



Akkreditiert von
IAAF, FIFA u. DIN CERTCO
ISO/IEC 17025 (STS 411)

**Fachtagung der Gemeindegärtner Bodensee
am 26. Juni 2008**

überarbeitete Fassung 2.7.08

Kunststoffrasenbeläge – technische Gesichtspunkte

Referat betrifft Kunststoffrasenbeläge der 3. Generation

1. Generation seit 1970 (Astroturf)

Vollkunststoffrasenbeläge hauptsächlich für Hockey

keine Füllung der Polschicht; sehr dichte Polschicht, meist PA-Faser, „borstig“;

typische Produkte :

AstroTurf und BaspoTurf mit PA-Fasern; Poligras und Polyloom von Chevron mit PE-Fasern.

wegen hoher Kosten und Tauglichkeit hauptsächlich für nur eine Sportart nicht verbreitet.

2. Generation seit Beginn der 80-er Jahre

Sandkunststoffrasenbeläge: Polschicht komplett gefüllt mit Sand

bedingte Eignung für Mehrzwecknutzung + Tennis; Notlösung

grosse Verbreitung, viele Produkte

Nachteile: oft ungeeigneter Sand („Sand vom Kieswerk nebenan“ wegen Kostenersparnis)

Mangelnde Pflege, so dass Plätze nach wenigen Jahren betonhart

Sand hat Kunststoff-Fasern mechanisch verschlissen

3. Generation seit Mitte der 90-er Jahre

Rasenbeläge mit offener Polschicht aus PA oder PE-Fasern

mit und ohne Polschichtfüllung (engl. infill) aus Elastomergranulat:

Beläge **mit** Polschichtfüllung : etwa 50:50 volumenmässig; etwa 8kg/m² zu 16 kg/m²

- recycelter Reifengummi (SBR) = schwarz, Gummigeruch
- EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Ter-Polymerisat; siehe Wikipedia)

Vorteil: Granulat ist pigmentiert (farbliche Anpassung and Polfaser); Qualität kontrolliert

- TPE (Thermoplastische Elastomere)
Eigentlich kein Elastomer; wärme-empfindlich; Alterung ??; keine Qualitätskriterien
- PU-umhülltes SBR
mit PU-Umhüllung wird nur kurzfristig Farbanpassung erreicht
- + Sand
zum Stabilisieren des Rasenbelages

Eignung für Fussball und American Football, Rugby etc.

wegen weicherer Faser und geringerer Polschichtdichte nicht so abrasiv für Haut

Beläge **ohne** Polschichtfüllung bei geeigneter Konstruktion spieltechnisch gleichwertig.

Elastizität der Polschicht wird erzielt durch 2-Fasersystem: lange Spielfasern + kurze gekräuselte Stützfasern

Vorteile: geringer Pflegeaufwand, sehr geringes Witterungsrisiko bei der Verlegung; ästhetisch

Nachteile: hohe Anfangsinvestition; bei genauer Kostenanalyse (gem. AR Graber, Basel) jedoch unter Einbeziehung von Einsparungen bei Pflege, erhöhter Nutzbarkeit, Abschreibung etc. nicht teurer als gefüllte Kunststoffrasenbeläge; besonders geeignet bei Nutzung durch unterschiedliche Nutzergruppen.

nicht so hautfreundlich; Ablehnung durch FIFA - unverständlicherweise; Befeuchtungsanlage für wettkampfmässiges Spiel erforderlich

Bestandteile von Kunststoffrasenbelags-Systemen:

- Kunststoffrasenbelag
 - Polschicht (PE- und/oder PA-Fasern)
 - Rückengewebe mit Verstärkung (Glasfaser)
 - Rückenbeschichtung (meist wasserbeständige Latex)
- Elastikschicht bzw. Elastische Tragschicht
 - bei Fehlen muss Polschicht ausreichende Nachgiebigkeit aufweisen
 - daher nur langfaserige Beläge möglich
 - Schutzfunktion (Nachgiebigkeit) nur bei guter Pflege dauerhaft vorhanden
 - Vorteil von ES bzw. ET : preiswerterer Kunststoffrasenbelag möglich (kürzere Polfaser + geringeres Infill); bei Platzrenovierung braucht nur Kunststoffrasenbelag ausgewechselt zu werden

Untergrund für Kunststoffrasenbelags-Systeme:

- mineralische Tragschicht
Tragfähigkeit und Frostbeständigkeit (Kornumlagerung durch Frosthebungen)
deshalb geeignetes Material für oberste Schicht (Körnungsbereich siehe Anlage)
- bituminös gebundene Tragschicht
- entscheidend Wasserdurchlässigkeit

Bautechnische Anforderungen an den Untergrund sind enthalten in DIN V 18035-7:2002
„Sportplätze; Kunststoffrasenflächen; Anforderungen, Prüfung und Pflege“.

