

A.	Allgemeiner Teil	
1.	Einleitung	1
2.	Untersuchte Wirkstoffe	4
2.1	Formeln und Daten	4
2.1.1	2.4-Dichlorphenoxyessigsäure	4
2.1.2	4-Chlor-2-methylphenoxyessigsäure	5
2.1.3	2.4.5-Trichlorphenoxyessigsäure	6
2.1.4	2-(2.4.5-Trichlorphenoxy)-propionsäure	7
2.2	Wirkungsweise	8
2.3	Anwendungsbereiche	9
2.4	Risiken des Einsatzes von Phenoxy-carbonsäuren	10
2.4.1	Toxizität	10
2.4.2	Rückstände in Lebensmitteln	11
2.4.3	Verhalten im Boden	13
2.4.4	Vorkommen in Wasser	15
2.5	Analytik der Phenoxy-carbonsäuren	16
2.5.1	Gaschromatographie	16
2.5.2	Hochdruckflüssigchromatographie	18
B.	Experimenteller Teil	
3.	Methode zur Bestimmung von 2.4-D, MCPA, 2.4.5-T und 2.4.5-TP mit Hilfe der HPLC	20
3.1	Vorbemerkung	20

3.2	Bestimmung von 2.4-D, MCPA und 2.4.5-T durch Direkt-Injektion	22
3.2.1	Geräte	22
3.2.2	Chemikalien	22
3.2.3	Herstellen der Standardlösungen	23
3.2.4	Meßanordnung und -bedingungen	23
3.2.5	Überprüfung der Linearität	24
3.2.6	Standardabweichungen und Bestimmungsgrenzen des Verfahrens	24
3.3	Bestimmung von 2.4-D, MCPA, 2.4.5-T und 2.4.5-TP mittels on-line-Anreicherung	28
3.3.1	Geräte	28
3.3.2	Meßanordnung und -bedingungen	28
3.3.2.1	Chromatographische Bedingungen	28
3.3.2.2	Apparative Anordnung	29
3.3.3	Aufnahme von Durchbruchkurven	32
3.3.4	Überprüfung der Linearität	37
3.3.5	Standardabweichungen und Bestimmungsgrenzen	42
3.4	Ergebnisse und Diskussion	44
3.5	Praxisbezogene Anwendung des entwickelten Verfahrens	45
4.	Bestimmung von 2.4-D, MCPA und 2.4.5-T in Boden- proben	45
4.1	Vorbemerkung	45
4.2	Probenaufbereitung	47
4.2.1	Chemikalien und Geräte	47
4.2.2	Bodenextraktion	47
4.2.3	Extraktreinigung	49

4.2.4	Alkalische Hydrolyse von Phenoxycarbonsäureestern am Beispiel von 4-Chlor-2-methylphenoxyessigsäuremethylester	52
4.2.5	Überprüfung der Vollständigkeit der Extraktion	54
4.3	Ergebnisse und Diskussion	57
4.3.1	Wiederfindungsraten und Standardabweichungen für Gehalte bis 0,5 mg/kg	57
4.3.2	Wiederfindungsraten und Standardabweichungen für Gehalte bis 2,5 ppb	61
4.3.3	Bewertung der Ergebnisse	66
4.4	Bestimmung von Phenoxycarbonsäuren in Realproben	70
4.4.1	Analyse der Bodenproben	70
4.4.2	Ergebnisse und Diskussion	71
5.	Bestimmung von 2.4-D, MCPA, 2.4.5-T und 2.4.5-TP in Wasser	74
5.1	Einführung	74
5.2	Beteiligung am DFG-Forschungsschwerpunkt "Schadstoffe im Grundwasser"	77
5.3	Beschreibung der Wassergewinnungsanlage Insel Hengsen	79
5.4	Entwicklung einer Anreicherungs-methode für Phenoxycarbonsäuren aus Wasser	83
5.4.1	Anreicherungsverhalten von Phenoxycarbonsäuren aus destilliertem Wasser	83
5.4.1.1	Chemikalien und Geräte	84
5.4.1.2	Anreicherungs- und Meßbedingungen	85
5.4.1.3	Resultate der Anreicherung aus destilliertem Wasser	86

5.4.2	Anreicherung der Phenoxy-carbonsäuren aus Oberflächen- und Grundwasser	89
5.4.2.1	Chemikalien und Geräte	90
5.4.2.2	Extrakt-Reinigung	91
5.4.2.3	Wiederfindungsraten von Phenoxy-carbonsäuren aus Oberflächen- und Grundwasser	95
5.4.2.4	Diskussion	99
5.5	Untersuchung von Realproben der Insel Hengsen	102
5.5.1	Ergebnisse der Wasseruntersuchungen im Rahmen des DFG-Forschungsvorhabens	102
5.5.2	Diskussion der Ergebnisse	104
5.6	Untersuchung von Wasserproben aus privaten Hauswasserversorgungen in ländlichen Gebieten	106
5.6.1	Einführung	106
5.6.2	Ergebnisse der Untersuchung	107
5.6.3	Diskussion	110
6.	Bestimmung von 2.4-D, MCPA, 2.4.5-T und 2.4.5-TP in Honig	111
6.1	Einführung	111
6.2	Probenaufbereitung	112
6.2.1	Chemikalien und Geräte	112
6.2.2	Wirkstoffextraktion und Analyse	113
6.3	Wiederfindungsraten und Standardabweichungen	116
6.4	Untersuchung von Realproben	117
6.5	Diskussion	121
7.	Zusammenfassung und Ausblick	123

8.	Tabellenverzeichnis	127
9.	Abbildungsverzeichnis	129
10.	Literaturverzeichnis	133