

111 – Kunststoffrasen

Übersicht



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	2
2.	Standards für Kunststoffrasen	3
3.	Auswahl	4
4.	Kunststoffrasensysteme	
4.1	Mobile Kunststoffrasensysteme	5
4.2	Fest installierte Kunststoffrasensysteme	5
5.	Konstruktionsaufbau	
5.1	Schichtabfolge	6
5.2	Bestehende Normen	7
5.3	Kunststoffrasenfläche	13
5.3.1	Unverfüllte Kunststoffrasen	13
5.3.2	Verfüllte Kunststoffrasen	13
5.4	Elastikschicht	14
5.5	Gebundene Tragschicht	14
5.6	Fundationsschicht (ungebundene Tragschicht)	14
5.7	Übergangsschicht (Filterschicht)	14
5.8	Planum des Unterbaus	14
5.9	Untergrund	14
6.	Übersicht über die Kunststoffrasensysteme	15
7.	Bewässerung/Entwässerung	16
8.	Heizung	16
9.	Einbau	17
10.	Einfassung	17
11.	Markierung	18
12.	Abnahme	18
13.	Pflege und Unterhalt	
13.1	Verfüllte Kunststoffrasen	19
13.2	Unverfüllte Kunststoffrasen	19
	Literaturverzeichnis	20

1. Einleitung

Der Kunststoffrasen hat in letzter Zeit eine starke Entwicklung erfahren, die mit jener der Fussballstadien eng verknüpft ist. So werden diese in ihrer Gestaltung immer geschlossener gebaut, die Zuschauertribünen rücken näher ans Spielfeld heran und sehen daher immer mehr Hallen ähnlich.

Dadurch entstehen für den Naturrasen immer künstlichere, ungünstigere Bedingungen, welche er schlecht erträgt, insbesondere in Kombination mit alternativen Nutzungen.

Viele Stadionbetreiber wollen die spielfreie Zeit mit anderen Veranstaltungen belegen: Konzerten, Ausstellungen, Musicals usw. – alles Anlässe, welche nicht auf einen Rasen angewiesen sind, im Gegenteil: Er muss abgedeckt werden und nimmt darunter Schaden. Der SFV (Schweizerischer Fussballverband) hat die Austragung von Fussballspielen aller Ligen auf Kunststoffrasen zugelassen. Bis auf die Endrundenspiele, d. h. Europameisterschaft und Weltmeisterschaft, können auch die Spiele der FIFA (Fédération Internationale de Football Association) und der UEFA (Union of European Football Associations) auf Kunststoffrasen ausgetragen werden.

Diese drei Hauptgründe, die sich auch gegenseitig bedingen, führen dazu, dass der Kunststoffrasen für Fussball momentan in einer starken Entwicklung begriffen ist, die noch nicht abgeschlossen ist.

Nicht nur in Stadien können Kunststoffrasenfelder Alternativen zu Naturrasenfeldern sein, sondern auch in Gemeinden mit einem hohen Nutzungsdruck auf bestehende Rasenfelder und wo keine geeigneten Baulandreserven für zusätzliche Spielfelder zur Verfügung stehen. Naturrasenfelder haben eine Bespieldauer in der Hauptvegetationszeit von maximal 20 bis 25 Stunden pro Woche, in der Randvegetationszeit von 10 bis 15 Stunden. Der Kunststoffrasen kann bei jeder Witterung bespielt werden und unterliegt keinen Vegetationszeiten. Er hilft deshalb Engpässe zu beseitigen, insbesondere in der feuchten Übergangszeit im Frühling und Herbst. Für die Wintertauglichkeit ist Folgendes zu berücksichtigen: Werden in der Nutzschicht des Kunststoffrasens Materialien verwendet, welche Feuchtigkeit aufnehmen, können diese gefrieren und dadurch die Nutzung einschränken.

Das Fussballspiel auf Kunststoffrasen verändert sich gegenüber einem Spiel auf Naturrasen. Der Ball wird schneller, man geht davon aus, dass technisch versierte Spieler besser mit diesen künstlichen Unterlagen zurechtkommen. Fussballer müssen sich künftig auf verschiedene Spielfeldoberflächen einstellen, ähnlich wie Tennisspieler.

Hingegen ist zu bedenken, dass mit einem Kunststoffrasenfeld auf einen Schlag rund 7000 m² biologisch aktiver Boden verschwinden und durch eine künstliche Oberfläche, welche keinen Sauerstoff mehr produziert, ersetzt werden.

Die Erstellungskosten für einen Kunststoffrasenplatz sind hoch. Um eine optimale Belegung eines Platzes zu erreichen, sollte eine Beleuchtung geprüft werden. Die Sportfunktionalität des Platzes kann mit einer Bewässerung im Sommer wesentlich verbessert werden.

Für alle Stoss- und Wurfdisziplinen der Leichtathletik (Speer-, Hammer-, Diskuswerfen und Kugelstossen) eignet sich der Kunststoffrasen nicht.

Diese Schrift hat die Zielsetzung, künftigen Bauherren aufzuzeigen, was beim Bau eines Kunststoffrasenfeldes zu beachten ist. Sie soll einen Einblick in diese vielfältige Thematik erlauben, der Fokus liegt dabei auf der Fussballnutzung. Tabelle 2 hilft, den geeigneten Belag, abgestimmt auf die Nutzung, zu wählen. Die verschiedenen Aufbaumöglichkeiten sind dargestellt. Beschrieben sind die Schichten sowie die zu erfüllenden technischen Eigenschaften. Ferner wird auf die bestehenden Normen hingewiesen.

Die verschiedenen Produkte und ihre Anbieter sind in der BASPO-Schrift 821 «Produkte- und Lieferantenverzeichnis» enthalten.

Die Umweltverträglichkeit von Kunststoffrasen wird in dieser Schrift nicht behandelt, dazu sei auf die BASPO-Schrift «Umweltverträglichkeit von Kunststoffsportbelägen»^[1] verwiesen.

^[1] siehe Literaturverzeichnis

2. Standards für Kunststoffrasen

Was gilt in der Schweiz?

Die Wahl des Kunststoffrasen richtet sich nach der Liga-zugehörigkeit oder den durchzuführenden Wettspielen im Stadion.

