

Roland Ionas Bialke

Sekundärsprengstoffe

Darstellungen und Mischungen von Sprengstoffen
die als Hauptladung verwendet werden

Roland Ionas Bialke
Sekundärsprengstoffe, 2008
Herstellung und Verlag:
Books on Demand GmbH, Norderstedt
ISBN 9783837064841

Autorenkontakt:

Roland Ionas Bialke
Postfach 440357
12003 Berlin

Inhaltsverzeichnis

Einleitung -	5
Trinitrotoluol -	5
Tritonal -	8
Hexamindinitrat -	8
Cyclotrimethylentrinitrosamin -	10
Hexogen -	13
Dinitrobenzol -	14
Trinitrophenol -	15
Pentaerythritrinitrat -	17
Pentaerythrittetranitrat -	19
Mannitolhexanitrat -	21
ANNM -	24
ANNMSA -	24
PNNM -	25
AMMONAL -	26
ANFO -	28
ANC -	30
GRG-1 -	31
MEKPAN -	31
Tetranitromethan -	32
Wasserstoffperoxid-Dynamit -	33
Harnstoffnitrat -	34
Nitrourea -	37
Dynamon ROS -	39
Hexanitrohexaazalsowurtzitan -	39
Triaminotrinitrobenzol -	44
Sorbitolhexanitrat -	46
Nitroguanidin -	47
HAPAN -	48
APAN -	50
Minol -	53
UNNM -	53
UNFO -	54
Amatol -	54
Perchlorat-Sprengstoff -	56
Natriumchlorat -	58
Picatinny Liquid Explosive -	59

Cheddit - 60
Myrol - 62
Glycerintrinitrat-Dynamit - 62
C 1 - 68
C 2 - 68
C 3 - 69
C 4 - 69
Semtex - 70
AN-Sprengstoffe - 71
Ammonit - 72
Nitrotriazolon - 75
Ballistit - 75

Einleitung

Sekundärsprengstoffe können nur mit einem Initialsprengstoff oder mit einem anderen durch einen Initialsprengstoff gezündeten Sekundärsprengstoff (Booster) gezündet werden. Sekundärsprengstoffe sind handhabungssicher.

Im Gegensatz zu Primärsprengstoffen, auch Initialsprengstoffe genannt, sind Sekundärsprengstoffe gegen Funken, Flamme, Druck, Schlag und Reibung relativ unempfindlich. Daher werden Sekundärsprengstoffe als Hauptladung verwendet.

In diesem Buch werden auch einige empfindlichere Sprengstoffe, wie zum Beispiel PETN, beschrieben. Dieser Sprengstoff wird zum Beispiel in der deutschen Bundeswehrgranate als Hauptladung verwendet. Da jeder initiierte Sekundärsprengstoff auch einen anderen Sekundärsprengstoff als Aufladung, auch Booster genannt, initiieren kann und auch Mischsprengstoffe, wie zum Beispiel HAPAN, als Booster verwendet werden, hat die Definition des Begriffs Sekundärsprengstoff fließende Übergänge.

Durch einen pyrotechnischen Zündsatz, beispielsweise eine Lunte oder ein Brückenzünder, wird im Normalfall der primäre Sprengstoff gezündet. Dieser gezündete Initialsprengstoff, das sind in der Regel nicht mehr als 1,5 Gramm, zündet dann den sekundären Sprengstoff, die Hauptladung.

Trinitrotoluol

Andere Bezeichnungen:

C₇H₅N₃O₆
TNT

TNT hat von allen in der Sprengstofftechnik benutzten Nitroverbindungen die weitaus größte Bedeutung erlangt. Es wird sowohl als Sprengmittel für sich allein als auch in Mischung mit anderen Substanzen benutzt. Seine Sprengwirkung ist zum Maßstab der Wirkung von Atombomben geworden, die in Tonnen TNT

gewertet werden.

Trinitrotoluol hat J. Wilbrand 1863 als erster hergestellt, die Fabrikation in grosstechnischem Maßstab wurde in Deutschland 1891 aufgenommen. 1902 wurde es in der deutschen Armee zum ersten mal als Granatfüllung benutzt. Während des ersten Weltkrieges war die verfügbare Menge durch die Toluolerzeugung der Kokereien begrenzt. Im zweiten Weltkrieg wurde Toluol zusätzlich aus Erdöl (USA), aus Benzol und Methanol (Deutschland) sowie aus n-Heptan durch Dehydrierung hergestellt.

Unterhalb 35°C verhält sich TNT typisch spröde, oberhalb zunehmend plastisch. Trinitrotoluol ist in Wasser praktisch unlöslich.

Herstellung:

Ausgangsstoff zur Herstellung von Trinitrotoluol ist Toluol. Vielfach gehen die Hersteller jedoch von Mononitrotoluol aus, das sie von Farbenfabriken in guter Qualität, oft metafrei beziehen. Die Nitrierung wird in drei Stufen über das Mono- und Dinitro- zum Trinitrotoluol vorgenommen. Je höher die Nitrierstufe, um so schwieriger ist die Nitrierung, d.h. um so konzentriertere Mischsäure, um so höhere Temperaturen und um so längere Nitrierdauer sind erforderlich. Die einzelnen Stufen sind jedoch nicht scharf getrennt, so dass bei Bildung einer niederen Stufe auch die nächst höhere zu geringem Teil schon mitentsteht. Die Nitrierungen werden sowohl diskontinuierlich als auch kontinuierlich betrieben. Bei der diskontinuierlichen Arbeitsweise wird der zu nitrierende Stoff vorgelegt und die Mischsäure nach und nach eingetragen oder in umgekehrter Reihenfolge gearbeitet.

Chargenverfahren:

(Mononitrierung)

Aus frischer konzentrierter HNO₃, 55%iger regenerierter HNO₃ und 96% H₂SO₄ wird eine Nitriersäure von etwa 28% HNO₃, 56% H₂SO₄ und 16% H₂O hergestellt, die einen möglichst niedrigen Nitrogehalt besitzen soll. In einen Gusseisernern Vornitriergerät werden unter Kühlung Toluol und

Mischsäure 1:2,5 gemischt und laufen dann in die Hauptnitriergefäße, in denen sie weiter gerührt werden. Die Temperatur wird in beiden Gefäßen durch Wasserkühlung auf 35-40°C gehalten - Dauer 5-6h.

Anschliessend kommt der Ansatz in besondere Scheidegefäße. Die Endsäure geht zur Denitrierung, das aufschwimmende Nitrotoluol wird mit Wasser neutral gewaschen und in einer mit Dampf betriebenen Abtreibekolonne unter Zugabe von etwas verdünnter Natronlauge von den nichtnitrierten Kohlenwasserstoffen und von Nebenprodukten befreit. Aus 100 Teilen Toluol erhält man 140-144 Teile Mononitrotoluol mit etwa 4% m-Nitrotoluol.

(Dinitrierung)

Die mit Wasser versetzte Endsäure einer vorhergehenden Dinitrierung wird zur Extraktion ihres Dinitrotoluol-Gehaltes mit frischem Mononitrotoluol ausgerührt; die ausgerührte Endsäure geht zur Dinitrierung. In einem Nitrierapparat lässt man zu der auf 30°C gekühlten Endsäure einer Trinitrierung unter Rühren die berechnete Menge des aus der Extraktion kommenden Mononitrotoluols einlaufen, die Temperatur steigt zunächst auf 60°C bis 65°C und fällt nach Verbrauch der Salpetersäure auf etwa 55°C. Nun setzt man 60-70% HNO₃ zu und nitriert bei 70-72°C. Die Nitrierung ist beendet, wenn sich aus der Probe kein Mononitrotoluol mit Wasserdampf abscheiden lässt. Man scheidet das saure Dinitrotoluol von der Endsäure, die man zur Ausscheidung des gelösten Dinitrotoluol mit Wasser verdünnt und dann mit Nitrotoluol ausgerührt.

(Trinitrierung)

Meist wird das saure Dinitrotoluol in abgemessener Menge in einem Nitrierapparat vorgelegt und dann mit der 2,5fachen Menge einer Mischsäure aus 24% HNO₃, 70% H₂SO₄ und 6% SO₃ bei anfänglich etwa 85°C unter Rühren versetzt. Man lässt die Temperatur danach auf 96°C ansteigen und hält etwa 2,5h bei dieser Temperatur. Man kann auch die Säure vorlegen und das saure Dinitrotoluol allmählich zusetzen. Die Trinitrierung verläuft bei dieser gemässigten Temperatur nur langsam. Einlauf und Reaktion erfordern 6h, dazu kommt noch 1/2h Standzeit zur Scheidung der

Nitrokörper von der Säure. Die Nitrokörper drückt man mehrfach zum Auswaschen gelöster Nitrose und Salpetersäure in einen Ausrührbehälter, der mit warmer 70%iger H₂SO₄ gefüllt ist.

Die Ausrührsäure gibt man dann zu der Nitrier-Endsäure, verdünnt das Gemisch mit wenig Wasser und setzt das hierbei ausgeschiedene Trinitrotoluol der Hauptmenge zu. Die verdünnte Abfallsäure führt man der Dinitrierung zu. Das saure TNT geht durch geheizte Leitungen zur Wäsche.

Vielfach werden die Apparate der Trinitrierung so gross bemessen, dass die Temperatur im Falle eines übermässigen Temperaturanstieges oder eines anderen Zwischenfalls durch Zusatz bereitgestellter Kühler, konz. Schwefelsäure gesenkt und das Nitriergut zum Teil gelöst werden kann.

Tritonal

Tritonal ist ein militärisch verwendeter Sprengstoff der aus 60 bis 80 Prozent TNT und 20 bis 40 Prozent Aluminiumpulver zusammengesetzt wird. Das Aluminiumpulver erhöht die Brisanz des Trinitrotoluols.

Hexamindinitrat

Andere Bezeichnungen:

HDN

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 6100m/s

Bleiblockausbauchung: 220ccm

Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

50g Hexamin
75ml HNO₃ (65%)
Aceton
150ml Destilliertes Wasser

Geräte:

Becherglas 250ml
Heizplatte
Filter

Synthese:

Zuerst löst man 50 g Hexamin in 150ml heissem Wasser auf und kühlt es anschließend auf etwa 2°C. Zusätzlich bereitet man ein Eisbad vor und platziert darin den Becher mit dem in Wasser aufgelösten Hexamin. Nun beginnt man unter Rühren mit der Zugabe der Salpetersäure. Es ist darauf zu achten das die Temperatur nicht über 15°C steigt.

Die Hexamindinitrat-Kristalle bilden sich relativ rasch. Nachdem die ganze Säure zugegeben wurde, rührt man noch weiter für einige Minuten bis die Temperatur gegen 0°C fällt.

Jetzt darf man keine Zeit mehr verlieren, denn das Hexamindinitrat zersetzt sich im Wasser. Man filtert sofort das kristalline Produkt und wäscht es danach in etwa 150 ml Aceton. Man kann noch mit Spiritus nachspülen, um später die Trocknung zu beschleunigen. Die Ausbeute beträgt ca. 90 g Hexamindinitrat aus aus 50 g Hexamin. Das Hexamindinitrat muss trocken und luftdicht gelagert werden, da es stark hygroskopisch ist und das angezogene Wasser es zersetzt. Wer großen Wert auf eine hohe Ausbeute legt, kann etwas mehr Salpetersäure benutzen. Höher konzentrierte HNO₃ wirkt sich ebenfalls positiv auf die Ausbeute. Das heisst, wer das Hexamin in weniger Wasser

Hinweis:

Wird Salpetersäure mit einer Konzentration von mehr als 90% zur Synthese benutzt, dann entsteht hauptsächlich Cyclotrimethyltrinitramin. Auch bei einer Konzentration von 64% HNO₃ entsteht schon Cyclotrimethyltrinitramin, jedoch nur in geringen Mengen. Denn bei Konzentrationen von unter 90% HNO₃ entsteht eben hauptsächlich das Hexamindinitrat. Das Hexamindinitrat kann unter Umständen durch Funken zur Zündung gebracht werden.

Cyclotrimethyltrinitrosamin

Andere Bezeichnungen:

C.T.M.T.N.A.
R-Salz

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 7800m/s
Bleibblockausbauchung: 370ccm

Hinweis:

C.T.M.T.N.A. entspricht praktisch RDX, bei dem 3 Sauerstoffatome fehlen (Eines bei jeder NO₂-Gruppe). Man benötigt zur Synthese keine konzentrierte Salpetersäure. Die einzige benötigte Säure ist Salzsäure und diese muss nicht einmal besonders konzentriert sein! Man kann diesen Sprengstoff mit Ammoniumnitrat und Schwefelsäure bei einer Ausbeute von 74% zu R.D.X. oxidieren. Die Ausbeute dieser Methode C.T.M.T.N.A. zu produzieren, liegt bei 30%. Das bedeutet man kann letztendlich aus 140 Gramm Hexamethylentetramin 70 Gramm R.D.X. gewinnen, ohne Salpetersäure zu verwenden! Dieser Sprengstoff ist krebserregend und giftig, Kontakt muss unbedingt vermieden werden! Dennoch, dieser Sprengstoff ist vielleicht der beste der sich zu Hause herstellen lässt, denn er ist einfach herzustellen und kraftvoll. Der

Grund warum er nicht militärisch verwendet wird, ist die schlechte Ausbeute von 30%. Ich habe zwar eine Aussage mit 50% gesehen, aber das bedeutet dass die gewichtsmässige Ausbeute bei 50% liegt, z.B. 3,5g C.T.M.T.N.A. aus 7g Hexamethylentetramin.

