



**BUNDESINSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT  
DEUTSCHER SPORTBUND**

**Bad Blankenburger Sportstättentagung**

**vom 23. bis 25. März 2004**

**Planung, Bau und Sanierung von Kunststoffrasenflächen**

**Planungsgrundlagen - Planungsdetails - Bauweisen - Anforderungen - Sanie-  
rung - Schadensfälle - Ausschreibung - Vergabe - Qualitätskontrolle - Güte-  
sicherung - Umweltfragen - Wiederverwendung - Entsorgung - Kostensparen-  
des Bauen**

**Vom Regierungspräsidium Kassel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für Sportplatz-, Golfplatz- und Landschaftsbau**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1.0 Entwicklung - Situation</b>	<b>3</b>
<b>2.0 Aktuelle Grundlagen für Planung und Bau</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Regeln der Technik, Mängelansprüche</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Bauweisen, Materialien, Anforderungen</b>	<b>9</b>
2.2.1 Möglicher Aufbau einer Kunststoffrasenfläche – Begriffe	
2.2.2 Kunststoffrasen mit ungefüllter Polschicht	
2.2.3 Kunststoffrasen mit gefüllter Polschicht	
2.2.4 Elastikschicht	
2.2.5 Gebundene elastische Tragschicht	
2.2.6 Gebundene Tragschichten	
2.2.7 Ungebundene Tragschicht, Filterschicht, Baugrund	
<b>2.3 Auswahlkriterien, Anwendungsbereiche</b>	<b>19</b>
<b>3.0 Nutzung und Pflege, Sanierung</b>	<b>21</b>
<b>4.0 Wiederverwendung – Entsorgung</b>	<b>24</b>
<b>5.0 Kunststoffrasen aus der Sicht der Spitzenverbände</b>	<b>25</b>
5.1 FIH	
5.2 FIFA	
5.3 UEFA	
5.4 Deutsche Fußball Verband	
<b>6.0 Ausschreibung und Vergabe, Haftungsfragen</b>	<b>31</b>
<b>7.0 Kostensparendes Bauen – Einfachbauweisen</b>	<b>35</b>
<b>8.0 Erfahrungen, Ausblick</b>	<b>37</b>
<b>Literatur, Quellen</b>	<b>40</b>

Stand: März 2004

## 1.0 Entwicklung - Situation

Die Amerikaner machten in den 60er Jahren mit dem Bau des Astrodome in Houston die Erfahrung, dass Naturrasen in ganz oder teilweise geschlossenen **Baseball-Hallen** allenfalls kurzfristig überleben kann und zogen daraus schneller notwendige Konsequenzen, als wir das heute im „alten Europa“ tun.

Der im Astrodom verlegte Teppich war ein „Vollkunststoffrasen“ und hatte eine Flor-schicht aus Nylon (Polyamid). Es folgten Kunststoffrasenbeläge für **American Football**, mit dichter, unverfüllter Polschicht und ankaschierter Schaumstoffschicht.

Die oben genannten Beläge gelten als **Kunststoffrasenbeläge der 1. Generation**.

Weiterentwicklungen gab es insbesondere für die **Hockeynutzung**. Ausschlaggebend dafür dürften die hohen sportfunktionellen bzw. spieltechnischen Anforderungen u.a. an das Ballrollverhalten des relativ kleinen Hockeyballs gewesen sein sowie die Wuchsbedingungen für die klassischen Sportrasengräser in Hockey-Ländern wie Indien, Pakistan und Australien, die aufgrund der dort gegebenen klimatischen Verhältnisse, nicht mit den Wuchsbedingungen für Naturrasen z.B. in den Niederlanden und Deutschland übereinstimmen. Das Rollverhalten des kleinen Hockeyballs wird stärker durch die Unebenheiten einer gewachsenen und mehr oder weniger gut gepflegten Vegetationsschicht beeinflusst, als das Rollverhalten des erheblich größeren Fußballs. Mit Hilfe von Kunststoffrasenbelägen konnten und können international vergleichbarere Spielbedingungen für Hockey geschaffen werden.

Zugelassen wurde Kunststoffrasen zunächst für den Trainingsbetrieb und dann als bald auch für Hockeywettkämpfe und Endspiele, wie z.B. auf der 21. Olympiade im Jahre 1976 in Montreal. Der internationale Hockeyverband (FIH) gab für Wettkämpfe auf internationaler Ebene Kunststoffrasenbeläge mit unverfüllter Polschicht vor.

In den 70er Jahren entwickelte ein deutsches Unternehmen einen Kunststoffrasen aus Polypropylen. Angeboten wurden Produkte für Hockey, aber auch Belagtypen für die **Fußballnutzung**. Dem neuen Material sagte man nach, dass das Schürfwunden-Risiko geringer sei, als bei Belägen aus Nylon, die auch heute noch in trockenem Zustand als relativ „scharf“ bewertet werden und nicht zuletzt deshalb überwiegend in nassem Zustand bespielt werden.

Beläge mit unverfüllter Polschicht wurden und werden auch „Klassischer Kunststoffrasen“ genannt.

Ab 1976 kamen dann in den USA auch mit Sand und Kork verfüllte kurzflorige Beläge mit Polypropylen-Fasern auf den Markt, die primär für **Golfanlagen** angeboten wurden. Auf **Tennispielfeldern** wurden diese Beläge komplett mit Sand verfüllt.

Die Kork/Sand-Gemenge entmischten sich durch Nutzung aufgrund ihres unterschiedlichen spezifischen Gewichtes. Der Sand verfestigte sich stark und wurde daher sportfunktionell nachteilig bewertet.

Ende der 70er Jahre entstanden dann in den Niederlanden und in Deutschland die **Kunststoffrasenbeläge der 2. Generation**. Ein weiteres Unternehmen produzierte einen Belag aus Polypropylen mit etwas längeren Fasern und größerem Faserabstand, verfüllt mit rundkörnigem Quarzsand. Das Ergebnis war objektiv ein durch Kunstfasern stabilisierter Sandplatz. Der Kunststoffrasenbelag wurde auf einem Vlies auf der ungebundenen Tragschicht verlegt oder auch direkt auf dieser und war sportfunktionell allenfalls als Alternative zum Tennenplatz zu bewerten, mit einer relativ

witterungsunabhängigen und staubfreieren Nutzung als auf Tennenplätzen sowie mit geringerem Pflege- und Unterhaltungsaufwand.

In Verkaufsgesprächen wurde der Pflegebedarf zumeist als sehr gering dargestellt. Zumindest bezüglich der nicht mehr notwendigen Linierungsarbeiten traf das zu, da farbige Linien und Markierungen fest in den Belag eingefügt waren.

Durch diese Entwicklung erhielt der Kunststoffrasen im Sportplatzbau großen Auftrieb. Da weniger Fasermaterial benötigt wurde, konnte der Preis gegenüber dem „Klassischen Kunstrasen“ um ca. 50 % gesenkt werden.

Die Baukosten der Kunststoffrasenplätze waren dennoch höher, als die von Naturrasen- und Tennenflächen. Die höhere Nutzungsfrequenz und der sich daraus ergebende geringere Flächenverbrauch ließen den Marktanteil jedoch steigen.

In England wurde versucht, Kunststoffrasen „ligafähig“ zu machen (Queens Park Rangers, 1. Liga). Da die Liga-Mitbewerber den verlegten Kunststoffrasen ablehnten, wurde das Spielfeld wieder in eine Naturrasenfläche umgebaut. Der internationale Fußballverband (FIFA) ließ die Nutzung von Kunststoffrasenplätzen für Ausscheidungsspiele auf FIFA-Ebene nicht zu.

Dennoch wuchs der Marktanteil der sandverfüllten Kunststoffrasenbeläge für Fußball und für multifunktionale Spielfelder. Die Nutzung eines Spielfeldes für mehrere Sportdisziplinen (z.B. Fußball und Hockey) wird durch die farbige Liniengestaltung erleichtert. Gleiches gilt für das zusätzliche Markieren von Jugendfußballfeldern.

Negativ zu bewerten war die bereits nach wenigen Nutzungsjahren eintretende Verhärtung des Sandes, das Aufspleissen der Faserspitzen mancher Beläge, verbunden mit einem Florknick bzw. Faserbruch sowie die Reduzierung der Wasserdurchlässigkeit, u.a. durch den in die Sandschicht eingetragenen feinen Kunststoffabrieb und organische Stoffe aus dem Umfeld. Festzustellen war leider auch das Wandern von Linien und Markierungen.

Aus den Verbrennungen auf den Vollkunststoffrasenflächen im Rahmen der Nutzung wurden Hautabschürfungen auf den mit Sand verfüllten Kunststoffrasenplätzen sowie Gelenkschmerzen, aufgrund zu geringen Kraftabbaus bei verfestigter Sandfüllung. Hinzu kam für die Fußballer der Frust einem Ball nachzurennen, der nie zu rollen aufhörte. Pässe waren schwerer berechenbar, weil der Ball im Vergleich zum Naturrasenplatz abweichende Sprungeigenschaften aufwies.

Trotzdem erwies sich diese 2. Kunststoffrasengeneration als bestmögliche Alternative, sobald der Naturrasenplatz wegen Überlastung gesperrt werden musste.

Eine sportfunktionelle Verbesserung war dann der Einbau von Elastikschichten oder elastischen Tragschichten unter dem Kunststoffrasenbelag, entweder im Ortseinbau oder als vorgefertigte Bahnenware aus Recyclinggummi. Auf die Sandqualität wurde größerer Wert gelegt. Auf notwendige Reinigungs- und Lockerungsmaßnahmen sowie auf das notwendige Abziehen des Platzes nach der Nutzung wurde hingewiesen. Auf großes Interesse stießen spezielle Lockerungs- und Reinigungsverfahren, z.B. durch Tiefenbürstung und Hochdruckreinigung mit Wasser oder Luft.

Von den Fußball-Spitzenverbänden wie FIFA und UEFA wurden weder die klassischen Kunststoffrasenbeläge ohne Polverfüllung, noch die mit Quarzsand verfüllten Beläge für internationale Wettkämpfe zugelassen. Auch der DFB akzeptierte Kunststoffrasen nicht für Punktspiele der 1., 2. und 3. Liga.

In den USA nahm der Marktanteil von sandverfüllten Belägen ab 1995 stark ab.

Von den Nutzern, von Sportplatzplanern und fachkundigen Auftraggebern wurden Kunststoffrasensysteme mit „**naturrasenähnlichen Spieleigenschaften**“ gefordert.

Im Rahmen der Erarbeitung einer Kunststoffrasennorm (DIN 18035, Teil 7) wurden Anforderungen formuliert.

Bei der Belagentwicklung im Vordergrund stehen müssen die „**Sportfunktion**“ und die „**Schutzfunktion**“ für den Nutzer.

Der Sportbelag muss die Bewegungsabläufe des Sportlers unterstützen beim Laufen, Drehen, Starten, Stoppen, beim Springen und Landen und auch beim Gleiten. Der Bewegungsapparat des Sportlers beim Laufen, bei Ballspiel und Gymnastik muss entlastet, die Verletzungsgefahr durch Stürze verringert werden.

Von den verwendeten Baustoffen dürfen **Umweltbelange** nicht beeinträchtigt werden. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang u.a. Auswirkungen auf die Gesundheit der Nutzer, Bodenversiegelung, Belastung des Grundwasserhaushaltes, Wiederverwertbarkeit und/oder umweltfreundliche Entsorgung der Beläge.

Die **technischen Eigenschaften** eines Sportbelages („technische Funktion“) müssen der langfristigen Erhaltung seiner Sport- und Schutzfunktion dienen und einer möglichst **wirtschaftlichen Unterhaltung**.

In Europa wurden ab 1995 bei einigen Herstellern Polschichten aus fibrillierten Fasern durch monofile Garne ersetzt (s. auch 2.2.2 auf S. 10). Neben den PP-Garnen (Polypropylen) gewannen PE-Garne (Polyethylen) bzw. Co-Polymere eine zunehmende Bedeutung.

Ende 1999 kamen neue Belagsysteme für die Fußballnutzung auf dem Markt, die zur Stabilisierung des Belages mit Quarzsand sowie zur Verbesserung der sportfunktionellen Eigenschaften und der Schutzfunktion, ergänzend mit Gummigranulat verfüllt waren. Die Beläge sollten gem. Produkthanbieter direkt auf einem Vlies auf der ungebundenen Tragschicht verlegt werden. Eine Elastikschicht wurde vom Anbieter nicht für erforderlich gehalten, da das eingefüllte Gummi angeblich nicht nur gute Spieleigenschaften, sondern auch einen ausreichenden Kraftabbau gewährleisten würde. Verbesserungen für die Sportfunktion und für die Schutzfunktion waren offensichtlich gegeben.

Die UEFA ließ in der Schweiz auf einer Kunststoffrasenfläche mit Elastikschicht und sandverfülltem Belag diesen durch einen sand- und gummigranulatverfüllten Kunststoffrasenbelag ersetzen. Die Verlegung erfolgte auf der vorhandenen Elastikschicht. In Deutschland wurde einer der ersten **Kunststoffrasensysteme der 3. Generation** in Rüsselsheim verlegt, ebenfalls unter Wiederverwendung einer vorhandenen Elastikschicht („Berliner Matte“). Die Reaktion der Sportler war sehr positiv. Materialtechnische Probleme waren zunächst nicht erkennbar.

Der neue Kunststoffrasentyp kam den Spieleigenschaften von Naturrasen immer näher und hatte auch Auswirkungen auf die laufenden Beratungen im Rahmen der nationalen Normung von Sportplatzbelägen. Obwohl noch keine langfristigen materialtechnischen Erfahrungen mit den neuen Belägen vorlagen, wurde versucht, den Weiterentwicklungen in DIN V 18035-7 (Vornorm Sportplätze Teil 7: Kunststoffrasenflächen, Juni 2002) Rechnung zu tragen. Sich andeutende Probleme, insbesondere bezüglich möglicher negativer Auswirkungen des Gummigranulats auf das Fasermaterial durch Kontaktdiffusion, wurden aufgegriffen. Ebenso wurden Kriterien für die Umwelanforderungen formuliert. Die neue „Regel der Technik“ musste auch aufgrund der schnellen Weiterentwicklung von Kunststoffrasensystemen durch die Produzenten mit heißer Nadel gestrickt werden, erweist sich aber dennoch als eine wichtige Hilfe für Bauherrn, Planer und Ausführende sowie für die Systementwickler.

Der Flor des neuen Belagtyps hat längere Fasern. Quarzsand wird nur noch als Gewichtsstabilisierung in den unteren Bereich des Teppichs eingebracht, in den der

Fußballer in der Regel nicht eindringt. Über der Sandschicht wird Gummigranulat eingefüllt. Je nach Faserlänge, Füllmenge, Faserstruktur und Faserrichtung (gerade / gekräuselt) schauen die Faserspitzen unterschiedlich lang aus dem Gummigranulat heraus oder verlaufen, abhängig von der Intensität der bleibenden Kräuselung oder Texturierung, mehr oder weniger horizontal innerhalb des Granulates.

Auch die FIFA zeigte Interesse an den neuen Kunststoffrasensystemen. Die UEFA und auch die FIFA brachten jeweils eigene Qualitätskriterien für die Weiterentwicklung ein, so dass sich die Produktentwickler sowohl an Kriterien von DIN V 18035-7, wie auch an den teilweise differierenden Vorgaben der Spitzenverbände orientieren mussten und müssen. Die noch nicht abschließend formulierten Qualitätsvorstellungen von FIFA und UEFA führen momentan zu Unsicherheiten, aber auch zu durchaus kreativen Weiterentwicklungen bei den Systementwicklern und Produktanbietern.

Die vom Gummigranulat ausgehenden Probleme, haben Faserhersteller und Systementwickler auch animiert, wieder stärker über Kunststoffrasensysteme ohne Polverfüllung nachzudenken und deren sportfunktionelle Eigenschaften den Bedürfnissen der Fußballer besser anzupassen. Den Faserherstellern dürfte der Ersatz von Fasermaterial durch Gummigranulat wenig sympathisch sein, so dass z.B. mit innovativen Entwicklungen und Polschichten aus unterschiedlichen Fasermaterialien sowie ohne, oder aber mit geringerer Gummigranulat-Füllung, alsbald zu rechnen ist.

Den Nutzern können Weiterentwicklungen nur recht sein, die das Ziel haben, die sportfunktionellen Eigenschaften zu optimieren. Planern, Ausführungsfirmen und Bauherrn muss jedoch bewusst werden, dass die enorm schnelle Weiterentwicklung der Produkte auch große Haftungs- und Investitionsrisiken beinhaltet, und dass als Information über die neuen und teuren Kunststoffrasensysteme vor Produktentscheidungen, die optimistischen Versprechungen geschulter Verkäufer und bunte Prospekte mit tollen Bildern und Diagrammen allein nicht ausreichen.

