

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	1
2. Aufgabenstellung	5
3. Allgemeiner Teil	7
3.1 Pflanzenschutzmittel.....	7
3.2 Symmetrische Triazin-Herbizide.....	9
3.2.1 Anwendung	9
3.2.2 Herstellung	10
3.2.3 Abbau in der Pflanze und im Boden	12
3.2.4 Toxizität von Triazin-Wirkstoffen	14
3.3 Gesetzliche Regelungen.....	15
4. Analytik	17
4.1 Allgemeines.....	17
4.2 Chromatographische Trennung der Triazin-Derivate.....	17
4.2.1 HPLC, Optimierung der Trennung.....	19
4.2.2 Qualitative Bestimmung der Wirkstoffe und Metabolite.....	28
4.3 Probenvorbereitung	30
4.3.1 Anreicherung	31
4.3.1.1 Festphasenextraktion	31
4.3.1.2 Elution und Clean-up.....	32
4.3.1.2.1 Auswahl der "Clean-up-Kartusche"	34
4.3.2 Vorbereitung der Eluate für die HPLC.....	37
4.4 Matrixeinflüsse	38
4.5 Verfahrenskenndaten	39
4.5.1 Linearität des Detektorsignals	39
4.5.2 Linearität der Anreicherung	39
4.5.3 Bestimmung der Verfahrenskenndaten über das Gesamt- verfahren.....	40
4.5.4 Statistische Kenndaten von Analysenverfahren	41
4.5.5 Verfahrenskenndaten für die Bestimmung von Triazin- Herbiziden und einiger Metabolite aus Wasserproben.....	43
4.6 Erweiterung der Analysenmethode.....	47
4.7 Vergleichbarkeit der Analysenmethode.....	51

5. Die Wassergewinnungsanlage Insel Hengsen	53
5.1 Geologische Verhältnisse.....	53
5.2 Betriebseinrichtungen.....	54
5.2.1 Stausee	54
5.2.2 Vorfilter	54
5.2.3 Hauptfilter	56
5.2.4 Sickerleitung	56
5.3 Hydraulische Verhältnisse in der Wassergewinnungsanlage Hengsen	57
5.3.1 Unbeeinflusste Grundwasserströmung.....	57
5.3.2 Grundwasserströmung unter Betriebsbedingungen.....	57
5.4 Das Untersuchungsgebiet in der Wassergewinnungsanlage Hengsen	58
5.4.1 Die Transsekte I.....	60
5.4.2 Die Transsekte II	61
5.4.3 Die Transsekte III	63
5.4.4 Die Sickerleitung (S).....	64
5.4.5 Die Ruhr	65
5.4.6 Weitere Meßstellen	65
5.5 Die Routine-Probenahme.....	65
6. Ergebnisse der Langzeituntersuchungen von Oberflächen- und Grundwasser auf Triazin-Herbizide	68
6.1 Ruhrwasser.....	68
6.2 Grundwasser in Transsekte I.....	71
6.3 Grundwasser in Transsekte II.....	79
6.4 Grundwasser in Transsekte III	87
6.5 Sorption von Triazin-Herbiziden an partikulären Wasser- bestandteilen.....	93
6.6 Verhalten im Grundwasserleiter.....	94
6.6.1 Dispersion	94
6.6.2 Sorption	95
6.6.3 Chemischer und mikrobieller Abbau	96

7. Typsituationen	98
7.1 Typsituation 1	100
7.2 Typsituation 2	104
7.3 Typsituation 3	107
7.4 Typsituation 4	111
8. Vergleich der Langzeituntersuchungen mit den Typsituationen	114
9. Zusammenfassung	117
Anhang	120
A. Arbeitsvorschriften	120
A.1 Herstellung der Standards	120
A.2 Probenahme	120
A.3 Probenaufbereitung	121
A.4 HPLC	123
B. Verwendete Geräte	124
C. Verwendete Chemikalien	125
D. Messtellenbezeichnungen und Brunnenausbau	126
E. Abbildungsverzeichnis	127
F. Tabellenverzeichnis	132
G. Literaturverzeichnis	134