Chemikalien:

7g Hexamethylentetramin
60ml Salzsäure (15%)
10,5g Natriumnitrit
Destilliertes Wasser
50ml einer 10% Natriumcarbonatlösung
20ml Aceton
1g Natriumcarbonat
Eis

Geräte:

2 Bechergläser 150ml
Thermometer
Filter

Synthese:

Man löst das Hexamin in 25ml Wasser und fügt die Salzsäure in einem 150ml Becher hinzu. Mittels Eisbad wird diese Mischung auf 0°C heruntergekühlt. Dann fügt man eine Lösung des Natriumnitrits in 50ml Wasser hinzu, während umgerührt wird. Man lässt diese Lösung über Nacht bei 5°C reagieren und filtert die Kristalle heraus. Nun wäscht man mit 200ml Wasser, dann mit der Natriumcarbonatlösung, dann erneut mit 200ml Wasser. Die Kristalle löst man bei ungefähr 40°C in Aceton, fügt 1 Gramm Natriumcarbonat hinzu und rührt 5 Minuten lang um. Man filtriert. Das Filtrat wird in 100ml kaltes Wasser gekippt, in einem anderen 150ml Becher, um die Kristalle auszufällen. Die Kristalle werden erneut herausgefiltert und an einem warmen, trockenen Platz als dünne Schicht getrocknet.

Um nun diesen Explosivstoff zu R.D.X. zu oxidieren, braucht man:

Chemikalien:

10g C.T.M.T.N.A.
45g Ammoniumnitrat
15g Schwefelsäure
300ml destilliertes Wasser
Eis

Geräte:

150ml Becher
500ml Becher
Thermometer

Synthese:

Das Ammoniumnitrat wird in einen 150ml Becher gegeben, dann gibt man langsam unter Rühren die Schwefelsäure hinzu. Mittels Eisbad wird die Mischung auf 5°C abgekühlt. Man fügt das C.T.M.T.N.A. in kleinen (20) Portionen hinzu, während gründlich umgerührt wird und die Temperatur unter 20°C gehalten wird.

Nach dem alles zugefügt wurde, rührt man während der Reaktion für weitere 30 Minuten, bei 15-20°C, dann kippt man die Mischung in 300ml kaltes Wasser im 500ml Becher. Die Kristalle die sich dabei bilden, sind Roh-RDX und sollten nach gewohnter Methode gereinigt werden.

Zündung:

Beide Stoffe müssen mit einer Sprengkapsel gezündet werden! Man sollte da mit so 3g Quecksilberfulminat pro Kapsel rechnen.

Hexogen

Andere Bezeichnungen:

C₃H₆N₆O₆
Cyclotrimethylentrinitramin
Cyclonit
T4
RDX

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 7,4Nm
Detonationsgeschwindigkeit: 8750m/s
Bleiblockausbauchung: 480ccm
Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

37,5g Hexamin
167ml HNO₃ (95-100%)
Natriumcarbonat/Ammoniumcarbonat
Destilliertes Wasser

Geräte:

Becherglas 250ml
Heizplatte
Filter
Synthese:

Man gibt 167ml der hoko HNO₃ in das 250ml Becherglas und bringt die Säure auf ca. 30 Grad. Nun werden langsam die 37,5g Hexamin darin gelöst. Die Temperatur sollte zwischen 20 Grad und 30 Grad gehalten werden. Wenn sich alles gelöst hat, wird es auf ca. 50 Grad erhitzt, dann lässt man die Lösung für 5 Minuten so. Anschließend wird die Temperatur auf 20 Grad gekühlt und für 10-20 Minuten stehen gelassen. Dann gibt man etwa die dreifache Menge destilliertes Wasser hinzu welches um die 0 Grad haben sollte.

Danach filtert man die Kristalle und gibt sie in 50ml 5-6%ige Ammonium- oder Natriumcarbonatlösung wo sie dann neutralisiert wird. Um das Hexogen zu lagern gibt man es in Aceton.

Dinitrobenzol

Andere Bezeichnung:

C₆H₄N₂O₄

Hinweis:

Dinitrobenzol ist eine gelbe und hoch giftige Flüssigkeit.

Chemikalien:

15ml Benzol
20ml konzentrierte Schwefelsäure (96%)
15ml konzentrierte Salpetersäure (65%)
Natronlauge (verdünnt)
Destilliertes Wasser

Geräte:

Erlenmeyerkolben
Thermometer
Scheidetrichter

Synthese:

In eine Schüssel schütten wir Eiswasser und in eine andere auf 60 °C erhitztes Wasser. In einen Erlmeyerkolben füllen wir die Schwefelsäure und fügen unter ständigem Schwenken in kleinen Schlückchen die Salpetersäure hinzu. Den Erlmeyerkolben mit der entstandenen Mischung wird nun für etwa 1-2 Minuten in die Schüssel mit Eiswasser gehalten. Nun steckt man das Thermometer in den Kolben und fügt sehr sehr langsam unter schwenkender Einwirkung das Benzol hinzu. Sollte sich während des Einfügens von

Benzol die Temperatur auf über 50 °C erhitzen, hält man nochmals den Kolben für Kurze Zeit in das Eiswasser. Wenn das Benzol komplett hinzugegeben wurde, stellen wir den Kolben noch einige Zeit in das Eiswasser. Durch die Zugabe von dem heißen Wasser halten wir die Temperatur bei ca. 60 °C. Die entstandene Flüssigkeit gießt man nun vorsichtig in einen Scheidetrichter.

Wir sehen 2 Schichten oben das Nitrobenzol und die Untere Schicht besteht aus Nitriersäure. Wir lassen die Untere Schicht ab und geben ca. 30 ml Wasser in den Scheidetrichter, schütteln durch und ersetzen das Wasser durch Natronlauge, schütteln wieder durch und wiederholen den Vorgang nochmals mit Wasser.

Trinitrophenol

Andere Bezeichnungen:

C₆H₃N₃O₇

TNP

Pikrinsäure

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 7010m/s

Bleiblockausbauchung: 284ccm

Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

30gr Acetylsalicylsäure

150ml H₂SO₄ 98%

75gr KNO₃

Destilliertes Wasser

Eis

Geräte:

2 Bechergläser 500ml

Heizplatte

Filter

Synthese:

1. Zu aller erst wir die Acetylsalicylsäure sulfoniert bzw carboxyliert. Also wir geben die Schwefelsäure in ein Becherglas und erhitzen mittels Öl oder Wasserbad auf 70 Grad. Ist diese Temperatur erreicht wird die zuvor pulverisierte ASS portionsweise in die Schwefelsäure gegeben. Ist sie nicht angemessen zerkleinert so zieht sich die Lösung unnötig in die Länge. Während sich die ASS löst erkennt man eine deutliche Farbänderung, die farblose Säure wird je mehr sulfoniertes Phenol entsteht rötlicher bis sie schwarz wird.

2. Nun setzen wir das KNO_3 hinzu und verteilen die 75g auf etwa eine Stunde, da sonst große Mengen NO_2 entstehen würde. Die Lösung wird rot. Wenn alles hinzugegeben ist lässt man die Lösung erst einmal abkühlen und bis sie 5 Grad erreicht hat. Auf dem Glasboden erkennt man deutlich die schmutzige ausgefallene Pikrinsäure die wir nun erst einmal reinigen müssen. Das geschieht einfach mittels Rekristallisation.

3. Zunächst dekantieren wir die restliche Säurelösung, und geben dann 400ml "eiskaltes" destilliertes Wasser hinzu, das heißt Wasser mit Eisstücken. Jetzt filtern wir die Pikrinsäure einfach ab. Vorsicht das Zeug ist giftig und ätzend, also eventuell mehrere Lagen Filter benutzen.

4. Die noch sehr unreine Pikrinsäure lösen wir nun in in 400ml 15 Grad heißem Wasser - heißt pro 15g TNP 400ml Wasser kochen!

Pentaerythritrinitrat

Andere Bezeichnung:

C₅H₉N₃O₁₀
PETRIN

Anmerkung:

Das man nitrose Gase nicht einatmen darf und es im Freien oder vor dem offenen Fenster machen muss, sollte ja bekannt sein - wem das nicht bekannt war, der sollte sich ernsthaft überlegen ob es gesund für ihn wäre mit Sprengstoffen zu hantieren, ohne sich vorher einschlägiges Fachwissen angeeignet zu haben! Wer sich an die Mengen und Temperaturen hält, wird jedoch nur sehr wenig nitrose Gase dabei erzeugen.

Chemikalien:

30ml 65%ige Salpetersäure
40ml 95%ige Schwefelsäure
5g Pentaerythrit (PE)
Natriumcarbonat
Eis

Geräte:

Becherglas 200ml
Becherglas 500ml
Schüssel
Thermometer
Filter

Durchführung:

30ml 65%ige HNO₃ wird mit 40ml 95%ige Schwefelsäure gemischt und in ein nicht zu kleines Becherglas gegeben. Dieses kommt in eine grössere Schüssel die mit Eiswürfeln und Eiswasser gefüllt wird. Mit einem Thermometer wird umgerührt. Es wird solange

gerührt, bis die Temperatur unter 10°C gefallen ist. Dann werden zu der Nitriersäure 5g sehr feines Pentaerythrit unter ständigem Rühren sehr langsam und in sehr kleinen Portionen hinzugefügt, wobei man ständig die Temperatur im Auge behält. Sie sollte 15°C nicht übersteigen, auf keinen Fall aber 20°C! Wenn sie das tut, darf kein weiteres PE zugefügt werden und man rührt solange, bis die Temperatur wieder gesunken ist. Hat man auf diese Weise alles Pentaerythrit zu der Säure zugefügt, dann wird noch 30 Minuten unter Kühlung weitergerührt. Danach kippt man das Gemisch mit der Säure in ein Glas mit 200ml Eiswasser. Im Grunde ist man nun fertig, das weisse Zeug was darin schwimmt ist das PETRIN.

Nur leider enthält dieses PETRIN noch Säure und Verunreinigungen, daher muss man es davon befreien. Was jetzt kommt, ist aufwendiger als die Herstellung selber! Aber wenn man Wert drauf legt, lange zu leben und ein chemisch stabiles PETRIN möchte, das man gefahrlos länger lagern kann, und einem nicht eines Tages vielleicht um die Ohren fliegt, muss man die folgenden Schritte unbedingt genau ausführen! Die Brühe wird durch einen Filter gegossen und das PETRIN wird aufgefangen. Das PETRIN kommt anschliessend in einen Behälter mit ca. 150ml Wasser. Man rührt eine längere Zeit um und lässt es 15 Minuten in dem Wasser. Man filtert erneut und spült das PETRIN nochmals im Filter mit etwas Wasser aus. Jetzt stellt man eine 1%ige Natriumcarbonatlösung her, indem man 1g NaCO₃ in 100ml Wasser löst. Das PETRIN wird da hineingegeben und die Lösung auf eine Temperatur von 85 - 90°C gebracht. Man belässt es eine Stunde in der Lösung, und rührt dabei gelegentlich um. Das PETRIN wird nochmals gefiltert und mit Wasser gespült und dann lässt man es trocknen. Nach dem Trocknen gibt man es in einem Behälter und fügt unter Rühren bzw. Schütteln gerade soviel Aceton hinzu, dass es sich komplett darin auflöst. Dann fügt man die gleiche Menge Wasser hinzu, wie man Aceton verwendet hat. Durch Schütteln kristallisiert das PETRIN sofort wieder aus. Man filtert wieder und spült mit einer kleinen Menge Ethanol nach, um das Aceton zu entfernen.

Dann trocknet man an der Luft oder bei 40°C. Man hat nun ziemlich gut stabilisiertes PETRIN hergestellt, das man benutzen kann. Komplett getrocknetes PETRIN sollte wieder mit 10% Wasser befeuchtet werden, damit es unempfindlicher wird.

Hinweis:

Die Ausbeute hängt stark mit der Konzentration der Salpetersäure zusammen. Bei 65%iger HNO₃ entsteht hauptsächlich Pentaerythrittrinitrat, aber auch in geringen Mengen das Pentaerythrittetranitrat (PETN). Ab einer HNO₃-Konzentration von etwa 90% entsteht dem entgegen hauptsächlich das Pentaerythrittetranitrat.

Pentaerythrittetranitrat

Andere Bezeichnungen:

C₅H₈N₄O₁₂

PETN

Nitropenta

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 1,5-2Nm

Detonationsgeschwindigkeit: 8000-8400m/s

Bleiblockausbauchung: 530ccm

Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

100ml HNO₃ 90-99%

25g Pentaerythrit (PE)

Geräte:

Bechergläser

Filter

Synthese:

Die HNO_3 wird in ein Eisbad gestellt und auf ca. 0°C heruntergekühlt. Jetzt kann mit der langsamen Zugabe des PE angefangen werden. Es werden immer 0,5g PE in die Säure gegeben und umgerührt. Dabei wird peinlichst auf die Temperatur geachtet. Die Säure darf die 10°C Marke nicht überschreiten. Ist sie höher als 10°C wird die Zugabe des PE sofort gestoppt! Die Zugabe des PE kann bis zu 1 Stunde dauern und muss die ganze Zeit gut gekühlt werden. Nachdem alles PE zur Säure gemischt worden ist, lässt man das ganze noch 30min reagieren um eine bessere Ausbeute zu bekommen. Jetzt wird das HNO_3 -PETN Gemisch in ein Becherglas mit ca. 300ml eiskalten Wasser gegeben. Dabei scheidet das unlösliche PETN aus und geht als weißer Niederschlag auf den Boden. Das PETN muss jetzt nur noch abgefiltert werden und danach wird es neutralisiert und getrocknet.

