HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kunststoffrasen eine Belastung für die Umwelt? Schadstoffe für Mensch und Umwelt im Kunststoffrasen

LABOR LEHMACHER | SCHNEIDER
IHR PRÜFLABOR FÜR DEN SPORTSTÄTTENBAU

Osnabrücker Sportplatztage am 11. und 12. Juli 2017

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Schneider - Labor Lehmacher | Schneider - Osnabrück

Inhalt

- Vorstellung
- Kunststoffrasensystem
- Historisches
- Aktuelle Anforderungen
- Bundesbodenschutzgesetz
- DIN EN 15330-1, FIFA
- DIN 18035-7 und RAL
- Aktuelle PAK Thematik - REACH Verordnung
- GS Zeichen, Produktschutzgesetz
- Sonstiges

Vorstellung Labor Lehmacher | Schneider

- Gegründet 1991 von Herrn Lehmacher
- 2012 Anteilsübernahme von Herrn Schneider – 2016 komplette Übernahme
- In Summe mehr als 50 Jahre Erfahrung im Sportplatzbau
- Einziges FIFA® akkreditiertes Prüflabor in Deutschland
- Einziges FIH akkreditiertes Prüflabor für Feldprüfungen in Deutschland
- Mitarbeit in den Normenausschüssen der DIN 18035 Teil 4 und 7 sowie in der europäischen Normung
- RAL zugelassenes Prüflabor – Mitarbeit und Festlegung der Anforderungen
- Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger

Dienstleistungen Labor Lehmacher | Schneider

- Baugrunduntersuchungen
- Bodenphysikalische Untersuchungen
- Rasen-, Kunststoff- und Kunststoffrasenprüfungen im Labor und vor Ort
- Objektbegleitende Kontrolluntersuchungen - Qualitätssicherungsprüfungen
- Werkstoffprüfungen
- Gutachten
- Technische Beratungen
- Sonnen- und Klimasimulation
- Einziges Prüflabor in Deutschland mit diesem Dienstleitungsportfolio

Schadstoffhaltige Sportplatzbeläge und Kunststoffrasen

Sportplatzbeläge und Kunststoffrasen können Schwermetalle wie Quecksilber (Hg), Blei (Pb), Chrom (Cr), Zink (Zn), PAK und Antimon (Sb) enthalten.

Die Gehalte variieren je nach Alter und Hersteller.

