungsversuch, keine Verformung	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 74: Schottertragschicht während des Einbaus	(s.o.)
Abb. 75: Überprüfung der dynamischen Schicht vor dem Einbau des Tennenbelages	(s.o.)
Abb. 76: Einbau des Tennenbelages mittels Einbaufertiger, Körnung 0/3 mm	(s.o.)
Abb. 77: Kombinationsgerät für die Tennenflächenpflege zur Wiederherstellung der Ebenheit und des Lagerungszustandes	(s.o.)
Abb. 78: Auch die Ecken müssen beim Abschleppen des Platzes mit erfasst werden	(s.o.)
Abb. 79: Derartige „Geräte“ sind völlig ungeeignet	(s.o.)
Abb. 80: Markierungslinien, erhöht	(s.o.)
Abb. 81: „Eindeichung“	(s.o.)

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung

Bildrechte ©

Abb. 82:	Walzenart und „Zugmaschine“ sind auf Tenne und Rasen nicht zu verwenden	Klein
Abb. 83:	Vernachlässigte Pflege bringt unerwünschten Pflanzenbewuchs, mechanische Maßnahmen schaden oft dem Belag	(s.o.)
Abb. 84:	Wühlschäden durch Kaninchen	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 85:	Einlaufkasten steht unter Wasser, funktionsunfähig	(s.o.)
Abb. 86:	Einlaufkasten mit verstopftem Dränrohr	(s.o.)
Abb. 87:	Feinteilablagerungen auf einer Tennenfläche	(s.o.)
Abb. 88:	Lochen eines undurchlässigen Tennenbelags und Perforationslöcher	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 89:	Einschleppen des Stützkorns in die Lochkanäle	(s.o.)
Abb. 90:	Völlig unzureichende Wasserdurchlässigkeit eines Tennenbelages	(s.o.)
Abb. 91:	Verstopftes Dränrohr mit verunreinigter Dränpackung (linkes Foto)	(s.o.)
Abb. 92:	Verstopftes Dränrohr in einer sehr alten Sportstätte (rechtes Foto)	(s.o.)



KUNSTSTOFFFLÄCHEN

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung

Bildrechte ©

Tab. 27:	Übersicht über Belagstypen, Eigenschaften und überwiegender Einsatzbereich nach dem Stand der Normung	
Abb. 93:	Regelschnitt Einbau Typ A	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 94:	Profil Einbau Typ A, Asphalttragschicht 1- oder 2-lagig	(s.o.)
Abb. 95:	Belagstyp A	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 96:	Regelschnitt Einbau Typ B	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 97:	Profil Einbau Typ B	(s.o.)
Abb. 98:	Belagstyp B	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 99:	Regelschnitt Einbau Typ C	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 100:	Profil Einbau Typ C	(s.o.)
Abb. 101:	Belagstyp C	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 102:	Regelschnitt Einbau Typ D	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 103:	Profil Einbau Typ D	(s.o.)
Abb. 104:	Belagstyp D	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 105:	Regelschnitt Einbau Typ E	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 106:	Profil Einbau Typ E	(s.o.)
Abb. 107:	Belagstyp E	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 108:	Multifunktionsspielfeld, Schüttbeschichteter Belag Typ B	Polytan GmbH
Abb. 109:	Wasserabfluss durch Mähgut eingeschränkt	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 110:	Extreme Moosbildung auf dem Kunststoffbelag	(s.o.)
Abb. 111:	Rundlaufbahn, Strukturbeschichteter Belag Typ A	Polytan GmbH
Abb. 112:	Multifunktionsfläche, Schüttbeschichteter Belag Typ B	(s.o.)
Abb. 113:	Hochdruck-Nassreinigung	(s.o.)

