

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
2	HUMAN-BIOMONITORING UND UMWELTMEDIZINISCHE BEDEUTUNG	3
2.1	Human-Biomonitoring im Kontext zum Ambient-Monitoring	3
2.2	Nicht-persistente Pflanzenschutzmittel (PSM)	5
2.2.1	Chemie und Exposition	5
2.2.2	Auswahl der untersuchten PSM-Wirkstoffe und Marker	12
2.2.3	Anwendung, Metabolismus und Toxikokinetik der PSM	19
2.2.4	Human-Biomonitoring von nicht-persistenten PSM	28
2.3	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	29
2.3.1	Chemie und Expositionen	29
2.3.2	Metabolismus, Toxikokinetik und Toxikologie	32
2.3.3	Human-Biomonitoring von PAK	37
3	ANALYSE VON HUMANURIN FÜR UMWELTMEDIZINISCH-TOXIKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN	39
4	QUALITÄTSSICHERUNG (DEFINITIONEN)	41
4.1	Interne Qualitätssicherung (Methodenvalidierung)	41
4.2	Externe Qualitätssicherung (Ringversuche)	46
5	BESTIMMUNG VON 3,4- UND 3,5-DCA (ALS MARKER FÜR ACHT NICHT-PERSISTENTE PSM IM URIN UMWELTBELASTETER PERSONEN)	47
5.1	Auswahl der verwendeten analytischen Methoden	47
5.2	Beschreibung des Verfahrens	51
5.3	Experimentelles	53
5.3.1	Chemikalien, Standards und Geräte	53
5.3.2	Lösungen	54
5.3.3	Standardlösungen	54
5.3.4	Analysengeräte	55
5.4	Probenahme und Probenlagerung	57
5.5	Probenvorbereitung	57
5.5.1	Simultane Wasserdampf/Flüssigextraktion (SDE)	58
5.5.2	Flüssig/flüssig Extraktion (LLE) des SDE-Extraktes	64
5.6	Kalibrier- und Qualitätskontrollproben	69
5.6.1	Kalibrierproben	69
5.6.2	Qualitätskontrollproben (QC)	70

5.7	Gaschromatographie von Chloranilinen	71
5.8	GC-ECD-Analytik und Validierung	74
5.8.1	Funktion des Elektroneneinfangdetektors (ECD)	74
5.8.2	Derivatisierung	75
5.8.3	Gaschromatographie der HFBA-Derivate	78
5.8.4	Kalibrierung	79
5.8.5	Validierung und Qualitätssicherung	81
5.9	GC-MS- und GC-MS/MS-Analytik und Validierung	83
5.9.1	Ion-Trap Tandem-Massenspektrometrie (ITD-MS/MS)	84
5.9.2	GC-MS- und GC-MS/MS-Analyse der Aniline	92
5.9.3	Kalibrierung der GC-MS/MS-Bestimmung	95
5.9.4	Validierung und Qualitätssicherung	97
5.10	Cross-Validierung und Methodenvergleich (GC-ECD vs. GC-MS/MS)	100
5.10.1	Cross-Validierung	100
5.10.2	Methodenvergleich	101
5.11	Zusammenfassung der analytischen Methoden	104
5.12	Anwendung des GC-MS/MS-Verfahrens im Human-Biomonitoring	105
5.12.1	Bestimmung der inneren Exposition umweltbelasteter Personen	105
5.12.2	Verzehr belasteter Lebensmittel	110
5.12.3	Einfluss mehrtägiger Nahrungskarenz	117
5.13	Retrospektive und Ausblick	119
6	BESTIMMUNG VON MONOHYDROXY-PAK-METABOLITEN (ALS MARKER IM URIN UMWELTBELASTETER PERSONEN)	123
6.1	Auswahl der verwendeten analytischen Methode	123
6.2	Beschreibung des Verfahrens	126
6.3	Experimentelles	129
6.3.1	Chemikalien, Standards und Geräte	129
6.3.2	Lösungen	130
6.3.3	Standardlösungen	130
6.3.4	Analysengeräte und Software	131
6.4	Probenahme und Probenlagerung	131
6.5	Probenvorbereitung	134
6.6	Kalibrier- und Qualitätskontrollproben	137
6.6.1	Kalibrierproben	137
6.6.2	Qualitätskontrollproben (QC)	137
6.7	HPLC mit online-(restricted-access)SPE und Fluoreszenz Detektion	139
6.7.1	Geräteaufbau und Arbeitsbedingungen	139
6.7.2	Optimierung der HPLC-Bedingungen	142
6.7.3	Kalibrierung	160
6.7.4	Validierung und Qualitätssicherung	164
6.8	Zusammenfassung der analytischen Methode	170

6.9	Anwendung	171
6.9.1	Bestimmung der inneren Exposition umweltbelasteter Personen	171
6.9.2	Intra- und inter-individuelle Variation der inneren Exposition	175
6.9.3	Einfluss mehrtägiger Nahrungskarenz	176
6.10	Retrospektive und Ausblick	179
7	ZUSAMMENFASSUNG	182
8	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	184
9	LITERATUR	187