Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Abschlussbericht

über das Deutsch-Russische Projekt

Sichere Entsorgung von Atom-U-Booten der Russischen Föderation

Berichtszeitraum: Oktober 2003 – Dezember 2016

Dieser Bericht wurde gemeinsam mit dem Auftragnehmer des BMWi, Energiewerke Nord GmbH, erstellt.

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen des deutsch-russischen Atom-U-Boot-Projektes
1.1 Beschluss der G8-Staaten zur „Globalen Partnerschaft gegen die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen und -Materialien“
1.2 Ressort-Abkommen BMWA-MINATOM vom 09.10.2003
1.3 Vertrag BMWA – EWN GmbH zur Phase 1 des Projektes
1.4 Vertrag BMWi – EWN GmbH zur Phase 2 des Projektes

2 Projektziele

3 Projekt-Organisationsstruktur
3.1 Organigramm
3.2 Wesentliche Besonderheiten der Projektleitung/des Projektmanagements
3.3 Arbeit des Gemeinsamen Lenkungsausschusses und des Gemeinsamen Technischen Ausschusses

4 Controlling

5 Abschlussbericht der EWN GmbH über die Ergebnisse des Deutsch-Russischen Projektes zur sicheren Entsorgung von Atom-U-Booten der russischen Föderation
5.1 Atom-U-Boot-Zerlegung/Infrastruktur „Nerpa-Werft“
5.1.1 Aufgabenstellung
5.1.2 Ergebnisse
5.1.2.1 Verbesserung der Infrastruktur der „Nerpa-Werft“
5.1.2.2 U-Boot-Zerlegung und Formierung von langzeitlagerfähigen Reaktorsektionen
5.1.3 Finanzen

5.2 Beseitigung ökologischer Altlasten in der Saida-Bucht
5.2.1 Aufgabenstellung
5.2.2 Ergebnisse
5.2.3 Finanzen

5.3 Errichtung eines Langzeit-Zwischenlagers (LZL)
5.3.1 Aufgabenstellung
5.3.2 Ergebnisse
5.3.2.1 Wesentliche Etappen der Projektrealisierung
5.3.2.2 Wesentliche Bestandteile des LZL
5.3.2.3 Ablauf der Errichtung des LZL – Chronologie
5.3.2.4 Stand der Belegung des LZL Saida per September 2016

5.3.3 Finanzen

5.4 Errichtung eines Entsorgungszentrums für radioaktive Abfälle (EZS)
5.4.1 Aufgabenstellung
5.4.2 Ergebnisse
5.4.2.1 Wesentliche Etappen der Projektrealisierung
5.4.2.2 Wesentliche Bestandteile des EZS
5.4.2.3 Ablauf der Errichtung des EZS – Chronologie
5.4.3 Finanzen

5.5 Sonstige Hilfen (Wladiwostok, Kamtschatka)
5.5.1 Aufgabenstellung/Ergebnisse
5.5.2 Finanzen

5.6 Mittelinanspruchnahme für das Gesamtprojekt

5.7 Berichterstattung

6 Zusammenfassung der Ergebnisse sowie der Bedeutung des Abrüstungsprojektes

Anlagen:

Anlage 1 Ressort-Abkommen BMWA-MINATOM vom 09.10.2003

Anlage 2 Power Point Präsentation „Entsorgung Russischer Atom-U-Boote“

1. Grundlagen des deutsch-russischen Atom-U-Boot-Projektes

Mit dem Ende des Kalten Krieges und der massenhaften Reduzierung der Waffenarsenale der ehemaligen Sowjetunion entwickelte sich der Umgang mit der vorrangig auf russischem Territorium stationierten Atom-U-Boot-Flotte zu einem Schlüsselproblem der Abrüstung.

Mehr als 150 Atom-U-Boote und Schiffe der Serviceflotte wurden allein auf der Kola-Halbinsel in Nord-/West-Russland ausgemustert. Service-Stützpunkte der Flotte waren im Ergebnis einer mangelhaften Betriebsführung verlassen, radiologisch kontaminiert und teilweise zerstört. Hier lagerten riesige Mengen an abgebranntem Kernbrennstoff und radioaktiven Abfällen. Zugriff und Entwendung durch Unbefugte bzw. Terroristen waren nicht ausgeschlossen.

In der Russischen Föderation (RF) gab es in den 90er Jahren keine bestätigte Strategie zur Lösung des Gesamtproblems und kein Entsorgungs-Know-how, um eine zuverlässige und ökologisch sichere Beseitigung dieser Hinterlassenschaften des Kalten Krieges zu organisieren. Dies stellte eine große Gefahr für Sicherheit und Umwelt in Nordeuropa und der Arktischen See dar.

Eine sichere Entsorgung der russischen Atom-U-Boote erwies sich nach ersten Abschätzungen als so komplex, dringlich und aufwendig, dass eine Realisierung dieser Maßnahmen ohne internationale Hilfe in vertretbaren Zeiträumen unmöglich gewesen wäre. In dieser Bewertung waren sich die russische Seite und die anderen G8-Staaten einig.

Konkret ging es darum, von den vorhandenen 250 Atom-U-Booten ca. 230 abzurüsten, stillzulegen und geordnet zu entsorgen. Daneben waren diverse Stützpunkte zu schließen und die dort vorhandenen radioaktiven Materialien sicher zu entsorgen.

1.1. Beschluss der G8-Staaten zur „Globalen Partnerschaft gegen die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen und -Materialien“

Unter dem Eindruck der Terroranschläge vom 11. September 2001 auf das World Trade Center in New York vereinbarten die Staatschefs der G8-Staaten im Juni 2002 auf ihrem Gipfel in Kananaskis/Kanada als Beitrag zum Kampf gegen den Terrorismus eine „Globale Partnerschaft gegen die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen und -materialien“.