PETN kann aber auch mit einer Mischsäure hergestellt werden! Dazu werden 25ml HNO_3 65% mit 45ml H_2SO_4 96% gemischt. Dies ergibt eine rauchende Mischsäure die hier hinein werden langsam 5g PE in 0,5g-Schritten gegeben. Auch hier muss sehr genau auf die Temperatur geachtet werden. Wenn alles PE drin ist, wird das ganze noch 20 Minuten reagieren gelassen und dann wird es wie bei der obigen Synthese in kaltes Wasser geben, abgefiltert, neutralisiert und getrocknet. Die Ausbeute beträgt ca. 8g.

Anwendung:

PETN ist ein moderner Hochleistungssprengstoff, der sicher in der Anwendung und extrem brisant ist. Dieser Sprengstoff findet daher heute vielfältige Anwendungen, z.B. in Sprengschnüren, die in der Lage sind Stahlrohre und sogar Stahlträger abzusprengen, er wird aber auch militärisch genutzt: z.B. ist die derzeitige Handgranate der Bundeswehr (DM51) mit einer Ladung aus ca. 64g PETN gefüllt. Aber auch Explosivgeschosse, Bomben und Raketen wurden und werden mit reinem oder vermischem PETN gefüllt.

Zündung:

PETN ist ziemlich handhabungssicher, lässt sich jedoch auch durch schwere Hammerschläge zur Detonation bringen. Es empfiehlt sich PETN per Elektroanzünder mit 0,5g HMTD zu zünden.

Mannitolhexanitrat

Andere Bezeichnungen:

C₆H₈N₆O₁₈

Nitromannit

MHN

Manitrin

Dilangil

Hypertenain

Manex

Maxitat

Medemanol

Nitranitrol

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 8260m/s

Bleibblockausbauchung: 560ccm

Chemikalien:

15ml HNO₃ 95%ig

30ml H₂SO₄ 95%ig

4g Mannitol

1g Ammoniumcarbonat

1g Kaliumcarbonat

Spiritus

Destilliertes Wasser

Eis

Geräte:

Thermometer
Bechergläser
ph-Papier
Filter
Rührstab (Glas)
Heizplatte

Synthese:

Man bereitet sich eine Mischung aus 15ml 95%iger Salpetersäure und 30ml 95%ige Schwefelsäure vor dieses Gemisch wird im Eisbad auf 0° abgekühlt. Hat es diese Temperatur erreicht gibt man in kleinen (Ca.10) Portionen 4g feines Mannitolpulver hinzu. Die Temperatur darf nicht über 20° steigen, da sonst Zersetzung und gegebenenfalls Detonation eintreten kann. Die Temperatur wird am besten auf 10° oder besser 5° gehalten. Hat man das ganze Mannit hineingegeben wird noch 10 Minuten lang gerührt bei ca. 10° oder tiefer. Durch das Mannit ist die Lösung recht dickflüssig geworden, deshalb muss immer, am besten gleich mit dem Thermometer, gerührt werden um Lokale Erwärmung auszuschließen. Sind die 10 Minuten um, gibt man die dickflüssige Mischung in 300ml Wasser. Es scheidet sich sofort Mannithexanitrat ab das zu Boden fällt. Nun gießt man einen Großteil der sauren Flüssigkeit ab und gibt so lange 20%ige Ammoniaklösung hinzu bis das Wasser ein wenig basisch reagiert, sich also ph-Papier beim eintragen in das Wasser leicht Blau färbt. Es darf aber nicht zu alkalisch reagieren da sonst das MHN wieder zerfällt. Hat man nun dies erledigt wird das MHN per Filter aus dem Wasser herausgefiltriert.

Danach wird der Filter auf eine Dicke Lage Küchenrolle oder Klopapier gelegt, so das dieses die Flüssigkeit herauszieht. Dadurch trocknet das MHN schneller. Nun muss man es stabilisieren, man löst die entstandenen trockenen 9g MHN in wenigstens 60ml siedendem 95%igem Spiritus mit Zusatz von etwa 1g Ammoniumcarbonat. Nun lässt man ein wenig stehen, danach wird das Carbonat durch Filtern von der Lösung des MHN getrennt. Lässt man nun die heiße Lösung abkühlen scheidet sich das relativ

Stabilisierte MHN in feinen Kristallnadeln am Boden ab. Der Rest sich in der Lösung befindliche Teil von MHN wird durch Wasserzusatz herausgefällt.

Nach dieser Prozedur wird das MHN getrocknet und mit etwa 1% Kaliumcarbonat versetzt. Das so stabilisierte MHN ist ziemlich beständig. Aber trotzdem sollte man es nur bei tiefen Temperaturen lagern.

Hinweis:

MHN kann durch Hammerschläge entzündet werden, könnte also auch zu den Initialsprengstoffen gezählt werden. In der Praxis wird MHN aber hauptsächlich mit einer Zündkapsel zur Detonation gebracht, von daher ist es eine Hauptladung!

Synthese mit Ammoniumnitrat:

Chemikalien:

1g Mannitol
12ml Schwefelsäure
9,5 Gramm Ammoniumnitrat
Wasser

Durchführung:

Zuerst werden in einem Glasbehälter 6,5ml 96% Schwefelsäure vorgelegt. Dann werden unter starkem Rühren 9,5 g Ammoniumnitrat hinzugefügt. Die Mischsäure wird nachdem alles an sich aufgelöst hat auf 0° gekühlt. Nun wird langsam 1g Mannitol hinzugegeben. Jetzt werden langsam 5,5ml Schwefelsäure hinzugefügt die Temperatur sollte weiterhin bei 0° liegen. Jetzt wird die Mischung langsam in 500ml Wasser gegeben. Dann wird das MHN abgefilltert. Man spült mit Wasser und rekristallisiert dann aus Aceton.

ANNM

Markenname:

Kinepak

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 6000m/s

Mischungsdauer: 5min

Chemikalien:

75g Ammoniumnitrat (AN)

25g Nitromethan (NM)

Herstellung:

Man gibt das Ammoniumnitrat und das Nitromethan in einen Behälter und mischt alles mit einem Rührstab gründlich durch. Fertig ist das ANNM. Zum Zünden genügen 0,5-1g HMTD. Um die Zündfreudigkeit zu erhöhen kann man der Mischung noch 2% Aluminium beifügen. Wenn ANNM gelagert werden soll, muss es luftdicht verpackt sein, da das Nitromethan an der Luft flüchtig ist.

ANNMSA

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 8100m/s

Mischungsdauer: 5min

Chemikalien:

140g Ammoniumnitrat (AN)
100g Nitromethan (NM)
70g Schwefelsäure 98%ig

Geräte:

Becherglas
Rührstab

Herstellung:

Man gibt das Ammoniumnitrat, das Nitromethan und die Schwefelsäure in ein Becherglas und mischt alles mit einem Rührstab gründlich durch. Fertig ist das ANNMSA. Zum Zünden genügen 0,5-1g HMTD. Wenn ANNMSA gelagert werden soll, muss es luftdicht verpackt sein, da das Nitromethan an der Luft flüchtig ist.

PNNM

Mischungsdauer: 5min

Chemikalien:

Kaliumnitrat
Nitromethan

Mischungsverhältnisse:

1000g KNO₃ zu 350ml NM

Herstellung:

Das fein gepulverte und trockene Kaliumnitrat mit dem reinen Nitromethan sorgfältig vermischen und in ein geeignetes Behältnis füllen.

Bemerkung:

Dieser 2-Komponentensprengstoff hat eine weniger hohe Sprengkraft als ANNM. Das gute an diesem Sprengstoff ist, dass er aus leicht beschaffbaren Zutaten besteht und man nicht erst mit gefährlichen Säuren hantieren muss, um eine aufwendige Synthese zu vollziehen.

Zünder:

PNNM wird mit etwa 1,5 Gramm HMTD gezündet. Eventuell können auch noch 2 bis 3 Gramm PETN als Booster aufgeladen werden.

AMMONAL

AMMONAL ist ein bewährter Sprengstoff auf Ammoniumnitratbasis, der schon seit ca. 1900 bekannt ist. Die Bezeichnung sagt im Grunde nur aus, dass der Sprengstoff als Nebenbestandteil Aluminium enthält. Der Aluminiumanteil kann jedoch stark variieren und wird an die jeweiligen Anforderungen der Sprengung angepasst.

Durch das Aluminium wird die Detonationsfähigkeit des Sprengstoffs stark verbessert, ausserdem entsteht viel mehr Hitze bei der Detonation. Das heisst aber nicht, dass AMMONAL leicht zu detonieren ist. Es bedarf schon einer starken Initiaalladung, um die Detonation einzuleiten, somit ist es auch ein sicherer Sprengstoff.

Herstellung:

Die klassische Zusammensetzung von 100g AMMONAL besteht aus 72g Ammoniumnitrat, 25g Aluminium und 3g Kohlepulver.

Alle Stoffe müssen trocken sein und möglichst fein gepulvert. Dann wird das Ganze gründlich zu einem homogenen Gemisch vermengt, welches eine dunkelgraue Farbe annimmt. Es wird in dann in geeignete Behälter oder Patronen gepresst. Dieser Sprengstoff ist, wie alle AN-basierenden Sprengstoffe, stark hygroskopisch und muss dementsprechend unter Luftabschluss aufbewahrt werden.

Man sollte ihn ausserdem kühl aufbewahren, da bei längerer Lagerung eine Oxidation des Aluminiums - besonders im feuchten Zustand! - Wärme entwickeln kann, so dass es bei grösseren Mengen unter ungünstigen Umständen zu einem Hitzestau kommen kann, welcher als schlimmste Folge Selbstentzündung herbeiführen könnte. Durch kühle Lagerung fernab von brennbaren Materialien kann man dieses Risiko minimieren.

Zur Initialzündung der oben erwähnten Mischung hat sich eine Sprengkapsel mit 500mg HMTD als ausreichend erwiesen. Die Zündfähigkeit, Sprengkraft und Brisanz ist zwar schwächer als die von ANNM, dafür kommt man gänzlich ohne Nitromethan aus und verfügt dennoch über einen starken Sprengstoff. Er ist also eine gute Alternative, wenn kein Nitromethan verfügbar ist. Brisanzmessungen durch Stauchproben haben gezeigt, dass 28g Ammonal 47g Gelatinedynamit mit 65% Nitroglycerin entsprechen. Eine andere Variante ist das sogenannte "Französische Ammonal" (French Ammonal). Dieses besteht aus 86% AN, 8% Alupulver und 6% Stearinsäure.

Weitere Mischungen:

Ammonal I:

54% Ammoniumnitrat
30% TNT
16% Aluminiumpulver

Ammonal II:

72% Ammoniumnitrat
12% TNT
16% Aluminiumpulver

Ammonal B:

93,4% Ammoniumnitrat
3% Kohlenstoff
3,5% Aluminiumpulver

Nitramit:

72% Ammoniumnitrat
6% Paraffin
22% Aluminiumpulver

Monachit:

86% Ammoniumnitrat
14% Aluminiumpulver

Echo:

62% Ammoniumnitrat
5,5% Nitrocellulose
7,5% Tierische Fette
22% Aluminiumpulver

Auch andere Metallpulver wie beispielsweise Magnesiumpulver oder Zinkpulver lassen sich dem Ammoniumnitrat beimischen. Der Bezeichnung An wird dann das entsprechende Metallkürzel angehängt. (Für Magnesium: AN/Mg) Wichtig ist, dass der Anteil von Metallpulver etwa 5-30% betragen sollte.

Ammonal ist auch unter der Bezeichnung ANAL-C bekannt. Ammonal mit einer Beimischung von Magnesium, anstatt dem Kohlepulver, nennt man ANMAL.

ANFO (Ammonium Nitrate/Fuel Oil)

Stoffdaten:

Detonationsgeschwindigkeit: 2500-4000 m/Sec
Bleiblockausbauchung: 316 ccm

Chemikalien:

940g Ammoniumnitrat

60ml Diesel

Damit erhält man ein ANFO mit 6% Kraftstoff-Anteil und ist somit mit dem kommerziell erhältlichen identisch. Dieser Anteil kann jedoch nach Bedarf variieren und zwischen 3,5 - 6% liegen, wobei eine Mischung mit 3,5% das am leichtesten zündbare und mit 6% das stärkste ANFO ergibt.

Herstellung:

Bei der Zubereitung muss das Ammoniumnitrat komplett trocken sein (am besten kurz vorher trocknen), der Diesel wird mit einem Zerstäuber drüber gespritzt und das Ammoniumnitrat dabei ständig umgerührt. Als Zerstäuber kann man einen Pflanzensprüher hernehmen.

Hinweis:

ANFO ist ein Gemisch aus Ammoniumnitrat und Diesel-Treibstoff, welches im Bergbau, in der Landwirtschaft oder bei Gebäudesprengungen als Sicherheitssprengstoff eingesetzt wird. Statt Diesel kann man auch andere Treibstoffe hernehmen wie Heizöl, Benzin, Xylol, Pflanzenöl und andere. Zusätzlich kann als Katalysator für eine bessere und leichtere Zündung noch Mangandioxid (Braunstein) oder Eisenoxid zugesetzt werden. Andere Metallpulver wie Aluminium oder Magnesium sind auch denkbar, jedoch nur wenn man vor hat, die Mischung sofort zu verbrauchen. Wenn man Metallpulver hinzu gibt, sollte man das Gemisch nicht lagern, da das Ammoniumnitrat Feuchtigkeit anzieht und dieses mit dem Metallpulver reagiert, was einen Hitzestau verursacht im schlimmsten Fall zu einer Selbstentzündung führen kann (siehe Ammonal). Zur Zündung braucht man einen Booster, der je nach Größe der Hauptladung verschieden groß sein kann. Die kommerziellen Booster bestehen aus einer Mischung aus TNT/PETN und betragen zwischen 100g und 1,36 kg. Natürlich kann auch ein anderer Sprengstoff für den Booster verwendet werden. Denkbar sind ausser TNT oder PETN auch ANNM, RDX und andere

hochbrisante Stoffe. Bei kleineren Ladungen sind sogar Booster ab 20-30g anwendbar, jedoch muss das ANFO dann für eine Zündung gut verdichtet werden.