Es gibt leider auch momentan noch keine abschließenden Erkenntnisse z.B. bezüglich der optimalen Faserlänge, bezüglich des Fasermaterials und der Faserstruktur, bezüglich des Verhältnisses der Füllstoffe bzw. der Zusammensetzung der Polschicht ohne Verfüllung. Gleiches gilt für die Umweltauswirkungen und die Auswirkungen auf die Gesundheit, insbesondere bei Verwendung von recycelten Füllstoffen.

Wie der Ober- und Unterbau einer Kunststoffrasenfläche zusammen zu setzen und zu dimensionieren ist, wird nicht nur durch die gegebenen Baugrundverhältnisse, sondern auch durch den Belagtyp und die Pflegeerfordernisse (Gerätegröße) beeinflusst sowie durch die geplanten multifunktionalen oder außersportlichen Nutzungen auf dem Spielfeld. Besondere Bedeutung kommt der Abführung von Oberflächenwasser zu, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Erfordernisse des Belagtyps.

Bezüglich der technischen Notwendigkeiten helfen dem Bauherrn und seinem Planer weniger die Spitzenverbände und deren Kriterien, sondern primär eigene, situationsbezogene sowie mit den Nutzern abgestimmte Programm- und Nutzungsüberlegungen, eine umfassende Bestandserfassung und Bestandsanalyse sowie aktuelle Fachkenntnisse des neutralen Beraters und/oder Planers.

## 2.0 Grundlagen für Planung und Bau

### 2.1 Regeln der Technik, Mängelansprüche

Aktuelle „Regel der Technik“ für Kunststoffrasenflächen im Freien ist die **Vornorm DIN V 18035-7 (Sportplätze - Kunststoffrasenflächen) von Juni 2002**. Sie ersetzt bis auf weiteres DIN 18035-7 (Stand Februar 1993) und wird zu gegebener Zeit durch eine Europäische technische Norm (EN) ersetzt, erarbeitet durch das Europäische Komitee für Normung (CEN).

Eine Vornorm ist ein Normungsergebnis, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) noch nicht als Norm herausgegeben wird. Sie gilt im Sinne der VOB und Rechtsprechung durchaus als **„anerkannte Regel der Technik“**, die allerdings aufgrund der stetigen und schnellen Entwicklungsprozesse im Bereich chemischer Bauprodukte u.U. sehr schnell von einem aktuelleren **„Stand der Technik“** als Planungs- und Vertragsgrundlage abgelöst wird. Das gilt insbesondere für Normen, denen nicht langjährige Praxiserfahrungen mit erprobten Bauweisen und Baustoffen zugrunde liegen sowie noch nicht ausdiskutierte und noch nicht abschließend formulierte sportfunktionelle Erwartungen und Vorgaben.

Die fachkundigen Bauherren, ihre Berater und Planer sowie die ausführenden Unternehmer zwingt das, ihren Wissenstand aktuell zu halten.

Eine Norm soll die Produktentwicklung nicht einengen, sondern Spielraum für sinnvolle Weiterentwicklungen geben. Normen mit Kochbuchcharakter sind kontraproduktiv, können wirtschaftliches Bauen negativ beeinflussen und werden schnell überholt.

Wird die **VOB** (Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen) als Vertragsgrundlage vereinbart, so gilt gem. VOB/B § 13. 1.:

*Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber seine Leistung zum Zeitpunkt der Abnahme frei von Sachmängeln zu verschaffen. Die Leistung ist zur Zeit der Abnahme frei von Sachmängeln, wenn sie die vereinbarte Beschaffenheit hat und den Regeln der Technik entspricht. Ist die Beschaffenheit nicht vereinbart, so ist die Leistung zur Zeit der Abnahme frei von Sachmängeln,*

*a) wenn sie sich nach dem für den Vertrag vorausgesetzte, sonst*

*b) für die gewöhnliche Verwendung geeignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Auftraggeber nach der Art der Leistung erwarten kann. ...*

Für den Auftraggeber ist es somit wichtig, die erwartete Beschaffenheit der Leistung klar und eindeutig zu formulieren. Er und/oder seine Planer müssen also wissen, welche technischen und sportfunktionellen Anforderungen sie an das Bauwerk und an zur Ausführung kommende Produkte stellen und müssen die verlangte Beschaffenheit von Belägen und sonstigen Baustoffen eindeutig formulieren und vereinbaren.

Der Auftragnehmer haftet für alle Mängel, deren Ursachen in seinem Verantwortungsbereich liegen auch dann, wenn ihn am Mangel kein direktes Verschulden trifft, weil der Mangel z.B. auf einen Produktfehler zurückzuführen ist.

Die Leistung muss den Vorgaben und den Regeln der Technik entsprechen. Diese regeln normalerweise Verfahrensweisen zur Herstellung von Bauwerken, die sich in Theorie und Praxis bewährt haben.

Die **DIN-Normen** geben die anerkannten Regeln der Technik wieder, es sei denn, die Baustoffe und Bauweisen haben sich entscheidend fortentwickelt. Dann ist der von der entsprechenden Fachwelt und Sachverständigen z.B. in der Fachliteratur veröffentlichte und auf Fachseminaren ausdiskutierte aktuelle „**Stand der Technik**“ maßgebend.

Entspricht die Bauleistung des Unternehmers den einschlägigen DIN-Normen, hat dieser den Beweis des ersten Anscheins geführt, dass er ordnungsgemäß und damit mangelfrei gearbeitet hat. Dieses gilt, weil die DIN-Vorschriften die - allerdings widerlegbare - Vermutung für sich haben, dass sie den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Erschüttert werden kann dieser Anscheinsbeweis z.B. dadurch, dass im Falle einer gerichtlichen Auseinandersetzung durch einen Sachverständigen nachgewiesen wird, dass es eine von der einschlägigen DIN-Norm abweichende allgemein anerkannte Regel der Technik gibt, die im gegebenen Fall zutreffender ist, dass inzwischen wesentliche Fortentwicklungen eingetreten sind oder dass neue Erkenntnisse z.B. über Eigenschaften von Baustoffen vorliegen, die zum Zeitpunkt der Normenberatung noch nicht bekannt waren.

Umgekehrt gilt auch, dass nicht jeder Verstoß des Bauunternehmers gegen einzelne Vorgaben der DIN-Normen zwangsläufig zu einem Mangel führt. Beim Bauvertrag kommt es letztendlich entscheidend auf den Erfolg der ausgeführten Leistung an. Ist die Leistung danach mangelfrei, so ist sie es auch, wenn bei der Ausführung selbst in einzelnen Punkten gegen Regeln der Technik verstoßen wurde. Die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik soll den Auftraggeber vor Nachteilen durch Mängel bewahren. Normen sind jedoch kein Selbstzweck.

Wenn die einzelnen Komponenten einer Bauleistung den Anforderungen der DIN-Normen entsprechen und das hergestellte Bauwerk dennoch nicht funktioniert, sind Mängelansprüche gegeben. Der Auftragnehmer haftet für den Erfolg.

Auch optische Mängel und Mengen- bzw. Dickenabweichungen führen zu Mängelansprüchen des Auftraggebers. Bei nutzungsbedingtem „normalem“ Verschleiß scheidet Mängelansprüche allerdings aus.

Ein Sonderausschuss des DIN-Präsidiums hat für die Anwendung von DIN-Normen zurückliegend folgende Grundsätze aufgestellt, die aus aktuellem Anlass in Erinnerung gebracht werden, nicht um zu verunsichern, sondern um klarzustellen, dass durch Normen eine situationsbezogene Planung und Beratung nicht ersetzt werden kann:

*„Jeder deliktfähige Mensch hat sein Handeln (Tun und Unterlassen) selbst zu verantworten. Der Anwender einer DIN-Norm ist davon nicht ausgenommen. Daher wird er bei Anwendung einer DIN-Norm insbesondere beachten müssen, dass*

- 1. er das für die richtige Anwendung der Norm erforderliche Verständnis besitzt,*
- 2. die Norm nicht einzige, sondern nur eine Erkenntnisquelle für technisch ordnungsgemäßes Verhalten im Regelfall ist,*
- 3. die Regeln für das Aufstellen der DIN-Normen zwar die Berücksichtigung des Standes der Technik verlangen, diese Forderung aber schon wegen der fortschreitenden Weiterentwicklung in der Technik äußerst schwer zu realisieren ist,*
- 4. das Ergebnis einer Normungsarbeit sich nicht für die Befriedigung von Höchstansprüchen eignet,*
- 5. sich die Anwendung der Norm wider besseres Wissen verbietet.“*

Diese Ausführungen sind auch und gerade bedenkenswert, weil nicht übersehen werden kann, dass inzwischen auch in anderen Ländern Europas durchaus fundierte



„Regeln der Technik“ entstanden sind, die den „**Stand der Technik**“ in Deutschland durchaus mit prägen können, ob uns das nun passt oder nicht. Wir können durchaus stolz auf einige unsere deutschen Normen sein, sollten und müssen aber auch selbstkritisch zur Kenntnis nehmen, dass „Made in Germany“ in vielen Bereichen nicht mehr den alten Stellenwert hat.

## 2.2 Bauweisen, Materialien, Anforderungen

DIN V 18035-7 gilt seit Juni 2002 für Kunststoffrasenflächen im Freien

- mit **ungefüllter Polschicht** („Klassischer Kunststoffrasen“) und
- mit **gefüllter Polschicht** ( Füllmaterial: Sand, Sand-Gummi).

### 2.2.1 Möglicher Aufbau einer Kunststoffrasenfläche – Begriffe:



Die Schichten 1- 3 bilden gem. DIN V 18035-7 das **Kunststoffrasensystem**.

Der **Kunststoffrasenbelag** (1) hat eine gefüllte oder eine ungefüllte Polschicht. Die Polschicht ist die Oberseite des Kunststoffrasenbelages. Die Fasern bestehen aus Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Mischpolymeren oder Polyamid (PA), wobei Polyamidgarne primär für ungefüllte Polschichten Verwendung finden. Den Kunststoffen werden Additive hinzugefügt, um die technischen Eigenschaften, insbesondere die Lebensdauer, zu verbessern. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang u.a. Wärme- und UV-Stabilisatoren sowie Farbstoffe.

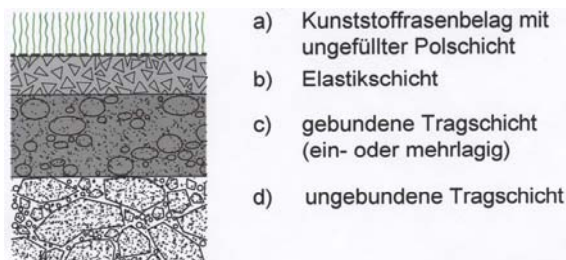
Die Fasern der Polschicht werden in einer Grundschiicht (Belagboden oder Belagrücken) aus Polypropylen-, Polyester- und/oder Glasgewebe verankert (getuftet, tlws. auch geknüpft). Die Grundschiicht wird in unterschiedlicher Dicke mit Latex, Polyurethan oder Epoxydharzen beschichtet, um zu verhindern, dass das getuftete, d.h. u-förmig durch das Trägergewebe hindurch gezogene Bändchen, durch Nutzung und Pflege aus dem Trägergewebe herausgezogen wird. Zur Verbesserung der Dimensi-

onsstabilität erhalten die Rücken einiger Produkte einen textilen Zweitrücken. Belagverzügen unter Witterungseinwirkung wird so vorgebeugt.

In der Regel wird das Trägergewebe ergänzend gelocht (Rasterlochung) bzw. perforiert, um die Wasserdurchlässigkeit zu verbessern bzw. zu regulieren. Insbesondere bei Hockeybelägen werden die Lochabstände vergrößert, um das Wasser länger in der Polschicht zurück zu halten. Hautverbrennungen wird so vorgebeugt.

## 2.2.2 Kunststoffrasen mit ungefüllter Polschicht (Klassischer Kunststoffrasen)

### A1



- a) Kunststoffrasenbelag mit ungefüllter Polschicht
- b) Elastikschicht
- c) gebundene Tragschicht (ein- oder mehrlagig)
- d) ungebundene Tragschicht

### A2



- a) Kunststoffrasenbelag mit ungefüllter Polschicht
- b) aufgeschäumte Elastikschicht
- c) gebundene Tragschicht (ein- oder mehrlagig)
- d) ungebundene Tragschicht

Die Polschicht des „klassischen Kunststoffrasens“ bzw. „Vollkunststoffrasens“ ist sehr dicht (mehr als 70 000 Noppen/m<sup>2</sup>) und kurzflorig (10 – 14 mm). Die Fasern der Polschicht bestehen aus fibrillierten Bändchen bzw. aus geraden oder gekräuselten monofilen Bändchen.

Fibrillierte Bändchen werden gitterartig eingeschnitten. Die Bändchen sind dann besser zu verarbeiten und geschmeidiger. Fibrillierte Fasern spleißen bereits nach relativ kurzer Nutzungszeit auf. Das Garn fibrilliert ständig weiter. Es ergeben sich Form- und Strukturveränderungen. Die Füllstoffe werden abgedeckt und Verhärten. Die Spieleigenschaften ändern sich.

Monofile Fasern spleißen nicht, können durch Verschleiß jedoch dünner werden und an den Rändern ausbrechen. Durch eine besondere Strukturierung der Faser (z.B. Rippenstruktur) kann dem entgegengewirkt werden. Das Ergebnis ist gem. Herstellerangaben eine Verlängerung der Lebensdauer, die Erhöhung der Elastizität, weniger Strukturveränderungen im Fasermaterial und in der Polschicht sowie geringerer Pflegeaufwand.

Bei unverfüllten Kunststoffrasenbelägen war es zurückliegend durchaus üblich, die Grundschrift werkseitig mit einer bereits ankaschierten elastifizierenden Hartschaumschicht zu verbinden (s. Abb. A2).

Auch wegen der besseren Möglichkeiten im Rahmen der Entsorgung bzw. des Recyclens von Kunststoffrasensystemen sind direkt ankaschierte Elastikschichten aus Polyvinylchlorid (PVC) oder Polyurethan (PUR) heute die Ausnahme.

Die Beläge werden im Werk in einer Bahnenbreite von zumeist 4 m gefertigt. Der Kunststoffrasen wird auf der Unterkonstruktion lose verlegt. Die Bahnen werden mit einer speziellen Technik miteinander vernäht oder auf einem Nahtsicherungsband miteinander verklebt. Die Verklebung mit der gebundenen Tragschicht oder der Elastikschicht muss dabei vermieden werden. Linien und Markierungen werden teilweise im Werk eingearbeitet (Seiten- und Tor-Aus-Linien), teilweise auch vor Ort eingeschnitten und vernäht oder verklebt.

## 2.2.3 Kunststoffrasensysteme mit gefüllter Polschicht

### B. Füllmaterial Quarzsand

#### B1 Elastikschiicht auf gebundener Tragschicht



- Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht  
Faserstruktur: gerade bzw. gekräuselt/texturiert
- Elastikschiicht (Ortseinbau)
- gebundene Tragschicht (ein- oder mehrlagig)
- ungebundene Tragschicht

#### B2 Gebundene elastische Tragschicht



- Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht  
Faserstruktur: gerade bzw. texturiert/gekräuselt
- gebundene elastische Tragschicht (Ortseinbau)
- ungebundene Tragschicht

Kunststoffrasenbeläge mit gefüllter Polschicht sind gekennzeichnet durch eine langflorige (z.Z. 30 mm – 60 mm) und offene Polschicht aus PP- oder PE-Garnen bzw. Copolymeren. Die Füllung besteht aus rundkörnigem Quarzsand (s. Abb. B1-B4) oder Quarzsand und Gummigranulat (s. Abb. C1-C4).

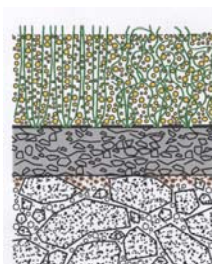
Die Polschicht von nur sandverfüllten Systemen (Faserlänge ca. 30 mm) hat in der Regel weniger als 20.000 Noppen/m<sup>2</sup>.

#### B3 Elastikschiicht auf ungebundener Tragschicht mit Porenschluss



- Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht  
Faserstruktur: gerade bzw. gekräuselt/texturiert
- Elastikschiicht (Ortseinbau)
- ungebundene Tragschicht mit Porenschluss

#### B4 Vorgefertigte Elastikschiicht (Bahnenware) auf ungeb. Tragschicht mit Porenschluss



- Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht  
Faserstruktur: gerade bzw. gekräuselt/texturiert
- Elastikschiicht (Bahnenware)
- ungebundene Tragschicht mit Porenschluss

Die Polschicht von mit Quarzsand und Gummigranulat verfüllten Belägen hat zu- meist weniger als 10.000 Noppen/m<sup>2</sup>.

Nach der Verfüllart und dem Verfüllmaterial werden unterschieden:

- hoch oder teilverfüllte Beläge mit Sandfüllung sowie
- hoch- oder teilverfüllte Beläge mit einer Füllung aus Sand und Gummi

Nach der Faserart und der Faserstruktur werden unterschieden:

- monofile Fasern (gerade oder gekräuselt strukturiert bzw. texturiert) sowie
- fibrillierte Bändchen (gerade oder gekräuselt strukturiert).

