

I U C L I D

D a t a s e t

Existing Chemical Substance ID: 7783-06-4
CAS No. 7783-06-4
EINECS Name hydrogen sulphide
EINECS No. 231-977-3
Molecular Formula H₂S

Dataset created by: EUROPEAN COMMISSION - European Chemicals Bureau

This dossier is a compilation based on data reported by the European Chemicals Industry following 'Council Regulation (EEC) No. 793/93 on the Evaluation and Control of the Risks of Existing Substances'. All (non-confidential) information from the single datasets, submitted in the IUCLID/HEDSET format by individual companies, was integrated to create this document.

The data have not undergone any evaluation by the European Commission.

Creation date: 19-FEB-2000

Number of Pages: 82

Chapters: all

Edition: Year 2000 CD-ROM edition

Flags: non-confidential

1.0.1 OECD and Company Information

Name: Agip Petroli SpA
Street: Laurentina 449
Town: 00142 ROMA
Country: Italy
Phone: +39-6-59881
Telefax: +39-6-59885700
Telex: 614031 I

Name: BASF AG
Street: Karl-Bosch-Str
Town: 67056 Ludwigshafen
Country: Germany

Name: Bayer Antwerpen N.V.
Street: Haven 507, Scheldelaan 420
Town: Antwerpen
Country: Belgium

Name: Courtaulds Chemicals (S)
Street: Barton Dock Road
Town: M32 0TD Stretford, Manchester
Country: United Kingdom
Phone: +44(0)161 866 2200
Telefax: +44(0)161 865 7927

Name: Elf Aquitaine
Street: Dpt. Thiochimie
Town: 64 Lacq
Country: France

Name: ESSO SAF
Street: 2 Rue Des Martinets
Town: Rueil Malmaison
Country: France
Phone: 47 10 6244
Telefax: 47 10 5233
Cedex: 92569

Name: Exxon Chemical France
Street: 31 Place des Corolles
Town: F-92098 PARIS La Defense 2
Country: France
Phone: (331) 49 03 50 00
Telefax: 47 73 55 11
Telex: 611191 F
Cedex: 31

Name: EXXON CHEMICAL, Limited
Street: 4600 Parkway
Town: PO15 7AP Fareham, Hampshire
Country: United Kingdom
Phone: (44)489.88.4480
Telefax: (44)489.88.4455

Name: GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH
Street: Ruhrstraße 113
Town: 22761 Hamburg
Country: Germany
Phone: +49408531230
Telefax: +494085312366

Name: Leuna Raffineriegesellschaft mbH
Street: Am Haupttor Bau 18
Town: 06236 Leuna
Country: Germany
Phone: +49 (0)3461 43 3298
Telefax: +49 (0)3461 43 3769

Name: PRAOIL S.R.L.
Street: Milanofiori, Strada 2 Palazzo F7
Town: 20094 ASSAGO MI
Country: Italy
Phone: +39-2-5201
Telefax: +39-2-52026986
Telex: 314215

Name: Shell Nederland Chemie B.V.
Street: P.O. Box 3030
Town: 3190 GH Hoogvliet-Rotterdam
Country: Netherlands
Phone: +31-10-2317005
Telefax: +31-10-2317125

Name: Tessenderlo Chemie
Street: Industriepark Schoonhees-west, A 13 - E 313 AFRIT 25A,
Stationstraat z/n
Town: 3980 Tessenderlo
Country: Belgium

1.0.2 Location of Production Site

-

1.0.3 Identity of Recipients

-

1.1 General Substance Information

Substance type: inorganic
Physical status: gaseous

Substance type: organic
Physical status: gaseous

Substance type: petroleum product
Physical status: gaseous

1.1.1 Spectra

-

1.2 Synonyms

"Hydrogen Sulphuric Acid"

Source: Courtaulds Chemicals (S) Stretford, Manchester

Acido solfidrico

Source: Agip Petroli SpA ROMA
PRAOIL S.R.L. ASSAGO MI

dihydrogen monosulfide

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Dihydrogen monosulfide

Source: BASF AG Ludwigshafen

Dihydrogen sulfide

Source: BASF AG Ludwigshafen

Hydrogen sulfide

Source: BASF AG Ludwigshafen

Hydrogen sulfide (H₂S) (8CI, 9CI)

Source: BASF AG Ludwigshafen

Hydrogen sulphide

Source: Tessenderlo Chemie Tessenderlo

Hydrogensulfid, Wasserstoffsulfid

Source: GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH Hamburg

hydrosulfuric acid

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Hydrosulfuric acid

Source: BASF AG Ludwigshafen

Idrogeno solforato

Source: Agip Petroli SpA ROMA
PRAOIL S.R.L. ASSAGO MI

Schwefelwasserstoff

Source: Bayer Antwerpen N.V. Antwerpen
BASF AG Ludwigshafen
Leuna Raffineriegesellschaft mbH Leuna

sewer gas

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Stink damp

Source: BASF AG Ludwigshafen

Sulfur dihydride

Source: BASF AG Ludwigshafen

sulfur hydride

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Sulfur hydride

Source: BASF AG Ludwigshafen

Sulfur hydride (SH₂)

Source: BASF AG Ludwigshafen

Sulfureted hydrogen

Source: BASF AG Ludwigshafen

sulfuretted hydrogen

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Sulphuretted hydrogen

Source: Tessenderlo Chemie Tessenderlo

Sulphuretted Hydrogen

Source: Courtaulds Chemicals (S) Stretford, Manchester

1.3 Impurities

-

1.4 Additives

-

1.5 Quantity

Quantity 100 000 - 500 000 tonnes

1.6.1 Labelling

Labelling: as in Directive 67/548/EEC
Symbols: F+
T+
N
E
Specific limits: yes
R-Phrases: (12) Extremely flammable
(26) Very toxic by inhalation
(50) Very toxic to aquatic organisms
S-Phrases: (1/2) Keep locked up and out of reach of children
(9) Keep container in a well-ventilated place
(16) Keep away from sources of ignition - No smoking
(28) After contact with skin, wash immediately with plenty of
...
(36/37) Wear suitable protective clothing and gloves
(45) In case of accident or if you feel unwell, seek medical
advice immediately (show the label where possible)
(61) Avoid release to the environment. Refer to special
instructions/Safety data sets

1.6.2 Classification

Classification: as in Directive 67/548/EEC
Class of danger: dangerous for the environment
R-Phrases: (50) Very toxic to aquatic organisms

Classification: as in Directive 67/548/EEC
Class of danger: extremely flammable
R-Phrases: (12) Extremely flammable

Classification: as in Directive 67/548/EEC
Class of danger: very toxic
R-Phrases: (26) Very toxic by inhalation

1.7 Use Pattern

Type: type
Category: Non dispersive use

Type: type
Category: Use in closed system

Type: industrial
Category: Basic industry: basic chemicals

Type: industrial
Category: Chemical industry: used in synthesis

Type: industrial
Category: Metal extraction, refining and processing of metals

Type: industrial
Category: other

Type: use
Category: Intermediates

Type: use
Category: Laboratory chemicals

Type: use
Category: Pesticides

Type: use
Category: Pharmaceuticals

Type: use
Category: Reducing agents

Type: use
Category: other

1.7.1 Technology Production/Use

-

1.8 Occupational Exposure Limit Values

Type of limit: MAC (NL)
Limit value: 10 other: ppm
Source: Tessenderlo Chemie Tessenderlo

(1)

Type of limit: MAC (NL)
Limit value: 15 mg/m³
Source: Tessenderlo Chemie Tessenderlo

(1)

Type of limit: MAC (NL)
Limit value: 10 ml/m³
Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
 EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

(2)

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 15 mg/m³
Short term expos.
Limit value: 30 mg/m³
Schedule: 10 minute(s)
Frequency: 4 times
Remark: INRS, Valeurs limites d'exposition professionnelle aux substances dangereuses de l'ACGIH aux Etats-Unis et de la Commission MAK en Allemagne, Cah. Notes Doc. 1992, 147, 195-225.
Source: Elf Aquitaine Lacq

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 10 ml/m³
Short term expos.
Limit value: 20 ml/m³
Schedule: 10 minute(s)
Frequency: 4 times
Remark: "Kategorie V" :geruchsintensive Stoffe
Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

(3)

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 10 ml/m³
Short term expos.
Limit value: 20 ml/m³
Schedule: 10 minute(s)
Frequency: 4 times
Source: BASF AG Ludwigshafen

(4)

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 15 mg/m³
Source: BASF AG Ludwigshafen

(4)

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 10 ml/m³
Short term expos.
Limit value: 20 ml/m³
Schedule: 10 minute(s)
Frequency: 4 times
Source: BASF AG Ludwigshafen

(4)

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 15 mg/m³
Source: Leuna Raffineriegesellschaft mbH Leuna

Type of limit: MAK (DE)
Limit value: 15 mg/m³
Source: GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH Hamburg

Type of limit: MEL (UK)
Limit value: 14 mg/m³
Short term expos.
Limit value: 21 mg/m³
Schedule: 10 minute(s)
Source: Courtaulds Chemicals (S) Stretford, Manchester

Type of limit: OES (UK)
Limit value: 10 ml/m³
Short term expos.
Limit value: 15 ml/m³
Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

(5)

Type of limit: TLV (US)
Limit value: 10 ml/m³
Short term expos.
Limit value: 15 ml/m³
Schedule: 15 minute(s)
Remark: Frequency: 4/day with 60 min between each
Source: Bayer Antwerpen N.V. Antwerpen

Type of limit: TLV (US)
Limit value: 14 mg/m³
Short term expos.
Limit value: 21 mg/m³
Remark: INRS, Valeurs limites d'exposition professionnelle aux substances dangereuses de l'ACGIH aux Etats-Unis et de la Commission MAK en Allemagne, Cah. Notes Doc. 1992, 147, 195-225.
Source: Elf Aquitaine Lacq

Type of limit: TLV (US)
Limit value: 10 ml/m³
Short term expos.
Limit value: 15 ml/m³
Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

1. General Information

Substance ID: 7783-06-4

Type of limit: TLV (US)
Limit value: 10 other: ppm
Short term expos.
Limit value: 15 other: ppm
Schedule: 15
Frequency: 4 times
Remark: Valore indicato da ACGIH come aggiornamento previsto ("Intended change")
Source: ACGIH, 1998
 Agip Petroli SpA ROMA

Type of limit: TLV (US)
Limit value: 14 mg/m3
Source: PRAOIL S.R.L. ASSAGO MI

Type of limit: other: VME
Limit value: 7 mg/m3
Short term expos.
Limit value: 14 mg/m3
Schedule: 15 minute(s)
Frequency: 4 times
Country: France
Remark: INRS, Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France, Cah. Notes Doc. 1993, 153, 557-574.
Source: Elf Aquitaine Lacq

Type of limit: other: VME (FR)
Limit value: 5 other: ppm
Short term expos.
Limit value: 10 other: ppm
Schedule: 15 minute(s)
Source: ESSO SAF Rueil Malmaison

Type of limit: other: VME (France)
Limit value: 5 ml/m3
Short term expos.
Limit value: 10 ml/m3
Remark: VME : Valeur Moyenne d'Exposition
 VLE : Valeur Limite d'Exposition
Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
 EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

(6)

Type of limit:**Limit value:****Remark:** Workplace exposure literature:

Environmental Protection Agency. (1984). Evaluation of petroleum industry worker exposure during sampling and gauging operations. TSCA Submission.

Futagaki, S. (1982). Industrial Hygiene Walk-Through Survey at Shell Oil Company Refinery, Odessa, Texas. NIOSH Report No. PB82-162231.

Runion, H.E. (1988). Occupational exposures to potentially hazardous agents in the petroleum industry. Occup Med.- State of the Art Rev., 3,3:431-444.

Zaebst, D.D. (1978). Industrial Hygiene Survey of the E.I. Dupont de Nemours, Inc., Plastic Products and Resins Dpt., Cellophane-Clysar Plant, Clinton, Iowa. NIOSH.

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2
EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

1.9 Source of Exposure

Remark: no data

Source: Tessenderlo Chemie Tessenderlo

Remark: A mixture H₂S/CO₂ is extracted from natural gas. H₂S is separated by distillation under pressure.

H₂S detector: limit : 5 ppm.

No atmospheric emission.

Source: Elf Aquitaine Lacq

Remark: Collection of feeds from refinery desulphurisation units at Port Jerome in closed system.

Source: ESSO SAF Rueil Malmaison

Remark: Hydrogen Sulphide as reported here is a byproduct resulting of a purification process of petrochemicals after a steam cracking process.
The purification process is done in a completely closed system, only opened for maintenance after following strict procedures and measurements of remaining concentrations of Hydrogen Sulphide.
Because of the severely dangerous properties of Hydrogen Sulphide (extremely flammable and very toxic) the production area is continuously monitored, connected with an alarming system as to prevent unacceptable exposure levels for the workers.

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2

Remark: Environmental exposure literature:

Note:
Following literature references have been included for sake of completeness. References report the potential sources of Hydrogen Sulfide exposure additional to sources as reported by our company for the Hydrogen Sulfide production - and end-use description in this HEDSET.

Burnett, W.E. (1969). Air pollution from animal wastes. Determination of malodors by gas chromatographic and organoleptic techniques. Environmental Science and technology, 3,8:744-749.

Catcott, E.J. (1961). Effects of Air Pollution on Animals. World Health Organisation: Monographs Series, No. 46.

Rudolfs, W., and Baumgartner, W.H. (1932). Studies on Hydrogen Sulfide Formation in Sewage, Industrial and Engineering Chemistry, 24,10:1152-1154.

Schulze, B., Ullmann, R. and Kirsch, H. (1979). Problems of air pollution with hydrogen sulfide emitted from rivers. Z Gesamte Hyg, 25,3:219-21.

Spedding, D.J., and Cope, D.M. (1984). Field Measurements of Hydrogen Sulfide Oxidation. Atmospheric Environment, 18,9:1791-1795.

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2

Remark: Utilizzato in sistemi chiusi: esposizione possibile durante il campionamento.

Source: Agip Petroli SpA ROMA

Remark: Utilizzato in sistemi chiusi: esposizione possibile durante il campionamento.

