



Universität Stuttgart

Inst. für Biomaterialien und biomolekulare Systeme (IBBS)

Forschungseinheit

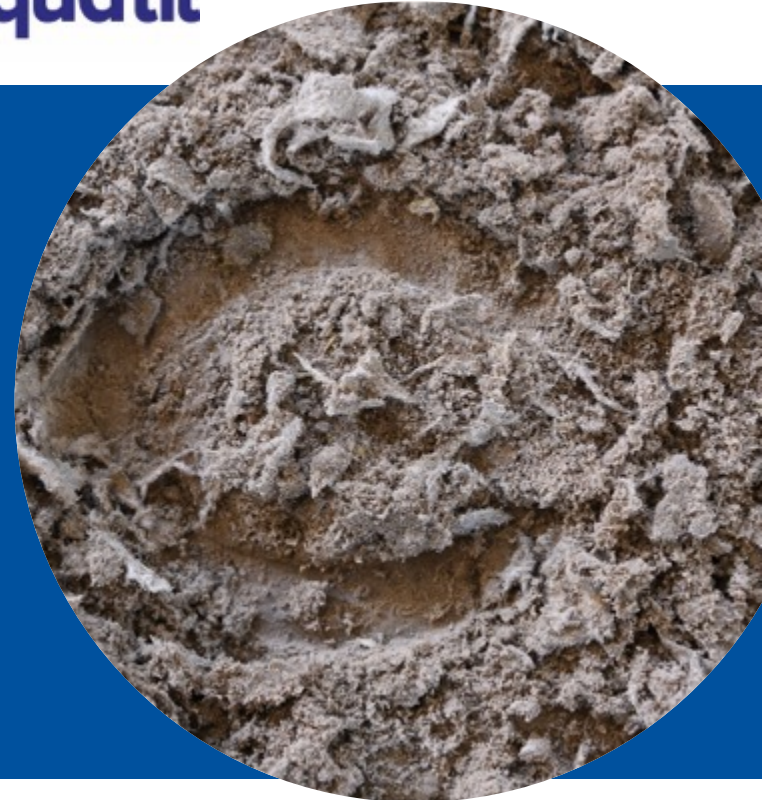
Biodiversität & wissenschaftliches Tauchen (BioDiv)

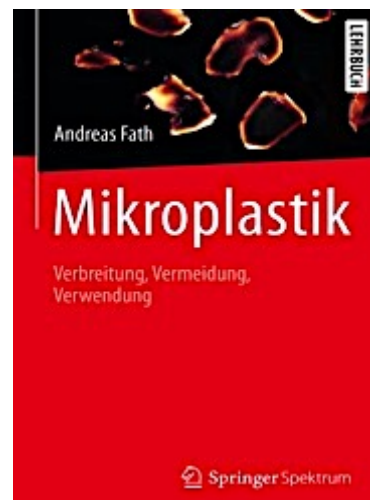


Mikroplastik auf Reitplätzen

Prof. Dr. Franz Brümmer
Universität Stuttgart

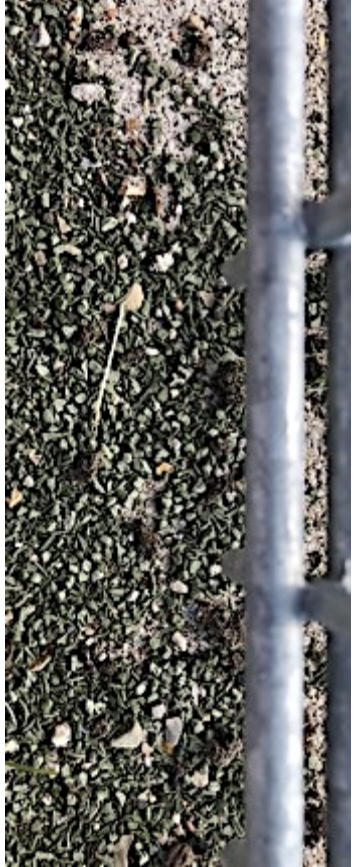
24. Ludwigsburger Pferdetag
Möglingen, 22. November 2023





Mikroplastik als Einfüllstoff ca. 30 t pro Spielfeld (je nach Bauart & Größe)





Primäres vs. sekundäres Mikroplastik



Reitanlagen



Tretschichten von Reitplätzen

- Sand
- Sand mit Zuschlagstoffen

Zuschlagstoffe (Verbesserung Trittfestigkeit und Wasserspeicherfähigkeit):

Holzchnitzel, Frässpäne,
Gatterspäne (Weichholz)

