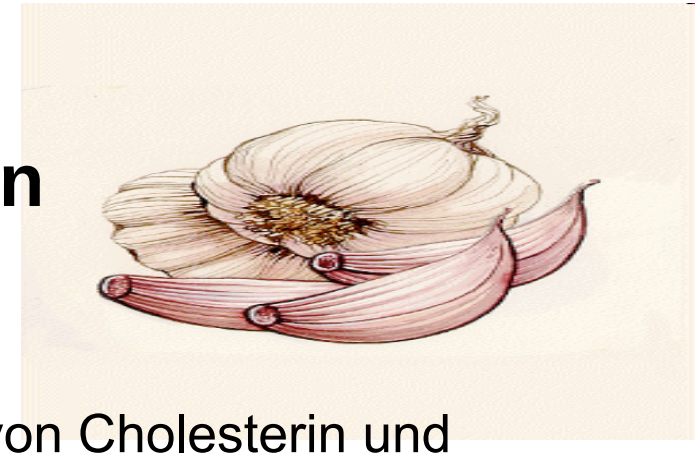
# Reduktion der Arsen-Toxizität in Gegenwart von Knoblauch durch Bildung von Arsen-Schwefel-Verbindungen

Michael Burkard

Mitten in einer finsteren Sturmnacht taucht Schlag Zwölf ein geflügelter Schatten vor dem offenen Fenster auf. Ein Vampir landet auf dem Balkon, tritt lautlos ins Zimmer und beugt sich über das Bett, in dem sein Opfer seelenruhig schläft. Gierig entblösst er seine Reisszähne und beugt sich hinunter – nur, um entsetzt hochzuschrecken und panisch die Flucht zu ergreifen – denn der Schläfer war so gerissen, sich eine Knoblauchkette umzulegen!

