

Sportplätze mit Kunststoffrasensystemen – Verwendung werkmäßig vorgefertigter Elastikschichten

Sport areas with synthetic turf systems –
Usage of factory made shockpads

Terrains de sport avec des systèmes en gazon synthétique –
Usage de couches d'absorption des chocs préfabriquées à l'usine

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer PAS erstellt.

Gesamtumfang 52 Seiten

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Verweisungen.....	6
3 Begriffe	9
4 Anforderungen	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Baugrund und Tragschichten.....	12
4.2.1 Allgemeines.....	12
4.2.2 Baugrund	13
4.2.3 Voruntersuchung des Baugrunds.....	14
4.2.4 Kontrollprüfungen des Baugrunds	14
4.2.5 Filterschicht.....	14
4.2.6 Filterstabilität	16
4.2.7 Tragschicht ohne Bindemittel	16
4.2.8 Nivellierschicht ohne Bindemittel	17
4.2.9 Gebundene Tragschichten	19
4.3 Vorgefertigte Elastikschicht	20
4.3.1 Allgemeines.....	20
4.3.2 Anforderungen und Eigenschaften von vorgefertigten Elastikschichten	21
4.3.3 Anforderungen an den Einbau von vorgefertigten Elastikschichten	21
4.3.4 Sonderbauformen	22
4.4 Kunststoffrasenbelag.....	22
4.5 Füllmaterialien.....	22
4.5.1 Allgemeines.....	22
4.5.2 Anforderungen an das Füllmaterial	22
4.6 Umweltverträglichkeit	23
5 Stoffkennwerte und beschreibende Merkmale	24
6 Prüfungen	27
6.1 Allgemeines.....	27
6.1.1 Prüfbericht.....	27
6.1.2 Eignungsprüfung.....	27
6.1.3 Qualitätsüberwachung	28
6.1.4 Kontrollprüfung.....	28
6.2 Prüfverfahren	28
6.2.1 Druckverformungsrest.....	28
6.2.2 Bewitterung des Einstreugranulats mit Xenonstrahlung	29
6.2.3 Beanspruchung durch heißes Wasser und Wärme	29
6.2.4 Auswirkungen auf den Boden und das Grundwasser	30
7 Außersportliche Nutzung.....	32
Anhang A (informativ) Beispiele für Bauweisen	33
Anhang B (informativ) Glossar: Kunststoffrasenbelag.....	36
Anhang C (informativ) Noppenzahl aus Teilung und Stichzahl.....	37
Anhang D (informativ) Belagstypen	39
Anhang E (informativ) Bestimmung des Qualitätskoeffizienten für Kunststoffrasen.....	44

E.1	Berechnungsformel	44
E.2	Ergebnisbewertung	44
E.3	Rechenbeispiele	46
Anhang F (informativ) Empfehlung für den Vergleich von Kunstrasenbelägen		49
Anhang G (informativ) Empfehlungen für Füllstoffe in Hinblick auf Feinstaubbildung		51
Literaturhinweise		52

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erstellt.

Dieses Dokument wurde durch die nachfolgend genannten Verfasser erarbeitet und verabschiedet.

- Trocellen GmbH
Björn Hammel
Frank Pilz
- ASPG Deutschland GmbH
Werner Jakobs
- Barthel Sportanlagen GmbH
Harald Barthel
- BASF SE
Carsten Junghans
- BECO Bermüller & Co GmbH
Rudolf Motzek
- Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Horst Weller
- Colbond
Rolf-Dieter Böttcher
- Deutsche Sporthochschule Köln
Prof. Dr. Wolfgang Potthast
- DOMO SPORTS GRASS
Oliver Schimmelpfennig
- Edel Grass
Victor Neuteboom
- Genan NRW GmbH
Daniel Schockmann
- gotec Sportsysteme
Daniel Goldschmidt
- GuKoTech GmbH
Marcus Ehrentreich
- Institut für Sportstättenprüfung
Dr. Uwe Schattke
- Kiwa Product Cert GmbH
Erik van Swinderen
- KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG
Martin Beischer

