

EH05

Wirkungsweisen

Allgemeines

- Organisatorisches?
- Wer fehlt?
- X-Fragen überprüfen.
- X4-Fragen:
 - Was bedeutet der Begriff **toxisch**, welche Wirkungen kann es geben?
 - Was bedeutet der Begriff **mutagen**, welche Wirkungen kann es geben?
 - Was bedeutet der Begriff **kanzerogen**, welche Wirkungen kann es geben?
 - Was bedeutet der Begriff **teratogen**, welche Wirkungen kann es geben?
 - Über welche Wege können Schadstoffe in den menschlichen Körper gelangen?

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Toxisch** = **giftig** (Toxin = Gift)
 - Als Toxin bezeichnet man einen Stoff, der durch Eindringen in den Organismus ab einer bestimmten, geringen Dosis einen Schaden zufügen kann.

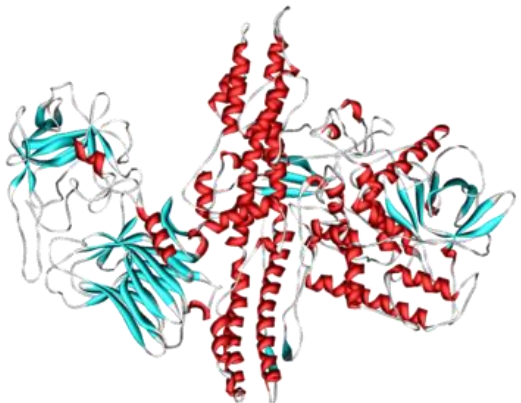
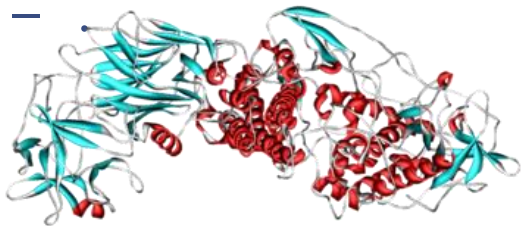
„Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift; allein die Dosis machts, dass ein Ding kein Gift sei.“

Paracelsus (schweizerischer Arzt, Naturforscher und Philosoph* 11.11.1493, † 24.09.1541)

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Toxisch = giftig** (Toxin = Gift)
 - Als Toxin bezeichnet man einen Stoff, der durch Eindringen in den Organismus ab einer bestimmten, geringen Dosis einen Schaden zufügen kann.



Botulinumtoxin (BTX)
(ist ein neurotoxisches Protein)

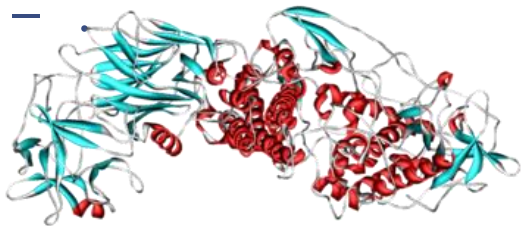
LD50_{Maus i.v.} ... 30 pg/kg



Wirkungsweisen

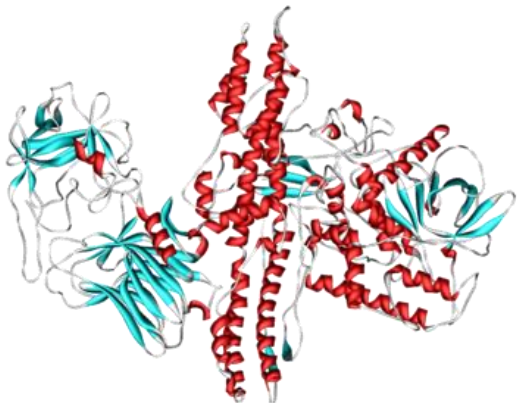
Wichtige Begriffe:

- **Toxisch = giftig** (Toxin = Gift)
 - Als Toxin bezeichnet man einen Stoff, der durch Eindringen in den Organismus ab einer bestimmten, geringen Dosis einen Schaden zufügen kann.



Botulinumtoxin (BTX)
(ist ein neurotoxisches Protein)

Wie viele Gramm sind
für einen 100 kg
Menschen tödlich?

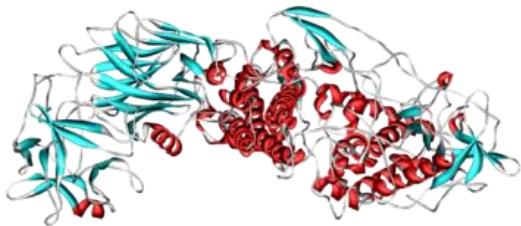


LD50_{Maus i.v.} ... 30 pg/kg

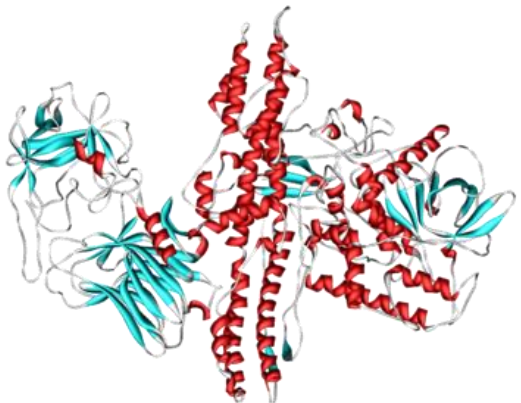
Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Toxisch = giftig** (Toxin = Gift)
 - Als Toxin bezeichnet man einen Stoff, der durch Eindringen in den Organismus ab einer bestimmten, geringen Dosis einen Schaden zufügen kann.



Botulinumtoxin (BTX)
(ist ein neurotoxisches Protein)



LD50_{Maus i.v.} ... 30 pg/kg

Wie viele Gramm sind
für einen 100 kg
Menschen tödlich?
=> 0,000 000 003 g !!!

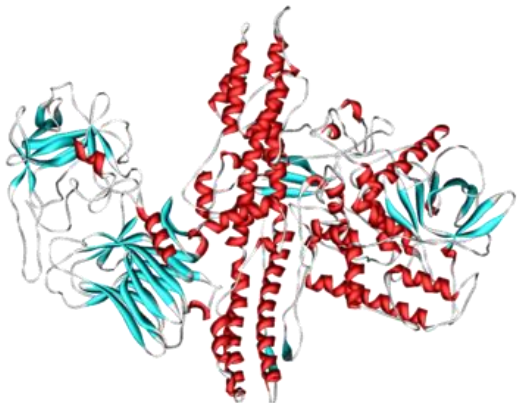
Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Toxisch = giftig** (Toxin = Gift)
 - Als Toxin bezeichnet man einen Stoff, der durch Eindringen in den Organismus ab einer bestimmten, geringen Dosis einen Schaden zufügen kann.