Auch Aceton mit Ammoniumnitrat vermischt ergibt einen relativ potenten Sprengstoff. Auch hier sollte ein Booster von über 20 Gramm (zum Beispiel ANNM oder PETN) aufgeladen werden.

ANC (Ammoniumnitrat/Kohlenstoff)

Hinweis:

Die Bezeichnung ANC wird synonym für Sprengstoffe verwendet die auf Ammoniumnitrat basieren und denen Kohlenstoffverbindungen beigemischt wurden. ANNM, ANMAL, ANFO und AMMONAL gehören zum Beispiel zu der Gruppe der ANC-Sprengstoffe.

Chemikalien:

850g Ammoniumnitrat
150g Kohlepulver (Holzkohle)

Herstellung:

Die beiden Stoffe müssen sehr trocken sein und werden gleichmäßig miteinander vermischt.

Zündung:

ANC braucht einen Booster, beispielsweise eine PETN-Aufladung, um durchzuzünden.

GRG-1

Detonationsgeschwindigkeit: 3500 m/Sec

Zusammensetzung:

Ammoniumnitrat 90%

Mehl 8%

Aluminiumpulver 2%

Herstellung:

Alle feinpulvrigen und möglichst trockenen Chemikalien werden vermischt. Es ist darauf zu achten, dass das fertig gemischte GRG-1 unter Luftabschluss gehalten wird, da GRG-1 hygroskopisch ist - also auch die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und aufnimmt. .

Hinweis:

Da es bei Aluminiumpulver in Verbindung mit Ammoniumnitrat zur Selbstentzündung kommen kann, sollte GRG-1 nicht gelagert werden.

Zündung:

GRG-1 kann mit 1,5 Gramm HMTD oder 1,5 Gramm Silberacetylid gezündet werden.

MEKPAN (Methylethylketonperoxid/Ammoniumnitrat)

Mischungsdauer: 5 Minuten

Chemikalien:

90g Ammoniumnitrat

10g Methylethylketonperoxid (MEKP)

Geräte:

Verschließbares Gefäß
Rührstab

Herstellung:

Man gibt das MEKP und das Ammoniumnitrat in ein Gefäß und rührt es vorsichtig mit einem nichtmetallischem Rührstab durch. Fertig ist das MEKPAN. Zum zünden reichen 0,4-0,6g HMTD. MEKPAN ist bei Dunkelheit und Kühlung etwa einen Monat haltbar.

Tetranitromethan

Detonationsgeschwindigkeit: 9300m/s

Andere Bezeichnungen:

$C(NO_2)_4$

Gezündetes Tetranitromethan erzeugt einen Lichtblitz von 3-4ms. Die Explosionstemperatur in Luft beträgt 10500°C, in Argonatmosphäre sogar 27000°C. Ein Versetzen mit bis zu 30% Alu-Pulver soll das Gemenge sogar noch brisanter machen.

Hinweis:

Dieses enthält 49% disponiblen Sauerstoff und kann durch Auflösen organischer Verbindungen äußerst sprengkräftige, flüssige Sprengstoffe bilden, während es für sich allein kaum Sprengstoffcharakter besitzt. Mit seiner hohen Dichte von 1.65g/cm³ bildet es höchst brisante und detonationsempfindliche, explosive Lösungen, die allerdings wegen der hohen Herstellungskosten und der unangenehmen Eigenschaften bisher keine praktische Verwendung finden konnten.

Geräte:

Becherglas

Chemikalien:

Tetranitromethan
Toluol

Herstellung:

Ein einfaches Gemisch von Tetranitromethan mit 30% Toluol ergibt diesen Sprengstoff.

Wasserstoffperoxid-Dynamit

Andere Bezeichnung:

H₂O₂

Materialien:

Becherglas
Rührstab (aus Glas)

Chemikalien:

Wasserstoffperoxid 80%ig
Holzmehl

Herstellung:

80%iges Wasserstoffperoxid wird mit im Holzmehl im Verhältnis 3:1 gemischt.

Hinweis:

Dieser Explosivstoff kann schon mit Funken gezündet werden. Allerdings wird Wasserstoff-Peroxid-Dynamit als Hauptladung verwendet.

Harnstoffnitrat

Andere Bezeichnungen:

CH₅N₃O₄
Ureanitrat

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 4700 m/s
Bleibblockausbauchung: 260-270 ccm

Das Harnstoffnitrat oder Urea Nitrat ist ein mäßig starker Sprengstoff, der leicht herzustellen und relativ sicher in der Handhabung ist. Das Nitrat entsteht durch das Einwirken der Salpetersäure auf den Harnstoff, wobei man jede beliebige Säurekonzentration verwenden kann, solange das molare Verhältnis stimmt. Somit lässt sich auch verdünnte Abfall-Säure aus PETN- oder RDX-Produktion hernehmen. Das Produkt ist ein weisses sehr flockiges Pulver mit geringer Dichte. Es lässt sich dadurch etwas problematisch verdichten, aber es geht. Der Nachteil an Harnstoffnitrat ist die begrenzte Lagerfähigkeit aufgrund seiner geringen chemischen Stabilität. Daher sollte es nach Herstellung innerhalb von 30 Tagen verbraucht werden. Der benötigte Harnstoff ist leicht als Kunstdünger zu bekommen, was wahrscheinlich einer der Gründe für die Verwendung dieses Sprengstoffs beim ersten World Trade Center Anschlag war. Kleinere Mengen (bis ca. 20g) sind mit einer normalen Zündkapsel Marke Eigenbau zündbar, während größere Mengen nicht so leicht bis garnicht zünden. Daher braucht man bei größeren Mengen einen Booster von mind. 10g PETN und das Ureanitrat muss komplett trocken sein.

Urea Nitrat lässt sich auch gut mit gepulvertem Ammoniumnitrat mischen (UN/AN=75/25 oder 50/50) und erhöht die Stärke der Ladung. Selbst nach gründlichem Waschen lassen sich die sauren Rückstände schwer entfernen. Somit bleibt das Ureanitrat weiterhin sauer. Ausser mit Aluminiumpulver sollte man es daher nicht mischen. Das Harnstoffnitrat lässt sich mit konz. Schwefelsäure weiter zu Nitroharnstoff (Nitrourea) nitrieren, welches eine höhere Sprengkraft hat.

Chemikalien:

3g Harnstoff
4ml Salpetersäure 65%
100ml Aceton
40ml destilliertes
Wasser

Geräte:

Becherglas
Rührstab
Heizplatte
Filter

Synthese:

Zuerst löst man den Harnstoff im destilliertem Wasser auf. Dazu muss man das Wasser erhitzen, am besten auf etwa 80°C. Wenn sich der gesamte Harnstoff aufgelöst hat, kühlt man die Flüssigkeit auf etwa 0-5°C ab. Der Becher mit dem gelösten Harnstoff kann anschließend in ein Eisbad gesetzt werden und man beginnt langsam unter Rühren mit der Zugabe der Salpetersäure.

Dabei steigt die Temperatur mäßig stark an. Normal ist eine Temperatur bis 40°C kein Problem. Jedoch sollte man sie für alle Fälle unter 30°C halten. Schon nach der Zugabe von ein wenig Säure entsteht ein weisser Niederschlag (das Harnstoffnitrat) und die Mischung wird immer dickflüssiger. Nachdem Normal ist eine Temperatur bis 40°C kein Problem. Jedoch sollte man sie für alle Fälle unter 30°C halten. Schon nach der Zugabe von ein wenig

Säure entsteht ein weisser Niederschlag (das Harnstoffnitrat) und die Mischung wird immer dickflüssiger. Nachdem die ganze Säure hinzugegeben wurde, rührt man noch weitere 5-10 Minuten und filtert anschließend das Produkt. Man wäscht es mehrmals mit Wasser und am Ende kurz mit Aceton (oder Spiritus müsste auch gehen). Es wird anschließend wie gewohnt gefiltert. Trocknen kann man es an der Luft was ziemlich lange dauert oder man benutzt eine Hitzequelle. Einige "Patienten" berichten, dass sie es im Ofen bei 80°C getrocknet haben. Tatsächlich ist Ureanitrat relativ unempfindlich gegen Hitze, aber man sollte nicht übertreiben.

Man erhält bei diesem Versuch eine Ausbeute von ca. 5g Harnstoffnitrat. Eine weitere Mengenangabe mit sehr guter Ausbeute ist folgende:

14g Harnstoff
41,5 ml Salpetersäure 33%

Die Ausbeute betrug 23.8 g Harnstoffnitrat.

Durch hinzu mischen von weiteren Stoffen lässt sich die Zündfreudigkeit und die Stärke verbessern:

6g/3g/2g NH_4NO_3
2g/1g/4g Ureanitrat
1g/1g/1g Alu-Pulver

4g Ureanitrat
1g Alu-Pulver

2g Schwefel
6g Ureanitrat
2g Alu-Pulver

Eine weitere Möglichkeit der Herstellung ist die folgende - Man fertigt folgende Lösungen an:

540g Harnstoff in 700ml Wasser auflösen
790g Ammoniumnitrat in 500ml Wasser auflösen
1000ml von 31.45 %iger Salzsäure (HCl)

Zuerst mischt man in getrennten Bechern die zwei Lösungen (Harnstoff- und AN-Lösung) und kühlt sie so weit wie möglich runter. Anschließend gießt man unter schnellem Rühren die Salzsäure langsam in die abgekühlte Lösung (ca. 200ml pro Minute). Es wird nicht gekühlt und die Temperatur steigt rasant an, manchmal sogar bis zum Siedepunkt. Wem das zu gefährlich erscheint, kann ein Wasserbad zum Kühlung nehmen. Nachdem die komplette Salzsäure hinzu gegeben wurde, rührt man weiter und lässt es zu Ende reagieren und kühlt die Mischung ab. Wenn die Temperatur um die 20°C beträgt, entsteht ein weißer Niederschlag in der Lösung. Der Becher mit der Lösung wird mit irgendwas abgedeckt und in einen Kühlschrank gestellt. Dabei formt sich das restliche Ureanitrat. Von Zeit zu Zeit kann man das Produkt aufstoßen damit sich nicht ein zu großer Klumpen bildet. Am Ende wird das feine weisse Pulver gefiltert und gewaschen.

Die Ausbeute beträgt 850g Ureanitrat. Der Vorteil bei diesem Verfahren ist, dass man ohne Salpetersäure auskommt. Salzsäure gibt es im Baumarkt, meist als 25%ige Lösung.

Nitrourea

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: über 7000 m/s

Das Harnstoffnitrat lässt sich durch konzentrierte Schwefelsäure weiter zu Nitroharnstoff (Nitrourea) nitrieren. Über diesen Sprengstoff ist nicht all zu viel bekannt, nur dass er ähnliche Eigenschaften wie Harnstoffnitrat hat. Nitrourea ist stark wasseranziehend, was eine vollständige Trocknung sehr schwierig macht.

Gleichzeitig ist es gut löslich in Wasser, Aceton oder Benzin was wiederum ein gründliches Waschen erschwert und somit die Stabilität verschlechtert. Daher sollte man bei Urea Nitrat bleiben und sich den zusätzlichen Schritt der Nitrourea-Herstellung sparen.

Chemikalien:

60g Ureanitrat
90ml Schwefelsäure 99%

Geräte:

Becherglas
Rührstab
Kühlschrank

Die Schwefelsäure wird zuerst auf -5°C oder tiefer herunter gekühlt. In einem Salz-Eisbad gibt man unter rühren in kleinen Portionen das Harnstoffnitrat hinzu. Die Temperatur hält man während der Prozedur unter 0°C . Nach jeder Zugabe wartet man eine Weile bis die Temperatur etwas gestiegen ist und dann wieder fällt. Bei zu rascher Zugabe kann die Temperatur sehr schnell ausser Kontrolle geraten. Nach kompletter Zugabe lässt man noch für weitere 30 Minuten rühren. Danach wird das ganze in 100ml kaltes Wasser gegeben, gefiltert und in kleiner Menge Alkohol (~50 ml) nachgewaschen. Während des Mischens mit dem 100ml Wasser neigt die Temperatur schlagartig zu steigen, deswegen sollte man den verwendeten Becher ins Eiswasser setzen und die Zugabe langsam durchführen. Das Nitrourea löst sich recht gut im Wasser, daher sollte man nicht zu viel davon benutzen, da dies die Ausbeute stark reduziert.

Man kann das Produkt weiter reinigen in dem man danach in einem Wasserbad den Alkohol bis zum Siedepunkt erhitzt bis sich der Nitroharnstoff löst. Anschließend wird es wieder herunter gekühlt auf 0°C , gefiltert und erneut mit kaltem Alkohol ausgewaschen. Man trocknet es an einem warmen, trockenen Ort. Man lagert es ebenfalls trocken, da es an der Feuchtigkeit zersetzt. Angeblich kann man Nitroharnstoff jahrelang lagern, sofern es rein gewaschen ist.

Eine weitere Anleitung nennt folgende Herstellungsmengen:

23.8g Harnstoffnitrat
84ml Schwefelsäure 99%

Ergibt eine Ausbeute von 16,2 g Nitroharnstoff

Dynamon ROS

Dynamon ROS besteht aus 75% AN und 25% Kerosin. Es wird genauso wie ANNM gemischt und zündet auch genau so gut wie ANNM.

