

Alkaloide

Betäubungsmittel, Halluzinogene
und andere Wirkstoffe,
Leitstrukturen aus der Natur

Von Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Breitmaier
Universität Bonn

TU Darmstadt
Teilbibliothek Chemie/
Materialwissenschaft

Inventar Nr. 05 / 106



B. G. Teubner Stuttgart 1997

Inhaltsverzeichnis

1	Der Begriff Alkaloid	11
2	Vorkommen und Isolierung	13
3	Analytik und Strukturaufklärung	16
3.1	Chemischer Abbau	16
3.1.1	Chemischer Abbau zur Klärung der absoluten Konfiguration	16
3.1.2	Chemischer Abbau zur Klärung der Konstitution	17
3.2	UV- und Lichtabsorptionsspektroskopie	19
3.3	IR-Spektroskopie	20
3.4	Massenspektrometrie	21
3.5	NMR-Spektroskopie	23
3.5.1	Konstitution	24
3.5.2	Relative Konfiguration	30
3.5.3	Absolute Konfiguration	33
3.6	Kristallstrukturbestimmung	34
4	Heterocyclische Alkaloide	35
4.1	Pyrrolidine und Piperidine	35
4.2	Pyridine	37
4.3	Tropane	39
4.4	Pyrrolizidine, Indolizidine, Chinolizidine	42
4.4.1	Pyrrolizidine	42
4.4.2	Indolizidine	44
4.4.3	Chinolizidine	45
4.5	Indole	48
4.5.1	Substituierte Indole	48
4.5.2	Carbazole	49
4.5.3	Polycyclische Hydrocarbazole	50
4.5.4	Bisindole	51
4.5.5	β -Carboline	52
4.5.6	Hydro- β -carboline	53
4.5.7	Indolo[2,3-d]azepine (Iboga-Alkaloide)	55
4.5.8	Dihydropyrrolidino[2,3-b]indole	56
4.5.9	Ergoline (Mutterkorn-Alkaloide)	57

4.6	Isochinoline	60
4.6.1	1,2,3,4-Tetrahydroisochinoline	61
4.6.2	Benzo[a]hexahydrochinolizine	61
4.6.3	1-Benzylisochinoline, 1-Benzyl-1,2,3,4-tetrahydroisochinoline	62
4.6.4	Bisbenzylisochinoline	63
4.6.5	Phthalidisochinoline	64
4.6.6	Aporphine und Homoaporphine	65
4.6.7	Proaporphine und Homoproaporphine	66
4.6.8	Berbine	66
4.6.9	Protopine	67
4.6.10	Morphinane	67
4.6.11	Benzophenanthridine	70
4.6.12	Isochinoline vom Lycorin-Typ	70
4.7	Chinoline	71
4.7.1	Chinoline	71
4.7.2	Chinolone	73
4.7.3	Furochinoline und Furochinolone	73
4.8	Acridine und Chinazoline	74
4.9	Imidazole und Pyrimidine	74
4.10	Purine	75
5	Nichtheterocyclische Alkaloide	76
5.1	Alkaloide mit exocyclischem N-Atom	76
5.1.1	Phenethylamine (β -Phenylethylamine)	76
5.1.2	Acylamine	77
5.2	Amide und makrocyclische Lactame biogener Amine	78
5.3	Cyclopeptid-Alkaloide	79
5.4	Terpen-Alkaloide	81
5.4.1	Hemi- und Monoterpen-Alkaloide	81
5.4.3	Sesquiterpen-Alkaloide	81
5.4.3	Diterpen-Alkaloide	83
5.5	Steroid-Alkaloide	85
5.6	Cannabinole	87
6	Biosynthese der Alkaloide	90
6.1	Aminosäuren, biogenetische Vorstufen der Alkaloide	90
6.2	Biogenese der Pyrrolizidin-Alkaloide in <i>Senecionae</i>	91
6.3	Biogenese der Lysergsäure in <i>Claviceps purpurea</i>	93
6.4	Biogenese der Isochinolin-Alkaloide im Schlafmohn	94

6.4.1	Biogenese der Aminosäure-Vorstufen	94
6.4.2	Biogenese der Benzylisochinolin-Alkaloide im Schlafmohn	94
6.4.3	Biogenese der Morphinan-Alkaloide im Schlafmohn	98
6.5	Chemotaxonomie und ökochemische Funktion	98
6.5.1	Chemotaxonomie	98
6.5.2	Ökochemische Funktion	102
7	Exemplarische Alkaloid-Synthesen	103
7.1	Pyrrolidine	103
	Mesembrin	103
7.2	Pyridine und Piperidine	104
	Coniin	104
	Nicotin	105
	Actinidin	105
7.3	Tropane	106
	Tropinon	106
7.4	Pyrrolizidine, Indolizidine, Chinolizidine	107
7.4.1	Pyrrolizidine	107
	Platynecin	107
7.4.2	Indolizidine	109
	Swainsonin	109
	Tylophorin	111
7.4.3	Chinolizidine	113
	Porantherin	113
7.5	Indole	116
7.5.1	Lysergsäure	116
7.5.2	Reserpin	119
7.5.3	Ibogamin	123
7.5.4	Vincadifformin	125
7.5.5	Vincamin	126
7.6	Isochinoline	130
7.6.1	Benzylisochinoline, Aporphine	130
7.6.2	O-Methylsalutaridin	132
7.6.3	Codein und Morphin	133
7.6.4	Protoberberine, Xylopinin	138
7.6.5	Chelidonin	140
7.7	Chinoline	143
	Chinin	143
7.8	Lactame biogener Amine	145
	Oncinotin-11-on	145
7.9	Partialsynthese des Taxols	147

7.10	Cannabinole	148
	Hexahydrocannabinol	148
8	Wirkstoffe mit Alkaloid-Leitstrukturen	150
8.1	Wirkungsprofile einiger Alkaloide	150
8.2	Halbsynthetische Opioide	153
8.3	Synthetische Opioide	155
8.4	Synthetische Phenethylamine	161
8.5	Tryptamin-Halluzinogene	164
	Bibliographie	166
	Sachverzeichnis	175