Baumwoll-, Schafwollmaterial

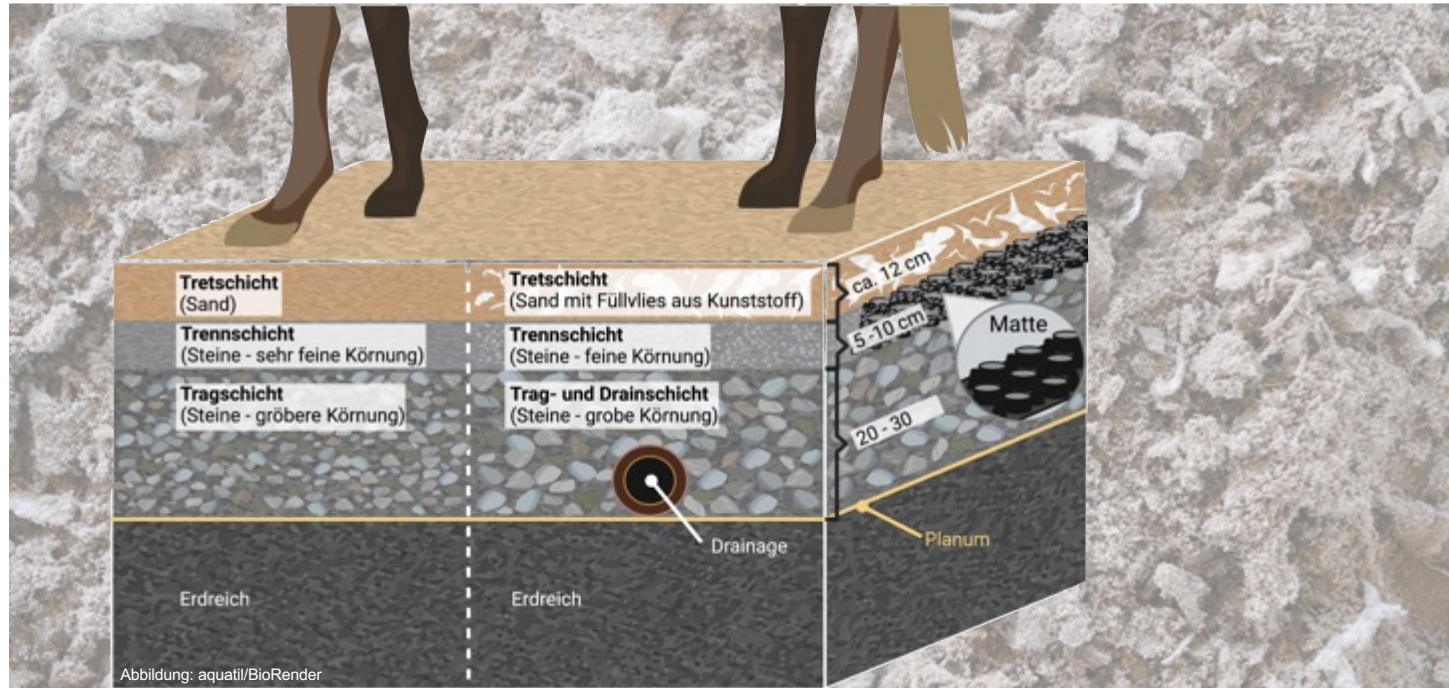
synthetische Zuschlagstoffe

Kunststoffe und Textilreste
(Teppichreste, Faserbündel)

(Ebbe-Flut-Plätze)

Aufbau eines Reitplatzes

Beispiel: Dreischichtbauweise



- Trettschicht: sportfunktionale und sicherheitstechnische Eigenschaften
- Trennschicht: Verhinderung der Vermischung der Trag- und Trettschicht

Aufbau eines Reitplatzes

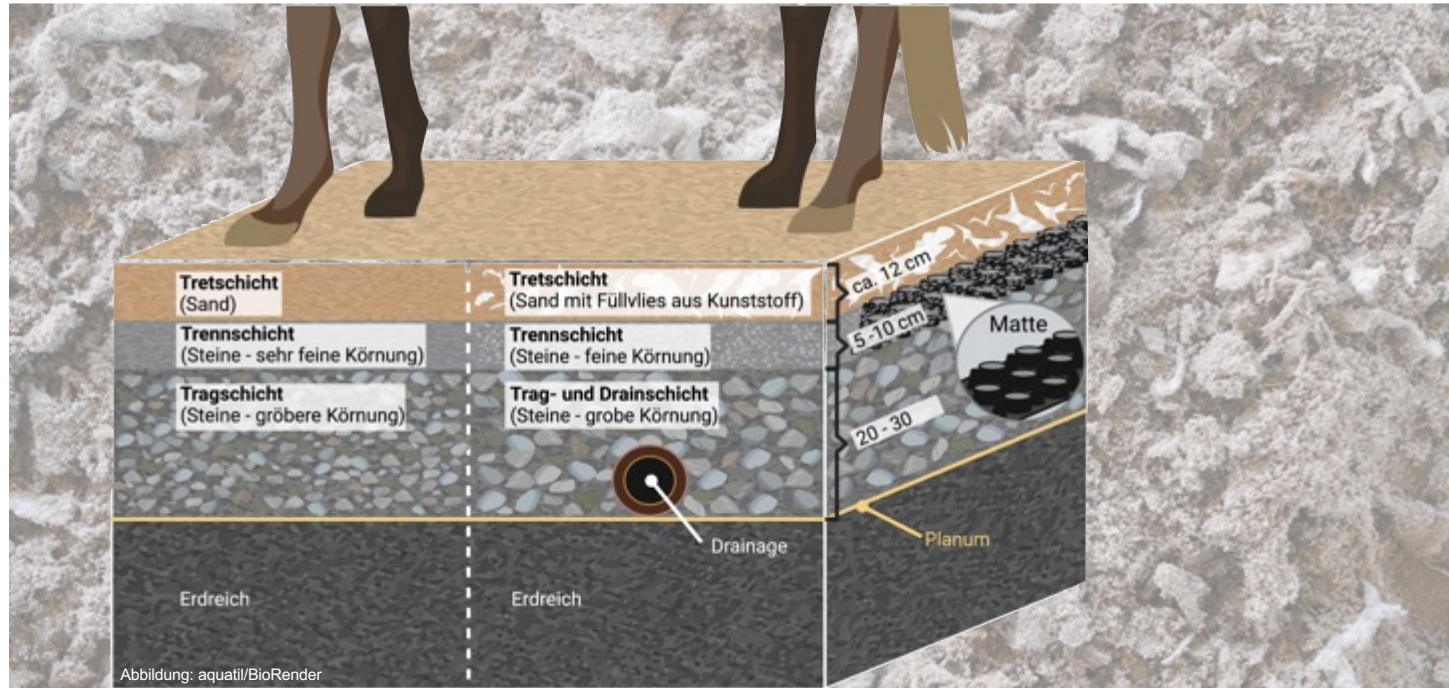
Beispiel: Dreischichtbauweise



- Reitplatzmatten als Trennschicht
- Puffer um hohe Stoßkräfte zu absorbieren

Aufbau eines Reitplatzes

Beispiel: Dreischichtbauweise



- Trettschicht: sportfunktionale und sicherheitstechnische Eigenschaften
- Trennschicht: Verhinderung der Vermischung der Trag- und Trettschicht
- Tragschicht: Ableitung von überschüssigem Wasser

