

Kunststoffrasen oder andere Beläge?

Eine Gegenüberstellung verschiedener Sportbeläge

Aktualisierung und Überarbeitung Oktober 2011

Die erneute Überarbeitung wurde vor dem Hintergrund der neu erschienenen
DIN SPEC-7:2011-10 erforderlich.

© Alfred Ulenberg

1.0 Einleitung:

Seit geraumer Zeit ist festzustellen, dass immer wieder Vergleiche zwischen den verschiedenen Sportbelägen für Fußballspielfelder angestellt werden, die mehr oder weniger als einseitig zu werten sind.

Bereits seit einigen Jahren ist die Diskussion in vollem Gang, ob der Kunststoffrasen oder der Sportrasen der geeignetere Spielfeldbelag für das Fußballspiel sei. Vorangetrieben wird die Diskussion aber auch durch Entwicklungen im Profifußball, wie zum Beispiel der Zulassung des Kunststoffrasens als Spielfeldbelag für offizielle Spiele oder aber auch die DFB-Empfehlungen für Kunststoffrasenplätze, erschienen im Jahr 2006. Je nach dem zu welcher Seite der betreffende Fachmann neigt wird der Sportrasen oder Kunststoffrasen positiv bzw. negativ dargestellt.

Ist im Fußballsport die Diskussion noch in vollem Gange, so hat sich im Hockeysport die Waage schon längst zu Gunsten des Kunststoffrasens geneigt. Hochklassiges Hockeyspiel findet nur noch auf Kunststoffrasen statt.

Dass überhaupt wieder die Diskussion Sportrasen-Kunststoffrasen entflammt ist, ist auf den beispiellosen Boom neuer Fußballarenen zurückzuführen. Selbst 2. und 3. klassige Vereine errichten mit öffentlicher Förderung Multifunktionsarenen ohne sich ernsthafte Gedanken darüber zu machen, wie denn der Sportrasen in einer derartigen „gräserfeindlichen“ Umgebung existieren soll.

Grundsätzlich ist jedoch der Kunststoffrasen nicht als Ersatz für den Sportrasen gedacht sondern für Tennenbeläge.

Zur Versachlichung der Diskussion werden nachfolgend die Vor- und Nachteile der verschiedenen Beläge, unter Berücksichtigung der Bau- und Pflegekosten, dargestellt. Um eine Vergleichbarkeit der Kosten zu ermöglichen, ist es erforderlich, dass für die verschiedenen Sportbeläge von einem **gemeinsamen Ausbaustandard**, der die Mindestanforderungen der entsprechenden Fachnormen erfüllt, ausgegangen wird. Besonderheiten wie z.B. die Beschaffenheit des Baugrundes können bei einer derartigen Berechnung nicht berücksichtigt werden.

Was die Pflegekosten betrifft, so sind bei allen Belägen die wesentlichen, zur Bestandserhaltung erforderlichen Pflegeleistungen aufgeführt.

Die angegebenen Einheitspreise stellen Mittelpreise, für den Raum westliches Nordrhein-Westfalen, dar, der Leser kann diese durch eigene Erfahrungswerte ersetzen.

2.0 Materialbeschreibung:

2.1 Tennenflächen:

Tennenflächen werden überall da erstellt, wo Fußballplätze so stark frequentiert werden, dass ein Sportrasen, auch wenn er der DIN 18035, Teil 4 entspricht, zu stark belastet würde.

Tennenflächen haben den Nachteil, dass sie vor allem in der ersten Zeit sehr pflegeintensiv sind und bei unzureichender Pflege innerhalb kürzester Zeit zerstört werden.

Alte Beläge verhärten mit der Zeit, was zu einer deutlichen Reduzierung der Wasserdurchlässigkeit führt (Foto Nr. 1) und darüber hinaus die Verletzungsgefahr erheblich steigert.



Foto Nr. 1: Vernässter, mehr als 10 Jahre, alter Tennenplatz

Bei fehlender Bewässerung ist insbesondere bei älteren Plätzen mit deutlicher Staubentwicklung zu rechnen (Foto Nr. 2).



Foto Nr. 2: Staubentwicklung auf einem trockenen, mehr als 10 Jahre alten Platz

Der Bau von Tennenplätzen richtet sich nach der DIN 18035, Teil 5, welche im August 2007 als überarbeitete Norm neu erschienen ist.

2.2 Sportrasen:

Die Verwendung von Sportrasen für belastbare Sportflächen setzt die Schaffung ausreichend wasser-durchlässiger sowie scherfester Tragschichten voraus, die entweder auf einem wasserdurchlässigen oder in seiner Durchlässigkeit verbesserten Baugrund oder aber auf einer entsprechenden Dränschicht erstellt werden. In der DIN 18035, Teil 4 sind insgesamt vier verschiedene Bauweisen aufgeführt, die den unterschiedlichen Baugründen Rechnung tragen. Mittlerweile wird die Bauweise nach Beispiel 3, mit einem kombinierten Dränschlitz-Dränsammlersystem und einer Rasentragschicht, als eine von drei „bodennahen Bauweisen“ am häufigsten ausgeführt.

Hauptbestandteile der Rasennarbe sind Sorten von trittresistenten Weidelgräsern (*Lolium perenne*) und Wiesenrispen (*Poa pratensis*).

Die Norm wird zurzeit überarbeitet, wobei der Entwurf bereits im Mai 2007 erschienen ist, wann der Weißdruck erscheint ist noch nicht abzusehen.

2.3 Kunststoffrasen:

Kunststoffrasenbeläge haben dort ihre Bedeutung, wo in Anbetracht einer zu hohen Nutzungsintensität (über 1.500 Std./Jahr) andere Beläge nicht mehr wirtschaftlich eingesetzt werden können.

Auch dort, wo, bedingt durch die topographischen Verhältnisse, die Schaffung der in der Anzahl erforderlichen Sportplätze nicht möglich ist, kann, durch diese Belagsart mit ihrer höheren Nutzungsintensität, der Sportstättenbedarf gedeckt werden. Kunststoffrasenbeläge können somit auch den Flächenverbrauch für Sportanlagen reduzieren.

Hinzu kommt, dass für bestimmte Sportarten (Hockey) der Kunststoffrasen fast schon ein unabdingbares Muss bedeutet, für diese Sportart kommt überwiegend der unverfüllte Kunststoffrasen zur Anwendung.

Die heute auf dem Markt befindlichen Produkte haben im Prinzip folgenden Aufbau:

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Spielfläche: | Polschicht |
| Grundgewebe: | zur Verankerung des Polmaterials |

Auf ein zusätzliches Stabilisierungsgewebe sollte aus Gründen der Dimensionsstabilität nicht verzichtet werden. Mit einem derartigen Gewebe wird auch eine bessere Verankerung des Polmaterials erreicht.

Das Polmaterial besteht bei allen Belägen entweder aus Polypropylen (PP) beziehungsweise einem Mischpolymer oder aber Polyethylen (PE). Polyethylen wird, bedingt durch eine weichere Faser, von den Fußballspielern als die angenehmere Faser angesehen. Daraus kann jedoch nicht auf die Lebensdauer des Belages geschlossen werden.

Sämtliche Beläge sind wasserdurchlässig, jedoch ist damit zu rechnen, dass diese Wasserdurchlässigkeit mit zunehmendem Alter des Belages abnimmt. Deshalb ist der Einbau eines Oberflächengefälles unbedingt erforderlich.

Alle Beläge werden im Werk vorgefertigt, wobei die Bahnenbreite in der Regel 4,00 m beträgt. Die Beläge werden auf der jeweiligen Unterkonstruktion, in der Regel auf einer gebundenen elastischen Tragschicht,

© Alfred Ulenberg

| | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------------------|---|--------------------|---|-----------------------------|
| Büro für Sportstätten und Grünplanung | ◆ | Alfred Ulenberg | • | Markus Illgas | ◆ | Landschaftsarchitekten AKNW |
| Anschrift: | | Partner: | | Sparkasse Straelen | | Steuer-Nr.: 113/5804/0733 |
| Broekhuysener Feld 3 | | Alfred Ulenberg | | Konto-Nr: 127316 | | Registergericht / -Nr: |
| 47638 Straelen | | Fax (02834) 7101 | | BLZ 32051996 | | Amtsgericht Essen / PR 1434 |

schwimmend verlegt, und auf einem Nahtsicherungsband verklebt. Die Markierungslinien werden eingetuftet oder ebenfalls verklebt. Da nur gerade Linien und diese nur innerhalb der Fertigungsrichtung der Bahnen eingetuftet werden können, müssen die übrigen Markierungen eingeklebt werden.