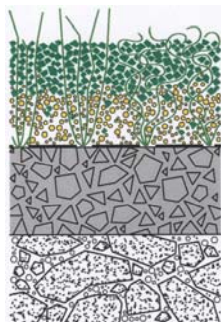
Angeboten werden z.Z. sandverfüllte Kunststoffrasensysteme mit dichter Tuftung für Tennisspielfelder und Hockeyplätze, mit weiterer Tuftung für Fußballspielfelder.

Das **Quarzsandmaterial** ist möglichst rundkörnig, weist exakt vorgegebene Körnungsgrößen und Kornabstufungen auf und wird bei nur mit Quarzsand verfüllten Belägen so verfüllt, dass die Faserspitzen noch ca. 2-3 mm herausragen.

Kunststoffrasenbeläge mit quarzsandverfüllter Polschicht werden in Deutschland primär für Fußball und Tennis, in den Niederlanden durchaus auch auf Hockeyplätzen genutzt.

## C. Füllmaterial Quarzsand und Gummigranulat

### C1 Belag auf geb. elastischer Tragschicht



- a) Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht  
Faserstruktur: gerade bzw. gekräuselt/texturiert
- b) gebundene elastische Tragschicht (Ortseinbau)
- c) ungebundene Tragschicht

### C2 Belag auf vorgefertigt. Elastikschiicht und ungebundener Tragschicht mit Porenschluss



- a) Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht  
Faserstruktur: gerade bzw. gekräuselt/texturiert
- b) Elastikschiicht (Bahnenware)
- c) ungebundene Tragschicht mit Porenschluss

Das **Gummigranulat** wird in unterschiedlichen Körnungen von 0,5 – 3,0 mm angeboten, sowohl als graues bzw. schwarzes Recycling-Granulat (teilweise auch farbumbhüllt) oder als zumeist grünes EPDM-Granulat, das schwefelvernetzt oder peroxydisch vernetzt erhältlich ist. Recycling-Gummigranulate stammen aus Reifengummi und/oder aus Abfällen technischer Gummis, wie Dichtungen, Schläuche etc. Völlig homogene oder definierte Qualitäten sind im Regelfall nicht erhältlich.

Ob der Gummi-Füllstoff aus grünem EPDM-Granulat, aus schwarzem Recyclinggummi oder aus farbumbhüllten Recyclinggranulaten besteht, ist nicht nur eine optische und/oder finanzielle Frage. Es gab und gibt Kunststoffrasengarne, bei denen die Kombination mit schwarzem Recyclinggummi, das in der Regel unter Mitverwendung von Schwefel vulkanisiert wird, zu Belagbildungen auf der Faser des Kunststoffmaterials führt sowie zu Wirkungen im Fasermaterial, die u.a. auch die UV-Stabilität reduzieren können. In den beiden letzten Jahren wurde auch von Belagbildungen bei mit Schwefel vernetzten grünen EPD-Granulaten berichtet, in Kombination mit Polschichten aus Polypropylen (PP) bzw. PP/PE-Blockpolymeren. Es ist daher zu empfehlen, dass dieses in Abhängigkeit vom Fasermaterial mögliche Problem mit dem Produkthersteller vor der Vergabe erörtert wird, da es auch Auswirkungen auf die Gewährleistung und Erfolgshaftung haben kann. Das Problem ist nach Aussage der Hersteller inzwischen erkannt und angeblich gelöst, entweder durch Vulkanisierung des EPDM-Materials mit Peroxyd (statt mit Schwefel) und/oder durch Änderung der Rezeptur für die UV-Stabilisatoren bei der Faserherstellung.

Geruchsneutralität, Wärmeaufnahme bei Sonneneinstrahlung und Brandverhalten sind weitere Kriterien für Gummigranulat-Füllstoffe.

Auf der FSB 2003 in Köln gab ein Hersteller bekannt, dass die UV-Stabilität für seine neuen Produkte durch ein Faserschutzsystem erheblich erhöht worden ist, so dass nunmehr auch eine Kombination mit Gummi-Füllstoffen unbedenklich möglich sei, die mit Schwefel vernetzt worden sind. Auf neutrale Prüfergebnisse darf man gespannt sein.

Die umhüllten Recyclinggranulate werden durch Mischen des Granulats mit einer pigmentierten Polyuretan-Masse hergestellt. Zu achten ist hier auf die Vermeidung von Granulatverklumpungen und auf Nachweise für eine gleichmäßige, dauerhafte und nicht abfärbende Umhüllung.

Bei der Verwendung von schwarzem Recyclinggummi ist auch von Bedeutung, dass dieses Material nicht in homogener Zusammensetzung geliefert werden kann. Zurückliegend wurde insbesondere festgestellt, dass partiell die Zinkgehalte im Eluat höher sein können, als es gemäß den Anforderungen der Vornorm (Tabelle 7 – Umweltaforderungen) sowie gemäß wasserrechtlichen und gesetzlichen Bodenschutzvorgaben zulässig ist.

Im Februar dieses Jahres wurde in der Fernsehsendung „KONTRASTE“ der ARD berichtet, dass die Feinstäube von vielen Autoreifenprodukten mit hochgiftigen polycyclischen Aromaten (PAH) versetzt sind. Wissenschaftliche Berater der zuständigen EU-Kommission sollen in ihrem Bericht an die Kommission mitgeteilt haben:

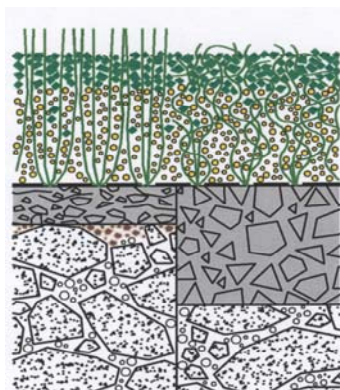
*Verschiedene Mischungen, die PAH enthalten, wie Kohlenstoffverbindungen.....haben sich als krebserregend für Menschen erwiesen.*

Langfristig wird angestrebt, nur noch Autoreifen ohne krebserregende Stoffe auszuliefern, so dass eigentlich erst dann bzw. einige Jahre später, auch die Verwendung von Recycling-Gummi aus Autoreifen in Polschichten für Sportplatzbeläge wieder verantwortbar ist. In der gegebenen Situation wird die Verwendung von neu produzierten EPDM-Granulaten empfohlen, bei denen eine homogene und den Vorgaben entsprechende Zusammensetzung garantiert und nachgewiesen werden kann.

Ob das Gummigranulat bei Belagerneuerungen nach mehreren Jahren wieder verwendet werden kann, hängt vom Abrieb und der dann gegebenen Körnung, Verschmutzung und u.U. Verbackung des Granulates ab.

Quarzsand wird in den Kunststoffrasensystemen der 3. Generation primär zur Gewichtstabilisierung des Rasenteppichs und als preisgünstigerer Füllstoff eingebracht. Das erheblich teurere EPDM-Granulat wird mengenmäßig in Abhängigkeit vom Belagprodukt und der Polschichthöhe, in Abhängigkeit von den sportfunktionellen Anforderungen und Erwartungen sowie in Abhängigkeit vom vorhandenen Budget in unterschiedlicher Dicke als Komfortschicht in die Polschicht eingebaut, wobei z.Z. Füllmengen von mindestens 4 kg bis ca. 8 kg üblich sind (s. Abb. C3). Durch das Granulat wird das Gleitverhalten, bei größeren Füllmengen durchaus auch der Kraftabbau, beeinflusst.

### **C3 Belagsystem mit Quarzsand und Gummigranulat als Gleitschutz (ca. 4-8 kg/m<sup>2</sup>) auf vorgefertigter Elastikschicht und ungebundener Tragschicht bzw. auf gebundener elastischer Tragschicht**



- a) Kunststoffrasenbelag mit gefüllter Polschicht (Gummigranulat als Gleitschutz)  
Faserstruktur: gerade bzw. gekräuselt/texturiert
- b) Elastikschicht (Bahnenware oder Ortseinbau) bzw. gebundene elastische Tragschicht
- c) ungebundene Tragschicht

Die für Fußball optimalen Kraftabbauwerte von ca. 60 % sind nur durch Füllmengen über 10 kg/m<sup>2</sup> (s. Abb. C4), oder aber bei geringeren Granulatmengen, ergänzend durch eine entsprechende Elastikschicht bzw. eine gebundene elastische Tragschicht erreichbar.

Von der FIFA wurden entsprechende Systeme geprüft und lizenziert.



**Anforderungsvorgaben für Kunststoffrasenbeläge bzw. Kunststoffrasensysteme gem. DIN V 18035-7** können Tabelle 6 der Vornorm entnommen werden.

Gegenüber DIN 18035 Teil 7 (3/1993) wurden die Kraftabbauwerte geändert auf nunmehr mindestens 45 % bis 70 %. Die niedrigeren Werte werden für Hockey, die höheren für Fußball empfohlen. Werte um ca. 60 % - 63% werden von Fußballspielern sehr positiv bewertet. Wichtig ist jedoch, dass ein hoher Kraftabbau auch noch nach mehreren Nutzungsjahren gegeben ist und nicht nur bei der Abnahme der Bauleistung.

Neu ergänzt wurden Anforderungen für den Abrieb von elastischen Füllstoffen. Vorgegeben wurde ein maximaler Abrieb von 700 mm<sup>3</sup>. Es wird darauf hingewiesen, dass bei Recycling-Materialien (z.B. aus gemahlene Gummireifen) ein Risiko der Werteüberschreitung gegeben ist, da beim Ausgangsmaterial Homogenität nicht gegeben ist.

Der Wasserdurchlässigkeitswert für Kunststoffrasen mit ungefüllter Polschicht wurde von maximal 0,002 cm/s auf maximal 0,0004 cm/s reduziert, so dass ein gewisses Wasserrückhaltevermögen gegeben ist, zur Verbesserung der sportfunktionellen Eigenschaften und der Schutzfunktion.

Das Brennverhalten wird sowohl durch das Fasermaterial, wie auch durch die elastischen Füllstoffe beeinflusst und ist am System zu prüfen, unter Einbezug der Elastikschicht.

Ergänzt wurden Anforderungswerte für die Alterung elastischer Füllstoffe.

Für mineralisches Füllmaterial wurde die Anforderung an die Körnung von 0,1 mm auf 0,25/1,25 mm geändert. Der Anteil an Bestandteilen kleiner 0,063 mm beträgt nunmehr maximal 2 % Massenanteile statt bisher 3 % Massenanteile.

Elastische Füllstoffe können gem. der Vornorm sowohl als EPDM-Vulkanisat wie auch als Gummirezylat in der Körnung 0,5 mm bis 4,0 mm verwendet werden.

Das Granulat muss kantig geschnitten sein. Bestandteile kleiner 0,5 mm dürfen maximal 1 % betragen. Zur Zeit laufen Versuche mit rundkörnigen Granulat.

Dass die wichtigen sportfunktionellen Kriterien Trittwiderstand, Drehwiderstand, Gleitreibungswiderstand und Gleitweg in der Vornorm leider unberücksichtigt geblieben sind heißt nicht, dass diese Eigenschaften für die Belagauswahl ohne Belang sind. Sie sollten bei der Produktauswahl durchaus eine wesentliche Rolle spielen.

Die **Verlegung des Kunststoffrasenbelages** erfolgt zumeist schwimmend, d.h. eine flächige Verklebung mit der Elastikschicht oder der gebundenen Tragschicht erfolgt nicht. Bahnenstöße werden verklebt oder vernäht. Linien werden überwiegend bereits im Werk eingearbeitet, z.T. aber auch eingeschnitten und ebenfalls verklebt, vernäht oder auch nur aufgespritzt (z.B. bei unverfüllten Polschichten). Die sogenannten Vollkunststoffrasentypen mit unverfüllter Polschicht wurden aufgrund temperaturbedingter Materialdehnungen (Änderung der Länge) zurückliegend seitlich eingespannt. Eine Verstärkung des Belagrückens durch Glasgewebe beugt heute bei den meisten Produkten Verzügen vor, so dass zumeist auf eine seitliche Verspannung der Kunststoffrasenbeläge verzichtet wird.

Bei pulvergefüllten Belägen ist aufgrund der Eigenlast des Sandes, eine zusätzliche Befestigung nicht erforderlich.

Die Füllstoffe Sand und Gummi werden getrennt und nacheinander mit einem Besandungswagen möglichst gleichmäßig aufgebracht und eingebürstet. Der schwerere Sand wird zuerst eingefüllt und dient primär der Stabilisierung.

#### 2.2.4 Elastikschicht

Die heute in der Regel separat hergestellte Elastikschicht besteht aus dauerelastischen Korngemischen, gebunden und stabilisiert durch elastische Bindemittel. Die Nachgiebigkeit der Kunststoffrasenfläche wird durch die Zusammensetzung der Korngemische und durch den Bindemittelgehalt bestimmt.

Die Elastikschicht wird im Ortseinbau hergestellt und auf einer gebundenen Tragschicht (s. Abb. A1 und B1) oder - unter besonderen Bedingungen - auch auf einer ungebundenen Tragschicht (s. Abb. B3, B4, C2 und C3) eingebaut.

Gem. den Vorgaben der Vornorm ist der Einbau der Elastikschicht auf ungebundener Tragschicht nur für Kunststoffrasenbeläge mit Pulverfüllung möglich.

Die Elastikschicht kann auch durch Verlegung von vorgefertigter Bahnenware auf der ungebundenen Tragschicht hergestellt werden (s. Abb. B4, B2 und C3). Die Dicke der vorgefertigten Elastikschicht ist so zu wählen, dass der geforderte Kraftabbau auf der Spielfeldoberfläche erreicht wird, unter Einbezug des Füllmaterials und der Tragschicht. Bewährt haben sich bei Bahnenware Dicken von 8 bis 14 mm.

Vorgefertigte Elastikschichten müssen plan aufliegen und dürfen an den Stößen der Bahnen keine Fugen aufweisen. Eine Verklebung der Bahnen an den Kopfstößen ist zu empfehlen.

Wie oben bereits ausgeführt, kann die Elastikschicht auch werkseitig mit dem Kunststoffrasenbelag verbunden werden (s. Abb. A2).

Wird die Elastikschicht direkt auf der ungebundenen Tragschicht eingebaut oder verlegt, muss die ungebundene Tragschicht gemäß der Vornorm *zweischichtig hergestellt werden, z.B. aus mineralischen Stoffen mit einer Körnung 0/32 mm, wobei die*

*Oberschicht gegebenenfalls mit einer Feinschicht der Körnung 0/3 mm oder 0/5 mm in bis zu maximal 5 mm Dicke auszugleichen ist.*

Nicht unproblematisch erscheint die Bezeichnung „Feinschicht“, da eine verschiebbare dünne Schicht auf der ungebundene Tragschicht unbedingt vermieden werden sollte. Besser verdeutlichen würde das der Begriff „Porenschluss“ (s. Abb.B3, B4 und C2). Eine Ausgleichschicht zur Beseitigung von Mulden und Buckeln sollte nicht ausgeschrieben und auf der Baustelle nicht akzeptiert werden.

Wenn die Elastikschicht im Ortseinbau, also nicht vorgefertigt hergestellt wird, muss sie gem. der Vornorm mindestens 25 mm dick sein. Ebenso werden ergänzende Forderungen an die Grenzabmaße bzw. an Dickenabweichungen gestellt. Das ordnungsgemäße Herstellen der Elastikschicht in dieser geringen Dicke im Ortseinbau erscheint wegen der gefährdeten Homogenität, z.B. der Kraftabbauwerte, trotz der ergänzenden Anforderungen als sehr schwierig. Durch die zulässigen Bauleranzen sowohl bei der Tragschicht, die häufig nur als ungebundene Tragschicht eingebaut wird, und durch die in der Regel ausgeschöpften Bauleranzen, ist es Glücksache, mit einer so dünnen Schicht homogene Gegebenheiten bezüglich der sportfunktionalen Eigenschaften und der Schutzfunktion zu gewährleisten. Auf der Baustelle ist es leider üblich, dass man sich bei nicht gegebener Einhaltung der möglichen Toleranzen zu Lasten der Schutzfunktion sowie der Nutzer einigt und die Elastikschicht unverändert belässt. Wie will man nachbessern? Nach Mängelfeststellung wird dann zumeist allenfalls ein Preisnachlass gefordert.

Ob im Ortseinbau auf einer ungebundenen Tragschicht hergestellte Elastikschichten von nur 25 mm Dicke auch nach 10 bis 15 Jahren im Falle der Belagerneuerung belassen werden können, ist anzuzweifeln. Möglich ist das bei exakter Bauweise durchaus bei 25 mm dicken Elastikschichten auf gebundenen Tragschichten. Auf ungebundenen Tragschichten sollten im Ortseinbau hergestellte Elastikschichten mindestens 30 mm dick eingebaut werden, um homogenere Eigenschaften und die Gebrauchstauglichkeit bei einem Austausch des Kunststoffrasenbelages im Sanierungsfall wahrscheinlicher zu machen.