Source: PRAOIL S.R.L. ASSAGO MI

Remark: Hydrogen Sulphide as reported here is a byproduct resulting of a purification process of petrochemicals after a steam cracking process.
The purification process is done in a completely closed system, only opened for maintenance after following strict procedures and measurements of remaining concentrations of Hydrogen Sulphide.
Because of the severely dangerous properties of Hydrogen Sulphide (extremely flammable and very toxic) the production area is continuously monitored, connected with an alarming system as to prevent unacceptable exposure levels for the workers.

Source: EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Remark: Environmental exposure literature:

Note:

Following literature references have been included for sake of completeness. References report the potential sources of Hydrogen Sulfide exposure additional to sources as reported by our company for the Hydrogen Sulfide production - and end-use description in this HEDSET.

Burnett, W.E. (1969). Air pollution from animal wastes. Determination of malodors by gas chromatographic and organoleptic techniques. Environmental Science and technology, 3, 8:744-749.

Catcott, E.J. (1961). Effects of Air Pollution on Animals. World Health Organisation: Monographs Series, No. 46.

Rudolfs, W., and Baumgartner, W.H. (1932). Studies on Hydrogen Sulfide Formation in Sewage, Industrial and Engineering Chemistry, 24, 10:1152-1154.

Schulze, B., Ullmann, R. and Kirsch, H. (1979). Problems of air pollution with hydrogen sulfide emitted from rivers. Z Gesamte Hyg, 25, 3:219-21.

Spedding, D.J., and Cope, D.M. (1984). Field Measurements of Hydrogen Sulfide Oxidation. Atmospheric Environment, 18, 9:1791-1795.

Source: EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Remark: This material is mostly handled by trained competent chemical workers, using appropriate personal protection and vapour escape detection & protection. Where handled in a laboratory it should be stored and handled in a fume cupboard. Because it is stored as a pressurised gas or liquid there is always the possibility of containment failure and leakage and all equipment needs be subject to regular test. Should a leakage occur in a confined space and personnel are not trained and protected a fatality is very likely. Transport and handling of containers requires the same training and care to prevent damage and leakage.

Source: Courtaulds Chemicals (S) Stretford, Manchester

Remark: nicht bekannt

Source: GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH Hamburg

1.10.1 Recommendations/Precautionary Measures

-

1.10.2 Emergency Measures

-

1.11 Packaging

-

1.12 Possib. of Rendering Subst. Harmless

-

1.13 Statements Concerning Waste

-

1.14.1 Water Pollution

Classified by: KBWS (DE)
Labelled by: KBWS (DE)
Class of danger: 2 (water polluting)
Source: Bayer Antwerpen N.V. Antwerpen
BASF AG Ludwigshafen

Classified by: KBWS (DE)
Labelled by:
Class of danger: 2 (water polluting)
Source: BASF AG Ludwigshafen

1.14.2 Major Accident Hazards

Legislation: Directive 82/502/EEC
Substance listed: yes
No. in Directive: Annex II, part I, No 11, Annex III, No 17
Source: Bayer Antwerpen N.V. Antwerpen

Legislation: Stoerfallverordnung (DE)
Substance listed: yes
Remark: betrifft Stoffgruppe 4c: giftige Stoffe und Stoerfallstoff-
Nr.: 268
Source: BASF AG Ludwigshafen

(7)

1.14.3 Air Pollution

Classified by: TA-Luft (DE)
Labelled by:
Number: 3.1.6 (gaseous inorganic substances)
Class of danger: II
Source: Bayer Antwerpen N.V. Antwerpen

Classified by: TA-Luft (DE)
Labelled by: TA-Luft (DE)
Number: 3.1.6 (gaseous inorganic substances)
Class of danger: II
Source: BASF AG Ludwigshafen

1.15 Additional Remarks

Remark: no additional remarks

Source: Tessenderlo Chemie Tessenderlo

Remark: Following transportation codes can apply: UN 1053, HIN 236.

Source: ESSO SAF Rueil Malmaison

Remark: Hydrogen sulphide as reported here is transported by pipeline.

Source: Exxon Chemical France PARIS La Defense 2

Remark: Prescrizioni di sicurezza per il trasporto:

ADR/RID: 2 2° TF

UN : 1053

Source: Agip Petroli SpA ROMA

Remark: Prescrizioni di sicurezza per il trasporto:

ADR/RID: 2.3° bt)

UN : 1053

Source: PRAOIL S.R.L. ASSAGO MI

Remark: Hydrogen sulphide as reported here is transported by pipeline.

Source: EXXON CHEMICAL, Limited Fareham, Hampshire

Remark: keine

Source: GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH Hamburg

1.16 Last Literature Search

-

1.17 Reviews

-

1.18 Listings e.g. Chemical Inventories

-

2.1 Melting Point

Value: = -85.6 degree C
Decomposition: no
Source: BASF AG Ludwigshafen (8) (9)

2.2 Boiling Point

Value: = -60.2 degree C
Decomposition: no
Source: BASF AG Ludwigshafen (8) (9)

2.3 Density

Type: density
Value:
Remark: 1,5355 g/l (Litergewicht unter Normalbedingungen: 0 Grad C/
1013 mbar
Source: BASF AG Ludwigshafen (9)

2.3.1 Granulometry

-

2.4 Vapour Pressure

Value: ca. 18100 hPa at 20 degree C
Source: BASF AG Ludwigshafen (8)

Value: ca. 36500 hPa at 50 degree C
Source: BASF AG Ludwigshafen (8)

2.5 Partition Coefficient

log Pow: = .45 at 25 degree C
Method: OECD Guide-line 107 "Partition Coefficient (n-octanol/water),
Flask-shaking Method"
Year:
Source: BASF AG Ludwigshafen (10)

2.6.1 Water Solubility

Value: = 6.8 g/l at 0 degree C
Source: BASF AG Ludwigshafen (11)

Value: = 4 g/l at 20 degree C
pH: = 4.5 at 4 g/l and 20 degree C
Source: BASF AG Ludwigshafen

(8)

2.6.2 Surface Tension

-

2.7 Flash Point

-

2.8 Auto Flammability

Value: =
Remark: Zuentemperatur: 270 Grad C (DIN 51 794)
Source: BASF AG Ludwigshafen

(8)

2.9 Flammability

Result: highly flammable
Remark: Zuentemperatur: 270 Grad C (DIN 51 794)
Source: BASF AG Ludwigshafen

(8)

Result: highly flammable
Source: BASF AG Ludwigshafen

(8)

2.10 Explosive Properties

Result:
Remark: Explosionsgrenzen in Luft: 4.3 - 45.5 Vol. %
Source: BASF AG Ludwigshafen

(8)

2.11 Oxidizing Properties

-

2.12 Additional Remarks

Remark: Gefaehrliche Reaktionen: mit Aminen (Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, Ethylamin), Ethylenoxid, Ammoniak, Fluor, Chlor, Schwefeldioxid, Distickstoffoxid, Stickstofftetroxid
Bei Brand entsteht Schwefeldioxid
Source: BASF AG Ludwigshafen

(8) (9)

3.1.1 Photodegradation**Type:** air**INDIRECT PHOTOLYSIS****Sensitizer:** OH**Conc. of sens.:** 500000 molecule/cm³**Rate constant:** = .00000000000048 cm³/(molecule * sec)**Degradation:** = 50 % after 80.2 hour(s)**Method:****Year:****GLP:****Test substance:****Remark:** K/cm³/molecle*sec

Absolute Rate Coefficients:

5.6*10⁻¹² exp(-57/T), 245-450 K

Reference: Lin et al., 1985 (Sekundaerzitat)

1.32*10⁻¹¹ exp(-(394 +- 190)/T), 294-463 K

Lafage et al., 1987 (Sekundaerzitat)

Reviews and Evaluations:

6.3*10⁻¹² exp (-80/T), 200-300 K

Reference: IUPAC, 1989 (Sekundaerzitat)

6.0*10⁻¹² exp (-75/T), 200-300 K

NASA, 1990 (Sekundaerzitat)

Source: BASF AG Ludwigshafen

(12)

Type: other**Method:****Year:****GLP:****Test substance:****Remark:** Hydrogen sulfide does not absorb solar radiation reaching the troposphere. It does not, therefore, undergo photolysis or react photochemically with oxygen.**Source:** BASF AG Ludwigshafen

(13)

3.1.2 Stability in Water**Type:****Method:** other**Year:****GLP:****Test substance:****Remark:** no data are available**Source:** BASF AG Ludwigshafen

3.1.3 Stability in Soil

Type: other Radiolabel:
Concentration:
Cation exch.
capac.
Microbial
biomass:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: no data are available
Source: BASF AG Ludwigshafen

3.2 Monitoring Data (Environment)

Type of
measurement:
Medium: air
Remark: Hydrogen sulfide is a known essential link in the natural
sulfur cycle and is present in the atmosphere in the 3-30
ug/m³ range. It is product, for example, by anaerobic
bacterial action in soil and marshes.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(14)

3.3.1 Transport between Environmental Compartments

Type: other
Media:
Method:
Year:
Source: BASF AG Ludwigshafen

3.3.2 Distribution

Media:
Method: Calculation according Mackay, Level I
Year:
Remark: Keine Berechnung moeglich (Salzbildung).
Source: BASF AG Ludwigshafen

(15)

3.4 Mode of Degradation in Actual Use

Remark: no data are available
Source: BASF AG Ludwigshafen

3.5 Biodegradation

Type:
Inoculum: activated sludge
Method: other: Standversuch
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Anfangskonzentration =100 ppm
Die Eliminationsrate betrug nach 2 Tagen 76%.
Source: BASF AG Ludwigshafen (16)

Type:
Inoculum: other bacteria: phototrophe Bakterien
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Phototrophe Bakterien der Familie Chromatiaceae und Chlorobiaceae nutzen bei der anoxygenen Photosynthese H₂S als Wasserstoffdonator und oxidieren diesen zu Sulfat. Intermediaer koennen diese Bakterien Schwefel intrazellulaer bzw. extrazellulaer ablagern.
Source: BASF AG Ludwigshafen (17)

3.6 BOD5, COD or BOD5/COD Ratio

Method: other
Remark: no data are available
Source: BASF AG Ludwigshafen

3.7 Bioaccumulation

Species:
Exposure period:
Concentration:
BCF:
Elimination:
Method: other
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Does not have bioaccumulation potential.
Source: BASF AG Ludwigshafen (13)

3.8 Additional Remarks

-

AQUATIC ORGANISMS**4.1 Acute/Prolonged Toxicity to Fish**

Type: flow through
Species: Carassius auratus (Fish, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .09
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value of juveniles at 22 degrees centigrade
 LC50 sac fry (72 hours): 0.025 mg/l; eggs (72 hours) 0.02
 mg/l
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(18) (19)

Type: flow through
Species: Carassius auratus (Fish, fresh water)
Exposure period: 11 day
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: ca. .06
Method: other: according to Colby and Smith: Trans. Amer. Fish. Soc.,
 96, 278-296
Year: 1967 **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: No exact LC50 (TL50) levels are quoted in this 11 days
 bioassay: TL50, about 0.060 mg/l at 26 degrees centigrade
 to about 0.07 mg/l 20 degrees centigrade and about 0.09
 mg/l at 14 degrees centigrade.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(20)

Type: flow through
Species: Carassius auratus (Fish, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .044 - .53
Method: other: according to Colby and Smith: Trans. Amer. Fish. Soc.,
 96, 278-296
Year: 1967 **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: The mean TL50 (96 hours) ranged from 0.53 to 0.044 mg/l at
 6 to 25 degrees centigrade, the linear regression is
 described by the equation: $\log TL50 = -1.852 \log \text{degrees centigrade} + 4.2325$.
 The mean TL50 is depending on oxygen content of the water:
 TL50 96 hour: 0.071 mg/l (6 mg O₂/l) to 0.053 mg/l (1.5
 mg/l O₂).
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(20)

Type: flow through
Species: Catostomus commersoni (Fish, fresh water)
Exposure period: 96
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .019
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value of juveniles at 15 degrees centigrade
LC50 sac fry 0.02, LC50 eggs 0.028 mg/l
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(18) (19)

Type: flow through
Species: Lepomis macrochirus (Fish, fresh water)
Exposure period: 72 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .032
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value of juveniles at 22 degrees centigrade
LC50 (juveniles 7 days): 0.032 mg/l
LC50 (swim up fry, 72 hours and 7 days): 0.009 and 0.008
mg/l respectively
LC50 (sac fry, 72 hours and 7 days): 0.03 and 0.029 mg/l
respectively
LC50 (eggs, 72 hours): 0.016 mg/l
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(18) (19)

Type: flow through
Species: Lepomis macrochirus (Fish, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .0448
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Temperature range 19.8-21.9 degrees centigrade.
LC50 for juveniles: 0.0478, for 35 day old fry: 0.0131, for
eggs (72 hours): 0.0190.
Chronic exposure on females resulted in no egg deposition
ata level of 0.008 mg/l.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(21)

Type: flow through
Species: Pimephales promelas (Fish, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .016
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value of juveniles at 24 degrees centigrade, LC50 (7 days, 24 degree centigrade): 0.013 mg/l
LC50 (fry, 24 degrees centigrade): 0.007 (96 hours) and 0.006 mg/l (7 days)
LC50 (eggs, 24 degrees centigrade) 0.035 (96 hours) and 0.035 mg/l (7 days)
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data
(18) (19)

Type: flow through
Species: Pimephales promelas (Fish, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
Method: other: according to Colby and Smith
Year: 1967 **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: LC50 at 20 degrees centigrade of laboratory cultured juveniles, fry were approximately twice as sensitive.
LC50 (96 hour) at 6.5 and 25 degrees centigrade: 0.7754 to 0.0423 mg/l hydrogen sulfide (wild stock).
Chronic exposure over a period up to 346 days caused adverse effects on growth and survival above 0.008 mg/l.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data
(22)

Type: flow through
Species: Salmo gairdneri (Fish, estuary, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .013
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value of juvenile fish at 20 degrees centigrade
LC50 (17 days, 12 degrees centigrade): 0.009 mg/l
LC50 (swim up fry, 12 degrees centigrade, 5 and 20 days: 0.013 and 0.006 mg/l respectively)
LC50 (eggs, 12 degrees centigrade, 7 and 29 days: 0.022 and 0.015 mg/l)
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data
(18) (19)

Type: flow through
Species: Salmo trutta (Fish, fresh water, marine)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .007
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value 96 hour LC of newly hatched animals at 13 +/- 1 degrees centigrade.
 At 0.002 to 0.005 mg/l H2S, survival was 8 to 15% of that of the control fish (fry) over exposure periods of 8 and 22 days. The behaviour of the exposed fish suggested that they were experiencing respiratory stress.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data (23)

Type: flow through
Species: Salvelinus fontinalis (Fish, estuary, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .017
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value for juvenile fish, 13 degrees centigrade
 LC50 for swim up fry, sac fry and eggs; 9 to 12 degrees centigrade: 0.022; 0.031 and 0.054 mg/l
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data (18) (19)

Type: flow through
Species: Stizostedion v. vitreum (Fish, fresh water)
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50: = .02
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: Value of juveniles at 12 degrees centigrade
 LC50 sac fry, 72 hours 0.013 mg/l; LC50 eggs 0.052 mg/l
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data (18) (19)

Type: static
Species: Ictalurus punctatus (Fish, fresh water)
Exposure period: 3 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
TLm : = 1.4 - 1
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Result: Median tolerance limit within 3 hours was measured (TLm).
TLm: adult, 1.4 ppm (mg/l) pH 7; advanced fingerling, 1.3
ppm (mg/l) pH 7; fingerling, 1.0 ppm (mg/l) pH 7 and fry,
0.53 ppm (mg/l) pH 7.8 and 0.8 ppm (mg/l) pH 6.8
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data

(24)

Type: static
Species: Lepomis macrochirus (Fish, fresh water)
Exposure period: 3 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
TLm (fry) : = .78
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Result: A median tolerance limit (TLm, fry not adults!) of 0.78
mg/l(ppm) non ionized H₂S at pH 7.6 was measured.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data.