Für den Bau von Kunststoffrasenflächen gilt die DIN SPEC 18035, Teil 7 vom Oktober 2011.

Zur Verbesserung des Gleitverhaltens und zur Schaffung eines Gleitfilmes, zwischen Kunststoffbändchen und Quarzsand, ist eine **Beregnungsanlage** erforderlich. Das Wasser sorgt dafür, dass der Verschleiß der Kunststoffbändchen reduziert wird und außerdem wird feuchter Sand nicht so leicht aus dem Belag herausgespielt wie trockener Sand.

Eine Befeuchtung des Kunststoffrasens ist auch zur Temperaturreduzierung im Sommerhalbjahr erforderlich, da leicht Temperaturen von über 60° C bei Sonneneinstrahlung erreicht werden können. Nur eine Beregnungsanlage ist in der Lage die notwendige Wassermenge von ca. 3 l/m² innerhalb kürzester Zeit auszubringen.

2.3.1 Elastifizierende Schichten:

2.3.1.1 Gebundene elastische Tragschicht:

Der zum Schutz der Sportler vor Sturzverletzungen unbedingt erforderliche Kraftabbau wird mit einer gebundenen elastischen Tragschicht (ET-Schicht), Schichtdicke mind. 35 mm, als Standardbauweise auf einer Tragschicht ohne Bindemittel nachhaltig gewährleistet.

Der Kraftabbau sollte auf der ET-Schicht zwischen 55 und 65 % (Fußball) und 40 bis 60 % (Hockey) betragen.

Den erforderlichen Kraftabbau lediglich durch das Einstreuen von Gummigranulat zu erreichen, ist mehr als problematisch, da nicht sichergestellt werden kann, dass die erforderliche Schutzfunktion über die gesamte Lebensdauer des Kunststoffrasens von 12 bis 15 Jahren gewährleistet ist, denn, wenn die Polschicht, was zwangsläufig der Fall ist, durch Verschleiß abnimmt, kann auch das Granulat nicht mehr in dieser Schicht gehalten werden.

2.3.1.2 Elastikschicht:

Die Elastikschicht unterscheidet sich von der gebundenen elastischen Tragschicht durch das Fehlen des Splittanteils. Es wird unterschieden in Elastikschicht auf Asphalttragschicht und Elastikschicht auf Nivellierschicht.

2.3.1.2.1 Elastikschicht auf Asphalttragschicht:

Für die Elastikschicht im Ortseinbau auf Asphalttragschicht empfiehlt die Norm eine Schichtdicke von 30 mm. Der Kraftabbau muss im eingebauten Zustand für Fußballspielfelder zwischen 55 und 65 % betragen.

Für vorgefertigte Elastikschichten wird eine Schichtdicke nicht vorgegeben, aber auch hier muss der Kraftabbau für Fußballspielfelder, im eingebauten Zustand, mind. 55 % betragen.

2.3.1.2.2 Elastikschicht auf Nivellierschicht:

Der Einbau einer Elastikschicht auf einer Tragschicht ohne Bindemittel erfordert eine zusätzliche Nivellierschicht, Schichtdicke mind. 5 cm, Körnung 0/11 bis 0/16. Die Wasserdurchlässigkeit muss mindestens 0,002 cm/s betragen. Die Schichtdicke der Elastikschicht auf einer Nivellierschicht muss mindestens 30 mm betragen.

Die Verwendung von vorgefertigten Elastikschichten (Bahnenware, etc.), ist nach der DIN SPEC 18035-7:2011-10 bei dieser Bauweise nicht zulässig.

2.4 Kunststoffrasen-Belagstypen:

In dieser Ausarbeitung werden nur die verfüllten Varianten des Kunststoffrasens (Belagstypen C und E) näher betrachtet, wobei bei beiden Belagstypen von einem Reihenabstand von nicht mehr als 3/8“, was etwa 1 cm entspricht, ausgegangen wird. Es handelt sich bei diesen Belägen um relativ dicht getuftete Kunststoffrasenprodukte mit einem hohen Poleinsatzgewicht. Es kann davon ausgegangen werden, dass sie bei fachgerechter Pflege eine Lebensdauer im oberen Spektrum der normalen Nutzungsdauer eines Kunststoffrasens von 12 bis 15 Jahren erreichen.

2.4.1 Kunststoffrasen, teilverfüllt (Sand), Belagstyp C nach DIN SPEC 18035-7:

Dieser Belag wird zwar nicht von den Fußballspielern geliebt, ist aber um ein erhebliches besser als die Tennenflächen, auf denen heute noch Fußball gespielt wird.

Dass dieser Belag ebenso witterungsunempfindlich ist, wie die mit Sand und Gummigranulat verfüllten Varianten, ist unstrittig.

Kürzlich wurde ein neuer Kunststoffrasen auf den Markt gebracht, der lediglich mit einem weitgehend gleichförmigen, rundkörnigen kantengerundetem Quarzsand (teilweise grün eingefärbt) verfüllt wird.

2.4.2 Kunststoffrasen teilverfüllt (Sand/Gummi), Belagstyp E nach DIN SPEC 18035-7:

Die Verfüllung von Kunststoffrasenbelägen mit Gummigranulaten hat von Anfang an immer wieder zu Problemen in Form von Migrationserscheinungen geführt, d.h. es traten Wechselwirkungen zwischen Fasern und Granulat auf, wie die Vergrauung der Kunststofffasern auf. Auch die Verfärbung durch Abrieb oder Verklumpungen der Granulatkörner waren immer wieder zu beobachtende Mängel.

In der Regel werden 4 bis 6 kg/m² Gummigranulat eingefüllt. Auch bei dieser Variante sollte der Reihenabstand nicht mehr als 3/8“ und der Polüberstand ca. 10 mm betragen.

2.5 Füllstoffe:

2.5.1 Quarzsand:

Bei allen verfüllten Kunststoffrasenbelägen ist mehr oder weniger Quarzsand (Siliziumdioxidanteil mind. 96%) als Grundbesandung erforderlich, um den Belag zu beschweren und die Kunststoffrasenbändchen zu stützen.

Bei sand- und granulatverfüllten Belägen sollte der Sand soweit eingefüllt werden, dass bei der Aufnahme des Spielbetriebs, der Polüberstand ca. 10 mm beträgt.

2.5.2 Gummigranulate:

Gummigranulate sollen lediglich den Spielkomfort eines Kunststoffrasens erhöhen. Der erforderliche Kraftabbau kann nur über die gebundene elastische Tragschicht bzw. die Elastikschicht erreicht werden. In der Regel sind ca. 4 kg/m² Gummigranulat zur Verbesserung des Spielkomforts ausreichend.

2.5.2.1 SBR-Granulat:

SBR-Granulat (Styrol-Butadien-Rubber), in der Regel handelt es sich hierbei um ein Recyclinggranulat aus Autoreifen, etc.. Jedem, der sich mal ältere, der Sonneneinstrahlung ausgesetzte, Autoreifen angesehen hat, werden die Risse, insbesondere an den Reifenflanken, aufgefallen sein. Es handelt sich um Alterungserscheinungen, die vereinfacht ausgedrückt, auf die UV-Strahlung und Ozon-Einwirkung zurückzuführen sind. Reifenhersteller und Automobilverbände weisen darauf hin, dass Autoreifen so gelagert werden müssen, dass sie nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.

SBR-Granulate aus geschredderten Autoreifen weisen eine wesentlich größere Oberfläche auf, die der UV-Strahlung etc. ausgesetzt wird, als der ursprüngliche Reifen. Die Schädigung durch Umwelteinflüsse, wie Abfärbung, Ausdünstung, etc. machen sich also eher bemerkbar als bei normalen Autoreifen.

Auf Kunststoffrasenbelägen mit SBR-Granulat wird nicht nur die Verschmutzung von Toren, Bällen und Kleidung (Fotos Nr. 3 bis 5) beklagt, sondern auch die bei hohen Tagestemperaturen auftretenden Gerüche.



Foto Nr. 3: Abrieb von SBR-Granulat aus Autoreifen auf einem Torpfosten

Foto Nr. 4: Verfärbung der Bälle durch Gummiabrieb (SBR-Granulat)



© Alfred Ulenberg



Foto Nr. 5: Verschmutzung von Türen in Umkleidekabinen durch Abrieb des SBR-Granulates

2.5.2.2 SBR-Granulat, ummantelt:

Die hauchdünne Ummantelung des SBR-Granulates mit einer PU-Farbe ändert nichts daran, dass das SBR-Granulat nicht ausreichend witterungsbeständig ist; die Geruchsbelästigung und die Verfärbungen durch den Abrieb des Granulates treten nur etwas später auf (Foto Nr. 6).