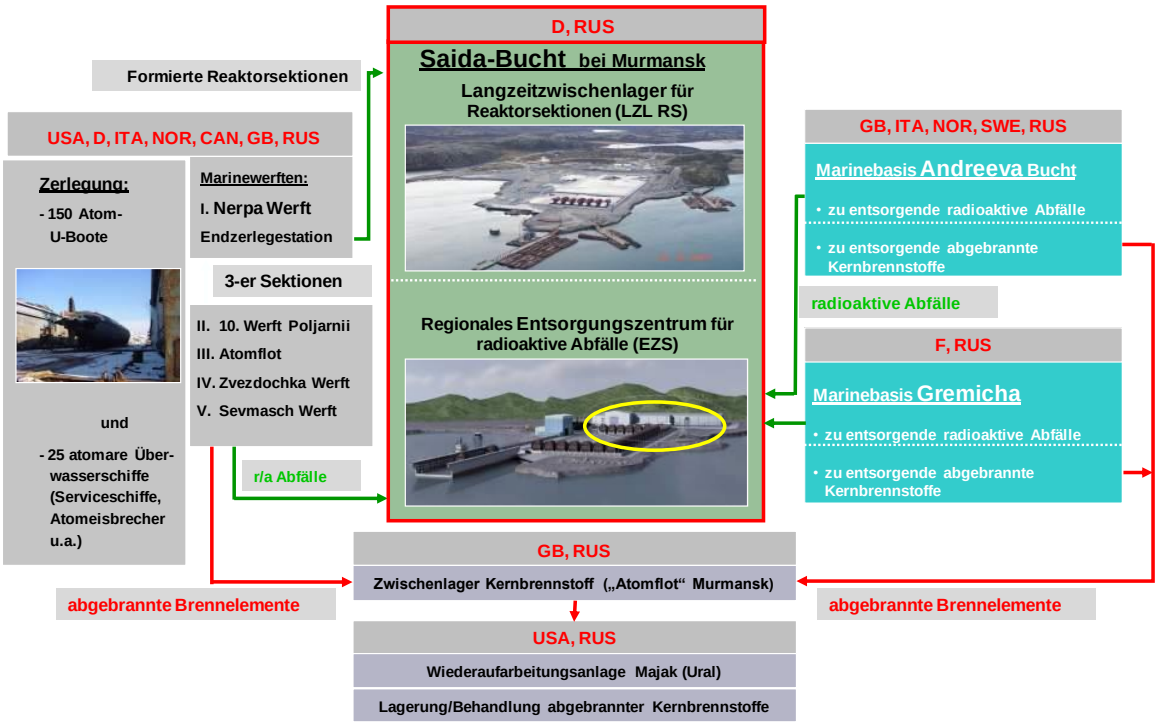
Gemeinsames Ziel war es zu verhindern, dass Terroristen sich Zugang zu den Hinterlassenschaften des Kalten Krieges, zu atomaren und chemischen Kampfstoffen verschaffen konnten. Dafür sollten durch die G8-Staaten 20 Milliarden US-$ vorrangig Russland zur Verfügung gestellt werden.

Deutschland sagte seine Beteiligung an der „Globalen Partnerschaft“ (GP) mit bis zu 1,5 Mrd. US-$ an drei Programmen zu:

1. Entsorgung der russischen Atom-U-Boote (300 Mio. € Phase 1 plus 300 Mio. € Phase 2),
2. Chemiewaffenbeseitigung (ca. 300 Mio. €) sowie
3. Verbesserung des physischen Schutzes von Nuklearmaterial (ca. 170 Mio. €).

An den Projekten der Globalen Partnerschaft (GP) beteiligten sich neben allen G8-Staaten (USA, Großbritannien, Frankreich, Deutschland, Italien, Kanada, Japan, Russland) u. a. auch die EU, die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBRD), Norwegen, Schweden, Finnland, Dänemark, Niederlande, Schweiz, Australien, Südkorea und Neuseeland.

Die Koordinierung der Aktivitäten der Teilnehmerstaaten an der GP erfolgte bis Ende 2014 durch die Contact Expert Group (CEG) der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA). In der CEG arbeiteten alle o. g. Teilnehmer der GP mit. Deutschland wurde in der CEG durch das Bundesumweltministerium, das Bundeswirtschaftsministerium, die Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) und die Energiewerke Nord GmbH (EWN) vertreten. Die mehrtägigen Plenartagungen bzw. Workshops der CEG fanden halbjährlich in den Mitgliedsländern statt.
Darüber hinaus wurde durch Russland mit finanzieller Unterstützung der EBRD der „Strategischer Masterplan II“ zur „Koordinierung der Tätigkeiten der Geberländer zur Atom-U-Boot-Entsorgung in Russland“ erarbeitet. Dieser Masterplan diente vorrangig russischen Behörden als „strategische Entscheidungshilfe“ für die zu bestätigenden Tätigkeiten der ausländischen Firmen und Spezialisten.



1.2. Ressort-Abkommen BMWA-MINATOM vom 09.10.2003

Das deutsche Projekt zur Atom-U-Boot-Entsorgung wurde durch das damalige Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) übernommen.
Am 09.10.2003 unterzeichneten das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) der Bundesrepublik Deutschland und das Ministerium der Russischen Föderation für Atomenergie (MINATOM) das „Abkommen über die Hilfeleistung bei der Eliminierung der von der Russischen Föderation zu reduzierenden Atomwaffen durch Entsorgung der von den Seestreitkräften Russlands außer Dienst gestellten Atom-Unterseeboote im Rahmen der Realisierung der Vereinbarung über die Globale Partnerschaft gegen die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen und -material“. (Anlage 1)

In diesem Abkommen wurden vier wesentliche Arbeitsbereiche/Projektziele definiert:

1. Errichtung eines landgestützten Langzeit-Zwischenlagers für Reaktorsektionen in der Saida-Bucht einschließlich der entsprechenden Infrastruktur,

2. Optimierung der materiellen und technischen Gegebenheiten und der Ausstattung russischer Unternehmen zwecks Beschleunigung der Entsorgung der Atom-Unterseeboote,

3. Herstellung der Voraussetzungen für den sicheren Umgang mit Abfallstoffen, die bei der Entsorgung der Atom-Unterseeboote in der Nordregion der Russischen Föderation entstehen,

4. Herstellung eines ökologisch unbedenklichen Zustands der Umwelt in der Saida-Bucht.

Darüber hinaus wurde im Abkommen die Organisationsstruktur zur Projektleitung festgelegt, wobei die russische Vertragspartei das Russische Wissenschaftszentrum „Kurtschatow-Institut“ sowie das Schiffsreparaturwerk „Nerpa“ als Organisationen zur Projektleitung bestimmte.

Das BMWA bestimmte die „Energiewerke Nord GmbH“ als Organisation zur Durchführung des Projektes und als deutsche Projektleitung.

In zwei Anhängen (Erläuterungen) zum Regierungsabkommen wurden:

1. Die Struktur der Zusammenarbeit der beteiligten deutschen und russischen Ministerien, Projektleitungen und Firmen und

2. Die Regeln des Zutritts der deutschen Projektteilnehmer zu militärischen Sperrgebieten in Russland

festgelegt.

1.3. Vertrag BMWA - EWN GmbH zur Phase 1 des Projektes

Zur Ausführung des Abkommens und der Erläuterungen beauftragte das BMWA am 18.11.2003 die EWN GmbH als seinen bevollmächtigten Organisator mit der Leitung und der technischen Umsetzung des gesamten Projektes.
Am 12./18.10.2005 wurde dieser Vertrag aktualisiert.

Die EWN GmbH hatte im Rahmen dieses Auftrages insbesondere folgende Leistungen als Eigenleistungen zu erbringen:

1. Ingenieurtechnische Planung und Realisierung des Projekts.
2. Verantwortliche Projektleitung von deutscher Seite unter Sicherung der Terminziele und unter Einhaltung des Kostenrahmens.
3. Zusammenwirken mit allen fachlich Beteiligten und Koordinierung aller fachlich Beteiligten, insbesondere auch hinsichtlich der russischen Organisationen zur Projektbegleitung.
4. Verantwortliche Realisierung aller Arbeiten im Rahmen des Gemeinsamen Technischen Ausschusses (GTA) nach Artikel 3 Abs. 5 des Abkommens als Vertreter der deutschen Seite gemäß Nummer 1 der Erläuterungen zum Abkommen.
5. Wahrnehmung der Projektsteuerung.
6. Vorbereitung und Vergabe von Aufträgen zur Projektrealisierung, Planung, Lieferung und Leistungserbringung einschließlich Durchführung von Wettbewerben.
7. Vorbereitung, Abschluss und Abwicklung von Verträgen mit Auftragnehmern.
8. Abwicklung des Zahlungsverkehrs und dessen Nachweisführung.
9. Berichterstattung an das BMWi.

