

	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>9</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>11</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung und Aufgabenstellung</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>Kenntnisstand</b>	<b>23</b>
2.1	Aufbau von Sportböden auf Kunststoffbasis	23
2.1.1	Kunststoffrasensysteme	23
2.1.2	Kunststoffbeläge	25
2.2	Ergebnisse von Untersuchungen zur Umweltbeeinflussung	26
2.2.1	Studien zur Umweltverträglichkeit von Sportböden auf Kunststoffbasis	26
2.2.2	Untersuchungen zur Ökotoxizität	28
2.2.3	Untersuchungen zur Gesundheitsgefährdung	29
2.2.4	Bewertungsmaßstäbe, Umwelanforderungen, Grenzwerte	30
2.3	Studien zum Bewitterungsverhalten	31
2.4	Entwicklungstendenzen zur Methodenentwicklung von Elutionsverfahren	32
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>35</b>
3.1	Probenauswahl, Beschaffung	35
3.2	Probenvorbereitung	37
3.3	Elutionsmethoden	39
3.3.1	Schüttelversuche	39
3.3.2	Säulenperkolationsversuche	40
3.3.3	Trogversuche	47
3.3.4	Elutionsversuche mit synthetischem Regenwasser	48
3.4	Untersuchungen zur Robustheit des Säulenperkolationsverfahrens	48
3.5	Ergänzende Robustheitsuntersuchungen	49
3.6	Thermodesorptionsexperimente	50
3.7	Künstliche Alterung	50

---

3.7.1	Künstliche Bewitterung	50
3.7.2	Ozonprüfung	60
3.7.3	Analytik der Alterungszustände	61
3.8	Optische Materialbeschreibung	61
3.9	Ökotoxikologische Untersuchungen	61
3.10	Analysenmethoden	62
3.10.1	Eluatanalytik	62
3.10.2	Feststoffanalytik	64
<b>4</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>65</b>
4.1	Elutionsverfahren	65
4.1.1	Schüttelversuche mit Einzelkomponenten	65
4.1.2	Säulenperkolationsversuche mit Einzelkomponenten von Sportböden	68
4.1.3	Säulenperkolationsversuche mit Komplettsystemen von Sportböden	73
4.1.4	Trogversuche	82
4.1.5	Vergleichende Elutionsuntersuchungen an gebrauchten und neuen gebundenen elastischen Tragschichten	83
4.1.6	Elutionsversuche mit synthetischem Regenwasser	83
4.2	Robustheitsuntersuchungen	84
4.2.1	Einfluss der Kontaktzeit und Ermittlung der Wiederholbarkeit (imat-uve)	84
4.2.2	Versuche zum Einfluss des Materials der ungebundenen Tragschicht (imat-uve)	90
4.2.3	Versuche zur pH-Abhängigkeit der Elution von Zn	92
4.2.4	Feststoff-Untersuchungen an Einzelkomponenten	97
4.2.5	Ad- und Desorptionsversuche mit Materialien der ungebundenen Tragschicht	99
4.3	Thermodesorptionsexperimente	102
4.4	Auswirkung der Alterung von Kunststoffsportböden auf die Freisetzung von Schadstoffen	110
4.4.1	Künstliche Bewitterung	110
4.4.2	Bewitterung von Sportbelägen	110
4.4.3	Bewitterung von Kunststoffrasen	124
4.4.4	Bewertung der Bewitterungsexperimente	134

---

---

4.4.5	Mechanische Belastung	134
4.5	Ökotoxikologische Untersuchungen	137
<b>5</b>	<b>Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>141</b>
5.1	Elutionsverfahren	141
5.2	Robustheitsuntersuchungen	143
5.3	Thermodesorptionsexperimente	144
5.4	Auswirkung der Alterung von Kunststoffsporböden auf die Freisetzung von Schadstoffen	144
5.5	Ökotoxikologische Untersuchungen	145
5.6	Empfehlungen zur Untersuchungsstrategie	145
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>149</b>
<b>7</b>	<b>Transfer der Ergebnisse</b>	<b>151</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>153</b>
	<b>Anhang A: Prüfbericht ökotoxikologische Untersuchungen</b>	<b>161</b>
	<b>Anhang B: Rohdaten Robustheitstests imat-uve</b>	<b>197</b>
	<b>Anhang C: Untersuchungsbericht SGS Institut Fresenius GmbH „Eluatuntersuchungen an Einzelkomponenten von Kunststoffrasenflächen für den Sportplatzbau“</b>	<b>217</b>