

Detailinformationen zu Giften und Giftigkeiten

Nachfolgend finden Sie eine Auflistung relevanter Inhaltstoffe, die im Dickstoff vorkommen können.

Die einzulagernden Gifte sind zu einem großen Teil wasserlöslich. Da ein Wassereinbruch in der Grube nicht auszuschließen ist, ist das für die Gefährlichkeit des Vorhabens von großer Relevanz.

Es werden tödliche Giftstoffe eingelagert - die Mengen pro kg mögen klein erscheinen, aber durch die Menge (1 Mio. t) kommt eine extrem große Menge an höchst gefährlichen Giften zusammen.

In den beiden beigefügten Mengen wird im Detail auf die Wasserlöslichkeit und die Giftigkeit der einzelnen einzulagernden Giftstoffe eingegangen.

Unter <http://www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.htm> finden sich darüber hinaus zahlreiche Informationen zur Wirkung von Dioxinen.

Löslichkeit der Giftstoffe in Wasser

Gemäß WG LSA – Wassergesetz für das Land Sachsen –Anhalt [U2] ist die geplante Dickstoffversatzanlage als eine Anlage zum Lagern und Herstellen von wassergefährdenden Stoffen einzustufen.

Die Einstufung der Wassergefährdung eines Stoffes erfolgt nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS) vom 17. Mai 1999. Die Novelle der VwVwS vom 27. Juli 2005 trat am 1. August 2005 in Kraft. Hierbei werden drei Wassergefährdungsklassen (WGK) unterschieden:

- 1: schwach wassergefährdend
- 2: wassergefährdend
- 3: stark wassergefährdend

Geht man aber von einer Kontamination der staubfähigen, giftigen Abfälle aus, dann ist nicht nur der momentane Schwellenwert wichtig, sondern auch der ständige Kontakt.

Nach Aussage der Geologen ist die Grube Angersdorf durch Laugen- und Wassereinbrüche gefährdet und deshalb für die Einlagerung von Giftstoffen nicht geeignet. Dies wird durch ein Gutachten, das die ehemaligen Inhaber der GTS in Auftrag gegeben haben, bestätigt.

Dann sollte man in die Langzeitbetrachtungen der Gefährdung des Wassers auch die giftigen Stäube einbeziehen und einschätzen, die unterhalb der Schwellenwerte liegen.

Auch ein ständiger Kontakt geringer Mengen an Giftstoffen führt zu einer Gefährdung!

Die Löslichkeit einiger Stoffe ist gegeben und ziemlich groß und wird durch die erhöhten Temperaturen (80°C) infolge der chemischen Reaktionen weiter erhöht. Beispiele:

- Arsen- III- oxid/ Arsen- V- oxid - 37 g/l – löst sich leicht in Wasser, dabei entsteht H_3AsO_4 – die gesättigte Lösung ist ungefähr 80 % -ig
- Arsenhalogenide (AsF_3 , $AsCl_3$, $AsBr_3$) - sind Flüssigkeiten
- Chrom – VI (CrO_3) - Sehr gut löslich in Wasser 1.854 g/l bei 20°C
- Bariumchlorid – Gut löslich in Wasser 375 g/l bei 20°C

- Berylliumchlorid - Leicht löslich in Wasser
- Berylliumsulfat – Sehr gut löslich in Wasser
- Cadmiumchlorid - Gut löslich in Wasser 1.400 g/l
- Cobalt-II-chlorid - Leicht löslich in Wasser 529 g/l bei 20°C
- Mangan-II-chlorid - löslich in Wasser bei 20°C: 723 g/l (wasserfrei) – 1.200 g/l (Dihydrat) – 1.980 g/l (Tetrahydrat)
- Nickel-II-chlorid - Sehr gut löslich in Wasser -2.540 g/l bei 20°C
- Selendioxid - löslich in Wasser 384 g/l bei 20°C
- Selensäure – gut löslich in Wasser
- Silber –I- fluorid – Sehr gut löslich in Wasser – 1.850 g/l bei 15,5°C
- Vanadium-V-chlorid - Farblose Flüssigkeit
- Zink-II-chlorid – Sehr gut löslich in Wasser – 4.300 g/l bei 20°C
- Zinn- chloride – Gut löslich in Wasser
- Zinnsulfate – Gut löslich in Wasser 330 g/l bei 25°C
- Halogenide, vzwg. Fluoride: Auffallend bei den Halogeniden sind insbesondere die hohen Fluoridgehalten, so dass man davon ausgehen muss, dass viele Elemente als Fluorid vorliegen müssen. - Wasserlösliche Fluoride sind als [giftig](#) eingestuft, die Salze bilden durch die [Salzsäure](#) des Magens [Fluorwasserstoff](#).