Botulinumtoxin (BTX)
(ist ein neurotoxisches Protein)



LD50_{Maus i.v.} ... 30 pg/kg

Wie viele Gramm sind
für einen 100 kg
Menschen tödlich?
=> 0,000 000 003 g !!!

=> 1g ist letal für **333 333 333**
100 kg-Menschen!!!
Das reicht für die ganze USA!!

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Mutagen**

- Mutagene verändern das Erbgut (DNA) eines Organismus.
- Es gibt
 - **physikalische** (z.B. radioaktive Strahlung, UV-Strahlung, Röntgenstrahlung, ...)
 - **chemische** (z.B. Teerstoffe (Nikotin), Benzole, Senfgas, ..)
 - **biologische** (z.B. Tumorzellen wie z.B. Epstein-Barr-Viren)

Mutagene.

Durch Mutationen kann Krebs entstehen.

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Mutagen**

- **Aber:** Mutationen müssen sich nicht immer negativ auf den betreffenden Organismus auswirken, es kann auch eine Variation (Abwandlung) entstehen die einen Selektionsvorteil (Auslesevorteil) besitzt z.B. Bienen könnten die zweifarbige Tulpe bevorzugen.



Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Kanzerogen**

- Ein Kanzerogen oder Karzinogen ist eine Substanz, ein Organismus oder eine Strahlung, die **Krebs erzeugen** oder die Krebserzeugung fördern kann.
- Krebs bezeichnet in der Medizin die unkontrollierte Vermehrung und das wuchernde Wachstum von Zellen, d. h. eine bösartige Gewebeneubildung bzw. einen bösartigen Tumor.

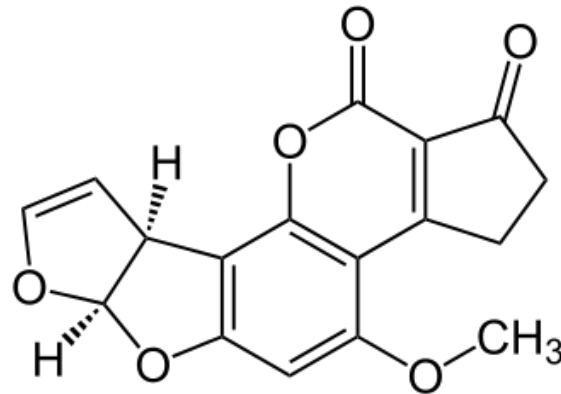
Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Kanzerogen**

- Ein Kanzerogen oder Karzinogen ist eine Substanz, ein Organismus oder eine Strahlung, die **Krebs erzeugen** oder die Krebserzeugung fördern kann.

Aflatoxine sind in „höheren“ Dosen ($10\mu\text{g}/\text{kg} = 0,000\,01\text{ g}/\text{kg}$) akut Lebertoxisch, aber schon in geringen mengen kanzerogen.



Aflatoxin B₁
(von Schimmelpilzen)



Wirkungsweisen

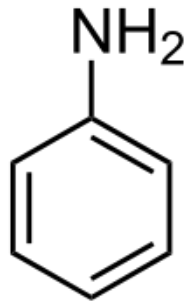
Wichtige Begriffe:

- **Kanzerogene z.B.**



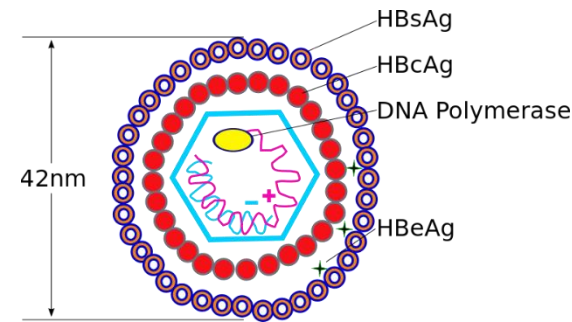
Asbest

(feuerfeste Kleidung;
physikalisches/
„mechanisches“
Kanzerogen)



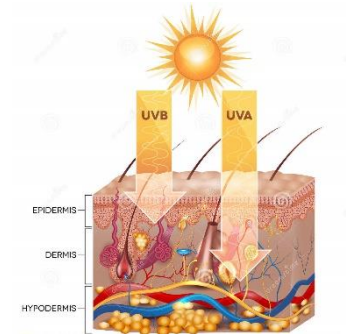
Anilin

(für Farbsynthese;
chemisches
Kanzerogen)



Hepatitis-B-Virus

(biologisches
Kanzerogen;
verursacht
Leberkrebs)



UV-Strahlung

(physikalisches
Kanzerogen;
verursacht
Hautkrebs)

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Teratogen**

- Teratogene sind äußere Einwirkungen, die Fehlbildungen beim Embryo hervorrufen können:
- Auch hier gibt es
 - physikalische (ionisierende Strahlung)
 - **chemische** (fruchtschädigende Stoffe z.B. Contergan)
 - biologische (Viren wie z.B. Rötelnvirus)



Fehlbildungen durch Contergan

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

- **Teratogen**

- Teratogene sind äußere Einwirkungen, die Fehlbildungen beim Embryo hervorrufen können:
- Auch hier gibt es
 - physikalische (ionisierende Strahlung)
 - chemische (fruchtschädigende Stoffe z.B. Contergan)
 - **biologische** (Viren wie z.B. Rötelnvirus)



Angeborene Trübung der Augenlinsen
durch Rötelinfection in der
Schwangerschaft

Wirkungsweisen

Wichtige Begriffe:

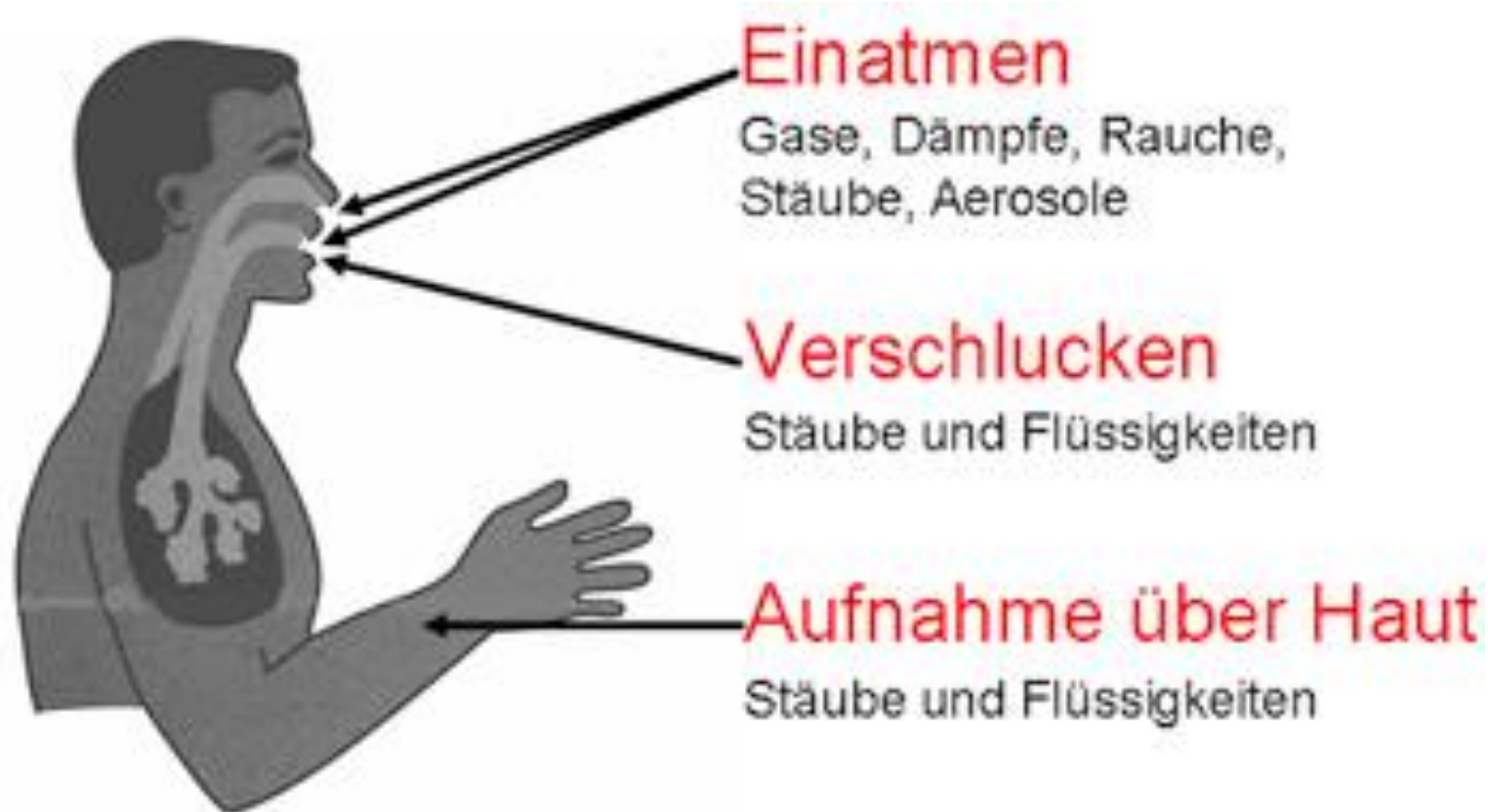
- **Teratogen**

- Teratogene sind äußere Einwirkungen, die Fehlbildungen beim Embryo hervorrufen können:
- Auch hier gibt es
 - physikalische (ionisierende Strahlung)
 - chemische (fruchtschädigende Stoffe z.B. Contergan)
 - biologische (Viren wie z.B. Rötelnvirus)

An Arbeitsplätzen wo Frauen/Mädchen arbeiten, dürfen keine teratogenen Stoffe verwendet werden.

Schadstoffaufnahme

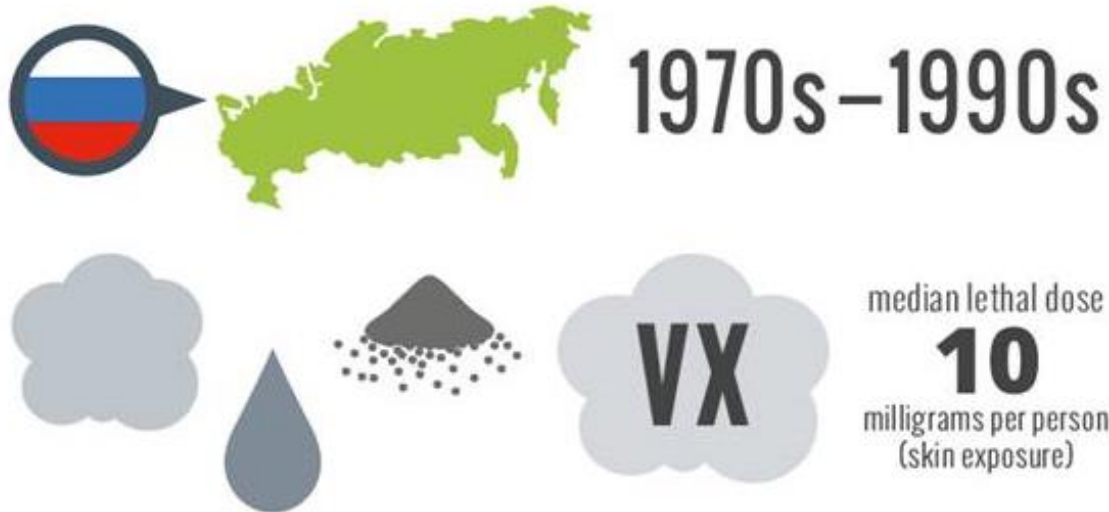
Über welche Wege werden in der Regel Schadstoffe in den menschlichen Körper aufgenommen?



WHAT ARE NOVICHOK NERVE AGENTS?