Einzelheiten zum Aufbau von Kunststoffrasenbelags-Systemen: siehe enzyklopädischer Artikel
„Kunststoffrasenbeläge für Fußball“ <http://www.iss.de/ist-ch/papers.html> (2007). Dort sind auch
Bilder dieses Referats zu finden.

Richtlinien:

- FIFA (2000-2008)
- EN 15330-1 (2005)
- DIN V 18035-7 (2002)
- OISS-Richtlinie (Dez 2007)
OISS = Österreichisches Institut für Schul- und Sportplatzbau, Wien

Sport- und schutzfunktionelle Parameter

(sporttechnische Bedeutung siehe Referat Moroge; hier nur messtechnische Bestimmung)

- Nachgiebigkeit (Kraftabbau + Standardverformung)
- Ballreflexion
- Ballrollverhalten
- Drehwiderstand
- Lineares Gleitverhalten
- Hautreibungsverhalten

materialtechnische Parameter

- Verschleiss
 - DIN Zyklenverfahren
 - FIFA + EN + OISS Lisport-Verfahren
- Alterung
 - DIN Xenon-Beanspruchung
 - FIFA + EN + OISS UV-A Beanspruchung

Performance

Kritische Punkte der Beläge sind

- Ballroll-Verhalten
- Alterung
- Standardverformung

FIFA verlangt extrem kurze Ballroll-Strecken: max. 8m (Naturrasen 4-8m). Dies wird erreicht durch den Rollwiderstand, der sich durch das Überrollen der Rasenfasern ergibt. Je steifer diese sind, um so grösser der Widerstand, um so kürzer die Ballroll-Strecke.

Dieser Faktor wird z.T. bereits bei der Verlegung des Belages „vernichtet“, indem das Einfüllgranulat in zu grosser Menge pro Arbeitsgang aufgebracht und dabei die Polfasern „beerdigt“ werden. Dann ragen Polfasern nicht mehr über Elastomer-Infill hinaus. Daher Einbringen von Sand und Elastomergranulat je in mind. 3 Arbeitsgängen; unbedingt mit geeignetem Streugerät (z.B. Sandmatik von SMG).

Steifigkeit der Polfaser auch abhängig von Dicke, Form und Typ. Fibrillierte Fasern sind sehr dünn, bieten daher wenig Formwiderstand und haben auch ein geringes Rückverformungsvermögen (deformation memory). Daher Monofilament-Fasern günstiger und jetzt allgemein in Gebrauch. Steifigkeit und Rückverformung wird erhöht/verbessert durch Dicke und Formgebung des Faser-Querschnitts: linsen-, sichel- oder v-förmig.

Steifere Fasern bewirken andererseits grössere Hautreibung.

Alterung

Man kann den Fasern ihr Alterungsverhalten nicht ansehen. Prüfung ist kurzfristig nicht möglich. Daher ist es wichtig, dass nur Fasern bekannter Hersteller mit nachgewiesener Alterungsbeständigkeit verwendet werden.

Alterungsbeständigkeit wird mit Stabilisierungs-Systemen erreicht. Diese sind die teuersten Komponenten der Fasern. Es kommt auf die richtige Abstimmung von Wärme- und Lichtstabilisierung an. Die Verwendung von Generika auf diesem Gebiet hat zu erheblichen Problemen geführt. Die Prüfung der Alterung nach DIN ist unbrauchbar. Zweckmässig ist dagegen das Verfahren nach EN – FIFA – OISS.

Ein spezielles Problem ist die chemische Verträglichkeit von Einstreugranulat und Polfasern. Infolge der Verwendung ungeeigneter Stabilisierungssysteme ist es zu vorzeitigem Ausbleichen und Verspröden von Polfasern gekommen (siehe Überlingen). Deshalb muss bei Vergaben unbedingt eine Erklärung des Rasenherstellers zur Verträglichkeit von Infill und Fasern verlangt werden. In DIN 18035-7 wird dieses Problem mit dem Begriff Kontaktdiffusion angesprochen. Das dazu beschriebene Untersuchungsverfahren ist leider untauglich.

Umweltverträglichkeit

Die Auswirkung der Einfüllgranulate auf die Umwelt (Boden, Grundwasser, Vorfluter und Abwasser) wird sehr kontrovers diskutiert. In Deutschland und Österreich gilt das UVP-Konzept. Danach werden die Sportplatzbeläge bzw. ihre Komponenten im Gewichtsverhältnis 1:10 mit Wasser versetzt und 24h lang geschüttelt. Danach wird das Wasser dekantiert und durch neues Wasser ersetzt. Das nach weiterem 24-stündigem Schütteln resultierende Wasser wird hinsichtlich Quecksilber, Blei, Cadmium, Chrom, Zink und Zinn untersucht. Dabei dürfen bestimmte „Richtwerte“ nicht überschritten werden.