Der für die Realisierung der vorgenannten Leistungen im Haushalt der Bundesrepublik Deutschland vorgesehene und einzuhaltende Kostenrahmen wurde zunächst mit max. 300 Mio. € für die Phase 1 des Projektes festgelegt.

1.4. Vertrag BMWi - EWN GmbH zur Phase 2 des Projektes

Am 21./27.12.2006 beauftragte das BMWi (vormals BMWA) die EWN GmbH mit der Erweiterung des Projektumfanges und der Errichtung eines „Entsorgungszentrums für alle bei der Entsorgung der Atom-U-Boote und weiterer radioaktiver Objekte anfallenden radioaktive Abfälle“ in der Saida-Bucht mit einem Projektbudget von weiteren ca. 300 Mio. €, also insgesamt 600 Mio. €.

2. Projektziele

In Umsetzung des Deutsch-Russischen-Abkommens und in Abstimmung mit der russischen Seite wurde der Schwerpunkt der Aktivitäten bei der Entsorgung der russischen Atom-U-Boote auf folgende fünf Hauptziele gelegt:

- **Verbesserung der Infrastruktur der „Nerpa-Werft“ (Nähe Murmansk – Projektphase 1)**
  als Voraussetzung für eine effiziente Zerlegung der Atom-U-Boote und die Formierung von langzeitlagerfähigen Reaktorsektionen von Atom-U-Booten,

- **Errichtung eines Langzeit-Zwischenlagers in der Saida-Bucht bei Murmansk (Projektphase 1)**
  für 150 Reaktorsektionen von Atom-U-Booten sowie 25 radioaktiv belasteten Sektionen von Service-Schiffen, inkl. eines Anlegers für ein Schwimmdock sowie einer Strahl- und Beschichtungshalle für Großkomponenten sowie der erforderlichen technischen Einrichtungen/Infrastruktur des Lagers,

- **Herstellung eines ökologisch unbedenklichen Zustandes in der Saida-Bucht (Projektphase 1)**
  durch Bergung und Entsorgung von 17 z. T. radioaktiv- bzw. schadstoffbelasteten Schiffswracks,

- **Errichtung eines Regionalen Entsorgungszentrums in der Saida-Bucht (Projektphase 2)**
  zur Behandlung und Lagerung (Lagerkapazität ca. 100.000 m^3) aller bei der Entsorgung der U-Boote anfallenden sowie der in den vergangenen Jahrzehnten der Betriebszeit der U-Boot-Flotte bereits angefallenen radioaktiven Reststoffe mit entsprechenden Zerlege-, Dekontaminations-, Konditionierungs- und Verpackungseinrichtungen analog dem Konzept der EWN GmbH (Zwischenlager Nord in Lubmin) sowie

- **Unterstützung der U-Boot-Entsorgung in Fernost-Russland (Projektphase 1+2)**
  durch Lieferung eines schienengestützten Schwerlasttransportsystems sowie von All-Terrain-Mobilkranen nach Wladiwostok bzw. Petropawlowsk (Kamtschatka).

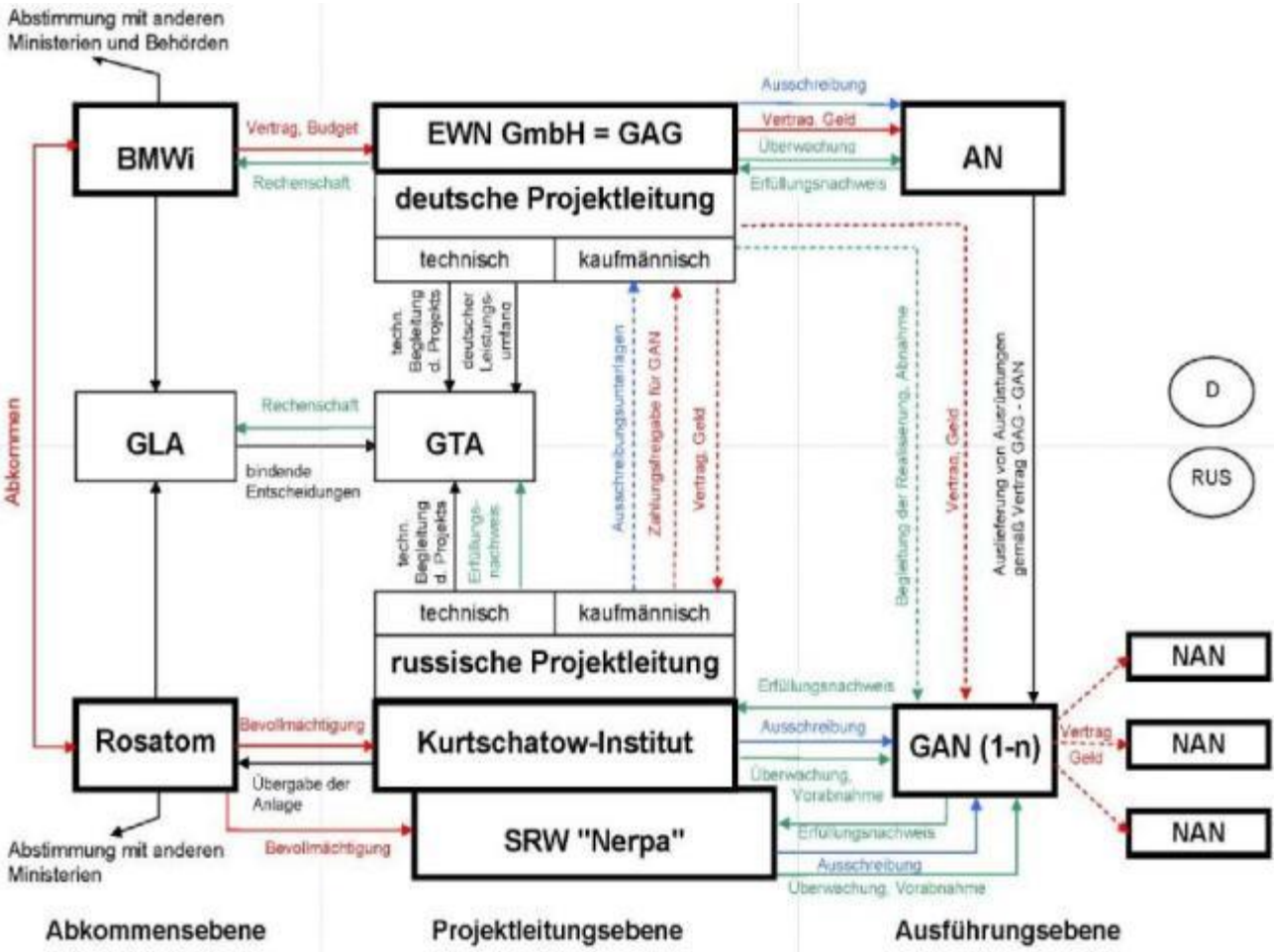
3. Projekt-Organisationsstruktur

Das Projektmanagement erfolgte in einer gemeinsamen deutsch-russischen Projektleitung mit abgegrenzten Verantwortlichkeiten und schlussendlich deutscher Finanzverantwortung.
Auf der deutschen Seite wurden Projektleitung und -management komplett von den EWN GmbH wahrgenommen.