Hexanitrohexaazalsowurtzitan

Andere Bezeichnung:

C₆H₆N₁₂O₁₂
HNIW
Cl₂O
Pyrazin

Beschreibung:

HNIW ist neu, es wurde erstmals von Forschern des Navel Air Warfare Center Weapons Division in China Lake, Kalifornien hergestellt und wurde seitdem als Treibladung und Sprengstoff getestet. Es existieren momentan sechs kristalline Formen des HNIW - Die nachfolgende Synthese wird die Betaform herstellen, wahrscheinlich wird auch etwas der Alphaform dabei sein. Die anderen Isomere werden durch Erhitzen an den Zersetzungspunkt hergestellt, wobei die Alpha und Betaform die Stabilsten sind. Dieser Sprengstoff wird der bekannteste und beliebteste Standartsprengstoff des 21. Jahrhunderts werden, momentan jedoch befindet er sich noch in der Testphase, auf der Suche nach verwendbaren Verfahren.

HNIW ist ein symmetrisches Polyazacyclinitramin, eine Art eingesperrtes Polynitramin, eine viel versprechende neue Reihe von Verbindungen.

HNIW hat die gleiche Struktur und die gleichen Sprengeneigenschaften wie RDX und HMX, jedoch mit nicht vergleichbarer

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit : 10300 m/s

Synthese:

Die Synthese ist in drei Hauptsynthesen gegliedert. Die einzelnen Stoffe können in unzähligen Nebensynthesen hergestellt werden.

1. Hauptsynthese: Synthese von HBIW

Chemikalien:

Acetonitril
80-90%ige Methansäure
40%ige Glyoxallösung
40%ige Benzylaminlösung
Wasser

Geräte:

2l Rundkolben
Tropftrichter
Rührgerät
Thermometer

Verfahren:

Im 2 l Kolben bereite eine Lösung aus 1000ml Acetonitril, 100ml Wasser, 120ml Benzylamin und 4,8ml Methansäure. Der Kolben wird in einem Salz-Eisbad platziert und gerührt bis die Temperatur unter

15°C gesunken ist. Dann werden 57ml Glyoxal sehr langsam und unter ständigem Rühren zur Lösung hinzugefügt. Die ganze Prozedur sollte etwa eine Stunde dauern und unter Einsatz eines Tropftrichters erfolgen. Die Temperatur soll 20°C nicht überschreiten. Kurz nach Beginn der Zugabe des Glyoxals wird in der Lösung sichtbar, wie sich eine fast weiße, kristalline Substanz zusammenzuziehen beginnt.

Wenn sämtliches Glyoxal in den Kolben getropft und zur Reaktion gebracht wurde, wird der Kolben aus dem Kühlbad herausgenommen und die Flüssigkeit noch 30 Minuten weitergerührt. Dann den Rührer entfernen und den Kolben mit einem luftdurchlässigen Verschluss verschließen und ihn für 24 Stunden, an einem dunklen Ort, bei Raumtemperatur ruhen lassen. Während dieser Zeit beginnt sich die Farbe von weiß zu gelb zu orange zu verändern. Am Schluss wird die kristalline Substanz ab gefiltert und zweimal mit Acetonitril gewaschen. Aus diesem Filtrat können wir das Wasser-Acetonitril-Gemisch abfiltrieren und es bei künftigen Reaktionen verwenden. In diesem Fall werden nur ca. 80-90% herausgefiltert.

Auf diese Weise wird eine Lösung gewonnen, die für weitere Kondensationen verwendet werden kann. Es muss lediglich auf eine Menge von 1100ml mit Acetonitril aufgefüllt werden. Wasser wird keines mehr hinzugefügt. Das gewonnene Produkt wird mit Acetonitril rekristallisiert und kann ohne eine Reinigung bei der nächsten Reaktion verwendet werden. Die Ausbeute beträgt ca. 90 g HBIW, was 76% entspricht. Das Produkt ist weiß bis hellgelblich und hat eine Schmelztemperatur von 155-157°C.

2.Hauptsynthese : Synthese von TADB

Chemikalien:

Essigsäureanhydrid
Bromobenzen
Chloroform
N,N-Dimethylenformamid
Ethanol
HBIW

Wasserstoff
Stickstoff
Pearlmans
Katalysator
Wasser

Geräte:

500ml Rundkolben
Messzylinder
Rührgerät
Thermometer

Verfahren:

Bereite eine Lösung aus 129 ml N,N-Dimethylenformamid und 65 ml Essigsäureanhydrid im 500 ml Rundkolben. Füge unter rühren 43,2 g HBIW, 0,8 ml Bromobenzol und 4,7 g Pearlmans Katalysator hinzu. Den Rundkolben durch Einleiten von Wasserstoffgas von der vorhandenen Luft befreien. Pumpe weiter Wasserstoff in den Kolben und rühre. Wenn möglich, behalte einen Druck von 50 PSI (3,4475 bar) bei. Für kurze Zeit wird die Temperatur auf über 50°C steigen; ab dieser Temperatur in einem kalten Wasser- oder Salz-Eisbad kühlen, um unter 50°C zu kommen. Die komplette Reaktion wird 24 Stunden dauern. Da es unmöglich ist, über diese lange Zeit Wasserstoff in den Kolben zu pumpen, weil viel verschwendet werden würde, wird der Druck beibehalten. Während der Reaktion die Kühlung stoppen, wenn die Temperatur unter 35°C fällt. Halte die Temperatur immer zwischen 35-50°C. Rühre den Inhalt des Kolbens für die gesamte Zeit.

Ersetze den verbleibenden Wasserstoff durch Stickstoff. Filtriere den Inhalt des Kolbens um das feste Material und den Katalysator zu sammeln. Dann mit 130ml denaturiertem Ethanol waschen, was einen grauen Feststoff aus Pearlmans Katalysator und TADB zurücklässt. Das TADB kann vom Katalysator getrennt werden, indem man den Feststoff in kochendem Chloroform löst und filtriert, um den festen Katalysator zu entfernen. Das Chloroform verdampfen um das TADB wieder zu kristallisieren. Die Ausbeute beträgt etwa 85%.

3.Hauptsynthese : Synthese von HNIW

Chemikalien:

Nitrosyltetrafluoroborat
Sulfolan
Wasser
Ethylacetat

Geräte:

500ml Rundkolben
Messzylinder
Rührgerät
Thermometer

Verfahren:

Bereite eine Lösung aus 15,5g TADB, 1,1ml Wasser und 300ml Sulfolan in einem 500ml Rundkolben in einem Salz-Eisbad vor. Füge über eine Zeit von 30 Minuten 10,5g Nitrosyltetrafluoroborat zu der Lösung im Kolben hinzu und halte die Temperatur unter 25°C. nach dem Hinzufügen, rühre die Mischung eine Stunde bei 25°C und eine weitere Stunde bei 5560°C. Lasse die orangegelbe Mischung auf 25°C abzukühlen. Nach dem Abkühlen, füge schnell 47,8 g Nitrosyltetrafluoroborat hinzu und halte die Temperatur unter 25°C. Rühre die Mischung bei 25°C für zwei Stunden, dann für weitere zwei Stunden bei 5560°C. Kühle die Mischung unter 10°C mit einem Salz-Eisbad ab und schüttele den Inhalt, also den festen Niederschlag und alles, in einen großen Eimer. Füge langsam 4,5 l Wasser hinzu und halte die Temperatur unter 25°C; die Farbe der Suspension sollte von einem Grün ins Gelbliche wechseln, vielleicht entweichen einige braune Giftgase (gute Lüftung, Abzug!!). Behalte über 18 Stunden bei kontinuierlichem Rühren eine Temperatur von 25°C bei. Ein weißer Niederschlag sollte sich bilden. Filtrierte um dieses RohHNIW zu sammeln und wasche mehrere Male mit Wasser um 12 g wasserhaltigen Produktes zu erhalten.

Um das HNIW zu reinigen, löse es in 40ml Ethylacetat, filtriere die Lösung chromatografisch durch eine kurze Kolonne Silicagel und wasche mit Ethylacetat. Gieße die gefilterte Lösung in 500ml Chloroform, um das HNIW in seiner wasserfreien Betaform auszufällen. Die chromatografische Filtration kann übersprungen werden. Wenn schwach gelbliche Kristalle erzielt wurden, war es der falsche Stoff. Erhitze diese Kristalle in 15 ml Wasser pro 1 g Produkt bei 95°C unter Rühren für 10 Minuten und kühle dann auf 0°C ab. Noch 6 Stunden stehen lassen, anschließend filtriere und wasche das Rohprodukt wie oben. Es sollte nun HNIW sein.

Triaminotrinitrobenzol

Andere Bezeichnung:

C₆H₆N₆O₆
TATB

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 8000 m/s
Reibempfindlichkeit: 350 N
Schlagempfindlichkeit: 50 Nm

Hinweis:

Die extreme Unempfindlichkeit von TATB wird durch intermolekulare und intramolekulare Wasserstoffbrücken erklärt, welche sich infolge der alternierenden Nitro- und Aminogruppen um den Benzolring ausbilden.

Synthesen:

1. Durch Nitrierung von 1,3,5-Trichlorbenzol (TCB) mit HNO₃/H₂SO₄ und anschließender Behandlung mit Ammoniak in Alkohol.
2. Durch Nitrierung von 1,3,5-Trichlorbenzol (TCB) mit HNO₃/H₂SO₄ bei über 100°C zu 1,3,5-Trichlor-2,4,6-trinitrobenzol (TCTNB),

welches anschließend mit Ammoniak behandelt wird. Die Reaktion wird unter Druck bei 150°C in Toluol durchgeführt, das etwas Wasser enthält. Die Nähe der Nitrogruppen erleichtert den Austausch von Chlor durch Aminogruppen. Das Produkt wird zur Entfernung von NH₄Cl mit Wasser gewaschen. Außer Ammoniumchlorid bilden sich chlorierte Nebenprodukte in geringer Konzentration.

3. Durch Reduktion von Trinitrotoluol mit Schwefelwasserstoff in Dioxan entsteht 4-Amino-2,4-dinitrotoluol. Dies wird mit HNO₃ in H₂SO₄ zu Pentanitroanilin nitriert, welches mit Ammoniak in Dichlormethan zu TATB reagiert.

4. Pikramid (Trinitroanilin) reagiert mit 1,1,1-Trimethylhydraziniumiodid (TMHI) in Gegenwart von Natriummethylat in Dimethylsulfoxid direkt zu TATB. Anstelle von TMHI kann auch 1,1,1-Triethylhydraziniumchlorid oder 4-Amino-1,2,4-triazol oder Hydroxylamin oder Methoxyamin verwendet werden. Die Ausgangsstoffe werden mehrere Stunden unter mäßigem Erhitzen gerührt. Danach wird die Reaktionsmischung in Eiswasser eingelassen und neutralisiert. Das feinkristalline TATB wird abfiltriert, gewaschen und getrocknet. Das Produkt ist ein senfgelbes Pulver.

Aufbereitung:

Durch Umkristallisation aus Dimethylsulfoxid und Diphenylether wird TATB mit größerer Körnung erhalten.

Sorbitolhexanitrat

Andere Bezeichnung:

SHN

Chemikalien:

10ml Salpetersäure 99%ig
13,5ml Schwefelsäure 98%ig
5g Sorbitol
160ml Ethanol 95%ig
20ml Natriumcarbonatlösung 10%ig
Wasser

Geräte:

Becherglas
Rührstab
Thermometer

Synthese:

10ml 99%ige Salpetersäure und 13,5ml 98%ige Schwefelsäure werden gekühlt in einen Becherglas zusammengebracht. Die Nitriersäure wird weiter gekühlt und nun die 5g Sorbitol hinzugegeben. Es ist darauf zu achten, dass die Temperatur unter 50°C gehalten werden muss. Auch sollte die Temperatur von 10°C nicht unterschritten werden.

Die Mixtur wird unter weiterer Kühlung etwa 30 Minuten gerührt und danach 20 Minuten stehen gelassen. Nun wird die obere Schicht dekantiert. Diese Schicht wird mit etwa 30ml warmen Wasser vermischt und für weitere 10 Minuten gerührt. Nun wird wieder die obere Schicht dekantiert und mit 20ml Natriumcarbonatlösung 10%ig vermischt und 10 Minuten gerührt.

Nun vermische 80ml 95%iges Ethanol mit der Lösung und filter das ganze. Nun werden weitere 160ml warmes Wasser zu der alkoholischen Lösung hinzugefügt. Die Lösung wird 30 Minuten stehen gelassen und wieder gefiltert. Das Filtrat wird getrocknet und dann in 80ml 95%igen Ethanol umkristallisiert. Das Produkt wird wieder gefiltert, gewaschen und getrocknet.

Hinweis:

Es kann auch weniger konzentrierte Salpetersäure genommen werden um Sorbitnitrat zu erhalten. Das Hexanitrat des Sorbitols entsteht ab einer Konzentration von etwa 90 Prozent.

Nitroguanidin

Andere Bezeichnung:

CH₄N₄O₂

Chemikalien:

60ml Schwefelsäure 98%ig
40 g Guanidinnitrat
Eis-Mischung

Geräte:

Becherglas 100ml
Becherglas 500ml
Heizplatte
Rührstab
Filter

Synthese:

In einem 100-ml-Becherglas gibt man zu 60ml konzentrierter Schwefelsäure unter ständigem Rühren 40g Guanidinnitrat. Die Zugabe muss in kleinen Portion erfolgen, da es sonst zu

Klumpenbildung und starker Erwärmung der Lösung kommt. Die Temperatur der Lösung wird mittels eines Wasserbades auf unter 25°C gehalten. Die Auflösung des Guandinnitrats in der Säure geht normalerweise nur langsam von statten; so lange die Lösung milchig-weiß ist, wird weiter gerührt, eine völlige Klärung muss allerdings nicht erreicht werden. Die Lösung wird 15–20 Stunden stehen gelassen. Ein längeres Stehenlassen führt zu einer allmählichen Zersetzung des schon gebildeten Nitroguanidins. Die viskose Lösung wird anschließend zu 400ml Eiswasser gegossen, was zur Auskristallisation des Nitroguanidins führt. Nach einer Stunde sind alle Kristalle ausgefallen und werden abfiltriert. Im Filter werden sie mit etwas Wasser gewaschen und anschließend in 400ml kochendem Wasser gelöst. Dies ist notwendig, um Säurereste zu entfernen und somit das Nitroguanidin zu stabilisieren. Sobald sich alle Kristalle aufgelöst haben, wird die Lösung abgekühlt. Eine rasche Temperaturabsenkung und ständiges Umrühren verhindern die Bildung großer Kristalle. Zwei Stunden später sind alle Kristalle ausgefallen und können endgültig abfiltriert werden.