Tabelle 1: Anforderungen an Kunststoffrasenfelder

Ligazugehörigkeit	Anforderung	Empfehlung	Prüfung
Super League	FIFA 2 Star	–	Jährlich*/Alle 2 Jahre
Challenge League	FIFA 1 Star	FIFA 2 Star	Alle 2 Jahre
1. Liga	FIFA 1 Star	–	Alle 3 Jahre
Amateur Liga	(SN) EN 15330	–	Alle 3 Jahre

* Bei Teilnahme an FIFA- oder UEFA-Wettbewerben

Auf dem Internet kann auf der FIFA-homepage das FIFA-Qualitätskonzept heruntergeladen werden. Es gibt Auskunft über die zwei Qualitätsstandards, welche die FIFA definiert hat. Das Qualitätskonzept legt einerseits die technischen und sportfunktionellen Anforderungen an die Kunststoffrasenbeläge für Fussball fest und definiert andererseits ein Qualitäts-Überwachungsprogramm für die Produkte, welche für FIFA-/ UEFA-Veranstaltungen zugelassen sind.

Das FIFA-Zertifikat wird ausgestellt, wenn der entsprechende Hersteller mit der FIFA einen Lizenzvertrag abgeschlossen hat. Der Lizenzvertrag ist an Labor- und Felduntersuchungen gebunden.

Die EN 15330 des CEN (Comité Européen de Normalisation) ist für die sportfunktionellen Anforderungen von Belägen anzuwenden, auf welchen keine FIFA-/UEFA-Veranstaltungen ausgetragen werden. In dieser EN-Norm (Europäische Norm) sind auch die Anforderungen an die Oberflächen von Tennis-, Rugby-, Hockey- und Multisportbelägen definiert. Mit dem Erscheinen der EN-Norm verliert die DIN V 18035-7 (DIN Deutsches Institut für Normung e.V.) einen Teil ihrer Gültigkeit. Jedoch sind deren Angaben über den Gesamtaufbau der Sportfläche und insbesondere die Unterkonstruktion nach wie vor Stand der Technik, sofern nicht die SNV (Schweizerische Normen-Vereinigung) Angaben definiert hat (siehe Tabelle 3).

3. Auswahl

Kunststoffrasentypen und ihre grundsätzliche Eignung
 Die verschiedenen Kunststoffrasenarten sind in Tabelle 2
 chronologisch gemäss ihrem Erscheinen auf dem Markt
 dargestellt:

Tabelle 2: Kunststoffrasentypen und ihre Eignung

	Unverfüllt, nur eine Faserlänge (Ende 1960er Jahre)	Sand verfüllt (In den 1980er Jahren)	Gummigranulat und Sand verfüllt (ca. 2000)	Unverfüllt (ca. 2003)
Varianten		teil- bis hochverfüllt	teil- bis hochverfüllt; mit verschiedenen Faserarten	verschiedene Fasermaterialien (meist als Spiel- und Stützschiicht ausgebildet)
Faserart	Bändchen fibrilliert/ Monofilament	Bändchen fibrilliert/ Monofilament	Bändchen fibrilliert/ Monofilament	Bändchen fibrilliert/ Monofilament
Faserlänge (Polhöhe)	10 bis 14 mm	25 bis 35 mm	35 bis 60 mm	von 20 bis 55 mm
Fussball	☐☐	☐☐	☐☐☐☐	☐☐☐☐
Landhockey	☐☐☐☐	☐☐☐☐	☐	☐
Basketball	☐	☐☐	☐	☐
Volleyball	☐	☐☐	☐☐	☐☐
Tennis	☐☐	☐☐☐☐	☐☐	☐
American Football	☐☐☐☐	☐	☐☐☐☐	☐☐☐

- ☐☐☐☐ Gut geeignet
- ☐☐☐ Geeignet
- ☐☐ Möglich
- ☐ Ungeeignet

4. Kunststoffrasensysteme

Seit den 1960er Jahren kennt man Kunststoffrasensysteme aus den USA, seither wird von sich folgenden «Generationen» gesprochen. Die Abgrenzungen von einer «Generation» zur nächsten sind schwierig. Das Propagieren einer «neuen Generation» verfolgt meist nur Marketingzwecke und verwirrt den Betrachter mehr, als dass es eine Orientierung darstellt. Aus diesem Grunde wird hier auf den Versuch verzichtet, die Systeme in «Generationen» einzuteilen. Die wichtigste Unterscheidung ist, ob es sich um mobile oder festinstallierte Kunststoffrasensysteme handelt. In Tabelle 4 sind zu den beiden verschiedenen Oberflächen die Unterbaumöglichkeiten dargestellt. Die Kunststoffrasenflächen sind in der Regel wasserdurchlässig.

4.1 Mobile Kunststoffrasensysteme

Auf dem Markt existieren Systeme, bei denen der Kunststoffrasenteppich mit einer Elastikschicht als Unterlage kombiniert ist. Diese Verbundsysteme werden in Platten- sowie in Rollenform angeboten und sind in der Regel unverfüllt. Um die einzelnen Bahnen oder Platten miteinander zu verbinden, gelangen verschiedene Verbundsysteme zur Anwendung. Diese mobilen Kunststoffrasensysteme werden meist auf eine gebundene oder ungebundene Tragschicht eingebaut. Sie benötigen in der nicht genutzten Zeit entsprechende Lagerräume.

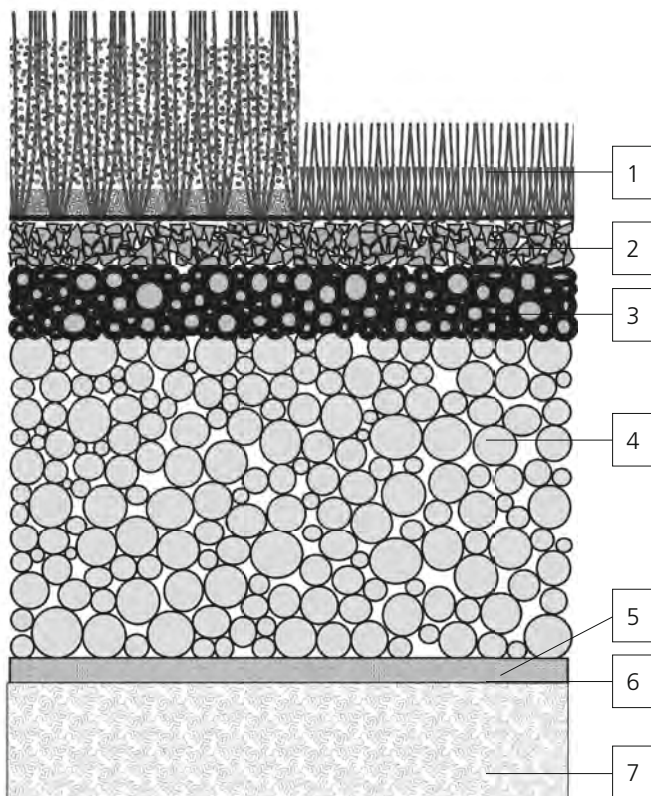
4.2 Fest installierte Kunststoffrasensysteme

Hiervon sind auf dem Markt grundsätzlich zwei verschiedene Systeme zu finden: solche mit einer verfüllten und solche mit einer unverfüllten Polschicht.