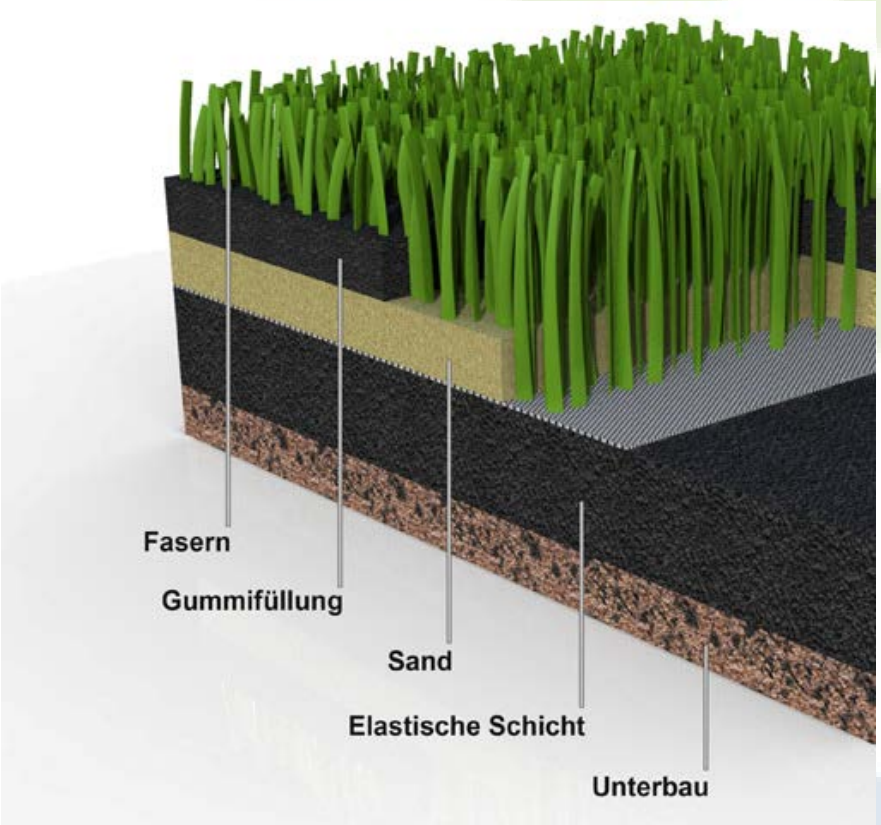
Zink bis 15'000 mg/kg

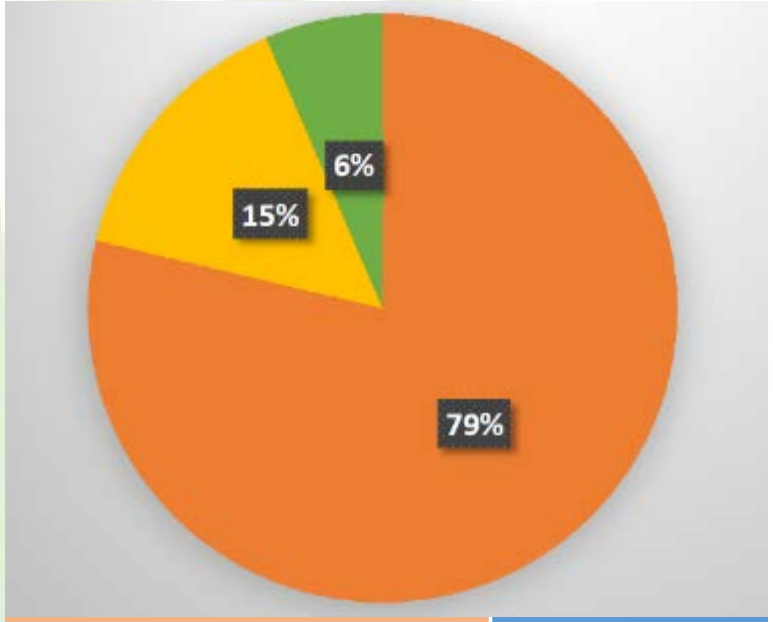
Blei bis 2'000 mg/kg

Chrom bis 2'500 mg/kg

Quelle: Amt für Umweltschutz Schweiz

Das Kunststoffrasensystem





Quarzsand	Ø 20 Kg. / m²
Gummigranulat	Ø 4 Kg. / m²
Kunststoffrasen	Ø 3,5 Kg. / m²

Bildquellen: PR Recycling

Kunststoffrasen

- Faser
- Trägergewebe
- Latex oder PU-Beschichtung

Elastifizierendes Infill

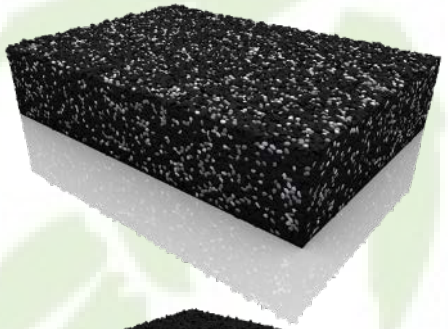
- SBR – meist Recycling aus Altreifen
- EPDM – Neuware
- EPDM – Recyclingmaterial
- TPE – Neuware
- Kork
- PE-Infill

Stabilisierendes Infill

- Quarzsand

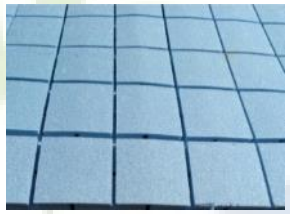
Elastifizierende Schichten

- Gebundene elastische Tragschicht
  PU-gebundenes SBR Gummi + mineralische Anteile aus Splitt oder Kies



- Elastikschicht (PU-gebundenes SBR-Gummi)

- Vorgefertigte Elastikschichten (alles Mögliche)



Unterbau – meist alter Tennenplatz

- Tennendeckschicht
- Dynamische Schicht
- Tragschicht ohne Bindemittel
- Filterschicht
- Baugrund

Bekannte Schadstoffe im Kunststoffrasenbelag

- Zink
- DOC - gelöster organischer Kohlenstoff
- EOX
- PAK
- Weichmacher - Phthalate
- Schwermetalle aus den Farbpigmenten (z.B. Cadmium und Blei)

Der Summenparameter **EOX** (Extrahierbare organisch gebundene Halogene) erfasst unpolare Organohalogenverbindungen, z.B. PCB, TCBT, Chlorparaffine.

Bekannte Schadstoffe im elastifizierenden Infill

- Zink
- DOC - gelöster organischer Kohlenstoff
- EOX
- PAK
- Weichmacher - Phthalate
- Schwermetalle aus den Farbpigmenten (z.B. Quecksilber, Cadmium und Blei)

Der Summenparameter **EOX** (Extrahierbare organisch gebundene Halogene) erfasst unpolare Organohalogenverbindungen, z.B. PCB, TCBT, Chlorparaffine.

Schadstoffe im stabilisierenden Infill

- Quarzsand - wenn, dann geogen vorbelastet

Schadstoffe in den elastifizierenden Schichten

- Zink
- DOC - gelöster organischer Kohlenstoff
- EOX
- PAK
- Weichmacher - Phthalate
- Schwermetalle aus den Farbpigmenten (z.B. Quecksilber, Cadmium und Blei)

Toxizität des PU-Bindemittel

- Isocyanate können Allergien auslösen und stehen im Verdacht, Krebs zu verursachen. Wenn Polyurethane ausreagiert sind und keine Monomere mehr enthalten, besitzen sie in der Regel keine gesundheitsschädlichen Eigenschaften mehr.

Schadstoffe im Unterbau

- Alle möglichen, da teilweise auf Deponien gebaut, Tragschichten aus Schlacken, etc.