- MELOS GmbH
Dr. Rüdiger Czeranka

- Recticel Verwaltung GmbH & Co. KG
Klaus Paschko

- Schmitz Foam Products
Ron Moors

- SEKISUI ALVEO GmbH
Klim Geraedts

- SKZ – TeConA GmbH
Udo Dengel

- Trofil Sportbodensysteme GmbH & Co. KG
Eike Wedell

Das Thema der DIN SPEC ist nicht Gegenstand eines nationalen, europäischen oder internationalen Normungsvorhabens. Die DIN SPEC fördert durch die Beschreibung von Anforderungen und Empfehlungen an die Schichten unterhalb des Kunststoffrasenbelags bei der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten die Umsetzung der DIN EN 15330-1. In der DIN 18035-7, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser DIN SPEC nur als Norm-Entwurf vorlag, werden Anforderungen und Empfehlungen an die Schichten unterhalb des Kunststoffrasenbelags bei der Verwendung ortsgebundener Elastikschichten beschrieben. DIN SPEC 91335 und DIN 18035-7 beschreiben somit jeweils ein Verfahren für die Konstruktion der Schichten unterhalb des Kunststoffrasenbelags zur Einhaltung der Anforderungen aus DIN EN 15330-1.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das Standardisierungsgremium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Benutzung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das Standardisierungsgremium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann.

Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für das eigene Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Einleitung

Dieses Dokument soll den Anwendern eine Möglichkeit der Konstruktionsweise von Kunststoffrasensystemen unter Verwendung vorgefertigter Elastikschichten aufzeigen. Gleichzeitig soll es die Umsetzung der DIN EN 15330-1 unterstützen.

Trotz der verschiedenen Verfahren für die Konstruktion der Schichten unterhalb des Kunststoffrasenbelags zur Einhaltung der Anforderungen aus DIN EN 15330-1 gibt es bestimmte Anforderungen, die sowohl bei der Verwendung von vorgefertigten als auch von ortsgebundenen Elastikschichten identisch sind.

Da zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser DIN SPEC die DIN 18035-7 lediglich als Norm-Entwurf vorlag, wurden identische Anforderungen und Aspekte in diesem Dokument aufgenommen. Mit Erscheinen der DIN 18035-7 als Deutsche Norm wird diese DIN SPEC überarbeitet und die identischen Inhalte durch entsprechende Verweise auf die DIN 18035-7 ersetzt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Kunststoffrasensysteme unter der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten.

Dieses Dokument dient zur praktischen Umsetzung und Erfüllung der Anforderungen aus der DIN EN 15330-1 und gibt Anforderungen und Empfehlungen an die einzelnen Schichten unterhalb des Kunststoffrasenbelags an, um die Anforderungen an das Gesamtsystem, aus DIN EN 15330-1, zu erfüllen.

Dieses Dokument gibt ergänzende, der DIN EN 15330-1 nicht widersprechende Festlegungen und Empfehlungen zu Kunststoffrasensystemen an.

Das Dokument eignet sich nicht für die Konstruktion von Kunststoffrasensystemen unter Verwendung ortsgebundener Elastikschichten.

2 Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18035-3, *Sportplätze — Teil 3: Entwässerung*

DIN 18035-5:2007-08, *Sportplätze — Teil 5: Tennenflächen*

DIN V 18035-6:2004-10, *Sportplätze — Teil 6: Kunststoffflächen*

DIN 18123, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Korngrößenverteilung*

DIN 18125-2, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Dichte des Bodens — Teil 2: Feldversuche*

DIN 18127, *Baugrund, Untersuchung von Bodenprobe — Proctorversuch*

DIN 18134, *Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte — Plattendruckversuch*

DIN 18196, *Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*

DIN 18200, *Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte — Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten*