5. Konstruktionsaufbau

Der Aufbau variiert: Er ist abhängig von den angetroffenen Bodenverhältnissen und dem ausgewählten Kunststoffrasensystem. Mobile Systeme können auf eine ebene, tragende Schicht aufgebracht werden. Je nach System können allenfalls einzelne Schichten entfallen. Für die fest installierten Systeme kann jedoch folgende Schichtabfolge als Regelaufbau betrachtet werden:

5.1 Schichtabfolge



1. Kunststoffrasenfläche
2. Elastikschiicht
3. Gebundene Tragschicht (z. B. Heissmischtragschicht) oder ungebundene Schottertragschicht
4. Foundationsschicht (ungebundene Tragschicht)
5. Übergangsschicht (Filterschicht)
6. Planum des Unterbaus
7. Untergrund

5.2 Bestehende Normen

Die einzelnen Schichten sind in Normen beschrieben. In Tabelle 3 sind die vorhandenen Quellen aufgelistet.

Die Terminologie der Schichten ist in der SN 640 302b «Strasse und Gleiskörper» geregelt.

Tabelle 3: Übersicht zu bestehenden Normen betreffend Kunststoffrasen

Prüfung von Kunststoffrasenbelägen und -flächen						
Schicht	Eigenschaft	Prüfung + Anforderung				
		DIN 18035-7	EN 15330	Prüfnormen	FIFA Anforderungen 2006	
Anmerkungen		A = anzugeben/ zu bestimmen	O = Laborprüfung		** = 2 Stern-Systeme * = 1 Stern-Systeme Messgrund feucht und trocken ¹⁾ nur 1. Schlag zählt Anforderungen vor und nach Vorbehandlung	FIFA-Prüfverfahren O = Laborprüfung 1 = 1. Feldprüfung 2 = Wiederholungsprüfung
Untergrund	Tragfähigkeit; Wasserdurchlässigkeit; Gefälle; Höhenlage; Ebenheit	Verformungsmodul; Infiltrationsrate; Gefälle in %; Abweichung von Nennhöhe; Spaltweite			Tragfähigkeit: Hinweis	
Filterschicht	Körnung	Filterregel				
	Körnung	Gehalt < 0,063 mm				
	Dicke					
Ungebundene Tragschicht	Frostbeständigkeit	Einzelkörner				
	Körnung	Gehalt < 0,063 mm				
	Dicke	Dicke in cm				
	Verdichtung	Verdichtungsgrad				
	Wasserdurchlässigkeit	Infiltrationsrate				
	Gefälle	Gefälle				
	Höhenlage	Abweichung von Nennhöhe				
Gebundene Tragschicht	Ebenheit	Spaltweite				
	Wie Ungebundene Tragschicht plus					
	Bindemittel	Bindemittelart				
	Randeinfassungen	Abweichung von Nennhöhe				

Prüfung von Kunststoffrasenbelägen und -flächen							
Schicht	Eigenschaft	Prüfung + Anforderung					
		DIN 18035-7	EN 15330	Prüfnormen	FIFA Anforderungen 2006		
Elastikschicht	Dicke	Ortseinbau: min. 25 mm Elastikschicht; elastische Tragschicht 35 mm sonst nach KA-Bedarf					
	Dickentoleranz	Ortseinbau auf ungebundene Tragschicht: Dickenabweichungen max. ± 10 mm bei max. 10% der Messstellen Ortseinbau auf gebundener Tragschicht: $\pm 15\%$; Bahnenware: ± 1 mm Elast. Tragschichten: Mittelwert aller Messstellen min. 35 mm					
	Festigkeit	Zugfestigkeit min. 0,08 (0,1) N/mm ²					
	Wasserdurchlässigkeit	Min. 0,002 cm/s					
Kunststoffrasensystem	Nachgiebigkeit	Kraftabbau 45–70%	Kraftabbau: Fussball 55–70% Hockey $\geq 40\%$ Rugby 60–80% Tennis > 15%	EN 14808	Kraftabbau: ** 60–70% ** 60–70% bei $-5^{\circ}\text{C}^1)$ * 55–70%	O+1+2	
			Standard-Verformung: Fussball 4–10 mm Hockey 3–10 mm Rugby 4–10 mm	EN 14809	Standard-Verformung: ** 4–8 mm * 4–9 mm	O+1+2	
	Ballreflexion	Fussball-Rücksprung max. 90%	Ball-Rücksprung: Fussball 45–75% Hockey < 70% Rugby 45–75% Tennis > 80%	EN 12235	Fussball-Rücksprung: ** 0,60–0,85 m ≈ 44 –63% * 0,60–1,0 m ≈ 44 –74%	O+1+2	
	Lineares Gleitverhalten (FIFA)				FIFA	Skalenwert Pendel: ** 130–210 * 120–220	O+1+2
					FIFA	Beschleunigungswert: ** 3,0–5,5 g * 3,0–6,0 g	O+1+2
	Angle Ball Rebound				FIFA	Fussball-Schrägschuss: ** Trocken 45–60% ** Feucht 45–80% * Trocken 45–70% * Feucht 45–80%	O+1+2
	Wasserdurchlässigkeit	Im Wasserschluckversuch min. 0,002 cm/s	Mit Infiltrationsrate min. 0,005 cm/s = 180 mm/h		EN 12616	Mit Infiltrationsrate min. 0,005 cm/s = 180 mm/h	O+1+2