Historisch

Das Thema Umweltschutz oder Schadstoffe im Sportplatzbau erhielt eine seiner ersten Schlagzeilen im Jahr 1991. Damals wurde in Bremen durch Untersuchungen eine hohe Dioxin-Belastung im Nahbereich von Tennensportflächen nachgewiesen. Diese war auf die Verwendung des Produktes „Kieselrot", einem Restmaterial aus der Kupferproduktion, das in der Herstellung und Sanierung von Tennenspielfeldern genutzt wurde, zurückzuführen. „Kieselrot" wurde bis in die späten 70er Jahre im Sportplatzbau genutzt – der Skandal um die geschätzten 800.000 t verbauten Materials löste ein entsprechendes Beben aus, dem die Sperrung und anschließend größtenteils der koordinierte Rückbau/Umbau der betroffenen Sportplätze (man geht von bis zu 1.400 Großspielfeldern aus) anschloss.

Schadstoffe in historischen Normen

Die DIN V 18035-7, Ausgabe 2002 überprüfte bereits folgenden Parameter:

- DOC
- EOX
- Blei
- Cadmium
- Chrom gesamt
- Chrom VI
- Quecksilber
- Zink
- Zinn
- Toxizität als Nitrifikationshemmung
- Biologischer Abbau aerob

Aktuelle Anforderungen

- Bundesbodenschutzgesetz
- DIN EN 15330-1
- DIN 18035-7:2014 – RAL-GZ 944
- REACH

- Produktschutzgesetz

Aktuelle Anforderungen - Bundesbodenschutzgesetz

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) ist ein 1999 in Kraft getretenes bundesdeutsches Gesetz, das zusammen mit den Bodenschutzgesetzen der Länder den Hauptteil des bundesdeutschen Bodenschutzrechts bildet. Das Gesetz wird ergänzt durch die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Geltungsbereich:
Das BBodSchG gilt für Boden im Sinne der gesetzlichen Definition. Dies ist gemäß § 2 Abs. 1 BBodSchG die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der in Abs. 2 genannten Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), allerdings ohne Grundwasser und Gewässerbetten

Aktuelle Anforderungen - Bundesbodenschutzgesetz

Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, den Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.

Aktuelle Anforderungen - Bundesbodenschutzgesetz

§ 3 Anwendungsbereich

Dieses Gesetz findet auf schädliche Bodenveränderungen und Altlasten Anwendung, soweit:

1. Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes über das Aufbringen von Abfällen zur Verwertung als Düngemittel sowie der Klärschlammverordnung…
2. Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes über die Zulassung und den Betrieb von Abfallbeseitigungsanlagen zur Beseitigung von Abfällen sowie über die Stilllegung von Deponien…
3. Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter…
4. Vorschriften des Düngemittel- und Pflanzenschutzrechts…
5. Vorschriften des Gentechnikgesetzes…
6. Vorschriften des zweiten Kapitels des Bundeswaldgesetzes und der Forst- und Waldgesetze der Länder…
7. Vorschriften des Flurbereinigungsgesetzes über das Flurbereinigungsgebiet, auch in Verbindung mit dem Landwirtschaftsanpassungsges….
8. Vorschriften über Bau, Änderung, Unterhaltung und Betrieb von Verkehrswegen oder Vorschriften, die den Verkehr regeln…
9. Vorschriften des Bauplanungs- und Bauordnungsrechts…
10. Vorschriften des Bundesberggesetzes und der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen über die Errichtung, Führung oder Einstellung eines Betriebes…
11. Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen über die Errichtung und den Betrieb Anlagen…

… die Einwirkungen auf den Boden nicht regeln.

Aktuelle Anforderungen - Bundesbodenschutzgesetz

Fazit:

Zuständig oder nicht zuständig?

Aktuelle Anforderungen – DIN EN 15330-1: 2013

Sportböden – überwiegend für den Außenbereich hergestellte Kunststoffrasenflächen und Nadelfilze Teil 1: Festlegungen für Kunststoffrasenflächen für Fußball, Hockey, Rugbytraining, Tennis und multifunktionale Kunststoffrasenflächen

Keine Anforderungen an die Umweltverträglichkeit…

Aktuelle Anforderungen
FIFA Football turf Handbook of Requirements 2015

Toxicology
The manufacturer should be asked to supply to the purchaser an assurance that the sports surface together with its supporting layers, does not contain in its finished state any substance which is known to be toxic, mutagenic, teratogenic or carcinogenic when in contact with the skin. Furthermore that no such substances will be released as a vapour or dust during normal use.

Environmental Compatibility
The manufacturer and purchaser shall abide by all local relevant environmental legislation during the construction, material utilisation, operation and disposal of the surface and it's supporting layers.

Kurz gesagt: keine Anforderungen…

Aktuelle Anforderungen – DIN 18035-7:2014-10 und RAL-GZ 944

Tabelle B.1 — Umweltempfehlungen (Prüfwerte für den Pfad Boden und Grundwasser) und Prüfungen für gebundene elastische Tragschichten, Elastikschichten und Kunststoffrasen (einschließlich Füllmaterial für die Polschicht)