Sand-Kunststoffgemische
synthetische Zuschlagstoffe



Vollsynthetische
Reitbodenbeläge



Synthetische Zuschlagstoffe: unterschiedliche Produkte



Synthetische Zuschlagstoffe / (Ab-)Nutzung / Zerrieb / Vermischung / Mikroplastik



Synthetische Zuschlagstoffe: Zahlen und Definition

Die Zugabemengen der synthetischen Zuschlagstoffe betragen zwischen 1 und 3 kg pro m², mit einem Massenanteil in der Tretschicht von ungefähr 0,6 bis 1,8 % (Hemker *et al.*, 2022)

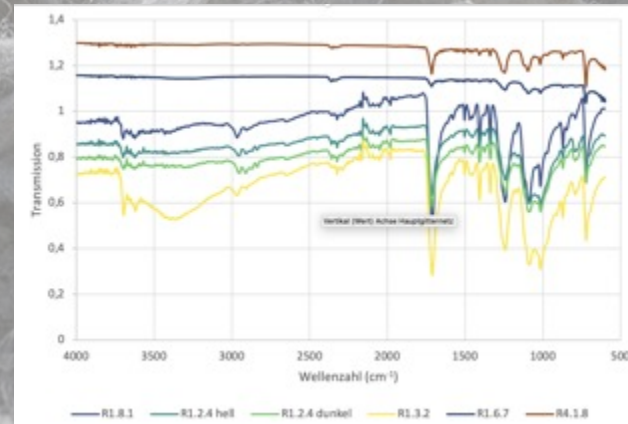
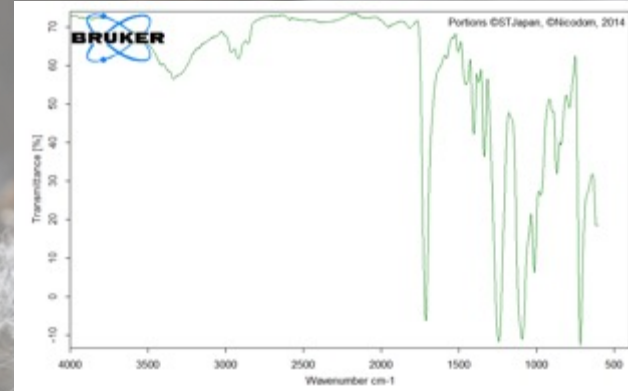
Rund 100 t/a Mikroplastik gelangen durch Reitplätze in die Umwelt (Bertling *et al.*, 2018).

Mikroplastik ist ein fester polymerhaltiger Partikel mit eventuellen Zusatzstoffen und hat eine Größe von 1 nm – 5 mm bzw. bei Fasern eine Länge von 3 nm – 15 mm und ein Längen/Durchmesser-Verhältnis von >3 (ECHA, 2019).

Was für polymere Zuschlagstoffe werden verwendet?

Bestimmung der Kunststoffart durch Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie (FTIR) am Institut für Kunststofftechnik (IKT) der Universität Stuttgart.

Bei den Zuschlagsstoffen der Proben handelt es sich nach Vergleich der FTIR-Spektren mit der Bruker-Datenbank um PET (Polyethylenterephthalat).



Weitere Kunststoffe in Reitsportanlagen?

Ablagerungen an Wänden aus Polyester - keine Kunststoffe aus der Tretschicht, sondern Fasern u. a. aus Kleidung, Pflegemittel bzw. Pferde-decken.

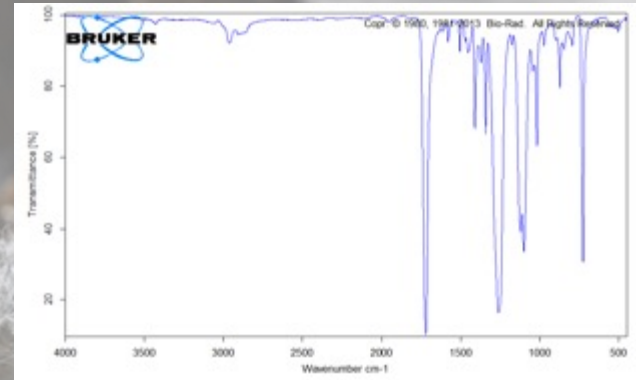
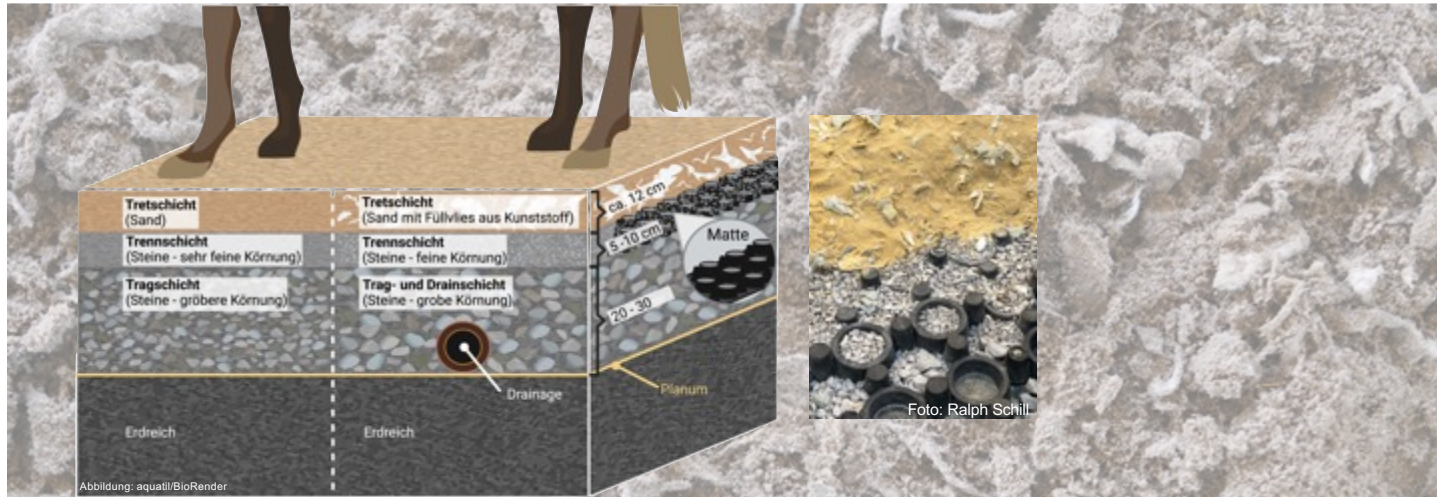