Prüfung von Kunststoffrasenbelägen und -flächen							
Schicht	Eigenschaft	Prüfung + Anforderung					
		DIN 18035-7	EN 15330	Prüfnormen	FIFA Anforderungen 2006		
Kunststoffrasenbelag	Ball Roll		Ballroll-Länge Fussball 4–10 m Hockey \geq 8 m	EN 12234	Ballroll-Länge: ** 4–8 bzw. 10 m * 4–10 m	O+1+2	
	Drehwiderstand		Fussball: 25–50 Nm Hockey: keine Anforderung Rugby: 30–50 Nm	EN 15301	** 30–45 Nm * 25–50 Nm	O+1+2	
	Brennverhalten	Weiterbrennverhalten bei Entzündung mit Alkohol				Hinweis	
	Haut-Belag-Reibung			FIFA	Reibungsbeiwert nach Vorbehandlung: ** 0,35–0,75	O	
	Haut-Abschürfung			FIFA	Abnutzung Haut: ** \pm 30%	O	
	Massänderung	Wärme- und Feuchtigkeitsbehandlung max. 1%					
	Belag: Verschleiss	Reduzierung Kraftabbau nach Zyklenverschleiss Δ KA < 10%	Nichtgefüllte Beläge: max. 2 g Masseverlust bei Taberabrieb H18/1000 g/5000 U	EN 13672			
			Gefüllte u. ungefüllte Beläge; Beanspruchung mit Lisport-Gerät: dann Prüfung Kraftabbau, Ballreflexion und Drehwiderstand; Anforderungen wie unbeanspruchter Belag	EN 15306	Gefüllte Beläge Beanspruchung mit Lisport-Gerät: dann Prüfung Kraftabbau, Ballreflexion und Drehwiderstand; Anforderungen wie unbeanspruchter Belag	O	
	Polschicht: Alterung	Farbänderung min. Graumassstab Stufe 4 und Schmelzindex-Zunahme (Anf.: < 100%) bzw. Viskositätszahl-Abnahme (Anf.: < 50%) der Polfasern nach 6 Monaten UV-Bestrahlung (Xenon)	Farb- und Festigkeitsänderung nach rund 4 Monaten QUV-A-Bestrahlung Graumassstab min. Stufe 4	EN 14836	Farb- und Festigkeitsänderung nach rund 4 Monaten QUV-A-Bestrahlung Graumassstab min. Stufe 3	O	
	Verträglichkeit Polfasern/ elastomeres Füllgranulat	Kontaktdiffusion: Bestrahlung Xenon trocken 2,5 Monate; Änderungen Farbe und Festigkeit qualitativ beschreiben					
Polfaser: Alterung		Zugfestigkeit min. 50% nach rund 4 Monaten QUV-A-Bestrahlung Farbänderung Graumassstab min. Stufe 4	EN 13864	Zugfestigkeit min. 50% nach rd. 4 Monaten QUV-A-Bestrahlung Farbänderung Graumassstab min. Stufe 3	O		

Prüfung von Kunststoffrasenbelägen und -flächen						
Schicht	Eigenschaft	Prüfung + Anforderung				
		DIN 18035-7	EN 15330	Prüfnormen	FIFA Anforderungen 2006	
Füllstoffe	Elastische Füllstoffe: Abrieb	Materialverlust bei Abriebversuch max. 700 mm ³				
	Elastische Füllstoffe: Alterung	Nur EPDM-Filme: Expo- sition 7 Tage bei 100°C; Änderung Zugfestigkeit ± 10%; Bruchdehnung ≤ 20% Farbänderung; Graumassstab Stufe 4–5		EN 14836	Farbänderung Graumassstab min. Stufe 3 nach rd. 4 Monaten QUV-A-Bestrahlung	O
	Mineralische Füllstoffe: Körnung	Körnung 0,25/1,25 mm; Kornform Kanten gerun- det; Gehalt < 0,063 mm max. 2%; Kalkgehalt ≤ 3%; Einbauwassergehalt max. 0,5%		EN 933-1		
	Elastische Füllstoffe: Körnung	Körnung 0,5–4,0 mm Kornform kantig geschnitten Gehalt < 0,5 mm max. 1%		EN 933-1		
Kunststoff- rasenfläche	Gefälle	Maximal 0,8%; Tennis: Maximal 0,5% Quergefälle			≤ 2% in jeder Richtung	1+2
	Höhenlage					
	Ebenheit	Spaltweite unter 4 m Richtlatte max. 10 mm	Spaltweite unter 3 m Richtlatte max. 15 mm	EN 13036-7	Spaltweite unter 3 m Richtlatte max. 10 mm	1+2
Produkt- Identifikation						
Polschicht- Fasern	Faser-/Bändchenart	A				O+1
	Faser-Struktur	A				O+1
	Faser-Identifikation per DSC		O	ISO 11357-3	gleiches Polymer	O+1
	Dicke Polschichtfasern					O
	Breite Polschichtfasern					O
	Gewicht Polfasern detex	A				
	Noppenschenkellänge	A	O	ISO 2549	Abweichung ≤ 5% von FIFA Labor Prüfbericht	O+1

Prüfung von Kunststoffrasenbelägen und -flächen						
Schicht	Eigenschaft	Prüfung + Anforderung				
		DIN 18035-7	EN 15330	Prüfnormen	FIFA Anforderungen 2006	
Konstruktion Kunststoff- rasenbelag	Typ-Bezeichnung	A				O
	Stoffart Polschicht + Rücken	A				O
	Tuft-System (gauge und stitch)		O	ISO 1763		O+2
	Gewicht/m ²	A	O	ISO 8543	Abweichung ≤ 10% von FIFA Labor Prüfbericht	O
	Noppenzahl /m ²	A	O	ISO 1763	Abweichung ≤ 10% von FIFA Labor Prüfbericht	O+1+2
	Polschichtgewicht /m ²	A		ISO 8543	Abweichung ≤ 10% von FIFA Labor Prüfbericht	O+1
	Polschicht-Höhe	A				2
	Polfaserausreissfestigkeit		O	ISO 4919	min. 90% der Herstellerangabe	O+1
	Rückenperforation	A				
	Nahtfestigkeit geklebt			EN 12228 Methode 1/2 + EN 13744	≥ 25 N/100 mm	O
	Nahtfestigkeit genäht				≥ 1000 N/100 mm	O
Elastomeres Füllgranulat	Materialart	A	O			O
	Füllmenge	A	O			O
	Füllhöhe	A				O
	Thermogravimetrie: organische Anteile					O
	Bleibende Verformung			FIFA		O
	Korngrösse		O	EN 933-1		O+1
	Kornform		O	EN 14955		O+1
	Rohdichte		O	EN 13041	Abweichung ≤ 15% von FIFA Labor Prüfbericht	O+1
Füllgranulat E+M	Höhe Füllgranulat E+M					O
	Korngrösse: Grösstes Sieb, das mind. 10% Siebrück- stand aufweist			EN 933-1		2
Mineralisches Füllgranulat	Materialart					O
	Füllmenge		O			O
	Füllhöhe					O
	Korngrösse	A	O	EN 933-1		O+1
	Kornform	A	O	EN 14955	ähnliche Form	O+1
	Rohdichte		O	EN 13041	Abweichung ≤ 15% von FIFA Labor Prüfbericht	O+1

