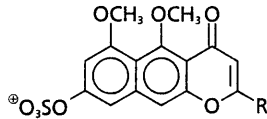


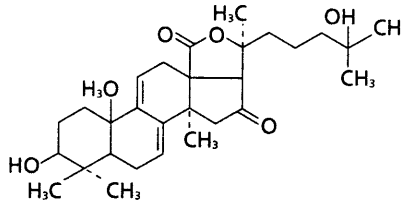
4. Stachelhäuter:

4.1. *Seelilien*: Z.B. Haarsterne: Fischabschreckende Polyketidester der Schwefelsäure:



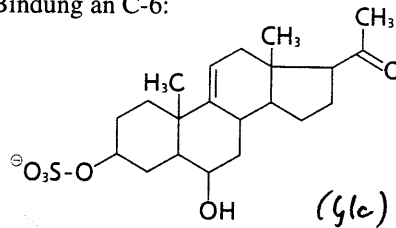
4.2. Eleutherozoa:

4.2.1. *Seegurken*: Lanosterin-Glycoside und andere Steroide wie etwa das Holotoxin:



4.2.2. *Seeigel*: Neben Gift in Stacheln, auch beim Verzehr während Fortpflanzung aufpassen!

4.2.3. *Seesterne*: Steroid-glykoside vom Cholesterin-typ, oft mit Schwefelsäureester an C-3 und ungewöhnlicher Glycosid-Bindung an C-6:

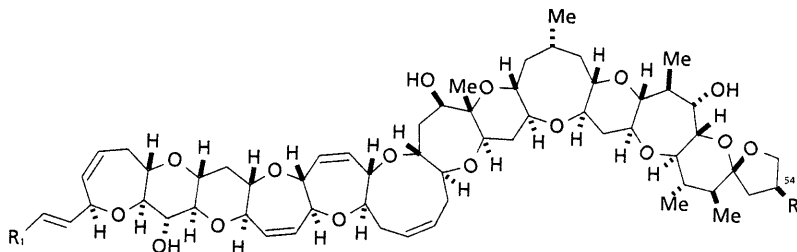


4.3.4. *Schlangensterne*: Wenig bekannt (neues Forschungsprojekt für Meeresliebhaber ?)

5. Fische:

5.1. Passiv:

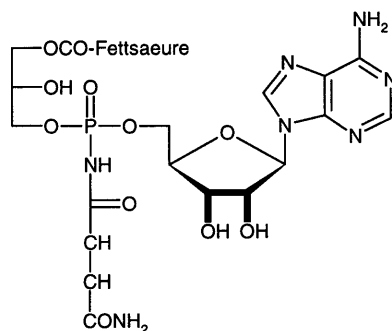
5.1.1. *Cigua-toxisch*: Über die Nahrung aufgenommenen Toxine lagern sich in inneren Organen der Fische ab und machen hervorragende Speisefische oft zu "Giftfischen" (vor allem auf pazifischen Inseln, 10.000 Fälle pro Jahr, Gastro-intestinal und neurologisch). Ciguatoxin verwandt den Polyethern Palytoxin, Maitotoxin und Gambierol.



Ciguatoxin $R_1 = -\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$; $R_2 = \text{OH}$

5.1.2. *Tetrodo-toxisch*: Kugelfisch (*Fugu*)

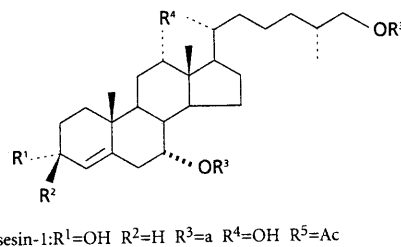
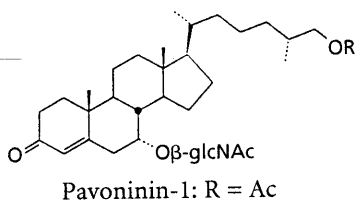
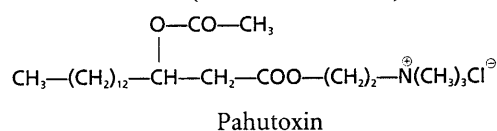
5.1.3. *Ichtyoo-toxisch*: Toxischer Roggen (meist Bauchschmerzen, auch schwere Fälle):
Dinogunellin als toxisches Prinzip:



5.1.4. *Ichthyohämo-toxisch*: Im Blutserum mancher Aale ist ein hämolytisches Protein enthalten.