Tabelle 5 der Vornorm enthält die **Anforderungswerte für Elastikschichten** auf gebundener Tragschicht. Ergänzt wurde in der Vornorm ein Anforderungswert für die Zugfestigkeit von 0,1 N/mm<sup>2</sup>.

Die Wasserdurchlässigkeit beträgt mindestens 0,002 cm/s, auch bei Kunststoffrasensystemen mit ungefüllter Polschicht.

## 2.2.5 Gebundene elastische Tragschicht

Die Nachgiebigkeit einer Kunststoffrasenfläche kann auch durch eine gebundene elastische Tragschicht sichergestellt werden, die aus elastischen und mineralischen Korngemischen besteht und ein- oder mehrlagig sowie in mindestens 35 mm Dicke hergestellt wird (s. Abb. B2 und C1). Das Korngerüst wird durch elastische Bindemittel stabilisiert.

Um einen niedrigeren Gesamtpreis zu erzielen, wurde und wird es von einigen Systemanbietern als möglich hingestellt, auf den Einbau einer Elastikschicht oder einer elastischen gebundenen Tragschicht zu verzichten. Bezüglich der Schutzfunktion bzw. des Kraftabbaus wird auf das elastische Gummigranulat und die längeren Fa-



sern vertraut. International anbietende Firmen offerieren diese Bauweise durchaus auch in Deutschland. Es ist richtig, dass bei den Kunstrasensystemen der 3. Generation in der Anfangsphase durchaus gute Werte in Bezug auf Kraftabbau und Energie-rückgabe erzielt werden. Durch Abnutzung, Verschleiß, Florknick, Sandverfestigung sowie bei niedrigen Temperaturen sind die anfänglich ausreichenden Kraftabbauwerte schon nach wenigen Jahren nicht mehr gegeben und können, insbesondere nach eingetretenem Florknick, durch Lockerungsmaßnahmen und Gummiergänzung nachträglich nicht hinreichend verbessert werden. Bei Kunststoffrasensystemen für Fußball erscheint es daher richtiger, den gewünschten Kraftabbau dauerhaft und gleichmäßig durch eine Elastikschiicht sicherzustellen und die Auswirkungen des Granulates hinsichtlich des Kraftabbaus nur als sportfunktionelle Optimierung anzusehen, die insbesondere den Quarzsand im unteren Bereich der Polschiicht abdeckt und die sportfunktionellen Eigenschaften der Belagoberfläche, insbesondere die Gleiteigenschaften, verbessert. Davon abgewichen werden kann allenfalls bei Systemen mit Gummigranulatmengen weit über 10 kg/m<sup>2</sup> (s. auch Abb. C4, auf S. 14).

### 2.2.6 Gebundene Tragschichten

Gebundene Tragschichten werden in der Regel als bituminös gebundene und wasser-durchlässige Tragschichten hergestellt. Ob man einlagige oder eine zweilagige gebundene Tragschiicht vorgibt, hängt auch von der gewünschten Ebenheit der Spielfeldoberfläche ab, die wesentlich von der Sportart mitbestimmt wird.

Die **Anforderungen an gebundene Tragschichten** sind in Tabelle 3 der Vornorm enthalten. Zulässig sind im Freien nur wasser-durchlässige Bauweisen.

Die Mindestdicken für die untere gebundene Tragschiicht und die obere gebundene Tragschiicht wurden mit 40 mm bzw. 25 mm beibehalten. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die Mindestdicke in Abhängigkeit von der Körnung dem dreifachen Größtkorndurchmesser entsprechen muss. Als Mindestdicke bei einlagiger Bauweise werden 50 mm benannt. Die praktische Erfahrung zeigt, dass durch einlagige Bauweise die Ebenheitstoleranzen nur schwer erreichbar sind.

Der Verdichtungsgrad wurde von mindestens 93 % auf mindestens 90 % reduziert.

Die Ebenheitsanforderungen wurden wie folgt vorgegeben:

- Messpunkt-abstand 1 m maximal 4 mm Spaltweite
- Messpunkt-abstand 2 m maximal 6 mm Spaltweite
- Messpunkt-abstand 3 m maximal 8 mm Spaltweite
- Messpunkt-abstand 4 m maximal 10 mm Spaltweite.

Hierzu sei angemerkt, dass es sich empfiehlt, die o.g. Mindestanforderungen der Vornorm im Bereich der Spielfeldlinien zu verschärfen, d.h. die mögliche Spaltweite zu reduzieren, da im Bereich der Spielfeldlinien Unebenheiten (Buckel, Mulden) besonders störend sichtbar werden.

### 2.2.7 Ungebundene Tragschiicht, Filterschiicht, Baugrund, Dränsystem

Auf die Vorgaben für die **ungebundene Tragschiicht** wurde vorangehend bereits eingegangen. Sie besteht aus mineralischen Korngemischen z.B. der Körnung 0/32 mm. Zu beachten ist gem. Tabelle der Vornorm die notwendige Wasserdurchlässigkeit von mindestens 0,02 cm/s. Werden Elastikschiichten direkt auf der ungebunde-

nen Tragschicht hergestellt, so muss diese gemäß der Vornorm zweischichtig eingebaut werden.

Hinsichtlich der Körnung/Kornabstufung wurde vorgegeben, dass der Massenanteil an Bestandteilen bis 0,063 mm im eingebauten Zustand maximal 7 % (statt zurückliegend 8%) betragen darf. Die Mindestdicke wurde von 150 mm auf 200 mm angehoben.

Eine **Filterschicht** ist gem. DIN V 18035-7 zwischen dem Baugrund und der ungebundenen Tragschicht vorzusehen, *wenn der Baugrund aus gemischt- und feinkörnigem Boden besteht und die Körnungslinie des Baustoffes der (ungebundenen) Tragschicht der .... Filterregel nicht entspricht. ....*

*Anstelle einer mineralischen Filterschicht kann auch ein Geotextil verwendet werden, das die Anforderungen an die mechanische und hydraulische Filterwirksamkeit nach FGSV 535 erfüllt (s. auch Abb. unter 2.2.1).*

Die Anforderungen an den **Baugrund** sind mit den Anforderungen an den Baugrund von Kunststoffflächen vergleichbar. Ist die Tragfähigkeit nicht ausreichend, so kann sie durch Verdichtungsmaßnahmen, durch Bindemittel oder ggf. durch Grundwasserabsenkung verbessert werden.

Besonders hinzuweisen ist auf die Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes. Werden diese nicht erfüllt, so ist eine **Dränentwässerung** mit einem Abstand von 5 m – 8 m einzubauen. Für den Minstdurchmesser von Dränrohren gibt die Vornorm 65 mm vor. Dieser Wert dürfte sich auf die Dränsauger beziehen. Die Baustoffe der Dränpackung müssen ebenfalls filtergerecht abgestuft sein, wenn der tangierende Boden gemischt- und feinkörnig ist.

Aufgrund der „schwimmenden Verlegung“ des Belages kann es bei zu langsamer Wasserabführung aus dem Aufbau unter dem Kunststoffrasenbelag bei Starkregenereignissen zu Auftriebwirkungen kommen. Linienverlagerungen können auch dadurch verursacht werden, insbesondere bei Belagprodukten mit labilen Rückenkonstruktionen.

Umfangreich erweitert und exakter gefasst als in der Kunststoffrasennorm aus dem Jahre 1993 wurden in der Vornorm von Juni 2002 die **Anforderungen an die Umweltverträglichkeit**. Für die gebundene elastische Tragschicht, die Elastikschicht und den Kunststoffrasenbelag sowie ggf. das elastische Füllmaterial gelten ggf. die Vorgaben nach Tabelle 7. Die Anforderungen sind durch Qualitätsüberwachung sicherzustellen.

Die eingesetzten schwarzen Recyclinggummigranulate können hinsichtlich ihrer umweltrelevanten Qualität sehr verschieden sein. Festgestellt wurden u.a. erhöhte Messwerte für das Schwermetall Zink. Bestimmte Recyclinggummigranulate können die diesbezüglichen Anforderungen der Vornorm nicht erfüllen.

Im Zusammenhang mit der v.g. Qualitätsüberwachung wird auch auf die vom Güteausschuss der „**Gütegemeinschaft Kunststoffrasenbeläge in Sportfreianlagen**“ erarbeiteten Parameter hingewiesen. Die Gütegemeinschaft wurde zur Sicherung der Qualität der eingebauten Kunststoffrasenbeläge innerhalb des **RAL – Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.** gegründet sowie zur Sicherung der Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien.

Der Güteausschuss setzt sich aus Vertretern verschiedener Landesministerien, der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Sportämter, des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft, des Deutschen Sportbundes, des Deutschen Städtetages, unabhängiger Prüfinstitute und Herstellerfirmen der Gütegemeinschaft zusammen. Die vom Güteausschuss vorgegebenen Anforderungen müssen in einer Regelprüfung und in Kontrollprüfungen nachgewiesen werden. So muss der Gütenachweis nach RAL-GZ 943/2 Kunststoffrasenbeläge in Sportfreianlagen von den Mitgliedern der Gütegemeinschaft jährlich neu für jeden Belagstyp erbracht werden, um das RAL-Gütezeichen für ein Produkt zu erhalten.

Die Anforderungen werden in **10 Dokumenten** zusammengefasst:

Dokument 1: Beschreibung, Angaben zur Produktion

Dokument 2: Belag mit elastischen Schichten (Gesamtsystem)

Dokument 3: Materialkennwerte Belag

Dokument 5: Materialkennwerte Elastikschicht Ortseinbau

Dokument 6: Materialkennwerte Elastikschicht vorgefertigt

Dokument 7: Materialkennwerte Elastikschicht angeschäumt

Dokument 8: Umweltverträglichkeit bei Material, Transport, Lagerung, Verarbeitung

Dokument 9: Umweltverträglichkeit für Boden, Wasser, Luft

Dokument 10: Umweltverträglichkeit für Recycling.

### 2.3 Auswahlkriterien, Anwendungsbereiche

Die an das Kunststoffrasensystem gestellten Anforderungen müssen im Rahmen der Planung mit dem Bauherrn und mit den künftigen Nutzern eingehend abgestimmt werden.

Relevante Kriterien:

- Sportart (möglich z.B. Fußball, American Football, Hockey, Tennis, Kombinations- und /oder Mehrzweckflächen z.B. für den Eissport)
- der Nutzungszweck (Wettkampf, Training) und die Spielklasse des Nutzers
- die sportfunktionellen Eigenschaften (Gleitreibungsverhalten, Ballrollverhalten, Ballsprungverhalten, Ballreflexion, Ebenheit, Gefälle, Wasserdurchlässigkeit)
- die Eigenschaften zur Optimierung der Schutzfunktion (Kraftabbau, Gleitreibungsverhalten)
- die Eigenschaften zur Optimierung der technischen Funktion (Verschleiß, Alterung, Brennverhalten) sowie
- die erwartete Mindest-Lebensdauer (Gebrauchstauglichkeit).

Die Kunstrasentypen der 3. Generation sind erst seit ca. 4 Jahren in Benutzung. Zur Lebensdauer liegen daher z.Z. noch keine abschließenden Erfahrungen vor. Für Kunstrasensysteme im Bereich öffentlicher Auftraggeber sollten weniger als 10 Jahre Gebrauchstauglichkeit für den vorgesehenen Zweck nicht akzeptiert werden.

Weitere Kriterien für die Auswahl von Kunstrasentypen für Neu- oder Umbauten sind:

- die Frequentierung der Fläche (Belastung, Nutzungsintensität, Nutzergruppen, Nutzungszeiten)
- Standortvorgaben und Standortabhängigkeiten (Baugrundbeschaffenheit, Be-

- schaffenheit von Randflächen und benachbarter Sportböden, Wasser-  
 schutzzone, Grundwasserhöhe, Beschattung, Windverhältnisse, tangierende  
 Vegetation)
- Pflegevoraussetzungen
  - naturschutzrechtliche Abhängigkeiten
  - Umwelanforderungen (des Gesamtsystem)  
 bezüglich der Auswirkungen der Materialien auf Grundwasser und Boden
  - Auswirkungen auf die Gesundheit der Nutzer, Verletzungsgefahr sowie
  - das Budget für den Bau und
  - das Budget für die Unterhaltung (Folgekosten).

In der Vornorm wurden als Anhang A informativ mögliche **Belagstypen und Anwendungsbereiche** in Tabelle A.1 zusammengestellt. Enthalten sind in dieser Tabelle auch wichtige Qualitätskriterien, Unterscheidungsmerkmale und Angaben zum Pflegeaufwand der Belagstypen.

Belagstypen und Anwendungsbereiche										
Tabelle A.1 — Belagstypen und Anwendungsbereiche										
Zeile	Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Belagstyp	A	B	C	D	E	F	G	H	J
2	Konstruktion									
3	Verfüllungsart und -material	hochverfüllt Sand	teilverfüllt Gummi, Sand	teilverfüllt Sand	hochverfüllt Gummi, Sand	teilverfüllt Gummi, Sand	hochverfüllt Sand	teilverfüllt Gummi, Sand	unverfüllt	unverfüllt
4	Faserart	Monofilament	Monofilament	Monofilament	Monofilament	Monofilament	Bändchen fibrilliert	Bändchen fibrilliert	Bändchen fibrilliert	Monofilament
5	Faserstruktur	gerade	gerade	texturiert gekräuselt	texturiert gekräuselt	texturiert gekräuselt	gerade	gerade	gekräuselt	texturiert gekräuselt
6	Polhöhe, mm	25 bis 35	35 bis 60	25 bis 35	35 bis 40	35 bis 60	25 bis 35	40 bis 60	10 bis 13	12 bis 14
7	Poldichte/Noppenanzahl	mittel	gering	mittel	mittel	gering	mittel	gering	hoch	hoch
8	Füllhöhe, %	100	60 bis 80	70 bis 90	90 bis 100	60 bis 80	90 bis 100	60 bis 80	—	—
9	Eignung, Fußball	***	*****	****	*****	*****	**	*****	***	***
10	Eignung, Hockey	**	*	***	*	*	**	*	*****	*****
11	Eignung, American Football	*	***	***	***	***	*	***	**	****
12	Eignung, Tennis <sup>a</sup>	*****	*	*	*	*	***	*	*	*
13	Eignung, Mehrzweck	***	***	***	****	***	***	***	***	***
14	Strapazierfähigkeit	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++++
15	Pflegeaufwand	□□	□□□□	□	□□	□□□□	□□	□□□□	□	□
		***** gut geeignet * ungeeignet + gering +++ hoch □ gering □□□□ hoch								
		<sup>a</sup> Polhöhe: maximal 25 mm, Füllhöhe: 90 % bis 100 %								

Kunststoffrasen mit ungefüllter Polschicht werden insbesondere für Hockey- und Mehrzweckfelder vorgesehen. Um ein ausreichendes Gleitverhalten sicher zu stellen, müssen sie in nassem Zustand bespielt werden. Der ergänzende Einbau einer Versenkregneranlage ist daher obligatorisch.

Fußball ist auf ungefüllten Polschichten mit Versenkregneranlage möglich, wobei das Spiel schneller wird, als auf Naturrasenplätzen und pulvergefüllten Kunststoffrasenbelägen mit längeren Fasern. Durch die Faserlänge wird das Ballrollverhalten entscheidend beeinflusst.

Der Fußballspieler ist das Spielen „im nachgebenden Belag“ gewöhnt, insbesondere bei Start-, Stop- und Drehbewegungen. Der pulvergefüllte Belag kommt dem entgegen.

Kunststoffrasen mit sandgefüllter Polschicht werden für die Sportarten Tennis, Fußball und durchaus auch für Hockey eingesetzt.

Der Auswahl des Sandes kommt hinsichtlich der Kornform, Korngröße und Abstufung besondere Bedeutung zu, um Hautschürfungen bei Stürzen gering zu halten.

Kunststoffrasen mit teilverfüllter Polschicht wurden entwickelt, um optisch dem Naturrasen näher zu kommen (bei Polschichten mit gerader Faser) und den Spielkomfort zu verbessern. Die Länge der einzelnen Bändchen wurde vergrößert, der Füllstoffanteil teilweise reduziert. Die Bändchenanzahl pro m<sup>2</sup> wurde zumeist verringert. Es kommen überwiegend verstärkte monofile Fasern zum Einsatz.

Kunststoffrasen mit sand- und gummiverfüllter Polschicht eignen sich insbesondere für Fußball.

Die gewünschten „naturrasenähnlichen Spieleigenschaften“ sind sowohl über die Fasereigenschaften, wie auch über die Faserlänge, die Gummifüllung und die Farbe der Fasern und des Granulats steigerbar. Die Beläge zeichnen sich durch ein besseres Ballsprungverhalten und bessere Lauf- und Gleiteigenschaften aus.

Sofern das Gummigranulat, aufgrund ausreichend hoher Verfüllung, an der Oberfläche verbleibt, wird das Gleitverhalten für Dreh- und Stopbewegungen etc. positiv beeinflusst.