Prüfung von Kunststoffrasenbelägen und -flächen						
Schicht	Eigenschaft	Prüfung + Anforderung				
		DIN 18035-7	EN 15330	Prüfnormen	FIFA Anforderungen 2006	
Belags-Rücken	Rückengewebe: Art + Material					O
	Rückengewebe: Gewicht					O
	Rückenbeschichtung: Art+Material					O
	Rückenbeschichtung: Gewicht					O
Nahtausbildung	Art					O
	Nahtband: Art, Gewicht, Breite					O
	Klebstoff					O
	Klebstoff- Auftragsmenge					O
Elastikschicht	Zusammensetzung (Typ, Materialart, Bindemittelgehalt etc.)	A	O		O	O
	Extraktion + IR-Aufnahme; Granulat + Bindemittel	A				
	NCO-Gehalt	A				
	Glühverlust	A				
	Viskosität MPa	A				
	Festigkeit Bindemittelfilm	A				
	Dicke	A	O	EN 1969	min. 90% der Referenz- Probe (FIFA Labor Prüfbericht)	O
	Dichte g/cm ³	A	O	EN 430		O
	Kraftabbau	A		EN 14808	Abweichung ≤ 5% Kraftab- bau von Referenz-Probe	O+1
	Druckverformungsmodul	A nur Bahnenware		EN 604		
Gesundheit + Umwelt	Toxikologie					
	Umweltverträglichkeit	UVP-Konzept auf Basis Elution von Schwermetallen				
Kontroll- Prüfungen	Feld-Prüfungen	Kraftabbau ohne Angabe der Prüfstellen weitere Prüfungen nur bei Bedarf			Alle Systemprüfungen (Kunststoffrasen-System) an 6 Stellen gemäss Prüfraster; Wiederholung nach ** 1 Jahr, * 3 Jahren	

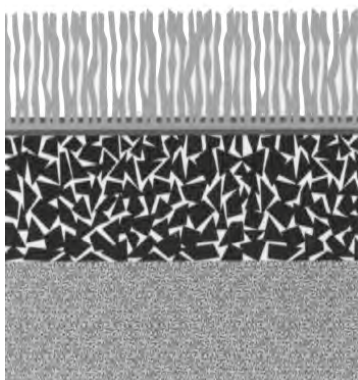
Es obliegt dem Bauherrn respektive dem Planer, diejenigen Normen zu bestimmen, welche für ein geplantes Vorhaben Gültigkeit haben sollen, und die dazu notwendigen Anforderungen festzulegen. Für **eine** Anforderung kann nur **eine** Norm herangezogen werden.

5.3 Kunststoffrasenfläche

Die Kunststoffrasenfläche besteht im Wesentlichen aus einer polteppichähnlichen Konstruktion, bestehend aus einem Trägergewebe und einer Polschicht (Fasern). Diese kann aus Polypropylen, Polyethylen und Polyamid (Nylon) bestehen. Die Fasern sind gerade oder gekräuselte

5.3.1 Unverfüllte Kunststoffrasen

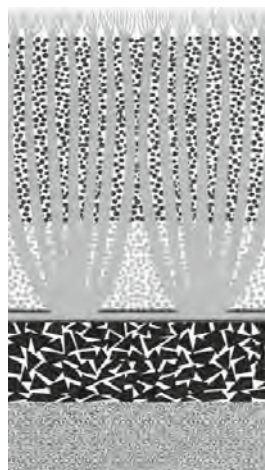
In unverfüllten Kunststoffrasen kommen oft verschieden lange Fasern zur Anwendung, und sie haben keine stützenden Materialien zwischen den Fasern. Die Längenstufung ist produktabhängig. Den kürzeren Fasern kommt die Stützfunktion der längeren zu. Das Trägergewebe dieser Fasern besteht aus einem oder mehreren Polyester- bzw. Glasgeweben.



Monofilamente oder vorfibrillierte Bändchen (geschnittene Fasern) oder eine Kombination aus diesen verschiedenen Fasern. Die Fasern können mit Quarzsand, mit Quarzsand und Kunststoffgranulat, nur mit Kunststoffgranulat oder nicht verfüllt sein, entsprechend wird dann von unverfülltem oder verfülltem Kunststoffrasen gesprochen.

5.3.2 Verfüllte Kunststoffrasen

Es bestehen grundsätzlich verschiedene Systeme des verfüllten Kunststoffrasens. Das erste ist nur mit Sand, das zweite ist mit Sand und Gummigranulat und das dritte nur mit Gummigranulat verfüllt. Das Gummigranulat verbessert die Sportfunktionalität und erhöht den Kraftabbau. Angeboten werden folgende Gummiverfüllmaterialien: thermoplastische Granulate, SBR-Gummirezyklate, EPDM-Rezyklate und neu produzierte EPDM-Granulate. Bei den SBR- und EPDM-Rezyklinggranulaten ist es schwierig, eine kontrollierbare, homogene Qualität zu erhalten, es handelt sich dabei meist um Reifenrezyklate oder um Abfall von technisch verwendetem Gummi wie Dichtungen oder Schläuche usw. Eine gründliche Abklärung der Inhaltstoffe dieser Rezyklingprodukte ist wegen möglicher gesundheitsgefährdender Stoffe angezeigt. Das Gummigranulat kann in verschiedenen Farben bezogen werden. Zwischen den verschiedenen Füllstoffen bestehen grosse Preisunterschiede.



Monofilfaser



vorfibrillierte Faser

5.4 Elastikschicht

Die Stärke einer allfälligen Elastikschicht richtet sich nach dem Kunststoffrasentyp und dem geforderten Kraftabbau. Die Elastikschicht kann im Ortseinbau oder in vorgefertigter Bahnenware (Rollen) oder als Platten eingebaut werden. Beim Ortseinbau können geringe Ungenauigkeiten der Tragschicht ausgeglichen werden. Für die Granulate der Elastikschichten gelten die gleichen Bemerkungen zu Umweltaspekten wie bei den Füllgranulaten in Kapitel 5.3.2.

Der Wasserschluckwert der Elastikschicht muss mindestens 0,002 cm/s betragen. Mit der Elastikschicht wird ein längerfristiger Kraftabbau gewährleistet. Folgende Unterscheidung ist zu beachten:

- Elastikschicht (Gummigranulat/Bindemittel)
- Elastische Tragschicht (Gummigranulat/Feinkies/Bindemittel)

5.5 Gebundene Tragschicht

Die bituminös gebundene Tragschicht kann ein- oder mehrschichtig erstellt werden. Eine verdichtete, gebundene Tragschicht sollte eine auf die Siebkurve abgestimmte Mindeststärke aufweisen. Der Wasserschluckwert muss mindestens 0,01 cm/s und der Hohlraumanteil soll mindestens 20% des Gesamtvolumens betragen. Dazu kommen folgende Beläge in Frage: PAS 8 bzw. PAS 16^[2]. Die Toleranz der Ebenheit beträgt 4 mm unter der 4-m-Latte.