(24)

Type:
Species: Ictalurus punctatus (Fish, fresh water)
Exposure period:
Unit: **Analytical monitoring:**
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Die Exposition in Wasser (20 Grad Celsius) das 0.5 mg/l H₂S
enthielt, fuehrte beim Katzenwels zu Hyperpnoe, gefolgt von
Apnoe.
Die Cytochrom-Oxidaseaktivitaet im Gehirn des Katzenwels ist
in vitro bei einer H₂S-Konzentration von 10E-7 18 % gehemmt,
bei einer Konzentration von 10e-6 64 % und bei 10E-4 100 %
gehemmt. Eine 30 min. Exposition des Katzenwels in Wasser,
das 0.1 mg/l H₂S enthielt, fuehrte im Gehirn zu einer
40 %igen und in den Kiemen zu einer 74 %igen Hemmung der
Cytochrom-Oxidase. Der Blutlactatspiegel stieg gleichzeitig
von 11.6 auf 38.1 mg/100 ml.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(25)

4.2 Acute Toxicity to Aquatic Invertebrates

Species: other aquatic arthropod: Acartia tonsa
Exposure period: 30 minute(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
EC50: = .068 - .374
Method: other: Statischer Test (Immobilisation)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: Salzwasser

(26)

Species: other aquatic arthropod: Asellus militaris
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50 : = 1.07
Method: other: Durchflusstest
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen

(27)

Species: other aquatic arthropod: Asellus militaris
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
EC50: = 1.07
Method: other: Durchflusstest (Immobilisation)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen

(28)

Species: other aquatic arthropod: Balanus improvisus (Larven)
Exposure period:
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC : = 3 - 6
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: Testzeit =0.17 h

(29)

Species: other aquatic arthropod: Crangonyx richmondensis
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50 : = .84
Method: other: Durchflusstest
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen

(27)

Species: other aquatic arthropod: Crangonyx richmondensis lauren
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
EC50: = .84
Method: other: Durchflusstest (Immobilisation)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (28)

Species: other aquatic arthropod: Eurytemora affinis
Exposure period: 30 minute(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
EC50: = .4 - 1.5
Method: other: Statischer Test (Immobilisation)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: Salzwasser (26)

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50 : = .059
Method: other: Durchflusstest
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (27)

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50 : = .022
Method: other: Durchflusstest
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: 18 Grad C (30)

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Exposure period: 96 hour(s)
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
EC50: = .059
Method: other: Durchflusstest (Immobilisation)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: 15 Grad C; pH =7.5; 5.9 mg/l O2 (28)

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Exposure period:
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
LC50 : = .042 - .095
Method: other: Durchflusstest bei verschiedenen Temperaturen (10 Grad C; 15 Grad C), verschiedenen O2-Gehalten (4 und 6 mg/l O2), verschiedenen Tagen (2-10 Tage)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (31)

Species: other aquatic mollusc: Lytechinus pictus
Exposure period:
Unit: **Analytical monitoring:**
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Laboratory exposures of the urchin Lytechinus pictus to sediment dosed with varying concentrations of hydrogen sulfide, but without elevated organic material, were conducted. Changes in mortality, behaviour, growth and gonad production were measured during 49 days flow through exposures. Hydrogen sulfide concentrations of 165.8 uM liter-1 in pore water caused significant changes in all parameters measured. Concentrations as low as 32.9 uM liter-1 caused significant decreases in wet weight and male gonad production. A concentration of 91.8 uM liter-1 caused the mortality rate to increase 100-fold over control exposures (0.63 uM liter-1).
 Nicht relevant fuer z.B. Einstufung/Kennzeichnung und Sicherheitsdatenblatt
Source: BASF AG Ludwigshafen (32)

4.3 Toxicity to Aquatic Plants e.g. Algae

Species:
Endpoint:
Exposure period:
Unit: **Analytical monitoring:**
Method: other
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: no data are available
Source: BASF AG Ludwigshafen

4.4 Toxicity to Microorganisms e.g. Bacteria

Type:
Species: activated sludge
Exposure period:
Unit: **Analytical monitoring:**
Method: other: Kurzzeitatmungstest
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Mit steigender H₂S-Konzentration (bis 50 ppm) nahm auch die Atmungsgeschwindigkeit zu. Dieser Effekt ist aber in erster Linie auf eine chemische Oxidation des S(2-) unter Sauerstoffverbrauch zurueckzufuehren.
Source: BASF AG Ludwigshafen (16)

Type:
Species: activated sludge
Exposure period:
Unit: **Analytical monitoring:**
Method: other: Toximeterversuch
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Bei 100 mg/l H₂S im Belebungsbecken sank die Reinigungsleistung von 65% auf 53%. Es zeigt sich eine deutlich negative Beeintraechtigung des Systems. Negative Auswirkungen in der Klaieranlage sind bei einer Belastung des Zulaufs mit 100 ppm H₂S nicht auszuschliessen.
Source: BASF AG Ludwigshafen (16)

Type:
Species:
Exposure period:
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
EC0: = 100
Method: other: Sapromat-Test
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 100 ppm H₂S: keine toxische Wirkung.
Source: BASF AG Ludwigshafen (16)

4.5 Chronic Toxicity to Aquatic Organisms

4.5.1 Chronic Toxicity to Fish

-

4.5.2 Chronic Toxicity to Aquatic Invertebrates

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Endpoint:
Exposure period: 18 day
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
NOEC: = .011
Method: other: Durchflusstest
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: 18 Grad C

(33)

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Endpoint:
Exposure period: 65 day
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
NOEC: = .0019
LOEC: = .0031
Method: other: Durchflusstest (Reproduktionshemmung)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: 17.2 Grad C

(33)

Species: other aquatic arthropod: Gammarus pseudolimnaeus
Endpoint:
Exposure period: 95 day
Unit: mg/l **Analytical monitoring:**
NOEC: = .0012
LOEC: = .0032
Method: other: Durchflusstest (Reproduktionshemmung)
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test condition: 17.8 Grad C

(33)

TERRESTRIAL ORGANISMS**4.6.1 Toxicity to Soil Dwelling Organisms**

Type: other
Species:
Endpoint:
Exposure period:
Unit:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: no data are available
Source: BASF AG Ludwigshafen

4.6.2 Toxicity to Terrestrial Plants

Species: other terrestrial plant: beans
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: toxic: >0.3 ppm
Source: BASF AG Ludwigshafen (34)

Species: other terrestrial plant: clover
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: toxic: 1.38 mg/m³
Source: BASF AG Ludwigshafen (35)

Species: other terrestrial plant: spinach, garden pea
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: Necrosis of leaves: 2.5 mg/m³
Source: BASF AG Ludwigshafen (36)

Species: other terrestrial plant: lettuce, sugar beet
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 30 ppb increases growth
Source: BASF AG Ludwigshafen (37)

Species: other terrestrial plant: buckwheat, clover, radish, soybean
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: sensitive; symptoms of injury: <60 mg/m³
Source: BASF AG Ludwigshafen (38)

Species: other terrestrial plant: apple, cherry, grass, strawberry
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: resistant: >600 mg/m³
Source: BASF AG Ludwigshafen (38)

Species: other terrestrial plant: tomato
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 50% foliar necrosis: 176 mg/m³ (4 min)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: buckwheat
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 50% foliar injury: 704 mg/m³ (5 min)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: tobacco
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 50% foliar injury: 704 mg/m³ (8 min)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: tomato, sunflower
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 28.2 mg/m³ (1 hour) (injured plants)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: coleus
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 28.2 mg/m³ (1 hour) (leaf colour lost)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: mustard weed
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 2.1 mg/m³ (4 hours) (severely injured)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: pigweed, goosefoot
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 8.4 mg/m³ (4 hours) (slightly injured)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: peach fruit
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 140.8 mg/m³ (developed temporary overall darkening of skin)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: apples
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: >282 mg/m³ (developed permanent dark discolouration around lenticels)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: radish seeds
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 704 mg/m³ (16 hours) (killed)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: spring rye seeds
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 704 mg/m³ (4 hours) (killed)
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: spring rye seeds
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 176 mg/m³ (16 hours) reduced germination by 52%
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: onions
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: discolouration of outer skins, immediately after exposure
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: soybean
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 0.024 mg/m³ (leaf uptake rate: 0.4 (mg/m²)/h): foliar absorption and assimilation of NH₃
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: sunflower
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 0.031 mg/m³ (leaf uptake rate: 0.49 (mg/m²)/h): foliar absorption and assimilation of NH₃
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: corn
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 0.024 mg/m³ (leaf uptake rate: 0.56 (mg/m²)/h): foliar absorption and assimilation of NH₃
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: cotton
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 0.044 mg/m³ (leaf uptake rate: 0.35 (mg/m³)/h): foliar absorption and assimilation of NH₃
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: corn seedlings
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 0.7 to 14 mg/m³: foliar absorption and assimilation of NH₃
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other terrestrial plant: spring rye seeds
Endpoint:
Expos. period:
Unit:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: 176 mg/m³ (16 hours) reduced germination by 52%
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

4.6.3 Toxicity to other Non-Mamm. Terrestrial Species

Species: other avian: starlings, sparrows, pigeons
Endpoint: mortality
Expos. period: 7 minute(s)
Unit: other: mg/m³
LC : = 1600
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: enclosed building
Source: BASF AG Ludwigshafen (39)

Species: other: flies
Endpoint:
Expos. period: 7 minute(s)
Unit: other: mg/m³
LC50: = 1500
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: inhalation
Source: BASF AG Ludwigshafen (40)

Species: other: flies
Endpoint:
Expos. period: 16 hour(s)
Unit: other: mg/m³
LC50: = 380
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: inhalation
Source: BASF AG Ludwigshafen (40)

Species: other: ephemera
Endpoint:
Expos. period: 96 hour(s)
Unit: other: mg/l
LC50: = .316
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: No effect levels are 8*12% of the LC50(96h) values.
Source: BASF AG Ludwigshafen (28)

4.7 Biological Effects Monitoring

Remark: H2S has no food chain contamination potential.
Source: BASF AG Ludwigshafen (13)

4.8 Biotransformation and Kinetics

Type: other
Remark: no data are available
Source: BASF AG Ludwigshafen

4.9 Additional Remarks

Remark: Bei Eindringen in Grundwasser (Uferfiltrat) wird dieses
als Trinkwasser unbrauchbar. Gefahr fuer Trinkwasser.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(41)

5.1 Acute Toxicity**5.1.1 Acute Oral Toxicity**

-

5.1.2 Acute Inhalation Toxicity

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time:
Value: .626 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (42) (43)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: .99 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (44)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 2 hour(s)
Value: .822 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (45)

5. Toxicity

date: 19-FEB-2000
Substance ID: 7783-06-4

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 4 hour(s)
Value: .701 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (45)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 6 hour(s)
Value: .469 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (45)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 24 hour(s)
Value: .626 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (46)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time:
Value: .626 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (42) (43)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: .99 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (44)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 2 hour(s)
Value: .822 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (45)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 4 hour(s)
Value: .701 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (45)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 6 hour(s)
Value: .469 mg/l
Method:
Year:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide

GLP:

(45)

Type: LC50
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 24 hour(s)
Value: .626 mg/l
Method:
Year:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide

GLP:

(46)

Type:
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 4 hour(s)
Value:
Method:
Year:

GLP:

Test substance:
Remark: F344 Ratten wurden 4 Stunden gegenueber H2S exponiert. Die H2S-Konzentrationen waren 0; 0.116; 0.615 mg/l. Die Tiere wurden 1; 18 oder 48 Stunden nach der Inhalationsperiode getoetet. Histologische und ultrastrukturelle Veraenderungen in den Lungen der Ratten wurden untersucht. Laesionen wurden vor allem in der hoechsten Dosierung gefunden, es handelte sich um transitorische pulmonale Oedeme und fibrocellulaere Alveolitis, die auf die proximale Alveolarregion der Lunge begrenzt war. Elektronenmikroskopisch wurde festgestellt, dass nur ziliientragende Bronchiolarzellen nekrotisch waren; sie wurden schnell durch Mitose ersetzt. Das Alveolar-endothel zeigte cytoplasmatisch Blaeschchen, das Alveolar-epithel zeigte geringere Veraenderungen. Keine Mastzellen-Degranulation wurde in Lungen mit Oedemen gefunden. Die 4-Stunden-Inhalation der hohen Dosis fuehrte zu Oedembildung in der Lunge, war jedoch nur schwach

Source: cytotoxisch gegenueber pulmonalen Zellen.
BASF AG Ludwigshafen (47)

Type:
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 4 hour(s)
Value:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:

Remark: F344-Ratten wurden 4 Stunden gegenueber 0; 0.014; 0.28 oder 0.56 mg/l exponiert und 1, 18 oder 44 Stunden spaeter getoetet. Die H2S-Expositionen waren fuer die Tiere nicht letal, fuehrten jedoch zu Lethargie und Traenenfluss bei den Ratten der hoechsten Dosierungsgruppe, was z.T. auch bei Ratten der beiden unteren Dosierungsgruppen beobachtet wurde. Die Autoren untersuchten vor allem Laesionen in der Nasalregion. In der hoechsten Dosierung induzierte H2S Nekrosen und Exfoliation von respiratorischen und olfactorischen Mucosazellen, jedoch nicht bei den squamoesen Epithelzellen. Die Laesionen betrafen die mittlere Nasalpassage einschliesslich maxillarer und ethmoidialer Muschel. Die respiratorische Mucosa wurde schnell repariert, waehrend die Schaeden an der olfactorischen Mucosa noch nach 44 Stunden zu beoabachten waren.