HAPAN

Chemikalien:

Ammoniumnitrat
HMTD

Herstellung:

HAPAN ist eine Mischung aus Ammoniumnitrat und HMTD. Man kann es in allen Verhältnissen mischen und erhält einen Mischsprengstoff mit verschiedenen Eigenschaften. Mischt man beide Stoffe 1:1 kann man diese Mischung per Lunte zünden, das heißt also man kann auf einen Ini verzichten. Ansonsten haben sich als Booster die 4:1 und die 9:1 Mischung bewährt (4/9 Teile AN und der Rest ist HMTD).

Man wiegt das AN ab und trocknet es eine halbe Stunde bei 100°C im Backofen. Nach dem Trocknen ist das AN etwas bröselig, es empfiehlt sich, es einfach mit der Hand noch einmal platt zu drücken, mit Alufolie zwischen Hand und AN.

Nun füllen wir das AN in eine Mülltüte und, erst wenn es sich abgekühlt hat, wirklich erst dann, geben wir das HMTD hinzu. Man gibt es portionsweise immer dem AN zu und knetet es dann leicht, oder schüttelt es vorsichtig, einfach ein wenig zärtlich sein, sonst sind die Finger ab.

Die Herstellungszeit beträgt nicht viel länger als die Trocknungszeit des AN. Es ist zudem billiger als ANNM und genauso gut als Booster für ANFO-K verwendbar.

Anmerkung: Anstatt HMTD kann auch APEX mit dem Ammoniumnitrat gemischt werden, In diesem Fall spricht man dann nicht mehr von HAPAN, sondern von APAN.

Synthese von Hexamethylentriperoxyddiamin (HMTD):

Gefahren:

Extreme Empfindlichkeit gegen Druck und Reibung.
Entstehung von hochgefährlichen Salzen bei Metallkontakt.

Chemikalien:

8g Hexamin
16g Zitronensäure
35ml Wasserstoffperoxid (20-35%)

Geräte:

Becherglas
Rührstab (aus Holz oder Glas)
Filter

Synthese:

Zuerst gibt man 35ml kaltes Wasserstoffperoxid in ein Becherglas und löst darin 8g Hexamin unter ständigem Rühren. Wenn das Hexamin vollständig gelöst ist, werden 16g Zitronensäure hinzugegeben und unter ständigem Rühren gelöst. Jetzt muss 3

Stunden lang alle 5-15min etwas gerührt werden. Nach 5-10 Stunden fällt das HMTD in Form von weißen Kristallen aus. Nun muss man es nur noch abfiltern, mit 2%iger NaCO₃ Lösung neutralisieren und mit 700ml Wasser waschen. Ist dies getan, muss es nur noch getrocknet werden. Das geht zum Beispiel auf Zeitungspapier. HMTD darf nicht mit Metallen in Berührung kommen, da es sonst spontan explodieren könnte.

APAN

Geräte:

Becherglas
Spatel

Chemikalien:

Acetonperoxid
Ammoniumnitrat

Herstellung:

Das Acetonperoxid und das trockene Ammoniumnitrat im Becherglas vorsichtig fein miteinander vermengen. Die Betonung liegt auf vorsichtig, da, wenn man zu fest knetet, der Sprengstoff detoniert. Es gibt verschiedene Mischungen. APAN11 wird als Booster verwendet. Man vermischt ein Teil APEX mit einem Teil Ammoniumnitrat. APAN31 wird als schwerer Initialsprengstoff missbraucht, hierbei werden drei Teile APEX mit einem Teil Ammoniumnitrat vermischt.

Kommentar:

APAN kann als Booster oder als Initialsprengstoff verwendet werden.

Warnung:

Ein Bestandteil von APAN ist APEX. Daher ist von diesem Sprengstoff abzuraten!

Synthese von Acetonperoxid (Apex):

Chemikalien

(DATP)

5ml Wasserstoffperoxid 30%
3,6ml Aceton
2,5ml Salzsäure 30%

(TATP)

5ml Wasserstoffperoxid 30%
3,6ml Aceton
2ml Schwefelsäure 36%

Geräte:

Gefrierschrank
Becherglas
Rührstab aus Glas
Filter

Synthese:

(TATP)

Aceton und Wasserstoffperoxid werden abgemessen und separat z.B. im Gefrierfach oder Kühlschranks heruntergekühlt. Die Temperatur sollte jedenfalls deutlich unter $+10^{\circ}\text{C}$ liegen. Das Becherglas wird in eine Schüssel gestellt, in die man zahlreiche Eiswürfel und ein paar Löffel Speisesalz als Kältemischung gibt.

Viele behaupten zwar, dies sei unnötig, aber die behaupten meistens auch, dass Apex nicht besonders gefährlich in der Handhabung sei.

Nun kommen die beiden Flüssigkeiten in das Glas und werden durch Umrühren gut vermischt. Jetzt wird tropfenweise mit einer Spritze oder Pipette die Salzsäure hinzugegeben, während man weiter umrührt. Bei schlechter Kühlung kann dabei u.U. das Tränengas Chloraceton entstehen, weshalb man es lieber draussen oder vor dem geöffneten Fenster machen sollte. Bei guter Kühlung und langsamer Zugabe passiert das aber eher nicht. Wenn genug Säure zugetropft wurde, setzt eine Trübung der Lösung ein, die anzeigt, dass die Reaktion im Gange ist. Man gibt weiterhin im gleichen Tempo Säure hinzu, bis die ganze Säure hinzugefügt wurde. Rühren ist weiterhin wichtig, damit entstehende Wärme gut an das Kältebad abgegeben wird. Ist das erledigt, lässt man die Mischung noch einige Stunden so stehen, damit die Reaktion weiterlaufen kann. Währenddessen füllt sich das Glas immer mehr mit einem salz- oder zuckerartig aussehenden, weissen Feststoff - dem Acetonperoxid.

Ab jetzt sollte mit grösster Vorsicht vorgegangen werden, besonders Hitze, Feuer und Funken müssen unter allen Umständen ferngehalten werden, aber auch Schlag, Reibung und Druck. Man giesst das Ganze durch einen Kaffeefilter und spült das Becherglas mit kaltem Leitungswasser aus, welches man ebenfalls jeweils in den Filter giesst, um auch den letzten Rest Apex aufzufangen. Der flockige Rückstand wird im Filter mit scharfem Strahl kaltem Leitungswasser gründlich gewässert, bis auch die letzte Verunreinigung ausgespült sein sollte. Den Kaffeefilter legt man auf trockene Tücher oder Zeitungspapier, damit er und der Inhalt an der Luft schneller trocknen kann. Unter keinen Umständen darf die Trocknung beschleunigt werden, indem man mit Wärmequellen jeglicher Art nachzuhelfen versucht! Auch Sonnenlicht muss vermieden werden!

Acetonperoxid sollte sofort verbraucht werden, da es rasch grössere Kristalle bildet, die extrem schlagempfindlich sind und eine Detonation auslösen können. Die Lagerung sollte nicht erfolgen, wenn überhaupt, dann höchstens unter starker Kühlung und in Glas oder Kunststoffgefässen, die sich gefahrlos ohne Schrauben oder Klipse öffnen lassen, denn dort könnte u.U. eine Detonation

ausgelöst werden, wenn es geöffnet wird.

(DATP)

Anstatt der Salzsäure lässt sich auch verdünnte Schwefelsäure oder
Akkusäure als Katalysator benutzen, HCl lässt sich aber nachher
leichter ausspülen, ausserdem entsteht unter Verwendung von
H₂SO₄ das dimere Acetonperoxid, welches geringfügig schwächer
und mehr schlagempfindlich ist.

Vorsicht:

Acetonperoxid sublimiert schon unterhalb der Zimmertemperatur und
reagiert mit Metallen. Daher sollte Acetonperoxid nicht gelagert
werden.

Minol

Minol ist ein auf TNT und Ammoniumnitrat basierender Sprengstoff.

Mischungsverhältnis:

40% TNT
40% Ammoniumnitrat
20% Aluminiumpulver

UNNM

Mischungsdauer: 5min

Chemikalien:

75g Ureanitrat
25gr Nitromethan (NM)

Herstellung:

Man gibt das Ureanitrat und das Nitromethan in einen Behälter und mischt alles mit einem Rührstab gründlich durch. Fertig ist das UNNM. Zum Zünden genügen 0,5-1g HMTD. Wenn UNNM gelagert werden soll, muss es luftdicht verpackt sein, da das Nitromethan an der Luft flüchtig ist.

UNFO

Chemikalien:

940g Ureanitrat
60ml Diesel

Herstellung:

Bei der Zubereitung muss das Ureanitrat komplett trocken sein (am besten kurz vorher trocknen), der Diesel wird mit einem Zerstäuber drüber gespritzt und das Ureanitrat dabei ständig umgerührt. Als Zerstäuber kann man einen Pflanzensprüher benutzen.

Amatol

Amatol ist ein militärischer Sprengstoff aus Deutschland, der vorwiegend in der Zeit des zweiten Weltkriegs verwendet wurde. Es handelt sich hierbei um ein gießbare Gemisch aus x % TNT und y % Ammoniumnitrat. Auch in den USA wurde Amatol verwendet.

Amatol 39:

35-45 % Ammoniumnitrat, 5-15 % Hexogen und 50 % TNT bzw. Dinitrobenzol

Amatol 40 (Füllung der V 1-Raketen):

50 % Dinitroanisol bzw. Dinitrobenzol, 35 % Ammoniumnitrat, 15 % Hexogen

Amatol 41:

52 % Ammoniumnitrat, 6 % Calciumnitrat, 30 % siehe: PH-Salz, 10 % Hexogen, 2 % Montanwachs

Füllung 52 (Füllung in 50 kg-Bomben):

50 % Dinitrobenzol, 35 % Ammoniumnitrat, 15 % Hexogen

Füllung 52A:

55 % Ammoniumnitrat, 30 % Calciumnitrat, 15 % Hexogen

Füllung 66 (auch Amatol 44):

50 % Nitropenta, 50 % Wachs bzw. 45 % Dinitrobenzol, 35 % Ammoniumnitrat, 20 % Hexanit

Füllung 88 (auch Amatol 41):

60 % Ammoniumnitrat, 40 % TNT bzw. 10 % Hexogen, 52 % Ammoniumnitrat, 6 % Calciumnitrat, 30 % PH-Salz, 2 % Montanwachs

Füllung 152 (auch Amatol 39 L):

10 % Hexogen, 45 % Ammoniumnitrat, 45 % Dinitrobenzol

Füllung 154 (auch Amatol 39 N/A):

Zusammensetzung: 15 % Hexogen, 50 % Dinitrobenzol, 0-10 % Ammoniumnitrat, 25-35 % Natriumnitrat

Amatol-Füllpulver sind militärische Sprengstoffmischungen und wurden in Deutschland ab 1888 verwendet. Die erste Zahl

bezeichnet den TNT-Gehalt in %, die zweite Zahl (wenn kein zusätzlicher Buchstabe folgt) den Ammoniumnitratgehalt in %. Weitere Zahlen mit Buchstaben geben den Gehalt an weiteren Zuschlagstoffen an. Die Buchstaben haben folgende Bedeutung: C = Kaliumnitrat, K = Kaliumammoniumnitrat, N bzw. Na = Natriumnitrat, Ns = Natriumnitrat und Steinsalz, S = Steinsalz, ST = Stuck

Amatol Fp. 40/60:

40 % TNT, 60 % Ammoniumnitrat

Amatol Fp. 50/50:

50 % TNT, 50 % Ammoniumnitrat

Amatol Fp. 60/40:

60 % TNT, 40 % Ammoniumnitrat

Perchlorat-Sprengstoff

Zusammensetzung:

60 % Kaliumperchlorat, 10 % TNT, 20 % Mehl, 6 % Natriumchlorid, 4 % Zink/Aluminium

Andere Mischungen auf Perchloratbasis:

Promethen:

Der Sprengstoff "Promethen" besteht aus einer festen Substanz, und zwar aus 56g Kaliumchlorat, 20g Braunstein und 24g Eisenoxid, das in Patronenhülsen aus saugfähigem Papier gefüllt ist, und einer flüssigen Substanz von 50g Petroleum, 40g Terpentinöl und 10g Bittermandelöl. Kurz vor dem Gebrauch vereinigt man die beiden Substanzen in der Weise, da man 250g der flüssigen Substanz von 750g der festen aufsaugen lässt. Die Kaliumchloratpatronen sind erst nach dieser Behandlung entzündbar.

100g Kaliumchlorat, 20g Karaubawachs und 6g Lycopodium.

800g Kaliumchlorat und 200g halbtrockenen Kartoffelbrei und 40g Milchzucker. Man trocknet und pulverisiert.

Man rührt 90g Kaliumchlorat in 10g geschmolzenes Paraffin.

Man presst eine Mischung von 70g Kaliumchlorat und 20g Kaliumpermanganat in eine Mischung von 9g Terpentinöl und 1g Phenol.

70% Kaliumperchlorat gemischt mit 30% gelbem Blutlaugensalz. Zündet schon mit Zündschnur.