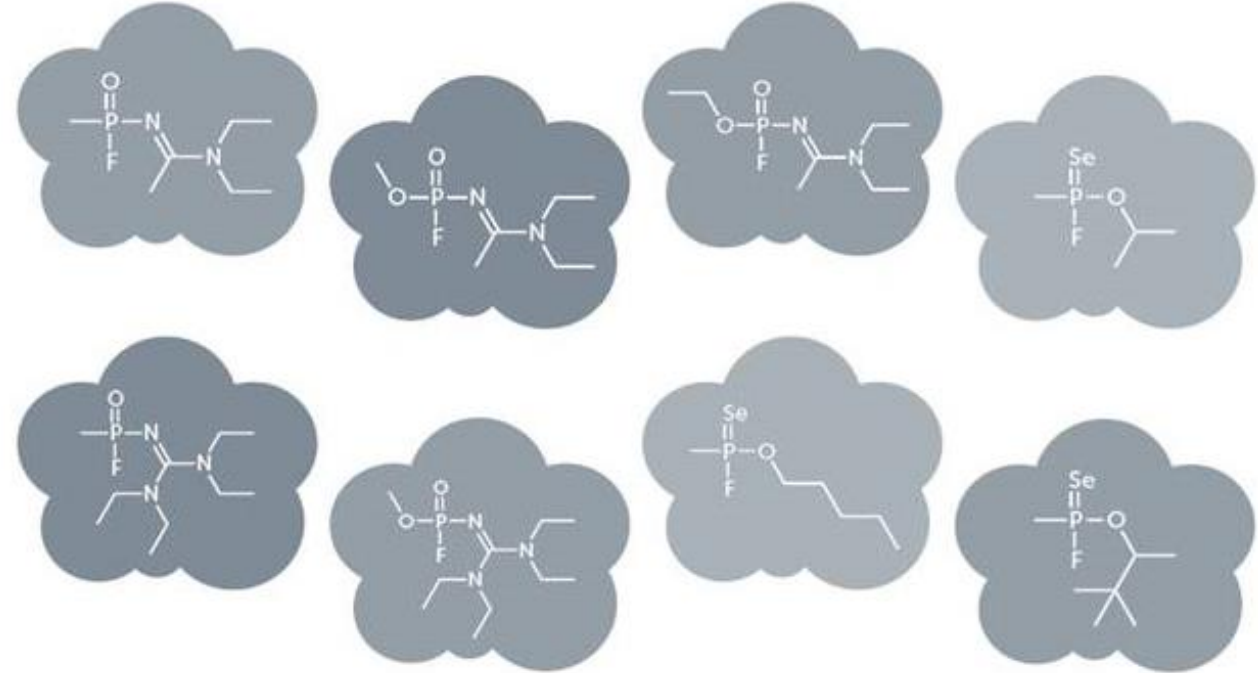
WHAT ARE NOVICHOK AGENTS?

Novichok agents are organophosphate nerve agents. They were reportedly developed in Russia from the 1970s onwards. Novichok agents are supposedly 5 to 8 times more deadly than VX, another deadly nerve agent.

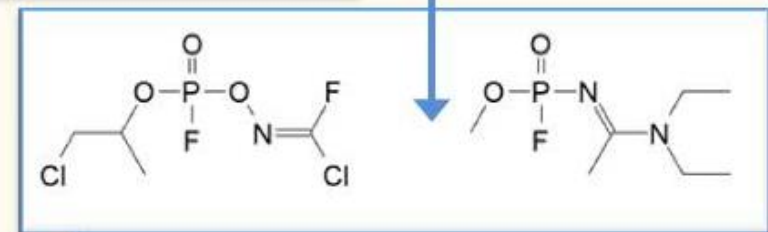
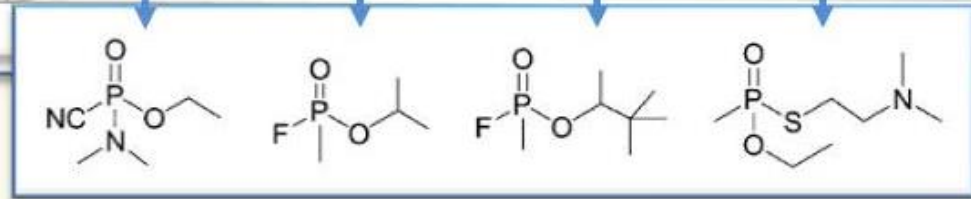
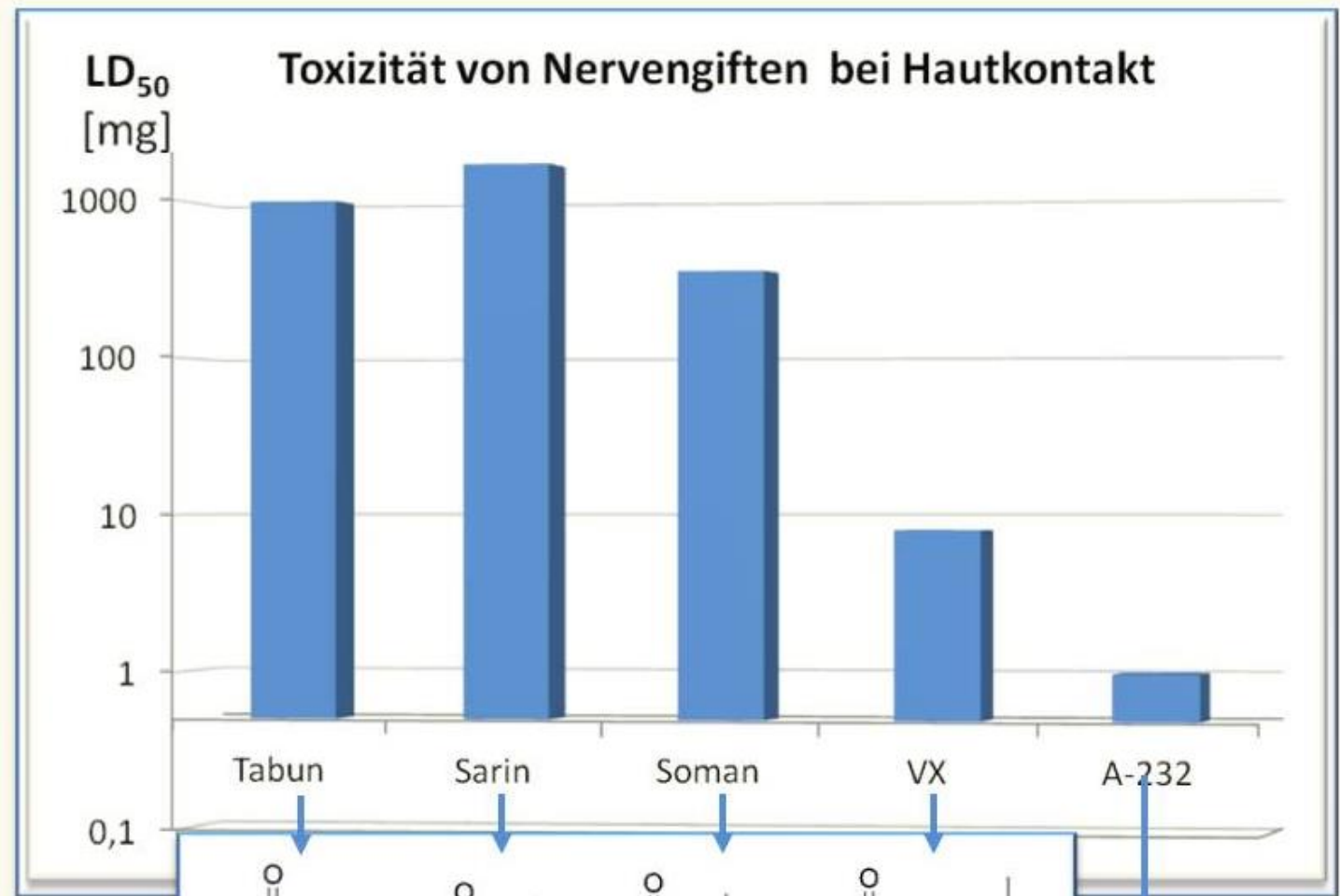


Novichok agents can be delivered as a liquid, fine powder, or gas. Safer precursors can be mixed to make them on demand.