Source: BASF AG Ludwigshafen (48) (49)

Type:
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time:
Value:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:

Remark: Ratten (Sprague Dawley) wurden gegenueber 2.317 +/- 0.547 mg/l H2S exponiert. Die Tiere starben innerhalb der ersten 3 Minuten der Exposition. Die Tiere zeigten starke respiratorische Insuffizienz, sekretartige Absonderungen aus Mund und Nasenloechern, pulmonale Oedeme und massive Extravasation der eosinophilen Fluessigkeit in den bronchioalveolaren Raum.

Source: BASF AG Ludwigshafen (50)

Type:
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 4 hour(s)
Value:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Remark: F344 Ratten wurden 4 Stunden gegenueber H2S exponiert. Die H2S-Konzentrationen waren 0; 0.116; 0.615 mg/l. Die Tiere wurden 1; 18 oder 48 Stunden nach der Inhalationsperiode getoetet. Histologische und ultrastrukturelle Veraenderungen in den Lungen der Ratten wurden untersucht. Laesionen wurden vor allem in der hoechsten Dosierung gefunden, es handelte sich um transitorische pulmonale Oedeme und fibrocellulaere Alveolitis, die auf die proximale Alveolarregion der Lunge begrenzt war. Elektronenmikroskopisch wurde festgestellt, dass nur ziliientragende Bronchiolarzellen nekrotisch waren; sie wurden schnell durch Mitose ersetzt. Das Alveolar-endothel zeigte cytoplasmatisch Blaeschen, das Alveolar-epithel zeigte geringere Veraenderungen. Keine Mastzellen-Degranulation wurde in Lungen mit Oedemen gefunden. Die 4-Stunden-Inhalation der hohen Dosis fuehrte zu Oedembildung in der Lunge, war jedoch nur schwach cytotoxisch gegenueber pulmonalen Zellen.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide

(47)

Type:
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 4 hour(s)
Value:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Remark: F344-Ratten wurden 4 Stunden gegenueber 0; 0.014; 0.28 oder 0.56 mg/l exponiert und 1, 18 oder 44 Stunden spaeter getoetet. Die H2S-Expositionen waren fuer die Tiere nicht letal, fuehrten jedoch zu Lethargie und Traenenfluss bei den Ratten der hoechsten Dosierungsgruppe, was z.T. auch bei Ratten der beiden unteren Dosierungsgruppen beobachtet wurde. Die Autoren untersuchten vor allem Laesionen in der Nasalregion. In der hoechsten Dosierung induzierte H2S Nekrosen und Exfoliation von respiratorischen und olfactorischen Mucosazellen, jedoch nicht bei den squamoesen Epithelzellen. Die Laesionen betrafen die mittlere Nasalpassage einschliesslich maxillarer und ethmoidialer Muschel. Die respiratorische Mucosa wurde schnell repariert, waehrend die Schaeden an der olfactorischen Mucosa noch nach

44 Stunden zu beobachten waren.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (48) (49)

Type:
Species: rat
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time:
Value:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Remark: Ratten (Sprague Dawley) wurden gegenüber 2.317 +/- 0.547 mg/l H₂S exponiert. Die Tiere starben innerhalb der ersten 3 Minuten der Exposition.
Die Tiere zeigten starke respiratorische Insuffizienz, sekretartige Absonderungen aus Mund und Nasenlochern, pulmonale Oedeme und massive Extravasation der eosinophilen Flüssigkeit in den bronchioalveolaren Raum.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (50)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: = .881 mg/l
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (44)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: .952 mg/l
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (42)

5. Toxicity

date: 19-FEB-2000
Substance ID: 7783-06-4

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 7.5 hour(s)
Value: .14 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (51)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 15 hour(s)
Value: .07 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (51)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: .894 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (43)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: = .881 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (44)

5. Toxicity

date: 19-FEB-2000
Substance ID: 7783-06-4

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: .952 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (42)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 7.5 hour(s)
Value: .14 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (51)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 15 hour(s)
Value: .07 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (51)

Type: LC50
Species: mouse
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 1 hour(s)
Value: .894 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (43)

Type: LCLo
Species: guinea pig
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 8 hour(s)
Value: .001 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (42)

Type: LCLo
Species: guinea pig
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 8 hour(s)
Value: .001 mg/l
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (42)

Type:
Species: monkey
Sex:
Number of
Animals:
Vehicle:
Exposure time: 35 minute(s)
Value:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: Die Exposition von Affen gegenueber 0.7 mg/l H2S ueber 35 min. fuehrte bei den Tieren zu Bindehautentzuendung,

Source: ploetzlichem Verlust des Bewusstseins und Herz- und Atemstillstand. Eine 22 minuetige Exposition bewirkte Ataxie, Anoerxie und parenchymale Nekrosen im Gehirn. Die Studie liegt nur als tabell. Zusammenfassung vor. BASF AG Ludwigshafen (52)

Type:
Species: monkey
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time: 35 minute(s)
Value:
Method:
Year: GLP:
Test substance: other TS
Remark: Die Exposition von Affen gegenueber 0.7 mg/l H2S ueber 35 min. fuehrte bei den Tieren zu Bindehautentzuendung, ploetzlichem Verlust des Bewusstseins und Herz- und Atemstillstand. Eine 22 minuetige Exposition bewirkte Ataxie, Anoerxie und parenchymale Nekrosen im Gehirn. Die Studie liegt nur als tabell. Zusammenfassung vor.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (52)

Type:
Species: other: see remark
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Exposure time:
Value:
Method:
Year: GLP:
Test substance:
Remark: Sayers et al. untersuchten die Wirkung von H2S-Inhalation bei Ratten, Kanarienvoegel, Meerschweinchen, Hunden und Ziegen. Die Wirkung war bei den getesteten Tierarten vergleichbar.
100-150 ppm : lokale Irritationen der Augen und des Rachenraums nach mehreren Stunden Exposition
200-300 ppm : Augen- und Schleimhautirritationen nach 1 Std. Exposition, leichte Effekte auf den Allgemeinzustand nach laengerer Inhalation.
500-700 ppm : lokale Irritationen und leichte systemische Symptome nach weniger als eine Stunde Inhalation, nach laengerer Inhalation ueber mehrere Stunden trat Letalitaet auf.
900 ppm : gravierende systemische Wirkung nach 30 min Exposition der Tiere gegenueber H2S, Letalitaet bereits nach weniger als 1 Std. Exposition.
1500 ppm: Kollaps und Letalitaet nach 15-30 min.
1800 ppm: sofortiger Kollaps, respiratorische Paralyse,

Source: Letalitaet.
BASF AG Ludwigshafen (53)

Type:
Species: other: see remark

Sex:

**Number of
Animals:**

Vehicle:

Exposure time:

Value:

Method:

Year:

GLP:

Test substance:

Remark: Sayers et al. untersuchten die Wirkung von H₂S-Inhalation bei Ratten, Kanarienvogel, Meerschweinchen, Hunden und Ziegen. Die Wirkung war bei den getesteten Tierarten vergleichbar.
100-150 ppm : lokale Irritationen der Augen und des Rachenraums nach mehreren Stunden Exposition
200-300 ppm : Augen- und Schleimhautirritationen nach 1 Std. Exposition, leichte Effekte auf den Allgemeinzustand nach laengerer Inhalation.
500-700 ppm : lokale Irritationen und leichte systemische Symptome nach weniger als eine Stunde Inhalation, nach laengerer Inhalation ueber mehrere Stunden trat Letalitaet auf.
900 ppm : gravierende systemische Wirkung nach 30 min Exposition der Tiere gegenueber H₂S, Letalitaet bereits nach weniger als 1 Std. Exposition.
1500 ppm: Kollaps und Letalitaet nach 15-30 min.
1800 ppm: sofortiger Kollaps, respiratorische Paralyse, Letalitaet.

Source: BASF AG Ludwigshafen (53)

5.1.3 Acute Dermal Toxicity

-

5.1.4 Acute Toxicity, other Routes

Type: LD50
Species: mouse
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Route of admin.: i.p.
Value: 17 mg/kg bw
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Source: BASF AG Ludwigshafen (54)

Type: LD50
Species: mouse
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Route of admin.: i.p.
Value: 17 mg/kg bw
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (54)

Type:
Species: dog
Sex:
Number of Animals:
Vehicle:
Route of admin.: other: rectal
Value:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Remark: Hunden wurde rectal H₂S-Gas gegeben. Atmeten die Tiere normale Luft so war die Konzentration von 175 ml bei einem von 2 Tieren und die Konzentration von 225 ml bei dem einem getesteten Tier toedlich. Atmeten die Tiere eine Mixtur aus 90 % Sauerstoff und 10 % Kohlendioxid konnte die so applizierte H₂S-Dosis erhoehrt werden, erst bei einer Dosierung von 850 ml starb ein Tier. Da die Autoren nach subletaler Gabe von H₂S einen verringerten CO₂ Gehalt im Blut der Tiere fanden sowie eine fruehe Depression des respiratorischen Zentrums, schliessen sie daraus, dass CO₂ als physiologisches Antidot wirkt.
Source: BASF AG Ludwigshafen (55)

5.2 Corrosiveness and Irritation

5.2.1 Skin Irritation

Species:

Concentration:

Exposure:

Exposure Time:

Number of
Animals:

PDII:

Result:

EC classificat.:

Method:

Year:

GLP:

Test substance:

Remark: H₂S wird als hautreizend beschrieben, eine einstuendige Exposition gegenueber 0.075 mg/l verursachte Irritationen der Conjunctiva.

Die Originalliteratur liegt nicht vor.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(56)

5.2.2 Eye Irritation

-

5.3 Sensitization

-

5.4 Repeated Dose Toxicity

Species: rat

Sex:

Strain:

Route of admin.: inhalation

Exposure period: 3 Monate

Frequency of
treatment: 12 Std./Tag

Post. obs.
period: keine Angaben

Doses: 0.01 ; 0.000018 mg/l

Control Group: yes

Method:

Year:

GLP:

Test substance:

Result: Die Studie liegt nur als tabellarische Zusammenfassung vor. Als Symptome wurden beschrieben: milde Irritationen der trachealen und bronchialen Mucosa, Gewichtsverlust, abnormale cerebrale Cortex dendritis und abnormale motorische Chronaxie. In der niederen Dosierung wurden nur Veraenderungen in der motorischen Chronaxie beschrieben.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(57)

Species: rat **Sex:** male/female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 90 Tage
Frequency of treatment: 6 Std./Tag, 5 Tage/Woche
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 10.1; 30.5; 80.0 ppm (0.014; 0.046; 0.112 mg/l)
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: Die Versuchs- und Kontrollgruppen bestanden jeweils aus 15 maennlichen und 15 weiblichen Tieren. Es trat keine Mortalitaet auf. An klinischen Symptomen wurden nur verkrustete Ohrspitzen, Nasen und Schnauzen, rot geflecktes Fell, verkrustete Augen, entzuendete geschwollene rote Ohren, Traenenfluss, geschwollene Schnauzen und/oder Augen beobachtet. In der hoechsten Dosierungsgruppe wurde eine verminderte Gewichtszunahme festgestellt. Keine signifikanten Unterschiede wurden bei der Futteraufnahme, der Ophthalmologie, bei den neurologischen Funktionen und der klinischen Pathologie gefunden. Ein geringeres Hirngewicht wurde bei weiblichen und maennlichen Tieren der hoechsten Dosierungsgruppe festgestellt. Die Ergebnisse der neuropathologischen Untersuchungen waren negativ, es konnten keine substanzbedingten Veraenderungen festgestellt werden.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(58)

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: Muttertiere ab 6. Tag postcoitus bis Ende der Traechtigkeit Nachkommen bis 21 Tage postnatal
Frequency of treatment: 7 Std./Tag
Post. obs. period: 7; 14; 21 Tage postnatal
Doses: 75 ppm (0.105 mg/l)
Control Group: no data specified
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: Traechtige Sprague-Dawley-Ratten wurden ab dem 6. Tag der Traechtigkeit gegenueber H2S exponiert. Die Nachkommen wurden ebenfalls bis zum 21. Tag postnatal gegenueber H2S exponiert. Die Nachkommen wurden am 7.; 14. oder 21. Tag postnatal getoetet und den Tieren wurde das Gross- und Kleinhirn entnommen und untersucht. Die "putativen Aminosaeuren Neurotransmitter", Aspartat, Glutamat, Glycin, Taurin und Gamma-Aminobuttersaeure wurden untersucht. In beiden Regionen waren am 21. Tag postnatal Aspartat, Glutamat und Gamma-Aminobuttersaeure signifikant reduziert. Der Taurinwert der anfangs erhoeht war, erreichte bis zum

21. Tag postnatal wieder den Normalwert. Der Glycinspiegel blieb unbeeinflusst von der H₂S-Exposition.
Source: BASF AG Ludwigshafen (59)

Species: rat **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 3 Monate
Frequency of treatment: 12 Std./Tag
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.01 ; 0.000018 mg/l
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Result: Die Studie liegt nur als tabellarische Zusammenfassung vor. Als Symptome wurden beschrieben: milde Irritationen der trachealen und bronchialen Mucosa, Gewichtsverlust, abnormale cerebrale Cortex dendritis und abnormale motorische Chronaxie. In der niederen Dosierung wurden nur Veraenderungen in der motorischen Chronaxie beschrieben.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (57)