DIN 18202:2005-10, *Toleranzen im Hochbau — Bauwerke*

DIN 38405-24, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D) — Photometrische Bestimmung von Chrom (VI) mittels 1,5-Diphenylcarbazid (D24)*

DIN 38414-17, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Schlamm und Sedimente (Gruppe S — Teil 17: Bestimmung von extrahierbaren, organisch gebundenen Halogenen (EOX) (S 17)*

DIN 51451, *Prüfung von Mineralölerzeugnissen und verwandten Produkten — Infrarotspektrometrische Analyse — Allgemeine Arbeitsgrundlagen*

DIN 53504, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch*

DIN EN 752, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden*

DIN EN 933-1, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren*

DIN EN 1097-3, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 3: Bestimmung von Schüttdichte und Hohlraumgehalt*

DIN EN 1367-1, *Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel*

DIN EN 1484, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)*

DIN EN 1969, *Sportböden — Bestimmung der Dicke von Kunststoffbelägen*

DIN EN 12230, *Sportböden — Bestimmung der Zugfestigkeitseigenschaften von Kunststoffflächen*

DIN EN 12457-4, *Charakterisierung von Abfällen — Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen — Teil 4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung)*

DIN EN 12591, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Anforderungen an Straßenbaubitumen*

DIN EN 12616, *Sportböden — Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate*

DIN EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

DIN EN 13036-7, *Oberflächeneigenschaften von Straßen und Flugplätzen — Prüfverfahren — Teil 7: Messung von Einzelunebenheiten von Verkehrsflächen: Messung mit der Richtlatte*

DIN EN 13043, *Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen*

DIN EN 13817, *Sportböden — Verfahren der beschleunigten Alterung durch Beanspruchung mit heißer Luft*

DIN EN 14808, *Sportböden — Bestimmung des Kraftabbaus*

DIN EN 14955, *Sportböden — Bestimmung der Zusammensetzung und der Kornform von ungebundenen mineralischen Belägen für Sportböden für den Außenbereich*

DIN EN 15051, *Arbeitsplatzatmosphäre — Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern — Anforderungen und Referenzprüfverfahren*

DIN EN 15330-1, *Sportböden — Überwiegend für den Außenbereich hergestellte Kunststoffrasenflächen und Nadelfilze — Teil 1: Festlegungen für Kunststoffrasen*

DIN EN 20105-A02, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil A02: Graumaßstab zur Bewertung der Änderung der Farbe*

DIN EN ISO 845, *Schaumstoffe aus Kautschuk und Kunststoffen — Bestimmung der Rohdichte*

DIN EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren*

DIN EN ISO 1798, *Weich-elastische polymere Schaumstoffe — Bestimmung der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung*

DIN EN ISO 1856, *Weich-elastische polymere Schaumstoffe — Bestimmung des Druckverformungsrestes*

DIN EN ISO 3386-1, *Polymere Materialien, weich-elastische Schaumstoffe — Bestimmung der Druckspannungs-Verformungseigenschaften — Teil 1: Materialien mit niedriger Dichte*

DIN EN ISO 3386-2, *Polymere Materialien, weich-elastische Schaumstoffe — Bestimmung der Druckspannungs-Verformungseigenschaften — Teil 2: Materialien mit hoher Dichte*

DIN EN ISO 4892-2, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen*

DIN EN ISO 6427, *Kunststoffe — Bestimmung der extrahierbaren Bestandteile durch organische Lösemittel (Standardverfahren)*

DIN EN ISO 10304-3, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie — Teil 3: Bestimmung von Chromat, Iodid, Sulfid, Thiocyanat und Thiosulfat*

DIN EN ISO 10319, *Geokunststoffe — Zugversuch am breiten Streifen*

DIN EN ISO 11358, *Kunststoffe — Thermogravimetrie (TG) von Polymeren — Allgemeine Grundlagen*

DIN EN ISO 11885, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)*

DIN EN ISO 12846, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Quecksilber — Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung*

DIN EN ISO 12958, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Bestimmung des Wasserableitvermögens in der Ebene*