Durch eine Befeuchtung pulverfüllter Kunststoffrasensysteme im Sommer kann eine Temperaturabsenkung auf der Spielfeldoberfläche erreicht werden. Feinstäube werden gebunden, die Verbrennungsgefahr wird reduziert, das Gleitverhalten wird weiter optimiert. Ebenfalls wird der Faserabrieb verringert.

Kunststoffrasensysteme eignen sich in Sonderbauweise auch für **Kombinationsnutzungen**, z.B. als Tennisfläche im Sommer sowie als Eissportfläche im Herbst, Winter und Frühjahr.

Unter dem Kunststoffrasenbelag ist dann eine mit Kühlmittel gefüllte Absorbermatte zur Eiserzeugung sowie eine gebundene Ausgleichschicht vorzusehen, die eine homogene Ballreflexion sicherstellt. Die Kühlmatte liegt auf einer gebundenen Tragschicht (offene Bauweise). Der Unterbau muss frostsicher sein.

Projektierung und Bau solcher Kombinationsflächen erfordern u.a. auch spezielle Kenntnisse hinsichtlich der besonderen Anforderungen an den Kunststoffrasenbelag sowie an die Herstellung und Betreuung von Eissportflächen.

### 3.0 Nutzung und Pflege, Sanierung

Das Märchen vom pflegefreien Kunststoffrasenbelag wird heute auch von sehr optimistischen Produktanbietern nicht mehr verbreitet.

Im Vergleich mit dem Naturrasen ergeben sich durchaus Erleichterungen (kein Mähen, kein Düngen, keine ständigen Linierungsarbeiten, geringerer Bewässerungsbedarf). Pulverfüllte Kunststoffrasen benötigen jedoch ständige Pflege, insbesondere bei Polschichten mit geraden und langen Fasern.

In der Vornorm wird im Abschnitt **Benutzung und Pflege** u.a. darauf hingewiesen, dass zur Erhaltung der sportfunktionellen Eigenschaften eine regelmäßige Pflege der Kunststoffrasenflächen notwendig ist. Bei gefüllter Polschicht ist die Fläche zu egalieren. Füllstoffe sind entsprechend zu ergänzen. Besonders zu nennen sind diesbezüglich auf Fußballfeldern die Elfmeterpunkte und die Eckstoßbereiche.

Art und Umfang der Reinigungs- und Pflegearbeiten hängen wesentlich vom Umfeld des Standortes (Baumbestand, Wald), vom Grad der Luftverschmutzung, der Be-

schaffenheit und dem Zustand der angrenzenden Flächen (z.B. in Windrichtungen liegenden Tennenflächen, Sprunggruben, offene Ackerflächen, Vegetationsflächen) sowie dem Auftreten von Laubbefall, Moosen und Algen ab. Im Zusammenhang mit Algenbildung wird auch auf die Wasserqualität von Beregnungswasser sowie die Verschattung von Teilbereichen eines Platzes hingewiesen.

Für die Spieleigenschaften ist die Pflege in den ersten drei Monaten nach der Verlegung bereits sehr entscheidend. Durch regelmäßiges Bürsten mit gleichzeitigem Absaugen sollte das Füllmaterial gelockert werden.

Durch eine **sachgerechte Planung** der Rand- und Übergangflächen sowie durch die Standortauswahl und Umfeldgestaltung bei Neuplanungen kann und muss auch der Planer die Voraussetzungen für einen vertretbaren Wartungsaufwand schaffen und den Bauherrn ggf. über besondere Anforderungen eines Belagstyps an die Pflegeleistungen vorab informieren.

Vom Belaghersteller ist eine **Nutzungs- und Pflegeanleitung** zu übergeben. Die Aushändigung einer Pflegeanleitung zum verlegten Belag vor der Abnahme ist als verbindlicher Leistungsbestandteil anzusehen.

In der Anleitung sollten Angaben zur Sportnutzung (z.B. Sportschuhe, Noppenschuhe, gleichmäßige Belastung der gesamten Fläche), zur außersportlichen Nutzung (Befahrbarkeit, multifunktionale Nutzungen), ggf. zum Ergänzen und Erneuern des Füllmaterials (Quarzsandkörnung, Gummigranulat, Austausch von Granulat und/oder Sand), zum Abziehen (Gerätebeschreibung, Häufigkeit), zu Reinigungserfordernissen (auch zur Erhaltung der Wasserdurchlässigkeit), zur Bewässerung bzw. Befeuchtung, zur Durchführungen von Intensivreinigungen bzw. Grundüberholung (Befahrbarkeit, Häufigkeit) und zur Durchführung von Reparaturen an Nähten etc. enthalten sein. Letztere sollten möglichst durch Fachfirmen und nicht durch das Platzwartpersonal ausgeführt werden, da diesem in der Regel geeignete Spezialgeräte und z.B. geeignete Kleber nicht zur Verfügung stehen.

Die Auskünfte der Hersteller zur Notwendigkeit der **Bewässerung oder Befeuchtung** von Kunststoffrasenbelägen wechseln.

Einigkeit besteht bei Herstellern und Nutzern, dass Kunststoffbeläge ohne Polverfüllung bewässert werden müssen, um Verbrennungen vorzubeugen und das Gleitverhalten zu verbessern. Unverzichtbar ist die Bewässerung von Polschichten aus Polyamid (Nylon) auf Hockeyfeldern. Die Nylonfaser nimmt Wasser auf und wird geschmeidiger und weicher. Abrieb wird reduziert.

Bei Kunststoffrasensystemen mit Polverfüllung sind viele Hersteller der Auffassung, dass man sich die Kosten für den Einbau einer Versenkregneranlage sparen kann. Befürchtet wird ein schnelleres Verfestigen der Sandschicht durch Beregnung und bei hartem Wasser das Einbringen von Kalkausscheidungen in die Polschicht.

In Brunnenwasser können auch zu hohe Eisen- oder Mangananteile enthalten sein, die u.U. zu braunen oder schwarzen Verfärbungen der Polschicht führen. Ebenso kann Algenwuchs durch die Bewässerung gefördert werden, insbesondere, wenn die Polschicht längere Zeit nicht gereinigt wird oder das Beregnungswasser aus Teichen entnommen wird. Eine Wasseranalyse muss durchgeführt werden.

Für eine Befeuchtung von polverfüllten Kunststoffrasensystemen sprechen :

- die zusätzliche Optimierung der sportfunktionellen Eigenschaften (Gleiten, Drehen, Ballspringverhalten, Ballrollverhalten)
- die Erhöhung der Schutzfunktion für den Sportler (Verbrennungen, Verstauchungen, Bindung von gesundheitsschädigenden Feinstäuben)

- Geringerer Abrieb und geringerer Verschleiß des Fasermaterials und der Füllstoffe
- Erhöhung der Scherfestigkeit von mineralischen Baustoffen
- Schnelle Löschmöglichkeit im Brandfall bzw. bei Vandalismus sowie vorbeugende Reduzierung der Brennbarkeit.

Optimal lässt sich Bewässerung bzw. Befeuchtung über Versenkregneranlagen durchführen, wobei die Randregner möglichst außerhalb der Kunststoffrasenfläche eingebaut werden sollten. Bei polverfüllten Kunststoffrasensystemen sollten zumindest Hydranten mittig an beiden Spielfeldlängsseiten vorgesehen werden, um hier im Bedarfsfall mobile Stativregner oder selbstfahrende Großflächenregner über Schläuche anschließen zu können.

**Schnee und Eis** schaden dem Kunststoffrasenbelag nicht. Will man Schnee beseitigen, sollte das mit Holzschiebern, keinesfalls mit Metallschiebern geschehen. Auf keinen Fall dürfen Streusalz und/oder sonstige chemische Enteisungsmittel eingesetzt werden.

Auch bei optimaler Pflege ist die **Dauer der einwandfreien Funktionserfüllung** bzw. Gebrauchstauglichkeit begrenzt. Sie hängt auch der Nutzungsintensität, von der Faserstruktur und Faserlänge sowie von der Abriebfestigkeit und dem Alterungsverhalten des Fasermaterials ab. Über die große Bedeutung der UV-Stabilität wurde vorangehend berichtet.

Die Anforderungen der Norm sind auch diesbezüglich Mindestanforderungen, die von den Produktherstellern im Sinne der Verbraucher durchaus weiter verbessert werden können.

**Sanierungsmaßnahmen** bzw. großflächige Reparaturen können nach mehreren Nutzungsjahren in besonders stark strapazierten Teilbereichen erforderlich werden. Zu nennen sind hier die Torräume und Strafräume oder einzelne „Schwachstellen“ wie eingeklebte Linien und Markierungen (z.B. Elfmeterpunkt) sowie die Bahnenverklebungen. Die Polschicht kann entweder in Teilbereichen weitgehend abgespielt oder so verfestigt und hart sein, dass die Wasserdurchlässigkeit beeinträchtigt wird und keine Schutzfunktion mehr gegeben ist.

Wandernde Linien können mit Spezialgeräten wieder ausgerichtet werden. Im Extremfall müssen sie neu eingeschnitten werden. Als Ursache für wandernde Linien sind u.a. zu schwache Rückenbildungen zu nennen, die unzureichende Rauigkeit von Elastikschichten, ungenügend schnelle Wasserabführung in Teilbereichen (zu dichte Elastikschicht, verschmutztes Belagsystem) und/oder die unzureichende Scherfestigkeit von „Feinschichten“ auf ungebundenen Tragschichten.

Flächige Sanierungen erfolgen durch Austausch des Belages. Eine ordnungsgemäß örtlich eingebaute Elastikschicht bzw. gebundene elastische Tragschicht mit einem ausreichenden Bindemittelgehalt sowie vorgefertigte Bahnenware kann in der Regel belassen bzw. wieder verwendet werden. Sofern sich die Ebenheit einer gebundenen oder ungebundenen Tragschicht z.B. durch Baugrundsetzungen verschlechtert hat, ist eine Überarbeitung und Nachverdichtung der ungebundenen Tragschicht und eine Neuherstellung der örtlich eingebauten elastischen Schichten nötig.

Eine flächige Gesamterneuerung des Kunststoffrasenbelages sollte frühestens nach 10 Jahren, besser erst nach 15 Jahren erforderlich sein.

## 4.0 Wiederverwendung – Entsorgung

Im Abschnitt 4.11 Umweltverträglichkeit wird in der Vornorm unter Punkt c) ausgeführt:

*Im Hinblick auf die Verwertung und Entsorgung nach der Nutzung ist insbesondere zu achten*

- *auf die Verwendung schadstoffarmer Materialien;*
- *auf die Beschränkung möglichst wenig unterschiedlicher Materialsorten (bei Verbundmaterialien);*
- *auf die gute Trennfähigkeit der einzelnen Schichten;*
- *auf die vorrangige Verwertung der Materialien durch Recycling oder Verbrennung gegenüber einer Deponierung.*

*Die Anforderungen (zur Umweltverträglichkeit) sind durch eine Qualitätsüberwachung nach 5.6 sicherzustellen.*

Mit dem Inkrafttreten des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-AbfG) am 7.10.1996 rangiert in Deutschland die Wiederverwertung von Baustoffen im Rahmen der Kreislaufwirtschaft vor dem Entsorgen. Es gibt „Abfälle zur Verwertung“ und „Abfälle zur Entsorgung“.

Als Zielsetzung steht vor dem Verwerten und Entsorgen das Vermeiden von Abfällen. Die gegebene Schichten- und Produktvielfalt macht die Kunststoffrasensysteme auch z.Z. noch immer zu den am schwierigsten wirtschaftlich zu recycelnden Sportplatzbelägen, insbesondere wenn es sich um Mischprodukte oder Verbundbauweisen handelt.

Als Wiederverwertungsmöglichkeiten werden genannt:

- die Wiederverwendung als Vliesersatz im Erdbau, z.B. im Deichbau und zur Ufersicherung
- die Verwendung als Zusatz in neuen Produkten nach Verkleinerung
- die Replastifizierung der thermoplastischen Stoffe nach Reinigung und ggf. Entsandung
- die Wiederverwendung zur Sportausübung auf Flächen mit geringeren Anforderungen
- die energetische Verwertung durch Verbrennung, insbesondere dann, wenn die gewonnene Energie wieder verwendet wird und die Anforderungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes eingehalten werden.

Wirtschaftliches Recycling ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Menge und einer gleichmäßigen Anlieferung.

Ob z.B. in der Replastifizierung von Kunststoffrasenbelägen und der Wiederverarbeitung als Zaunpfosten, Palisaden, Bankauflagen etc. wirklich die Zukunft liegt, muss bezweifelt werden, da aus anderen Bereichen eine sortenreinere und gleichmäßigere Anlieferung erfolgt.

Die auch in der Vornorm angesprochene Deponierung von Kunststoffrasenbelägen erscheint allenfalls zur zeitlich begrenzten Zwischenlagerungen möglich, da eine längere Deponierung durch die strengere Handhabung der gesetzlichen Grundlagen ausgeschlossen ist.



EPDM-Gummigranulate, deren Zusammensetzung bekannt ist, können ausgebürstet und/oder abgesaugt, von Fremdbestandteilen und Feianteilen gereinigt und dann wieder verwendet werden.

Gummiverfüllte Systeme sind im übrigen sehr hohe Energieträger und werden gerne von Müllverbrennungsanlagen angenommen.

Quarzsand kann nach Reinigung sowie Abtrennung von Feianteilen und Fremdstoffen ebenfalls wieder verwendet werden.

Elastikschichten (PUR-gebundenes Gummigranulat) und Elastische Tragschichten können zerkleinert und z.B. in gebundenen elastischen Tragschichten wieder eingebaut werden.

Vorgefertigte Bahnenware ist bei ausreichender Zugfestigkeit wieder als Elastikschicht verwendbar.

Einige Kunstrasenhersteller sind bemüht, ihre Produkte nach Umweltverträglichkeitsanforderungen zu zertifizieren. Da deren Richtwerte unter anderem auch an Abfallrichtlinien zwecks Deponierung sowie auch an Richtlinien der Bodenschutzverordnung und der Trinkwasserverordnungen ausgerichtet sind, hat der Bauherr durch die Verwendung entsprechend güteüberwachter und zertifizierter Produkte ein hohes Maß an Sicherheit und geringere Folgekosten.

## **5.0 Kunststoffrasen aus der Sicht der Spitzenverbände**

### **5.1 FIH (Federation Internationale de Hockey)**

Der internationale Hockeyverband gibt für Hockey-Weltmeisterschaften und Olympische Spiele Kunststoffrasensysteme mit unverfüllter Polschicht vor. Auch in der Vornorm DIN 18035-Teil 7 wird darauf hingewiesen, dass für internationale Spiele die Anforderungen der FIH gelten.

Der Deutsche Hockeybund lässt für die 1. und 2. Bundesliga unverfüllte und verfüllte Kunststoffrasen zu, empfiehlt jedoch unverfüllte Systeme.

### **5.2 FIFA**

Nach der durchaus positiven Bewertung der polverfüllten Kunststoffrasenbeläge der 3. Generation durch die Nutzer hat der Weltfußballverband begonnen, über die Zulassung von Kunststoffrasen für FIFA-unterstützte Spiele nachzudenken.

Ausschlaggebend waren wohl die Erfahrungen mit den wenig überzeugenden Platzverhältnissen bei den beiden letzten Africa-Cups, die deutlich gemacht haben, dass in manchen Regionen der Kunststoffrasen eine gute Möglichkeit ist, hinreichende Platzverhältnisse für einen einwandfreien Spielbetrieb zu gewährleisten. Vergleichbares gilt für Fußballfelder mit Naturrasen im hohen Norden. Für die FIFA U-17 Weltmeisterschaften im August 2003 in Finnland wurde bereits Kunststoffrasen akzeptiert. 10 von 23 Spielen wurden auf Kunststoffrasen im Töölö-Stadion in Helsinki gespielt, dazu gehörte auch das Endspiel.

Die problematischen Erfahrungen mit Naturrasen in der Amsterdam-Arena und eigentlich in allen zuschauerfreundlichen, aber naturrasenfeindlichen neuen Fußballstadien, dürften dazu beigetragen haben, dass die FIFA und die UEFA Qualitätskonzepte für die Beschaffenheit von Kunststoffrasensystemen entwickeln.

Die Nutzbarkeit von Kunststoffrasenflächen auch für internationale Wettkampfspiele wurde geprüft und im Jahre 2001 in einem Anforderungskatalog zusammengefasst. Dieser wird laufend erweitert. Die Anforderungen orientieren sich an den sportfunktionalen und optischen Eigenschaften von Naturrasen.

Die vorgeschriebenen Prüfungen werden durch neun international bekannte Prüfinstitute auf der zur Zulassung beantragten Spielfeldfläche durchgeführt.