Species: rat **Sex:** male/female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 90 Tage
Frequency of treatment: 6 Std./Tag, 5 Tage/Woche
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 10.1; 30.5; 80.0 ppm (0.014; 0.046; 0.112 mg/l)
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Result: Die Versuchs- und Kontrollgruppen bestanden jeweils aus 15 maennlichen und 15 weiblichen Tieren. Es trat keine Mortalitaet auf. An klinischen Symptomen wurden nur verkrustete Ohrspitzen, Nasen und Schnauzen, rot geflecktes Fell, verkrustete Augen, entzuendete geschwollene rote Ohren, Traenenfluss, geschwollene Schnauzen und/oder Augen beobachtet. In der hoechsten Dosierungsgruppe wurde eine verminderte Gewichtszunahme festgestellt. Keine signifikanten Unterschiede wurden bei der Futteraufnahme, der Ophthalmologie, bei den neurologischen Funktionen und der klinischen Pathologie gefunden. Ein geringeres Hirngewicht wurde bei weiblichen und maennlichen Tieren der hoechsten Dosierungsgruppe festgestellt. Die Ergebnisse der neuropathologischen Untersuchungen waren negativ, es konnten keine substanzbedingten Veraenderungen festgestellt werden.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (58)

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: Muttertiere ab 6. Tag postcoitus bis Ende der Traechtigkeit
Nachkommenbis 21 Tage postnatal
Frequency of treatment: 7 Std./Tag
Post. obs. period: 7; 14; 21 Tage postnatal
Doses: 75 ppm (0.105 mg/l)
Control Group: no data specified
Method:
Year: **GLP:**

Test substance: other TS
Result: Traechtige Sprague-Dawley-Ratten wurden ab dem 6. Tag der Traechtigkeit gegenueber H2S exponiert. Die Nachkommen wurden ebenfalls bis zum 21. Tag postnatal gegenueber H2S exponiert. Die Nachkommen wurden am 7.; 14. oder 21. Tag postnatal getoetet und den Tieren wurde das Gross- und Kleinhirn entnommen und untersucht. Die "putativen Aminosaeuren Neurotransmitter", Aspartat, Glutamat, Glycin, Taurin und Gamma-Aminobuttersaeure wurden untersucht. In beiden Regionen waren am 21. Tag postnatal Aspartat, Glutamat und Gamma-Aminobuttersaeure signifikant reduziert. Der Taurinwert der anfangs erhoeht war, erreichte bis zum 21. Tag postnatal wieder den Normalwert. Der Glycinspiegel blieb unbeeinflusst von der H2S-Exposition.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (59)

Species: rat **Sex:** no data
Strain: Wistar
Route of admin.: inhalation
Exposure period: no data
Frequency of treatment: no data
Post. obs. period: no data
Doses: 0.3-0.33 and 0.6-0.7 mg/l
Control Group: no data specified
Method: other
Year: **GLP:** no data

Test substance: other TS
Remark: Only a abstract in english, a russian study.
Result: The inhalation resulted in the appearance of morpho-functional alterations in the AHB and surfactant system of the lungs and reinforcement of pinocytosis.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide no further data (60)

Species: mouse **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 16 Tage
Frequency of treatment: 4 mal 2 Stunden im 4-Tage-Intervall
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.15 mg/l (100 ppm)
Control Group: no data specified
Method:
Year: **GLP:**

Test substance:

Result: Es wurde eine kritische Inhibition der terminalen Cytochrom- Oxidase festgestellt, die kumulativ zu sein scheint. Dieser Effekt war begleitet von einer kumulativen Abnahme der cerebralen RNA-Synthese.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(61)

Species: mouse **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 5 Tage
Frequency of treatment: keine Angaben
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.015 mg/l
Control Group: no data specified
Method:
Year: **GLP:**

Test substance:

Result: Die Studie liegt nur in einer tabellarischen Zusammenfassung vor. Als Symptom auf die H₂S-Behandlung wird Anorexie angegeben.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(51)

Species: mouse **Sex:** male/female
Strain: B6C3F1
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 90 Tage
Frequency of treatment: 6 Std./Tag; 5 Tage/Woche
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 10.1; 30.5; 80 ppm (0.014; 0.046; 0.122 mg/l)
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**

Test substance:
Result:

Die Versuchs- und Kontrollgruppen bestanden je aus 10 maennlichen und 12 weiblichen Tieren.
Zwei Maeuse der hoechsten Dosierungsgruppe mussten wegen Erschoepfung und/oder Hyperaktivitaet getoetet werden. Haarausfall der Tiere wurde beobachtet. Eine biologisch signifikante Abnahme des Koerpergewichtes wurde in der hoechsten Dosierungsgruppe festgestellt, wie auch signifikante Unterschiede in der Futteraufnahme. Ophthalmoscopische Untersuchungen zeigten keine Unterschiede zur Kontrollgruppe.
Bei den neurologischen Untersuchungen zeigten 2 Tiere keine Reaktion auf kuenstliches Licht, 2 weitere hatten einen irregulaeren Gang.
Bei haematologischen Untersuchungen, Serumuntersuchungen und Urinanalyse wurden bei den behandelten Tieren keine Unterschiede zu den Kontrolltieren gefunden.
Substanzbedingte auffaellige pathologische Veraenderungen wurden nicht festgestellt.
Bei den histopathologischen Untersuchungen zeigten 89 % der maennlichen und 78 % der weiblichen Tiere, der hoechsten Dosierungsgruppe Entzuendungen der Nasenmucosa und der vorderen Segmente der Nase, diese Laesionen traten in den beiden unteren Dosierungsgruppen nicht auf.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(62)

Species: mouse **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 16 Tage
Frequency of treatment: 4 mal 2 Stunden im 4-Tage-Intervall
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.15 mg/l (100 ppm)
Control Group: no data specified
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Result: Es wurde eine kritische Inhibition der terminalen Cytochrom- Oxidase festgestellt, die kumulativ zu sein scheint. Dieser Effekt war begleitet von einer kumulativen Abnahme der cerebralen RNA-Synthese.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide

(61)

Species: mouse **Sex:** male/female
Strain: B6C3F1
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 90 Tage
Frequency of treatment: 6 Std./Tag; 5 Tage/Woche
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 10.1; 30.5; 80 ppm (0.014; 0.046; 0.122 mg/l)
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: Die Versuchs- und Kontrollgruppen bestanden je aus 10 maennlichen und 12 weiblichen Tieren. Zwei Maeuse der hoechsten Dosierungsgruppe mussten wegen Erschoepfung und/oder Hyperaktivitaet getoetet werden. Haarausfall der Tiere wurde beobachtet. Eine biologisch signifikante Abnahme des Koerpergewichtes wurde in der hoechsten Dosierungsgruppe festgestellt, wie auch signifikante Unterschiede in der Futteraufnahme. Ophthalmoscopische Untersuchungen zeigten keine Unterschiede zur Kontrollgruppe. Bei den neurologischen Untersuchungen zeigten 2 Tiere keine Reaktion auf kuenstliches Licht, 2 weitere hatten einen irregulaeren Gang. Bei haematologischen Untersuchungen, Serumuntersuchungen und Urinanalyse wurden bei den behandelten Tieren keine Unterschiede zu den Kontrolltieren gefunden. Substanzbedingte auffaellige pathologische Veraenderungen wurden nicht festgestellt. Bei den histopathologischen Untersuchungen zeigten 89 % der maennlichen und 78 % der weiblichen Tiere, der hoechsten Dosierungsgruppe Entzuendungen der Nasenmucosa und der vorderen Segmente der Nase, diese Laesionen traten in den beiden unteren Dosierungsgruppen nicht auf.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide (62)

Species: rabbit **Sex:** male/female
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 5 Tage
Frequency of treatment: 0.5 Std./Tag
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.1 mg/l
Control Group: yes

Method:
Year: **GLP:**

Test substance:
Result: Bei EKG-Untersuchungen zeigten die Tiere ueberwiegend Rhythmusstoerungen in Form von vorzeitigen Extrasystolen aus verschiedenen Reizbildungszentren. Diese Rhythmusstoerungen konnten durch Ca-bindende Substanzen (Na-citrat) beseitigt werden. Aenderungen im Proteinhaushalt (Lipidprotein im Serum, Globulin), wie auch im Mineralstoffhaushalt sind beschrieben, was z.T. zur Aktivitaetsminderung bestimmter Enzyme (alk. Phosphatase) fuehrte. Der Glutathion-SH-Spiegel in Erythrocyten war reduziert. Im Herzmuskel und Kleinhirn der Versuchstiere war eine Hemmung der Atumungsfermente sowie der beim Aktivtransport beteiligten Enzyme festzustellen.

Source: BASF AG Ludwigshafen (63)

Species: rabbit **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 150 Tage
Frequency of treatment: 4 Std./Tag
Post. obs. period: 60 Tage
Doses: 20-25 ppm (0.028-0.035 mg/l)
Control Group: no data specified

Method:
Year: **GLP:**

Test substance:
Result: Es handelt sich um eine japanische Studie, von der nur eine Zusammenfassung in englischer Sprache vorliegt. Bei den exponierten Kaninchen konnte keine Veraenderung des Allgemeinzustandes beobachtet werden. Der Gehalt des Serumproteins war unveraendert. Zu Anfang des Versuch konnte ein Ansteigen des Gesamtcholesterins gemessen werden, das jedoch nach einer kurzen Periode auf den Normalwert zurueckging.

Source: BASF AG Ludwigshafen (64)

Species: rabbit **Sex:** male/female
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 7 Tage
Frequency of treatment: 1 Std./Tag
Post. obs. period: keine
Doses: 0.1 mg/l
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: Versuchs- und Kontrollgruppe bestanden je aus 20 Kaninchen. Es wurden Untersuchungen ueber die alk. Phosphatase und ATPase im Kleinhirn durchgefuehrt. Bei den behandelten Tieren wurde ein signifikanter Unterschied in der K- und Mg-Konzentration im Kleinhirn im Vergleich zu Kontrolltieren festgestellt. Gleichzeitig wurde ein Abfall der alk. Phosphataseaktivitaet in Kleinhirnhomogenaten der behandelten Tiere beobachtet, auch eine verminderte ATPase-Aktivitaet wurde festgestellt. Die Autoren schliessen daraus, dass der Enzymaktivitaetsabfall durch die Bindung von H2S an Alkalimetalle, die als Aktivatoren der Enzyme dienen, verursacht wird. Es kommt zu Mineralhaushaltsstoerungen im Kleinhirnbereich.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(65)

Species: rabbit **Sex:** male/female
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 5 Tage
Frequency of treatment: 1.5 Std./Tag
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.1 mg/l
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: In dieser Studie wurden die Veraenderungen im EKG nach H2S Gabe untersucht. Subakute H2S Vergiftung fuehrte zu Stoerungen im EKG, Extrasystolen verschiedenen Ursprungs dominierten. Arryhtmien die durch H2S entstanden, konnten durch Natriumcitratgabe, unterdrueckt werden. Biochemisch konnte eine Verringerung der ATPase-Aktivitaet in der myocardialen Membran festgestellt werden, die den aktiven Transport von Na und K vom Blut ins Myoplasma beeinflussen.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(66)

Species: rabbit **Sex:** male/female
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 5 Tage
Frequency of treatment: 0.5 Std./Tag
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.1 mg/l
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Result: Bei EKG-Untersuchungen zeigten die Tiere ueberwiegend Rhythmusstoerungen in Form von vorzeitigen Extrasystolen aus verschiedenen Reizbildungszentren. Diese Rhythmusstoerungen konnten durch Ca-bindende Substanzen (Na-citrat) beseitigt werden. Aenderungen im Proteinhaushalt (Lipidprotein im Serum, Globulin), wie auch im Mineralstoffhaushalt sind beschrieben, was z.T. zur Aktivitaetsminderung bestimmter Enzyme (alk. Phosphatase) fuehrte. Der Glutathion-SH-Spiegel in Erythrocyten war reduziert. Im Herzmuskel und Kleinhirn der Versuchstiere war eine Hemmung der Atumungsfermente sowie der beim Aktivtransport beteiligten Enzyme festzustellen.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide

(63)

Species: rabbit **Sex:** male/female
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 5 Tage
Frequency of treatment: 1.5 Std./Tag
Post. obs. period: keine Angaben
Doses: 0.1 mg/l
Control Group: yes
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: In dieser Studie wurden die Veraenderungen im EKG nach H₂S Gabe untersucht. Subakute H₂S Vergiftung fuehrte zu Stoerungen im EKG, Extrasystolen verschiedenen Ursprungs dominierten. Arrhythmien die durch H₂S entstanden, konnten durch Natriumcitratgabe, unterdrueckt werden. Biochemisch konnte eine Verringerung der ATPase-Aktivitaet in der myocardialen Membran festgestellt werden, die den aktiven Transport von Na und K vom Blut ins Myoplasma beeinflussen.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(66)

5.5 Genetic Toxicity 'in Vitro'

Type: Ames test
System of testing: Salmonella typhimurium TA 97, TA 98 and TA 100
Concentration: vapour no data
Metabolic activation: with and without
Result: negative
Method: other: according to Ames but gaseous exposure
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: No further data

(67)

5.6 Genetic Toxicity 'in Vivo'

Type: Cytogenetic assay
Species: rat **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 4 Stunden
Doses: keine Angaben
Result:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance:
Result: Im Abstract zu einer russischen Arbeit wird beschrieben, dass die 4 stuendige Inhalation von H2S keine Wirkung auf die Chromosomen von Knochenmarkzellen hatte. Wurden Ratten entsprechend waehrend des 10.- 12. Tag der Traechtigkeit behandelt, so war die Zahl der Chromosomen mit Schaeden bei den Embryos 2 bis 5 fach hoeher als bei unbehandelten. Wurde den Tieren zusaetzlich oral Phenobarbital (20 mg) gegeben, so stieg die Zahl der Chromosomenschaeden in den Knochenmarkzellen. Die orale Gabe von Glutamat, ZnSO4, CuSO4, Eisenlactat und Ascorbinsaeure verhinderten die Chromosomenaberrationen.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(68)

Type: Cytogenetic assay
Species: rat **Sex:**
Strain:
Route of admin.: inhalation
Exposure period: 4 Stunden
Doses: keine Angaben
Result:
Method:
Year: **GLP:**
Test substance: other TS
Result: Im Abstract zu einer russischen Arbeit wird beschrieben, dass die 4 stuendige Inhalation von H2S keine Wirkung auf die Chromosomen von Knochenmarkzellen hatte. Wurden Ratten entsprechend waehrend des 10.- 12. Tag der Traechtigkeit behandelt, so war die Zahl der Chromosomen mit Schaeden bei den Embryos 2 bis 5 fach hoeher als bei unbehandelten. Wurde den Tieren zusaetzlich oral Phenobarbital (20 mg) gegeben, so stieg die Zahl der Chromosomenschaeden in den Knochenmarkzellen. Die orale Gabe von Glutamat, ZnSO4, CuSO4, Eisenlactat und Ascorbinsaeure verhinderten die Chromosomenaberrationen.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: hydrogen sulphide

(68)

5.7 Carcinogenicity

-

5.8 Toxicity to Reproduction

-

5.9 Developmental Toxicity/Teratogenicity

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: from gestation day 6 to day 21 postnatal
Frequency of treatment: 7 hours/day
Duration of test:
Doses: 20 and 50 ppm (0.028 and 0.070 mg/l)
Control Group: yes, concurrent no treatment
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Remark: The dendritic fields of developing cerebellar Purkinje cells of pups were analyzed to determine the chronic effects.
Result: No maternal mortality occurred. Maternal blood plasma taurine levels in the treated dams were found to be significantly increased at the day of partuition and at the day 21 pp (20 and 30% respectively). Exposure to low concentrations of hydrogen sulphide to time pregnant rats resulted in architectural modifications of

cerebellar Purkinje cells, alterations of putative amino acid neurotransmitters and in changes in monoamine levels in the developing rat brain up to day 21 postnatal. Biochemical alterations were also studied until day 60 postnatal - effects were reversible.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogensulphide no further data.