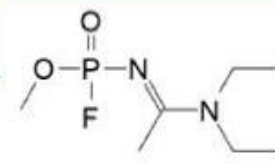
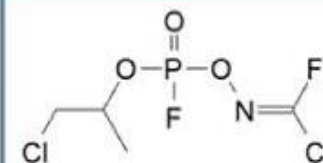
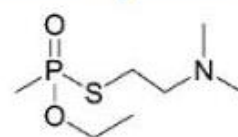
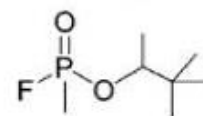
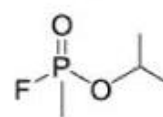
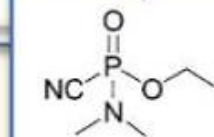
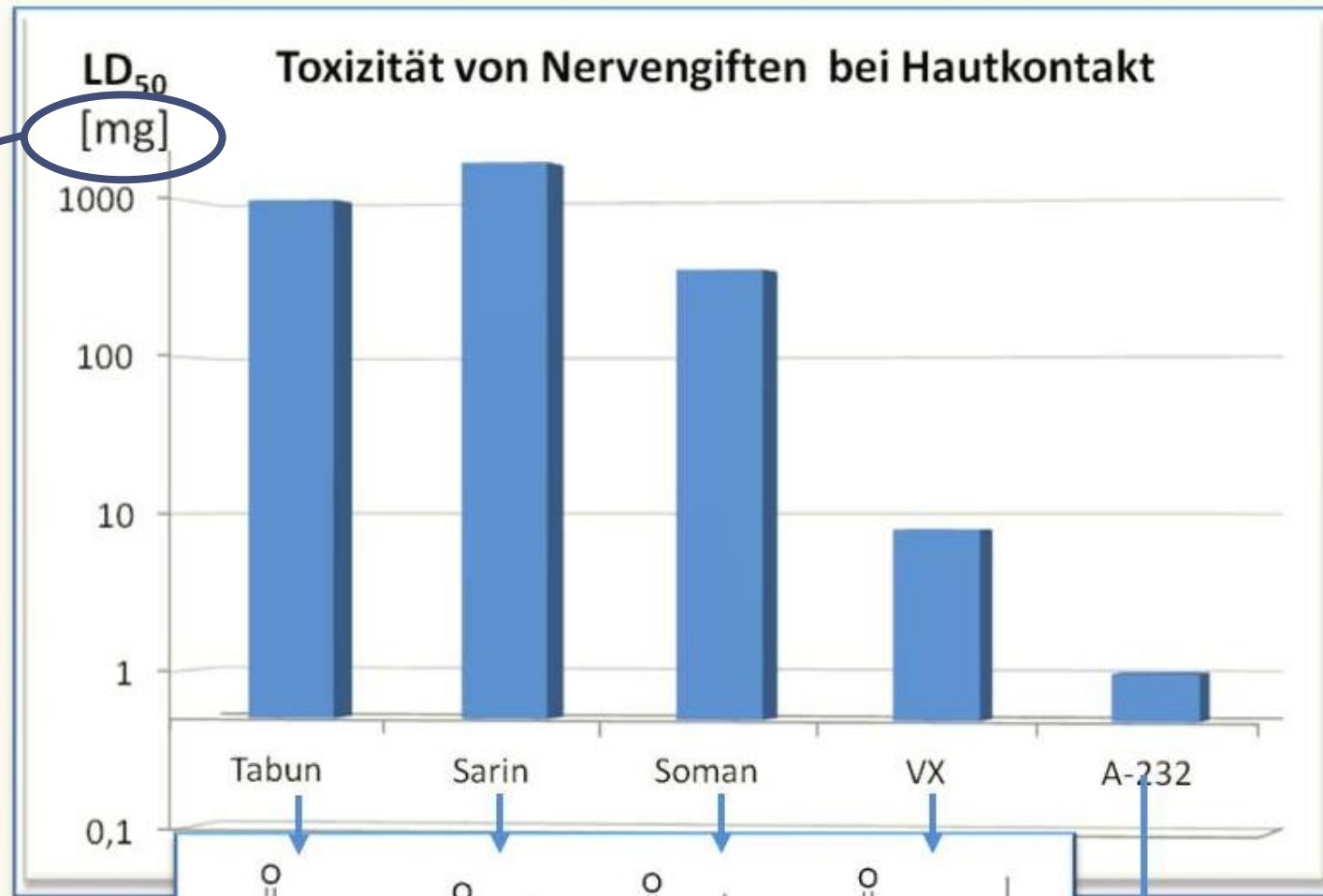
POTENTIAL STRUCTURES OF NOVICHOK AGENTS



Exact structures of Novichok agents are unknown. The structures above are those suggested by Vil Mirzayanov, the Russian chemical weapons scientist who exposed their development. Nerve agent exposure is usually treated with atropine and pralidoxime.