Spalte	1	2	3	
Zeile	Messparameter (Extrakt/Eluat)	Empfehlungen	Prüfung	
			Extrakt-/Eluat-gewinnung nach	Analytisches Verfahren
1	DOC (gelöster, organisch gebundener Kohlenstoff)	≤ 50 mg/l[a] ≤ 100 mg/l[a]	7.8.2 und 7.8.3	7.8.5
2	EOX (extrahierbare organisch gebundene Halogene)	≤ 100 mg/kg	7.8.4.2	7.8.4.3
3	Blei (Pb)	≤ 0,025 mg/l	7.8.2	7.8.6
4	Cadmium (Cd)	≤ 0,005 mg/l	7.8.2	7.8.6
5	Chrom (Cr) gesamt	≤ 0,05 mg/l	7.8.2	7.8.6
6	Chrom VI (CrVI)	≤ 0,008 mg/l[b]	7.8.2	7.8.6
7	Quecksilber (Hg)	≤ 0,001 mg/l	7.8.2	7.8.6
8	Zink (Zn)	≤ 0,5 mg/l[c]	7.8.2 und 7.8.3	7.8.6
9	Zinn (Sn)	≤ 0,04 mg/l	7.8.2	7.8.6
10	Geruch	ist zu beschreiben		
11	Äußere Beschaffenheit	ist zu beschreiben		
12	Chlorparaffine	sind zu bestimmen[d]	7.8.7.1 und 7.8.7.2	7.8.7.1 und 7.8.7.2
13	Phthalate	sind zu bestimmen[d]	7.8.8	7.8.8

[a] DOC-Gehalte, die im wässrigen 24-h-Eluat (hergestellt nach 7.8.2) 100 mg/l l überschreiten, erfüllen die Anforderungen nicht (KO-Kriterium). Für den Fall, dass die DOC-Konzentrationen im 24-h-Eluat im Bereich > 50 mg/l bis 100 mg/l liegen, kann zur Bewertung die Einhaltung des 50 mg/l-Kriteriums für DOC im 48-h-Eluat (hergestellt nach 7.8.3) herangezogen werden.

[b] Da mit den genormten Verfahren mittels Spektralphotometrie (siehe DIN 38405-24) bzw. Ionenchromatographie (siehe DIN EN ISO 10304-3) nur CrVI-Konzentrationen von ≥ 0,05 mg/l erfasst werden können, erfüllen nur Cr-Gesamtgehalte von ≤ 0,008 mg/l diese Anforderung. Ist dies nicht der Fall, so müssen mittels nicht genormter Verfahren die CrVI-Konzentrationen von ≤ 0,008 mg/l belegt werden.

[c] Elastische Füllstoffe, deren Zinkgehalt im wässrigen 24-h-Eluat (hergestellt nach 7.8.2) 1 mg/l überschreitet, erfüllen die Anforderungen nicht (KO-Kriterium). Für den Fall, dass die Zinkkonzentrationen von elastischen Füllstoffen im 24-h-Eluat im Bereich > 0,5 mg/l bis 1 mg/l liegen, kann zur Bewertung die Einhaltung des 0,5 mg/l-Kriteriums für Zink im 48 h Eluat (hergestellt nach 7.8.3) herangezogen werden.

[d] Es müssen nur die gebundenen elastischen Tragschichten, die Elastikschichten sowie die frisch hergestellten und Nicht-Reifen-Gummirecyclate als Füllmaterialien für die Polschicht untersucht werden. Derzeit liegen keine Anforderungswerte für Chlorparaffine und Phthalate vor. Die gemessenen Konzentrationen sind zur Erfahrungssammlung zu bestimmen und zu dokumentieren.

Schadstoffe in historischen Normen

DIN V 18035-7:2002-06

— Vornorm —

Tabelle 7 — Umweltanforderungen (Boden und Grundwasser) und Prüfungen für gebundene elastische Tragschichten, Elastikschichten und Kunststoffrasenbeläge (einschließlich Füllmaterial für die Polschicht)

Spalte	1	2	3	
Zeile	**Messparameter (Extrakt/Eluat)**	**Anforderungen**	**Prüfung**	
			Extrakt-/Eluat-gewinnung nach	**Analytisches Verfahren**
1	DOC (gelöster, organisch gebundener Kohlenstoff)	≤ 20 mg/l[a] ≤ 40 mg/l[b]	6.11.2	6.11.5.1
2	EOX (extrahierbare organisch gebundene Halogene)	≤ 100 mg/kg	6.11.4	6.11.6
3	Blei (Pb)	≤ 0,04 mg/l	6.11.3	6.11.7
4	Cadmium (Cd)	≤ 0,005 mg/l	6.11.3	6.11.7
5	Chrom (Cr) gesamt	≤ 0,05 mg/l[c]	6.11.3	6.11.7
6	Chrom VI (CrVI)	≤ 0,008 mg/l[c]	6.11.3	6.11.7
7	Quecksilber (Hg)	≤ 0,001 mg/l	6.11.3	6.11.7
8	Zink (Zn)	≤ 3,0 mg/l[d] bzw. ≤ 0,5 mg/l[d]	6.11.3 bzw. 6.11.2	6.11.7
9	Zinn (Sn)	≤ 0,05 mg/l	6.11.3	6.11.7
10	Toxizität (als Nitrifikationshemmung)	Hemmung ≤ 50 %[e] bzw. keine Anforderung[e]	6.11.2	6.11.5.2
11	Biologischer Abbau (aerob)	im Bedarfsfall	6.11.2	z. B. Guideline OECD 301 D
12	Geruch	ist zu beschreiben		
13	Äußere Beschaffenheit	ist zu beschreiben		