(69) (70) (71) (72)

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: from gestation day 6 to day 21 postnatal
Frequency of treatment: 7 hours/day
Duration of test: until day 60 postnatal
Doses: to 75 ppm (0.105 mg/l)
Control Group: yes, concurrent no treatment
Method: other
Year: **GLP:** no data

Test substance: other TS

Remark: Neurotransmitter content in rat pup cerebrum and cerebellum were measured on days 7 to 60 postnatal.

Result: Changes (significantly depressing) in aspartate, glutamate, GABA and taurine (only in dams) were reported. Monoamine neurotransmitter (dopamine, tryptophane, serotonin, norephidrine) were elevated at the end of the exposure period (day 21 pp), most of these effects were reversible.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogensulphide, no further data.

(72)

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: from gestation day 6 to day 21 postnatal
Frequency of treatment: 7 hours/day
Duration of test:
Doses: 20, 50 and 75 ppm (0.028, 0.070 and 0.105 mg/l)
Control Group: yes, concurrent no treatment
Method: other
Year: **GLP:** no data

Test substance: other TS

Result: Gravid rat dams exposed to H₂S demonstrated normal reproductive parameters until parturition, however delivery time was extended in a dose dependent manner with a maximum increase of 42% at 75 ppm (117.5 to 82.5 min.). Maternal liver cholesterol content was elevated significantly on day 21 pp in the 75 ppm group. Pups which were exposed in utero and neonatally to day 21 pp developed decrease in time of ear detachment and hair development and with no other observed change in growth and development through day 21 pp.

Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogensulphide, no further data.

(73) (72)

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: GD 1 to day 21 pp
Frequency of treatment: daily 7 hours
Duration of test:
Doses: 20, 50 and 75 ppm (0.028, 0.07 and 0.105 mg/l)
Control Group: yes, concurrent no treatment
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Result: Glucose levels of the dams were significantly increased at day 21 pp (about 50%) at all exposure levels.
50 ppm: pups on day 14 pp and dams on day 21 pp showed a decreased triglyceride level (about 20 to 30%); cholesterol level of litters was increased on day 21 pp.
Level of serum proteine, LDH, SGOT and alkaline phosphatase activities were not influenced by exposure of H2S.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide was obtained from Matheson Gas.

(74)

Species: rat **Sex:** female
Strain: Sprague-Dawley
Route of admin.: inhalation
Exposure period: from GD 6 to 20
Frequency of treatment: daily 6 hours
Duration of test: 15 days
Doses: 50, 100 and 150 ppm (0.07, 0.140 and 0.21 mg/l)
Control Group: yes, concurrent no treatment
Method: other
Year: **GLP:** no data
Test substance: other TS
Result: Treatment with 100 ppm hydrogen sulfide caused no maternal toxicity or adverse effects on the developing embryo or fetus.
Preliminary data with 50, 100 and 150 ppm:
Exposure to 100 and 150 ppm resulted in a significant ($p < 0.01$) but slight (-4%) decrease in fetal body weight. No external anomalies were seen in any of the treated groups. The means of implantation sites were significantly increased (12.3 /litter control; 14.9 and 14.2/litter in the 50 and 100 ppm group).
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Hydrogen sulfide was obtained by Air Liquide France.

(75)

5.10 Other Relevant Information

- Type:** Biochemical or cellular interactions
Remark: Katzen wurde ueber verschiedene Applikationswege (inhalativ, rektal, i.p.) H₂S gegeben. Unabhaengig von der Applikationsform wurde eine Dilatation der Aterien in der Hirnhaut (Pia) beobachtet. Gleichzeitig stieg der intercraniale Druck, Hyperpnoe und ein Abfallen des Blutdrucks wurden festgestellt. Nach Aussage der Autoren zeigt dies, dass die chemische Kontrolle ueber die Weite der cerebralen Aterien staerker ist als die hydrostatische Kontrolle.
Source: BASF AG Ludwigshafen (76)
- Type:** Biochemical or cellular interactions
Remark: 13 men and 12 women completed two 30-minute submaximal test at 50% of their predetermined maximal aerobic power while breathing 5 ppm H₂S. Immediately after exercise biopsy weretaken of vastus lateralis muscle and analyzed (lactate, LDH, citrate synthetase and cytochrome oxidase).
Result: Exposure to H₂S might inhibit aerobic metabolism during exercise in men (only in men a decrease of citrate synthetase was observed, p = 0.006).
Source: BASF AG Ludwigshafen (77)
- Type:** Biochemical or cellular interactions
Remark: Patch clamp studies of neuroblastoma cells have shown that in presence of sodium hydrogen sulfide (5-10 mM, in vitro precursor of H₂S), and addition of taurine (0.5 -5 mM) resulted in reversible abolition of the inward sodium currents.
Source: BASF AG Ludwigshafen
Test substance: Sodium hydrogen sulfide (78)
- Type:** Biochemical or cellular interactions
Remark: Endogenous brain sulfide levels of H₂S (in rats) were not changed after treatment with urethane or pentobarbital compared with control.
Source: BASF AG Ludwigshafen (79)
- Type:** Metabolism
Remark: Der Metabolismus von H₂S kann ueber 3 verschiedene Metabolismuswege von statten gehen:
Der Hauptmetabolismusweg ist die Oxidation zum Sulfat, welches als Ausscheidungsprodukt dient, es handelt sich um einen Entgiftungsmechanismus.
Ein weiterer entgiftender Metabolismusweg ist die Methylierung, sie wird von der Thiol-S-Transferase katalysiert, das entstehende Methanthiol oder das Dimethylsulfid ist weniger toxisch als das Ausgangsprodukt.
Der 3. moegliche Metabolismusweg, die Reaktion mit Proteinen, die Metallionen oder Disulfide beinhalten, wird als toxisch angesehen. So ist H₂S ein staerkerer Inhibitor

Source: der Cytochrom-Oxidase als Cyanid, diese Reaktion wird fuer den letalen Effekt des H₂S als verantwortlich angenommen.
BASF AG Ludwigshafen (80)

Type: Toxicokinetics
Remark: 30 weibliche CB20-Maeuse wurden 2 Stunden gegenueber 0.15 mg/l H₂S exponiert. Gleichzeitig wurde den Tieren i.p. radioaktives Leucin appliziert (6 uCi, spez. Aktivitaet 330 mCi/mmol). 2, 6, 24, 48 und 72 Stunden nach der Exposition wurden die Tiere getoetet. Der Leucineinbau ins cerebrale Protein und Myelin, sowie die lysosomale Saeureproteinase-Aktivitaet wurden bestimmt. Nach 24 und 48 Stunden wurde ein reduzierter Einbau von radioaktivem Leucin in das cerebrale Protein und Myelin beobachtet. Gleichzeitig wurde eine verminderte lysosomale Saeureproteinase-Aktivitaet festgestellt, die auch noch nach 72 Stunden zu beobachten war. Der Einbau in cerebrales Protein und Myelin entsprach nach 72 Stunden wieder dem von unbehandelten Tieren.
Source: BASF AG Ludwigshafen (54)

Type: Toxicokinetics
Remark: Ratten inhalierten eine nicht naeher definierte Dosis von radioaktiv markiertem (³⁵S) H₂S. Die Inhalationszeit wie die Nachbeobachtungszeit lagen zwischen 10 min. und 2 Stunden. Noch waehrend dieser Zeit konnte eine Verringerung der Radioaktivitaet aus Blut und der Lunge, weniger stark aus Leber und Milz beobachtet werden, waehrend die Radioaktivitaet in den Nieren gleichzeitig stieg. Nach 10minuetiger Inhalation wurden innerhalb von 24 Stunden 70 % des radioaktiv markierten Schwefels im Urin ausgeschieden. Hunde bei denen eine Ureterostomie vorgenommen wurde, inhalierten 20 min. radioaktives H₂S. Es konnte bereits nach 5-10 min die Ausscheidung von radioaktivem ³⁵S im Urin festgestellt werden, nach 2-3 Stunden war das Maximum der Ausscheidung. 70-90 % des ausgeschiedenen radioaktiven ³⁵S lagen als anorganisches Sulfat vor. Ratten wurden 10 min. in ein Bad (800 ml) gesetzt, das radioaktiven H₂S enthielt. Auch hier konnte gezeigt werden, dass H₂S schnell im Organismus oxidiert wird und zum groessten Teil als anorganisches Sulfat ausgeschieden wird.
Source: BASF AG Ludwigshafen (81)

Type: Toxicokinetics
Remark: Es wurde die Ueberlebenszeit von Maeusen gemessen, die entweder 722; 985 oder 1872 ppm H₂S ausgesetzt waren. Die i.p. Applikation von Natriumnitrit und p-Aminopropiophenon vor der Exposition verlaengerte die Ueberlebenszeit. Beide Substanzen verursachen bei den Tieren Methaemoglobinaemie. Dieser Mechanismus wird von den Autoren als Schutz gegen Sulfidionen diskutiert, mit dem Hinweis auf Sulfmethaemoglobinbildung. Sulfmethaemoglobin kann mit einer Halbwertszeit von ca. 2 Stunden in Oxyhaemoglobin und SO_x (Oxide des Schwefels) zerfallen.

Source: BASF AG Ludwigshafen (82) (83)

Type: Toxicokinetics

Remark: Ratten inhalierten eine nicht naeher definierte Dosis von radioaktiv markiertem (35S) H₂S. Die Inhalationszeit wie die Nachbeobachtungszeit lagen zwischen 10 min. und 2 Stunden. Noch waehrend dieser Zeit konnte eine Verringerung der Radioaktivitaet aus Blut und der Lunge, weniger stark aus Leber und Milz beobachtet werden, waehrend die Radioaktivitaet in den Nieren gleichzeitig stieg. Nach 10minuetiger Inhalation wurden innerhalb von 24 Stunden 70 % des radioaktiv markierten Schwefels im Urin ausgeschieden. Hunde bei denen eine Ureterostomie vorgenommen wurde, inhalierten 20 min. radioaktives H₂S. Es konnte bereits nach 5-10 min die Ausscheidung von radioaktivem 35S im Urin festgestellt werden, nach 2-3 Stunden war das Maximum der Ausscheidung. 70-90 % des ausgeschiedenen radioaktiven 35S lagen als anorganisches Sulfat vor. Ratten wurden 10 min. in ein Bad (800 ml) gesetzt, das radioaktiven H₂S enthielt. Auch hier konnte gezeigt werden, dass H₂S schnell im Organismus oxidiert wird und zum groessten Teil als anorganisches Sulfat ausgeschieden wird.

Source: BASF AG Ludwigshafen (81)

Type: Toxicokinetics

Remark: Es wurde die Ueberlebenszeit von Maeusen gemessen, die entweder 722; 985 oder 1872 ppm H₂S ausgesetzt waren. Die i.p. Applikation von Natriumnitrit und p-Aminopropiophenon vor der Exposition verlaengerte die Ueberlebenszeit. Beide Substanzen verursachen bei den Tieren Methaemoglobinaemie. Dieser Mechanismus wird von den Autoren als Schutz gegen Sulfidionen diskutiert, mit dem Hinweis auf Sulfmethaemoglobinbildung. Sulfmethaemoglobin kann mit einer Halbwertszeit von ca. 2 Stunden in Oxyhaemoglobin und SO_x (Oxide des Schwefels) zerfallen.

Source: BASF AG Ludwigshafen (82) (83)

Type: other

Remark: In dieser Studie sind die Symptome nach Jauchegasvergiftung an 8 Rindern beschrieben. Die Tiere waren verschieden alt und kamen aus verschiedenen Bestaenden, die Ueberlebenszeit nach der Vergiftung lag zwischen 18 Stunden und 10 Tagen. Bis zu 60 Stunden Ueberlebenszeit finden sich bilateral-symmetrisch eosinophile Nervenzellnekrosen und astrozytaere Oedeme, die ueberwiegend im dorsalen Neokortex, weniger ausgepraegt in der h1-Formation des Hippocampus und des Kleinhirns, lokalisiert sind. Ein lediglich dezenter kollateraler Status spongiosus besteht in Gross- und Kleinhirnmarklager. Nach Meinung der Autoren, ist die Hirnveraenderung nach H₂S-Vergiftung als Folge einer gestoerten O₂-Utilisation durch die Gehirnzellen im Zusammenhang mit mikrovaskulaeren Stoerungen und schweren kardio-pulmonalen Insuffizienzen anzusehen.

Source: BASF AG Ludwigshafen (84)

Type: other
Remark: 2 ml einer Ringer-Locke-Loesung, die 0.1-1 mg/l H₂S enthielt wurde narkotisierten Katzen in die Halsschlagader appliziert. Bei Konzentrationen von 0.2-0.5 mg/ml wurde eine Erregung der Ganglionzellen beobachtet, die durch Atropingabe verhindert werden konnte. In Konzentrationen von 0.6-1 mg/ml hatte H₂S einen unterdrueckenden Effekt auf das obere cervicale sympathische Ganglion. Dieser Effekt konnte mit Kokain aufgehoben werden.