DIN EN ISO 23997, *Elastische Bodenbeläge — Bestimmung der flächenbezogenen Masse*

DIN ISO 4649, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender Zylindertrommel*

ISO 2896, *Rigid cellular plastics — Determination of water absorption*

FGSV 539/RAS Ew, *Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS) — Teil: Entwässerung (RAS-Ew)*¹⁾

SoB-StB 04, *Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau*

TP Asphalt-StB, Technische Prüfvorschriften für Asphalt¹⁾

TP Asphalt-StB, Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen¹⁾

TP Asphalt-StB Teil 8: Volumetrische Kennwerte von Asphalt-Probekörpern und Verdichtungsgrad¹⁾

TP Asphalt-StB Teil 30: Herstellung von Marshall-Probekörpern mit dem Marshall-Verdichtungsgerät¹⁾

TL Bitumen-StB, Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen¹⁾

TL Gestein-StB, Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau¹⁾

ZTV-Asphalt-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächen aus Asphalt¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kunststoffrasensystem

alle Komponenten des Kunststoffrasens, die dessen Leistung oder biomechanische Eigenschaften beeinflussen, einschließlich des Kunststoffrasenbelags, der Füllung und der Elastikschicht sowie aller Tragschichten, die zur Leistung des Sportbodens beitragen

3.2

Baugrund

Boden, der die Lasten der darüber liegenden Schichten trägt und insbesondere die Ebenheit dieser Schichten sicherstellen soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Er nimmt das Sickerwasser auf oder führt es in Zusammenwirken mit einer Entwässerungseinrichtung der Vorflut zu.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Baugrund wird in Untergrund und Unterbau unterteilt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Wird der Baugrund in der oberen Zone durch besondere Maßnahmen behandelt, so wird diese Zone als verbesserter Baugrund (Untergrund bzw. Unterbau) bezeichnet.

[QUELLE: DIN 18035-3:2006-09, 3.1]

3.2.1

Untergrund

natürlich anstehender Boden

[QUELLE: DIN 18035-3:2006-09, 3.1.1]

1) Zu beziehen durch: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV), Köln, Postfach 50 13 62.

3.2.2

Unterbau

gegebenenfalls erforderliche Aufschüttung auf dem Untergrund zum Höhenausgleich oder zur Verbesserung der Tragfähigkeit

[QUELLE: DIN 18035-3:2006-09, 3.1.2]

3.2.3

Erdplanum

technisch bearbeitete Oberfläche des Baugrundes mit festgelegten Merkmalen wie Gefälle, Höhenlage und Ebenheit

[QUELLE: DIN 18035-3:2006-09, 3.2]

3.2.4

Filterschicht

Schicht, die bei feinkörnigem Baugrund das Eindringen von Feinkornbestandteilen in die Tragschicht verhindern soll

3.3

Eignungsprüfung

grundsätzlich durchzuführende Prüfung, die dem Auftraggeber vorab sicherstellt, dass die Leistungen, Baustoffe und Baustoffgemische der Anwendungstauglichkeit genügen

3.4

Kontrollprüfung

vom Auftraggeber veranlasste Prüfung zur Feststellung, ob die Eigenschaften von fertigen Leistungen, Baustoffen und Baustoffgemischen den vertraglichen Anforderungen entsprechen

3.5

Tragschicht ohne Bindemittel

aus natürlichen Gesteinskörnungen bestehende ein- oder mehrlagige Schicht mit einem standfesten Korngerüst ohne Bindemittel, die die Tragfähigkeit sicherstellen und bei wasserdurchlässigen Bauweisen das durch den Belag sickende Niederschlagswasser abführen soll

3.6

Nivellierschicht ohne Bindemittel

kornabgestufte Schicht aus scharfkantigem Mineralsand zwischen der Elastikschicht und Tragschicht ohne Bindemittel, die Ebenheitstoleranzen der Tragschicht ohne Bindemittel nivelliert

3.7

gebundene Tragschicht

Tragschicht, die in Verbindung mit der Tragschicht ohne Bindemittel die Tragfähigkeit der Kunststoffrasenflächen sicherstellt und das durch den Belag sickende Niederschlagswasser abführt

3.8.