Foto Nr. 6: Verfärbung der Torpfosten durch Gummiabrieb (SBR-Granulat, PU-ummantelt, 5 Jahre alt)

2.5.2.3 EPDM-Granulat

Bei Belägen mit Polypropylen-Fasern, die mit EPDM-Granulat (**E**thylen-**P**ropylen-**D**ien-**M**onomer) verfüllt wurden, sind Migrationserscheinungen aufgetreten, zurückzuführen war dies auf den Einsatz von schwefelvernetztem EPDM-Granulat.

Der Einsatz von peroxydvernetztem EPDM-Granulat hat vielfach dazu geführt, dass sich die EPDM-Granulate mit der Zeit veränderten und teilweise zusammenklebten (Foto Nr. 7). Da dieser Prozess unumkehrbar ist, ist der Austausch des Granulates in der Regel unvermeidlich.



Foto Nr. 7: Verklumptes Peroxyd vernetztes EPDM-Granulat

2.5.2.4 TPE-Granulat

Seit ein paar Jahren werden verstärkt TPE-Granulate auf SEBS-Basis (**S**tyrol, **E**thylen, **B**utadien, **S**tyrol-Copolymer) eingesetzt. Aber es sind auch bereits die ersten Anzeichen, dass Veränderungen des Granulates eintreten, zu erkennen (Foto Nr. 8).



Foto Nr. 8: Verklumptes TPE-Granulat auf SEBS-Basis, Belag 4 Jahre alt

Da bei fast allen Granulaten, sei es SBR, EPDM oder TPE in all ihren Varianten, Probleme aufgetreten sind, wie Verfärbungen durch Abrieb, Verklumpungen, Verklebungen, etc. stellt sich die Frage, ob Laboruntersuchungen, die nicht den Praxisbedingungen, also gleichzeitige Benutzung und UV-Einstrahlung, Ozonbelastung etc. widerspiegeln, überhaupt zielführend sein können?

3.0 Herstellungskosten:

Für die Ermittlung der Herstellungskosten wurde eine Platzgröße von 8.136,00 m² (Spielfeld 72,00 x 113,00 m, einschl. jeweils 2,00 m Sicherheitsabstand und 2,00 m hindernisfreier Raum an den Stirnseiten und 1,00 m Sicherheitsabstand sowie 1,00 m hindernisfreier Raum an den Längsseiten) angenommen.

68,00 x 105,00 m netto (Spielfeld **ohne** Sicherheitsbereich)

70,00 x 109,00 m netto (Spielfeld **mit** Sicherheitsbereich)

72,00 x 113,00 m brutto (Spielfeld **mit** Sicherheitsbereich und hindernisfreiem Raum)

Da der hindernisfreie Raum nicht den gleichen Belag wie das Spielfeld aufweisen muss, wurden bei den Kunststoffrasenflächen für diese Bereiche die Kosten für Betonpflaster eingesetzt, da diese Art der Oberflächenbefestigung preiswerter als der Spielfeldbelag ist und gleichzeitig keine schädlichen Einflüsse auf den Kunststoffrasen hat, wie es zum Beispiel bei einer Kombination mit Tennenbelägen der Fall wäre.

Berücksichtigt wurden **alle Kosten ab Oberkante Erdplanum**.

Die eingesetzten Einheitspreise stellen Erfahrungswerte gleichartiger Anlagen dar.

Unberücksichtigt bleiben die Grundstückspreise und der Anschluss an die Vorflut.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es im Wesentlichen auf den Ausbaustandard ankommt und weniger auf die eingesetzten Einheitspreise. Ziel dieser Arbeit ist es einen vergleichbaren Ausbaustandard für alle hier behandelten Beläge festzulegen, mit dem der Nutzer weiterarbeiten kann, in dem er die ortsüblichen Einheitspreise einsetzt.

3.1 Kostenermittlung Tennenplatz

| | | |
|----------|----------------|---|
| 113,00 | m | Länge |
| 72,00 | m | Breite |
| 8.136,00 | m ² | Platzgröße, einschließlich Sicherheitsbereich und hindernisfreier Raum (Längsseite 1 + 1 = 2,00 m; Stirnseite 2 + 2 = 4,00 m) 68,00 * 105,00 m netto, 72,00 * 113,00 m brutto |

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---------------------------------------|------------|-------------|
| 250,00 | m ³ | Grabenaushub | 15,00 € | 3.750,00 € |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Drän | 30,00 € | 4.500,00 € |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Beregnung, Elektro | 17,00 € | 2.550,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Feinplanum Sportplatzflächen | 0,70 € | 5.695,20 € |
| 4,00 | stck | Lastplattendruckversuch | 140,00 € | 560,00 € |
| 263,00 | m | Entwässerung DN 150 | 15,00 € | 3.945,00 € |
| 20,00 | m | Entwässerung DN 200 | 22,00 € | 440,00 € |
| 30,00 | stck | Bögen | 14,00 € | 420,00 € |
| 10,00 | stck | Abzweige | 42,00 € | 420,00 € |
| 12,00 | stck | Schachtfutter | 40,00 € | 480,00 € |
| 1.580,00 | m | Dränrohre DN 65 | 1,80 € | 2.844,00 € |
| 70,00 | m | Dränrohre DN 100 | 2,45 € | 171,50 € |
| 28,00 | stck | Dränrohr Abzweig DN 65 | 10,00 € | 280,00 € |
| 28,00 | stck | Verschluss-Stopfen | 1,80 € | 50,40 € |
| 4,00 | stck | Schachtunterteile | 450,00 € | 1.800,00 € |
| 4,00 | m | Schachtringe | 210,00 € | 840,00 € |
| 4,00 | stck | Schachthälse 60 cm | 120,00 € | 480,00 € |
| 4,00 | stck | Schachtabdeckung | 180,00 € | 720,00 € |
| 226,00 | m | Muldenrinne | 25,00 € | 5.650,00 € |
| 10,00 | stck | Muldenstein mit Ablauf | 170,00 € | 1.700,00 € |
| 144,00 | m | Einfassung, Binderschicht Platz | 15,00 € | 2.160,00 € |
| 488,00 | m ² | Planum Wegeflächen | 0,80 € | 390,40 € |
| 488,00 | m ² | Tragschicht Wegeflächen | 6,50 € | 3.172,00 € |
| 488,00 | m ² | Umgangsweg, 1,50 m breit, Pflaster | 18,00 € | 8.784,00 € |
| 382,00 | m | Wegebegrenzung, Binderschicht | 15,00 € | 5.730,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Tragschicht | 4,80 € | 39.052,80 € |
| 1,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 90,00 € |
| 1,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 400,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Dynamische Schicht | 2,80 € | 22.780,80 € |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 180,00 € |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 800,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Deckschicht | 3,40 € | 27.662,40 € |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 180,00 € |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 800,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Fertigstellungspflege | 0,60 € | 4.881,60 € |
| 6,00 | stck | Eckfahnen | 120,00 € | 720,00 € |
| 2,00 | stck | Fußballtore | 1.150,00 € | 2.300,00 € |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--------|------|---|-------------|---------------------|
| 2,00 | stck | Fußballtornetze | 130,00 € | 260,00 € |
| 290,00 | m | Barriere mit Gittermatte | 61,00 € | 17.690,00 € |
| 2,00 | stck | Barrieretore | 1.250,00 € | 2.500,00 € |
| 80,00 | m | Ballfangzaun, 6 m hoch | 220,00 € | 17.600,00 € |
| 1,00 | stck | Beregnungsanlage | 28.500,00 € | 28.500,00 € |
| 1,00 | stck | Trainingsbeleuchtungsanlage m. 6 Masten | 42.650,00 € | 42.650,00 € |
| | | Summe Tennenplatz netto | | 266.580,10 € |
| | | Baunebenkosten HZ III Mindestsatz | | 39.904,60 € |
| | | Zwischensumme | | 306.484,70 € |
| | | + Mehrwertsteuer | 19% | 58.232,09 € |
| | | Summe Tennenplatz brutto | | 364.716,79 € |
| | | | | |
| | | Kosten pro m² brutto | | 44,83 € |

Zuletzt überprüft:

12. November 2010

Zeichen:

Ug

3.2 Kostenermittlung Sportrasenplatz, bodennahe Bauweise**Bauweise A 1.3 DIN 18035, Teil 4**

| | | |
|---------|----------------|---|
| 113,00 | m | Länge |
| 72,00 | m | Breite |
| 8.136,0 | | |
| 0 | m ² | Platzgröße, einschließlich Sicherheitsbereich und hindernisfreier Raum (Längsseite 1 + 1 = 2,00 m; Stirnseite 2 + 2 = 4,00 m) 68,00 * 105,00 m netto, 72,00 * 113,00 m brutto |