# Andere heilsagende Wirkungen

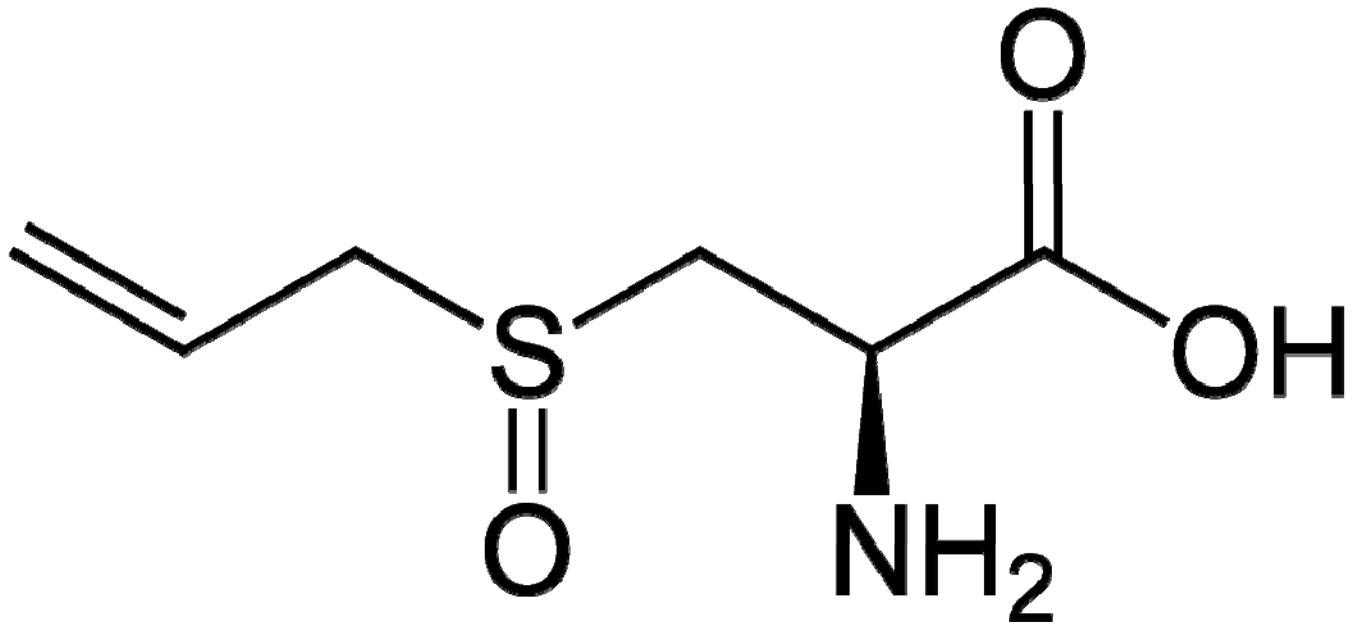


- Linderung von Zahnschmerzen
- Vorbeugen von Arteriosklerosen, Senkung von Cholesterin und Bluthochdruck
- Senkung des Blutzuckerspiegels und der Harnzuckerausscheidung bei Diabetikern
- Potenzsteigerung - Mittel gegen Impotenz
- Schutz vor Krebs: Prostata, Gebärmutter, Dickdarm, Magen
- Therapie von Nervenkrankheiten.
- Erleichterung bei Stress und Erschöpfung.
- Behandlung von Fußpilz und verschiedenen humanpathologischen Hefen.
- Schutz vor Infektionskrankheiten, die von Parasiten übertragen werden. Denn Knoblauchöl bzw. –saft ist extrem toxisch für Moskitos (Malaria), Flöhe und Zecken.

# Inhaltsstoffe des Knoblauchs(Allium Sativum)

- 65% Wasser
- 28%Kohlenwasserstoffe ( vor allem Fructane = Polymere des Fruchtzuckers)
- 3%Proteine bzw. Aminosäuren
- 1,5%Rohfasern
- 0.5%Mineralstoffe
- 2% schwefelhaltige (gamma-Glutamylcysteine, Cysteinsulfoxide) und schwefelfreie (Adenosin, Saponine, Scordenin, Lektine) Wirkstoffe

# Alliin ((S)-Allyl-L-cysteinsulfoxid)

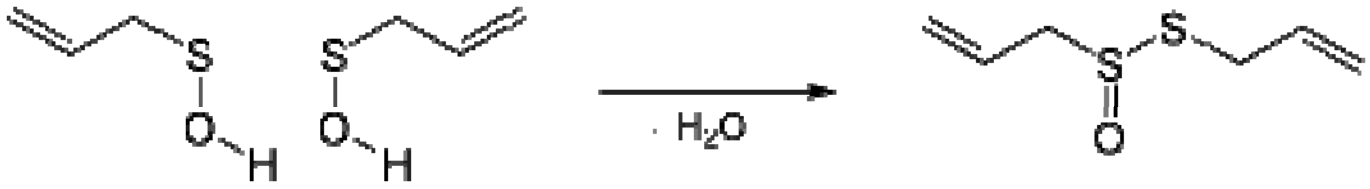


# Allicin (2-Propen-1-thiosulfinsäure-(S)-allylester)

Alliin

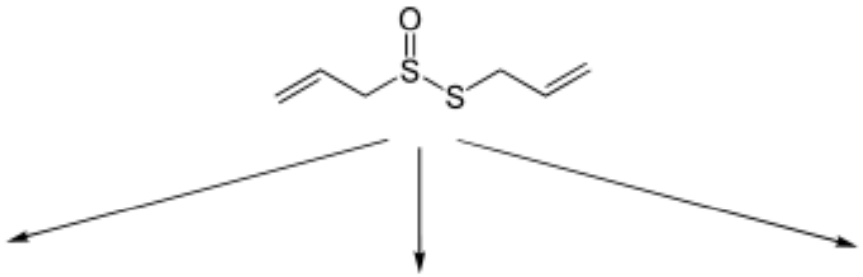
Allylsulfensäure

Dehydroalanin

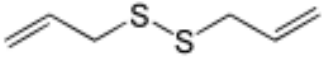



**Allicin**

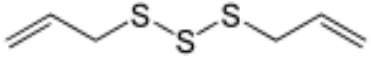
# Allicin



Allylsulfide ($S_n$ = 1-6)

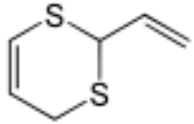


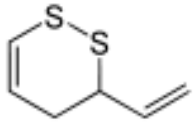
Diallyldisulfid(DADS)



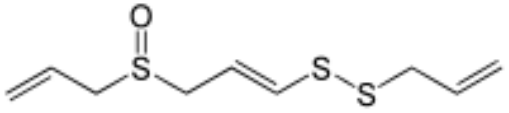
Diallyltrisulfid

Vinyldithiine



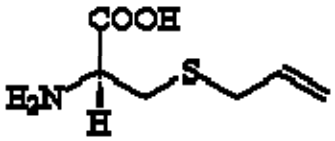


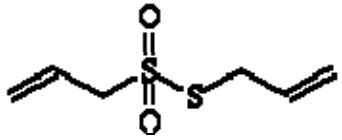
Ajoene



# Weitere mögliche schwefelhaltige Produkte
# Produkte aus Allicin

- S-Allylcystein(SAC)
- Allylmercaptan
- Allylmethylsulfid
- Diallylthiosulfonat





# Reduzierung der von Arsenit induzierten Toxizität durch Knoblauchextrakt

- AGE(Aged Garlic Extract): ein Extrakt aus fermentiertem Knoblauch
- Natriumarsenit
- Mischung von AGE und Arsenit
- Abbau von anorganischem Arsen untersucht
- In vitro und in vivo Versuche an Ratten
- Untersuchung mit HG-AAS