Die toxische Wirkung auf Mikroorganismen wird mit dem sog. Nitrifikationstest untersucht. Dabei wird einer definierten Belebtschlamm-Suspension eine bestimmte Menge Eluat beigegeben und beobachtet, ob die Mikroben den Ammoniumgehalt der Suspension kontinuierlich abbauen. Bei zu geringer Abbaugeschwindigkeit (d.h. zu hoher Nitrifikationshemmung) wird eine toxische Wirkung angenommen. Der Test ist international umstritten und auch wegen seiner Messunsicherheit untauglich. Aber wie viele andere Sportboden-Prüfungen wurde auch dieses Verfahren nicht validiert.

Mit dem DIN-Verfahren wurde erreicht, dass in Europa Schwermetalle wie Quecksilber, Blei, Cadmium und Chrom aus den Rezepturen der Beläge und ihrer Komponenten verschwunden sind. Jetzt wird viel Aufhebens um Zink gemacht. Das ist insofern nicht zu verstehen, weil Zink keine Umweltgefährdung darstellt. Ausserdem stammt das Zink u.a. von Autoreifen, von denen bekanntlich abertausende Tonnen Gummistaub Jahr für Jahr bedenkenlos in die Umwelt entlassen werden, während es sich bei den Sportplatzbelägen lediglich um eine einmalige, kurzfristige und geringe Abgabe handelt.

In der Schweiz hat man zwar zunächst die gleichen Methoden angewendet. Im Jahre 2005 hat man dann aber die Bedeutung der Labortests in Zweifel gezogen und beschlossen, in einem grossangelegten Feldversuch (sog. BASPO Studie 2005-2007) die wirklichen Schadstoff-Abgaben an die Umwelt zu ermitteln. Dazu wurden Lysimeter-Versuche durchgeführt. Der Bericht über die Untersuchungen liegt mittlerweile in Deutsch und Englisch vor (BASPO Dokument 113). Bei den Untersuchungen haben sich keine besorgniserregenden Mengen an Schwermetallen oder organischen Stoffen ergeben. Das Fazit der Studie ist, dass keine Umweltrisiken bestehen, sofern man die Europäischen Chemie-Richtlinie REACH beachtet (REACH = registration, evaluation, authorization, and restriction of **chemicals**).

In der neuen BASPO-Richtlinie 112 (Ersatz für BASPO 105) hat man leider versäumt, Testverfahren anzugeben, mit deren Hilfe man Produkte rechtzeitig erkennen kann, die von dieser Bedingung abweichen (also Schadstoffe in nennenswerten Mengen enthalten). Dazu eignet sich das Elutionsverfahren nach DIN gut. Man muß lediglich die jetzt als verbindlich und gesetzlich gefordert gehandelten Grenzwerte auf ihre ursprüngliche Bedeutung zurückführen, nämlich Orientierungswerte zur Beurteilung von Anomalitäten. Gemäss dem Ergebnis der BASPO-Studie ist die Diskussion über die Umweltgefährdung durch Elastomergranulate – egal ob SBR oder EPDM – obsolet.

Mehr dazu im Referat „Sportplatzbeläge und Umwelt“ (Peking 29. Mai 2008):

<http://www.iss.de/ist-ch/papers.html>.

Planung und Ausschreibung

- Für die Planung und Ausschreibung von Kunststoffrasenplätzen sind genaue Ausschreibungstexte wichtig. Die umfassenden DIN-Berichte (bis zu 50 Seiten) und die kargen EN- bzw. FIFA-Berichte liefern einen Haufen Daten, die aber kaum ein Bauherr verarbeiten kann. In beiden Berichtstypen fehlen dagegen die Angaben über die Identität der Produkte (Belagshersteller, Polfaser-Hersteller, Elastomergranulat-Hersteller, Elastikschicht-Hersteller). Zu empfehlen ist daher das Berichtsformat des OISS, das im Prinzip auch in der Schweiz verwendet wird.
- Einbeziehung einer Referenz-Installation (mind. 2 Jahre alt), die mit genau dem gleichen Belag erfolgte
- Beauftragung des Prüflabors zur Prüfung des installierten Belages durch Bauherrn. Einige Firmen haben quasi Daueraufträge mit Prüflabors. Dadurch wird Qualität, Unabhängigkeit und Transparenz der Prüfung gefährdet.