Anmerkung: Eine **Lösung** ist in der [Chemie](#) ein [homogenes Gemisch](#), das aus mindestens zwei chemischen Stoffen besteht. Eine solche Lösung besteht dabei zum einen aus einem oder mehreren gelösten festen, flüssigen oder gasförmigen [Stoffen](#) (*Solute*), zum anderen aus dem in der Regel flüssigen und den größten Teil der Lösung ausmachenden flüssigen oder festen [Lösungsmittel](#)n (*Solvens*), das seinerseits wiederum eine Lösung sein kann. Lösungen sind rein äußerlich nicht als solche erkennbar, d. h. sie bilden nur eine [Phase](#), was heißt, dass die gelösten Stoffe homogen im Lösungsmittel verteilt und daher nicht z. B. durch Filtration abtrennbar sind. Ob und in welcher Menge ein Stoff in einem Lösungsmittel löslich ist, hängt von der [Löslichkeit](#) des Stoffes ab. Ist in einer Lösung so viel wie möglich des Stoffes gelöst, ist die Lösung [gesättigt](#); wird jetzt weiterer Stoff zur Lösung gegeben, führt dies zur Bildung eines Bodensatzes.

Als **Einsalzeffekt** oder **Einsalzen** bezeichnet man in der [Chemie](#) den Anstieg der [Löslichkeit](#) einer Substanz in [Wasser](#), wenn andere [Salze](#) zugegeben werden. Eine Salzlösung kann z. B. ein anderes Salz in der Regel besser lösen als reines Wasser. Die Löslichkeit eines Stoffes in einem anderen hängt in erster Näherung von der [Lösungsenthalpie](#) ab: Ist die Lösungsreaktion [endotherrn](#) (positive Lösungsenthalpie – es wird Wärme benötigt), so steigt die Löslichkeit beim Erhitzen. Bei einer [exothermen](#) Lösungsreaktion(es wird Wärme frei) sinkt die Löslichkeit beim Erhitzen. Ist die Lösungsenthalpie annähernd Null, wie etwa bei [Kochsalz](#), so ändert sich die Löslichkeit beim Erhitzen kaum.

So sind [salzartige Stoffe](#) ([Ionen](#)- Verbindungen) fast nur in polaren Lösungsmitteln wie [Wasser](#) löslich. Viele [lipophile](#) Stoffe sind dagegen nur in organischen Lösungsmitteln wie [Benzin](#) (einem „apolaren“ Lösungsmittel) nennenswert löslich. „Polar“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Moleküle des Lösungsmittels ein [Dipolmoment](#) aufweisen und deshalb mit geladenen (Ionen) oder ihrerseits polaren Molekülen der zu lösenden Substanz in Wechselwirkung treten, jedoch ohne dass es zu einer Reaktion kommt.

- Urteilen Sie selbst !

| Stoff | Löslichkeit in Wasser |
|---|---|
| Arsen Arsenhalogenide $\text{AsF}_3, \text{AsCl}_3, \text{AsBr}_3$ As –III-oxid - As –V- Oxid | Nicht löslich Sind Flüssigkeiten 37 g/l – löst sich leicht in Wasser, dabei entsteht H_3AsO_4 – die gesättigte Lösung ist ungefähr 80 % -ig |
| Antimon Antimonwasserstoff SbH_3 SbF_3 - SbCl_3 Sb_2O_3 – Sb_2O_5 | - Gas, wenig in Wasser löslich Schlecht löslich in Wasser 3,85 g/l bei 0°C - gut in Wasser löslich 931 g/l bei 20°C Praktisch unlöslich in Wasser |
| Bariumchlorid Bariumcarbonat | Gut löslich in Wasser 375 g/l bei 20°C Schwerlöslich in Wasser 20 mg/l bei 20°C |
| Berylliumchlorid Berylliumsulfat | Leicht löslich in Wasser Sehr gut löslich in Wasser |
| Blei Bleinitrat | Die Bleibelastung von Flüssen und Seen resultiert hauptsächlich durch Ausschwemmen von Blei aus belasteten Böden. Auch das Lösen geringer Mengen an Blei durch den Regen aus Bleiwerkstoffen, beispielsweise Dachplatten aus Blei, trägt zur Bleibelastung der Gewässer bei. Wasserlöslich |
| Cadmiumoxid Cadmiumsulfid Cadmiumhydroxyd Cadmiumchlorid | Wenig löslich in Wasser 49 mg/l bei 20°C Unlöslich in Wasser 1,3 mg/l bei 18°C Unlöslich in Wasser Gut löslich in Wasser 1.400 g/l |
| Chrom-III-oxid Chrom-VI-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser Sehr gut löslich in Wasser 1.854 g/l bei 20°C |

| | |
|------------------------|---|
| Cobalt-II-chlorid | Leicht löslich in Wasser 529 g/l bei 20°C |
| Cobalt-II-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser 3,31 mg/l |
| Kupfer-II-sulfat | Leicht löslich in Wasser 203 g/l bei 20°C |
| Mangan-IV-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser |
| Mangan-II-chlorid | löslich in Wasser bei 20°C: 723 g/l (wasserfrei) – 1.200 g/l (Dihydrat) – 1.980 g/l (Tetrahydrat) |
| Nickel-II-chlorid | Sehr gut löslich in Wasser -2.540 g/l bei 20°C |
| Nickel-II-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser |
| Quecksilber-II-chlorid | Mäßig löslich in Wasser 74g/l bei 20°C |
| Quecksilber-II-nitrat | Praktisch unlöslich in Wasser |

| Stoff | Löslichkeit in Wasser |
|---------------------------|--|
| Selendioxid | löslich in Wasser 384 g/l bei 20°C |
| Selensäure | gut löslich in Wasser |
| Silber-I-fluorid | Sehr gut löslich in Wasser – 1.850 g/l bei 15,5°C |
| Silber-I-chlorid | Praktisch unlöslich in Wasser – 1,88 mg/l bei 25°C |
| Silber-I-bromid | Praktisch unlöslich in Wasser – 1,14 mg/ |
| Silber- jodid | Praktisch unlöslich in Wasser |
| Vanadium-V-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser |
| Vanadium-III-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser – 0,1 g/l bei 20°C |
| Vanadium-V-chlorid | Farblose Flüssigkeit |
| Vanadium-II-chlorid | Löslich in Wasser unter Zersetzung |
| Vanadium-iV-chlorid | Zersetzt sich in Wasser mit heftiger Reaktion |
| Zink-II-chlorid | Sehr gut löslich in Wasser – 4.300 g/l bei 20°C |
| Zink-II-oxid | Praktisch unlöslich in Wasser – 1,6 mg/l |
| Zinn – Oxide | Praktisch unlöslich in Wasser |
| Zinn – Chloride | Gut löslich in Wasser |
| Zinn - sulfate | Gut löslich in Wasser 330 g/l bei 25°C |
| PCDD | Dioxine lösen sich schwer in Wasser – mit zunehmendem Halogenierungsgrad nimmt die Löslichkeit ab – mit steigender Temperatur nimmt die Löslichkeit zu |
| 2,3,7,8 TCDD - Sevesogift | 8- 200 bzw. 690 ng/l bei 25° |

| | |
|-----------------------------|---|
| PCB | Nach einer Massenvergiftung mit PCB- kontaminierten Lebensmitteln 1968 in Japan (Yusho-Krankheit) wurden Herstellung und Anwendung von PCB 1978 zuerst in offenen Systemen und 1989 generell verboten. Seit Ende der Übergangsfrist 1999 müssen PCB-Altlasten gemeldet und als Sondermüll entsorgt werden – PCB´ s sind nur noch selten enthalten |
| Halogenide (vzgw. Fluoride) | Auffallend bei den Halogeniden sind insbesondere die hohen Fluoridgehalten, so dass man davon ausgehen muss, dass viele Elemente als Fluorid vorliegen müssen. Wasserlösliche Fluoride sind als giftig eingestuft. die Salze durch die Salzsäure des Magens Fluorwasserstoff bilden. |