# Ergebnisse:

**In vitro:**

- Reduziert Zytotoxizität
- Vermindert ROS Produktion (Sauerstoffradikale) in menschlichen Melanomzellen sowie in normalen Zellen
- Vermindert Lipidperoxidation
- Bestandteile wie Allicin, SAC, DADS und DAS sind lipophil und können daher frei durch die Phospholipidmembranen wandern

**In vivo:**

- Abnahme von Parametern, die den oxidativen Stress bewirken durch die Aktivität von antioxidativen Enzymen,Superoxid-Dismutasen und Katalasen
- Normierung des Blutglucose Levels( durch Arsenit induzierte Unterzucker)
- Messung von höheren Arsengehalten im Urin nach der Verabreichung
- Problem mit Magensäuren

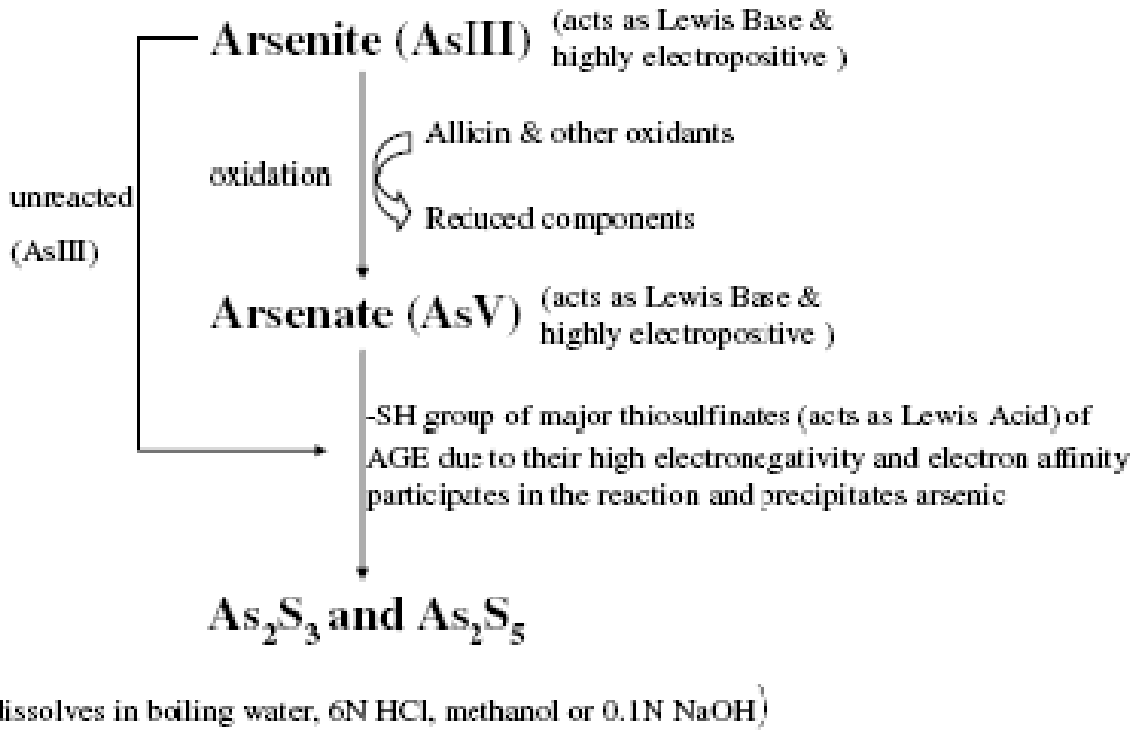



Fig. 6. A schematic representation of the possible mechanism of AGE mediated chelation of $NaAsO_2$.