5.6 Foundationsschicht (ungebundene Tragschicht)

Die ungebundene Tragschicht hat lastenverteilende Funktion. Die Schichtdicke richtet sich nach der Tragfähigkeit des Baugrundes^[3] und der regionalen Frosttiefe^[4]. Je tiefer der Frost reicht, umso mächtiger muss die Foundationsschicht sein. Die Wasserdurchlässigkeit (mindestens 0,02 cm/s) und die Tragfähigkeit der Foundationsschicht haben die Werte der entsprechenden Normen zu erfüllen (siehe Tabelle 3). Um die minimalen Gefällsverhältnisse für den Kunststoffrasen (das Maximalgefälle beträgt 0,8%) und die geforderte Genauigkeit für den Einbau der gebundenen Tragschicht zu erreichen, wird auf die Foundationsschicht eine Ausgleichsschicht zur Erstellung der Reinplanie eingebaut.

5.7 Übergangsschicht (Filterschicht)

Die Übergangsschicht (Filterschicht) ist eine Trennschicht, welche ein Eindringen des Baugrundes in die Hohlräume der Tragschicht verhindert. Auf diese Weise können Setzungen und Entwässerungsprobleme verhindert werden. Die Filterschicht kann aus einem geeigneten Geotextil oder einer Kiesschicht bestehen, welche 6 bis 15 cm stark eingebaut wird. Auf die Filterschicht kann bei einem stabilen und tragfähigen Baugrund verzichtet werden, wenn die Filterregel eingehalten wird.

5.8 Planum des Unterbaus

Die Sohlenplanie muss mindestens dem Gefälle der Oberfläche des Kunststoffrasenbelages entsprechen.

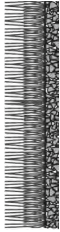
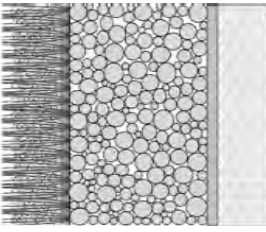
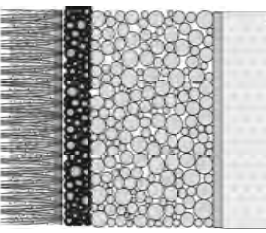
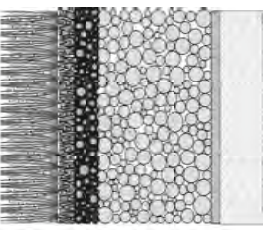
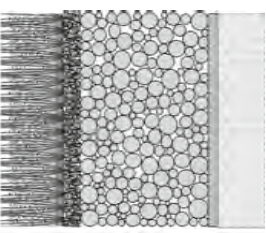
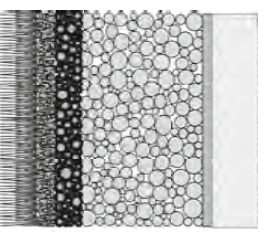
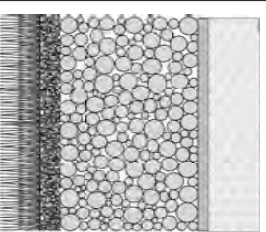
5.9 Untergrund

Der Baugrund muss vor Planungsbeginn bekannt sein. Einfache Prüfungen (Sondierschlitz) bis zu geologischen Gutachten sind, je nach Schwierigkeitsgrad, durchzuführen. Der Baugrund hat die Lasten der darüberliegenden Schichten aufzunehmen und das Sickerwasser abzuführen, in der Regel ist eine Drainage nötig. Die Tragfähigkeit kann mit Plattendruckversuchen geprüft werden. Bei schlechten Untergrundverhältnissen sind unter Umständen Verbesserungsmaßnahmen (Stabilisierung) erforderlich, welche auf den vorgefundenen Baugrund abzustimmen sind. Als Richtgrösse sollte eine Prüfung pro 2000 m² angesetzt werden. Bei wechselnden Bodenverhältnissen sind entsprechend mehr Prüfungen erforderlich.

[2], [3], [4] siehe Literaturverzeichnis

6. Übersicht über die Kunststoffrasensysteme

Tabelle 4: Übersicht zu den Kunststoffrasensystemen

Kunststoffrasen	Mobile Kunststoffrasensysteme	Fest installierte Kunststoffrasensysteme	Fest installierte Kunststoffrasensysteme	Fest installierte Kunststoffrasensysteme	Fest installierte Kunststoffrasensysteme	Fest installierte Kunststoffrasensysteme	Fest installierte Kunststoffrasensysteme
Verfüllt / Unverfüllt	unverfüllt	verfüllt	verfüllt	verfüllt	verfüllt	verfüllt	unverfüllt
Konstruktion							
Beschrieb	Unverfüllter Kunststoffrasen auf eine Elastikschiicht geklebt	Granulat/Sand verfüllter Kunststoffrasen ohne Elastikschiicht direkt auf die ungebundene Tragschiicht eingebaut	Granulat/Sand verfüllter Kunststoffrasen ohne Elastikschiicht direkt auf eine gebundene Tragschiicht eingebaut	Granulat/Sand verfüllter Kunststoffrasen mit Elastikschiicht auf eine gebundene Tragschiicht eingebaut	Granulat/Sand verfüllter Kunststoffrasen mit Elastikschiicht auf eine ungebundene Tragschiicht eingebaut	Unverfüllter Kunststoffrasen mit Elastikschiicht auf eine gebundene Tragschiicht eingebaut	Unverfüllter Kunststoffrasen mit Elastiktrag- oder Elastikschiicht auf eine ungebundene Tragschiicht eingebaut

7. Bewässerung/Entwässerung

Zur Verbesserung der sportfunktionellen Eigenschaften des Kunststoffrasens sollte grundsätzlich immer eine Bewässerungsanlage eingebaut werden.

Das Bewässern des Kunststoffrasenbelages wirkt einerseits einer Überhitzung der Oberfläche entgegen und schafft damit für die Spieler angenehmere «klimatische» Bedingungen, und andererseits erhöht es das Gleitverhalten, mindert bei Stürzen Schürfungen und die damit zusammenhängenden Verbrennungen.

Bei der Bewässerung ist jedoch der Kalkgehalt des Wassers und jener des Sandes zu beachten. Einzelne Schichten

könnten durch Versinterung wasserundurchlässig werden. Dieser Verschluss der Schichten wird durch Immissionen von organischen und anorganischen Partikeln zusätzlich beschleunigt.