Asphalttragschicht

aus natürlichen groben Gesteinskörnungen und ggf. einer feinen Gesteinskörnung, Füller und Bitumen bestehende Schicht in ein- oder zweischichtiger Bauweise

3.9

vorgefertigte Elastikschicht

vorgefertigte Bahnen oder Fliesen, die unter dem Kunststoffrasen verlegt werden und die dazu vorgesehen sind, zur erforderlichen Leistung des Sportbodens beizutragen

3.10**Füllung****Füllstoff**

körnige Materialien zum Füllen des Flors des Kunststoffrasens, um Halt zu geben und zur Erfüllung der erforderlichen Leistungseigenschaften beitragen

3.11**Kunststoffrasen****Kunststoffrasenbelag**

Sportboden, der aus einem im Tuftverfahren hergestellten, gewirkten oder gewobenen Teppich besteht und der einen Flor besitzt, der im Aussehen natürlichem Gras nahe kommt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Ähnlichkeit bezieht sich jedoch nicht unbedingt auf die Farbe.

[QUELLE: DIN EN 15330-1:2008-01, 3.1]

3.11.1**ungefüllter Kunststoffrasen**

Kunststoffrasen, dessen Flor keine ungebundenen körnigen Füllstoffe enthält

[QUELLE: DIN EN 15330-1:2008-01, 3.2]

3.11.2**gefüllter Kunststoffrasen**

Kunststoffrasen, dessen Flor entweder ganz oder teilweise mit ungebundenen körnigen Füllstoffen gefüllt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Füllstoffe bestehen üblicherweise aus Sand, Gummi oder einem Sand-Gummi-Gemisch.

[QUELLE: DIN EN 15330-1:2008-01, 3.3]

3.12**Kunststoffrasenfläche**

oberste Schicht des Kunststoffrasensystems, die aus Kunststoffrasenbelag und Füllung besteht

3.13**Sportfunktion**

Eigenschaft der Kunststoffrasenfläche, die der bestmöglichen Anwendung der verschiedenen Techniken einzelner Sportarten unter Vermeidung zu großer Risiken bei der Belastung des Bewegungsapparates und zu hohen Energieverbrauchs (Ermüdung) dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Sportfunktion dienen insbesondere die Anforderungen an:

- Drehwiderstand,
- Ballrollverhalten,
- Ebenheit,
- vertikale Ballreflexion und,
- vertikale Verformung.

3.14

Schutzfunktion

Eigenschaft der Kunststoffrasenfläche, die der Entlastung des Bewegungsapparates des Sportlers bei Lauf, Sprung und Ballspiel sowie der Verringerung der Verletzungsgefahr bei Stürzen dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schutzfunktion dienen insbesondere die Anforderungen an:

- Kraftabbau,
- vertikale Verformung und
- Drehwiderstand.

3.15

technische Funktion

Eigenschaft der Kunststoffrasenfläche, die der nachhaltigen Erhaltung ihrer Sport- und Schutzfunktion dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Der technischen Funktion dienen insbesondere die Anforderungen an:

- Verschleißverhalten,
- Alterungsverhalten,
- Kontaktdiffusion und
- Dimensionsstabilität.

3.16

Umweltverträglichkeit

Bewertung der Auswirkungen der Elastikschicht und des Kunststoffrasenbelages mit oder ohne Füllstoffen auf die Schutzgüter Boden und Grundwasser

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die Sport- und Schutzfunktionen einer Kunststoffrasenfläche hängen bei weitem nicht nur vom Kunststoffrasenbelag selbst ab, sondern auch von den darunter liegenden Schichten und Komponenten. Um diese Funktionen langfristig erhalten zu können, müssen verschiedene Merkmale in dem Kunststoffrasensystem (Gesamtkonstruktion, bestehend aus Baugrund, Elastikschicht, Kunststoffrasen mit oder ohne Füllmaterial) beachtet werden.

