

## Technische Beschreibung

### RDS 2000

*Radioactive Decon Solution*

#### 1. Einleitung

RDS 2000 ist für die schnelle und effektive Entstrahlung von Oberflächen von Wehrmaterial (insbesondere von gepanzerten und ungepanzerten Fahrzeugen sowie anderem militärischen Gerät) bestimmt.

A-Dekontamination (nukleare Dekontamination) bedeutet, dass radioactive Substanzen, die auf Oberflächen (von Fahrzeugen, Ausrüstung, Gebäuden, Objekten im Gelände, Kleidung etc.) haften, mit Hilfe von Dekontaminationsmitteln entfernt werden.

Das Ziel der Dekontamination ist es, die Kontamination zu verringern, so dass diese unter einen festgelegten Grenzwert fällt. Dadurch wird eine Gesundheitsschädigung des betroffenen Personals ausgeschlossen und dessen Sicherheit gewährleistet.

Die Effizienz der Dekontamination wird mit Hilfe des Dekontaminations-Koeffizienten gemessen. Dieser Koeffizient spiegelt das Verhältnis zwischen der verbleibenden Kontamination nach der Dekontamination und der anfänglichen Kontamination wider.

Der Dekontaminationskoeffizient ist abhängig von der Art der Dekontamination, den Materialeigenschaften, der Art und des Zustands der zu dekontaminierenden Oberfläche, den Dekontaminationsmitteln und –methoden etc. Einerseits ist dieser Koeffizient ein Maßstab für die Qualität der Dekontamination und spiegelt diese wider. Andererseits handelt es sich nur um einen relativen Wert, da die Effizienz der Dekontamination nur unter einheitlichen Bedingungen verglichen werden kann, z.B. für ein und dasselbe System (radioaktive Substanz – Oberfläche – Dekontaminationsmethode).

Die Effizienz der Dekontamination hängt von der Verbindung der radioaktiven Substanzen zur Oberfläche ab. Diese Verbindung wird durch die verschiedenen physikalisch-chemischen Prozesse bestimmt, welche mit der Dekontamination der betroffenen Oberflächen einhergehen und welche letztendlich festlegen, welche Art und Weise der Dekontamination verwendet wird. In der Praxis gibt es verschiedene Kombinationen der Kontamination. Z.B.:

- Adhäsion von festen oder flüssigen radioaktiven Substanzen
- Adsorption, Ionenaustausch, Absorption/Chemisorption von Radionukliden
- Diffusion und Eindringen von Radionukliden in die Oberfläche.

Bei radioaktivem Fall Out oder Rain Out nach der Detonation von Nuklearwaffen oder bei Unfällen in nuklearen Einrichtungen setzen sich die in der Luft befindlichen Träger von radioaktiven Substanzen in Form von festen Partikeln oder Tropfen frei auf der Oberfläche ab. Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheiten der äußeren Oberflächen findet eine unregelmäßige Kontamination statt.

Im Fall einer Oberflächenkontamination mit radioaktiven Partikeln besteht die Dekontamination aus zwei Phasen: Wegreißen der Partikel (erste Phase) und Transport der Partikel weg von der Oberfläche, welche dekontaminiert werden soll (zweite Phase).

Besonders in der ersten Phase ist die Art des A-Dekontaminationsmittels (radioaktives Dekontaminationsmittel) von entscheidender Wichtigkeit. Nur wenn wässrige oberflächenaktive Lösungen mit geeigneten Komplexbildnern, Oxidationsmittel oder andere Hilfsmittel angewendet werden, kann der vorgesehene Dekontaminationseffekt auf der Oberfläche bei einer optimalen Einwirkzeit sichergestellt werden. Eine weitere Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Dekontamination ist, dass die weggerissenen radioaktiven Partikel während der zweiten Dekontaminationsphase zuverlässig von der Oberfläche entfernt werden (z.B. durch eine effiziente Nachbehandlung mit einem Hochdruck-Wasserstrahl). Das bedeutet, dass die Dekontaminationseffizienz nicht nur von der Art des Dekontaminationsmittels abhängt. Dementsprechend müssen die anderen Faktoren, die einen Einfluss auf die Dekontamination haben, auch berücksichtigt werden. Deswegen muss der Dekontaminationsprozess als Ganzes gesehen werden.