REACH – aktuelle PAK Thematik

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs)

sind natürliche Bestandteile von Kohle und Erdöl. Bei der Destillation von Erdöl reichern sie sich im Bitumen (Erdpech) an. Mit Bitumen und Steinkohleteer behandelte Produkte, z.B. Asphalt, Teerpappe oder Teerfarben, enthalten daher viel PAK. Da PAK schlecht in Wasser löslich und wenig flüchtig sind, gelangen sie von diesen Produkten nur in begrenzten Mengen in die Umwelt. PAK entstehen auch als Nebenprodukt bei der Verbrennung von organischem Material (z. B. Kohle, Heizöl, Treibstoff, Holz, Tabak) und sind deswegen in der Luft überall nachzuweisen. Die wichtigste Quelle für die Exposition des Menschen sind Lebensmittel. Lebensmittel können durch eine verschmutzte Umwelt, durch Stoffumwandlungsvorgänge, oder durch das Zubereiten kontaminiert werden. PAK kommen vor allem in Getreideerzeugnissen, geräuchertem oder grilliertem Fisch oder Fleisch, pflanzlichen Ölen oder Fetten sowie Tee oder Kaffee vor.

Es gibt eine Vielzahl an PAKs: wie z.B. Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Pyren, Benzo[a]anthracen, Chrysen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[j]fluoranthen, Benzo[g,h,j]perylen, Benzo[a]pyren, Benzo[e]pyren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Dibenzo[a,h]anthracen ....

REACH – aktuelle PAK Thematik

REACH – Was ist das?

REACH ist die Europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe. Sie ist seit 2007 in Kraft und soll ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und die Umwelt sicherstellen.

REACH – aktuelle PAK Thematik

Unter REACH gibt es allgemeine Eigenschafts-bezogene Beschränkungseinträge oder spezifische Stoff-bezogene Beschränkungseinträge (Mehrheit)

Speziell für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) gilt der allgemeine, Eigenschafts-bezogene Beschränkungseintrag Nr. 28-30 und der Stoff-bezogene Beschränkungseintrag Nr. 50

REACH – aktuelle PAK Thematik

Harmonisiert eingestuft sind nur folgende PAKs:

Benzo(a)pyren: Mutagen Kat. 1B, **Krebserregend Kat. 1B,** Erbgutschädigend Kat. 1B
Benzo(e)pyren: **Krebserregend Kat. 1B**
Benzo(a)anthracen: **Krebserregend Kat. 1B**
Chrysen: Mutagen Kat. 2, **Krebserregend Kat. 1B**
Benzo[e]acephenanthrylene: **Krebserregend Kat. 1B**
Benzo[j]fluoranthene: **Krebserregend Kat. 1B**
Benzo[k]fluoranthene: **Krebserregend Kat. 1B**
Dibenz[a,h]anthracene: **Krebserregend Kat 1B**

Naphthalin: **Krebserregend Kat. 2**

REACH – aktuelle PAK Thematik
Gemische oder Erzeugnisse

Stoff oder Gemisch:
Gemenge, Gemische oder Lösungen, die aus zwei oder mehr Stoffen bestehen.

Erzeugnis:
Gegenstand, der bei der Herstellung eine spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt erhält, die in größerem Maße als die chemische Zusammensetzung seine Funktion bestimmt.

Granulate:
Granulate als Einstreu für Kunstrasen sind Stoffe oder Gemische, weil die chemische Zusammensetzung relevanter ist als ihre Form oder Gestalt.

REACH – aktuelle PAK Thematik
Gemische oder Erzeugnisse

Gummigranulate aus Reifenrecyclaten sind also Gemische

- Gummigranulate sind ein Grenzfall
- Form der Granulatteilchen, die z.B. zylindrisch, würfel- oder quaderförmig sein können, dienen keiner bestimmten Funktion und überwiegen nicht den chemischen Eigenschaften wie z.B. Elastizität
- Gummigranulate unterliegen somit den Beschränkungseinträgen Nr.28-30, aber nicht Nr.50
- Grenzwerte der Beschränkungseinträge Nr. 28-30 gelten

REACH – aktuelle PAK Thematik - Grenzwerte

PAK	Gemische Eintrag Nr.28-30 Anhang XVII	Erzeugnisse Eintrag Nr.50/5 Anhang XVII
Benzo(a)pyren (BaP)	0,01 Gew-% (100 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Benzo(e)pyren (BeP)	0,1 Gew-% (1000 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Benzo(a)anthracen (BaA)	0,1 Gew-% (1000 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Chrysen (CHR)	0,1 Gew-% (1000 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Benzo[e]acephenanthrylene (BbFA)	0,1 Gew-% (1000 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Benzo[j]fluoranthene (BjFA)	0,1 Gew-% (1000 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Benzo[k]fluoranthene (BkFA)	0,1 Gew-% (1000 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)
Dibenz[a,h]anthracene (DBAhA)	0,01 Gew-% (100 mg/kg)	0,0001 Gew-% (1 mg/kg)

REACH – aktuelle PAK Thematik

Geltende Grenzwerte für Reifen: Benzo(a)pyren 0,0001 Gew.% (1 mg/kg)
Summe alle 8 PAK`s: 0,001 Gew.% (10 mg/kg)

Geltende Grenzwerte für Spielzeug pro PAK: 0,00005 Gew.% (0,5 mg/kg)

Aktuelle PAK Thematik

PAK Gehalte im Bundesbodenschutzgesetzt Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt)

Benzo(a)pyren (Prüfwert)

Spielplätze:	2 mg/kg
Wohngebiete:	4 mg/kg
Park- u. Freizeitanlagen (Sportplätze):	10 mg/kg
Industrie- und Gewerbegrundstücke:	12 mg/kg

Aktuelle PAK Thematik

ASPHALT:

Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen: (PAK ≤ 10 mg/kg) kann ohne Auflagen im Straßenbau Verwendung finden.