Auf der russischen Seite erfolgte das Projektmanagement für die Errichtung des Langzeitzwischenlagers sowie des Entsorgungszentrums in der Saida-Bucht durch das „Kurtschatow-Institut“ und die Projektleitung/das Projektmanagement für die Optimierung der materiellen und technischen Gegebenheiten zwecks Beschleunigung der Entsorgung der Atom-Unterseeboote in der Nordregion der Russischen Föderation sowie für die Herstellung eines ökologisch unbedenklichen Zustands der Umwelt in der Saida-Bucht durch die „Nerpa-Werft“.

3.1. Organigramm

Projektabwicklungsorganigramm



3.2. Wesentliche Besonderheiten der Projektleitung/des Projektmanagements

Gemäß Abkommen vom 09.10.2003 (Abkommen) hatte die Realisierung des Projektes unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen zu erfolgen:

1. Die jährlichen Aufwendungen für die von der deutschen Vertragspartei zu finanzierende Realisierung des Projektes durften nicht den entsprechenden Titel übersteigen, der im Haushalt der Bundesrepublik Deutschland vorgesehen ist.

2. Die Herstellung von Ausrüstungen und die Erbringung von Lieferungen und Leistungen sollten ausschließlich durch deutsche und russische Unternehmen erfolgen. Die deutsche Vertragspartei ist berechtigt, den Anteil der deutschen Lieferungen und Leistungen festzulegen.

   Alle zu realisierenden Leistungsumfänge (Projektierungsleistungen, Bau- und Montageleistungen, Lieferung von Anlagen und Ausrüstungen etc.) wurden mittels direkter Verträge der EWN mit den ausführenden Firmen (in D, RF u. a. Staaten) beauftragt (insgesamt mehr als 1.000 Verträge und Nachträge).
   Der Finanzmittelfluss nach Russland erfolgte erst nach Abnahme der Leistungen durch die EWN GmbH (Vorfinanzierung russischer Firmen nur in begründeten Ausnahmefällen).

3. Die Hilfeleistungen der deutschen Vertragspartei sind in Russland gemäß Rahmenabkommen vom 21.05.2003 (MNEPR) von Steuern, Zöllen und anderen Abgaben befreit und unterliegen dem Reglement der Anerkennung als technische Hilfe durch die zuständige russische Regierungskommission.

4. Die russische Vertragspartei übernimmt die Verpflichtung zur Einholung und Erteilung aller erforderlichen Genehmigungen und Lizenzen sowie zum Betrieb und zur Nutzung der gelieferten Ausrüstungen und Anlagen.

5. Die russische Vertragspartei ist für die Gewährleistung des notwendigen Zutritts zu den Orten der Leistungserbringung (militärische Sperrgebiete) durch die Vertreter der deutschen Vertragspartei zur Prüfung der ordnungsgemäßen Erbringung der Leistungen gemäß abgestimmtem Reglement verantwortlich.

6. Berücksichtigung der Festlegungen der beiden Vertragsseiten zu den Fragen des Informationsaustausches/Geheimnisschutzes.

7. Für die Koordinierung der Maßnahmen zur Umsetzung des Abkommens sowie zur Abstimmung der wichtigsten technischen und organisatorischen Fragen richten beide Vertragsparteien einen Gemeinsamen Lenkungsausschuss sowie einen paritätisch besetzten Gemeinsamen Technischen Ausschuss ein.

3.3. Arbeit des Gemeinsamen Lenkungsausschusses und des Gemeinsamen Technischen Ausschusses

Gemeinsamer Lenkungsausschuss (GLA)

Der GLA wurde gemäß dem Abkommen vom 09.10.2003 gegründet und bestand aus benannten Vertretern des BMWi, des ROSATOM, der EWN und des Kurtschatov-Institutes, der SRW „Nerpa“ und „SevRAO“.

Die Aufgaben des Gemeinsamen Lenkungsausschusses (GLA) waren:

1. Prüfung des Stands der Umsetzung des Projekts,
2. Beilegung von Streitigkeiten, die im Zuge der Projektrealisierung auftreten können,
3. Gegebenenfalls Erörterung und Vorbereitung von Empfehlungen für die Vertragsparteien bezüglich der Vornahme von Änderungen zum Abkommen.

Der GLA tagte im Zeitraum von 2003 bis 2007 insgesamt sieben Mal. Danach hat sich der Gemeinsame Technische Ausschuss (GTA) „als strategisches Steuerungsinstrument“ des Projektes bewährt und alle Aufgaben des GLA übernommen.

Gemeinsamer Technischer Ausschuss (GTA)

Der paritätisch besetzte GTA wurde gemäß dem Abkommen vom 09.10.2003 gegründet und bestand aus benannten Vertretern des BMWi, des ROSATOM, der EWN, des Kurtschatov-Institutes, der SRW „Nerpa“ und SevRAO.

Die Aufgaben des Gemeinsamen Technischen Ausschusses (GTA) bestanden im Wesentlichen in der Abstimmung der wichtigsten technischen und organisatorischen Fragen zur Umsetzung des Projektes und seiner Teile.
Der GTA war dem GLA gegenüber rechenschaftspflichtig.

Der GTA tagte im Zeitraum von 2003 bis 2016 insgesamt 51 Mal.

4. Controlling

Das **Finanzcontrolling** (Finanzielles Monitoring) des Projektes erfolgte im Auftrag des BMWi durch die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) im Zeitraum von 2004 bis 2016.

Für BMWi und EWN war das finanzielle Projektmonitoring der BImA eine sehr hilfreiche Unterstützung in der finanziellen und kaufmännischen Kontrolle der Abwicklung des Projektes.

Die vorgelegten Prüfungsberichte der BImA enthielten über die gesamte Projektlaufzeit keine wesentlichen Beanstandungen. Den EWN wurden in den Berichten der BImA ausnahmslos bescheinigt, die für das Projekt bereitgestellten Finanzmittel wirtschaftlich und zweckentsprechend verwendet zu haben.

Im Februar 2007 erfolgte durch den **Bundesrechnungshof** (BRH) eine Prüfung des Titels 687 87 des BMWi-Haushaltes (U-Boot-Projekt). Im Anschluss an diese Prüfung wurden durch den BRH auch Prüfungen bei den EWN und den Controllern BAM und BImA durchgeführt.
Die Prüfungen durch den BRH ergaben, auch nach Abgleich mit den Ergebnissen der parallel beim Kurtschatov-Institut durch den Rechnungshof der Russischen Föderation erfolgten Prüfungen, keine Beanstandungen.

Das **Technische Controlling** des Projektes erfolgte im Auftrag des BMWi durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Zeitraum von 2004 bis 2009.
Die vorgelegten Prüfungsberichte der BAM enthielten über die gesamte Prüfungszeit keine wesentlichen Beanstandungen. Den EWN wurde in den Berichten der BAM regelmäßig eine kompetente, zielgerichtete, effiziente und gut organisierte Projektabwicklung bescheinigt.