Foto: Franz Brümmer



Foto: Franz Brümmer

Weitere Kunststoffe in Reitsportanlagen?



Austrag (Mikro-)Plastik von Reitanlagen

Beprobungen von 19 Reitplätzen (11 Anlagen)

15 mit synth. Zuschlagstoffen

bei allen Plätzen:

Kunststoffaustrag aus Reitplatz

Kunststoff auf den Wegen

Kunststoff in den Entwässerungsgräben

Kunststoff in Abwasserschächten

Direkter Austrag über

Pferd & Reiter, über Geräte und Verwehungen



Austrag in die Umwelt

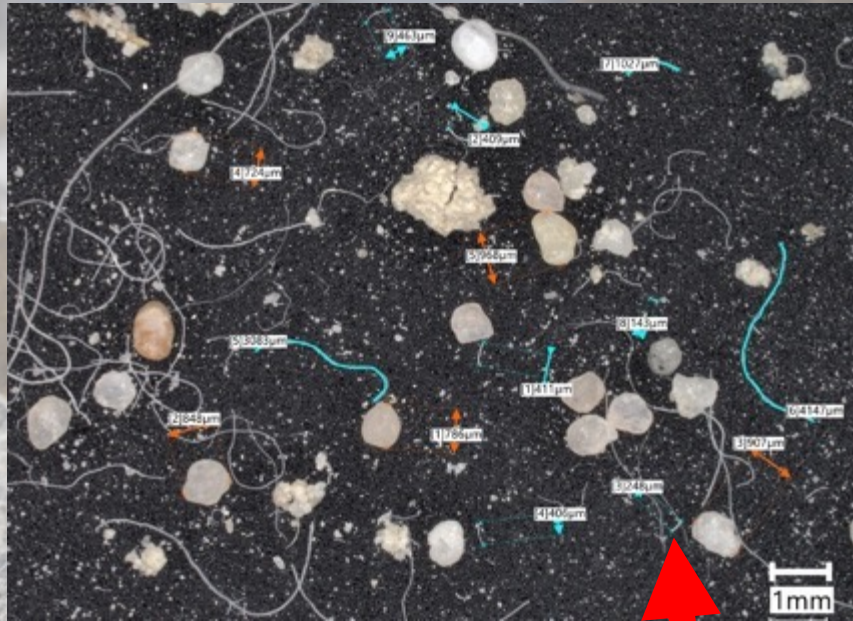


Mikroplastik auf Reitplätzen? Wie entsteht Mikroplastik auf Reitplätzen?

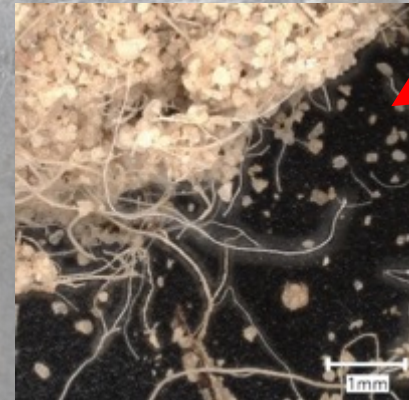
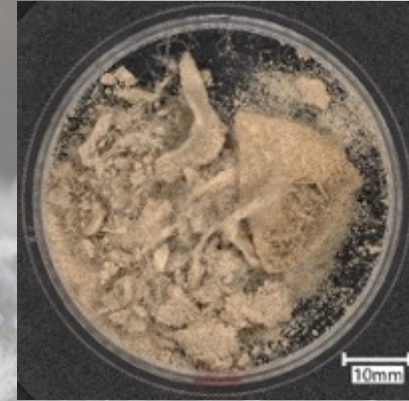


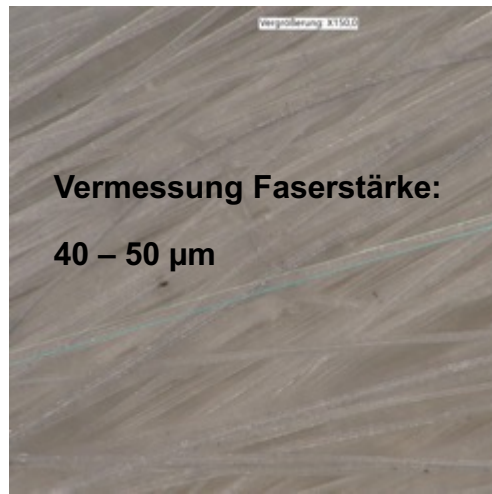
Mikroskopische und mikroskopische Aufnahmen von Sand mit synthetischen Zuschlagstoffen einer Tretschicht.

Wie entsteht das Mikroplastik auf Reitplätzen?



Der Länge nach vermessene synthetische Fasern einer Tretschicht.