Gering verunreinigter Asphalt (PAK > 10 bis ≤ 25 mg/kg)
darf nur gebunden ohne Auflagen verwendet werden. Ungebunden kann der Einbau nur unter dichter Deckschicht erfolgen.

Pechhaltigem Straßenaufbruch (PAK > 25 mg/kg)
Die Aufbereitung von pechhaltigem Straßenaufbruch (PAK > 25 mg/kg) muss im Kaltmischverfahren durchgeführt werden. Grundsätzlich darf der Einbau nur unter dichter Deckschicht erfolgen.

Bei einem PAK-Gehalt > 100 mg/kg
ist eine ungebundene Verwendung nicht mehr zulässig. Die Verwertung darf nur gebunden unter dicker Deckschicht erfolgen.

Gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch (PAK > 1000 mg/kg)
Ab einem PAK-Gehalt von > 1000 mg/kg (und/oder einem Gehalt an Benzo(a)pyren ≥ 50 mg/kg) ist der Straßenaufbruch als gefährlicher Abfall (Abfallschlüssel 17 03 01*) einzustufen und unterliegt daher grundsätzlich den Pflichten der Nachweisverordnung (NachwV). Gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch darf entsprechend der Anzeige- und Erlaubnisverordnung (AbfAEV) gewerbsmäßig nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde eingesammelt oder befördert werden.

REACH – aktuelle PAK Thematik

Juni 2016: Auftrag der EU Kommission an ECHA*, um gefährliche Substanzen, die ein Gesundheitsrisiko darstellen, in Granulaten aus Reifenrecyclaten zu identifizieren

Beurteilung der Risiken der oralen, inhalativen und dermalen Exposition bedingt durch den Einsatz als Füllmaterial für Kunstrasen und öffentliche Plätze.

*ECHA: Die Europäische Chemikalienagentur (ECHA, englisch European Chemicals Agency) ist eine Behörde der EU, die nach der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) vom 18. Dezember 2006 die technischen, wissenschaftlichen und administrativen Aspekte bei der Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien regelt.

REACH – aktuelle PAK Thematik

Bericht der ECHA aus Februar 2017:
Bewertung möglicher Gesundheitsrisiken von Granulat aus Reifenrecyclaten

- Auswertung von Studien aus Literaturrecherche und Informationen, die von Interessensvertretern eingebracht worden – umfasst ca. 50 Proben von neuem Granulat aus Reifenrecyclat und Proben von mehr als 100 Sportfeldern
- Proben decken fast 10 Mitgliedstaaten ab
- Detailliertere Analyse der EU-8 krebserregenden PAKs, Phthalaten (DEHP, DIBP, DBP und BBP) und andere wie Formaldehyd, Benzothiazol, Benzothiazol-2-thiol, Benzol und Methylisobutylketone; Metalle werden nur kurz diskutiert

REACH – aktuelle PAK Thematik

Bericht der ECHA aus Februar 2017:
Bewertung möglicher Gesundheitsrisiken von Granulat aus Reifenrecyclaten

Produkt		Gemessene Konzentrationen	Gemisch (Nr.28-30) Grenzwert	Erzeugnis (Nr. 50) Grenzwert
Neu produziertes Granulat/Reifenrecyclat	PAK total	9,12 – 58,12 mg/kg	-	-
	EU-8 PAKs	2,12 – 22,78 mg/kg	Komponenten sind einzeln zu betrachten	
	BaP	< 0,08 – 1,19 mg/kg	100 mg/kg (0,01 %)	1 mg/kg (0,0001 %)
Bestehende Granulatplätze EU, recyclte Reifen SBR	PAK total	1,90 – 72,94 mg/kg	-	-
	EU-8 PAKs	0,98 – 42,88 mg/kg	Komponenten sind einzeln zu betrachten	
	BaP	<0,01 – 2,38 mg/kg	100 mg/kg (0,01 %)	1 mg/kg (0,0001 %)
Anderes recycltes Material	PAK total	1,59 – 22,9 mg/kg	-	-
	EU-8 PAKs	2,12 – 22,78 mg/kg	Komponenten sind einzeln zu betrachten	
	BaP	<0,08 – 1,19 mg/kg	100 mg/kg (0,01 %)	1 mg/kg (0,0001 %)

REACH – aktuelle PAK Thematik

Bericht der ECHA aus Februar 2017:
Bewertung möglicher Gesundheitsrisiken von Granulat aus Reifenrecyclaten

ECHA schlussfolgert, dass die Exposition gegenüber Granulat aus Reifenrecyclaten (d.h. den im Fokus der Betrachtung ausgewählten Stoffe) einen geringen Grund zur Besorgnis darstellt.