Bei positiven Prüfergebnissen und Zahlung einer Lizenzgebühr durch den Kunststoffrasenproduzenten erhalten die geprüften Spielfelder ein Zertifikat der FIFA und sind dann für einen Zeitraum von drei Jahren für alle Spiele der FIFA zugelassen. Nach drei Jahren kann die Prüfung wiederholt werden, um die Anerkennung für weitere drei Jahre zu erhalten. Ob bereits Wiederholungsprüfungen durchgeführt worden sind, ist nicht bekannt. Da die alten Systeme z.Z. sehr schnell durch neue Systeme ersetzt werden, dürfte der Markt für Wiederholungsprüfungen nicht üppig sein.

Nach Angaben werden die Zulassungsgebühren wirtschaftlich schwachen Fußballländern über das FIFA-„Goal Project“ zur Verfügung gestellt, um neue Sportflächen zu errichten.

Viele Hersteller werben inzwischen mit FIFA-Zertifikaten.

Die FIFA gab bereits im Jahre 2000 bekannt, dass es beabsichtigt sei, für internationale Begegnungen auf FIFA-Ebene Kunststoffrasen zuzulassen. In einer Besprechung mit der AG „Sportplatzbau und Unterhaltung“ des DFB im April 2000 erläuterte ein Vertreter der FIFA Hintergründe und führte aus, *dass die Entscheidung, Spiele auf Kunststoffrasen nunmehr zuzulassen, auch in die Zuständigkeit der nationalen Verbände gelegt werde. Länderspiele können, ungeachtet dessen, dass dies aus nationaler Sicht noch nachvollzogen wird oder nicht, ab sofort auf diesem Belag durchgeführt werden. Gastmannschaften müssen nicht einmal um Zustimmung gebeten werden. Lediglich Endrundenspiele einer Fußball-Weltmeisterschaft müssen nach wie vor auf Naturrasen durchgeführt werden.*

Auf einem internationalen Kunstrasenkongress im November 2003 stellte ein Vertreter der FIFA das „Qualitätskonzept Kunstrasen“ vor. Die FIFA vergibt die Labels „FIFA-genehmigt“ und „FIFA-geprüft“.

Durch Laborteste würden Klimaresistenz, Rutschverhalten, Beständigkeit, Wechselwirkungen sowie Ballverhalten auf der Oberfläche geprüft. In einem Feldtest werden Konstruktion und Unterbau sowie Interaktionen des eingebauten Belages untersucht. Abschließende Prüfungsaussagen von Sportmedizinern gäbe es noch nicht. Bekannt sei aber das Problem der Ermüdung der Spieler auf Kunststoffrasen sowie in Folge Überbelastungen und die Zunahme von Sehnenentzündungen. Berichtet wurde auch über die Erhitzung des Belages, und dass bei 55 bis 60 Grad C Hautverbrennungen auftreten würden. Diese Temperatur sei an heißen Sommertagen auch ohne Reibungswärme möglich. Gefordert würde daher die Beregnung von Kunststoffrasenflächen vor dem Spiel und in der Spielpause. Wegen der Brennbarkeit des Belages seien zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen notwendig, wie z.B. Wasserkanonnen am Spielfeldrand.

Ein guter Naturrasen wurde von den Vertretern der FIFA als bester Spielfeldbelag bezeichnet, Kunststoffrasen sei „die beste Alternative“ und vergleichbar mit einem Naturrasen mittlerer Qualität. Für Qualifikationsrunden will die FIFA im Weltfußball grünes Licht geben. Endrunden sollen aber gem. Mitteilung im November 2003 auch weiterhin auf Naturrasen ausgetragen werden.

Die FIFA hat sich von dem schnelleren Spiel auf Kunststoffrasen anstecken lassen und im Februar dieses Jahres neue Entscheidungen getroffen.

**Das für Regeländerungen zuständige International Board der FIFA hat am 28.02.2004 in London u.a. beschlossen, dass offizielle Spiele künftig auf Kunststoffrasen ausgetragen werden können, sofern die Unterlage den Qualitätsanforderungen entspricht.**

(Quelle: [www.bundesliga.de/news/international/articles/08317.php](http://www.bundesliga.de/news/international/articles/08317.php)).

Die FIFA lässt im Rahmen der Zulassung folgende sportfunktionellen Anforderungen am Kunststoffrasensystem prüfen:

- Kraftabbau
- Gleitreibungswiderstand
- Gleitstrecke
- Vertikale Verformung
- Wasserschluckwert
- Ballreflexion Fußball
- Ballrollverhalten Fußball
- Drehwiderstand (Torsion)
- Gefälle
- Ebenheit

Weitere Kriterien sollen in einem neuen Qualitätskonzept hinzukommen.

Es ergeben sich Fragen zur Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit der Prüfungen zu einigen der Anforderungskriterien.

### 5.3 UEFA

Die UEFA hat sich im Jahre 2000 zusammen mit der FIFA mit Kunststoffrasen auseinandergesetzt.

Im Jahre 2001 wurden dann ein eigenes Programm und eigene Richtlinien erarbeitet. Die ersten Spielfelder wurden geprüft und ausgezeichnet mit dem „UEFA Test CERTIFICATE“ für die Saison 2003/2004.

Anders als die FIFA erhebt die UEFA keine Zulassungsgebühren von den Kunststoffrasenherstellern. Sie sieht ihre Aufgabe stärker in der Forschungsarbeit auf dem Gebiet „Football Turf“.

2003 wurde ein Pilotprojekt der UEFA gestartet, das bis 2005 laufen soll. Es beteiligen sich am Projekt fünf Partner in Schweden, Österreich, Holland, Schottland und Russland. Basis der Qualitätskriterien sind die Eigenschaften von Naturrasen.

Geprüft werden gem. UEFA, unabhängig von jeder anderen Norm (DIN, CEN etc.) die folgenden sportfunktionellen Anforderungen am Kunststoffrasensystem:

- Kraftabbau
- vertikale Verformung
- Ballreflexion Fußball vertikal (Ball-Absprung)
- Ballrollverhalten Fußball
- Drehwiderstand (Torsion) mit Stollenschuh
- Alterungsverhalten
- Gefälle und Ebenheit und Wasserdurchlässigkeit sowie
- Sicherheit in Stadien

Keine Anforderungen bestehen demnach z.B. für den Gleitreibungswiderstand, die Gleitstrecke und die horizontale Ballreflexion Fußball.

Auf die unbedingt erforderliche Pflege der Kunststoffrasenfläche und die notwendige Unterhaltungsreinigung wird aufmerksam gemacht.

Eine Projektgruppe der UEFA hat im Jahre 2002 folgende Qualitätsstufung für die Beschaffungsabwägung als Diskussionsgrundlage veröffentlicht:

- a) **Kunststoffrasensysteme für die oberste Wettbewerbsstufe**, die sehr konkreten und strengen sporttechnischen Zulassungskriterien entsprechen (Tests und Prüfungen mit min./max. Werten) und bei denen der Preis sowie die Lebensdauer nachrangig sind.
- b) **Kunststoffrasen von hoher Qualität**, die ebenfalls sehr konkreten und strengen sporttechnischen Zulassungskriterien entsprechen (Tests und Prüfungen mit min./max. Werten), bei denen jedoch die Auswahl stark von Preis und Lebensdauer abhängt.
- c) **Kunstrasen für die Öffentlichkeit** (Gemeinden, Vereine in unteren Ligen, Hallenplätze usw.). Die betreffenden Erwerber können es sich nicht erlauben, einen Kunstrasen vor Ablauf einer Frist von 10 Jahren zu ersetzen. Daher werden die sportspezifischen Eigenschaften sicherlich eine untergeordnete Rolle spielen und vor allem die technischen Kriterien und die Lebensdauer von höchster Priorität sein.

Es erscheint fraglich, ob diese Qualitätsstufung für die Entwicklung von sportfunktionell und technisch einwandfreien sowie wirtschaftlichen Systemen hilfreich ist.

Öffentliche Mittel fließen auch in die Sportböden der Spitzenvereine. Es sollten nicht Beläge für reiche Nutzer und Beläge für arme Nutzer entwickelt werden, sondern Kunststoffrasensysteme, die hinsichtlich der Sportfunktion, hinsichtlich der Schutzfunktion und hinsichtlich der technischen Eigenschaften einwandfrei sind. Sie müssen ebenfalls eine vertretbare Lebensdauer aufweisen.

Ein Vertreter der UEFA berichtete auf dem v.g. internationalen Kunststoffrasenkongress in Basel über die fußballtechnischen Anforderungen und das Testverfahren für „Football-Turf“, wie die Spielunterlage bei der UEFA heißt. Dem Ballrollverhalten wird besondere Bedeutung beigemessen. Ein Ballrollverhalten von 6 m (Naturrasen) sei auf Kunststoffrasen nicht zu erreichen. Gemessen wurden auf neuen Belägen 8 m. Dieser Wert vergrößert sich angeblich bereits schon nach einem halben Jahr. Auf dem Versuchs-Spielfeld der UEFA in Nyon sei das Ballrollverhalten nach 2,5 Jahren Nutzung auf 14 m angestiegen, was künftig nicht mehr akzeptiert würde.

Bestandteile der Forschungsarbeit sind nach Angaben biomechanische und medizinische Studien sowie Spielerbefragungen. In den Jahren 2003/2004 wird eine Verletzungsstudie durchgeführt, sowohl auf Naturrasen, wie auch auf Kunststoffrasen.

Hinsichtlich der sportfunktionellen Eigenschaften wird das Spiel auf Kunststoffrasen als schneller bewertet. Die ebene Spielfeldoberfläche würde zu einer genaueren Ballabgabe beitragen. Die Spieler rennen mehr und fühlen sich nach Angaben nach dem Spiel müder. Die Bewässerung von Kunststoffrasenflächen ist auch nach den Erfahrungen der UEFA notwendig.

Im Vordergrund steht für die UEFA, dass am Spieltag gespielt werden kann.

Vorgegeben wird, was die Vereine bei der Wahl eines Kunststoffrasens in Wettbewerben der UEFA zu beachten haben.

Für die Herstellung eines „Football Turf“ werden keine technischen Vorschriften gemacht. Alle für den Fußball wichtigen Kriterien müssen am Spieltag erfüllt sein. Die endgültige Entscheidung, ob ein Spiel durchgeführt werden kann, liegt beim Schiedsrichter.

Es wird festgestellt, dass die Systeme z.Z. noch nicht ausgereift sind. Von den inzwischen bei der UEFA in der Prüfung befindlichen 11 Produkten hätten erst 2 den Feldtest bestanden.

Der Vertreter der UEFA fasste zusammen: „Wenn der Kunststoffrasen zugelassen wird, dann auf allen Ebenen. Dieser Entscheid der UEFA kommt erst in 2 Jahren (2005). Sind die Spieler dagegen, wird die UEFA den Kunstrasen nie bewilligen.“

Mit den Kriterien ihres Qualitätskonzeptes will die UEFA die Kunststoffrasenproduzenten zur Entwicklung von Systemen auffordern, die alle fußballerischen Kriterien möglichst lange erfüllen, einschließlich aller nationalen material-technischen Anforderungen. Letzteres ist nunmehr wohl doch eine Hinbewegung z.B. auf DIN V 18035-7. Es ist darauf hinzuweisen, dass den Anforderungskriterien z.T. unterschiedliche Prüfverfahren bzw. Berechnungsarten zu Grunde liegen, so dass eine direkte Vergleichbarkeit der Anforderungswerte von FIFA, UEFA und DIN nicht möglich ist.

### Vergleich der Spieleigenschaften von Naturrasen und Kunststoffrasen (Quelle: UEFA)

UEFA criteria Requirements	Force Reduction	Rotational Traction	Vertical Deformation	Ball Rebound	Ball Roll	Football Pace
	min. 60 %	30 - 45 N/m	max 8 mm	60 - 85 cm	4 - 8 m	45 - 60 %
<b>Natural grass</b>						
English Football Ass.		30 - 55		40 - 50	5 - 10	
Nyon Colovray	61	30	2.8	79	6.2	64
Parma Tardini	42	48	2.2	87	5.8	60
Nantes Labeajoire	50	34	2.5	104	6.7	62
Arsenal	50	49	1.8	96	5.7	55
<b>Artificial Football Turf</b>						
Nyon Colovray turf samples		34 - 55	12 - 15	76 - 108		
Genève -Varembé	67	38	8.1	82	10.8	52
Nyon Colovray	60	34	6.1	97	13.0	72
Parma	53	39	5.6	97	10.0	63
Nantes La Jonelière	58	46	6.5	93	8.1	61
	different test methods					
	results outside of the UEFA requirements					

Die Zulassungskriterien der FIFA und der UEFA orientieren sich an den Spieleigenschaften und den geprüften Merkmalen von Naturrasenfeldern. Vorgaben zum Aufbau der Kunststoffrasenfläche oder zur Faserbeschaffenheit werden nicht gemacht.

Positiv ist zu bewerten, dass das eingebaute Gesamtsystem ausschlaggebend ist und nicht nur im Labor ermittelte Prüfergebnisse zum Belag.

Der Feldtest ist obligatorisch, was ebenfalls im Sinne der Nutzer zu begrüßen ist.

Beide Spitzenverbände bringen zum Ausdruck, dass Kunststoffrasensysteme eine geeignete Alternative zum Naturrasen werden können. Vorteile werden insbesondere in der weitgehend witterungsunabhängigen Spielmöglichkeit und in der Entlastung der Naturrasenfelder gesehen.

Dass die beiden internationalen Spitzenverbände mit unterschiedlichen Anforderungsprofilen konkurrieren ist nur schwer nachvollziehbar.

Es ist zu hoffen, dass im Rahmen der Europeanormung die Prüfverfahren von DIN, FIFA und UEFA nachvollzogen werden und eine Vergleichbarkeit hergestellt wird. Das kann leider noch dauern, so dass für den deutschen Markt b.a.w. die primäre Orientierung an den DIN-Normen zu empfehlen ist.

#### **5.4 Deutscher Fußball Verband**

In den Statuten des DFB wird zum Kunstrasen nur durch einen Verweis in der Spielordnung Stellung genommen, der besagt, dass Kunstrasen lediglich zur Vermeidung von Spielausfällen als Ausweichspielfeld ab der 4. Liga zugelassen wird.

Meisterschaftsspiele werden daher in Deutschland auf Naturrasen ausgetragen.

In der vom DFB herausgegebenen Broschüre Sportplatzbau und Unterhaltung wird auf den Bau von besandeten und unbesandeten Kunststoffrasenflächen für Großspielfelder näher eingegangen. Die Ausführungen stammen aus dem Jahre 1995, entsprechen im Wesentlichen der damals gültigen DIN-Norm und sind inzwischen nicht mehr Stand der Technik.

1998 veröffentlichte der DFB die Beratungsergebnisse der DFB- Arbeitsgruppe Sportplatzbau und Unterhaltung in einer Broschüre mit der Überschrift „Erhaltung, Modernisierung, Erweiterung und Neubau von Sportplätzen“.

Es wird darauf hingewiesen, dass Kunststoffrasenflächen nur in geringem Umfang Witterungseinflüssen unterliegen und in der Regel ganzjährig bespielbar sind. Zur sportlichen und außersportlichen Nutzung werden insgesamt 3 Regeln formuliert.

Die DFL (Deutsche Fußball-Liga) hat sich im Frühjahr 2002 bewegt und alle angeschlossenen Vereine in einem Informationsschreiben auf die damaligen Entwicklungen bei der FIFA und der UEFA zum Thema Kunststoffrasen hingewiesen.

Anzumerken ist auch, dass die Bundesligavereine im Rahmen des Jugendförderungskonzeptes verpflichtet sind, u.a. auch einen Kunststoffrasenplatz nachzuweisen.

Die unterschiedlichen Aussagen der FIFA und der UEFA zum Kunststoffrasen konnten auch dem deutschen Spitzenverband nicht gefallen. Der DFB lud deshalb Vertreter von UEFA und FIFA mit dem Ziel ein, im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes Klarheit zu schaffen. Es gelang leider nicht, die beiden internationalen Fußball Spitzenverbände zu einer Zusammenarbeit bringen.

Welche Auswirkungen die aktuelle Zulassungsentscheidung der FIFA von Februar 2004 auf die Einstellung des DFB zum Kunststoffrasen hat, bleibt abzuwarten.

## 6.0 Ausschreibung und Vergabe, Haftungsfragen

Die Vorschriften der **VOB/A** (Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen) enthalten Richtlinien und Empfehlungen für die Bauvergabe und die Bauvertragsgestaltung, einschließlich der Angebotseinholung bzw. Ausschreibung.

Die Vergabevorschriften des Teils A der VOB haben nur Empfehlungscharakter.

Es liegt daher im Belieben des **privaten Auftraggebers**, ob er sich an den Vorgaben orientieren will. Von der Geltung der VOB/A kann bei einer Ausschreibung daher nur ausgegangen werden, wenn die Anwendung von Teil A ausdrücklich und eindeutig vereinbart worden ist oder sich der private Auftraggeber durch Selbstbindung einseitig der VOB/A unterworfen hat. Zu privaten Auftraggebern zählen z.B. auch Sportvereine.