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|--------------|----------------|------------------------------------|----------|-----------|
| 250,00 | m ³ | Grabenaushub bis 125 cm | 15,00 € | 3.750,00 |
| 140,00 | m ³ | Grabenaushub Drän | 30,00 € | 4.200,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Beregnung | 17,00 € | 2.550,00 |
| 8.136,0 0 | m ² | Feinplanum Sportplatzflächen | 0,70 € | 5.695,20 |
| 4,00 | stck | Lastplattendruckversuch | 140,00 € | 560,00 |
| 263,00 | m | Entwässerung DN 150 | 15,00 € | 3.945,00 |
| 20,00 | m | Entwässerung DN 200 | 22,00 € | 440,00 |
| 30,00 | stck | Bögen | 14,00 € | 420,00 |
| 10,00 | stck | Abzweige | 42,00 € | 420,00 |
| 12,00 | stck | Schachtfutter | 40,00 € | 480,00 |
| 5.250,0 0 | m | Dränschlitze | 2,45 € | 12.862,50 |
| 650,00 | m | Dränrohre DN 80 | 1,80 € | 1.170,00 |
| 40,00 | stck | Verschlussstopfen | 2,10 € | 84,00 |
| 226,00 | m | Dränrohre DN 100 | 2,45 € | 553,70 |
| 18,00 | stck | Dränrohr Abzweig DN 80 | 10,00 € | 180,00 |
| 4,00 | stck | Schachtunterteile | 450,00 € | 1.800,00 |
| 4,00 | m | Schachtringe | 210,00 € | 840,00 |
| 4,00 | stck | Schachthälse 60 cm | 120,00 € | 480,00 |
| 4,00 | stck | Schachtabdeckung | 180,00 € | 720,00 |
| 226,00 | m | Muldenrinne | 25,00 € | 5.650,00 |
| 10,00 | stck | Muldenstein mit Ablauf | 170,00 € | 1.700,00 |
| 144,00 | m | Einfassung, Binderschicht | 15,00 € | 2.160,00 |
| 488,00 | m ² | Planum Wegeflächen | 0,80 € | 390,40 |
| 488,00 | m ² | Tragschicht Wegeflächen | 6,50 € | 3.172,00 |
| 488,00 | m ² | Umgangsweg, 1,50 m breit, Pflaster | 18,00 € | 8.784,00 |
| 382,00 | m | Wegebegrenzung Binderschicht | 15,00 € | 5.730,00 |
| 8.136,0 0 | m ² | Rasentragschicht, Ortsmischung | 2,40 € | 19.526,40 |
| 140,00 | m ³ | Oberboden liefern | 18,00 € | 2.520,00 |
| 1.320,0 0 | to | Sand liefern | 11,80 € | 15.576,00 |
| 790,00 | to | Lavasand liefern | 17,90 € | 14.141,00 |
| 42,00 | to | Lavamehl liefern | 85,00 € | 3.570,00 |
| 205,00 | m ³ | Weißtorf liefern | 30,00 € | 6.150,00 |
| 2.100,0 0 | kg | Agrosil liefern | 2,50 € | 5.250,00 |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--------------|----------------|--|-------------|-------------------|
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 180,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 800,00 |
| 6,00 | stck | Eckfahnen | 120,00 € | 720,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtore | 1.150,00 € | 2.300,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtornetze | 130,00 € | 260,00 |
| 8.136,0 0 | m ² | Sportraseneinsaat | 0,65 € | 5.288,40 |
| 8.136,0 0 | m ² | Sportrasen mähen 10 x, (Fertigstellungspflege) | 0,75 € | 6.102,00 |
| 8.136,0 0 | m ² | Sportrasen Düngen 3 x | 0,15 € | 1.220,40 |
| 8.136,0 0 | m ² | Sportrasen, Wässern 3 x (Beregnungsanlage) | 0,10 € | 813,60 |
| 1.220,4 0 | kg | Rasendünger | 1,80 € | 2.196,72 |
| 8.136,0 0 | m ² | Rasenfläche perforieren 1 x | 0,40 € | 3.254,40 |
| 80,00 | m | Ballfangzaun 6 m hoch | 220,00 € | 17.600,00 |
| 290,00 | m | Barriere mit Gittermatte | 61,00 € | 17.690,00 |
| 2,00 | stck | Barrieretore | 1.250,00 € | 2.500,00 |
| 1,00 | stck | Beregnungsanlage | 28.500,00 € | 28.500,00 |
| 1,00 | stck | Trainingsbeleuchtungsanlage m. 6 Masten | 42.650,00 € | 42.650,00 |
| | | Summe Rasenplatz netto | € | 267.545,72 |
| | | Baunebenkosten HZ III Mindestsatz | € | 40.028,55 |
| | | Zwischensumme | € | 307.574,27 |
| | | + Mehrwertsteuer | 19% | 58.439,11 |
| | | Summe Rasenplatz brutto | € | 366.013,39 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | Kosten brutto pro m² | | 44,99 € |

Zuletzt überprüft:

12. November 2010

Zeichen:

Ug

3.3 Kostenermittlung Kunststoffrasenplatz:**Belagstyp C, sandverfüllt, Polhöhe 35 mm**

| | | |
|----------|----------------|--|
| 113,00 | m | Länge |
| 72,00 | m | Breite |
| 8.136,00 | m ² | Platzgröße, einschl. Sicherheitsbereich und hindernisfreier Raum (Längsseite 1 + 1 = 2,00 m; Stirnseite 2 + 2 = 4,00 m) 68,00 * 105,00 m netto, 72,00 * 113,00 m brutto Kunststoffrasenfläche einschl. Sicherheitsbereich 7.630,00 m ² |

| Menge | Einheit | | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---------------------------------------|-------------|------------|
| 250,00 | m ³ | Grabenaushub | 15,00 € | 3.750,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Drän | 30,00 € | 4.500,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Beregnung | 17,00 € | 2.550,00 |
| 8.136,00 | m ² | Feinplanum Sportplatzflächen | 0,70 € | 5.695,20 |
| 4,00 | stck | Lastplattendruckversuch | 140,00 € | 560,00 |
| 263,00 | m | Entwässerung DN 150 | 15,00 € | 3.945,00 |
| 20,00 | m | Entwässerung DN 200 | 22,00 € | 440,00 |
| 30,00 | stck | Bögen | 14,00 € | 420,00 |
| 10,00 | stck | Abzweige | 42,00 € | 420,00 |
| 12,00 | stck | Schachtfutter | 40,00 € | 480,00 |
| 1.580,00 | m | Dränrohre DN 65 | 1,80 € | 2.844,00 |
| 70,00 | m | Dränrohre DN 100 | 2,45 € | 171,50 |
| 28,00 | stck | Dränrohr Abzweig DN 65 | 10,00 € | 280,00 |
| 28,00 | stck | Verschluss-Stopfen | 1,80 € | 50,40 |
| 4,00 | stck | Schachtunterteil | 450,00 € | 1.800,00 |
| 4,00 | m | Schachtringe | 210,00 € | 840,00 |
| 4,00 | stck | Schachthälse 60 cm | 120,00 € | 480,00 |
| 4,00 | stck | Schachtabdeckung | 180,00 € | 720,00 |
| 226,00 | m | Muldenrinne | 25,00 € | 5.650,00 |
| 10,00 | stck | Mulden-Ablauf | 170,00 € | 1.700,00 |
| 140,00 | m | Einfassung Binderschicht Platz | 15,00 € | 2.100,00 |
| 1.264,00 | m ² | Planum Wegeflächen, etc. | 0,80 € | 1.011,20 |
| 488,00 | m ² | Tragschicht Wegeflächen | 6,50 € | 3.172,00 |
| 488,00 | m ² | Umgangsweg, 1,50 m breit, Pflaster | 18,00 € | 8.784,00 |
| 776,00 | m ² | Tragschicht, hindernisfreier Raum | 6,20 € | 4.811,20 |
| 776,00 | m ² | Pflaster, hindernisfreier Raum | 18,00 € | 13.968,00 |
| 382,00 | m | Wegebegrenzung, Binderschicht | 15,00 € | 5.730,00 |
| 7.630,00 | m ² | Tragschicht, Spielfeld | 6,20 € | 47.306,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 180,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 800,00 |
| 7.630,00 | m ² | elastische Tragschicht | 11,00 € | 83.930,00 |
| 7.630,00 | m ² | Kunststoffrasen, einschl. Linierung | 17,00 € | 129.710,00 |
| 6,00 | stck | Eckfahnen | 120,00 € | 720,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtore | 1.150,00 € | 2.300,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtornetze | 130,00 € | 260,00 |
| 290,00 | m | Barriere, mit Gittermatte | 61,00 € | 17.690,00 |
| 2,00 | stck | Barrieretore | 1.250,00 € | 2.500,00 |
| 80,00 | m | Ballfangzaun 6 m hoch | 220,00 € | 17.600,00 |
| 1,00 | stck | Beregnungsanlage | 28.500,00 € | 28.500,00 |
| 1,00 | stck | Trainingsbeleuchtungsanlage | 42.650,00 € | 42.650,00 |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--|--|--|-----|-------------------|
| | | Summe Kunststoffrasenplatz netto | € | 451.018,50 |
| | | Baunebenkosten HZ III Mindestsatz | € | 62.486,54 |
| | | Zwischensumme | € | 513.505,04 |
| | | + Mehrwertsteuer | 19% | 97.565,96 |
| | | Summe Kunststoffrasenplatz brutto | € | 611.071,00 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | Kosten brutto pro m² | | 75,11 € |