Neben der sportlichen Belastung werden die Kunststoffrasensysteme auch außersportlich belastet, sei es durch Veranstaltungen oder durch Baumaßnahmen an der Sportstätte. Hierbei sind Vorkehrungen oder Merkmale zu beachten, um die Sport- und Schutzfunktion beizubehalten, siehe Abschnitt 7.

Eine Beurteilung des Gesamtsystems ist auf Basis der Einzelkomponenten nicht möglich. Daher bleibt das Gesamtsystem maßgebend.

4.2 Baugrund und Tragschichten

4.2.1 Allgemeines

Die Anforderungen an die einzelnen Schichten des Kunststoffrasensystems sind abhängig von der Nutzung und Bauweise.

Der Baugrund und die Tragschichten sind wichtige Bestandteile des Kunststoffrasensystems. Sie haben wesentliche technische Funktionen zu erfüllen, die die Gebrauchstauglichkeit und die Erhaltung der Sport- und Schutzfunktion langfristig sicherstellen.

4.2.2 Baugrund

Für den Baugrund gilt bei der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten Tabelle 1.

Tabelle 1 — Anforderungen und Prüfungen für den Baugrund und das Erdplanum

Zeile	Eigenschaft	Anforderungen		Prüfung nach
		bei grobkörnigen Böden ^a	bei gemischten und feinkörnigen Böden ^{a, b}	
1	Verformungsgrad, D_{Pr}	$\geq 1,0$	$\geq 0,97$	DIN 18035-5
2	Verformungsmodul, E_{V2}	$\geq 60 \text{ N/mm}^2$	$\geq 45 \text{ N/mm}^2$	DIN 18035-5
3	Verhältnis, $E_{V2} : E_{V1}$	$\leq 2,2$	$\leq 2,5$	DIN 18035-5
4	Wasserdurchlässigkeit, k^{*c}	$\geq 2 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	$\geq 2 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	DIN 18035-5
5	Gefälle Erdplanum	Es gilt Tabelle 5, Zeile 5		Nivellement
6	Höhenlage Erdplanum	Grenzabmaß von der Nennhöhe $\pm 30 \text{ mm}$		Nivellement
7	Ebenheit Erdplanum	Stichmaß (a_s) als Grenzwert bei Messpunktabstand (a_m) ^d		DIN 18202, mit der Richtlatte nach DIN EN 13036-7: 2003-12, A-Abweichung
		a_m	a_s	
		1 m	$\leq 23 \text{ mm}$	
		4 m	$\leq 30 \text{ mm}$	

^a Nach DIN 18196.

^b Bei trocken eingebauten feinkörnigen Böden sollte der Porenanteil $\leq 12 \%$ sein.

^c Bei Unterschreitung ist ein Gesamtaufbau für Filterschicht, Tragschicht ohne Bindemittel und gegebenenfalls Nivellierschicht von mindestens 300 mm erforderlich.

^d Zwischenmaße sind linear zu interpolieren.

Erfüllt der Baugrund die Anforderungen nach Tabelle 1 nicht, so ist durch bodenmechanische Untersuchungen zu klären, welche Behandlung vorzunehmen ist, z. B.:

- Verdichten,
- Aufbringen eines Unterbaus,
- Bodenverbesserung,
- Bodenaustausch.

Während der Ausführung muss die Ableitung des Tagwassers sichergestellt sein.

Nach Fertigstellung des Erdplanums müssen die Anforderungen bis zu einer Tiefe von 300 mm erfüllt sein. Ist die Tragfähigkeit des Untergrundes nicht ausreichend, kann sie durch besondere Maßnahmen, z. B. durch mechanische Einwirkungen, durch Bindemittel oder durch Grundwasserabsenkung, verbessert werden.