# Warum sollen in einem sulfidischen Sytem nicht Thioarsen- oder methylierte Thioarsenverbindungen eine Rolle spielen??

- Monothioarsenat $H_3AsO_3S$
- Dithioarsenat $H_3AsO_2S_2$
- Trithioarsenat $H_3AsOS_3$
- Tetrathioarsenat $H_3AsS_4$
- Monomethylarsenat $(CH)_3AsO(OH)_2$
- Dimethylarsenat $(CH_3)_2AsO(OH)$

→ Anlagerung von Schwefel an das freie Elektronenpaar oder Austausch von Sauerstoff

→ geringere Toxizität von Thioarsenaten, da die fünfwertige Arsenform vorliegt

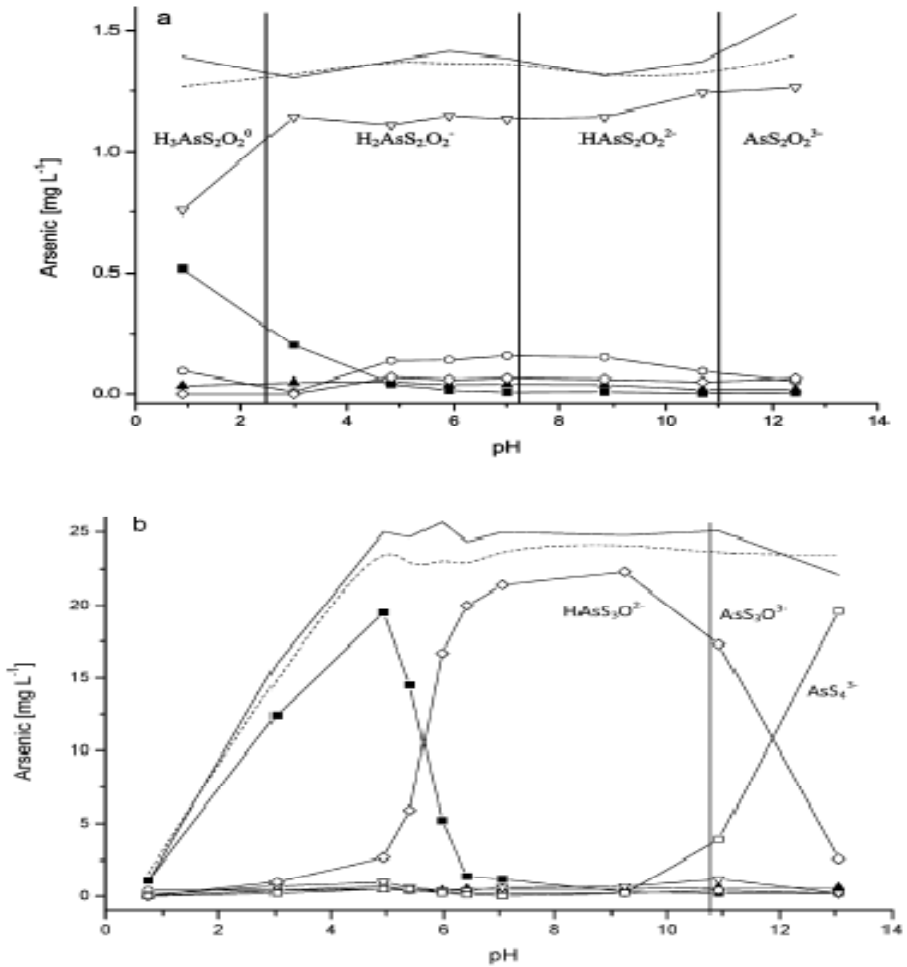



**FIGURE 1. pH-dependent behavior of a) a dithioarsenate ($H_3AsS_2O_2^0$) and b) a tetrathioarsenate ($AsS_4^{3-}$) standard solution as determined by IC-ICP-MS; predominance fields of assumed dissociated species are indicated based on published p*K* values (*17*) —■— = arsenite, —▲— = arsenate, —○— = monothioarsenate, —▽— = dithioarsenate, —◇— = trithioarsenate, —□— = tetrathioarsenate, --- = sum of arsenic species, — = total arsenic (ICP-MS).**

**Synthetisches System**

- Alliin
- Allicin (Thiosulfinat)
- S-allylycystein (SAC)
- Diallyl-Disulfide (DADS)
- Diallylsulfide (DAS)
- Vinyldithiine
- Ajoene
- Disulfid
- Sulfid

**Natürliches System**

- Indian creamy white garlic
- Frisch gepresster Knoblauchsaft, vgl. Pulver/Öl
- Zwiebeln, Laucharten, Ackerlauch, Knoblauch-Schnittlauch,Chinesischer Schnittlauch, Schnittknoblauch, Meerrettich
- weißer Trüffel
- Stinkmorchel

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!