

# Inhaltsverzeichnis

	Abbildungsverzeichnis .....	9
	Tabellenverzeichnis .....	13
	Abkürzungsverzeichnis .....	16
<b>1</b>	<b>Einleitung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>Kenntnisstand .....</b>	<b>27</b>
2.1	Untersuchung des Elutionsverhaltens .....	29
2.2	Transportprozesse während der Säulenperkolations- versuche .....	33
<b>3</b>	<b>Material und Methoden .....</b>	<b>37</b>
3.1	Bewertung des Sachstandes der experimentellen Datenlage aus dem Vorgängervorhaben .....	39
3.2	Erfassung der relevanten Bauweisen .....	40
3.3	Verwendete Sportbodenmaterialien .....	42
3.4	Simulation des Oberbaus von Sportböden in Säulenversuchen .....	44
3.5	Analytik der Eluate .....	46
3.5.1	Aufbereitung der Eluate vor der Analytik .....	47
3.5.2	Analytik der Begleitparameter .....	47
3.5.3	Analytik von Kationen .....	48
3.5.4	Analytik von PAK .....	51
3.5.5	Analytik von Benzothiazol und Mercaptobenzothiazol .....	52
<b>4</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>55</b>
4.1	Screening auf weitere organische Inhaltsstoffe in den Eluaten .....	57
4.2	Perkolationsversuche zur Erfassung von BT und MBT mit Einzelkomponenten (Gummigranulate) .....	57
4.3	Säulenversuche zur Simulation des Oberbaus von Sportböden .....	63
4.3.1	Bestimmung von Kationen .....	63
4.3.2	Bestimmung von PAK .....	82

4.3.3	Bestimmung von Benzothiazol und Mercaptobenzothiazol in den Eluaten .....	89
4.4	Modellierung des Stofftransfers .....	103
4.4.1	Analyse der Ergebnisse aus dem Vorgängervorhaben .....	103
4.4.2	Ableitung vorläufiger generischer Stofffreisetzungsfunktionen.....	109
4.4.3	Validierung der Stofffreisetzungs- und Emissionsfunktionen .....	110
4.4.4	Modellierung des Stofffreisetzungs- und Emissionsverhaltens des Oberbaus von Sportböden auf Kunststoffbasis.....	113
4.4.5	Skalierung der Stofffreisetzungs- und Emissionsfunktionen für die Feldszenarien.....	117
4.4.6	Vergleichende Frachtenbetrachtung .....	126
<b>5</b>	<b>Bewertung der Ergebnisse.....</b>	<b>127</b>
5.1	Datengrundlage und Modelle .....	129
5.2	Bewertung der Ergebnisse für anorganische Stoffe ....	131
5.3	Bewertung der Ergebnisse für organische Stoffe/ Parameter.....	132
5.4	Nicht abschließend bewertbare Stoffe.....	132
5.5	Transportprognose .....	133
5.6	Vergleichende Frachtbetrachtung.....	134
5.7	Bewertung von Erneuerung und Überholung der Sportbodensysteme .....	135
5.8	Berücksichtigung von Zusatzberegnung und Drainagesystemen .....	135
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>137</b>
<b>7</b>	<b>Transfer der Ergebnisse .....</b>	<b>145</b>
<b>8</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>149</b>
<b>9</b>	<b>Danksagung.....</b>	<b>157</b>

<b>Anlage 1</b>	Fachbericht Gutachterbüro Dr. Susset „Modellierung der Stofffreisetzung und des Stofftransportes aus Materialien in Sportböden auf Kunststoffbasis auf Sportfreianlagen als Bewertungsgrundlage für die Boden – und Grundwasserverträglichkeit“ .....	<b>161</b>
<b>1</b>	<b>Veranlassung und Auftrag</b> .....	<b>165</b>
<b>2</b>	<b>Voraussetzungen und Arbeitsgrundlagen</b> .....	<b>166</b>
<b>3</b>	<b>Erklärung</b> .....	<b>169</b>
<b>4</b>	<b>Arbeitsauftrag</b> .....	<b>169</b>
<b>5</b>	<b>Vorgehensweise und wissenschaftliche Methoden zur Bewertung von Sportbodenbelägen</b> .....	<b>174</b>
5.1	UBA-Ableitungskonzept und Anforderungen sowie Konventionen des BMUB .....	174
5.2	Vorgehensweise zur Bewertung der Umweltverträglichkeit von Sportbodenbelägen vor dem Hintergrund des UBA-Ableitungskonzeptes und der Konventionen des BMUB .....	181
5.3	Wissenschaftliche Methoden .....	185
<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>201</b>
6.1	Basischarakterisierung zur Identifizierung der für eine Grundwassergefahrenbeurteilung relevanten Stoffe im Eluat .....	201
6.2	Untersuchung des Stofffreisetzungs- und Emissionsverhaltens relevanter Stoffe .....	232
6.3	Modellierung des Stofffreisetzungs- und Emissionsverhaltens von Komplettsystemen mit Kunststoffrasen und Kunststoffsportbodenbelägen .....	242
6.4	Skalierung der Stofffreisetzungs- und Emissionsfunktionen für die Feldszenarien .....	260

6.5	Stofffreisetzungsverhalten von Sportböden auf Kunststoffbasis im Feld .....	267
6.6	Abschließende Bewertung des Quellterms – Freisetzungsverhalten, Kurzfristigkeit der Stoffausträge .....	288
6.7	Transportprognose .....	292
6.8	Vergleichende Frachtbetrachtungen .....	293
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Interpretation.</b> .....	<b>299</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick</b> .....	<b>305</b>
<b>9</b>	<b>Gutachterbüro Dr. Susset.</b> .....	<b>307</b>
<b>10</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>313</b>
<b>Anhang 1</b>	<b>Graphische Auswertung der Messergebnisse der ausführlichen Säulenversuche der BAM - bewertungsrelevante Stoffe</b> .....	<b>317</b>
Anhang 1.1	Komplettsysteme Kunststoffrasen .....	319
Anhang 1.2	Komplettsysteme Kunststoffsportbodenbeläge .....	334
<b>Anhang 2</b>	<b>Untersuchungsergebnisse des Freisetzungsverhaltens.</b> .....	<b>343</b>
Anhang 2.1	Komplettsysteme Kunststoffrasen .....	346
Anhang 2.2	Komplettsysteme Kunststoffsportbodenbeläge .....	374
<b>Anhang 3</b>	<b>Modellierung des Stofffreisetzung- und Emissionsverhaltens von Komplettsystemen Kunststoffsportbodenbeläge in Säulenversuchen.</b> .....	<b>409</b>