100g Naphtalin werden mit 750g Kaliumchlorat und 150g Kupferchloryr gemischt.

Man mischt 900g Kaliumchlorat mit 200g Puderzucker, 100g Mehl und 100g gelbem Blutlaugensalz.

Ein rauchschwaches Pulver setzt sich zusammen aus 100 Teilen Kaliumchlorat, 12 Teilen Dammar und 25 Teilen Extrakt einer Abkochung von 1 Teil Carraghenmoos oder Altheewurzel in etwa 7 Teilen Wasser. (15 Minuten Kochdauer.)

Ein Sprengstoff mit guten Eigenschaften wird hergestellt durch Vermischen von 12-14% gut durchgeglühter pulverisierter Kohle mit 5,5 bis 7,5% entschwefeltem Teer und 0,5 - 1% kohlensaurer Magnesia, worauf man der auf diese Weise mit Teer umhüllten Kohle Substanz 80% Kaliumchlorat beimengt.

Eine mit Kaliumchlorat gefüllte Patrone oder Hülse wird mehrmals mit Petroleum getränkt. Es kann auch anstelle von Petroleum Paraffin verwendet werden. Kaliumchlorat kann auch durch Natriumchlorat ersetzt werden.

Natriumchlorat

Hinweis:

Unkraut-Ex besteht fast vollständig aus Natriumchlorat. Leider gibt es Unkraut-Ex nicht mehr im Handel, da es seit Januar 1990 vom Markt genommen ist. Hie und da bekommt man es noch als Restposten. Möglicherweise bekommt man es noch im Ausland. Anstelle des Unkraut-Ex kann man auch reines Natriumchlorat oder Kaliumchlorat verwenden. Unkraut-Ex mit niedrigerer Natriumchlorat-Konzentration bekommt man zur Zeit auch noch im Handel.

Mischungen:

Natriumchlorat und Zucker:

Mischt man Natriumchlorat im Verhältnis 1:1 mit Zucker und zündet man die Mischung in einem Behälter, so baut sich durch die mittelschnelle Verbrennung ein Druck auf und sprengt den Behälter.

Natriumchlorat und Schwefel:

Mischt man Natriumchlorat im Verhältnis 1:1 mit Schwefel und zündet man die Mischung in einem Behälter, so baut sich durch die mittelschnelle Verbrennung ein Druck auf und sprengt den Behälter.

Natriumchlorat und roter Phosphor:

Nur für Selbstmörder. Dieses Gemisch (im Verhältnis 1:1) explodiert schon beim Umrühren. Die Brisanz lässt sich mildern, indem man die Substanzen feucht anrührt. Allerdings explodiert es trotzdem sofort spontan!

Natriumchlorat und Paraffin

Man mischt Natriumchlorat 1:1 mit Zucker und mischt anschließend Paraffin unter. Beim Verbrennen verdampft das Paraffin und bildet Druck. Hat man das Pulver in ein Rohr gefüllt, wird das Paraffin oben

herausgedrückt und verbrennt als Funken regen. Je mehr Paraffin man nimmt, desto stärker wird der Funkenregen. Bei zu viel Paraffin passiert gar nichts mehr. Man kann auch Zucker, Schwefel und Paraffin gleichzeitig unterrühren.

Läppchen mit Chloratlösung:

Man nehme ein Zelluloseläppchen, z.B. Papiertaschentuch oder Toilettenpapier, und tränke es in einer gesättigten Chloratlösung. Bei Bedarf kann man die Läppchen mehrfach tränken. Die Läppchen brennen bei Entzündung rasch mit großer, orangefarbener Flamme ab. Sperrt man sie in einen Druckbehälter, hat man eine Bombe.

Hinweis:

Chlorate sind hygroskopisch, also werden sie mit der Zeit so feucht, dass sie nicht mehr brennen. Im Heizraum aufbewahren und nicht zu lange mit herumtragen, sonst sind die Läppchen feucht. Man kann auch noch Zucker oder Kaliumpermanganat mit in die Lösung.

Picatinny Liquid Explosive

Andere Bezeichnung:

PLX

Stoffdaten:

Detonationsgeschwindigkeit: 9000m/s

Chemikalien:

95% Nitromethan (97%ig)

5% Ethylendiamin

Mischung:

Beide Chemikalien werden einfach miteinander vermengt. Es entsteht eine gelbliche Flüssigkeit, das PLX. Picatinny Liquid Explosive braucht einen kräftigen Booster um gut durchzuzünden.

Cheddite

Cheddite sind Sprengstoffgemische, die auf Chloraten und Perchloraten basieren und je nach Mischung etwa mit 3000 bis 3500 m/s detonieren. Diese Mischungen sind auf Schlag und Reibung empfindlich. Eine positive Eigenschaft ist, dass sie, je nach Mischung, plastisch oder gelartig sind und sich somit gut platzieren lassen. Gezündet werden alle Cheddite mit einer Sprengkapsel.

Vaseline-Cheddite:

Kaliumchlorat
Vaseline

In einen Plastikbeutel knetet man 90% pulverisiertes Kaliumchlorat und 10% Vaseline zu einer uniformen Masse.

Benzin-Cheddite:

Kaliumchlorat
Wachs
Vaseline
Benzin (bleifrei)

In einem Becherglas gibt man 5% Wachs und 5% Vaseline. Diese Mischung wird mit soviel bleifreiem Benzin übergossen, dass das Vaseline-Wachs-Gemisch gerade bedeckt ist. Das Becherglas wird nun solange erhitzt, bis das Wachs-Vaseline-Gemisch geschmolzen ist. In die heiße Masse gibt man nach Abschalten der Hitzequelle 90% pulverisiertes Kaliumchlorat und knetet alles bis zum Erkalten durch. Ist eine einheitliche Masse entstanden, breitet man sie großflächig aus, lässt sie 2 Stunden liegen und knetet wieder durch.

Das wiederholt man bis alles Benzin verdunstet ist.

NaClO₃-Cheddit:

Natrimchlorat
Vaseline
Aluminiumpulver

In einen Plastikbeutel knetet man 85% pulverisiertes Natriumchlorat mit 10% Vaseline und 5% Aluminiumpulver zu einer homogenen Masse.

Nitrobenzol-Cheddit:

Kaliumchlorat
Nitrobenzol

In einen Plastikbeutel knetet man 82% pulverisiertes Kaliumchlorat mit 18% Nitrobenzol zu einer homogenen Masse.

Ammoniumperchlorat-Cheddit:

Ammoniumperchlorat
Vaseline

In einen Plastikbeutel knetet man 90% pulverisiertes Ammoniumperchlorat mit 10% Vaseline zu einer homogenen Masse.

Nitronaphtalin-Cheddit:

Kaliumchlorat
Rizinusöl
Nitronaphtalin

In einen Plastikbeutel werden 80% Kaliumchlorat, 8% Rizinusöl und 12% Nitronaphtalin miteinander vermengt bis eine homogene Masse entsteht.

Myrol

Andere Bezeichnung:

Schiesswasser

Chemikalien:

3ml Methylnitrat

1ml Methanol

Geräte:

Becherglas

Rührstab

Durchführung:

Die 3ml Methylnitrat und das 1ml Methanol werden vorsichtig zusammengegossen und mit den Rührstab vermengt.

Glycerintrinitrat-Dynamit

Nitroglycerin ist als Flüssigkeit sehr umständlich und gefährlich zu gebrauchen. Daher musste man das Nitroglycerin stabilisieren. Als erster kam Alfred Nobel darauf das Nitroglycerin mit Schwarzpulver zu vermischen. Der Vorgänger des Dynamits: Man mischt in das Nitroglycerin soviel Schwarzpulver bis ein dicker Brei entsteht. Je nach Bedarf kann man normales oder schwefelfreies Schwarzpulver benutzen. Dieser Sprengstoff ist sehr sehr gefährlich und hat wenig Sprengkraft.

Das Gur-Dynamit:

Durch ein Loch in einem Behälter gelangte Nitroglycerin auf Kieselgur. Alfred Nobel entdeckte dabei, dass Kieselgur das dreifache an Nitroglycerin aufsaugen kann. Diese neue Möglichkeit

zur Stabilisation machte Nobel weltberühmt. Dieses erste Dynamit war sehr stabil und hatte eine Detonationsgeschwindigkeit von ca. 6100 m/s. Es kann aber vorkommen, dass Wasser eintritt und Nitroglycerin ausläuft.

Herstellung:

Man mischt 75% Nitroglycerin mit 25% Kieselgur bzw. 24,5 Kieselgur und 0,5% Soda.

Nobels Spezialdynamit:

Wegen der zu niedriger Sprengleistung und anderen schlechten Eigenschaften vom Gurdynamit erfand Nobel das Spezialdynamit.

Herstellung:

Man mischt 80g Ammoniumnitrat mit 20g Nitroglycerin. Weil bei der Explosion viel Sauerstoff übrigbleibt ist es gut Aluminiumpulver, Kollodiumwolle oder Schiesbaumwolle, Öle, Nitrokörper, Holzpulver oder Kohle hinzuzumischen.

Normales Dynamit ist dem Gurdynamit ähnlich, nur ist das Kieselgur durch eine Mischung aus Salpeter ersetzt worden. Das klassische Dynamit 1 enthält 65% gelatinisiertes Nitroglycerin, 27% Natronsalpeter und 8% Holzmehl. Das Holzmehl und Natriumnitrat wirken, im Gegensatz zum Kieselgur, bei der Explosion mit.

Sprenggelatine ist gelatinisiertes Sprengöl. Es besteht aus etwa 10-5% Kollodium und 90-95% Nitroglycerin. Das Kollodium muss einen Stickstoffgehalt von 12-12,4% haben und sollte in Alkohol und Ether gelöst worden sein. Das Nitroglycerin gelatinisiert erst bei 40 Grad. Es kann 40-20% Nitroglycol zugemischt werden, damit es leichtergelatinisiert und bei Wintertemperaturen nicht gefriert. Sprengelantine hat eine sehr hohe Detonationsgeschwindigkeit (bis zu 8000 m/s), die von bis zu 30% Aluminiumpulver verstärkt werden kann.

Gelatinedynamit:

Wenn man ein Dynamit mit gelatinisiertem Sprengöl herstellt, entsteht Gelantinedynamit. Das Gelantinedynamit kann aus 20-80% Gelantiniertem Sprengöl bestehen und hat trotzdem eine gute Sprengleistung.

Hier weitere Mischungen:

(Alles in Prozent nach Gewicht, NG=Glycerintrinitrat)

NG 32, Natriumnitrat 28, Holzmehl 10, Ammoniumoxalat 29, Guncotton 1

NG 32, Kaliumnitrat 9, Natriumnitrat 56, Holzmehl 9, Ammoniumoxalat 2

NG 35.5, Kaliumnitrat 44.5, Holzmehl 6, Guncotton 2.5, Vaseline 5.5, Holzkohle (Pulver) 6

NG 25, Kaliumnitrat 26, Holzmehl 34, Bariumnitrat 5, Stärke 10

NG 57, Kaliumnitrat 19, Holzmehl 9, Ammoniumoxalat 12, Guncotton 3

NG 18, Natriumnitrat 70, Holzmehl 5.5, Kaliumchlorid 4.5, Kalk 2

NG 26, Holzmehl 40, Bariumnitrat 32, Natriumcarbonat 2

NG 44, Holzmehl 12, Natriumsulfat 44 (wasserfrei)

NG 24, Kaliumnitrat 32.5, Holzmehl 33.5, Ammoniumoxalat 10

NG 26, Kaliumnitrat 33, Holzmehl 41

NG 15, Natriumnitrat 62.9, Holzmehl 21.2, Natriumcarbonat 0.9

NG 35, Natriumnitrat 37, Holzmehl 27, Ammoniumoxalat 1

NG 32, Kaliumnitrat 27, Holzmehl 10, Ammoniumoxalat 30,
Guncotton 1

NG 33, Holzmehl 10.3, Ammoniumoxalat 29, Guncotton 0.7,
Kaliumperchlorid 27

NG 40, Natriumnitrat 45, Holzmehl 15

NG 47, Stärke 50, Guncotton 3

NG 30, Natriumnitrat 22.3, Holzmehl 40.5, Kaliumchlorid 7.2

NG 50, Natriumnitrat 32.6, Holzmehl 17, Ammoniumoxalat 0.4

NG 23, Kaliumnitrat 27.5, Holzmehl 37, Ammoniumoxalat 8,
Bariumnitrat 4, Calciumcarbonat 0.5

NG 40, Kaliumnitrat 20, Stärke 30, Ammoniumchlorid 10

Synthese von Glycerintrinitrat (NG):

Chemikalien:

25ml 99%iges Glycerin

50ml HNO₃ (70%)

100ml H₂SO₄ (96%)

Synthese:

Unter starker Kühlung werden zuerst die beiden Säuren gemischt , die Temperatur darf dabei nicht über 10 Grad steigen, man gibt der HNO₃ die H₂SO₄ zu. Ist das Säuregemisch gut gekühlt kann man mit der Zugabe des Glycerins beginnen man gibt das Glycerin tropfenweise hinzu, würde man das Glycerin hastig der Säure hinzugeben könnten lokale Überhitzungen auftreten und das ganze Becherglas explodieren. Was selbstverständlich nicht von großem Vorteil wäre. Also vorsichtig! Temperatur beobachten und kleiner als 10 Grad halten. Nach etwa 15 Minuten sollte die Zugabe komplett

sein. Es wird vorsichtig geschwenkt um Überhitzungen zu vermeiden und man lässt das Gemisch 10 Minuten weiter reagieren. Nach dieser Zeit dekantiert man die Restsäure grob ab und gibt den Becherglasinhalt langsam und in Portionen in 500ml destillierten Wasser. Wenn sich das Nitroglycerin am Boden gesammelt hat, kann man es nun mit einer Spritze oder ähnlichem absaugen, und gibt es in ein neues Becherglas. Nun fügt man eine mittelstark konzentrierte Kochsalzlösung hinzu um das Wasser aus dem Nitroglycerin zu ziehen. Jetzt wird es abgezogen und in eine 2%ige Sodalösung geben, 15 Minuten gewartet, zwischendurch immer geschwenkt und noch einmal von vorne gemacht. Ist das NG letztlich doch neutral kann man es an der Luft trocknen und dann mit der gleichen Menge Aceton mischen um die Sensibilität zu senken. Vorsicht: Glycerintrinitrat ist giftig da es ein starkes Mittel zum Blutdrucksenken ist. Tröpfchen auf der Haut oder eingeatmete Dämpfe können den berüchtigten "Gelly Headache" hervorrufen. Also entsprechende Schutzkleidung tragen und für die Abluft sorgen.