Die Dekontaminationsmethoden, die in einer ABC-Abwehreinheit verwendet werden, sollten daher so universell anwendbar sein wie möglich, und das unter allen zu erwarteten Betriebsbedingungen. Dafür wird eine optimale Kombination zwischen den hocheffizienten Dekontaminationsmitteln (radioaktive Dekontaminationsmittel), der geeigneten Anwendung und der Nachbehandlung benötigt.

Die A-Dekontaminationsmittel, welche in der Deutschen Bundeswehr und anderen militärischen Einheiten der NATO bisher verwendet wurden und werden (z.B. A1 Alkylarylsulfonat und A2 Di-Na-EDTA) sind umweltschädlich, kaum biologisch abbaubar und erfüllen nicht die aktuellen Anforderungen an die Anwendung und die Technologie. Das ist vor allem im Fall neuerer Kontaminationsszenarios (z.B. Radioaktivität aus industriellen Quellen, RN-Bedrohung durch Terroristen) und im Hinblick auf die Konsequenzen für die radioaktive Sicherheit der Zivilbevölkerung ein Grund zur Sorge.

Vor diesem Hintergrund wurde für die Deutsche Bundeswehr ein neues A-Dekontaminationsmittel (RDS 2000) zur radioaktive Dekontaminierung entwickelt. Es handelt sich um ein Flüssigkonzentrat, welches sämtliche benötigten Komponenten beinhaltet und mit den geeigneten Anwendungssystemen (beheizte Hochdruckreiniger / Dampfstrahlreiniger; Sprühgeräte für die Dekontamination etc.) verwendet werden kann, die in der Deutschen Bundeswehr und bei anderen militärischen Einheiten verwendet werden. Es bietet eine optimale Kombination aus konventioneller Reinigung, Dekontaminationseffekt und Erfüllung der Anforderungen der Militäreinheiten.

## 2. Technische Beschreibung



Das Entstrahlungsmittel RDS 2000 ist ein aus zwei getrennten Komponenten bestehendes Dekontaminationsmittelkonzentrat für die Herstellung von einem A-Dekontaminationsmittel, das für die Entstrahlung von mit radioaktiven Kontaminanten verunreinigten Oberflächen eingesetzt wird.

Für die eigentliche Anwendung wird durch Mischen der beiden Komponenten 1 und 2 das anwendungsbereite Dekontaminationsmittelkonzentrat hergestellt. Dieses anwendungsbereite RDS 2000 wird als wässrige Lösung mit Hilfe einer Verschäumungseinheit (Schaumdüse etc.) verschäumt und auf die zu dekontaminierenden Oberflächen aufgebracht. Nach entsprechender Einwirkzeit wird das Dekontaminationsmittel zusammen mit den radioaktiven Kontaminanten mittels Hochdruckwasserstrahl abgespült.

Hinsichtlich der Umweltverträglichkeit erfüllt RDS 2000 die Forderungen der Wassergefährdungsklasse 1 (wenig wassergefährdend).

## 2. Technische Daten

Die beiden Komponenten des RDS 2000 sind wie folgt charakterisiert:

### 2.1. RDS 2000 Komponente 1

Zusammensetzung	
2-Hydroxy-1,2,3-Propantricarboxylsäure:	10 - 25%
Alkylpolyglycoside:	10 - 35%
Wasser:	30 - 50%
Farbe:	Hellbraun
Geruch:	Charakteristisch
Dichte:	1,132 g/cm <sup>3</sup>
Siedepunkt:	100 °C
Flammpunkt:	101 °C
Dampfdruck:	23 hPa
pH-Wert (20°C):	2,1
Haltbarkeit:	Max. 4 Jahre*

\* Ab Datum siehe Chargenaufdruck, nur bei sachgerechtem Transport und Lagerung.