ANHANG

BILDERNACHWEIS

E KUNSTSTOFFRASENFLÄCHEN

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Tab. 28: DIN EN 15330-1:2013, Belagstypen und Anwendungsbereiche	
Abb. 114: Sportanlage mit Kunststoffrasenfläche	Polytan GmbH
Abb. 115: Schulsportanlage mit Kunstrasen	(s.o.)
Tab. 29: Konstruktion	
Abb. 116: Bauweise 1, Regelschnitt für gefüllten Kunststoffrasenbelag auf gebundener elastischer Tragschicht	Planungsbüro Pätzold + Snowadsky
Abb. 117: Bauweise 2, Regelschnitt für gefüllten Kunststoffrasenbelag, Elastikschicht auf Tragschicht ohne Bindemittel und zusätzlicher Nivellierschicht.	(s.o.)
Abb. 118: Bauweise 3, Regelschnitt für unverfüllten Kunststoffrasenbelag mit Elastikschicht auf Asphalttragschicht Keine Mindestdicke der elastischen Schicht vorgeschrieben, da von Einsatzzweck und Kraftabbauanforderung abhängig.	(s.o.)
Abb. 119: Installation von elastischen Schichten	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 120: Verlegung von Rasenbahnen	Polytan GmbH
Abb. 121: Installation der Markierungslinien	(s.o.)
Abb. 122: Quarzsandeinarbeitung	(s.o.)
Abb. 123: Gummibefüllung	(s.o.)
Abb. 124: Pflegegerät für Intensivreinigung	(s.o.)
Abb. 125: Pflegegerät für Kunstrasen	(s.o.)
Tab. 30: Nutzungsstunden	
Abb. 126: Ungeeignete Belagskombination (Kunststoffrasen/Tenne)	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 127: Dränstrang mit Dränleitung	(s.o.)
Abb. 128: Feinplanum	(s.o.)
Abb. 129: Tragschicht ohne Bindemittel vor Einbau der gebundenen elastischen Tragschicht	(s.o.)
Abb. 130: Abgenutzter Kunststoffrasen: Die Tuftgassen sind an den hellen Streifen zu erkennen.	(s.o.)
Abb. 131: Kunststoffrasen ausgeschnitten und ET-Schicht überarbeitet	(s.o.)
Abb. 132: Kunststoffrasen im Torraum erneuert	Planungsbüro Ulenberg - Illgas
Abb. 133: Stadion mit FIFA-zertifiziertem Fußballrasen	Polytan GmbH

F SANDSPORTFLÄCHEN

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Tab. 31: Abmessungen Beach-Sportanlagen	

ANHANG

Bezeichnung Bild, Tabelle, Zeichnung	Bildrechte ©
Tab. 32: Ermittlung des N-Düngebedarfs von Sportplätzen	Skirde
Tab. 33: Ermittlung des N-Düngebedarfs für Grüns/Vorgrüns und Abschläge	(s.o.)
Tab. 34: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Sportplätzen	(s.o.)
Tab. 35: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Sportplätzen	(s.o.)
Tab. 36: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Golfplätzen bei bedarfsgerechter Wasserversorgung	(s.o.)
Tab. 37: Ermittlung des Beregnungsbedarfs von Golfplätzen bei reduzierter Wasserversorgung	(s.o.)
Tab. 38: Stickstoff-Ausbringung (g/Nm ²) bei unterschiedlichen Nitrat-Konzentrationen und Beregnungswassermengen (Angaben gerundet)	(s.o.)
Tab. 39: Tolerierbare Höchstgehalte anorganischer Inhaltsstoffe	(s.o.)
Tab. 40: Artenliste	
Abb. 134: Anzuchtboden von Dicksoden	Baader
Abb. 135: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 1 (oben) und Probe 2 (unten)	(s.o.)
Abb. 136: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 3 (oben) und Probe 4 (unten)	(s.o.)
Abb. 137: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 5 (oben) und Probe 6 (unten)	(s.o.)
Abb. 138: Korngrößenverteilung der Anzuchtböden von Probe 7 (oben) und Probe 8 (unten)	(s.o.)
Tab. 41: Gehalt an organischer Substanz, pH-Wert und Bodenfarbe	(s.o.)
Tab. 42: Stoffspezifischer Wassergehalt und Wasserschluckwert	(s.o.)
Tab. 43: Realisationsgrad des Wasserschluckwertes und Verdichtungsempfindlichkeit	(s.o.)
Tab. 44: Setzung und Scherfestigkeit	(s.o.)
Tab. 45: Auswirkung der Torf-Art auf Organische Substanz, Wasserkapazität und Wasserdurchlässigkeit von Rasentragschichtgemischen	
Abb. 139: Kornverteilungsbereich nach DIN 18035-4 (1991) mit Kornverteilungsband für geeignete Anzuchtböden von Fertigrasen für Rasensportflächen	(s.o.)
Abb. 140: Rasenplatz für Fußball	DFB AG Rasen
Abb. 141: Rasennarbe	(s.o.)
Abb. 142: Rotspitzigkeit	(s.o.)
Abb. 143: Blattflecken	(s.o.)
Abb. 144: Schneeschimmel	(s.o.)



**DEUTSCHER
FUSSBALL-BUND**

Deutscher Fußball-Bund
Otto-Fleck-Schneise 6
60528 Frankfurt/Main

www.dfb.de