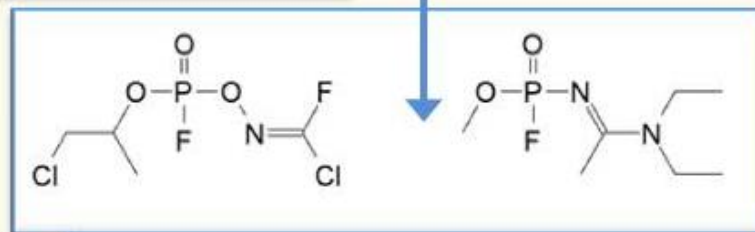
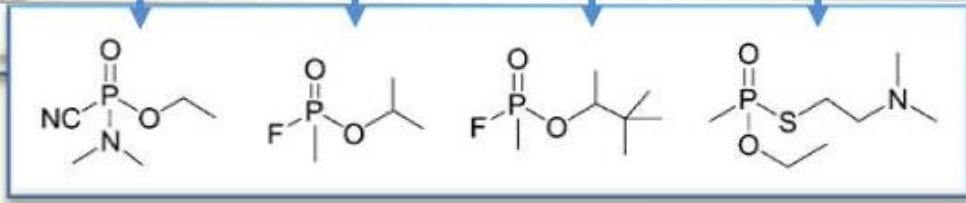
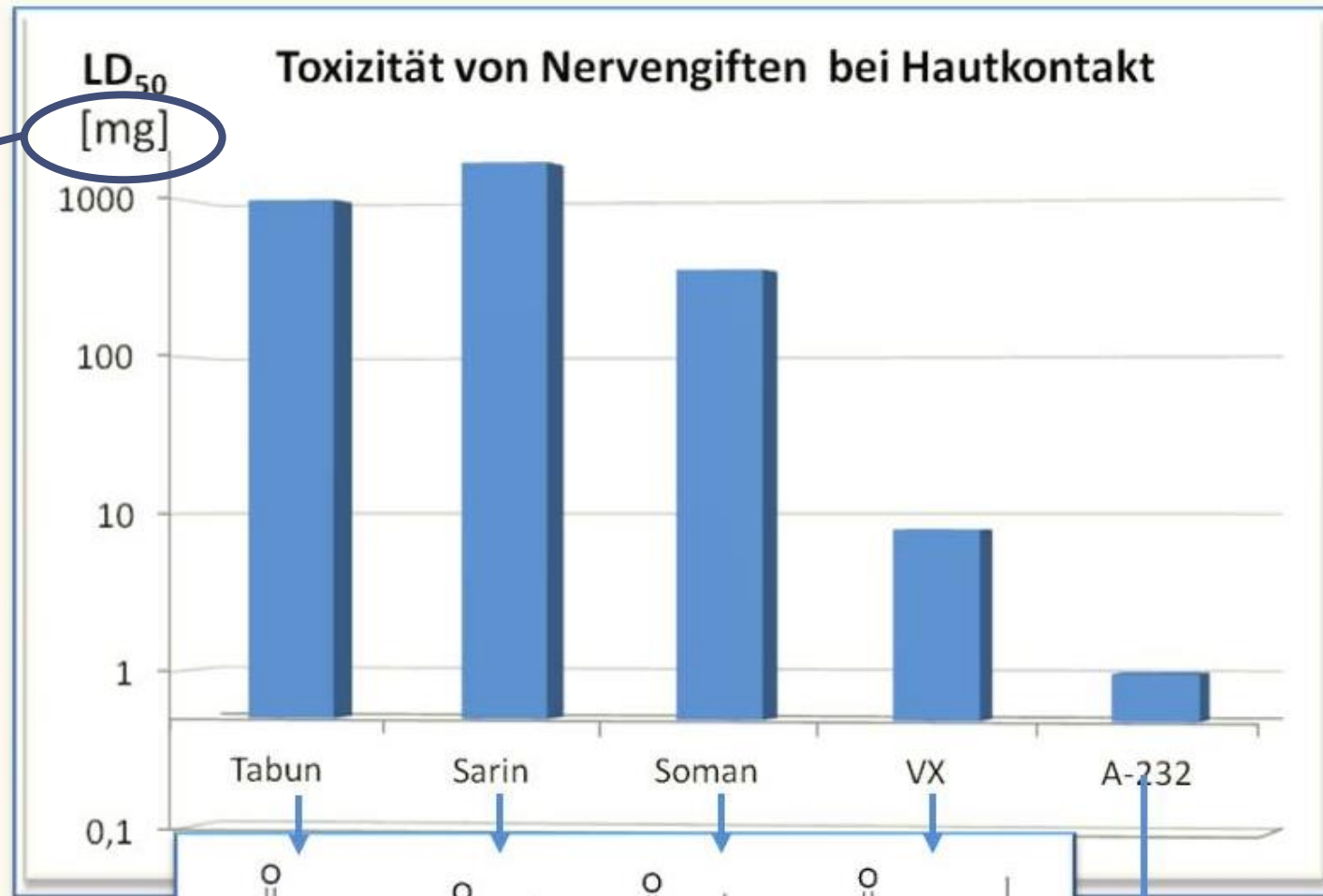


???



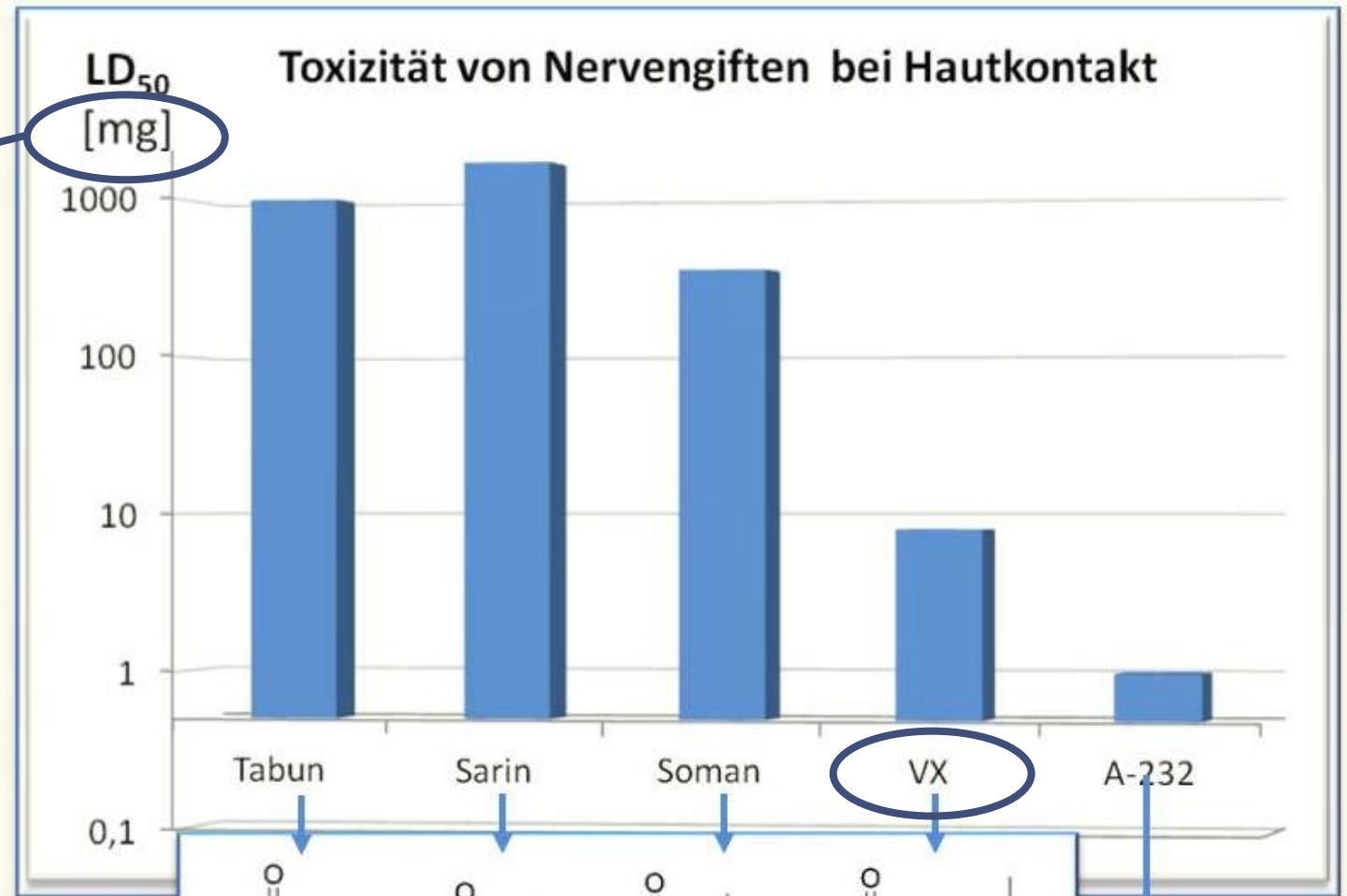
LD₅₀ wird normalerweise angegeben in mg/kg!