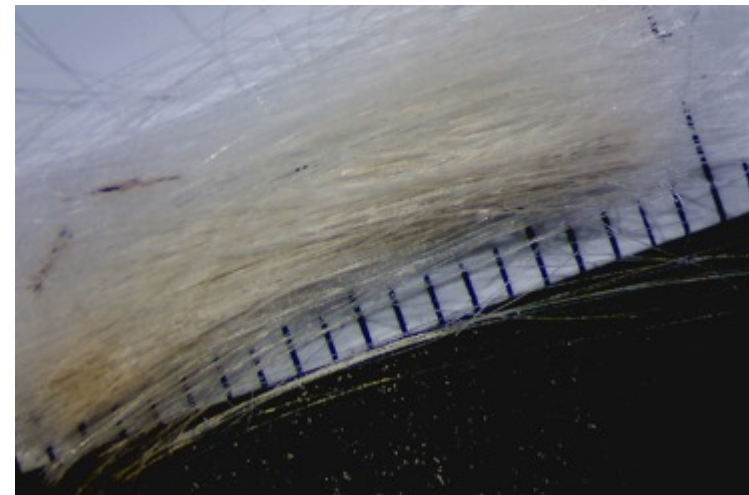


Vermessung Faserstärke:

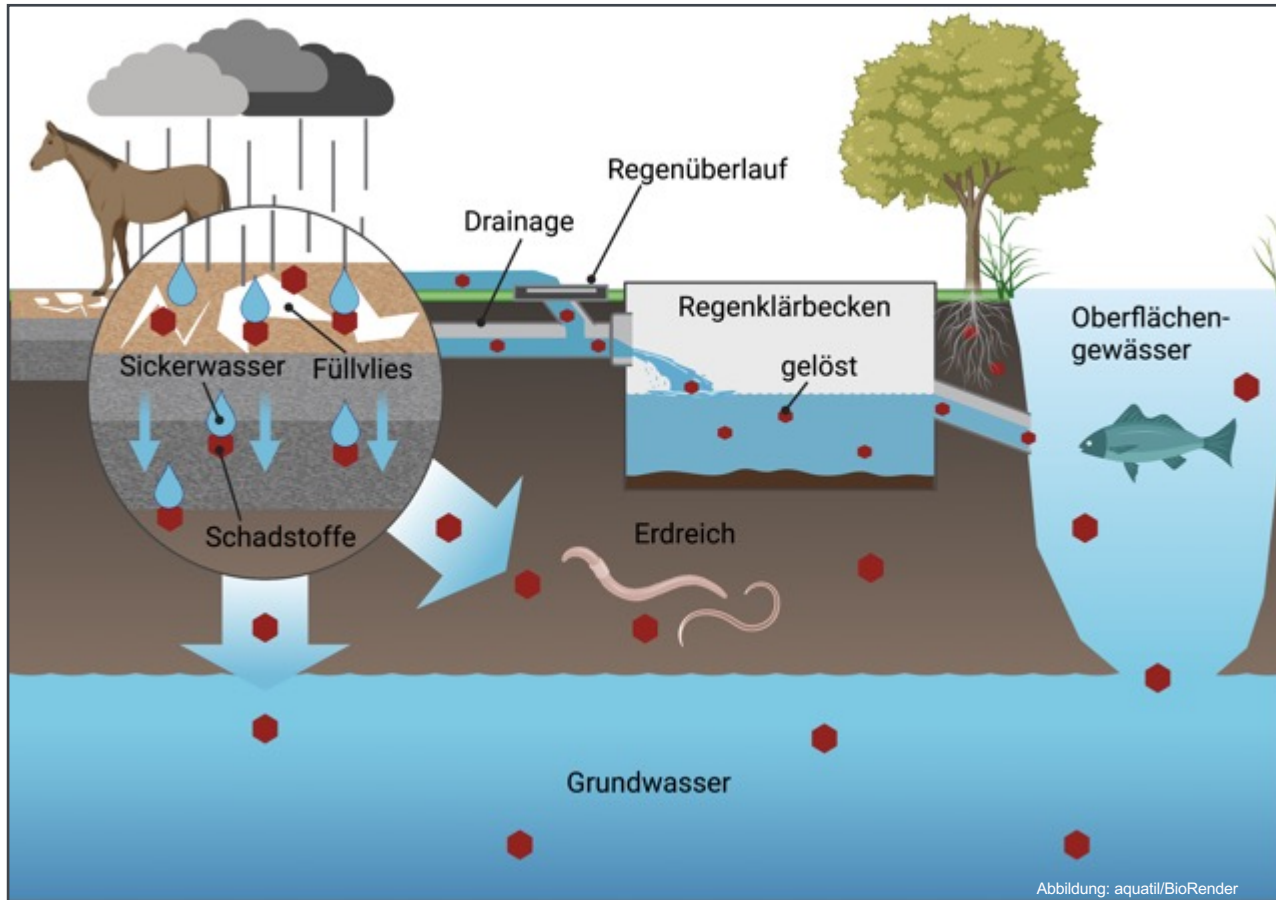
40 – 50 μm

Betrachtung nach ECHA-Definition
Länge: $3\text{nm} \leq x \leq 15\text{mm}$

Länge/Durchmesser - Verhältnis: >3



Auswirkungen auf Lebewesen



Ökologischer Fußabdruck von synthetischen Zuschlagstoffen auf Reitplätzen

Das Projekt wurde gefördert durch das
Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Chemische Analyse möglicher Schadstoffe

Chemische Analyse von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) sowie Fluor, Chlor und Brom und 14 Schwermetallen - fast keine Werte über den angegebenen Orientierungswerten (LANUV, 2021).