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------|----|
| Zuletzt überprüft: | 12. November 2010 | Zeichen: | Ug |
|--------------------|-------------------|----------|----|

Da der hindernisfreie Raum, nicht den gleichen Belag wie das Spielfeld (70 x 109 m = 7.630 m²) aufweisen muss, wurde für diese Flächen, statt des Kunststoffrasens, ein Pflasterbelag gewählt.

3.4 Kostenermittlung Kunststoffrasenplatz:**Belagstyp D, Sand-/EPDM verfüllt, EPDM-Füllung 4 kg/m², Polhöhe 35 mm**

| | | |
|----------|----------------|--------------------------------------|
| 113,00 | m | Länge |
| 72,00 | m | Breite |
| 8.136,00 | m ² | Kunststoffrasen, brutto 113 m x 72 m |

| Menge | Einheit | | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---------------------------------------|-------------|------------|
| 250,00 | m ³ | Grabenaushub | 15,00 € | 3.750,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Drän | 30,00 € | 4.500,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Beregnung | 17,00 € | 2.550,00 |
| 8.136,00 | m ² | Feinplanum Sportplatzflächen | 0,70 € | 5.695,20 |
| 4,00 | stck | Lastplattendruckversuch | 140,00 € | 560,00 |
| 263,00 | m | Entwässerung DN 150 | 15,00 € | 3.945,00 |
| 20,00 | m | Entwässerung DN 200 | 22,00 € | 440,00 |
| 30,00 | stck | Bögen | 14,00 € | 420,00 |
| 10,00 | stck | Abzweige | 40,00 € | 400,00 |
| 12,00 | stck | Schachtfutter | 40,00 € | 480,00 |
| 1.580,00 | m | Dränrohre DN 65 | 1,80 € | 2.844,00 |
| 70,00 | m | Dränrohre DN 100 | 2,45 € | 171,50 |
| 28,00 | stck | Dränrohr Abzweig DN 65 | 10,00 € | 280,00 |
| 28,00 | stck | Verschluss-Stopfen | 1,80 € | 50,40 |
| 4,00 | stck | Schachtunterteil | 450,00 € | 1.800,00 |
| 4,00 | m | Schachtringe | 210,00 € | 840,00 |
| 4,00 | stck | Schachthälse 60 cm | 120,00 € | 480,00 |
| 4,00 | stck | Schachtabdeckung | 180,00 € | 720,00 |
| 226,00 | m | Muldenrinne | 25,00 € | 5.650,00 |
| 10,00 | stck | Mulden-Ablauf | 170,00 € | 1.700,00 |
| 140,00 | m | Einfassung Binderschicht Platz | 15,00 € | 2.100,00 |
| 1.264,00 | m ² | Planum Wegeflächen, etc. | 0,80 € | 1.011,20 |
| 488,00 | m ² | Tragschicht Wegeflächen | 6,50 € | 3.172,00 |
| 488,00 | m ² | Umgangsweg, 1,50 m breit, Pflaster | 18,00 € | 8.784,00 |
| 776,00 | m ² | Tragschicht, hindernisfreier Raum | 6,20 € | 4.811,20 |
| 776,00 | m ² | Pflaster, hindernisfreier Raum | 18,00 € | 13.968,00 |
| 382,00 | m | Wegebegrenzung, Binderschicht | 15,00 € | 5.730,00 |
| 7.630,00 | m ² | Tragschicht, Spielfeld | 6,20 € | 47.306,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 180,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 800,00 |
| 7.630,00 | m ² | elastische Tragschicht | 11,00 € | 83.930,00 |
| 7.630,00 | m ² | Kunststoffrasen einschl. Linierung | 18,50 € | 141.155,00 |
| 6,00 | stck | Eckfahnen | 120,00 € | 720,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtore | 1.150,00 € | 2.300,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtornetze | 130,00 € | 260,00 |
| 290,00 | m | Barriere, mit Gittermatte | 61,00 € | 17.690,00 |
| 2,00 | stck | Barrieretore | 1.250,00 € | 2.500,00 |
| 80,00 | m | Ballfangzaun 6 m hoch | 220,00 € | 17.600,00 |
| 1,00 | stck | Beregnungsanlage | 28.500,00 € | 28.500,00 |
| 1,00 | stck | Trainingsbeleuchtungsanlage | 42.650,00 € | 42.650,00 |
| | | Summe Kunststoffrasenplatz netto | € | 462.443,50 |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--|--|--|----------|-------------------|
| | | Baunebenkosten HZ III Mindestsatz | € | 63.727,92 |
| | | Zwischensumme | € | 526.171,42 |
| | | + Mehrwertsteuer | 19% | 99.972,57 |
| | | Summe Kunststoffrasenplatz brutto | € | 626.143,99 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | Kosten brutto pro m² | | 76,96 € |

Zuletzt überprüft:

12. November 2010

Zeichen:

Ug

3.5 Kostenermittlung Kunststoffrasenplatz:**Belagstyp D, Sand-/TPE verfüllt, TPE-Füllung 4 kg/m², Polhöhe 35 mm**

| | | |
|----------|----------------|--|
| 113,00 | m | Länge |
| 72,00 | m | Breite |
| 8.136,00 | m ² | Platzgröße, einschließlich Sicherheitsbereich und hindernisfreier Raum (Längsseite 1 + 1 = 2,00 m; Stirnseite 2 + 2 = 4,00 m) 68,00 * 105,00 m netto, 72,00 * 113,00 m brutto Kunststoffrasenfläche einschl. Sicherheitsbereich 7.630,00 m ² |

| Menge | Einheit | | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---------------------------------------|-------------|------------|
| 250,00 | m ³ | Grabenaushub | 15,00 € | 3.750,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Drän | 30,00 € | 4.500,00 |
| 150,00 | m ³ | Grabenaushub Beregnung, Beregnung | 17,00 € | 2.550,00 |
| 8.136,00 | m ² | Feinplanum Sportplatzflächen | 0,70 € | 5.695,20 |
| 4,00 | stck | Lastplattendruckversuch | 140,00 € | 560,00 |
| 263,00 | m | Entwässerung DN 150 | 15,00 € | 3.945,00 |
| 20,00 | m | Entwässerung DN 200 | 22,00 € | 440,00 |
| 30,00 | stck | Bögen | 14,00 € | 420,00 |
| 10,00 | stck | Abzweige | 42,00 € | 420,00 |
| 12,00 | stck | Schachtfutter | 40,00 € | 480,00 |
| 1.580,00 | m | Dränrohre DN 65 | 1,80 € | 2.844,00 |
| 70,00 | m | Dränrohre DN 100 | 2,45 € | 171,50 |
| 28,00 | stck | Dränrohr Abzweig DN 65 | 10,00 € | 280,00 |
| 28,00 | stck | Verschluss-Stopfen | 1,80 € | 50,40 |
| 4,00 | stck | Schachtunterteil | 450,00 € | 1.800,00 |
| 4,00 | m | Schachtringe | 210,00 € | 840,00 |
| 4,00 | stck | Schachthälse 60 cm | 120,00 € | 480,00 |
| 4,00 | stck | Schachtabdeckung | 180,00 € | 720,00 |
| 226,00 | m | Muldenrinne | 25,00 € | 5.650,00 |
| 10,00 | stck | Mulden-Ablauf | 170,00 € | 1.700,00 |
| 140,00 | m | Einfassung Binderschicht Platz | 15,00 € | 2.100,00 |
| 1.264,00 | m ² | Planum Wegeflächen, etc. | 0,80 € | 1.011,20 |
| 488,00 | m ² | Tragschicht Wegeflächen | 6,50 € | 3.172,00 |
| 488,00 | m ² | Umgangsweg, 1,50 m breit, Pflaster | 18,00 € | 8.784,00 |
| 776,00 | m ² | Tragschicht, hindernisfreier Raum | 6,20 € | 4.811,20 |
| 776,00 | m ² | Pflaster, hindernisfreier Raum | 18,00 € | 13.968,00 |
| 382,00 | m | Wegebegrenzung, Binderschicht | 15,00 € | 5.730,00 |
| 7.630,00 | m ² | Tragschicht, Spielfeld | 6,20 € | 47.306,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Kornverteilung | 90,00 € | 180,00 |
| 2,00 | stck | Kontrollprüfung Wasserdurchlässigkeit | 400,00 € | 800,00 |
| 7.630,00 | m ² | elastische Tragschicht | 11,00 € | 83.930,00 |
| 7.630,00 | m ² | Kunststoffrasen einschl. Linierung | 22,00 € | 167.860,00 |
| 6,00 | stck | Eckfahnen | 120,00 € | 720,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtore | 1.150,00 € | 2.300,00 |
| 2,00 | stck | Fußballtornetze | 130,00 € | 260,00 |
| 290,00 | m | Barriere, mit Gittermatte | 61,00 € | 17.690,00 |
| 2,00 | stck | Barrieretore | 1.250,00 € | 2.500,00 |
| 80,00 | m | Ballfangzaun 6 m hoch | 220,00 € | 17.600,00 |
| 1,00 | stck | Beregnungsanlage | 28.500,00 € | 28.500,00 |
| 1,00 | stck | Trainingsbeleuchtungsanlage | 42.650,00 € | 42.650,00 |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--|--|--|-----|-------------------|
| | | Summe Kunststoffrasenplatz netto | € | 489.168,50 |
| | | Baunebenkosten HZ III Mindestsatz | € | 66.542,42 |
| | | Zwischensumme | € | 555.710,92 |
| | | + Mehrwertsteuer | 19% | 105.585,08 |
| | | Summe Kunststoffrasenplatz brutto | € | 661.296,00 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | Kosten brutto pro m² | | 81,28 € |

| | | | |
|--------------------|-------------------|----------|----|
| Zuletzt überprüft: | 12. November 2010 | Zeichen: | Ug |
|--------------------|-------------------|----------|----|

4.0 Pflegekosten:

Um die mit hohem finanziellem Aufwand geschaffenen Anlagen in einem beispielbaren Zustand zu erhalten, sind sachkundige Pflegemaßnahmen erforderlich, wobei die entsprechenden Fachnormen sorgfältig zu berücksichtigen sind!

In den nachfolgenden Tabellen sind die zur Erhaltung der Sportanlagen erforderlichen Pflegearbeiten aufgelistet. Bei den eingesetzten Einheitspreisen handelt es sich um Mittelpreise und diese sind jeweils den ortsüblichen Preisen anzugleichen. Das Ziel der Tabellen ist es einen einheitlichen Pflegestandard festzulegen, denn nur dann sind Vergleichskostenrechnungen sinnvoll.

Bei der Ermittlung der Pflegekosten wurde davon ausgegangen, dass diese Arbeiten durch Fremdfirmen erfolgen.

4.1 Tennenflächen:

Die Intensität und Häufigkeit der erforderlichen Pflegearbeiten ist insbesondere von den folgenden Faktoren abhängig:

- der Baustoffart des Tennenbelages (Halden- oder Natursteinmaterial)
- der Nutzungsfrequenz
- den Witterungsverhältnissen.

Tennenflächen sind keine Allwetterflächen. Die besonders kritische Zeit hinsichtlich der Benutzbarkeit, liegt in der Zeit des Frost-Tau-Wechsels, wenn die gefrorene Deckschicht auftaut und das Oberflächenwasser nicht in die noch gefrorene dynamische Schicht bzw. Tragschicht abfließen kann. Werden Tennenflächen während dieses Zeitraumes bespielt, so ist eine unweigerliche Zerstörung des Deckschichtbelages die Folge.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass Tennenflächen nur im erdfeuchten Zustand bespielt werden dürfen, um die Kornzerstörung weitgehend zu reduzieren und darüber hinaus die Verletzungsgefahr zu mindern.

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---|---------|------------|
| 8.136,00 | m ² | Tennenfläche abschleppen, egalisieren | 0,90 € | 7.322,40 € |
| | | 45 Durchgänge a € 0,02 | | |
| 8.136,00 | m ² | Walzen | 0,20 € | 1.627,20 € |
| | | 3 Durchgänge a € 0,05 | | |
| 75,00 | Std. | Beseitigung von punktuellen Beschädigungen | 38,00 € | 2.850,00 € |
| 5,00 | to | Reservematerial | 38,00 € | 190,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Markierungslinien herstellen | 0,45 € | 3.661,20 |
| | | | | |
| 8.136,00 | m ² | Bereggen, Wasserpreis € 1,50 pro m ³ | 0,15 € | 1.220,40 € |
| | | 10 Durchgänge a 10 l/m ² | | |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--|--|--|--|--------------------|
| | | Pflegekosten netto | | 16.871,20 € |
| | | + 19 % Mehrwertsteuer | | 3.205,53 € |
| | | Summe Pflege Tennisplatz brutto | | 20.076,73 € |
| | | Kosten pro m² brutto | | 2,47 € |

4.2 Rasenflächen:

Neben den herkömmlichen Pflegearbeiten wie Mähen und Düngen wurden zusätzliche Maßnahmen eingesetzt, die zur Erhaltung des Rasenplatzes von ausschlaggebender Bedeutung sind.

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---|---------|--------------------|
| 8.136,00 | m ² | Mähen | 1,40 € | 11.390,40 € |
| | | 35 Schnitte a € 0,04 | | |
| 8.136,00 | m ² | Düngen | 0,12 € | 976,32 € |
| | | 4 Durchgänge a € 0,03 | | |
| 1.300,00 | kg | Volldünger | 2,00 € | 2.600,00 € |
| 40,00 | std | Beseitigung von punktuellen Beschädigungen | 38,00 € | 1.520,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Vertikutieren | 0,20 € | 1.627,20 € |
| | | 1 Durchgang | | |
| 8.136,00 | m ² | Besanden, 5 l/m ² | 0,22 € | 1.789,92 € |
| | | 1 Durchgang | | |
| 40,00 | m ³ | Sand | 21,00 € | 840,00 € |
| 8.136,00 | m ² | Perforieren, alle 2 Jahre | 0,18 € | 1.464,48 € |
| | | 1 Durchgang 0,36 €/m ² | | |
| | | 0,36 : 2 = 0,18 €/m ² | | |
| 8.136,00 | m ² | Markierungslinien herstellen | 0,45 € | 3.661,20 € |
| | | | | |
| 8.136,00 | m ² | Beregnen, Wasserpreis € 1,50 pro m ³ | 0,24 € | 1.952,64 € |
| | | 8 Durchgänge a 20 l/m ² | | |
| | | Pflegekosten netto | | 27.822,16 € |
| | | + 19 % Mehrwertsteuer | | 5.286,21 € |
| | | Summe Pflege Rasenplatz brutto | | 33.108,37 € |
| | | Kosten pro m² brutto | | 4,07 € |

4.3 Kunststoffrasen, sandverfüllt:

Der herausgespielte Sand ist mit Abschlepp-Matten oder –Bürsten regelmäßig wieder in den Belag einzuarbeiten. Der Einsatz von Bürst-Saug-Maschinen kann nur dann durchgeführt werden, wenn gleichzeitig auch der mit herausgesaugte Sand wieder in den Belag eingebracht werden kann. Dieses Verfahren ist bei älteren Belägen, bei denen bereits ein Spleißen der Bändchen stattgefunden hat, kaum noch durchzuführen, da der Sand zwar herausgesaugt, aber nur sehr schlecht wieder eingefüllt werden kann.

Strafstoßpunkte, Spielfeldecken und Torbereichen sind besonders häufig zu kontrollieren, da sie am stärksten dem Verschleiß und dem Herauspielen von Füllgut unterliegen.

Das Einwandern von feinsten Schmutz- und Staubpartikeln führt zwangsläufig zu einer Reduzierung der Wasserdurchlässigkeit. Darüber hinaus ist damit zu rechnen, dass diese Verschmutzungen im Laufe der Zeit dazu beitragen, dass Pflanzen in den Belag einwandern und mechanisch entfernt werden müssen.