???



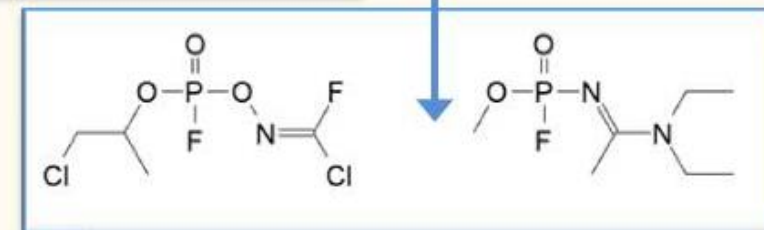
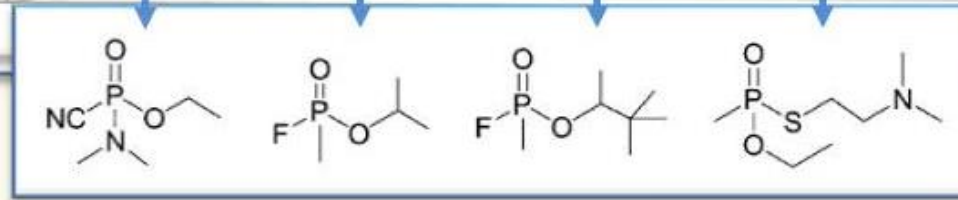
LD₅₀ wird normalerweise angegeben in mg/kg!

???



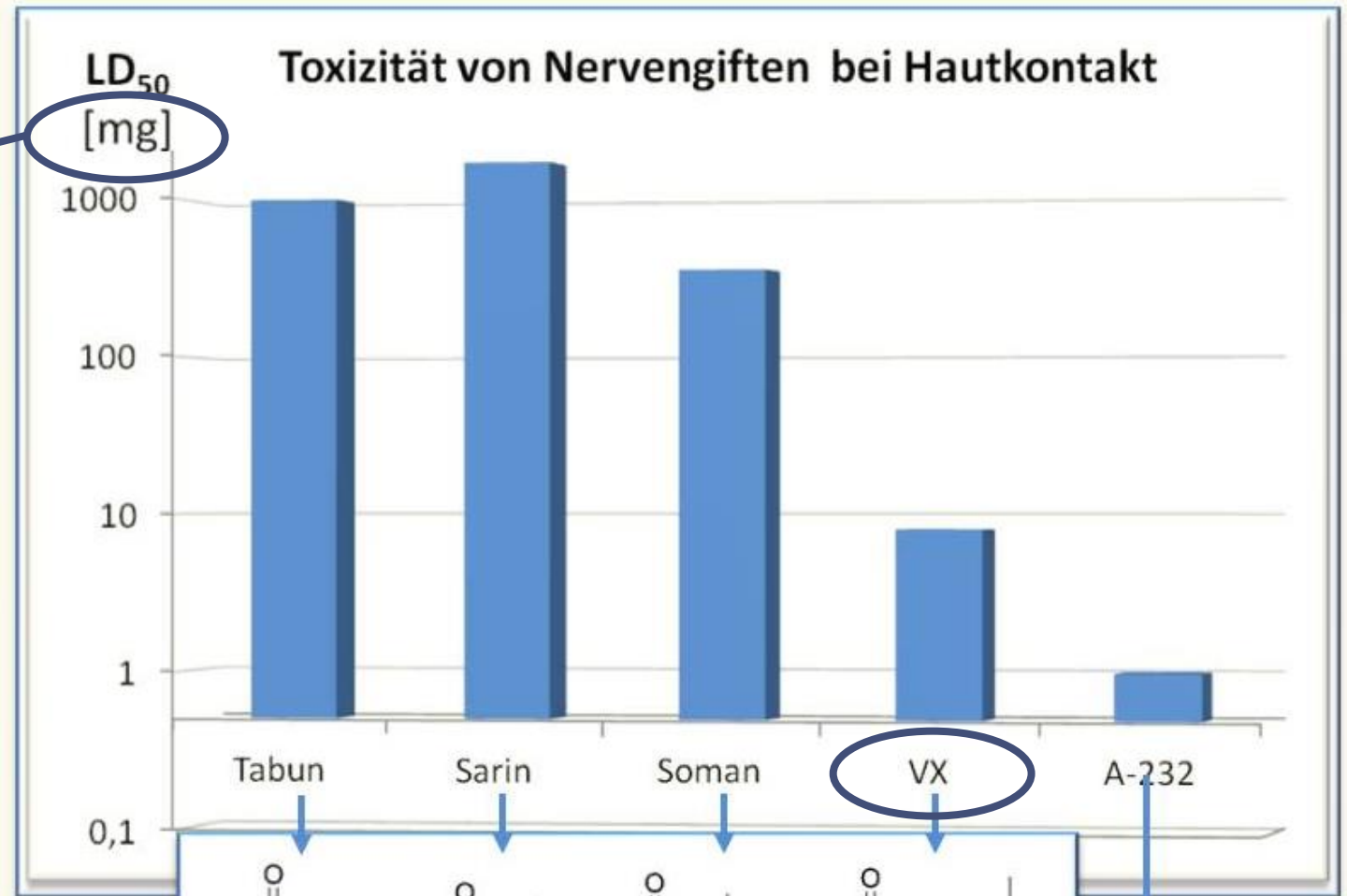
VX hat einen Wert von:

- 5 µg/kg (LD50, Katze, i.v.)
- 225 µg/kg (LD50, Kaninchen, transdermal)



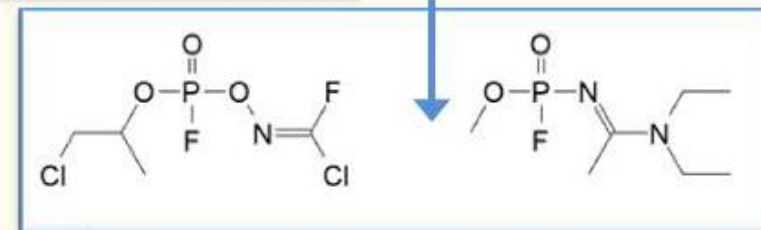
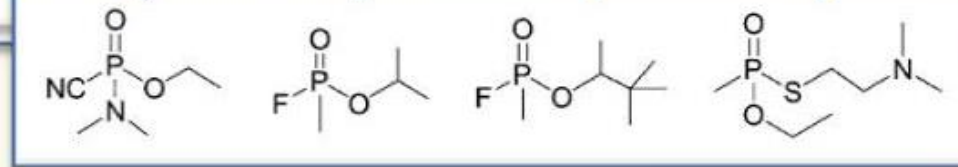
LD₅₀ wird normalerweise angegeben in mg/kg!

???



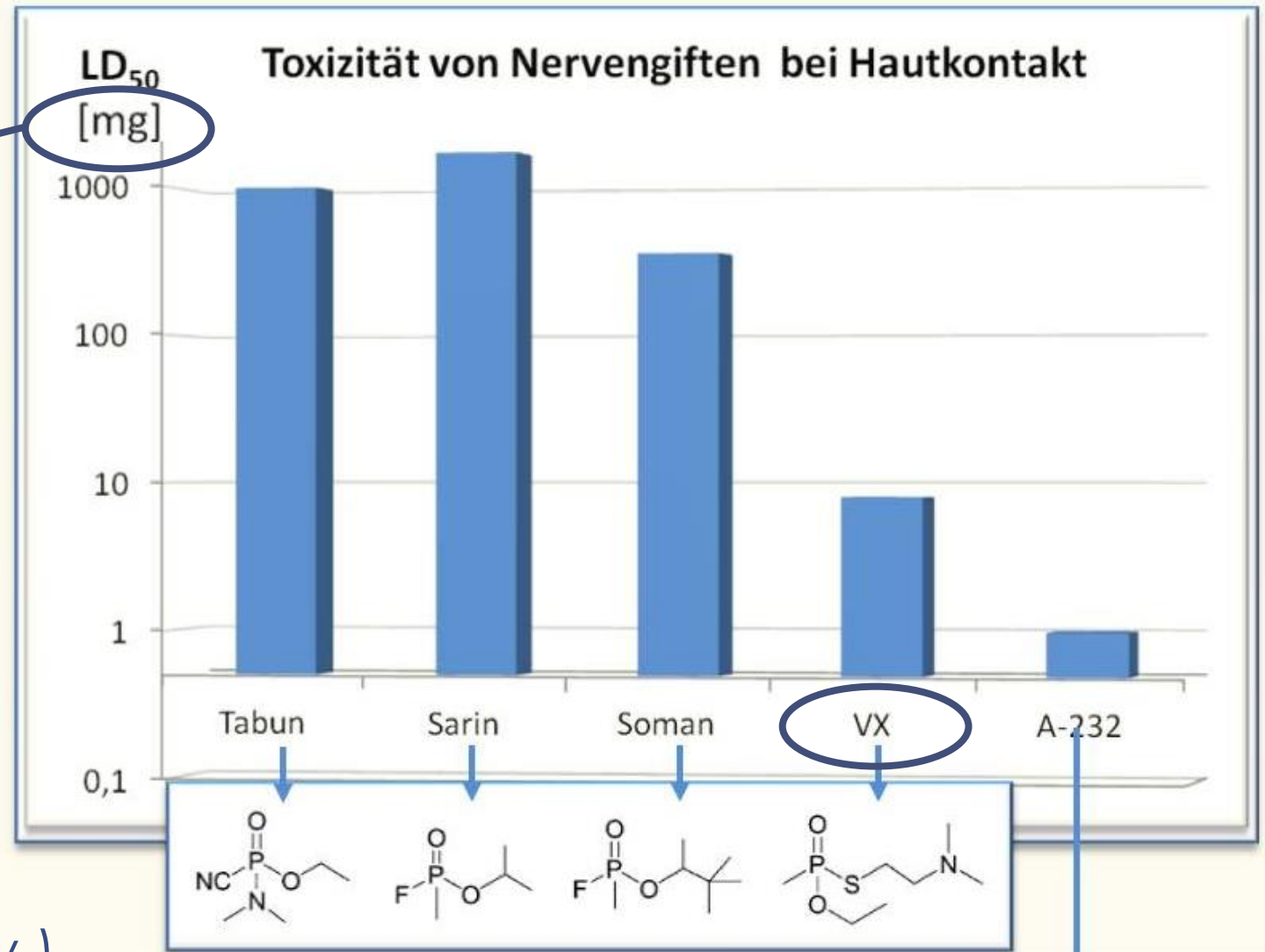
VX hat einen Wert von:

- 5 µg/kg (LD50, Katze, i.v.)
- **225 µg/kg (LD50, Kaninchen, transdermal)**



LD₅₀ wird normalerweise angegeben in mg/kg!

???



VX hat einen Wert von:

- 5 µg/kg (LD50, Katze, i.v.)
- **225 µg/kg (LD50, Kaninchen, transdermal)**

-> Für einen 100 kg Mensch sind
22,5mg (**1/2 Tropfen!!!**) über die Haut tödlich!