Werden die Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit bis 1 000 mm nicht erfüllt, ist eine Dränentwässerung nach DIN 18035-3 mit einem Dränstrangabstand von 5 m bis 8 m und einem Dränrohrdurchmesser von mindestens 65 mm erforderlich.

4.2.3 Voruntersuchung des Baugrunds

Für die Planung und Ausschreibung ist zu prüfen, ob der vorgesehene Baugrund für den Bau eines Kunststoffrasensystems geeignet ist und durch welche Maßnahmen er gegebenenfalls verbessert werden muss. Dazu ist im Regelfall eine bodenmechanische Untersuchung des Untergrundes erforderlich, die Aufschluss gibt über:

- Bodenart,
- Dicke der Bodenschichten,
- Grundwasser,
- Hangwasser,
- Schichtenwasser,
- Wasserdurchlässigkeit und
- Bearbeitbarkeit des anstehenden Baugrundes.

Art und Umfang der Untersuchungen richten sich nach den örtlichen Gegebenheiten; die Mindesterkundungstiefe beträgt 1,50 m unter späterem Erdplanum.

Die Auswertung der Ergebnisse der Voruntersuchungen sollte insbesondere die Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes, dessen Verdichtbarkeit, Tragfähigkeit und Wasserempfindlichkeit beinhalten. Dabei muss besonders auf erforderlich werdende und/oder mögliche Baugrundverbesserungen geachtet werden.

Die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit erfolgt nach DIN 18035-5:2007-08, 6.6.1.

4.2.4 Kontrollprüfungen des Baugrunds

Die Kontrollprüfungen umfassen:

- Korngrößenverteilung der für die Herstellung des Unterbaus angelieferten Baustoffe nach DIN 18035-5:2007, 6.2;
- Verformungsmodul nach DIN 18035-5:2007-08, 6.5;
- Verdichtungsgrad nach DIN 18035-5:2007-08, 6.4;
- Gefälle und Höhenlage nach DIN 18035-5:2007-08, 6.12;
- Ebenheit nach DIN 18035-5:2007-08, 6.13.

4.2.5 Filterschicht

Für die sichere und wirtschaftliche Bauweise von Kunststoffrasensystemen unter Verwendung vorgefertigter Elastikschichten ist eine Filterschicht vorzusehen.

Zwischen Tragschicht und Baugrund ist eine Filterschicht einzubauen, wenn der Baugrund aus gemischt- und feinkörnigem Boden besteht und die Filterstabilität sichergestellt werden muss. Der Nachweis kann nach FGSV 539/RAS-Ew erfolgen.

Die Filterschicht verbessert die Tragfähigkeit des Baugrundes. Es können auch Geotextilien verwendet werden.

Für die Filterschicht gilt bei der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten Tabelle 2. Für die eingebaute Filterschicht gilt bei der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten Tabelle 3.

Tabelle 2 — Anforderungen und Prüfungen für die Filterschicht

Zeile	Eigenschaft	Anforderung	Prüfung nach
1	Widerstand gegen Frost	Mineralische Gesteinskörnungen mit einem Frostwiderstand der Kategorie F ₄ (Verlust 4 % (Massenanteil))	DIN EN 1367-1
2	Körnung ^a	Maximaler Anteil an Bestandteilen $d \leq 0,063 \text{ mm}^b \leq 5 \%$ (Massenanteil) entspricht UF ₅ 5 % (Massenanteil) Baustoffgemische: 0/2; 0/4; 0/5; 0/8; 0/11; 0/16; 0/22; 0/32; 0/45; 0/56 Böden nach DIN 18196: GE; GW; GI; SE; SW; SI	DIN 18123
^a Korngrößenverteilung nach TL SoB-StB 04. ^b $d \leq 0,063 \text{ mm} \leq 3 \%$ (Massenanteil) VF ₃ , wenn Grundwasser bis in die Höhe des Planums aufsteigen kann.			