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---|---------|--------------------|
| 7.630,00 | m ² | Kunststoffrasen säubern | 0,40 € | 3.052,00 |
| | | 40 Durchgänge a € 0,01 | | |
| 7.630,00 | m ² | Intensivreinigung Bürst-Saug-Maschine | 0,40 € | 3.052,00 |
| 30,00 | std | Beseitigung von Unkraut, etc. | 38,00 € | 1.140,00 |
| 20,00 | std | Nachsanden stark strapazierter Bereiche | 38,00 € | 760,00 |
| 7.630,00 | m ² | Beregnen, Wasserpreis € 1,50 pro m ³ | 0,14 € | 1.068,20 |
| | | 30 Durchgänge a 3 l/m ² | | |
| | | Pflegekosten netto | € | 9.072,20 |
| | | + 19 % Mehrwertsteuer | € | 1.723,72 |
| | | Summe Pflege Kunststoffrasenplatz brutto | € | 10.795,92 € |
| | | Kosten pro m2 brutto | | 1,41 € |

4.4 Kunststoffrasen, Sand/EPDM verfüllt:

Die Pflege dieser Kunststoffrasenplätze ist aufwendiger als bei nur sandverfüllten Kunststoffrasenbelägen. Die eingefüllten Granulate sei es EPDM werden leicht ausgetragen und lagern sich am Spielfeldrand ab, daher ist es unbedingt erforderlich, dass das fehlende Granulat wieder ersetzt wird, in der Regel werden pro Platz ca. 500 kg/Jahr benötigt

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---|---------|-----------|
| 7.630,00 | m ² | Kunststoffrasen Füllung egalisieren | 0,60 € | 4.578,00 |
| | | 40 Durchgänge a € 0,015 | | |
| 7.630,00 | m ² | Intensivreinigung Bürst-Saug-Maschine | 0,45 € | 3.433,50 |
| 30,00 | std | Beseitigung von Unkraut, etc. | 38,00 € | 1.140,00 |
| 500,00 | kg | Gummi nachstreuen stark strapazierter Bereiche | 2,10 € | 1.050,00 |
| | | EPDM-Granulat | | |
| 7.630,00 | m ² | Beregnen, Wasserpreis € 1,50 pro m ³ | 0,14 € | 1.068,20 |
| | | 30 Durchgänge a 3 l/m ² | | |
| | | Pflegekosten netto | € | 11.269,70 |
| | | + 19 % Mehrwertsteuer | € | 2.141,24 |

© Alfred Ulenberg

| | | | | |
|--|--|--|---|--------------------|
| | | Summe Pflege Kunststoffrasenplatz brutto | € | 13.410,94 € |
| | | | | |
| | | Kosten pro m2 brutto | | 1,76 € |

4.5 Kunststoffrasen, Sand/TPE verfüllt:

Ebenso wie bei Kunststoffrasenbelägen mit EPDM-Granulateinstreuung wird auch das TPE-Granulat leicht ausgetragen, daher müssen auch hier ca. 500 kg/Jahr nachgestreut werden.

| Menge | Einheit | Beschreibung | EP | Gesamt |
|----------|----------------|---|---------|--------------------|
| 7.630,00 | m ² | Kunststoffrasen Füllung egalisieren 40 Durchgänge a € 0,015 | 0,60 € | 4.578,00 |
| 7.630,00 | m ² | Intensivreinigung Bürst-Saug-Maschine | 0,45 € | 3.433,50 |
| 30,00 | std | Beseitigung von Unkraut, etc. | 38,00 € | 1.140,00 |
| 500,00 | kg | Gummi nachstreuen stark strapazierter Bereiche TPE-Granulat auf SEBS-Basis | 3,50 € | 1.750,00 |
| 7.630,00 | m ² | Bereggen, Wasserpreis € 1,50 pro m ³ 30 Durchgänge a 3 l/m ² | 0,14 € | 1.068,20 |
| | | Pflegekosten netto | € | 11.969,70 |
| | | + 19 % Mehrwertsteuer | € | 2.274,24 |
| | | Summe Pflege Kunststoffrasenplatz brutto | € | 14.243,94 € |
| | | | | |
| | | Kosten pro m2 brutto | | 1,87 € |

5.0 Nutzungsintensität:

Wenn von der Nutzungsintensität gesprochen wird, so muss zwischen theoretischer und tatsächlicher Nutzung von Freianlagen unterschieden werden.

Die theoretische Nutzung wird durch Witterungsbedingungen, Ferien, Feiertage etc. reduziert.

5.1 Tennenflächen:

Tennenflächen sind wesentlich stärker zu belasten als Sportrasenflächen, dennoch unterliegen auch sie in erheblichem Maße Witterungseinflüssen. Während der niederschlagsreichen Zeit ist die Benutzbarkeit, bedingt durch die Aufweichung der Platzdecke, stark eingeschränkt.

Folgende Belastungsfrequenz dürfte als realistisch angesetzt werden:

Sommerhalbjahr: 5,0 - 6,0 Stunden

Winterhalbjahr: 2,5 - 3,0 Stunden

Unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten (Feiertage, Ferien, Witterung, etc.) ergibt sich eine Gesamtbelastung von

$365 \times 4,125 = 1.505,625$ **Stunden (gerundet 1.500 Stunden/Jahr).**

5.2 Sportrasen:

Bedingt durch ihren biologischen Aufbau sind die Rasengräser nur begrenzt belastbar.

Die modernen Bauweisen im Rasensportplatzbau (DIN 18035, Teil 4) haben zwar zu einer höheren Spielfrequenz beigetragen, trotzdem gehören die Sportrasenplätze nach wie vor zu den Anlagen mit der geringsten Nutzungsintensität.

Die Belastbarkeitsquote ist am höchsten während der Vegetationszeit (permanente Regenerierung) von April bis Oktober mit 3,5 bis 4,5 Stunden/Tag und am niedrigsten während der Vegetationsruhezeit von November bis März mit etwa 1 bis 2 Stunden/Tag.

Die Stundenangaben setzen sich aus einem Drittel Punktspielen und zwei Dritteln Training zusammen.

Während des Sommerhalbjahres können Rasenplätze zusätzlich belastet werden durch Leichtathletik, Gymnastik etc.

Für die Ermittlung der Belastungszeit wurden unter Berücksichtigung von Ausfallzeiten (Feiertage, Ferien, Witterung, etc.), für das Jahr pro Tag 2,2 Stunden angesetzt.

Dies ergibt eine Gesamtbelastung von

$365 \times 2,2 = 803$ **Stunden (gerundet 800 Stunden/Jahr).**

5.3 Kunststoffrasen, sandverfüllt, Sand/EPDM- und Sand/TPE-verfüllt:

Bedingt durch seine Konstruktion ist der Kunststoffrasen theoretisch "rund um die Uhr" beispielbar.

Für die Ermittlung der Belegungszeit wurden 6,5 Stunden/Tag als realistisch angesetzt.

Auch hier wurde wieder eine Stunde pro Tag als Ausfallzeit für Ferien etc. abgezogen.

Bei einer täglichen Belastung von 5,5 Stunden ergibt sich eine Jahresstundenzahl von

$365 \times 5,50 = 2.007,50$ **Stunden (gerundet über 2.000 Stunden/Jahr).**

6.0 Kosten-Nutzen-Analyse:

Zur Erstellung einer Kosten-Nutzen-Analyse sind neben den Pflegekosten auch die Kosten für die Wiederbeschaffung (Abschreibung) und den Kapitaldienst heranzuziehen.

Die Ergebnisse werden in

€/Std./Jahr

€/m²/Jahr und

Kosten pro Spielstunde angegeben.

Eine Erfassung der Grundstückswerte erfolgte nicht.