Für den **öffentlichen Auftraggeber** sind die Vergabevorschriften der VOB/A zwingend, sofern sie durch die jeweiligen Haushaltsordnungen Verbindlichkeit erlangt haben. Davon ist in der Regel auszugehen.

Zu den öffentlichen Auftraggebern gehören insbesondere der Bund, die Länder, Landkreise, Städte und Gemeinden.

Aber auch jedes Unternehmen, das sich um öffentliche Aufträge bewirbt, muss den Anforderungen der VOB/A genügen.

Die VOB/A enthält Grundsätze, welche Voraussetzungen Bauunternehmen erfüllen müssen, damit öffentliche Aufträge an sie vergeben werden können.

So sollen Bauleistungen durch Fachunternehmer ausgeführt werden, die sich gewerbsmäßig mit der Ausführung solcher Leistungen befassen und die aufgrund ihrer Ausstattung in der Lage sind, die Leistung überwiegend selbst durchzuführen.

Die VOB/A ist eine rein innerdienstliche Verwaltungsanweisung. Dennoch steht dem Bieter bei Verstoß (z.B. gegen den Gleichbehandlungsgrundsatz, unbegründeten bzw. unberechtigten Aufhebungen der Ausschreibung oder unberechtigten Ausschlüssen von Bietern) ein Schadenersatzanspruch zu.

Im Rahmen der Bauvergaben durch öffentliche Auftraggeber stellt die **öffentliche Ausschreibung** den Regelfall dar. Ausnahmsweise kann auch **beschränkt** oder **beschränkt mit öffentlichem Teilnahmewettbewerb** ausgeschrieben werden. Letzteres kann bei Sportplatzbauarbeiten, die nur von einem relativ kleinen Fachunternehmerkreis ausgeführt werden können, durchaus sinnvoll sein.

Eine **freihändige Vergabe** ist nur möglich, wenn

- nur ein Bieter in Betracht kommt,
- die Leistung nicht genau beschrieben werden kann,
- eine kleine Leistung vergeben wird, die mit einer großen, bereits vergebenen Leistung zusammenhängt,
- eine Leistung besonders dringlich ist oder
- bei einer erneuten Ausschreibung kein annehmbares Ergebnis zu erwarten ist.

Bei Aufträgen, bei denen die Lieferung den überwiegenden Anteil der Kosten ausmacht, muss ab einer Auftragssumme von 200.00,00 € (netto) eine europaweite Ausschreibung im offenen Verfahren durchgeführt werden. Bei der Sanierung von Kunststoffrasenflächen für Großspielfelder, z.B. mit vorgefertigter Elastikschicht, kann dieser Schwellenwert durchaus erreicht werden.

Im Rahmen einer **öffentlichen oder beschränkten Ausschreibung** ist der Auftraggeber bzw. der von ihm beauftragte Architekt verpflichtet, die vom Bauunternehmer zu erbringende Leistung genau, d.h. klar, eindeutig und erschöpfend zu beschreiben. Dieses ist auch notwendig, um einen Wettbewerb zu gewährleisten, bei dem alle Bieter die gleichen Chancen haben.

Bei einer Ausschreibung nach VOB/A werden erhöhte Anforderungen an die Qualität der Ausschreibung gestellt.

Die Leistungsbeschreibung ist das Kernstück der Angebotsunterlagen und Kalkulationsgrundlage, Ausführungsvorschrift sowie Abrechnungsgrundlage für alle Bauleistungen und Lieferungen. Fehler in der Leistungsbeschreibung muss sich der Auftraggeber anrechnen lassen.

Der Bieter hat, sofern ihm für die Kalkulation wichtige Fehler auffallen, die Prüfungs- und Hinweispflicht, u.a. bezüglich der Vollständigkeit und Eindeutigkeit der Ausschreibungsunterlagen, da er nicht „ins Blaue“ kalkulieren darf. Der Bieter kann sich nicht auf die Anforderungen aus dem § 9 VOB/A berufen, wenn eine Ausschreibung ganz offensichtliche Fehler enthält. Er muss diese Mängel sofort dem Bauherrn mitteilen, damit dieser auch den anderen Mitbewerbern gegenüber die Fehler berichten kann.

Eine unvollständige Leistungsbeschreibung, deren Fehler vom Auftraggeber zu vertreten sind (Beschreibungsrisiko), verpflichtet den Bauunternehmer zwar zur vollständigen und mangelfreien Erfüllung gem. den Regeln der Technik, er hat aber die Möglichkeit, für zusätzlich erbrachte Leistungen einen Nachtrag zu stellen.

Es liegt also im Interesse des Auftraggebers, vor der Ausschreibung einer Bauleistung exakt abzuklären, welche Eigenschaften die Baustoffe und Produkte der ausgeschriebenen Leistung haben sollen. Die Leistung muss eindeutig beschrieben werden. Insbesondere bei Baustoffen und Bauweisen, die sich schnell weiterentwickeln, ist auch dem allgemein fachkundigen Bauamt zu empfehlen, sich ergänzend beraten zu lassen oder die Planungs- und Bauleitungsaufgaben an ein Büro zu vergeben, das über entsprechendes aktuelles Baustoffwissen verfügt. Das gilt auch und gerade für Kunststoffrasen.

Der Bieter hat das Kalkulationsrisiko. Auch an versehentlich zu niedrige Angebotspreise ist er im Falle der Zuschlagserteilung gebunden.

Für die fachliche Richtigkeit von Nebenangeboten haftet der Unternehmer (erhöhtes Haftungsrisiko).

Die Leistungen, die bei einer Gesamtbauleistung anfallen, können nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zusammengefasst werden. So ist es möglich, Leistungen vom zeitlichen Ablauf her oder nach fachlichen Gesichtspunkten zu einem Fachlos zusammenzufassen. Gewährleistungsfragen sind bei der Aufteilung unbedingt zu berücksichtigen. Gem. VOB sollen Bauleistungen nach Fachgebieten getrennt an die jeweiligen Ausführungsfirmen vergeben werden. Mehrere Fachlose dürfen ausnahmsweise nur dann zusammengefasst und an einen Unternehmer vergeben werden, wenn technische und wirtschaftliche Gründe dafür sprechen, nicht aber, um der Bauverwaltung oder dem beauftragten Bauleiter die Koordinierung zu erleichtern.

Für den Bauherrn kann die Aufteilung eines Bauvorhabens auf zahlreiche Betriebe zu einem erhöhten Koordinierungsaufwand und zu einem höheren Risiko führen. Die öffentliche Bauverwaltung muss diese beiden Nachteile bei einer getrennten Vergabe in Kauf nehmen.



Auf der anderen Seite sollte eine Aufteilung in Fachlose nur dann erfolgen, wenn die Aufgabengebiete und Gewährleistungsbereiche klar getrennt werden können. Die Aufteilung in Fachlose mit dem Ziel, Schwellenwerte für eine europaweite Ausschreibung zu unterschreiten, ist nicht zulässig.

Wenn ein Unternehmer auch Planungsaufgaben übernimmt, hat er auch das Planungsrisiko und muss dafür sehr viel umfangreichere Prüfungen vornehmen, um eine dauerhafte und mängelfreie Bauleistung zu erbringen. Für den planenden Unternehmer ändert sich auch das Haftungsrisiko und die Gewährleistungsfrist, da Planungsleistungen nicht in den Geltungsbereich der VOB, sondern des BGB fallen.

Wenn die Planung und die Ausführung in einer Hand liegen, müssen bei einer fehlerhaften Planung also auch nach der gem. VOB vereinbarten Gewährleistungsfrist noch Mängel beseitigt werden, die auf Fehlplanung zurückzuführen sind.

Unterschieden wird zwischen der Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis und der Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm. Letztere sollte nur ausnahmsweise erfolgen, da der Unternehmer bei dieser das Beschreibungsrisiko trägt. Wesentliche Grundlagen für den Umfang der Leistungsangaben enthalten die 0-Abschnitte der **VOB/C DIN 18299** sowie die gewerbespezifischen DIN-Vorschriften der VOB/C.

Für Sportplatzbauarbeiten gelten ergänzend insbesondere die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (**ATV Landschaftsbauarbeiten – DIN 18320**).

Gem. Abschnitt 1 –Geltungsbereich- gilt DIN 18320 u.a. für Bau-, Pflege- und Instandhaltungsarbeiten für Spiel- und Sportanlagen.

Die Beachtung des Abschnitts 0 -Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung- ist Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Leistungsbeschreibung gemäß § 9 VOB/A.

Im Abschnitt 3 Ausführung ist unter Ziff **3.6 Sportplatzbauarbeiten** u.a. als verbindliche Vorgabe angeführt (... sind auszuführen): DIN 18035-7 Sportplätze – Kunststoffrasenflächen.

Die Vornorm DIN 18035-7 ersetzt die alte DIN 18035-7 (Stand 6/1993).

An die VOB gebundene ausschreibende Stellen haben somit auch die Vornorm bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen zu beachten.

Auf alle Regeln für die Ausschreibung und Vergabe kann im Rahmen dieses Referates nicht eingegangen werden. Kunststoffrasenbeläge sind an bestimmte Fabrikate mit Produktnamen gebunden. Dennoch muss wettbewerbsneutral ausgeschrieben werden. Sind Fabrikate namentlich angegeben, hat dies mit dem Zusatz „oder gleichwertig“ zu geschehen.

Bestimmte Erzeugnisse, Verfahren oder Bezugsquellen dürfen nur dann vorgeschrieben werden, wenn dies durch die Art der geforderten Leistung gerechtfertigt ist. Mit dem Zusatz „oder gleichwertig“ muss den Bietern die Möglichkeit gegeben werden, ein gleichwertiges Produkt anzubieten, das den Anforderungen des Bauherrn entspricht, ohne dass ein Nebenangebot abgegeben werden muss.

Zulässig ist eine Produktbezeichnung immer dann, wenn dadurch die Ausschreibung einfacher und klarer wird. Durch die Zulassung eines gleichwertigen Produktes über den in Worten ausgeschrieben und nicht abgekürzten Zusatz „oder gleichwertig“ wird den Bietern die Möglichkeit gegeben, ggf. ein gleichwertiges Produkt zu benennen. Eine entsprechende Leerzeile ist dafür vorzusehen. Benennt er kein anderes

gleichwertiges Produkt, gilt das im Leistungsverzeichnis genannte Produkt als vereinbart. Fehlt die Leerzeile, überlässt der Bauherr der ausführenden Firma die Auswahl, ob sie das ausgeschriebene oder ein alternatives Produkt einbauen will. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist vorher jedoch zu erbringen.

Bezogen auf sich sehr schnell entwickelnde und hinsichtlich der Materialbeschaffenheit ändernde Kunststoffrasenbeläge ist eine sehr exakte Beschreibung der geforderten Eigenschaften und Anforderungen unabdingbar. Nicht immer hat das heutige Produkt z.B. mit dem Namen „XYZ-RASEN“ auch in einem Jahr noch die gleiche Materialzusammensetzung und die gleichen technischen und sportfunktionellen Eigenschaften.

Im Rahmen der Erbringung des Nachweises der Gleichwertigkeit kommt der unter Abschnitt 5.0 erläuterten Güteüberwachung große Bedeutung zu.

Der Bieter sollte sich darüber im Klaren sein, dass durch die Vorgabe eines bestimmten Fabrikates bei Beauftragung nicht die **Gewährleistungsverpflichtung** des Auftragnehmers entfällt. Der Auftragnehmer muss auch Materialien, die der Bauherr ihm vorschreibt, bezüglich der Eignung für die vorgesehene Bauleistung überprüfen. Je höher die Sachkunde und die Spezialkenntnisse der ausführenden Firma sind, desto höher sind auch die Anforderungen an die Prüfungspflicht. Hat der Auftragnehmer Bedenken gegen die vorgegebene Bauausführung, muss er diese dem Bauherrn und nicht nur dem Architekten sofort schriftlich mitteilen. Ansonsten muss er die Gewährleistung für Mängel übernehmen und für den eingetretenen Schaden haften.

Die Gewährleistung oder Mängelhaftung bezieht sich auf das Kunststoffrasensystem. Dem Hauptunternehmer muss bewusst sein, dass er sich Fehler seines Subunternehmers (z.B. des Belagherstellers) anrechnen lassen muss. Bei Kunststoffrasenflächen kommt dem große Bedeutung zu, da die Lieferung und Verlegung des Belages häufig nicht vom Sportplatzbauunternehmen, sondern von einem Nachunternehmer durchgeführt wird. Der Hauptunternehmer wird für Mängel am Kunststoffrasen in Anspruch genommen, da ein Vertragsverhältnis zwischen dem Auftraggeber und dem Nachunternehmer zumeist nicht besteht. Der Auftragnehmer hat Erfolgshaftung.

Der Planer haftet gesamtschuldnerisch mit. Ihm sollte bewusst sein, dass der Bauherr sich im Falle einer fehlerhaften Ausschreibung an ihn wendet und ihm diese Fehler angerechnet werden.

Der Umgang mit modernen Baustoffen, die einer ständigen und schnellen Entwicklung unterliegen, erfordert auch vom Architekten sehr fundierte und aktuelle Kenntnisse, um seinen Werkvertrag erfüllen zu können. Wenn ein Planer glaubt, sich allein durch Hinweise auf die jeweils zu beachtende DIN-Norm aus der Verantwortung stellen zu können, denkt er zu kurz. Er muss selber in der Lage sein, die Inhalte der Norm zu verstehen und im Rahmen einer detaillierten Ausführungsplanung und Leistungsbeschreibung umzusetzen. Er muss auch in der Lage sein, Nebenangebote des Bieters fachlich und wirtschaftlich zu prüfen. Kurzum, er muss den neuen und teuren Baustoff sowie das gesamte System aktuell „im Griff“ haben.

Gleiches gilt für den Sportplatzbauunternehmer und erst recht für die Belaghersteller, denen sicherlich nicht positiv angerechnet wird, wenn sie Versuche auf Kosten des Verbrauchers machen und nicht ausgereifte Belagsysteme verkaufen, deren Bestandteile sich z.B. gegenseitig beeinträchtigen oder beeinträchtigen können.

Die konsequente Vorgabe der VOB in ihren Teilen A, B und C sowie die Berücksichtigung des aktuellen Standes der Technik bewahrt den Auftraggeber, aber auch den

Planer und Bauleiter sowie den Sportplatzbauunternehmer vor Schaden, der bei Materialfehlern sich auch sehr schnell auf die gesamte Sportplatzfläche beziehen kann.

Die Nichtbeachtung der anerkannten Regeln der Technik oder ggf. des im Einzelfall zutreffenderen aktuellen „Standes der Technik“ gilt als fahrlässig und kann u.U. zu erheblichen Kosten im Rahmen der Haftung und/oder Schadensregulierung führen.

Der **Vertragsabschluss** erfolgt durch Zuschlag. Durch den in § 28 VOB/A näher geregelten Zuschlag kommt der Bauvertrag zwischen dem öffentlichen Auftraggeber und dem Bauunternehmer zustande. Von diesem Zeitpunkt an gelten die vertraglich geregelten Rechte und Pflichten. Der Zuschlag kann mündlich oder schriftlich erfolgen, es sei denn, in den Ausschreibungsbedingungen ist eine bestimmte Form, z.B. die Schriftform, ausdrücklich vorgeschrieben. In der Praxis erfolgt der Zuschlag allerdings regelmäßig schriftlich, beim öffentlichen Auftraggeber in der Regel durch einen Vertrag nach VOB.

Möglich wäre auch ein Vertragsabschluss nach BGB.

**Vergabeverstöße** können u.a. sein:

- Fehler im Eröffnungstermin
- fehlerhafte oder unklare Leistungsbeschreibungen
- VOB/A -widrige Zahlungs- und Gewährleistungsfristen
- unzureichende Wertung von Nebenangeboten
- unzulässige Preisverhandlungen,
- Zuschlagserteilung trotz unvollständigen Angebots
- die Aufhebung einer Ausschreibung ohne schwerwiegenden Grund
- falsche Anwendung der Wertungsvorschriften.

**Teil B der VOB** beinhaltet die **Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen**. Es gilt z.Z. die Fassung 2002.

Die **VOB/B** wird nur Bestandteil eines Bauvertrages, wenn die Parteien dies vereinbaren. Da die VOB/B weder Gesetz noch Rechtsverordnung, sondern Vertragsrecht ist, gilt sie nicht automatisch, sondern muss vereinbart werden.

## 7.0 Kostensparendes Bauen - Einfachbauweisen

„Geiz ist geil“ ist heute salonfähig und scheinbar eine neue Sportdisziplin geworden. Kostensparendes Bauen, im Sinne von wirtschaftlich bauen, sollte nicht nur in Zeiten knapper öffentlicher Kassen selbstverständliches Ziel sein, ist aber nicht mit dem v.g. Slogan der Werbebranche identisch. Wirtschaftliches Bauen gehört grundsätzlich zu den Berufspflichten eines Architekten.