(Synthese ohne Salpetersäure)

Chemikalien:

19,6g Schwefelsäure 95%
8,0g Ammoniumnitrat
4,6g Glycerin
Eis
Natriumcarbonat

Geräte:

Becherglas

Synthese:

19,6g Schwefelsäure werden in einem Becherglas zu 8,0g Ammoniumnitrat hinzugefügt und in einem Eisbad auf 4°C oder weniger heruntergekühlt. Nun gib langsam 4,6g wasserfreies Glycerin hinzu, wobei die Temperatur unbedingt unter 15°C gehalten werden soll. Wenn alles Glycerin zugegeben wurde, warte 10 Minuten. Anschliessend wird diese Mischung in die 3 fache Menge

Wasser gegeben. Gib es langsam hinzu, um unerwünschter Wärmeentwicklung vorzubeugen. Wenn die ganze Mischung zum Wasser gegeben wurde, warte ungefähr eine Stunde, damit sich das NG komplett auf dem Boden sammeln kann. Die Schwefelsäure wird sich aufgrund ihres spezifischen Gewichtes ganz auf dem Boden sammeln, noch unter dem NG.

Nach der besagten Stunde Wartezeit saugt man das NG mit einer Pipette auf und gibt es in einen Becher. Füge nun eine schwache Natriumcarbonatlösung hinzu, das NG sollte dann nicht mehr milchig, sondern klar aussehen.

Entferne das NG abermals und wasche es in einer 1%igen Natriumcarbonat. Schwenke es in der Lösung um jeden noch vorhandenen Säurebestandteil zu neutralisieren. Auch daraus wird das NG wieder abgesogen und kommt zum wieder in eine frische Natriumcarbonatlösung.

Ist das NG neutral, so bilden sich keine Gasbläschen an den Nitroglycerintröpfchen. Sollte das NG noch milchig aussehen, wasche es nochmals in Natriumcarbonat lösung, sauge es ab und lass es unter Luftkontakt trocknen. Um die Sensibilität zu verringern sollte NG mit der gleichen Menge Aceton gemischt und aufbewahrt werden. Falls das NG während der Einlagerung beginnt gelblich zu werden, so wasche es wieder zuerst in Natriumcarbonatlösung.

Hinweis:

Funken, Schlag, Hitze und Reibung führen zur Explosion. NG ist ein sehr stark Blutdruck senkendes Mittel. Es wird schlimme Kopfschmerzen auslösen, wenn es mit der Haut in Kontakt kam oder die Dämpfe eingeatmet wurden. Gehe immer damit um, wie Du mit jedem Gift umgehen würdest.

C 1 (PE 808)

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 8400m/s

Der Sprengstoff wird standardmäßig wie folgt zusammengesetzt:

(Alle Prozentanteile nach Gewicht)

88.3% Hexogen

11.1% Schweres Mineralöl

0.6% Lecithin

Hinweis:

In dieser Verbindung soll das Lecithin verhindern das sich grosse Hexogen-Kristalle bilden und die Sensibilität unnötig erhöht wird.

Herstellung:

Man vermischt in einen Becherglas die Hexogen-Kristalle mit dem Mineralöl und dem Lecithin und schon hat man das C 1. Man sollte den Sprengstoff nun an einem trockenen und kühlen Ort aufbewahren.

C 2

C2 ist giftig und ziemlich Schlag- und Funkenempfindlich.

Der Sprengstoff wird standardmäßig wie folgt zusammengesetzt:

(Alle Prozentanteile nach Gewicht)

80% Hexogen

5% Mononitrotoluol

5% Dinitrotoluol

5% Trinitrotoluol
5% N,N-Dimethylformamid

C 3

C 3 wurde entwickelt um die negativen Eigenschaften von C 2 zu beseitigen.

Der Sprengstoff wird standardmäßig wie folgt zusammengesetzt:

(Alle Prozentanteile nach Gewicht)

77% Hexogen
16% Mononitrotoluol
5% Dinitrotoluol
1% Trinitrotoluol
1% Tetryl

C 4

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 8200m/s

Der Sprengstoff wird standardmäßig wie folgt zusammengesetzt:

(Alle Prozentanteile nach Gewicht)

90% Hexogen
10% Polyisobutylen (PIB)

Man kann das Hexogen auch durch PETN ersetzen.

Eine weitere Herstellungsvariante:

C4 besteht aus 91 % Hexogen, 5,3 % Bis(2-ethylhexyl)-sebacat (DOS), 2,1 % Polyisobutylen und 1,6 % Mineralöl. Damit C4 nicht

missbraucht werden kann, werden dem Sprengstoff seit einiger Zeit bei der Herstellung stark riechende Stoffe beigefügt, mit deren Hilfe er leichter von Sprengstoffspürhunden entdeckt werden kann. Zur besseren Sichtbarkeit in Röntgengeräten, oder um ihn mit Metalldetektoren zu finden, wird Metallstaub eingearbeitet. Das Hexogen wird mit Wasser aufgeschlämmt. Dann wird das Polyisobuten mit dem DOS in einem geeigneten Lösungsmittel (Methylenchlorid oder Chloroform) gelöst und mit dem Hexogen vermischt. Das Lösungsmittel wird abdestilliert und das Produkt kann verwendet werden.

Semtex

Semtex ist der Markenname für mehrere plastische Sprengstoffe die auf einen Gemisch von Hexogen und PETN basieren. Wie auch bei den Sprengstoffen der C-Reihe lässt sich Semtex mit etwa 1 bis 3g HMTD zünden.

Semtex H:

Detonationsgeschwindigkeit: 7800m/s
Bleiblockausbauchung: 360ccm

49,8 % PETN
50,2 % Hexogen

Farbstoff: Sudan I (gelb)
Antioxidant: *N*-Phenyl-2-naphthylamin
Weichmacher: Phthalsäure-*n*-octylester
Bindemittel: Styrol-Butadien-Kautschuk

Semtex A:

Detonationsgeschwindigkeit: 7200m/s
Bleiblockausbauchung: 330ccm

94,3 % PETN
5,7 % Hexogen

Farbstoff: Sudan IV (rot)
Antioxidant: *N*-Phenyl-2-naphthylamin
Weichmacher: Zitronensäuredibutylester
Bindemittel: Polyisobutylen (PIB)

AN-Sprengstoffe (weitere Mischungen)

45% Ammonsalpeter, 19,5% Trinitrotoluol (TNT), 22% Alu-Pulver, 4,5%, Bleiperoxid, 2,5% Holzkohle, 1% Schwefel und 5,5% Kalisalpeter

72% Ammoniumnitrat, 23,5% Alu-Pulver und 4,5% Holzkohle

32 Teile Bariumnitrat, 10 Teile Toluol und 4,5 Teile Holzkohle

21,5% Alu-Pulver, 21,5% Zink- oder Antimonpulver und 57% Kaliumchlorat

75% Ammoniumnitrat, 10% TNT und 15% Aluminiumsilicid

70% Ammoniumnitrat, 10% Kieseisen, 5% Alupulver und 5% Manganperoxid

76% Ammoniumnitrat, 6% Eisenpyrit (Eisendisulfit), 5% Manganoxid, 4% Aluminium-Pulver und 9% Kristallzucker

92% Ammoniumnitrat, 5,5% Phenanthren und 2,5% Kaliumbichromat

90% Ammoniumnitrat, 7% Anthracen und 3% Manganperoxid

85% Ammoniumnitrat und 15% Kaliumchlorat

Ammonit

Ammonite sind pulverförmige Sprengstoffe und werden als Gesteinssprengstoffe eingesetzt.

Zusammensetzung:

70-88 % Ammoniumnitrat

5-20 % Nitroaromaten

1-6 % Pflanzenmehl

z.T. 4% Nitroglycerin, Aluminiumpulver und Kaliumperchlorat

Als Ersatzsprengstoffe wurden eingesetzt:

Ammonit 43 C:

30 % TNT, 45 % Ammoniumnitrat, 10 % Calciumnitrat, 15 % Guanidinnitrat

Ammonit H 1:

50 % Ammoniumnitrat, 15 % Calciumnitrat, 25 % Hexogen, 10 % Nitropenta

Ammonit H 2:

Zusammensetzung: 50 % Ammoniumnitrat, 15 % Calciumnitrat, 25 % Hexogen, 10 % Guanidinnitrat

Ammonit H 5:

50 % Ammoniumnitrat, 5 % Natriumnitrat, 15 % Calciumnitrat, 20 % Hexogen, 10 % PH-Salz

Ammonit H 8:

50 % Ammoniumnitrat, 25 % Kaliumnitrat, 15 % Hexogen, 10 % Nitropenta

Ammonit 43 A:

30 % TNT, 8 % Hexogen, 45,5 % Ammoniumnitrat, 8 %
Calciumnitrat, 8 % Guanidinnitrat, 0,5 % Vultamol

Ammonit 43 B:

10 % TNT, 7 % Hexogen, 55,8 % Ammoniumnitrat, 10 %
Calciumnitrat, 10 % Guanidinnitrat, 5 % PH-Salz, 2 % Nitropenta, 0,2
% Vultamol

Ammonit 43 B:

10 % TNT, 7 % Hexogen, 55,7 % Ammoniumnitrat, 6 %
Calciumnitrat, 10 % Guanidinnitrat, 5 % PH-Salz, 2 % Nitropenta, 0,3
% Vultamol, 4 % Natriumnitrat, 2 % Pentaerythrit

Ammonit 43 C:

32,5 % TNT, 49 % Ammoniumnitrat, 9 % Calciumnitrat, 9 %
Guanidinnitrat, 0,5 % Vultamol

Ammonit-Sprengstoff:

25 % Hexogen, 52 % Ammoniumnitrat, 17 % Calciumnitrat, 6 %
Nitropenta

Ammonit H 1 K:

25 % Hexogen, 35 % Ammoniumnitrat, 30 % Calciumnitrat, 10 %
Nitropenta

Ammonit H 1 T:

25 % Hexogen, 47 % Ammoniumnitrat, 17 % Calciumnitrat, 5 %
Kaliumnitrat, 6 % Nitropenta

Ammonit E 4:

10 % Hexogen, 15 % TNT, 54,7 % Ammoniumnitrat, 10 %
Kaliumnitrat, 10 % Guanidinnitrat, 0,3 % Vultamol

Ammonit H 5:

20 % Hexogen, 55 % Ammoniumnitrat, 10 % Kaliumnitrat, 5 %
Natriumnitrat, 10 % PH-Salz

Ammonit H 5 K:

20 % Hexogen, 30 % Ammoniumnitrat, 30 % Calciumnitrat, 5 %
Natriumnitrat, 20% PH-Salz

Ammonit H 5 ST:

20 % Hexogen, 50 % Ammoniumnitrat, 10 % Calciumnitrat, 5 %
Kaliumnitrat, 5 % PH-Salz

Ammonit-Sprengstoff:

55 % Ammoniumnitrat, 30 % PH-Salz, 8 % Hexogen, 5 %
Calciumnitrat, 2 % Wachs

Ammonit H 6:

20 % Hexogen, 45 % Ammoniumnitrat, 10 % Tetra-Salz, 15 %
Natriumnitrat, 10 % Calciumnitrat

Ammonit H 7:

20 % Hexogen, 56 % Ammoniumnitrat, 19 % Calciumnitrat, 5 %
Nitropenta

Ammonit H 14:

15 % Hexogen, 60 % Kalkammonsalpeter, 17 % Calciumnitrat, 7 %
Natriumnitrat, 8 % Nitropenta

Ammonit H 15:

13 % Hexogen, 60 % Kalkammonsalpeter, 12 % Calciumnitrat, 7 % Natriumnitrat, 8 % PH-Salz

Nitrotriazolon

Andere Bezeichnung:

C₂H₂N₄O₃
NTO

Chemikalien:

5g 1,2,4-Triazol-5-on
10ml Salpetersäure (65%ig)

Geräte:

Becherglas
Heizplatte
Rührstab

Synthese:

Die 10ml HNO₃ werden auf 70-75°C erhitzt. In kleinen Schritten wird nun das 5g 1,2,4-Triazol-5-on hinzugefügt. Nachdem die Reaktion beendet ist, wird abgefiltert. Die Umkristallisierung aus Wasser und Tensiden ergibt die geeignete runde Kornform.

Ballistit

Ballistit ist eine Weiterentwicklung der Sprenggelantine und wurde 1887 vom schwedischen Chemiker Alfred Nobel und den englischen Professoren Frederick Augustus Abel und James Dewar erfunden.

Zusammensetzung:

49% Glycerintrinitrat

49% Cellulosenitrat

2% Diphenylamin

Frederick Augustus Abel und James Dewar entwickelten später einen ähnlichen Sprengstoff mit den Namen Kordit.

Zusammensetzung von Kordit:

30% Glycerintrinitrat

65% Cellulosenitrat

5% Vaseline