

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>15</b>
<b>2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN</b>	<b>19</b>
2.1. OPTIK .....	19
2.1.1. <i>Reflexion und Beugung</i> .....	19
2.1.2. <i>Reflexion an dünnen Schichtsystemen</i> .....	21
2.2. REFLEKTOMETRISCHE INTERFERENZSPEKTROSKOPIE .....	24
2.3. STREUUNG, ABSORPTION UND FARBE.....	26
2.3.1. <i>Streuung</i> .....	26
2.3.2. <i>Absorption</i> .....	27
2.3.3. <i>Farbe</i> .....	28
2.4. POLYMERE .....	29
2.4.1. <i>Molekular geprägte Polymere</i> .....	30
2.4.1.1. Allgemeine Darstellung.....	31
2.4.1.2. Physikalische Formen .....	38
2.4.1.3. Anwendungen von MIPs.....	42
2.4.1.4. MIPs in der optischen Sensorik .....	43
2.4.2. <i>Unspezifisch messende Polymere</i> .....	44
2.4.2.1. Allgemeines.....	44
2.4.2.2. Glastemperatur und freies Volumen .....	45
2.4.2.3. Verwendung in der Chemosensorik .....	46
2.4.3. <i>Polysiloxane</i> .....	49
2.5. UNTERSUCHTE ANALYTEN.....	51
2.5.1. <i>Atrazin aus der Gruppe der EDCs</i> .....	51
2.5.2. <i>Toluol aus der Gruppe der VOCs</i> .....	52
2.5.3. <i>Aminosäurederivate</i> .....	52
2.6. SCHADSTOFFDISPERSION IM BODEN .....	53
2.6.1. <i>Allgemein</i> .....	53
2.6.2. <i>Stand der Forschung</i> .....	56
2.6.3. <i>Mathematische Lösungsansätze</i> .....	58

## Inhaltsverzeichnis

2.6.3.1. Mathematische Beschreibung der Dispersion .....	59
2.6.3.2. Theoretische Grundlagen für den zweidimensionalen Fall nicht-reaktiver Tracer.....	61
2.6.3.3. Numerische Modelle .....	64
<b>3. MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>67</b>
3.1. VERWENDETE GERÄTE UND AUFBAUTEN.....	67
3.1.1. <i>Portabler RIfS-Aufbau</i> .....	67
3.1.2. <i>Tankaufbau mit CCD-Kamera</i> .....	68
3.1.3. <i>Modifizierte RIfS-Anlage für Tankmessungen</i> .....	70
3.1.4. <i>Dummy-Tank-Flusszelle</i> .....	72
3.1.5. <i>Spin-Coater</i> .....	73
3.1.6. <i>Rasterkraftmikroskop</i> .....	73
3.1.7. <i>Isotherme Titrations-<math>\mu</math>-Kalorimetrie (ITC)</i> .....	73
3.1.8. <i>Ellipsometer</i> .....	74
3.2. CHEMIKALIEN.....	75
3.2.1. <i>Molekular geprägte Polymere</i> .....	75
3.2.1.1. Atrazin-geprägte MIPs/Polymerfilme via Spin-Coating.....	75
3.2.1.2. Atrazin-geprägte MIPs/Nanopartikel .....	76
3.2.1.3. L-BFA-MIPs bzw. NIPs .....	76
3.2.2. <i>Polydimethylsiloxan</i> .....	77
3.2.3. <i>Farbstoffe</i> .....	77
3.2.4. <i>Verbrauchschemikalien</i> .....	79
3.3. TRANSDUCER .....	79
3.4. PRÄPARATION DER SENSITIVEN SCHICHTEN .....	79
3.4.1. <i>Präparation der gegen Atrazin geprägten MIP-Transducer</i> ...80	80
3.4.2. <i>Immobilisierung der gegen die Aminosäure L-BFA geprägten NanoMIPs</i> .....	81
3.4.3. <i>Präparation der PDMS-Transducer</i> .....	84
<b>4. ERGEBNISSE UND DISKUSSION</b>	<b>89</b>
4.1. MOLEKULAR GEPRÄGTE POLYMERE ALS OPTISCHER SENSOR .....	89
4.1.1. <i>Molekular geprägte Polymere gegen EDCs</i> .....	89
4.1.1.1. Atrazin-geprägte MIP-Filme präpariert durch Spin-Coating....	89
4.1.1.2. Atrazin-geprägte MIP-Nanopartikel .....	93

4.1.2. Molekular geprägte Polymere gegen Aminosäurederivate ...	98
4.1.3. Zusammenfassung .....	107
4.2.BESTIMMUNG DER SCHADSTOFFDISPERSION IN PORÖSEN MEDIEN	109
4.2.1. <i>Fluorescein als konservativer Farbstoff-Tracer</i> .....	109
4.2.1.1. Referenzierung und Kalibrierung.....	109
4.2.1.2. Homogenes poröses Medium.....	115
4.2.1.3. Schwankende Fahnen.....	125
4.2.1.4. Heterogenes poröses Medium .....	129
4.2.1.5. Zusammenfassung .....	134
4.2.2. <i>New Coccine als nicht-fluoreszierender Farbstoff-Tracer</i> ...	135
4.2.2.1. Kalibrierung für New Coccine .....	137
4.2.2.2. Homogenes poröses Medium.....	139
4.2.2.3. Heterogenes poröses Medium .....	145
4.2.2.4. Zusammenfassung .....	152
4.3. TOLUOL-DETEKTION IN PORÖSEM MEDIUM.....	153
4.3.1. <i>Toluol in der flüssigen Phase</i> .....	153
4.3.2. <i>Toluol in porösem Medium (Glaskügelchen)</i> .....	155
4.3.3. <i>Toluol in Sand</i> .....	164
4.3.4. Zusammenfassung .....	166
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	<b>169</b>
<b>6. LITERATUR</b>	<b>173</b>
<b>7. ANHANG</b>	<b>187</b>
7.1. ABKÜRZUNGEN .....	187
7.2. VERÖFFENTLICHUNGEN.....	197
7.2.1. <i>Publikationen</i> .....	197
7.2.2. <i>Vorträge</i> .....	198
7.2.3. <i>Poster</i> .....	199
7.3. AKADEMISCHE LEHRER .....	201
7.4. LEBENSLAUF .....	202