Dass diese berufsethisch oder moralisch geprägte Vorgabe nicht unbedingt die Regel ist, geht auch aus der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure hervor.

Im § 5 *Berechnung des Honorars in besonderen Fällen* heißt es unter Ziff. (4a):

*Für Besondere Leistungen, die unter Ausschöpfung der technisch-wirtschaftlichen Lösungsmöglichkeiten zu einer wesentlichen Kostensenkung ohne Verminderung des Standards führen, kann ein Erfolgshonorar zuvor schriftlich vereinbart werden,*

*das bis zu 20 vom Hundert der vom Auftragnehmer durch seine Leistungen eingesparten Kosten betragen kann.*

Durch „kostensparendes Bauen“ und Einfachbauweisen darf der „normale Standard“ nicht reduziert werden, es sei denn, der Bauherr will ganz bewusst einen geringeren Standard und/oder abweichende Forderungen an die Eigenschaften und die Funktion z.B. einer Sportfläche.

„Normal“ ist identisch mit dem durch eine Norm formulierten Standard. DIN- Normen enthalten Mindestanforderungen. Sofern Normen nicht kochbuchartig formuliert sind, sondern primär Anforderungen enthalten, geben sie dem sachkundigen und „sattel-festen“ Planer durchaus die Möglichkeit, z.B. durch eine fachkundige Baustoffwahl von so genannten „Regelbauweisen“ abzuweichen und den Anforderungen der Norm dennoch zu entsprechen.

Eine ungebundene Tragschicht wird z.B. nicht in jedem Fall benötigt, sondern nur dann, wenn der vorhandene Baugrund, oder bei Umbauten der vorhandene Unterbau, die Anforderungen zur Tragfähigkeit und Wasserdurchlässigkeit auch durch Ausführung von Verbesserungsmaßnahmen nicht erfüllt.

Der unter Ziff. 3 Begriffe in DIN V 18035-7 dargestellte und beschriebene Aufbau ist nicht die insgesamt verbindliche DIN-Bauweise für Kunststoffrasenflächen. Angeführt sind zur Begriffsklärung alle möglichen Schichten, was nicht heißt, dass sie in jeder Situation auch zwingend erforderlich sind, um das Bauwerk technisch und sportfunktionell einwandfrei herzustellen.

Vorangehend wurde ausgeführt, dass der ausführende Unternehmer und auch der Planer Erfolgshaftung haben. Diese ändert sich nicht, durch „Sonderbauweisen“, seien sie nun billig, wirtschaftlich oder teuer. Rechtlich kann ein Abweichen von den anerkannten Regeln der Technik als fahrlässig gelten, was bedeuten würde, dass im Schadensfall auch die Berufshaftpflichtversicherung des Planers nicht mehr mitspielt. „Geiz ist geil“ kann dann sehr teuer werden. Darüber muss sich auch ein der verantwortlich Sachbearbeiter eines Bauamtes im Klaren sein, wenn er das Ziel hat, eine Baumaßnahme so billig wie eben möglich zu realisieren. Das Bauamt hat u.U. die Möglichkeit, negative Folgen von Billigbauweisen über den Pflegehaushalt auszugleichen. Der Werkvertrag des verantwortlichen Planers gibt diese Möglichkeit nicht her.

Indiskutabel ist das „Abmagern“ von Fasermaterialien bzw. zu geringe Poldichten und Poleinsatzgewichte oder unzureichend verzugsfeste Rücken. Es gibt solche Billigprodukte. Sie sehen durchaus wie „grüner Kunstrasen“ aus und sind billiger, aber keinesfalls preiswerter oder wirtschaftlicher.

Werden Kunststoffrasensysteme z.B. ohne Elastikschicht angeboten, um gegen andere Systeme preislich konkurrieren zu können, oder werden sie so geplant, liegt ein gewährleistungspflichtiger Mangel vor, wenn der sportfunktionell und hinsichtlich der Schutzfunktion erforderliche Kraftabbau trotz sachgerechter Nutzung und Pflege schon nach wenigen Nutzungsjahren nicht mehr gegeben ist.

Die Verwendung von recyceltem schwarzen Gummigranulat in nicht homogener und nicht den Umweltauforderungen entsprechender Zusammensetzung, ist eine nach neuen Erkenntnissen extrem risikoreiche „Billigbauweise“, die auch mit Rücksicht auf die Gesundheit der Nutzer nicht mehr vorgegeben oder akzeptiert werden sollte.

Wenn man eine Elastikschicht nicht im Ortseinbau herstellen lässt, sondern z.B. vorgefertigte Bahnenware verwendet und mit dieser den gem. DIN V 18035-7 verlangten bzw. vom Auftraggeber vorgegebenen Kraftabbau nachhaltig erreicht, ist das

keine billige Einfachbauweise, sondern eine vollwertige und wirtschaftliche Bauweise, die bei fachgerechtem Einbau nicht zu Gewährleistungsproblemen führen wird.

Eine Kunststoffrasenfläche für Fußball benötigt nicht in jedem Fall eine gebundene Tragschicht. Kommt der Planer und/oder der ausführende Unternehmer nach Prüfung einer vorgefundenen Baugrundsituation zu dem Ergebnis, dass er sowohl die notwendige Tragfähigkeit für das Kunststoffrasensystem, wie auch die für die ausgeübte Sportart erforderliche Ebenheit dauerhaft sicherstellen kann, ist es eine wirtschaftliche, nicht aber eine billige Bauweise, statt einer gebundenen Tragschicht und einer Elastikschicht eine gebundene elastische Tragschicht vorzusehen. In die Überlegungen ist z.B. auch einzubeziehen, ob auf einer Fläche durch außersportliche Nutzungen Punktdruck entsteht oder ob die Fläche durch schwere Pflege- und Reinigungsgeräte befahren wird.

Zunächst billig, letztlich aber sehr teuer kann die gebundene elastische Tragschicht dann werden, wenn am Bindemittel gespart wird.

Ob in eine Polschicht mit entsprechender Faserlänge 10 kg/m<sup>2</sup> Gummigranulat eingebracht werden oder nur 4 oder 5 kg/m<sup>2</sup> hat auch sportfunktionelle Auswirkungen. Wenn der Auftraggeber vom Gummigranulat nur einen Gleitschutz verlangt, ohne eine zusätzliche Optimierung des Kraftabbaus, kann keinesfalls von einer Einfachbauweise gesprochen werden. Die geringere Gummigranulatmenge ist dann bei der Sandmenge zu berücksichtigen.

Zum „kostensparenden Bauen“ gehört auch die Wiederverwendbarkeit von Systembestandteilen im Falle der Erneuerung eines Belages. Ein billiger Neubau kann dann letztlich teuer werden. Insbesondere wenn nicht wieder verwendbare „Billigmaterialien“ teuer entsorgt werden müssen.

Entscheidende Vorgabe sind die Forderungen und Erwartungen des Auftraggebers bezüglich der Funktion und Lebensdauer. Die möglichst wirtschaftliche Umsetzung dieser Forderungen ist notwendig und möglich, wenn beim Planer und/oder ausführenden Unternehmer das dafür notwendige Fachwissen vorhanden ist und eine sorgfältige Bauüberwachung erfolgt. Das „Know-how“ des Planers ist besonders gefordert, wenn widersprüchliche und nicht vergleichbare Anforderungen von Fachverbänden formuliert werden. Eine besonders intensive Abstimmung mit dem Auftraggeber ist dann unumgänglich.

## 8.0 Erfahrungen, Ausblick

Auch nach mehr als 30 Jahren Kunststoffrasenentwicklung ist das Kunststoffrasensystem mit wirklich naturrasenähnlichen Eigenschaften noch nicht geboren.

Inzwischen kann jedoch die grüne Farbe vieler Kunststoffrasensysteme der 3. Generation nicht mehr als arglistige Täuschung interpretiert werden, da die Spieleigenschaften dem eines guten Naturrasen durchaus näher gekommen sind. In enger Abstimmung mit den Nutzern sind aber weitere Optimierungen möglich und nötig.

Eine Reihe von positiven Eigenschaften des Naturrasens sind durch Kunstfasern nicht erreichbar.

Ein Naturrasenplatz lebt. Er hat auch bei gleichmäßiger Pflege im Winter oder Frühjahr eine andere Farbe als im Sommer. Er atmet, riecht nach Natur, verdunstet Feuchtigkeit. Das lebende grüne Gras ist weich und nachgiebig. In Verbindung mit der oberen Wurzelschicht gibt es aber auch Halt. Weil Naturrasen lebt, ist er erleb-

bar, weckt Emotionen und hat einen Aufforderungscharakter, der bei Kunststoffrasenflächen bisher noch nicht gegeben ist.

Polschichten mit langen geraden Fasern ähneln optisch durchaus einem Sportrasen mit Lolium-Gräsern, aber eben nur optisch.

Auch beim Naturrasen ist nicht alles perfekt. Die Spieleigenschaften sind sehr witterungsabhängig. Er ist weniger belastbar, kann im Winter hart und u.U. durchweicht bis schlammig sein, ist auf manchen Plätzen uneben und dann unfallträchtig.

Auf seinem zwangsläufig technisch geprägten Unterbau kann er nur mit künstlicher Wasserzufuhr, Dünger, Fungiziden und viel Pflege am Leben gehalten werden. Er ist durchaus sehr pflegeintensiv und zudem in alten und neuen Ligastadien nur mit Heizung ausreichend komfortabel. In neuen Fußballstadien schreit er nach Sonne, Luft und Hilfsmittel gegen Pilzkrankheiten, gibt dann ganz oder in Teilflächen den Geist auf und muss in besonders rasenunfreundlichen Stadien mehrmals im Jahr teuer ersetzt werden.

Lange zurückliegend hatte ich das Glück, auf dem Olympiagelände in München u.a. die Hockeyplätze für die XX. Olympiade planen zu dürfen. Damals war noch Naturrasen vorgegeben. In intensiver Abstimmung mit Hockeyspielern und Hockeytrainern der 1. Liga gelang es, Plätze mit einem Bodenaufbau und einer Grasdecke zu konzipieren und bereitzustellen, die seinerzeit für den Hockeywettkampf als optimal bewertet wurden. Das Bessere ist der Feind des Guten. Es dauerte nur vier Jahre bis der Naturrasen durch Kunstrasen im internationalen Hockey-Wettkampfbetrieb verdrängt wurde.

Für den Fußballsport ist eine ähnliche Entwicklung zu erwarten, die auch auf nationaler Ebene schon weiter fortgeschritten wäre, wenn bei der Weiterentwicklung der ersten Kunststoffrasensysteme in den USA der Schutzfunktion bzw. der Kraftabbau der Beläge mehr Bedeutung zugemessen worden wäre.

In den USA spielende Profis, wie z.B. Beckenbauer, berichteten auch noch Jahre später von den harten und die Gesundheit beeinträchtigenden Plätzen, auf denen sie spielen mussten. Dass es auch anders geht, hat die parallel laufende Entwicklung in Deutschland und Holland gezeigt.

Die aktuelle Entscheidung der FIFA für den Weltfußball wird auch die nationalen Denkweisen über Kunststoffrasen stark beeinflussen, insbesondere, wenn mit den Spieleigenschaften eines guten Naturrasens annähernd vergleichbare Kunststoffrasensysteme erhältlich sind.

Man arbeitet bereits an dem Duft der synthetischen Materialien (wie eine gemähte Wiese) und an differierenden Grünfarben, erreichbar durch unterschiedlich grün eingefärbtes Fasermaterial. Das gewünschte längere und weichere Fasermaterial wird eine ausreichende Lebensdauer nur erreichen, über die Verbesserung der Abriebfestigkeit, der Zugfestigkeit und Verankerung sowie durch die Optimierung des Alterungsverhaltens, einschließlich Wärme- und UV-Licht-Stabilität. Der o.g. wichtige Aufforderungscharakter wird sich auch erhöhen, wenn der Nutzer weiß, dass die bespielten Materialien umweltverträglich sind und der Gesundheit nicht schaden, weder durch lungengängigen toxischem Feinstaub noch durch Hautabschürfungen oder Gelenkschäden.

Die Entwicklung von Kunststoffrasensystemen, die pflegeleichter als Naturrasenflächen sind, ist erreicht. In diesem Zusammenhang kommt der Faserstruktur (gekräuselt, gerade) große Bedeutung zu. Schon jetzt ist feststellbar, dass Beläge mit einer Polschicht aus geraden Fasern zwar naturrasenähnlicher aussehen, aber eben auch

mehr Pflege benötigen, als gekräuselte Fasern. Die Lebensdauer ist gem. UEFA-Hinweisen in Stadien der 1. Liga nicht primäre Entscheidungsgrundlage. Sie ist aber ein sehr wichtiges Auswahlkriterium für die Kunststoffrasensysteme der von öffentlichen Auftraggebern gebauten Fußball- und Mehrzweckflächen.

Auch in diesem Zusammenhang muss über bereits nach kurzer Nutzungszeit geknickte gerade Fasern nachgedacht werden, die den Füllstoff platt abdecken und andererseits über gekräuselte Fasern, die das Gummigranulat halten und lockern. Ausreichendes Gleitvermögen ist auf platt liegendem geknickten Fasern nicht mehr gegeben. Das Ballrollverhalten verändert sich ebenfalls negativ.

Der ausführende Unternehmer hat für das realisierte System Erfolgshaftung. Im Schadens- und Streitfall gelten situationsbezogen die anerkannte Regel der Technik bzw. der „Stand der Technik“ sowie die vorgegebenen Anforderungen des Auftraggebers.

Auftraggeber und Planer fahren nicht schlecht, wenn sie sich am aktuellen Stand der Technik orientieren. Der Auftraggeber muss bei abweichenden Vorgaben Bedenken anmelden.

Dem fachkundigen Planer gibt die aktuelle Kunststoffrasennorm genügend Spielraum und Hilfen für wirtschaftliche, standort- und nutzerbezogene Bauweisen sowie sportfunktionell einwandfreie und umweltgerechte Kunststoffrasensysteme. Aufgrund der schnellen materialtechnischen Weiterentwicklungen muss der Planer aber „am Ball bleiben“.

Zu einigen Faktoren besteht noch Klärungsbedarf. Hierzu gehören Brennverhalten, Umweltverträglichkeit, Umweltauswirkungen bei großflächiger Zunahme der Sportflächen mit Kunststoffrasen, Faserverträglichkeit, Verschleissverhalten und Entsorgung.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Kunststoffrasensysteme ist auch zu fordern, dass die Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften über einen längeren Zeitraum eine akzeptable Qualität behalten. Für den öffentlichen Auftraggeber dürften weniger als 10 Jahre Gebrauchstauglichkeit nicht akzeptabel sein.

Die Erfahrungen mit gummigranulatverfüllten Belägen sind erst kurz. Es konnte durchaus festgestellt werden, dass sich durch mechanische Beanspruchung und/oder Licht und Wärme die elastischen Füllstoffe und das Fasermaterial verändern.

Seriöse und nachvollziehbare Ursachenforschung und die Umsetzung der Erkenntnisse sind angesagt. Dieses auch und gerade, wenn man das Ziel hat, im Vergleich mit dem Naturrasen weiter aufzuholen.

Versuche auf Kosten der Verbraucher sollte sich dieser nicht länger bieten lassen. Die bei einigen Herstellern gegebene offene Informationspolitik bezüglich aufgetretener Mängelursachen und deren Vermeidung in der Zukunft ist zu begrüßen und lässt hoffen.

Ob die Optimierung der vorhandenen Systeme durch Verbesserungen des Fasermaterials und der Struktur der Polschicht, oder aber durch eine geänderte Beschaffenheit und Menge der Füllstoffe gelingen wird, dürfte sich in den nächsten zwei Jahren entscheiden. Es wird sie bald geben, die **Kunststoffrasensysteme der 4. Generation**. Artenschutz für Sportrasengräser wird dennoch nicht nötig sein.

## Literatur, Quellen

- DIN V 18035-7 (Sportplätze Teil 7: Kunststoffrasenflächen  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung  
e.V.
- VOB 2002 – Verdingungsordnung für Bauleistungen , Beuth Verlag GmbH Berlin-  
Wien-Zürich
- Anerkennung der Fortschritte in der Kunstrasenherstellung durch die UEFA  
sb sportstättenbau und bäderanlagen 2/2001
- Sportplätze und Umweltbelange, Teil 2: Rasen-, Tennen- und Kunststoffrasen-  
flächen  
Diplomingenieur Siegfried Lukowski, Landschaftsarchitekt, Darmstadt  
Referat anlässlich des 15. internationalen Kongresses Freizeit-, Sport- und  
Bäderanlagen 1997 in Köln
- Kommentar zu den ökologischen Anforderungen der DIN V 18035-7 Sportplätze  
Teil 7: Kunststoffrasenflächen  
Dr. sc. Nat. ETH Hans Theodor Grunder, Berlin in sb 2/2002
- 1. Internationaler Kunstrasenkongress Basel. Referate gem. Referatmappe  
des Instituts für Rasen und Begrünungen - irb , Eric Schweizer Samen AG, Basel