5. Abschlussbericht der EWN GmbH über die Ergebnisse des deutsch-russischen Projektes zur sicheren Entsorgung von Atom-U-Booten der Russischen Föderation

Das Gesamtprojekt zur sicheren Entsorgung von Atom-U-Booten der Russischen Föderation wurde in 5 wesentliche Teilprojekte gegliedert:

- Atom-U-Boot-Zerlegung/Infrastruktur „Nerpa-Werft“
- Beseitigung ökologischer Altlasten in der Saida-Bucht
- Errichtung eines Langzeit-Zwischenlagers für Reaktorsektionen
- Errichtung eines Entsorgungszentrums für radioaktive Abfälle
- Sonstige Hilfen (Wladiwostok, Kamtschatka)

5.1. Atom-U-Boot-Zerlegung/Infrastruktur „Nerpa-Werft“

Die schwimmende Lagerung von bereits seit den 90er Jahren durch Russland formierten Dreier-Sektionen der U-Boote erfolgte an Schwimmpiers in der Saida-Bucht sowie in örtlichen Werften. Die Kapazitäten der vorhandenen Piers waren ausgeschöpft und zum Teil überschritten. Es bestand ein dringender Handlungsbedarf hinsichtlich der Pier-Instandsetzung sowie einer beschleunigten Zerlegung und Entsorgung der U-Boote und Dreiersektionen an Land.

5.1.1. Aufgabenstellung

1. Verbesserung der Infrastruktur der „Nerpa-Werft“ bei Murmansk als Voraussetzung für eine effektive und sichere Entsorgung von Atom-U-Booten
2. Atom-U-Boot-Zerlegung und Formierung von langzeitlagerfähigen Reaktorsektionen

5.1.2. Ergebnisse

5.1.2.1. Verbesserung der Infrastruktur der „Nerpa-Werft“

Die materiell-technische Basis der im Abkommen für die Durchführung der Zerlegungsarbeiten benannten „Nerpa-Werft“ wurde in wesentlichen Bereichen verbessert.
Dies betraf in erster Linie die Generalinstandsetzungen

- des Schwimmdocks PD-42,
- der zwei Hafenschlepper „Povenez“ und „Marinesko“ sowie
- der Pier- und Krananlagen (Abb. 1).

Darüber hinaus wurde der vorhandene Zerlege-Platz (Abb. 2) grundlegend saniert und mit einer Sanitärschleuse, Feuerlöschanlage und Abwasserpumpstation ausgerüstet.

Abb. 1 Inspektion der Schwimmpiers mit Dreiersektionen von U-Booten in der Saida-Bucht durch EWN

Abb. 2 Rekonstruktion und Erweiterung des Zerlege-Platzes in der „Nerpa-Werft“

Weiterhin wurden der „Nerpa-Werft“ zur Beschleunigung der Zerlegung der Atom-U-Boote

- Container zur Lagerung von radioaktiven Abfällen,
- zusätzliche Pallungen für Reaktorsektionen,
- Schwimmpontons und Schwimmpiers,
- ein schienengestütztes Schwerlasttransportsystem inkl. Hubtische (siehe Abb. 3 und 4),
- ein zusätzlicher Hafenschlepper („NIREAS“) sowie
- diverse Zerlege- und Transporttechniken

zur Verfügung gestellt.

Abb.3 Schienengestütztes Schwerlasttransportsystem

Abb.4 Demontage einer U-Boot-Dreiersektion auf Hubtischen

5.1.2.2. U-Boot-Zerlegung und Formierung von langzeitlagerfähigen Reaktorsektionen

Aus deutschen Projektmitteln wurden auf der „Nerpa-Werft“ in Sneshnogorsk (ca. 70 km nördlich von Murmansk) die Zerlegung von 18 Atom-U-Booten bzw. Dreiersektionen sowie auf der „10. Marinewerft“ in Poljarny (ca. 60 km nördlich von Murmansk) die Zerlegung von zwei Dreiersektionen von Atom-U-Booten sowie die Formierung der Reaktorsektionen und deren Transport zum Langzeit-Zwischenlager Saida finanziert.

Bis Dezember 2016 wurde die Entsorgung von ca. 75 weiteren Atom-U-Booten inkl. der Formierung von langzeitlagerfähigen Reaktorsektionen durch Russland (ca. 65 U-Boote), durch Italien (5 U-Boote), Norwegen (4 U-Boote) und Großbritannien (1 U-Boot) in Nord-West-Russland finanziert.

Die „Entsorgung“ der U-Boote erfolgte im Wesentlichen in vier Etappen:

1. Entwaffnung	War nicht Bestandteil des deutschen Projektes. Erfolgt durch Russland.
2. Entladung von Kernbrennstoff	War nicht Bestandteil des deutschen Projektes. Erfolgt durch Russland. Kernbrennstoff wird in die Wiederaufbereitungsanlage „Majak“ im Ural verbracht.
3. Zerlegung Atom-U-Boote	Erfolgt auf verschiedenen Werften in Russland. Wird/wurde finanziert von Russland, Deutschland und weiteren Staaten. (Abb. 5)
4. Formierung von Reaktorsektionen	Erfolgt bei SRW „Nerpa“ und teilweise auf der „10. Marinewerft“ in Poljarnyj. Wird/wurde finanziert von Russland, Deutschland und weiteren Staaten. (Abb. 6)

Abb. 5 Die Arbeiten zur Zerlegung der U-Boote in der Nerpa-Werft wurden größtenteils in der Schiffbauhalle durchgeführt.

Die „Formierung der Reaktorsektionen“ umfasste im Wesentlichen folgende Schritte:

1. Demontage des Schwimmkörpers,
2. Entleerung aller Systeme (Flüssigkeiten und Gase),
3. Demontage von entflammbaren Einbauteilen,
4. Montage von Stützfundamenten,
5. Montage des biologischen Schutzes der RS (Beton- und Bleiabschirmungen); der zulässige Grenzwert für die Ortsdosisleistung an der Oberfläche der RS beträgt 2,0 mGy/h, (Abb. 6)
6. Einladen von Containern mit bestrahlten und kontaminierten Materialien aus anderen U-Boot-Sektionen,
7. Abdichtung der RS,
8. Montage zusätzlicher Schotte,
9. Dichtigkeitsprüfung der RS,
10. Konservierung der RS (für min. 10 Jahre).

Abb. 6 Kontrolle der Wirksamkeit der Bleiabschirmung der Reaktorsektion durch EWN auf der 10. Marinewerft in Poljarny

5.1.3. Finanzen

Summe Finanzierung Umfang „Infrastruktur Nerpa-Werft“:	ca. 38 Mio. €
Summe Finanzierung Umfang “U-Boot-Zerlegung“:	ca. 33 Mio. €
Summe Gesamtfinanzierung Umfang „Infrastruktur und U-Boot-Zerlegung“: (inkl. Projektmanagementkosten)	**ca. 71 Mio. €**

5.2. Beseitigung ökologischer Altlasten in der Saida-Bucht

5.2.1. Aufgabenstellung

Herstellung eines ökologisch unbedenklichen Zustandes in der Saida-Bucht durch Bergung und Entsorgung der in der Bucht gesunkenen und versenkten Schiffe.