Source: BASF AG Ludwigshafen (85)

Type: other
Remark: In dieser Studie wurden Konzentrations-Zeit-Interaktionen an Ratten verschiedener Staemme untersucht. F344, Sprague Dawley und Long Evans Ratten wurden in den Versuch eingesetzt. Hohe Konzentrationen verursachten eine hoehere Letalitaet, mit keinem signifikanten Unterschied in der Expositionsduer. Die Mortalilaet bei den Tieren lag bei den maennlichen Tieren mit 30 % signifikant hoeher als bei den weiblichen Tieren mit 20 %, unabhaengig von der Rasse. Die Veraenderungen im Koerpergewicht der Tiere durch die Exposition waren signifikant, sie waren abhaengig von der Konzentration und Expositionsduer, und hoeher bei den maennlichen Tieren als bei den weiblichen Tieren. Auch war die Koerpergewichtsveraenderung bei den verschiedenen Staemmen unterschiedlich, F344 < Sprague Dawley < Long Evans Ratten.

Source: BASF AG Ludwigshafen (45)

Type: other
Remark: In einer Studie von 1936 wurde untersucht welchen Einfluss die Luftfeuchtigkeit auf die toxische Wirkung des H₂S hat. Es konnte an Meerschweinchen gezeigt werden, dass bei gleicher H₂S-Konzentration in der Atemluft der Tiere, die Tiere bei hoher Luftfeuchtigkeit wesentlich frueher Syptome zeigten und starben, als diejenigen die H₂S in trockener Luft ausgesetzt waren. Dieser Versuch wurde auch mit Ratten durchgefuehrt, hier konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Source: BASF AG Ludwigshafen (86)

Type: other
Remark: 2 ml einer Ringer-Locke-Loesung, die 0.1-1 mg/l H₂S enthielt wurde narkotisierten Katzen in die Halsschlagader appliziert. Bei Konzentrationen von 0.2-0.5 mg/ml wurde eine Erregung der Ganglionzellen beobachtet, die durch Atropingabe verhindert werden konnte. In Konzentrationen von 0.6-1 mg/ml hatte H₂S einen unterdrueckenden Effekt auf das obere cervicale sympathische Ganglion. Dieser Effekt konnte mit Kokain aufgehoben werden.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(85)

Type: other
Remark: In dieser Studie wurden Konzentrations-Zeit-Interaktionen an Ratten verschiedener Staemme untersucht. F344, Sprague Dawley und Long Evans Ratten wurden in den Versuch eingesetzt. Hohe Konzentrationen verursachten eine hoehere Letalitaet, mit keinem signifikanten Unterschied in der Expositions-dauer. Die Mortalilaet bei den Tieren lag bei den maennlichen Tieren mit 30 % signifikant hoeher als bei den weiblichen Tieren mit 20 %, unabhaengig von der Rasse. Die Veraenderungen im Koerpergewicht der Tiere durch die Exposition waren signifikant, sie waren abhaengig von der Konzentration und Expositions-dauer, und hoeher bei den maennlichen Tieren als bei den weiblichen Tieren. Auch war die Koerpergewichtsveraenderung bei den verschiedenen Staemmen unterschiedlich, F344 < Sprague Dawley < Long Evans Ratten.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(45)

Type: other
Remark: In einer Studie von 1936 wurde untersucht welchen Einfluss die Luftfeuchtigkeit auf die toxische Wirkung des H2S hat. Es konnte an Meerschweinchen gezeigt werden, dass bei gleicher H2S-Konzentration in der Atemluft der Tiere, die Tiere bei hoher Luftfeuchtigkeit wesentlich frueher Syptome zeigten und starben, als diejenigen die H2S in trockener Luft ausgesetzt waren. Dieser Versuch wurde auch mit Ratten durchgefuehrt, hier konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(86)

Type: other: Review
Remark: Zusammenfassende Darstellungen:
Source: BASF AG Ludwigshafen

(87) (80) (88)

Type: other: effect of fish spawning
Remark: Title: Effect of hydrogen sulfide on development and survival of eight freshwater fish species
 Concentrations in the range of 0.0007 mg/l (Lepomis macrochirus) to 0.0012 mg/l (Pimelae promelas) reduced significantly the number of eggs/fish and the activity of the fry.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(19)

Type: other: radioprotective agent
Remark: Chromosomal damage in drosophila melanogaster by radiation with x-rays (up to 2200 R) can be reduced by treatment with H2S (1 drop of 0.1 M solution, aqueous, per about 100 eggs).
Source: BASF AG Ludwigshafen

(89)

- Type:** other: regulation of pbs gene in *S. typhimurium*
Remark: Spontaneous mutants capable of expressing pbs-lac aerobically were isolated and characterized. These mutations are closely linked to pbs and affect not only O₂ regulation but also requirements for cyclic AMP and reduced sulphur.
Source: BASF AG Ludwigshafen (90)
- Type:** other: review
Remark: Review; Occupational exposure to hydrogen sulfide in the sour gas industry, with data about common effects in humans.
Source: BASF AG Ludwigshafen (91)
- Type:** other: review
Remark: Title: Toxicology of Hydrogen Sulfide
Source: BASF AG Ludwigshafen (92)
- Type:** other: summarizing report
Remark: Title: Adverse Health Effects and Toxic Manifestations caused by exposure to Hydrogensulfide, a component of crude oil.
Source: BASF AG Ludwigshafen (93) (94) (95)
- Type:** other: summarizing report
Remark: " A Critical Review Of The Literature on Hydrogen Sulfide Toxicity"
Source: BASF AG Ludwigshafen (96)
- Type:** other: summarizing review
Remark: Title: Maternal Exposure to Environmental Chemicals
Source: BASF AG Ludwigshafen (97)

5.11 Experience with Human Exposure

- Remark:** In einer Kohortenstudie an 26 Beschaeftigten einer Papierfabrik, die taeglich gegenueber H₂S exponiert waren, konnte keine signifikante Lungenfunktionsstoerung nachgewiesen werden. Bei 10 Asthmatikern, dei 30 Minuten gegenueber 2 ppm H₂S exponiert wurden, konnte ein nicht signifikanter Anstieg des Atemwegswiderstandes beobachtet werden.
Source: BASF AG Ludwigshafen (98)
- Remark:** Die Nachuntersuchung 5 oder mehr Jahre nach einer H₂S-Intoxikation bei 6 Patienten ergab bei 5 Stoerungen des Gedaechnisse und der Motorik. Ein Patient zeigte eine deutliche Demenz.
Source: BASF AG Ludwigshafen (99)

- Remark:** Fallbericht: Erfolgreiche Behandlung einer H₂S-Intoxikation beim einem Arbeiter mit Amylnitrit, Natriumnitrit und Natriumthiosulfat.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (100)
- Remark:** Es werden 21 Faelle von H₂S-Intoxikation beschrieben. In 6 Faellen, die 4-5 Minuten lang exponiert waren, lag die Sulphid-Konzentration im Blut bei 30-130 ug/l. Die delta-Aminolaevulinsaeure-Aktivitaet wurde 0.21 pmol/h im Mittel angegeben (Kontrollgruppe 0.50 pmol/h). Die Haem-Synthase-Aktivitaet war nicht veraendert. In 8 bzw. 7 Faellen von insgesamt 11 Faellen, die bis zu 2 Stunden exponiert waren, war die delta-Aminolaevulinsaeure-Aktivitaet bzw. die Haem-Synthase-Aktivitaet ueber eine Woche reduziert. In 4 Faellen mit hoher und langdauernder Exposition werden die relative niedrigen Sulphid-Konzentrationen im Blut von <10 bis 60 ug/l Einfluesse beim Probentransport zurueckgefuehrt.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (101)
- Remark:** Sechs Beschaeftigte zeigten nach Einwirkung von H₂S bei der Weiterverarbeitung von Schafdaermen eine Keratokonjunktivitis.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (102)
- Remark:** Fallbericht eines Arbeiters mit einem subendothelialen Myokardinfarkt nach H₂S-Intoxikation. Die H₂S-Konzentration am Arbeitsplatz wird mit 50-400 ppm angegeben.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (103)
- Source:** BASF AG Ludwigshafen
- Remark:** Fallbericht: H₂S-Intoxikation bei einem Mann mit deutlicher Besserung nach Behandlung mit Sauerstoff.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (104)
- Remark:** Eine statistisch nicht signifikant erhoehte Spontanabortrate wurde bei Frauen festgestellt, die in der Textil- und Paierindustrie gegenueber H₂S-Konzentrationen > 4ug/m³ exponiert waren.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (105)
- Remark:** H₂S-Konzentraionen von 20-150 ppm fuehren zu Augenreizungen; hoehere Konzentrationen zu Atemwegsreizungen und Lungenoedem.
- Source:** BASF AG Ludwigshafen (106)

- Remark:** Die toedliche H2S-Konzentration im Blut wird mit 0.092 mg % angegeben.
Source: BASF AG Ludwigshafen (107)
- Remark:** Bei 174 Beschaeftigten eines Klaerwerkes waren Augen reizungen eher selten. Oefters traten Nervositaet, Husten, Uebelkeit, Kopfschmerzen und Bewusstlosigkeit auf.
Source: BASF AG Ludwigshafen (108)
- Remark:** Die Inhalation von H2S (< 20 min.) fohrte bei 320 von 342 Betroffenen zur Krankenhauseinweisung. 22 verstarben und 4 hatten persistierende neurologische Stoerungen.
Source: BASF AG Ludwigshafen (109)
- Remark:** 4 Todesfaelle nach Inhalation von H2S in einer Klaergrube.
Source: BASF AG Ludwigshafen (110)
- Remark:** H2S-Konzentrationen in der Luft von 35-43 ug/m3 nahe einer Papierfabrik fuehrten bei den Anwohnern zu Haut-, Augen- und Atemwegsreizungen.
Source: BASF AG Ludwigshafen (111)
- Remark:** 5 ppm H2S fuehrten bei Probanden zu keiner signifikanten Beeintraechtigung der Leistungsfahigkeit in der Ergometrie.
Source: BASF AG Ludwigshafen (112)
- Remark:** Fallbericht ueber eine H2S-Vergiftung mit toedlichem Ausgang. Die massive H2S-Inhalation fuehrte bei einem Beschaeftigten zur ploetzlichen Bewusstlosigkeit und anschliessendem Sturz mit Schaedelbruch.
Source: BASF AG Ludwigshafen (113)
- Remark:** Von 1995 bis 1967 wurden 4 Faelle von H2S-Intoxikation beobachtet. Die Betroffenen klagten ueber Uebelkeit, Brechreiz, Erbrechen, Schwindel und Kopfschmerzen. Ereinzelt fanden sich Augenreizungen. Ein Betroffener klagte auch ueber Atemnot.
Source: BASF AG Ludwigshafen (114)
- Remark:** Unfallgeschehen mit 2 Todesopfern nach H2S-Inhalation.
Source: BASF AG Ludwigshafen (115)
- Remark:** The release of H2S at a beachfront construction site led to the emergency evaluation and treatment of 37 people, with six admissions and one death. At least one victim, who underwent extensive therapy with hyperbaric oxygen, developed persistent neurological sequelae.
Source: BASF AG Ludwigshafen

(116)

Remark: A case of fatal hydrogen sulfide poisoning in a sewage disposal plant is described. Hydrogen sulfide levels were determined in several postmortem body tissues and fluids. The concentrations of hydrogen sulfide in the blood, muscle, liver, lung, kidney, heart and brain were 0.305, 0.690, 1.089, 1.338, 1.170, 1.336 and 0.875 (micrograms/g or ml), respectively.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(117)

Remark: Clinical data of 152 cases of acute poisoning of hydrogen sulfide were analysed. Of these cases 5 were diagnosed as irritant reaction, 10 mild poisoning, 56 moderate, and 81 severe. Eight of the 152 cases died. 137 cases lost consciousness temporarily. Certain neuro-psychic sequelae were found in some of the 95 cases followed up for 1 to 10 years.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(118)

Remark: Two cases of fatal hydrogen sulfide poisoning are described which occurred during cleaning of a tank that had transported polysulfides. The most characteristic findings of the autopsy were: blackish-grey pigmentation at macroscopic examination; pulmonary edema, steatosis, intrahepatic cholestasis and renal tubular necrosis at microscopic examination. The blood concentration of sulfide ions exceeded 3.5 mg/l.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(119)

Remark: Review of exposure and effects of hydrogen sulfide in the sour gas industry. The acute effects of exposure to H₂S are well recognized, but accurate exposure-response data are limited to acutely lethal effects, even in animal studies. Odor followed by olfactory paralysis and keratoconjunctivitis are the characteristic effects of H₂S at lower concentrations. H₂S-induced acute central toxicity leading to reversible unconsciousness is a "knockdown"; it is controversial whether repeated or prolonged knockdowns are associated with chronic neurologic sequelae but the evidence is suggestive. Knockdowns can be acutely fatal as a consequence of respiratory paralysis and cellular anoxia. Pulmonary edema is also a well-recognized acute effect of H₂S toxicity. Human studies of sublethal exposure with satisfactory exposure assessment are almost nonexistent. There are indications, poorly documented at present, of other chronic health problems associated with H₂S exposure, including neurotoxicity, cardiac arrhythmia, and chronic eye irritation but apparently not cancer.

Source: BASF AG Ludwigshafen

(120)

Remark: A cross-sectional study investigated whether the exposure of sewer workers to hydrogen sulfide was associated with reduced lung function. Sixty-eight sewer workers and 60 water treatment workers performed spirometric tests. There was statistically significant difference in mean FEV1/FVC values between sewer and water treatment workers. The deficit was greatest for sewer workers presumed to have high H2S exposure.

Source: BASF AG Ludwigshafen (121)

Remark: Review on toxicology of H2S and treatment of overexposure.

Source: BASF AG Ludwigshafen (122)

Remark: Effects of 10 ppm H2S inhalation on pulmonary function was studied in healthy men and women during cycle exercise at 50 % of their maximum aerobic power. No significant changes in any of the variables derived from the flow volume loop, maximum ventilation volume, and diffusion capacity of the lung for carbon monoxide were seen.