## 2.2. RDS 2000 Komponente 2

Zusammensetzung	
2-Hydroxy-1,2,3-Propantricarboxylsäure Natriumsalz:	25 - 40 %
Reduktionsmittel:	0,5 - 5,0 %
Wasser:	50 -70 %
Farbe:	Hellbraun
Geruch:	Charakteristisch
Dichte:	1,217 g/cm <sup>3</sup>
Siedepunkt:	100 °C
Flammpunkt:	Nicht anwendbar
Dampfdruck:	23 hPa
pH-Wert (20°C):	8,2
Haltbarkeit:	Max. 4 Jahre*

\* Ab Datum siehe Chargenaufdruck, nur bei sachgerechtem Transport und Lagerung.

## 3. Produktumfang RDS 2000 (6.291-211.0)

Stück	Benennung	Teilenummer	NSN
1	RDS 2000	6.294-956.0	6850-12-366-2468

Verpackungseinheit	
Die Komponenten 1 und 2 des A-Dekontaminationsmittelmittelkonzentrats RDS 2000 sind in einem Doppelgebinde abgefüllt und mit Plastikhaftetiketten gekennzeichnet	
Maße Kanister	290 x 250 x 550 mm
Mindestbestellmenge	1 Palette mit 14 Grundpackungen (fixiert mit Spannbändern und Schrumpffolie),  Maße der Palette: 1.200 x 800 x 144 mm

RDS 2000, 15 l (Normalgebinde) bestehend aus:		Teilenummer	NSN	Max. Haltbarkeit [Monate]
1	Komponente 1, 10 l  <u>Grundverpackung:</u> in 15 l PE-Kanister, Plastikhaftetiketten, Sicherung gegen Erstentnahme	6.295-145.0**	6850-12-373-5844	48
1	Komponente 2, 5 l  <u>Grundverpackung:</u> in 5 l PE-Kanister, Plastikhaftetiketten, Sicherung gegen Erstentnahme	6.295-146.0**	6850-12-373-5664	48

\*\* Nicht getrennt bestellbar.

#### 4. Vorteil des RDS 2000 im Vergleich zu herkömmlichen A-Dekontaminationsmitteln

Das konzentrierte A-Dekontaminationsmittel RDS 2000 ist aufgrund der folgenden Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen A-Dekontaminationsmitteln herausragend:

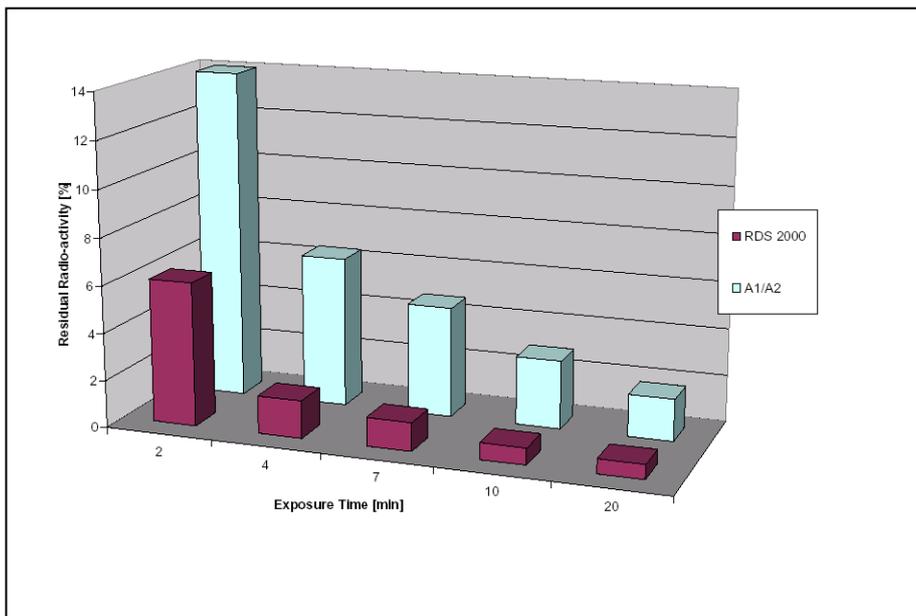
- (1) Da RDS 2000 flüssig ist, kann das konzentrierte Dekontaminationsmittel einfach und automatisch hinzugefügt werden.
- (2) Es hat eine hohe Konzentration. Die Menge, die zur Herstellung des Dekontaminationsgemisches (mit Wasser) benötigt wird ist entsprechend gering. Der logistische Aufwand ist entsprechend gering.
- (3) Es enthält alle notwendigen Bestandteile, die für eine effiziente Dekontamination benötigt werden:
  - oberflächenaktive Mittel
  - Komplexbildner
  - Reduktionsmittel
  - weitere HilfsstoffeKein aufwendiges Anmischen ist notwendig.
- (4) Ein ausreichendes Dekontaminationsergebnis wird durch die benötigte Reaktionszeit dargestellt. Die Reaktionszeit wird durch Verschäumen des Dekontaminationsmittels auf der zu dekontaminierenden Oberfläche sichergestellt (Einwirkzeit / Reaktionszeit des Komplexbildners).
- (5) Sehr gute Umweltverträglichkeit. Die Komponenten des RDS 2000 sind sehr gut biologisch abbaubar und erfüllen in der Anwendungskonzentration die Vorgaben der Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend)
- (6) Die Komponenten 1 und 2 sind so stabil stabil das diese nach Herstellung in der ungeöffneten Originalverpackung vier Jahre verwendet werden können. Voraussetzung ist das die vorgeschriebenen Lagerungsbedingungen eingehalten werden.
- (7) Das konzentrierte Dekontaminationsmittel ist kompatibel zu allen Dekontaminationsausrüstungen mit HD-Geräten und Dosiervorrichtungen.
- (8) Das RDS 2000 stellt eine optimale Kombination aus konventionellem Reinigen, Dekontaminationseffekt und Erfüllung der Anforderungen des Militärs dar.

## 5. A-Dekontaminationseffizienz des RDS 2000

Die in unabhängigen Instituten durchgeführten Tests bestätigen die herausragende Dekontaminationswirkung des RDS 2000 in Hinsicht auf die Entfernung von verschiedenen Radionukliden von unterschiedlichen lackierten und unlackierten Oberflächen.

Einige Testergebnisse, die die Dekontaminationswirkung des RDS 2000 im Vergleich zu herkömmlichen A-Dekontaminationsmitteln auf lackierten Oberflächen und bei unterschiedlicher Einwirkdauer zeigen, sind unten aufgeführt.

Restliche Kontamination,  
abhängig von der Einwirkdauer des A-Dekontaminationsmittels



Quelle:  
WISABC-Schutz  
Munster/Germany

 A1/A2 (vorgestelltes A-Dekontaminationsmittel)

 RDS 2000 (neues A-Dekontaminationsmittel)

Bei der Verwendung des RDS 2000 ist es möglich, den Dekontaminationseffekt von 40 – 70% im Vergleich zu herkömmlichen A-Dekontaminationsmitteln weiter zu verbessern.

## 6. Anweisungen für die Anwendung des RDS 2000

Das RDS 2000 ist für die A-Dekontamination von radioaktiv kontaminierten Oberflächen vorgesehen. Für die Handhabung und die Anwendung des RDS 2000 muss der Benutzer die betreffende Anweisungen für die Anwendung und die Sicherheitsvorschriften kennen und einhalten. Da eine Gefahr von radioaktiven Schadstoffen ausgeht muss beim Umgang und der Anwendung des RDS 2000 geeignete Schutzkleidung und geeigneter Atemschutz ausgerüstung getragen werden.