Die Dimensionierung der Entwässerung ist abhängig von den örtlichen Niederschlagsmengen und der Tatsache, dass ein Kunststoffrasen nur durch die Perforation vertikal entwässert. Die Oberflächenspannung kann zu Verzögerungen in der Entwässerung führen. Mit Entwässerungsrinnen kann Hangwasser von benachbarten Flächen von Kunststoffrasen ferngehalten werden.

8. Heizung

Je nach Ligazugehörigkeit und/oder Standort einer Sportanlage ist eine Platzheizung zu prüfen (Machbarkeitsstudie). Allerdings bestehen bis heute noch kaum Erfahrungen, welches System erfolgsversprechend angewendet werden kann. Wir kennen zwei Grundheizsysteme:

1. Das Warmwassersystem wird wie beim Naturrasen in die ungebundene Tragschicht eingelegt. Allerdings müssen die Heizrohre in einem wesentlich engeren Abstand und möglichst nahe an der Oberfläche verlegt werden. Dabei ist zu prüfen, wie die darüber liegenden Schichten – Porenasphalt, elastische Dämpfungsschicht und die Verfüllung (Sand-Granulat) – als Wärmedämmung wirken und ob überhaupt eine Wirkung an der Oberfläche erzielt wird.
2. Die Elektroheizung kann direkt zwischen elastischer Dämpfungsschicht und dem Rasenbelag verlegt werden. Die Heizwirkung ist direkter und kann feiner (sektoriell) gesteuert werden als die relativ träge Warmwasserheizung.

Eine Rasenheizung verbraucht grosse Mengen Energie. Erfahrungsgemäss sind für Kunstrasen folgende Energie- resp. Anschlusswerte notwendig:

- Bei Warmwasser ca. 360 W/m², also für einen Stadionrasen ca. 1,5 MW.
- Bei der Elektroheizung ca. 180 W/m², also ca. 0,8 MW.

Aus energetischen Gründen ist ein sehr restriktiver Umgang mit diesen Heizungen empfehlenswert. Der Einbau solcher Heizungen in Kunststoffrasen ist baubewilligungspflichtig.

9. Einbau

Der Einbau aller Schichten erfolgt parallel zur Oberfläche des Kunststoffrasens mit einem Maximalgefälle von 0,8%.

Der Kunststoffrasen wird ab der Rolle oder in Platten verlegt. Bei fest installierten Kunststoffrasensystemen werden die Nahtstellen vernäht oder geklebt, bei mobilen Systemen werden die Platten mit wieder verwendbaren Verbindungen fixiert.

Die Kunststoffrasenbahnen können nur bei trockener und warmer Witterung verklebt werden. Ebenso kann der gleichmässige Einbau des Sandes und des Granulates nur bei trockenen Bedingungen erfolgen.

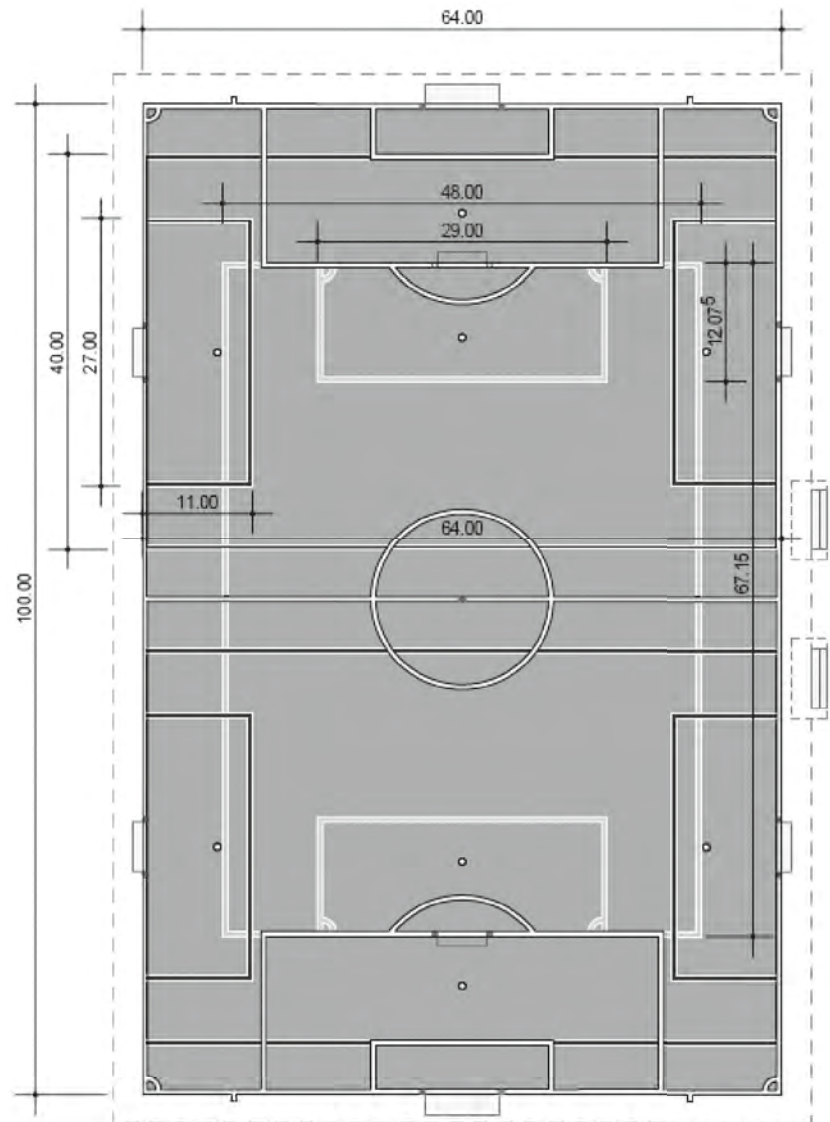
10. Einfassung

Die Sicherheitszonen sind ebenfalls mit Kunststoffrasen zu versehen. Es empfiehlt sich, einen Randabschluss einzubauen, welcher das System abschliesst. Es ist auch möglich, den Kunststoffrasenbelag darauf zu fixieren. Als Randabschluss eignet sich ein Betonstellstein, welcher ausserhalb der Sicherheitszone um den Platz eingebaut wird. Ein spezieller Gummistellriemen ist nicht notwendig. Der Betonstellstein

muss dieselbe Höhe haben wie der Kunststoffrasen, um Stolpergefahren auszuschliessen. Ein den Platz umgebender Weg als Trennung zwischen dem Platz und der Umgebung dient dessen Sauberhaltung. Auch ein umlaufender Zaun kann helfen, die groben Verunreinigungen vom Platz fern zu halten; insbesondere die Verunreinigung durch Hundekot stellt ein grosses Problem dar.