Unzulänglichkeiten:

- Werte aus der ganzen EU
- Importierte Reifen
- Kombinierte Effekt von allen Stoffen im Granulat
- Wissenslücken hinsichtlich der Identität und Konzentration von Stoffen, die tatsächlich im Granulat vorkommen
- Einige Eingangswerte für die Beurteilung des Risikos basieren auf Annahmen

ECHA empfiehlt Änderungen der REACH Verordnung in Betracht zu ziehen, um sicher zu stellen, dass nur Granulat mit sehr geringen Konzentrationen an PAKs und anderen relevanten gefährlichen Stoffen angeboten wird!
Um jedoch die Unsicherheiten in Zusammenhang mit diesen Daten und der möglichen Einfuhr von Reifen oder Granulaten von ungewisser Qualität auszuräumen, gab die ECHA einige Empfehlungen heraus, bei denen es sich um grundlegende Hygienemaßnahmen wie Händewaschen sowie Reinigung von Verletzungen und Material handelt.

Aktuelle PAK Thematik

GS-Zeichen, Produktschutzgesetz

Ausschuss für Produktsicherheit (AfPS)

GS-Spezifikation AfPS GS 2014:01 PAK

Prüfung und Bewertung von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bei der Zuerkennung des GS-Zeichens - Spezifikation gemäß § 21 Abs. 1 Nr. 3 ProdSG -

Stand: 4. August 2014, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Aktuelle PAK Thematik

GS-Zeichen, Produktschutzgesetz

Kategorie 1: Materialien, die dazu bestimmt sind, in den Mund genommen zu werden, oder Materialien in Spielzeug mit bestimmungsgemäßem und längerfristigem Hautkontakt (länger als 30 s)

Kategorie 2: Materialien, die nicht in Kat. 1 fallen, mit vorhersehbarem Hautkontakt länger als 30 s (längerfristigem Hautkontakt) oder wiederholtem kurzfristigem Hautkontakt

Kategorie 3: Materialien, die nicht in Kat. 1 oder 2 fallen, mit vorhersehbarem Hautkontakt bis zu 30 s (kurzfristiger Hautkontakt)

* Formulierung „wiederholter kurzfristiger Hautkontakt" aus REACH Anhang XVII Nr. 50 Ergänzung (VERORDNUNG (EU) Nr. 1272/2013)

Aktuelle PAK Thematik

GS-Zeichen, Produktschutzgesetz

Parameter	Kategorie 1	Kategorie 2		Kategorie 3	
in mg/kg		Spielzeug nach RL 2009/48/EG	übrige Produkte nach ProdSG	Spielzeug nach RL 2009/48/EG	**übrige Produkte nach ProdSG**
Benzo[a]pyren	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Benzo[e]pyren	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Benzo[a]anthracen	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Benzo[b]fluoranthene	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Benzo[j]fluoranthene	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Benzo[k]fluoranthene	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Chrysen	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Dibenzo[a,h]anthracen	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Benzo[ghi]perylen	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	**< 1**
Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Pyren, Anthracen, Fluoranthen	< 1 Summe	< 5 Summe	< 10 Summe	< 20 Summe	**< 50 Summe**
Naphthalin	< 1	< 2		**< 10**	
Summe 18 PAK	**<1**	**< 5**	**< 10**	**< 20**	**< 50**

Aktuelle PAK Thematik

Eigene Untersuchungen
von Kunststoffrasenplätzen
In Deutschland mit SBR Granulat

Spielfeld	SUMME 8 PAK gemäß REACH (mg/kg)	SUMME 18 PAK (mg/kg)
1.	1,3	20
2.	2,5	11
3.	2,9	21
4.	4,0	50
5.	9,9	60
6.	9,5	53
7.	5,1	63
8.	5,1	24
9.	7,8	1,2
10.	21,2	93
11.	9,2	93
12.	16,6	77
13.	5,5	26
14.	5,1	33
15.	9,5	68
16.	9,8	56
17.	3,3	43
18.	9,7	32
19.	8,3	19
20.	7,5	26
21.	12,0	56
22.	8,0	46
23.	9,5	53
24.	10,7	53

Aktuelle PAK Thematik

Zusätzlich wurden diverse EPDM-, TPE-, PE- sowie Korkgranulate von uns untersucht, in denen keine PAK-Konzentrationen festgestellt wurden (unterhalb der Nachweisgrenze).

Verbindlich könnte der Grenzwert von 20 mg/kg gemäß der Verordnung in den Niederlanden als maximaler Grenzwert festgelegt werden.

Die RAL-Gütegemeinschaft „Kunststoffbeläge in Sportfreianlagen" e. V. führte am 01.03.2017 die Erfassung und Begrenzung der in der REACH-Verordnung genannten 8 PAKs (zurzeit als krebserregend festgelegt) für die Produzenten von elastischen Füllstoffen aus Recyclat ein. Als Grenzwert sind für den Summenparameter der 8 PAKs, ebenfalls in Orientierung an die Grenzwerte in den Niederlanden, 20 mg/kg TS festgelegt. Eine Überführung in die Güte- und Prüfbestimmungen der RAL-Gütegemeinschaft ist kurzfristig im Rahmen einer europäischen Harmonisierung ebenfalls vorgesehen.