Vor der Anwendung des konzentrierten Dekontaminationsmittels auf dem zu dekontaminierenden Objekt muss der Inhalt des Kanisters mit der Komponente 2 (RDS 2000 Komponente 2) in den Kanister mit der Komponente 1 (RDS 2000 Komponente 1) geschüttet werden. Nachdem der Kanister (Komponente 1) verschlossen wurde, muss er kurz geschüttelt werden (beide Flüssigkeiten können miteinander problemlos vermischt werden).

Abhängig vom betreffenden Anwendungsbereich kann das konzentrierte Dekontaminationsmittel RDS 2000 mit Hilfe geeigneter tragbarer Dekontsprüher (z.B. DS 10 mit Schaumdüse), Dekontaminationsmodulen (Hochdruckreiniger mit automatischer Zugabe von Dekontaminationsmitteln) über Sprüh- und Schaumdüsen, Sprühgeneratoren etc. angewendet werden. Daher wird das RDS 2000 vorzugsweise in Form von wässrigem Dekontaminationsschaum angewendet.

Es sollte sichergestellt sein, dass das RDS 2000 gründlich, flächendeckend als Schaum auf der zu dekontaminierenden Oberfläche aufgetragen wird. Falls notwendig, wird nach etwa 5 bis 10 Minuten der Schaum ein zweites Mal aufgetragen. Der Dekontaminationsschaum, welcher die radioaktiven Kontaminationsstoffe enthält, wird bei der Nachbehandlung abgewaschen oder abgespült.

Bei der Anwendung von Dekontaminationsmitteln sollten außerdem die Anleitung und die gültigen Vorschriften für das verwendete Anwendungssystem eingehalten werden. Das Ergebnis der Dekontamination sollte mit geeigneten Meßgeräten für radioaktive Strahlung gemessen werden.

Parameter:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| - Anwendung des RDS 2000   | als 0,5 bis 5%ige Lösung oder Schaum  |
| - komplette Reaktionszeit: | 5 - 20 min  |
| - Nachbehandlung:          | entweder mit:<br>* kaltem Wasser oder<br>* heißem Wasser oder<br>* heißem Dampf |

Das Abwasser das durch die A-Dekontamination entsteht kann radioaktive Substanzen enthalten. Daher sollte es gemäß den geltenden Vorschriften korrekt gesammelt und entsorgt werden.

## 7. Lagerung und Transport

- Die Haltbarkeit bezieht sich immer auf die Dauer nach Abfüllung. Datum siehe Chargenaufdruck, nur bei sachgerechtem Transport und Lagerung
- Bei Auslieferung wird mindestens 50% der Maximalhaltbarkeit garantiert
- Wenn bei Auslieferung die maximale Resthaltbarkeit gewünscht wird, sind Mindestbestellmengen notwendig
- Angaben zur Anwendung befinden sich in den Betriebsanleitungen beziehungsweise auf den Etiketten
- Nähere Informationen zu den jeweiligen Chemikalien befinden sich in den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern

Hinweise zum Transport gemäß Internationaler Richtlinien sind den jeweils aktuellen Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen. Während dem Transport sind starke Temperaturschwankungen zu vermeiden. Das Produkt muss frostgeschützt transportiert werden (mindestens +8°C).

Die Komponenten müssen trocken, lichtgeschützt (keine direkte Sonneneinstrahlung), frostgeschützt und kühl (kontrollierten Temperaturbedingungen von 10° - 20°C) gelagert werden.

## 8. Entsorgung

Die Entsorgung von RDS 2000 hat nach den jeweils aktuell gültigen nationalen Vorschriften zu erfolgen. Hinweise zur Entsorgung sind dem jeweils relevanten Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.