Source: BASF AG Ludwigshafen (123)

- (1) Chemiekaarten, negende editie, 1993-1994
Uitgave van:
 - NIA
 - VNCI
 - samson H.D. Tjeen Willink
- (2) De Nationale MAC-lijst, P145, 1994
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- (3) Deutsche Forschungsgemeinschaft MAK- und BAT- werte Liste 1993. Senatskommission zur pruefung Gesundheitsschaedlicher Arbeitsstoffe. Mitteilung 29
- (4) TRGS 900 (1993)
- (5) UK, HSE publication EH 40/93.
- (6) Circulaire du 19 juillet 1982
- (7) Stoerfall-Verordnung vom 20.09.1991
- (8) BASF AG, Sicherheitsdatenblatt SCHWEFELWASSERSTOFF (7/91)
- (9) BG Chemie, Schwefelwasserstoff-Merkblatt M 041 (11/85)
- (10) BASF AG, Abteilung Analytik; unveroeffentlichte Untersuchung (BRU 92.003)
- (11) BASF AG, Abteilung Grundchemikalien, interne Angabe
- (12) Atkinson, R. et al., J. Phys. Chem. Ref. Data 21(6), (1992)
- (13) HSDB (01/93)
- (14) Environment Canada, Technical Information for Problem Spills, Ammonia, TP 223 A4413, (1984)
- (15) BASF AG, Umweltanalytik, Mitteilung vom 22.02.95
- (16) BASF AG, Labor Oekologie; unveroeffentlichte Untersuchung, Mitteilung vom 15.03.77
- (17) Schlegel, H.G., Allgemeine Mikrobiologie, 5. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart/New York
- (18) NTIS, US Department of Commerce: PB 256410, July 1976
- (19) Smith L.L. and Oseid D.M.: Scientific Journal Series, No. 8340, pp 417-430, Minnesota Agricultural Experiment Station, St. Paul Minnesota USA.
- (20) Adelman I.R. and Smith L.L, jr.: Journal Fisheries Research Board of Canada, 29/9, 1309-1317 (1972)

- (21) Smith L.L. et al.: Trans. Am. Fish. Soc., 105, 442-449 (1976)
- (22) Smith L.L. et al.: Environ. Sci. and Technology, 10/6, 565-568 (1976)
- (23) Reynolds F.A. and Hainest T.A.: Environmental Pollution (ser. A) 22, 11-17 (1980)
- (24) Bonn E.W. and Follis B.J.: keine Angabe ersichtlich
- (25) Torrans E.L. und Clemens H.P.: Comp. Biochem. Physiol. Comp. Pharmacol., 71, 183-190, (1982)
- (26) Vargo, S.L., Sastry, A.N., in: McLusky, D.S. and Berry, A.J. (Ed.), Physiology and Behaviour of Marine Organisms, Pergamon Press, N.Y., 219-226, (1977)
- (27) Zitiert nach OHMTADS (11/1991)
- (28) Oseid, D.M., Smith Jr., L.L., Water Research 8, 739-746, (1974)
- (29) Dimov, IV. et al., Izv. Nauchnoizsled. Inst. Ribno Stop. Okeanogr., Varna 10, 55-64, (1970)
- (30) Smith Jr., L.L., Oseid, D.M., Prog. Water Technol. 7(3/4), 599-605, (1975)
- (31) Oseid, D.M., Smith Jr., L.L., Water Research 8, 739-746, (1974)
- (32) Thompson, B. et al., Marine Environmental Research 31, 309-321, (1991)
- (33) Smith Jr., L.L., Oseid, D.M., Prog. Water Technol. 7(3/4), 599-605, (1975)
- (34) Bennett, J.B. et al., Environ. Exp. Bot. 20(2), 107-114, (1980)
- (35) Krause, G. & M., Staub - Reinhalt. Luft 39(5), 165-167, (1979)
- (36) Steubing, L., Staub - Reinhalt. Luft 39(5), 161-164, (1979)
- (37) Thompson, C.R. et al., Calif. Agric. 33(3), 9-10, (1979)
- (38) NRCC, National Research Council of Canada, NRCC-No.15015, Ottawa, Canada, (1981)
- (39) Ammonia '79, National Research Council, United States, Ammonia, Committee on Medical and Biological Effects of Environmental Pollutants, Division of Medical Sciences, Assembly of Life Sciences, University Park Press, Baltimore, Maryland, (1979)

- (40) Verschueren, K., Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals, second edition, Van Nostrand Reinhold Company, New York, (1983)
- (41) BASF AG, Sicherheitsdatenblatt
- (42) NIOSH: Dangerous Properties of Industrial Materials Report, Vol.1, Nr.6, 68-70, (1981)
- (43) RTECS: Update 9106, (1991)
- (44) AMRL-TR-72-62, NTIS: AD-755 358, (1972)
- (45) Prior M. G.: Can. J. Vet. Res. , 52, 375-379, (1988)
- (46) TSCATS NTIS/OTS 0000080-0, Doc.I.D. FYI-OTS-0680-0080 IN, (1980)
- (47) Lopez A. et al.: Vet. Pathol., 25, 376-384, (1988)
- (48) Lopez A. et al.: Am. J. Vet. Res. , 49, 1107-1111, (1988)
- (49) Lopez A.: Fund. Appl. Toxicol., 9, 753-762, (1987)
- (50) Lopez A. et al.: Fund. Appl. Toxicol., 12, 367-373, (1989)
- (51) Hays F.L.: Studies of the Effects of Atmospheric Hydrogen Sulfide in Animals, thesis, Columbia, University of Missouri Graduate School, 218, (1972), zitiert in NIOSH, PB-273 196, (1977)
- (52) Lund O.E und Wieland H.: Arch. Gewerbepathol. Gewerbehyg., 22, 46-54, (1966)
zitiert in NIOSH, PB-273 196, (1977)
- (53) Sayers R.S. et al.: Report by the Dept. of the Interior, Bureau of Mines, to the American Petroleum Institute Washington, DC, US Government Printing Office, 59-80, (Bull. No.231), (1925) zitiert im IPCS Hydrogen Sulfide, (1981)
- (54) Elovaara E. et al.: Experimental Neurology, 62, 93-98, (1978)
- (55) Dougherty R.W. et al.: Am J. Vet. Res., 4, 254-256, (1943)
- (56) Yant W.P.: Am. J. Publ. Health, 20, 598-608, (1930)
Zitiert in Scientific Basis for Swedish Occupational Standard IV, Arbete och Halsa, 36, (1983)
- (57) Duan F.Z.: Gig. Sanit., 10, 12-17, (1959)
zitiert in NIOSH, PB-273 196, (1977)

- (58) TSCATS NTIS/OTS, Doc. I.D. FYI-OTS-0883-0225IN, (1983)
Study No.420-0710B
- (59) Hannah R.S. et al.: 18th Annual Meeting of the Society for
Neuroscienc, Toronto, Ontario, Canada, November 13-18,
(1988), Soc. Neurosci. Abstr; 14, 1083, (1988)
- (60) Seredenko M.M. et al.: Morfologija, 102, 120-129 (1992)
- (61) Savolainen H. et al.: Int. Arch. occup. environ. Health,
46, 87-92, (1980)
zitiert im IPCS, Hydrogen Sulfide, (1981)
- (62) TSCATS NTIS/OTS, Doc. I.D. FYI-OTS-0883-0225IN, Studie Nr.
420-0710C, (1983)
- (63) Int. Arch. fuer Gewerbepath. und Gewerbehyg., 22, 60-76,
(1966)
- (64) Kuwai S.: Shikoku Igaku Zashi, 16, 144-164, (1960)
- (65) Kosmider S. und Zajusz K.: Zbl. Allg.Path. Bd., 109,
411-417, (1969)
- (66) Kosmider S. et al.: Arch. Immuno. Ther. Exp., 15, 731-740,
(1967)
- (67) Hughes T.J et al.: Environ. Mutagen., 6 (abstracts), 411
(1984)
- (68) Derzhko M.M. und Barilyak I.R.: Dopov. Akad. Nauk. Ukr.
RSR. Ser. B, Geol. Khim. Biol. Nauki; Iss.1, 70-72, (1986)
- (69) Hannah R.S. and Roth S.H.: Neuroscience Letters, 122,
225-228 (1991)
- (70) Hannah R.S. et al.: Proc. West. Pharmacol. Soc., 33,
177-179(1990)
- (71) Hannah R.S. et al.: Society for Neuroscience Abstracts Vol.
15, 1021 (1989)
- (72) Roth S.H. et al.: Clinical and Exp. Pharmacol. and
Physiol.,22, 379-380 (1995)
- (73) Hayden L.J. et al.: Toxicology and Industrial Health,
6/3,4,389-401 (1990)
- (74) Hayden L.J. et al.: J. of Toxicol. and Environ. Health, 31,
45-52 (1990)
- (75) Saillenfait A.M. et al.: Toxicology Letters, 48, 57-66
(1989)

- (76) Forbes H.S. und Krumbhaar C.C.: Archives of Neurology and Psychiatry, 29, 756-767, (1933)
- (77) Bhambhani Y. et al.: American Ind. Hyg. Assoc. J., 57,464-468 (1996)
- (78) Warenycia M.W. et al.: NeuroToxicology, 10, 191-200 (1989)
- (79) Warenycia M.W. et al.: Toxicology Letters, 47, 221-224 (1989)
- (80) CRC: Critical Reviews in Toxicology, Goldberg L. ed., Vol 13, Iss.1, 25-97, (1984)
- (81) Gunina A.I.: US Atomic Energy Commission, Report No. AEC-TR-3661, 534-541, (1959)
- (82) Smith R.P. und Gosselin R.E.: J. Occupational Medicine, 21, 93-97, (1979)
- (83) Smith R.P. und Gosselin R.E.: Toxicol. Appl. Pharmacol., 6, 584-592, (1964)
- (84) Dahme E. et al.: Deutsche Tieraerztliche Wochenschrift, Nr.90, 316-320, (1983)
- (85) Medvedev V.M. : Bull. Exp. Biol. Med., 47, 472-475, (1959)
- (86) Suzman M.M.: J. Chem. Metallurgical and Mining Society of South Africa, 378-384, June 1936
- (87) Chemical Hazard Summary, Hydrogen Sulfide, Canadian Centre of Occupational Health and Safety, CCCOHS C86-3E, (1985)
- (88) IPCS, Environmental Health Criteria 19, Hydrogen Sulfide, (1981)
- (89) Matter B.E.: Mutation Research, 10, 567-582 (1970)
- (90) Alami N. and Hallenbeck P.C.: Journal of General Microbiology,138, 1117-1122 (1992)
- (91) Guidotti T.L.: Int. Arch. Occup. Environ. Health, 66, 153-160 (1994)
- (92) Reiffenstein R.J. et al.: Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol. 109-134 (1992)
- (93) Fasset D.W. TLV: Hydrogen Sulfide, 786-788 (1992)
- (94) Mehlmann M.A.: "Adverse Effects of Hydrogen Sulfide"

- (95) Mehlmann M.A.: J. of Occup. Med. and Toxicology, 1/2, 143-158 (1992)
- (96) Beauchamp R.O. jr. et al: CRC Critical Reviews in Toxicology, Vol 13, issue 1
- (97) Tabacova S.: Neurotoxicology, 7, 421-440 (1986)
- (98) Jaepinen, P., Vikka, V., Martilla, O., Haahtela, T.; Br. J. Ind. Med. 47, 824-828, (1990)
- (99) Tvedt, B., Skyberg, K., Aaerud, O., Hobbesland, A., Mathiesen, T.; Am. J. Ind. Med. 20, 91-101, (1991)
- (100) Huang, C-C., Chu, N-S.; J. Formosan Med. Assoc. 86, 1018-1020, (1987)
- (101) Jaepinen, P., Tenhunen, R.; Br. J. Ind. Med. 47, 283-285, (1990)
- (102) Luck, J., Kaye, S., B.; Br. J. Ind. Med. 46, 748-749, (1989)
- (103) Vathenen, A., S., Emberton, P., Wales, J., M.; Lancet, Feb. 6, 305, (1988)
- (104) Ravizza, G.; et al.; Vet. Hum. Toxicol. 24, 241-242, (1982)
- (105) Hemminki, K., Niemi, M., L.; Int. Arch. Occup. Environ. Health 51, 55-63, (1982)
- (106) Sax, N., I., Dangerous properties of industrial materials, 6th ed., Van Nostrand Reinhold, New York, 1552, (1984)
- (107) Winek, C., L.; Drug and chemical blood-level data, Allied Fischer Scientific, Pittsburg, (1985)
- (108) ACGIH; Doc. Threshold Limits Values, 5th ed. Cincinnati, 318, (1986)
- (109) NIOSH; Occupational exposure to hydrogen sulfide, DHEW Publ. # 77-158, (1977)
- (110) Anonymus; Morb. Mortal. Wkly. Rep. 42, 325-329, (1993)
- (111) Haahtela, T., Martilla, O., Vilka, V., Jaepinen, P., Jaakkola, J., J.; Am. J. Public Health 82, 603-605, (1992)
- (112) Bhambhani, Y., Singh, M.; J. Appl. Physiol. 71, 1872-1877, (1991)
- (113) Thiess, A., M.; Zbl. Arbeitsmed. 18, 366-368, (1968)

- (114) Thiess, A., M., Schmitz, T.; *Sichere Arbeit* 3/69, 11-18, (1969)
- (115) Thiess, A., M., Kleinsorge, H.; *Zbl. Arbeitsmed.* 27, 77-80, (1977)
- (116) Snyder, J., W., et al; *Am. J. Emerg. Med.* 13, 199-203, (1995)
- (117) Ikebuchi, J., et al; *Jap. J. Leg. Med.* 47, 406-409, (1993)
- (118) Wang, D., X.; *Chin. J. Preven. Med.* 23, 330-332, (1989)
- (119) Campaña, M., et al; *Med. Del Lavoro* 80, 251-253, (1989)
- (120) Guidotti, T., L.; *Int. Atch. Occup. Environ. Health* 66, 153-160, (1994)
- (121) Richardson, D., B.; *Am. J. Ind. Med.* 28, 99-108, (1995)
- (122) Guidotti, T., L.; *Occup. Med.* 46, 367-371, (1996)
- (123) Bhambhani, Y., et al; *J. Occup. Environ. Med.* 38, 1012-1017, (1996)

7.1 Risk Assessment

-