Aktuelle PAK Thematik

Für planende Ingenieurbüros ist ggf. die Empfehlung weiterzugeben, dass bzgl. der Recyclate ausschließlich LKW-Reifen als Rohstoff zu verwenden sind. Auszuschließen sind z. B. technische Gummis, in denen in der Praxis – jedoch nicht von deutschen Produzenten – erhebliche, nicht tolerierbare PAK-Gehalte festgestellt worden sind.

Zur Kenntnis zu nehmen ist jedoch auch der Sachverhalt, dass vereinzelt Fachplaner bzw. ganze Städte von dem Einbau von SBR-Granulaten in Kenntnis der unsicheren Situation abraten bzw. verbieten.

Aktuelle PAK Thematik - Was sagt die WHO?

Die von der WHO sowie von anderen Experten geschätzte tägliche Aufnahme der Leitsubstanz BaP (Benzo(a)pyren) beträgt für die allgemeine Bevölkerung maximal 5-6 Nanogramm BaP pro Kilogramm Körpergewicht. Dies würde einer PAK-Menge von etwa 50-60 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag entsprechen.
Es wurde berechnet, dass im schlimmsten Fall die Spieler 6,6 Nanogramm PAK pro Kilogramm Körpergewicht und Tag aufnehmen würden (= 3,8 ng über die Atmung + 2,8 ng über die Haut). Diese Menge würde somit nur wenig zur Gesamtbelastung mit PAK beitragen.

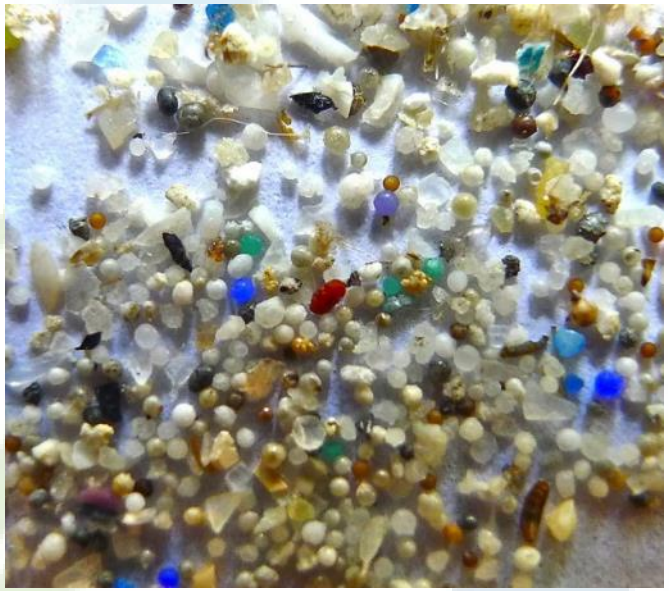
Die wichtigsten Quellen für die Belastung mit PAK **bleiben** Lebensmittel und Tabak

Quelle: Amt für Umweltschutz Schweiz

Und sonst?

Mikroplastik – unsichtbare Gefahr

Mikroplastik, das sind kleinste Kunststoffteilchen, wie sie z.B. in Peelings benutzt werden. Mikroplastik gelang über unsere Waschbecken in die Meere. Dort zieht es Gifte an und wird von Tieren gefressen. Eine große Gefahr für die Umwelt.



Quelle: www.utopia.de

Kunstrasen sind angeblich zweitgrößte Quelle für Mikroplastik im Meer, allein in Norwegen sind es 3000 Tonnen pro Jahr.*

„Die Materialien müssen die Umweltverträglichkeitsprüfungen alle erfüllt haben. Wir machen uns natürlich keine Gedanken, was in den Weltmeeren damit passiert.„

Hans-Jürgen Moser vom Sportamt Köln

Quelle: Dipl.-Ing. (FH) Oliver Schneider

Quelle: https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/plastikmuell-vom-kunstrasenfeld-ins-meer
** Anderer Aufbau wie in Deutschland , ohne Bodenfilter, inkl. Schneeräumung*

Wie geht es weiter?

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Säulenversuche mit einem verfüllten Kunstrasensystem einschließlich der gebundenen elastischen Tragschicht mit Altreifengranulat und der ungebundenen Tragschicht
(Die einzelnen Schichten sind in umgekehrter Reihenfolge eingebracht, da die Fließrichtung von unten nach oben erfolgt.)

Foto: Bundesanstalt für Materialprüfung

Wie geht es weiter?

Auch die Tendenz der Kunststoffrasenhersteller orientiert sich an den Gedanken des Umweltschutzes.

So wird z.B. derzeit eine Polyethylenfaser entwickelt, deren Ursprung auf nachwachsenden Rohstoffen basiert (Zuckerrohr).

Ob dies in jedem Aspekt als sinnvoll und richtungsweisend angesehen werden kann, bleibt abzuwarten.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit! ☺

Dipl.-Ing (FH) Oliver Schneider

Labor Lehmacher | Schneider GmbH & Co. KG
Mercatorstraße 9
49080 Osnabrück

Fon 05 41 - 49 16 8
Fax 05 41 - 41 22 8

E-mail: schneider@labor-lehmacher.de
Internet: www.labor-lehmacher.de