Anschließend werden erfolgt die Ermittlung Summen, im Rahmen einer dynamischen Investitionsrechnung, die in den jährlichen Haushalt eingestellt werden müssen um die Anlage über einen Zeitraum von 20 Jahren zu erhalten. Der Abzinsungsfaktor wurde mit 4 % angesetzt.

| Dynamische Investitionskostenrechnung für verschiedene Sportbeläge | | | | | | |
|---|----------------|---------------------|---------------------|--|--|---|
| | | Tenne | Sportrasen * | Kunststoffrasen Typ C sandverfüllt | Kunststoffrasen Typ D sand-/EPDM verfüllt | Kunststoffrasen Typ D sand-/TPE verfüllt |
| Investitionskosten | | | | | | |
| Belagsinvestition | | 364.716,79 € | 366.013,39 € | 611.071,00 € | 626.143,99 € | 661.296,00 € |
| Sportplatzfläche | m ² | 8.136 | 8.136 | 8.136 | 8.136 | 8.136 |
| Preis pro m ² (gerundet) | | 44,83 € | 44,99 € | 75,11 € | 76,96 € | 81,28 € |
| Pflege pro m² | Jahr | 2,47 € | 4,07 € | 1,41 € | 1,76 € | 1,87 € |
| Belagserneuerung | | | | | | |
| Belagserneuerung | | | | | | |
| Kosten | | 45.000,00 € | | 170.000,00 € | 211.000,00 € | 216.000,00 € |
| Erneuerungszeitpunkt nach n Jahren | | 10 | | 14 | 14 | 14 |
| Restlaufzeit | | 0 | | 6 | 6 | 6 |
| Kosten Erneuerung | | 45.000,00 € | | 51.000,00 € | 63.300,00 € | 64.800,00 € |
| Belagserneuerung | | 90.000,00 € | | 221.000,00 € | 274.300,00 € | 280.800,00 € |
| Gesamtnutzungsdauer | Jahre | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Nutzungsstunden | | | | | | |
| Nutzungsstunden/Jahr | std | 1.500 | 800 | 2.000 | 2.000 | 2.000 |
| Nutzungsstunden/Gesamt | std | 30.000 | 16.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 |
| Betriebskosten (20 Jahre)** | | | | | | |
| Pflege einschl. Belagserneuerung einschl. 1% iger Steigerung | | 357.325,97 € | 494.001,18 € | 301.742,35 € | 375.647,08 € | 392.322,39 € |
| Gesamtsumme | | 722.042,76 € | 860.014,57 € | 912.813,35 € | 1.001.791,07 € | 1.053.618,39 € |
| Haushaltseinstellung/Jahr | Jahre | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| (Abzinsungsfaktor 4%) | | 53.129,17 € | 63.281,38 € | 67.166,40 € | 73.713,54 € | 77.527,09 € |
| Kosten pro Nutzungsstunde | | | | | | |
| pro Jahr | | 35,42 € | 79,10 € | 33,58 € | 36,86 € | 38,76 € |

* bedingt durch ständige Regeneration (Perforation, Besandung, etc.) ist in der Regel keine Erneuerung innerhalb von 20 Jahren erforderlich

** Barwert; Abzinsungsfaktor 4 %

7.0 Gegenüberstellung der positiven und negativen Eigenschaften der verschiedenen Beläge

Die nachfolgend aufgeführten positiven und negativen Eigenschaften der Beläge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Mit Sicherheit können sie nach der einen oder anderen Seite hin ergänzt werden. Die wesentlichen Eigenschaften sind jedoch erfasst.

7.1 Tennenflächen:

1. positive Eigenschaften:

- a) geringere Baukosten gegenüber anderen Belägen
- b) bei optimalem Wassergehalt günstiges Gleitverhalten
- c) bei optimalem Wassergehalt günstiger Kraftabbau

2. negative Eigenschaften:

- a) der Belag mit der höchsten Verletzungsgefahr, insbesondere bei alten Plätzen
- b) starke Staubentwicklung bei unzureichender Bewässerung
- c) witterungsabhängig, vor allem im Winterhalbjahr
- d) Verschmutzung der Sportkleidung
- e) pflegeintensiv

7.2 Sportrasen:

1. positive Eigenschaften:

- a) günstiger Kraftabbau
- b) Staubbindung
- c) Sauerstoffproduktion
- d) Temperatenausgleich
- e) gutes Gleitverhalten

2. negative Eigenschaften:

- a) begrenzte Belastbarkeit
- b) witterungsabhängig
- c) Verletzungsgefahr auf stark strapazierten Flächen
- d) pflegeintensiv

7.3 Kunststoffrasen:

1. positive Eigenschaften:

- a) hoher Aufforderungscharakter
- b) weitgehend witterungsunabhängig
- c) sofortige Nutzung nach Schlechtwetterperioden
- d) Förderung des technischen Spieles durch hohe Ebenheit des Belages
- e) hohe Nutzungsintensität
- f) kaum Verschmutzung der Sportkleidung (ausgenommen Beläge mit SBR-Granulatverfüllung)
- g) geringere Pflegekosten, gegenüber anderen Belägen
- h) Attraktivitätssteigerung durch multifunktionale Nutzung

2. negative Eigenschaften:

- a) hohe Bau- und Wiederbeschaffungskosten
- b) begrenzte Lebensdauer von ca. 12 -15 Jahren je nach Belastung
- c) starke Aufheizung bei Sonneneinstrahlung bei fehlender Befeuchtungsmöglichkeit
- d) bestehender Zusammenhang zwischen Schäden am Bewegungsapparat und Kunststoffbelägen (Kunststoffboden-Syndrom), bei offener Bauweise (bei Sand und Sand/Gummi Füllung) gemindert
- e) aus Angst vor Verletzungen gehemmteres Spiel als auf Sportrasenflächen
- f) bei sandverfüllten, dicht getufteten Belägen, Möglichkeit von Hautabschürfungen
- g) bei Verwendung von Recyclinggranulat (SBR-Granulat) Verfärbung der Torpfosten, Bälle, Schuhe, etc. durch Gummiabrieb
- h) SBR-Granulat weist einen hohen Zinkgehalt auf, daher keine Verwendung in Wasserschutzgebieten, die ökologische Umweltverträglichkeit wird kontrovers diskutiert.

8.0 Zusammenfassung:

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden nachfolgend gegenübergestellt:

8.1 Herstellungskosten:

| | | |
|-------------------------------------|--------------|---------|
| Tennenflächen | 364.716,79 € | 100,00% |
| Sportrasen | 366.013,39 € | 100,36% |
| Kunststoffrasen, sandverfüllt | 611.071,00 € | 167,55% |
| Kunststoffrasen, Sand-EPDM-verfüllt | 626.143,99 € | 171,68% |
| Kunststoffrasen, Sand-TPE-verfüllt | 661.296,00 € | 181,32% |

8.2 Pflegekosten:

| | | | |
|-------------------------------------|------|-------------|---------|
| Tennenflächen | 2,47 | 20.076,73 | 100,00% |
| Sportrasen | 4,07 | 33.108,37 | 164,91% |
| Kunststoffrasen, sandverfüllt | 1,41 | 10.795,92 € | 53,77% |
| Kunststoffrasen, Sand-EPDM-verfüllt | 1,76 | 13.410,94 € | 66,80% |
| Kunststoffrasen, Sand-TPE-verfüllt | 1,87 | 14.243,94 € | 70,95% |

8.3 Nutzungsintensität:

| | | |
|--------------------------------------|-----------|---------|
| Tennenflächen | 1.500 std | 100,00% |
| Sportrasen | 800 std | 53,33% |
| Kunststoffrasen, unverfüllt | 2.000 std | 133,33% |
| Kunststoffrasen, sandverfüllt | 2.000 std | 133,33% |
| Kunststoffrasen, Sand-Gummi-verfüllt | 2.000 std | 133,33% |

8.4 Investitionskosten pro Jahr und Nutzungsstunde:

| | Kosten/Jahr | Kosten/Stunde | |
|--------------------------------------|-------------|---------------|---------|
| Tennenflächen | 53.129,17 € | 35,42 € | 100,00% |
| Sportrasen | 63.281,38 € | 79,10 € | 223,33% |
| Kunststoffrasen, unverfüllt | 67.166,40 € | 33,58 € | 94,82% |
| Kunststoffrasen, sandverfüllt | 73.713,54 € | 36,86 € | 104,06% |
| Kunststoffrasen, Sand-Gummi-verfüllt | 77.527,09 € | 38,76 € | 109,44% |

Die Kosten pro Stunde lassen sich nur senken, wenn die Belegungsquote erhöht wird, dies ist allerdings bei Sportrasen- und Tennenflächen nicht realistisch.

In Anbetracht der hohen Investitionskosten sollten Kunststoffrasenplätze nur dort errichtet werden, wo, bedingt durch die Nutzungsintensität und dem zur Verfügung stehenden Platz, ein Rasen- bzw. Tennisplatz nicht mehr zu halten ist und/oder mit einer weiteren Steigerung der Belastung zu rechnen ist.

Auch dort wo eine Attraktivitätssteigerung und/oder eine multifunktionale Nutzung der Sportanlagen gewünscht sind, sind Spielfelder mit einem Kunststoffrasenbelag eine ideale Ergänzung.

Alfred Ulenberg

Der Verfasser, der sich seit mehr als 30 Jahren als Planer und Sachverständiger für Sportplatzbau mit Sportanlagen beschäftigt, will mit diesem Beitrag zur Versachlichung der Diskussion beitragen. Anregungen oder Kritiken können an folgende E-Mail gesandt werden:
ulenberg@ulenberg.de