

# Alkaloide

Fluch oder Segen der Natur ?

---

Manfred Hesse



Verlag Helvetica Chimica Acta · Zürich



**WILEY-VCH**

Weinheim · New York · Chichester  
Brisbane · Singapore · Toronto

# Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	1
1.1. Der Alkaloid-Begriff .....	1
1.2. Zur Terminologie und Nomenklatur der Alkaloide .....	7
2. Klassifizierung der Alkaloide .....	11
2.1. Allgemeines .....	11
2.2. Heterocyclische Alkaloide .....	13
2.3. Alkaloide mit exocyclischem N-Atom und aliphatische Amine .....	76
2.4. Putrescin-, Spermidin- und Spermin-Alkaloide .....	82
2.5. Peptid-Alkaloide .....	84
2.6. Terpen- und Steroid-Alkaloide .....	84
2.7. Dimere Alkaloide: 'Bis-Alkaloide' .....	91
3. Strukturaufklärung von Alkaloiden .....	115
3.1. Einleitung .....	115
3.2. Isolierung von Alkaloiden aus Pflanzen .....	116
3.3. Strukturableitung des Coniins .....	118
3.4. Anwendung von chemischen und spektroskopischen Methoden zur Strukturaufklärung: Villalstonin .....	125
3.5. Strukturableitung der Komponenten einer natürlichen Mischung kleinster Substanzmengen: Pollen von <i>Hippeastrum × hortorum</i> .....	153
4. Artefakte .....	169
4.1. Einleitung .....	169
4.2. Aceton .....	169
4.3. Ammoniak .....	173
4.4. Formaldehyd .....	174
4.5. Chloroform .....	176
4.6. Luft-Sauerstoff .....	177
4.7. Luft-Sauerstoff und Licht .....	178
5. Chiroptische Eigenschaften der Alkaloide .....	187
5.1. Allgemeines .....	187
5.2. Der Einfluss des Lösungsmittels .....	187
5.3. Freie Base vs. Hydrochlorid: Der Fall Mayfolin .....	188
5.4. Racemische und partiell-racemische Gemische .....	189
5.5. Die unerwartete Inversion am N-Atom des (+)-9- <i>O</i> -Demethylhomolycorin .....	196
5.6. Morphine .....	199
6. Alkaloid-Synthese .....	205
6.1. Allgemeines .....	205

6.2.	Die erste Total-Synthese eines Alkaloides: (+)-Coniin . . . .	205
6.3.	Die Synthese von Mesembrin . . . . .	208
6.4.	Eine biomimetische Synthese von Porantherin . . . . .	210
6.5.	Synthesen makrocyclischer Spermidin-Alkaloide: (+)-Cyclocelabenzin und (+)-Isocyclocelabenzin . . . . .	216
6.6.	Die Synthese von (3 <i>S</i> ,14 <i>S</i> ,16 <i>S</i> )-Vincamin . . . . .	226
6.7.	Partialsynthese des Bisindol-Alkaloides Alloferin . . . . .	233
7.	Zur Chemotaxonomie von Alkaloiden . . . . .	239
7.1.	Allgemeines . . . . .	239
7.2.	Chemotaxonomie und Biogenese der Indol-Alkaloide . . . .	241
8.	Aspekte der Alkaloid-Biogenese . . . . .	259
8.1.	Allgemeines . . . . .	259
8.2.	1-Benzylisochinolin-Alkaloide . . . . .	261
9.	Biologische Bedeutung der Alkaloide . . . . .	287
9.1.	Allgemeines . . . . .	287
9.2.	Antifungale Aktivität von Alkaloiden . . . . .	288
9.3.	Alkaloide als Schutz vor UV-Strahlung . . . . .	289
9.4.	Hydroxamsäuren als Insektizide, Herbizide, Fungizide und Siderophore . . . . .	291
9.5.	Alkaloide als Frassverhinderer . . . . .	295
9.6.	Tierische Alkaloide . . . . .	297
9.7.	Zeitliche Änderung und lokale Unterschiede des Alkaloid-Gehaltes in Pflanzen . . . . .	302
9.8.	Alkaloide als Medikamente . . . . .	307
10.	Zur Geschichte der Alkaloid-Chemie . . . . .	319
11.	Aktive Prinzipien ausgewählter Alkaloid-Quellen und deren kulturhistorische Bedeutung . . . . .	331
11.1.	Allgemeines . . . . .	331
11.2.	Schierling ( <i>Conium maculatum</i> L.) . . . . .	332
11.3.	Fliegenpilz ( <i>Amanita muscaria</i> ) . . . . .	335
11.4.	Mutterkorn . . . . .	336
11.5.	Opium . . . . .	344
11.6.	Kokastrauch ( <i>Erythroxylum coca</i> ) . . . . .	356
11.7.	Tollkirsche ( <i>Atropa belladonna</i> ) . . . . .	358
11.8.	Betel . . . . .	364
11.9.	Tabak ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) . . . . .	365
11.10.	Alraune ( <i>Mandragora officinarum</i> ) . . . . .	372
11.11.	Chinarinden (Fiberrinden, <i>Cinchona</i> ) . . . . .	373
11.12.	Kaffee ( <i>Coffea arabica</i> ) . . . . .	374
11.13.	Tee ( <i>Camellia sinensis</i> ) . . . . .	379
11.14.	Kakaobaum ( <i>Theobroma cacao</i> ) . . . . .	385
Register . . . . .		391