

---

# Inhalt

Vorwort	V
1 Einleitung	1
2 Metabolismus von Fremdstoffen	6
2.1 Das Cytochrom-P450-Oxygenasesystem (Phase-I-Reaktionen)	7
2.1.1 Eigenschaften und Struktur	9
2.1.2 Isoenzyme und die P450-Gen-Superfamilie	10
2.1.3 Induktion des Enzyms, der ah-Rezeptor	14
2.1.4 Reaktionsprodukte der Cytochrom-P450-Oxygenase und die Bildung reaktiver Metaboliten	22
2.1.5 Reaktionen reaktiver Metaboliten mit DNA und die Bildung von DNA-Addukten	29
2.1.6 Reparatur von DNA-Schäden	33
2.1.7 Nachweis reaktiver Metaboliten: Ames-Test	39
2.2 Fremdstoffmetabolismus bei der Prostaglandin-Biosynthese	41
2.3 Konjugationsreaktionen primärer Metaboliten (Phase-II-Reaktionen)	42
2.3.1 Glucuronidierung	43
2.3.2 Sulfatesterbildung	46
2.3.3 Glutathionkonjugatbildung	48
2.4 Fremdstoffmetabolismus in Zellkulturen	53
3 Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	58
4 Polychlorierte Biphenyle (PCB)	61
4.1 Herstellung, Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen in der Umwelt	61
4.2 Aufnahme, Biologische Effekte, Metabolismus	65
4.2.1 Aufnahme, Kinetik	65
4.2.2 Biologische Effekte	66
4.2.3 Induktion von Cytochrom-Oxygenasen	71
4.2.4 Metabolismus von PCB	74

---

4.2.5	Tumorpromovierende Wirkung . . . . .	76
5	<b>Halogenierte Dioxine und Furane . . . . .</b>	<b>81</b>
5.1	Bildung und Vorkommen . . . . .	83
5.2	Wirkungen von TCDD und Wirkungsmechanismus . . . . .	88
5.3	Ist TCDD krebserzeugend? . . . . .	93
6	<b>Aromatische Kohlenwasserstoffe . . . . .</b>	<b>96</b>
6.1	Benzol . . . . .	96
6.2	Alkylbenzole . . . . .	101
7	<b>Chlorbenzole. Hexachlorbenzol . . . . .</b>	<b>109</b>
8	<b>Chlorierte Phenole, Pentachlorphenol . . . . .</b>	<b>115</b>
9	<b>Halogenierte aliphatische Kohlenwasserstoffe . . . . .</b>	<b>120</b>
9.1	Klassifizierung . . . . .	120
9.2	Produktionsmengen, Verwendung, Eigenschaften . . . . .	121
9.3	Spezielle Halogenkohlenwasserstoffe . . . . .	124
9.3.1	Chlormethan . . . . .	124
9.3.2	Dichlormethan . . . . .	128
9.3.3	Trichlormethan (Chloroform) . . . . .	130
9.3.4	Tetrachlormethan . . . . .	132
9.3.5	Tetrachlorethan . . . . .	141
9.3.6	Trichlorethylen . . . . .	143
9.4	Mikrobieller Abbau von Chlorkohlenwasserstoffen . . . . .	148
9.5	Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) . . . . .	151
10	<b>Phthalsäureester . . . . .</b>	<b>157</b>
11	<b>Nitrat, Nitrit, Nitrosamine . . . . .</b>	<b>162</b>
12	<b>Formaldehyd . . . . .</b>	<b>169</b>
13	<b>Herbizide . . . . .</b>	<b>174</b>
13.1	Biochemische Wirkungsweise . . . . .	174
13.1.1	Photosynthesehemmer . . . . .	174
13.1.2	Herbizide mit Wuchshormonwirkung . . . . .	183
13.1.3	Herbizide mit Wirkung auf spezielle Biosynthesewege . . . . .	185
13.2	Metabolismus in Pflanzen . . . . .	189

---

13.3	Metabolismus im Boden . . . . .	199
13.3.1	Untersuchungen mit Lysimetern . . . . .	203
<b>14</b>	<b>Fungizide . . . . .</b>	<b>207</b>
14.1	Wirkungsmechanismus . . . . .	207
14.2	Metabolismus . . . . .	210
14.3	Wirkungen in der Umwelt . . . . .	212
<b>15</b>	<b>Insektizide . . . . .</b>	<b>215</b>
15.1	Wirkungsmechanismus . . . . .	216
15.1.1	Organophosphorverbindungen und Carbamate . . .	216
15.1.2	Organochlor-Insektizide . . . . .	223
15.1.3	Ökotoxikologische Effekte von DDT . . . . .	229
15.1.4	Natürliche und synthetische Pyrethroide . . . . .	232
15.1.5	Coffein und andere Methylxanthine als natürlich vorkommende Insektizide . . . . .	235
15.2	Metabolismus von Insektiziden . . . . .	237
15.3	Persistenz von Pestiziden . . . . .	244
<b>16</b>	<b>Neue Wege im Pflanzenschutz, transgene Pflanzen .</b>	<b>248</b>
<b>17</b>	<b>Schwermetalle in der Umwelt . . . . .</b>	<b>256</b>
17.1	Metallothioneine . . . . .	257
17.2	Cadmium . . . . .	258
17.2.1	Verwendung, Vorkommen in der Umwelt . . . . .	258
17.2.2	Wirkungen und Wirkungsmechanismus . . . . .	259
17.3	Blei . . . . .	262
17.3.1	Wirkungsmechanismus . . . . .	263
17.4	Quecksilber . . . . .	266
Register . . . . .		271