5.1.5. *andere*: Durch Algenblüten verursachte großflächige Fischsterben, nicht nur Brevetoxine sondern auch Di-galactosyl-glycerin, verestert mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren (tensidartig, löst Hämolyse aus).

5.1.6. *Wehrsubstanzen*: Z.B. Pahutoxin aus Kofferfischen: (Cholinester von Fettsäuren) oder N-Acetyl-glucosaminide von Steroiden wie die Pavoninine oder die steroidalen Mosesine (Hai-abschreckend):



5.1.7. *Halluzinogene*: Hauptsächlich im Indo-pazifischen Raum, Juni-August. Gift unbekannt.

5.2. Aktiv:

5.2.1. *Stachelrochen*: Peptid, 100 kD + Serotonin und Phosphodiesterase.

5.2.2. *Petermännchen oder Weberfische*: Graben sich im Sand ein, Giftstachel nach oben.

5.2.3. *Skorpionfische oder Drachenköpfe*:

5.2.3.1. *Zebrafische*: Protein, wärmeempfindlich (Heißwasserbehandlung)

5.2.3.2. *Skorpionfische*: Wie Zebrafische, 300 Fälle / Jahr in USA (Fischer).

5.2.3.3. *Steinfische*: 60 % tödlich, ev. Emetin als Gegengift. LD₅₀ 0.01 mg/kg !

5.2.4. *Welse*: Nur in Tropen, oft Sekundärinfektionen in relativ großen Wunden durch Biß.

6. Amphibien: (2.600 Spezies)

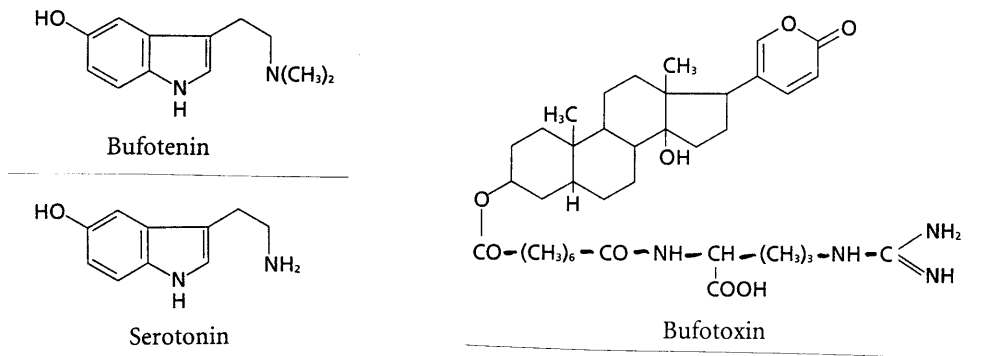
Hauptsächlich zum Schutz der dauernd feuchten Haut gegen Mikroorganismenbefall. Eine Vielzahl an Substanzen: Biogene Amine, Peptide, Steroide und Alkaloide. Wirksam als Herzgifte, Muskel- und Nervengifte, gefäßverengend und Blutdrucksenkend, Cholinmimetika, Sympatomimetika, Lokalanästhetica und sogar Halluzinogene (O-Methyl-bufotenin). Einige gehören zu den stärksten Giften:

Toxizität von Amphibiengiften

Verbindung	Vorkommen	Wirkung	LD ₅₀ s.c. (µg/kg Maus)
Batrachotoxin	<i>Phyllobates aurotaenia</i>	Cardio- und Neurotoxin	2
Tetrodotoxin	<i>Taricha torosa</i>	Neurotoxin	8
Samandarin	<i>Salamandra maculosa</i>	zentral wirkendes Krampfgift	1500
Bufotoxin	<i>Bufo vulgaris</i>	Cardiotoxin	400
Pumiliotoxin A	<i>Dendrobates pumilio</i>	Nerven-Muskel-Aktivität	2500
Serotonin	<i>Hyla spp., Rana spp., Leptodactylus spp.</i>	Vasokonstrictor	300
Norepinephrin	<i>Bufo spp.</i>	blutdrucksteigernd	5000

6.1. Froschlurche (Schwanzlose):

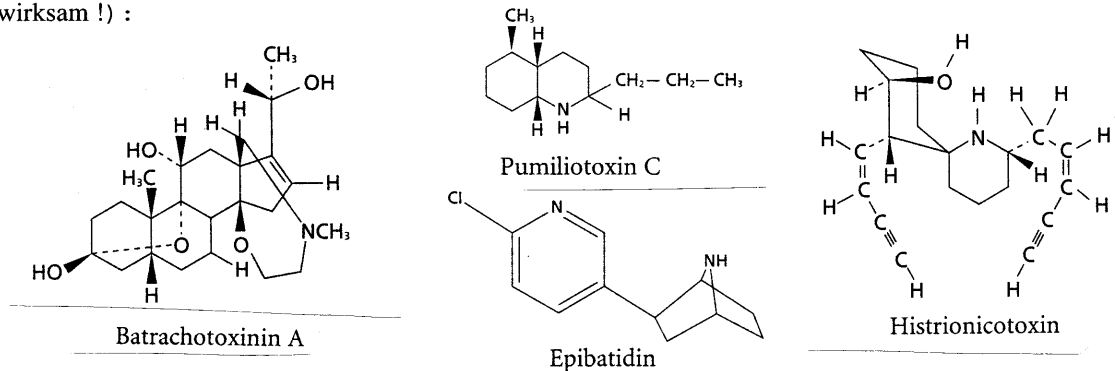
6.1.1. *Echte Kröten*: Am längsten als giftig bekannt. Beispiele: Bufotenin und Serotonin, aber auch Bufotoxin (Ester des Suberylarginins; Wirkung ähnlich Digitalisgiften, auch lokalanästhetisch):



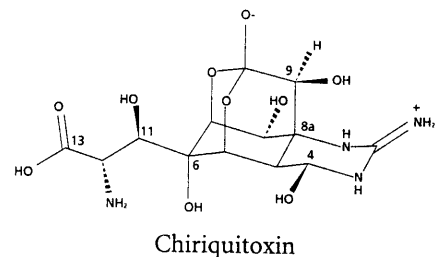
6.1.2. *Pfeiff-frösche*: Histamin und Spinaceamin: Nikotinartige Stimulierung der autonomen Ganglien



6.1.3. *Farb-frösche*: Neben Batrachotoxinen auch Pumiliotoxine, Histrionicotoxin und Pyrrolizidinalkaloide oder Epibatidin (analgetisch wirksam !):



6.1.4. *Stummelfuß-frösche*: Chiriquitoxin ähnlich dem Tetrodotoxin:



6.1.5. *Laub-frösche*: Einige Peptide, sonst wenig bekannt.

6.1.6. *Greiff-frösche*: Detto

6.1.7. *Echte Frösche*: Detto

6.1.8. *Scheibenzüngler*: Detto

6.1.9. *Zungenlose Frösche*: Bufotenidin und Serotonin

6.2. *Schwanzlurche*: Samandarin u.a. (Krampfgifte).

7. Kriechtiere:

Unter den etwa 3.300 Schlangearten sind rund 500 giftige Spezies. Meist Peptidgifte + niedermolekulare Einzelverbindungen: Beispiel Cobrotoxin:

