

## Anlage 7

### Rüstungsalastlasten im Bergwerk Niedersachsen-Riedel

Von 1937 bis 1945 bestand auf der 650m- und 750m-Sohle des Bergwerks Riedel eine Munitionsanstalt der Deutschen Wehrmacht (MUNA).

Am 18.06.1946 gegen 10.30 Uhr ist es zu einer Explosion des untertägigen Munitionsdepots gekommen, wobei ein Großteil der eingelagerten 11.000 Tonnen Sprengstoffe in mehreren (vermutlich vier), kurz aufeinander folgenden Explosionen detonierte. Bis um 19:00 Uhr erfolgten dann noch einige weitere Explosionen. Aus dem Schacht Riedel schlug eine bis 200 m hohe Stichflamme; die Trümmer der Schachteinbauten waren im Radius bis zu 1,5 km verstreut. Dabei kamen 86 Menschen ums Leben.

Angesichts der großen Menge von Explosivstoffen ist von einer starken Zertrümmerung des Gebirges im Bereich des explodierten Munitionslagers auszugehen.

Obwohl laut bergbehördlicher Auflagen der Mindestabstand von Grubenbauen zu Salzstockrand 150 m betragen muss, reichen die Anlagen ausgerechnet hier auf der 650-m Sohle bis 25 m an den Salzkontakt heran. Selbst wenn der geschädigte Salzrand bisher ein Eindringen größerer Grundwassermengen verhindert hat, so besteht jederzeit die Gefahr eines Wassereinbruches, etwa ausgelöst durch Bergschläge.

Bezüglich der Explosion von 11 Kilo-Tonnen hochbrisanter Sprengstoffe, die in etwa der Sprengkraft einer kleineren Atombombe (!), in unmittelbarer Nähe zum Salzstockrand auf der 650-m und 750-m Sohle, schreiben die Gutachter des IfG (S. 32): *"Es ist davon auszugehen, dass die infolge der Explosion im Konturbereich der Grubenbaue möglicherweise entstandenen Schädigungen des Gebirges in den vergangenen 50 Jahren wieder weitestgehend verheilt sind"*.

Keine Aussage wird in dem Gutachten dazu gemacht, weshalb sie nur von einer möglichen Schädigung des Gebirges durch die Explosionen ausgehen, wodurch die Heilung bewirkt werden könnte und wie sie sich diese Heilung überhaupt vorstellen.

In der Bekanntmachung des Oberbergamtes vom 22.12.98, -21-27/98-W 5002-Bh.1-II- mit den Antragsunterlagen PFV zur UTD, Kapitel 8.2.1.3 - Explosion im Muna-Bereich, 1946: Die angestellten Berechnungen gehen von unzutreffenden Annahmen aus und sind daher in ihrer Aussage falsch:

Zu Punkt 1.: Bei der Abschätzung der Ladungsdichte wird unterstellt, dass die Munition gleichmäßig über die 650-m und 750-m Sohle verteilt gewesen ist. Diese Annahme ist offensichtlich inkorrekt, so dass stellenweise wesentlich höhere Ladungsdichten vorhanden gewesen sein mussten, als die unterstellten  $0,044 \text{ t/m}^3$ . Vielmehr ist bekannt, dass die Munitionskammern zu klein waren um alle Munition zu lagern, und dass deshalb auch auf den Verbindungsstrecken Munition lagerte. Somit muss man davon ausgehen, dass die Ladungsdichte in den Kammern mindestens ihrem Berechnungswert, nämlich  $0,185 \text{ t/m}^3$ , entsprochen hat, wahrscheinlich aber sogar noch darüber lag.

Es ist fraglich, in welchem Zustand sich die 5 m dicke Salzwand vor der

Versuchssprengkammer X befindet, denn die immer wieder zitierte Formulierung "die Steinsalzwand habe gut standgehalten" heißt nicht automatisch, dass diese die Explosion völlig ohne Schaden überstanden haben muss.

Zu Punkt 2.: Die Gutachter gehen von rund 10 Mio. m<sup>3</sup> Sprengstoffgasen (Normalbedingungen) aus und errechnen (unter Vernachlässigung des Luftvolumens) entsprechend dem Gasgesetz aus dem Streckenvolumen (250.000 m<sup>3</sup>) und einer angenommenen Temperatur der Gase von 350°C einen Maximaldruck von 90 bar. Berichten zufolge war aber bei der Explosion der 11 kt Munition eine 200 m hohe Stichflamme über dem Schacht Riedel zu sehen. Das heißt, nach Zurücklegung von über 1000 m Stollen- und Schachtstrecke müssen die austretenden Explosionsgase bei Tageslicht (11:30 Uhr) noch deutlich erkennbar, leuchtend geglüht haben.

Die Gase müssen daher selbst über Tage noch Temperaturen von 1000°C oder darüber gehabt haben. Selbst wenn man konduktive und adiabatische Abkühlungseffekte außer Acht lässt, kommt man daher zu Drücken um 173 bar, die deutlich größer als (3 (140 bar) sind. Weiterhin wird in einer gutachtlichen Stellungnahme des Materialprüfungsamtes das fragliche Streckenvolumen nicht auf 250.000 m<sup>3</sup>, sondern auf 150.000 m<sup>3</sup> beziffert. Bei dieser letzteren Volumenangabe kommt man sogar auf einen Explosionsdruck von 288 bar, also mehr als das Doppelte. **Es muss also in jedem Falle mit Rissbildungen im Salzstock gerechnet werden.** Die alten Strecken des Muna-Bereiches, die nicht in jüngerer Zeit nachgeschnitten wurden und noch im Originalzustand sind, zeigen deutlich sichtbar Rissbildungen.

Während IfG bezüglich der Explosionen auf der 650-m und 750-m Sohle von "möglicherweise" eingetretenen Schäden spricht, wird von der GRS auf S.18 unter Angabe von Quelle berichtet, dass "die Streckenstöße gegenüber den Kammern im Westen der 650-m Sohle, in denen gelagerte Munition detoniert war, ...durch Ausbrüche stark beschädigt" waren. In Quelle heißt es: "Nicht unbedeutende Munitionsreste hätten zudem die Beseitigung des sie bedeckenden niedergegangenen Gesteins erfordert und zusätzliche Gefahren bedingt." Dies sind weitere ernst zu nehmende Hinweise auf das Fehlen einer intakten geologischen Barriere. Die Gutachter von GRS haben auch übersehen, dass es an dieser Stelle sehr wohl zu Lösungszutritten gekommen ist.

Bezüglich der verbliebenen Munitionsreste werden auf S.19 nur noch 2000 Stück 12-cm Wurfgranaten mit insgesamt 5560 kg TNT erwähnt. Demgegenüber wird in einem Gutachten aus dem Jahr 1953 von Grosser folgende Aufstellung der noch im Grubengebäude vorhandenen Munition und Kampfstoffe (inkl. Vorprodukte) mitgeteilt:

**650 m Sohle:**

- Munitionsraum 14 ca. 100 Geschosse mit Sprengstoffresten
- Munitionsraum 16 ca. 25.000 Panzergranaten schussfertig, Kaliber 10 cm, mit Leuchtspur
- Munitionsraum 20 ca. 500.000 Panzergranaten, Kaliber 3,7 cm, geladen ohne Zünder
- Munitionsraum 24+68 ca. 4.000.000 Rauchentwickler (Phosphor und Ammoniumchlorid)

Munitionsraum 17                    50 t "Merodansäure" (= Diphenylmethan-o-arsonsäure)

Ehem. Untersuchungsraum am Hauptquerschlag                    ca. 2.000 Wurfgranaten, Kaliber 12 cm, teils geladen, teils ungeladen, ohne Zünder

Abstellraum gegenüber            Reste von Zündern und Zündladungen

**750 m Sohle:**

Munitionsraum 5            ca. 1.500.000 Wurfgranatenzünder.  
17 Fass (etwa 900 kg) (unbekannte) Kampfstoffvorprodukte, kristallisiert

Munitionsraum 12            58.500 Panzergranaten, schussfertig mit Leuchtspur, Kaliber 10 cm.

**720 m Sohle:**

80 Fässer Kampfstoff-Vorprodukte, kristallisiert, mit Haufwerk überdeckt (welche?).

**Nicht mehr erwähnt:**            Verbleib des Kampfstoffes Ex (=Excelsior= Acridarsinchlorid):  
Nach Quellen in ursprünglich 10 Tonnen Ex !

Verbleib der eingesammelten und eingelagerten Feldmunition.

Evtl. unter Explosionsstaub und Schutt noch vorhandene Munition

**Offensichtlich ist bereits zu früheren Zeiten ein Informationsverlust bezüglich der tatsächlich noch vorhandenen Mengen an Munition und chemischen Kampfstoffen eingetreten.** Das Vorsorgeprinzip verlangt also hier von einem worst-case-scenario auszugehen und mit erheblich größeren Mengen explosibler Munitionsreste und mit der gesamten Menge der damals vorhandenen chemischen Kampfstoffe zu rechnen. Es wäre auch zu beantworten, worum es sich bei den sog. Kampfstoffvorprodukten handelt:

80 Fässer Kampfstoffvorprodukt, kristallisiert, vergraben auf 720-m Sohle

17 Fass (900 kg) Kampfstoffvorprodukt, kristallisiert, Raum 5, 750-m Sohle

In seinem Gutachten gibt Grosser Stoffdaten zu Nitropenta und Trinitrotoluol (TNT), wie folgt an:

Nitropenta:                    Verpuffungstemperatur 200-205°  
Empfindlichkeit 2 kg Fallhammer 15 - 20 cm  
Detonationsgeschwindigkeit 8400m/s

TNT:                            Verpuffungstemperatur 295-300°  
Empfindlichkeit 2 kg Fallhammer 40 - 60 cm  
Detonationsgeschwindigkeit 7000m/s

Es erscheint daher durchaus möglich, dass durch Steinschlag auf solche Explosivstoffe, etwa von der 2,5 m hohen Kammerdecke, unter unglücklichen Umständen, auch heute noch Explosionen ausgelöst werden können. Das Gleiche gilt natürlich auch für getroffene

Zünder mit Knallquecksilber oder Bleiazid, sowie für Pikrinsäure, die laut den Bestandsaufnahmen Grossers Bestandteil der Rüstungsalzlast sind.

Fraglich sind auch die Einschätzungen der Gutachter bezüglich der chemischen Kampfstoffe bzw. C-Waffen, die noch im Riedel-Feld im Bereich zwischen der 650- und 750-m Sohle lagern. Es handelt sich dabei um ca. 10 Tonnen "Excelsior" (Acridarsinchlorid) und ca. 50 Tonnen des Vorproduktes "Merodansäure" (Diphenylmethan-o-arsonsäure).

Die Gutachter kommen auf Seite 7 zu der Einschätzung: "Bei Kontakt mit Wasser ist als einzige Reaktion die hydrolytische Spaltung in Diphenylmethan und Arsensäure bzw. arsenige Säure anzunehmen; die Umsetzung erfolgt mit langen Reaktionszeiten". - Demgegenüber ist in Quelle bezüglich Excelsior folgendes zu lesen:

*"Durch telefonische Rücksprache mit einem Sachverständigen wurde festgestellt, dass es sich um einen sehr gefährlichen Arsen-Kampfstoff handelt, von dem schon eine nicht wahrnehmbare Menge tödlich wirken kann. Die Kampfstoffgase entwickeln sich unter dem Einfluss von Feuchtigkeit aus dem festen Kampfstoff."*

Eine "nicht wahrnehmbare Menge" ist sicherlich weniger als ein Gramm. Die in Riedel lagernden 10 Tonnen Excelsior würden also rechnerisch ausreichen um mehr als 10 Millionen Menschen zu töten!

Die folgenden Seitenangaben, etc. beziehen sich, falls nicht anders vermerkt, auf die Stellungnahme der Expertenkommission. (Kapitel 15.8)

Im Kapitel 15.8 wird von einer 3-köpfigen Expertenkommission im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums eine Gefährdungsabschätzung der Rüstungsalzlasten im Grubengebäude Riedel vorgelegt. Aus dem Gutachten geht aber nicht hervor, welche Sachgebiete durch die jeweiligen Gutachter abgedeckt werden und inwieweit eventuell noch Beurteilungslücken vorliegen könnten, insbesondere hinsichtlich der Reaktionsmechanismen der Kampfstoffe. In diesem Zusammenhang sind auch die Vorgaben seitens des Nds. Umweltministeriums interessant. In einem Vermerk (503-62812/60) vom 02.06.1995 (Siehe Anlagen zu Kapitel 15.8) heißt es unter Punkt 4.:

*"Referat 503 bittet, den abzuarbeitenden Fragenkatalog vorher mit dem MU abzustimmen.....Es soll pragmatisch und nicht zu akademisch vorgegangen werden."*

**Bezüglich des Kampfstoffes Excelsior fehlen detaillierte Aussagen über die chemischen Reaktionen und die chemisch-physiologischen Wirkungsmechanismen dieser Substanz im Kriegseinsatz, und unter welchen physikalischen und chemischen Reaktionsbedingungen es zu einer Freisetzung der Kampfstoffgase kommt.** Ohne sichere Kenntnis dieser Fakten dürfte eine Unbedenklichkeitserklärung, wie sie von verschiedener Seite im Antragstext zu lesen ist, in seriöser Weise kaum möglich sein.

Die "aktualisierte Aufstellung" der Restbestände an Rüstungsalzlasten (Anlage 2 des Expertengutachtens) könnte den (vermutlich falschen) Eindruck erwecken, dass hierüber zuverlässige Informationen verfügbar sind. So steht z.B. in Quelle [6, S.7] bezüglich der Restbestände: "Die Angaben des Munitionssachverständigen und der Burbach AG über die Kampfmittel stimmen nach Aktenlage nicht überein", und in der gleichen Quelle weiter unten: "Eine abschließende Zusammenstellung der Menge und Art der Kampfmittel, welche auf der 650-m Sohle und 750-m Sohle nicht geborgen und damit zurück geblieben

sind, ist offensichtlich seinerzeit nicht durchgeführt worden. Auch jetzt konnte diese Menge nicht mehr rekonstruiert werden."

In Quelle heißt es:

*"Nicht unbedeutende Munitionsreste hätten zudem die Beseitigung des sie bedeckenden niedergegangenen Gesteins erfordert und zusätzliche Gefahren bedingt."*

Im Übrigen geht aus Quellen hervor, dass durch die Explosion ganze Bereiche meterhoch mit Staub und Trümmern verschüttet waren, und eine Räumung der Munitionsreste nicht vorgenommen werden konnte, also auch unbekannt ist, welche Kampfmittel evtl. dort noch verschüttet liegen. Die "aktualisierte Aufstellung" enthält auch nicht jene Kampfmittel, die im Bereich zwischen der 650-m Sohle und 750-m Sohle (nach Grosser auf der 720-m Sohle) vergraben wurden.

Die Quelle (CIOS-Bericht), aus der die Existenz von 10 Tonnen Excelsior in Riedel hervor geht, fehlt in den Antragsunterlagen zur Planung der Untertagedeponie.

### **Schlussfolgerung:**

Art und Menge der im Grubengebäude verbliebenen Munition sowie Reaktionen und Wirkungsweisen der chemischen Kampfstoffe sind nach wie vor unklar. Abgegebene Unbedenklichkeitserklärungen sind demnach unseriös.

Eine Reaktion von Excelsior mit Feuchtigkeit bzw. Wasser und damit die Freisetzung der Kampfmittelgase, wie sie nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ausgeschlossen werden kann, ist mittel- bis langfristig kaum zu vermeiden, wenn nicht gezielte Sanierungsmaßnahmen unternommen werden. In Verbindung mit den oben geschilderten Standsicherheitsproblemen im Bereich der Rüstungsaltnast und der latenten Gefahr von Wassereintrüben, besteht hier dringender Handlungsbedarf, d.h. die Notwendigkeit von Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen.

### **Gefährdungsmomente durch Arsen-Kampfstoffe**

Eine Gefahr für die Umwelt und den Menschen kann von den arsenhaltigen Blaukreuz-Kampfstoffen besonders im Fall eines Absaufens oder einer Flutung des Bergwerks ausgehen.

Nach Haas (1999) ist das Verhalten der Diphenylarsinverbindungen durch folgende drei Faktoren geprägt:

- Die Phenyl-Arsen-Bindung ist sehr stabil und das Diphenylarsin-Grundgerüst bleibt bei den meisten Reaktionen, insbesondere Substitutions- und Oxidationsreaktionen erhalten.
- Diphenylarsin-Verbindungen werden durch Oxidationsmittel zu Diphenylarson-Verbindungen oxidiert. In Gegenwart von Wasser entsteht Diphenylarsonsäure. Diphenylarson-Verbindungen können durch Reduktionsmittel zu Diphenylarsin-Verbindungen reduziert werden.
- Chlorid kann leicht durch andere Gruppen substituiert werden. Die Substitutionsreaktionen verlaufen oft nicht quantitativ; es kann sich ein pH-Wertabhängiges Gleichgewicht einstellen.

Für die Merodansäure konnten in der Literatur keine Löslichkeitsdaten gefunden werden. Jedoch sind Analogieschlüsse auf Grundlage von Phenylarsonsäure und Diphenylmethan möglich. Phenylarsonsäure löst sich zu 1 Teil in 40 Teilen Wasser (EPA, 2007), also recht gut; Diphenylmethan hat mit 1.9 mg/l eher eine geringe Wasserlöslichkeit. Entscheidend

für die Löslichkeit ist aber die polare Arsonsäuregruppe, so dass auch für die Merodansäure eine merkliche Löslichkeit in Wasser angenommen werden muss. Unter Bedingungen, bei denen die Rüstungsalzlast mit Wasser oder Sole in Kontakt kommt, muss somit mit der Möglichkeit einer Mobilisierung des selbst gering wasserlöslichen Kampfstoffes Excelsior durch Umwandlung in das merklich wasserlösliche Diphenylarsinchlorid, also den chemischen Kampfstoff CLARK 1, gerechnet werden. Das Vorprodukt „Merodansäure“, das die Hauptmenge der Organoarsenverbindungen darstellt, verfügt selbst über eine merkliche Wasserlöslichkeit und kann ebenfalls mobilisiert werden.

Das auf diesen Wegen kontaminierte Flutungsmedium (oder das eingedrungene Grundwasser) könnte früher oder später den Grundwasserkörper über dem Salzstock erreichen, sei es durch einen Kollaps von Teilen des Grubengebäudes (Tagesbruch, Erdfälle), oder durch die langsame Verdrängung des Flutungsmediums infolge fortschreitender Konvergenz.

### **Einschätzung durch das Verwaltungsgericht Lüneburg**

Unter Berufung auf eine Stellungnahme des Wehrwissenschaftlichen Instituts vom 19. Juni 2006 hat das VG Lüneburg eine Abschätzung der maximal zu erwartenden Arsenkonzentrationen im Grundwasser vorgenommen, die jedoch fehlerhaft ist:

Der vom Gericht in seinem Beschluss (2 B 35/07, S.11 erster Absatz) zugrunde gelegte Arsenwert beruht auf einer Abschätzung, die die vorhandene Arsenmenge auf das gesamte Flutungsvolumen bezieht und dabei von einer Gleichverteilung der As-Gehalte über dieses Volumen ausgeht. Der so erhaltene Wert von 0,5 ppm (500 µg/L) Arsen ist zwar rechnerisch richtig, aber sachlich nicht unproblematisch. Aufgrund der weitläufigen Untertage-Anlagen, die sich über viele Kilometer und zahlreiche Abbausohlen erstrecken, ist **nicht** mit einer Gleichverteilung zu rechnen, da es sich bei der Arsen-Altlast um eine Punktquelle handelt. Eine ausreichende Löslichkeit vorausgesetzt, könnte es vielmehr zu einem Teilvolumen mit höheren Arsenkonzentrationen im Bereich der Rüstungsalzlast kommen, während andere Teilvolumina geringere As-Gehalte aufweisen würden. Insofern ist der fiktive Konzentrationswert von 500 µg/L für eine Gefahrenabschätzung nur bedingt geeignet.

In seinem Beschluss (2 B 35/07, S.11 erster Absatz) geht das Gericht weiter davon aus, dass sich die einstellenden Arsenkonzentrationen (0,5 ppm / 500µg/L) im Bereich natürlicher Konzentrationen in normalen Wässern lägen (2 B 35/07, S.4 zweiter Absatz). Hier liegt eine Fehlinformation vor, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich ist. Wässer mit geogenen Gehalten bis zu 5 ppm Arsen (5.000 µg/L As) sind extreme Ausnahmen und liegen etwa um das 1000-fache über den typischen Arsenkonzentrationen natürlicher Gewässer. Möglicherweise liegt hier einfach eine Verwechslung der Einheiten ppm (mg/L) und ppb (µg/L) vor.

Das Gericht geht weiter davon aus (2 B 35/07, S.11 erster Absatz), dass in Salzlösungen eine Ausbreitung von Arsenverbindung nur über Diffusionsprozesse erfolgen könne, die aber in gesättigten Salzlösungen nicht stattfinden würde. Beides ist unzutreffend. Zunächst muss in dem Solevolumen durchaus mit Strömungen gerechnet werden. Diese werden ausgelöst durch Konvergenz der Hohlräume, durch thermische Konvektion aufgrund erheblicher Temperaturgradienten im Bergwerk und aufgrund von Unterschieden in der Lösungsdichte während der lange (Jahrzehnte) andauernden Gleichgewichtseinstellung zwischen Salzlösung und den anstehenden Salzmineralen. Zum zweiten gibt es aus physikalisch-chemischer Sicht keinen Grund, weshalb eine Diffusion in Salzlösungen nicht stattfinden sollte.