PAK (mg/kg)	R1.4.3	R1.6.4	R1.8.1	R4.1.7
Benzo(a)anthracene	0	0	0	0
Benzo(b)fluoranthene	0	0	0	0
Benzo(j)fluoranthene	0	0	0	0
Benzo(k)fluoranthene	0	0	0	0
Benzo(a)pyrene	0	0	0	0
Benzo(e)pyrene	0	0	0	0
Chrysene	0	0	0	0
Dibenzo(a,h)anthracene	0	0	0	0
Summe 8 PAK (mg/kg)	0	0	0	0
Benzo(g,h,i)perylene	0	0	0	0
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0	0	0	0
Naphthalene	0	0	0	0
Anthracene	0	0	0	0
Fluoranthene	0	0	0	0
Phenanthrene	0	0	0	0.32
Pyrene	0	0	0	0
Summe Anthracen, Fluoranthren, Phenanthren, Pyren	0	0	0	0.32
Summe 15 PAK (mg/kg)	0	0	0	0.32
Acenaphthylene	0	0	0	0
Acenaphthene	0	0	0	0
Fluorene	0	0	0	0

Halogene (Ma.-% TS)	LANUV	Eurofins						
		Bestimmungsgrenze	R1.3.7	R1.4.6	R4.1.8	R4.2.1	R1.6.7	R1.2.8
Fluor, ges.	n.b. ($< 0,005$)	0,005	0,013	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$
Chlor, ges.	0,07	0,007	0,902	0,401	0,01	$< 0,007$	0,701	$< 0,005$
Brom, ges.	0,03	0,005	$< 0,005$	0,012	$< 0,005$	$< 0,005$	0,036	$< 0,005$
Schwermetalle (mg/kg TS)								
Antimon	270	1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1
Arsen	10	0,8	$< 0,8$	1,2 \pm 0,24	$< 0,8$	$< 0,8$	1,2 \pm 0,24	$< 0,8$
Blei	40	2	310,6	410,8	< 2	< 2	5=1	210,4
Cadmium	0,2	0,2	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$
Chrom, ges.	30	1	210,4	210,4	< 1	210,4	1=0,2	210,4
Cobalt	25	1	4	< 1	< 1	4	5	2
Kupfer	10	1	110,2	110,2	< 1	< 1	2=0,4	< 1
Molybdän	4	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Nickel	15	1	210,4	110,2	< 1	2=0,4	2=0,4	110,2
Quecksilber	0,2	0,07	$< 0,07$	$< 0,07$	$< 0,07$	$< 0,07$	$< 0,07$	$< 0,07$
Selen	3	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Thallium	0,5	0,2	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$
Vanadium	200	1	2	1	< 1	4	1	< 1
Zink	30	1	711,3	811,4	711,3	1312,3	1512,7	310,4

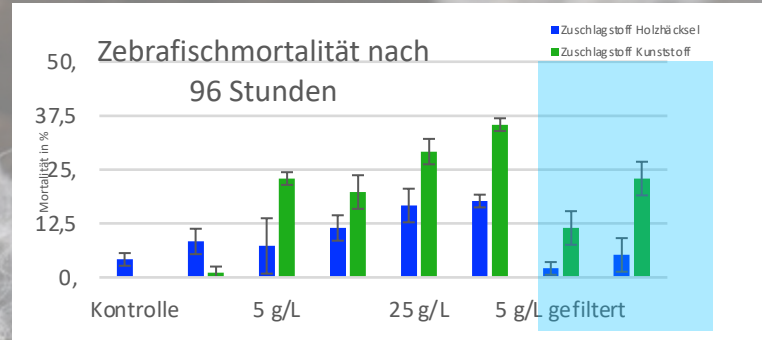
Ökotoxikologische Analyse

Entwicklungstoxische und akuttoxische Potentiale von Eluaten aus Reitplatzsedimenten auf Zebrafischembryonen (*Danio rerio*) und Wasserfloh (*Daphnia magna*)



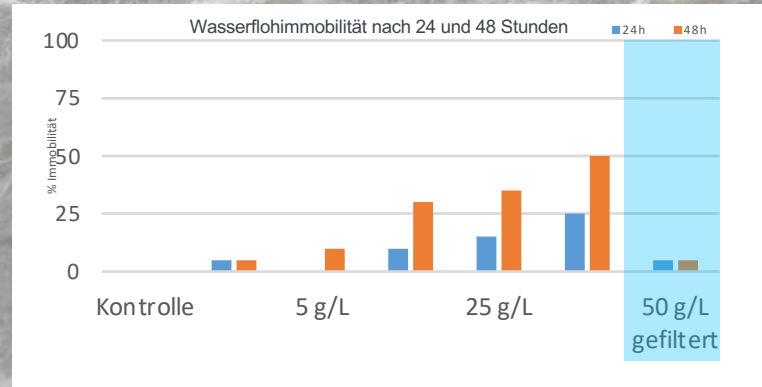
Zebrafischembryonen

- erhöhte Mortalität, geringere Schlupfrate bei Kunststoff als Zuschlagstoff
- geringere Mortalität bei Holz als Zuschlagstoff
- in gefilterten Eluaten geringer - partikelabhängige Wirkungen



Wasserflöhe

- deutliche Immobilität der Wasserflöhe bei hohen Konzentrationen
- geringere Effekte bei den gefilterten Ansätzen - partikelabhängige Wirkungen



Zusammenfassung

- Mikroplastik: Synthetische Zuschlagsstoffe werden zu sekundärem Mikroplastik
- Primäres Mikroplastik auf Reitplätzen – Faserbündel(?)
- Kunststoffe: Polyethylenterephthalat (PET), Polyester u.a. aus Kleidung bzw. Pferdedecken, aber auch nicht charakterisierbare Kunststoffe
- Austragspfade: Pflegemaßnahmen, Wind und Regen, Schuhe und Hufe
- Chemische Analyse: keine auffallenden Grenzwertüberschreitungen bei polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Fluor, Chlor, Brom und 14 Schwermetallen
- Ökotoxikologische Analyse: deutliche Reaktion von Fischembryonen und Wasserflöhe auf die Eluate



27. Oktober 2022

Fairplay für die Umwelt – Recycling und Entsorgung von Kunststoffrasen- und Reitplätzen mit kunststoffhaltigen Tretschichten

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg veranstaltet gemeinsam mit dem Landesportverband Baden-Württemberg (LSNW) und der Universität Stuttgart die zweite Fachtagung zum Thema Recycling und Entsorgung von Kunststoffrasen- und Reitplätzen. Am Nachmittag werden sich zwei Foren intensiv mit diesen Themen beschäftigen.