5.2.2. Ergebnisse

Die Voruntersuchungen ergaben, dass sich in der Saida-Bucht allein im Bereich des zu errichtenden Anlegers des Langzeit-Zwischenlagers (LZL) sowie auf der Bugsier-Route des Schwimmdocks zum/vom Anleger des LZL 17 zum Teil radioaktiv bzw. schadstoffbelastete Schiffswracks befanden. Das Heben und Entsorgen der Wracks erfolgte im Auftrag der EWN durch die „Nerpa-Werft“ und ihre Nachunternehmer im Zeitraum 2004 bis 2007. (Abb. 7)

Abb. 7 Bergung von Schiffswracks aus der Saida-Bucht (2005 - 2006)
Im Hintergrund: Baustelle des Dockanlegers des Langzeit-Zwischenlagers

Durch die Entsorgung der Wracks aus der Bucht wurden die Umweltbelastungen erheblich reduziert und darüber hinaus die Navigationssicherheit für das Schwimmdock bei den Transportvorgängen (Abtransport von Dreiersektionen von den Liegeplätzen der Bucht zur Nerpa-Werft bzw. Anlieferung von Reaktorsektionen zum LZL) wesentlich verbessert.

5.2.3. Finanzen

Für diese Teilaufgabe wurden **ca. 2 Mio. €** aufgewendet. (inkl. Projektmanagementkosten)

5.3. Errichtung eines Langzeit-Zwischenlagers (LZL)

5.3.1. Aufgabenstellung

Die Errichtung eines landgestützten Langzeit-Zwischenlagers für Reaktorsektionen in der Saida-Bucht einschließlich der entsprechenden Infrastruktur war eines der Hauptziele des Abkommens vom 09.10.2003.
Im Rahmen der Konzeptfindung und Erarbeitung der Technischen Aufgabenstellung 2003/2004 wurde ein Lager für 150 Reaktorsektionen von Atom-U-Booten inkl. eines Anlegers für ein Schwimmdock, einer Strahl- und Beschichtungshalle sowie weiterer Infrastrukturanlagen vorgesehen (1. Bauabschnitt).

Gemäß Beschluss des Gemeinsamen Lenkungsausschusses vom 21.04.2006 wurde die Lagerfläche des Langzeit-Zwischenlagers um einen 2. Bauabschnitt (25 Stellplätze für Sektionen von Serviceschiffen der Nordmeerflotte und weiteren radioaktiv belasteten Objekten) erweitert.

5.3.2. Ergebnisse

5.3.2.1. Wesentliche Etappen der Projektrealisierung

2003/2004	Konzeptfindung/Technische Aufgabenstellung
2004/2006	Projektierung/Baubeginn LZL Saida (Verträge zur Projektierung, Verträge mit russischen Baufirmen, Errichtung Baustelleneinrichtung)
Juli 2006	Fertigstellung des 1. Inbetriebnahme-Abschnittes des LZL und Einlagerung der ersten 7 Reaktorsektionen
September 2011	Fertigstellung und Übergabe des kompletten LZL Saida (1. und 2. Bauabschnitt) an den russischen Betreiber „SevRAO“

5.3.2.2. Wesentliche Bestandteile des LZL

Das LZL ist zur Lagerung von 150 Reaktorsektionen von Atom-U-Booten sowie von 25 Sektionen von Serviceschiffen der Nordmeerflotte und weiteren radioaktiv belasteten Objekten vorgesehen.
Es besteht aus:

- einer Stahlbeton-Lagerfläche (ca. 7 ha),
- einer Strahl- und Beschichtungshalle,
- einem Anleger für Schwimmdock/Frachter,
- einem Administrations- und Laborgebäude sowie
- allen erforderlichen Infrastrukturanlagen und -systemen, wie z. B.:

- Abwasserüberwachungs- und Reinigungssysteme,
- Radiologische Mess- und Überwachungssysteme,
- Energieversorgungsanlagen inkl. Umspannstation 35/6 kV (2 x 10 MVA),
- Objektsicherungsanlagen,
- Brandmelde- und Feuerlöschsysteme sowie
- Zivilschutzeinrichtungen.

5.3.2.3. Ablauf der Errichtung des LZL – kurze Chronologie

Am 10.07.2004 wurde der Vertrag zwischen der EWN und dem Kurtschatov-Institut (KI) über die Baufelduntersuchung und die Erstellung der Projektdokumentation zur Errichtung des LZL unterzeichnet. Das Projektierungsinstitut ZNIITS aus Sankt Petersburg führte als Nachauftragnehmer des Kurtschatov-Instituts die Planungsleistungen aus.

Mit der Ausführung der Arbeiten zur Errichtung der Baustelleneinrichtung sowie der Baufeldvorbereitung des LZL wurde die örtliche Baufirma „KOSAM“ beauftragt. (Abb. 8 und 9)

Abb. 8 Baustelleneinrichtung LZL (August 2004)

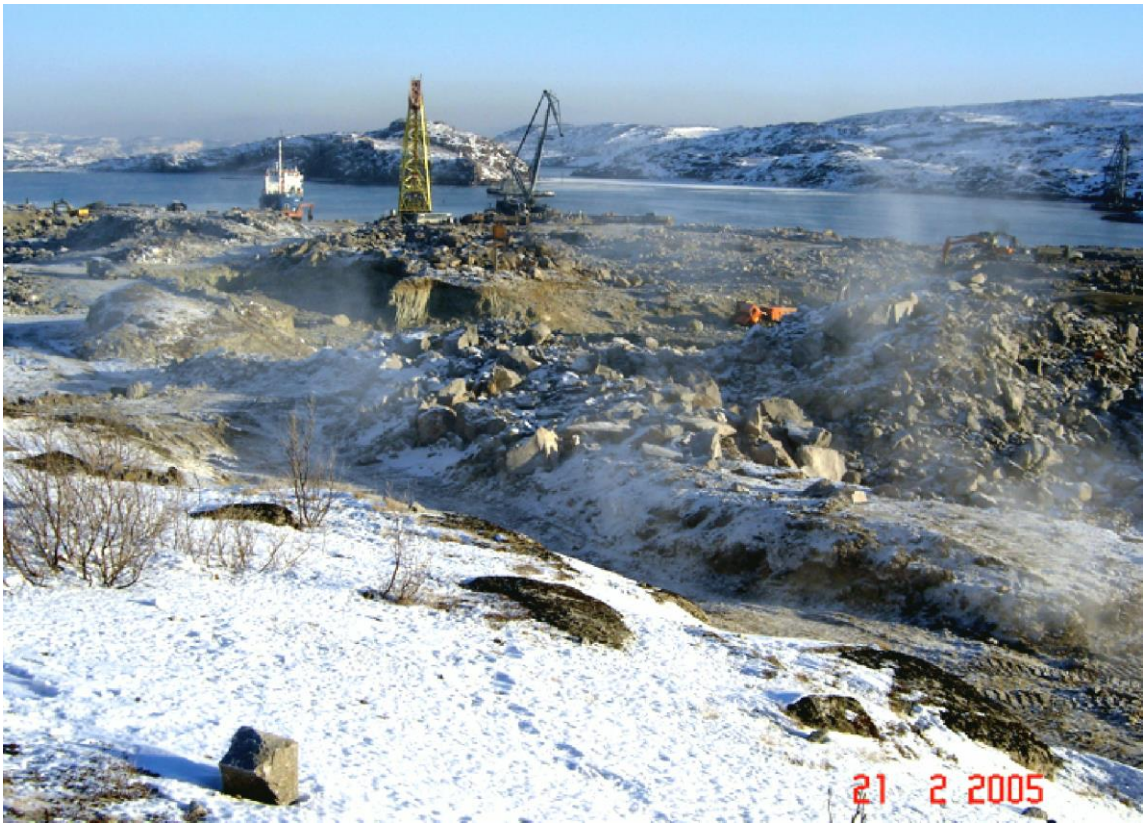


Abb. 9. Felsarbeiten zur Baufeldplanierung der Baustelle an der Saida-Bucht (Februar 2005)