11. Markierung

Die Spielfeldmarkierung ist in den Kunststoffrasen einzukleben, oder sie ist ganz oder teilweise in die Teppichbahnen eingetuftet oder aufgemalt. Der 11er-Fussball ist weiss in einer Breite von 10 cm zu markieren. Der 9er-Fussball ist möglichst längs zu markieren, in gelber Farbe. Der 7er-Fussball für die E- und D-Junioren wird quer zum Feld in blauer Farbe markiert. Alle Zusatzmarkierungen sind in einer Breite von 7,5 cm anzubringen.^[5]



Linienbreiten: 11er-Fussball weiss 10 cm
Schülerfussball farbig 7,5 cm

SPK/SFV 04. mai 2006/mo

12. Abnahme

Die im Werkvertrag festgelegten Parameter sind zu prüfen. Diese setzen sich aus folgenden drei Bereichen zusammen:

- Unterbau
- Kunststoffrasenqualität
- Schutz- und Sportfunktion

Die Prüfung der Parameter ist entsprechend den Normen (siehe auch Tabelle 3) vorzunehmen.

Für die Abnahme von Kunststoffrasenspielfeldern, welche für Verbandsspiele des Schweizerischen Fussballverbandes (SFV) zugelassen werden sollen, sind die Zulassungsbestimmungen der einzelnen Abteilungen zu beachten.^{[6][7]}

^{[5], [6], [7]} siehe Literaturverzeichnis

13. Pflege und Unterhalt

Auch der Kunststoffrasen muss gepflegt werden und verursacht dadurch Kosten! Der Unterhalt ist systemabhängig, eine entsprechende Pflegeanleitung gehört zur Platzübergabe. Für den Unterhalt stehen heute viele Kunststoffrasenpflegegeräte zur Verfügung. Die Einbaufirma des Kunststoffrasenbelags kann dem Bauherrn einen Pflegevertrag vorschlagen.

13.1 Verfüllte Kunststoffrasen

Oberflächenreinigung

Um Immissionen aus der Umgebung vom Platz fern zu halten, ist es wichtig, ihn mit entsprechenden Maschinen zu reinigen. Die organischen Materialien begünstigen die Moos- bzw. Pilzbildung, welche ihrerseits die Humusbildung fördern und somit dem Unkrautwachstum Vorschub leisten. Anorganische Materialien führen zu einem erhöhten Verschleiss der Fasern.

Die Verschmutzung des Platzes ist stark vom Standort, von der Jahreszeit und der Nutzung abhängig. Deshalb ist das Unterhaltsprogramm individuell zusammenzustellen.

Generell nimmt die Wasserdurchlässigkeit mit steigender Verschmutzung ab. Dies bewirkt, dass der Platz länger feucht bleibt, was das Wachstum von Moos und Pilzen begünstigt.

Wie häufig eine Oberflächenreinigung durchgeführt werden muss, kann nicht generell festgehalten werden. Die Häufigkeit hängt stark von den Immissionen und den Ansprüchen ab, welche an einen Platz gestellt werden.

Bürsten

Der Platz sollte je nach Anforderung, Nutzung und Kunststoffrasensystem mit einer Bürstenege oder einem geeigneten Gerät aufgebürstet werden. Dieser Arbeitsgang gleicht Unebenheiten aus und stellt liegende Fasern auf.

Nachgranulieren

Der Platz ist auf Granulatverluste zu kontrollieren, insbesondere stark bespielte Bereiche wie beispielsweise Torraum und Elfmeterpunkt usw. sind öfter mit neuem Granulat aufzufüllen.

Tiefenreinigung

Tiefenreinigungen sind ins Unterhaltsprogramm aufzunehmen.

13.2 Unverfüllte Kunststoffrasen

Bei diesem System sind dieselben Unterhaltsschritte vorzusehen wie beim verfüllten Kunststoffrasen, mit Ausnahme des Nachgranulierens (entfällt).

Grundsätzlich ist der Aufwand für Pflege und Unterhalt bei einem unverfüllten System wesentlich geringer als bei einem verfüllten System.

Oberflächenreinigung

Diese kann mit einem konventionellen, starken Saug-Blasgerät nach Bedarf erfolgen.

Tiefenreinigung

Nach Bedarf maximal einmal jährlich abspritzen mit einer Reinigungsmaschine mit Sprühbalken und normalem Leitungswasser ohne Zusatz.

Literaturverzeichnis

^[1] Erscheint 2007, überarbeitete Empfehlung zur Umweltverträglichkeit von Kunststoffbelägen, Titel noch nicht festgelegt

^[2] SN 640 431-7NA per EN 13108-7: 20010803:
Asphalt – Offenporiger Asphalt

^[3] SN 640 317 Dimensionierung Untergrund und Unterbau

^[4] SN 670 140b Frost

^[5] Handbuch Bau und Unterhalt von Fussballsportanlagen
des SFV «Planung und Bau von Fussballfeldern»

^[6] Zulassungsbestimmungen für Kunststoffrasen im Amateurfussball
der Amateur Liga SFV

^[7] Zulassungsbestimmungen für Kunststoffrasen in der 1. Liga SFV

SN 640 324 Dimensionierung Strassenoberbau
Empfehlung 104 BASPO Schrift, Freianlagen, Ausführung

Herausgeber:
Bundesamt für Sport BASPO, Magglingen
Fachstelle Sportanlagen

111 – Kunststoffrasen, Übersicht

Autoren: Hans Graber, Wolf Hunziker AG, Basel
Mathias Held, BASPO, Magglingen
Werner Jank, Jank + Blatter AG, Rothenburg
Hans-Jörg Kolitzus, IST Institut für Sportbodentechnik, Eschenz
Christian Moroge, Schweizerischer Fussballverband, Muri-Bern
Heini Zollinger, Bertschinger Walo AG, Zürich

Layout: Andrea Hartmann, BASPO
Foto Titelbild: Werner Jank, Kunststoffrasen – Trainingsplatz, Magglingen

Ausgabe: September 2006, 3. Auflage
Copyright: Bundesamt für Sport BASPO
Internet: www.fachstelle-sportanlagen.ch

Bezugsquelle:
Bundesamt für Sport BASPO
Fachstelle Sportanlagen
2532 Magglingen
E-Mail: sportanlagen@baspo.admin.ch

Art.-Nr. 111 | Januar 2007