Bei Kunststoffrasenplätzen fallen, neben der Problematik von Mikroplastik, nach der Nutzungsdauer große Mengen an Kunststoffen an. Ziel muss sein, hochwertige Recyclingprodukte aus den ausgedienten Kunststoffrasenplätzen herzustellen. Aber auch beim Neubau und der Sanierung eines Platzes sollten nach Möglichkeit Kunststoffrecyklate eingesetzt werden. Denn das Recycling von Kunststoffrasenplätzen und der Einsatz von Rezyklaten leistet einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz. Synthetische Stoffe finden sich nicht nur auf Kunststoffrasenplätzen. Nach Angaben von Verantwortlichen für den

Reitplatzbau beinhalten circa 60 Prozent aller Reitplätze in Deutschland zwischen 1 und 5 Prozent synthetische Zuschlagstoffe. Als Zuschläge werden eine Vielzahl unterschiedlicher Materialien verwendet, die gesundheitsgefährdende Stoffe enthalten können. Durch die mechanische Trittbelastung der Hufe werden die Zuschlagstoffe zermahlen und können sich als Mikroplastik in der Umwelt anreichern. Auf der Fachtagung werden die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen beleuchtet und innovative Praxisbeispiele aus dem Bereich Recycling und Rezyklateinsatz vorgestellt sowie intensiv diskutiert.

SCHWERPUNKTTHEMEN

- Möglichkeiten und Alternativen bei der stofflichen Verwertung von Kunststoffrasenplätzen
- Einsatz und technische Möglichkeiten von Kunststoffrecyklaten bei neuen Kunststoffrasenplätzen
 - Vorstellung der Maßnahmen und Alternativen, um den Austrag von Mikroplastik im Reitsport zu verhindern



NACHGANG:

- Pferdesportverband Südbaden wendet sich an UM BW (14.11.2022)
- Antwortschreiben Umweltministerium BW (06.12.2022) mit Angebot eines Arbeitskreises
- Konstituierende Sitzung Ak „Mikroplastik auf Reitplätzen in BW“ (13.03.2023)

Arbeitskreis „Mikroplastik auf Reitplätzen in BW“

- Insg. 4 Sitzungen
- Vertretungen von
 - die Pferdesportverbänden BW
 - die Sportbünde und LSV BW
 - drei Ministerien (UM, KM, MLR)
 - Experten & Gutachter für Pferdesport und Reitplätze

FORUM 2 REITPLÄTZE

- 13:30 Uhr Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Arbeitskreis „Mikroplastik auf Reitplätzen in Baden-Württemberg“
Prof. Dr. Franz Brümmer, Koordinator Arbeitskreis Reitplätze, Universität Stuttgart
- 13:50 Uhr Synthetische Zuschläge auf Reitplätzen beeinflussen die Pferdegesundheit
Prof. Dr. Dipl. ECEIM Gerald Fritz Schusser, Direktor a. D. der Medizinischen Tierklinik an der Veterinärmedizinischen Fakultät, Universität Leipzig
- 14:10 Uhr Untersuchung von Luftschadstoffen einer Reithalle mit einer Tretschicht aus organischen/anorganischen Fasern
Marko Münster, vereidigter Sachverständiger für Sport-, Golf- und Reitplatzbau, Materialprüfungsamt und Ing.-Büro MPI Münster
- 14:30 Uhr Kaffeepause
- 15:00 Uhr Vorstellung und Erläuterungen zu Reitplätzen im Haupt- und Landgestüt Marbach
Karl-Heinz Wöllmer, Kompetenzzentrum Pferd Baden-Württemberg, Haupt- und Landgestüt Marbach
- 15:20 Uhr Ergänzende und überarbeitete Reitplatzeempfehlungen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL)
Prof. Gert Bischoff, Lehrgebiet Landschaftsbau der Fachhochschule Erfurt; Leiter des FLL-Regelwerksausschusses Reitplätze
- 15:40 Uhr Diskussion im Forum II

27. November 2023

Fairplay für die Umwelt – Recycling und Zukunftsfähigkeit von Kunststoffrasen- und Reitplätzen

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg veranstaltet gemeinsam mit dem Landessportverband Baden-Württemberg (LSNVBW) und der Universität Stuttgart die dritte Fachtagung zum Thema Recycling und Entsorgung von Kunststoffrasen- und Reitplätzen.

W Bei Kunststoffrasenplätzen fallen, neben Mikroplastik im Betrieb, auch große Mengen an Kunststoffen nach der Nutzungsdauer an. Ziel ist es, hochwertige Recyclingprodukte aus den ausgedienten Kunststoffrasenplätzen herzustellen. Auch beim Neubau und der Sanierung eines Platzes sollten recycelte Kunststoffe eingesetzt werden. Denn das Recycling von Kunststoffrasenplätzen und der Einsatz von Rezyklaten leisten einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz.

Synthetische Stoffe finden sich nicht nur auf Kunststoffrasenplätzen. Nach Aussagen von Expertinnen und Experten für den Reitplatzbau beinhalten circa 60 Prozent aller Reitplätze in Deutschland zwischen ein und fünf Prozent synthetische Zuschläge.

wird eine Vielzahl unterschiedlicher Materialien verwendet, die gesundheitsgefährdende Stoffe enthalten können. Durch die mechanische Trittblastung der Hufe werden die Zuschlägestoffe zermahlen und können sich als Mikroplastik in der Umwelt anreichern.

Auf der diesjährigen Fachtagung wollen wir einen Einblick in den Kunststoffmarkt geben, die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen beleuchten und innovative Praxisbeispiele aus dem Bereich Recycling und Rezyklateinsatz aufzeigen und intensiv diskutieren.