Tabelle 3 — Anforderungen und Prüfungen für die eingebaute Filterschicht

Zeile	Eigenschaft	Anforderung		Prüfung nach
1	Körnung	Maximaler Anteil an Bestandteilen $d \leq 0,063 \text{ mm}^a \leq 7 \%$ (Massenanteil)		DIN 18123
2	Mindestdicke	Dreifach Größtkorn, jedoch mindestens 100 mm		—
3	Verdichtungsgrad D_{Pr}	$\geq 1,0$		DIN 18125-2 DIN 18127
4	Verformungsmodul E_{v2}	$\geq 45 \text{ N/mm}^2$		DIN 18134
5	Verhältnis $E_{v2} : E_{v1}$	$\leq 2,5$		DIN 18134
6	Gefälle	Es gilt Tabelle 5, Zeile 5		Nivellement
7	Höhenlage	Grenzabmaß von der Nennhöhe $\pm 25 \text{ mm}$		—
8	Ebenheit	Stichmaß (a_s) als Grenzwert bei Messpunktabstand (a_m) ^b		DIN 18202 mit der Richtlatte nach DIN EN 13036- 7:2003-12, A-Abweichung
		a_s	a_m	
		1 m 4 m	$\leq 20 \text{ mm}$ $\leq 25 \text{ mm}$	

^a $d \leq 0,063 \text{ mm} \leq 5 \%$ (Massenanteil), wenn Grundwasser bis in die Höhe des Planums aufsteigen kann.

^b Zwischenmaße sind linear zu interpolieren.

4.2.6 Filterstabilität

Kann Grundwasser bis in die Höhe des Erdplanums aufsteigen, ist die Filterstabilität zwischen der Tragschicht und dem Untergrund/Unterbau sicherzustellen. Der Nachweis kann nach FGSV 539/RAS-Ew erfolgen.

Die Filterstabilität kann zum Beispiel hergestellt werden durch:

- geeignete Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches der Tragschicht,
- Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung des Untergrundes/Unterbaus.

4.2.7 Tragschicht ohne Bindemittel

Für die Tragschicht ohne Bindemittel gilt bei der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten Tabelle 4. Für die eingebaute Tragschicht ohne Bindemittel gilt bei der Verwendung vorgefertigter Elastikschichten Tabelle 5.

Tabelle 4 — Anforderungen an und Laborprüfungen für die Tragschicht ohne Bindemittel

Zeile	Eigenschaft	Anforderung	Prüfung nach
1	Widerstand gegen Frost	Natürliche Gesteinskörnungen ^a (im Regelfall an der Korngruppe 8/16 mm geprüft) mit einem Frostwiderstand der Kategorie F4 (Verlust ≤ 4 % (Massenanteil))	DIN EN1367-1
2	Körnung	0/32 mm oder 0/45 mm Weitgestufter Kornaufbau; Kornformkennzahl SI 50	DIN 18123
3	Minstdicke	150 mm ^b	—
4	Verdichtungsgrad, D_{Pr}	$\geq 1,0$	DIN 18125-2 DIN 18127
5	Wasserdurchlässigkeit, k^*	$\geq 2 \times 10^{-2}$ cm/s	DIN 18035-5:2007-08, 6.6.1
^a Zulässig sind alle natürlichen Gesteinskörnungen, die den Anforderungen im Straßenbau nach TL Gestein-StB 04 entsprechen.			
^b Dicke mindestens 135 mm, wenn eine Nivellierschicht nach 4.5 eingebaut wird.			

Für den Umfang der Eignungsprüfung gilt Tabelle 4, Zeilen 1, 2, 4, 5.

Durch die Wahl der Baustoffe und durch die Kornabstufung sind ausreichende Tragfähigkeit und Wasserdurchlässigkeit zu sichern. Das Baustoffgemisch ist in feuchtem Zustand im Regelfall mit einem Wassergehalt von $0,5 w_{Pr}$ bis $0,7 w_{Pr}$ einzubauen.