Alle Aktivitäten auf und im Umkreis der Baustelle wurden durch ein umfangreiches radiologisches Monitoring (Gamma-Ortsdosisleistung, Beta-Belastung, Boden- und Wasserproben) begleitet und dokumentiert.

Zur Absicherung und Beschleunigung der Bauarbeiten in der Saida-Bucht wurde ein großer Umfang von Bautechnik, z. B. Bagger, Bulldozer, Planierraupen, ein Betonmischwerk und mobile Betonpumpen aus Deutschland zur Baustelle geliefert. (Abb. 10 bis 12)

Abb. 10 und 11 Lieferung Bauhilfstechnik aus Deutschland (2004/2005)

Abb. 12 Lieferung Betonmischwerk aus Deutschland (2004/2005)

Zur Errichtung des LZL Saida war unter anderem der Abbau von ca. 500.000 m^3 Felsmaterial erforderlich.

Abb. 13 Abgesprengte Felswand (bis zu 35 m hoch) zur Baufeldfreimachung LZL

Die Bauarbeiten auf der Großbaustelle in der Saida-Bucht wurden unter den schwierigen klimatischen Bedingungen der Polarregion (ca. 6 Monate Winter/Polarnacht) ausgeführt. Darüber hinaus erschwerten auf Grund der Lage in einem militärischen Sperrgebiet die Beschränkungen und Fristen der Beantragung des Zutritts zur Baustelle (2 bis 3 Monate Bearbeitungszeit) einen in Mittel- und Westeuropa gewohnten „normalen“ Bauablauf. Dies erforderte insbesondere bei den geplanten Tätigkeiten von Spezialisten deutscher Zulieferbetriebe vor Ort aufwändige und langfristige Abstimmungen mit allen beteiligten Firmen und Institutionen zur Einhaltung der Terminketten.

Abb. 14 Bauarbeiten der Lagerplatte sowie des Dockanlegers des LZL (Juli 2005)

Abb. 15 Anlieferung der ersten 7 Reaktorsektionen von der Nerpa-Werft zum LZL (Juli 2006)

Abb. 16 Luftaufnahme Saida-Bucht nach dem 2. Transport von Reaktorsektionen (Oktober 2007)

Abb. 17 Bauarbeiten am 2. Bauabschnitt des LZL und an der Strahl- und Beschichtungsanlage für Reaktorsektionen und weitere Großkomponenten. (Oktober 2008)
Im Hintergrund: 4. Anlieferung von Reaktorsektionen mittels Schwimmdock

Abb. 18 Fertigstellung der Strahl- und Beschichtungsanlage für Reaktorsektionen und weitere Großkomponenten (Sommer 2011)

Nach Fertigstellung der Strahl- und Beschichtungsanlage im Sommer 2011 erfolgte im September 2011 die komplette Übergabe des Langzeit-Zwischenlagers Saida an den russischen Betreiber „SevRAO“.

Im Januar 2012 überzeugten sich die Vertreter der EWN davon, dass die übergebenen Anlagen des LZL Saida bestimmungsgemäß genutzt werden.

Abb. 19 Inspektion der ersten, in der Strahl- und Beschichtungshalle des LZL konservierten Reaktorsektion durch EWN und Kurtschatov-Institut (Januar 2012)

5.3.2.4. Stand der Belegung des LZL Saida per September 2016

85 Stück Reaktorsektionen von Atom-U-Booten (abgestellt zur Lagerung)

6 Stück Reaktorsektionen von Atom-U-Booten (im Prozess der Formierung zur Lagerung)

2 Stück Sektionen eines Überwasser-Service-Schiffes (abgestellt zur Lagerung)

52 Stück 20-Fuss-Container mit radioaktiven Abfällen (zur Verarbeitung im Entsorgungszentrum)

Abb. 20 Satellitenfoto des Entsorgungskomplexes an der Saida-Bucht (2016)

Abb. 21 Reaktorsektionen auf der Lagerplatte des Langzeit-Zwischenlagers Saida (2016)

5.3.3. Finanzen

Summe Finanzierung Langzeit-Zwischenlager: **ca. 228 Mio. €.** (inkl. Projektmanagementkosten)

5.4. Errichtung eines Entsorgungszentrums für radioaktive Abfälle (EZS)

5.4.1. Aufgabenstellung

In den Jahren 2004 bis 2006 fanden umfangreiche technische Vorgespräche und Untersuchungen zur Notwendigkeit der Errichtung eines Entsorgungszentrums für alle im Prozess der Entsorgung der Atom-U-Boote anfallenden bzw. in der Vergangenheit bereits angefallenen radioaktiven Abfälle der U-Boot-Flotte in Nord-/West-Russland statt. Im Ergebnis dieser Gespräche wurde auf der 8. Sitzung des GLA am 21.04.2006 einvernehmlich der Beschluss gefasst, in Nord-/West-Russland ein Entsorgungszentrum nach dem Vorbild des Zwischenlagers Nord (ZLN)/Lubmin der EWN GmbH zu errichten.

Grundlage der Konzeptionierung eines Entsorgungszentrums für radioaktive Abfälle in Nord-/West-Russland war die am 09.11.2006 von ROSATOM übergebene Übersicht der vorhandenen sowie zu erwartenden Abfallmengen („Achunov-Tabelle“):

Приложение №1

Объемы накопленных к 2007 году и вновь образуемых за период 2007-2020 гг. в Северо-западном регионе Российской Федерации (Мурманской и Архангельской обл.) твердых радиоактивных отходов (ТРО) в м^3

1. ТРО, подлежащие переработке в обеспечение утилизации кораблей и реабилитации береговых хранилищ

Объект	ТРО (м^3) накоплено	ТРО (м^3) образуется	ТРО (м^3) итого	Суммарная активность (Бк)
Бывшие береговые технические базы ВМФ России				
Губа Андреева	17650	10500	28150	$5x10^{14}$
Пункт Гремиха	1500	2500	4000	$1x10^{13}$
Заводы и предприятия				
ФГУП «МП «Звездочка»	2522	120	2642	$1x10^{14}$
ФГУП «ПО «Севмаш»	170	46	216	$1x10^{14}$
ФГУП «СРЗ «Нерпа»	361	111	472	$1x10^{14}$
ФГУП «10 СРЗ»	825	61	886	$1x10^{14}$
ФГУП «Атомфлот»	1556	195	1751	$1x10^{14}$
Суда атомного технологического обслуживания, плавучие емкости				
ПТБ (ПМ-50, ПМ-124, ПМ-78, ПМ-128, «Володарский», «Лепсе»)	560	1390	1950	$5x10^{12}$
ТНТ – 6 ед.	300	700	1000	до 10^{11}
ПДКС – 4 ед.	-	400	400	До 10^{5}
ПЕК-50 – 15 ед.	-	150	150	До 10^{8}
Надводные корабли с ядерными энергетическими установками и ледоколы				
ТАКР «Адмирал Ушаков»	-	55	55	до 10^{12}
Утилизируемые ледоколы	-	500	500	$5x10^{12}$
ВСЕГО:	**25444**	**16728**	**42172**	**$1x10^{15}$**

2. ТРО, подлежащие переработке после уменьшения активности в блоках АПЛ и надводных кораблей и судов после их долговременного хранения.