SCHWERPUNKTTHEMEN

- Möglichkeiten und Alternativen beim Recycling von Kunststoffrasen- und Reitplätzen
- Einsatz von Kunststoffrezyklaten bei neuen Kunststoffrasenplätzen
 - Maßnahmen und Alternativen, um den Anstieg von Mikroplastik im Reitsport zu vermindern

Mikroplastik auf Reitplätzen?

1) Proben von Reitplätzen mit synthetischen Zuschlagstoffen

Sekundäres Mikroplastik von zerriebenen Vlieshäcksel und Feinfasern



Mikroplastik auf Reitplätzen?

2) Proben von synthetischen Zuschlagstoffen (Neuprodukte)

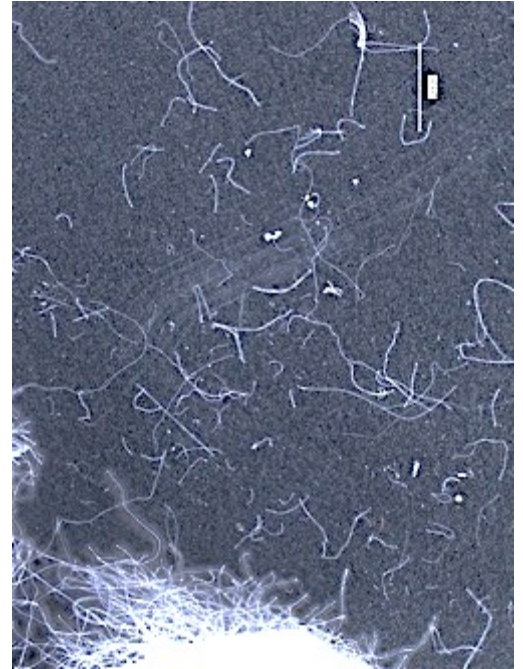
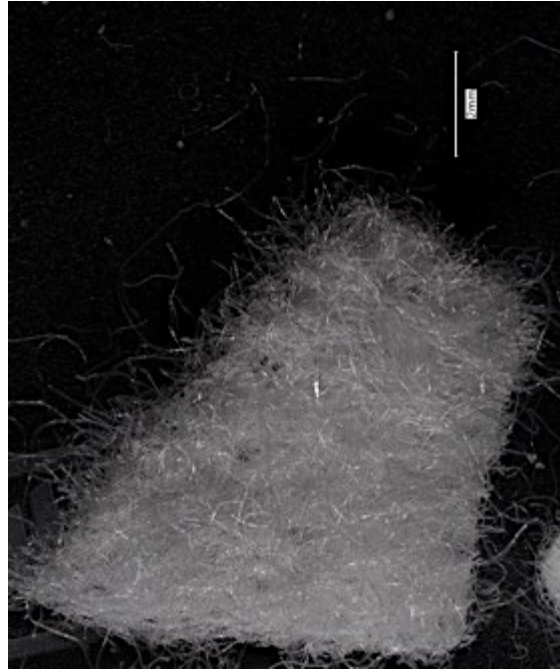
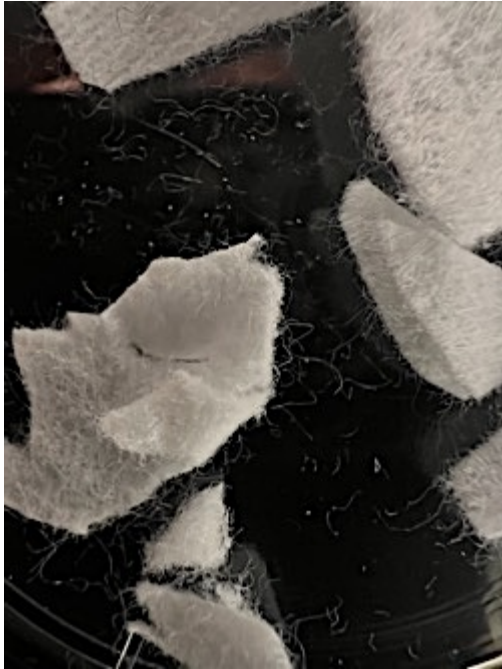
Primäres Mikroplastik? Untersuchungen?



Mikroplastik auf Reitplätzen?

2) Proben von synthetischen Zuschlagstoffen (Neuprodukte)

Primäres Mikroplastik? Untersuchungen?





Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Das Projekt wurde gefördert durch das Ministerium
für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Reitplätze mit kunststoffhaltigen Tretschichten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Literaturhinweise:

[1] Brümmer F, von Moers-Meißner M, Shegeftard N & Ralph O. Schill (2023) Ökologischer Fußabdruck von synthetischen Zuschlagstoffen auf Reitplätzen. Abschlussbericht, 50 S.

<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/abfall-und-kreislaufwirtschaft/mikroplastik/mikroplastik-im-sport>

[2] Verordnung (EU) 2023/2055 der Kommission vom 25. September 2023 zur Änderung von Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) hinsichtlich synthetischer Polymermikropartikel.

Hinweis zum Herunterladen:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32023R2055>

[3] LANUV (2021): Kunststoffhaltige Tretschichten auf Reitplätzen. LANUV-Arbeitsblattes 53.

Hinweis zum Herunterladen:

https://www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/arbeitsblaetter?tx_cartproducts_products%5Bproduct%5D=1352&cHash=9cae7f07c37de7bfbf2ecff59e330fc6



Universität Stuttgart

IBBS

Biodiversität & wissenschaftliches Tauchen

Vielen Dank!



Prof. Dr. Franz Brümmer

E-Mail franz.bruemmer@bio.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711 685-65083

www.uni-stuttgart.de/bio

Universität Stuttgart

Pfaffenwaldring 57

70569 Stuttgart