Объект	ТРО (м^3) накоплено	ТРО (м^3) образуется	ТРО (м^3) итого	Суммарная активность (Бк)
Реакторные блоки АПЛ и надводных кораблей, блоки хранилищ судов АТО				
Реакторные блоки АПЛ	18000	6000	24000	$2x10^{16}$
ТРО в РБ АПЛ	2200	1200	3400	До 10^{14}
Реакторный блок ТАКР «Адмирал Ушаков»	-	1305	1305	До 10^{15}
Блоки хранилищ ПТБ	-	3140	3140	До 10^{14}
Блоки реакторных помещений ледоколов	-	19900	19900	До 10^{16}
ВСЕГО:	**20200**	**31545**	**51745**	**$3x10^{16}$**

3. В общем объеме ТРО следует принимать около 83% низкоактивных ТРО (менее 10^{3} кБк/кг), 15,5% среднеактивных (от 10^{3} до 10^{7} кБк/кг) и 1,5 % высокоактивных (более 10^{7} кБк/кг).

4. Хранящиеся на береговых технических базах и заводах ТРО имеют состав около 65% металлические ТРО, около 25% прессуемые горючие и негорючие ТРО.

5.Основные радионуклиды в ТРО: Cs-137, Cs-134, Sr-90, Co-60, Eu-152, Ni-59, Fe-55, Mn-54, Am-242, U-235, Mo-93.

Начальник УВЗЯРО ФААЭ 09.11.06 **В.Д. Ахунов**

Abb. 22 „Achunov-Tabelle“ (Übersetzung siehe nächste Seite)

Anlage 2

Umfänge der festen radioaktiven Abfälle (TRO) in m^3, die in der Nordwestlichen Region der Russischen Föderation (Gebiet Murmansk und Archangelsk) bis zum Jahre 2007 angehäuft wurden und im Zeitraum 2007 – 2020 anfallen werden

1. TRO, die bearbeitet werden müssen zur Sicherung der Entsorgung von Schiffen und der Sanierung von landgestützten Lagern

Objekt	TRO (m^3) angesammelt	TRO (m^3) anfallend	TRO (m^3) gesamt	Gesamtaktivität (Bq)
Ehemalige landgestützte technische Stützpunkte der Seekriegsflotte (WMF) Russlands				
Andreeva-Bucht	17650	10500	28150	$5x10^{14}$
Punkt Gremicha	1500	2500	4000	$1x10^{13}$
Werke und Betriebe				
FGUP "MP "Zvezdotschka"	2522	120	2642	$1x10^{14}$
FGUP "PO "Sevmasch"	170	46	216	$1x10^{14}$
FGUP SRZ "Nerpa"	361	111	472	$1x10^{14}$
FGUP "10 SRW"	825	61	886	$1x10^{14}$
FGUP "Atomflot"	1556	195	1751	$1x10^{14}$
Schiffe des atomaren technologischen Service (ATO), schwimmende Behälter				
PTB (PM-50, PM-124, PM-78, PM-128, "Volodarskij", "Lepse")	560	1390	1950	$5x10^{12}$
TNT – 6 Einheiten	300	700	1000	bis 10^{11}
PDKS – 4 Einheiten	-	400	400	bis 10^{5}
PEK-50 – 15 Einheiten	-	150	150	bis 10^{8}
Überwasserschiffe mit nuklearen Antriebsanlagen und Eisbrecher				
TAKR "Admiral Uschakov"	-	55	55	bis 10^{12}
Zu entsorgende Eisbrecher	-	500	500	$5x10^{12}$
INSGESAMT:	**25444**	**16728**	**42172**	**$1x10^{15}$**

2. TRO, die bearbeitet werden nach der Verringerung der Aktivität in den Blöcken von AUB und von Überwasserschiffen und –booten nach deren Langzeitlagerung

Objekt	TRO (m^3) angesammelt	TRO (m^3) anfallend	TRO (m^3) gesamt	Gesamtaktivität (Bq)
Reaktorblöcke von AUB und Überwasserschiffen, Blöcke der Lager von Schiffen des ATO				
Reaktorblöcke von AUB	18000	6000	24000	$2x10^{16}$
TRO in RB von AUB	2200	1200	3400	bis 10^{14}
Reaktorblock TAKR "Admiral Uschakov"	-	1305	1305	bis 10^{15}
Blöcke der Lager von PTB	-	3140	3140	bis 10^{14}
Blöcke von Reaktorräumen der Eisbrecher	-	19900	19900	bis 10^{16}
INSGESAMT:	**20200**	**31545**	**51745**	**$3x10^{16}$**

3. Im Gesamtumfang der TRO sind ca. 83% niedrigaktive TRO (unter 10^3 kBq/kg), 15,5% mittelaktive (von 10^3 bis 10^7 kBq/kg) und 1,5% hochaktive (mehr als 10^7 kBq/kg) anzunehmen.

4. Die in den landgestützten technischen Stützpunkten und Werken lagernden TRO haben folgende Zusammensetzung: ca. 65% metallische TRO, ca. 25% verpressbare brennbare und nichtbrennbare TRO.

5. Hauptradionuklide in den TRO: Cs-137, Cs-134, Sr-90, Co-60, Eu-152, Ni-59, Fe-55, Mn-54, Am-242, U-235, Mo-93.

Leiter UVEJaRO FAAE **- gezeichnet -** **V.D. Achunov**
09.11.06

Nach Klärung der politischen und haushaltsrechtlichen Voraussetzungen beauftragte das BMWi am 27.12.2006 die EWN GmbH mit der Erweiterung des Projektumfanges und der Errichtung eines „Entsorgungszentrums für alle bei der Entsorgung der Atom-U-Boote und weiterer radioaktiver Objekte anfallenden radioaktive Abfälle“ in der Saida-Bucht mit einem Projektbudget von weiteren ca. 300 Mio. €.

Aufgaben des Entsorgungszentrums Saida (EZS)

- Annahme/Dekontamination,
- Zerlegung/Konditionierung,
- Verpackung/Lagerung,
- radiologische Freimessung

der festen radioaktiven Abfälle aus Betrieb und Entsorgung von Atom-U-Booten, von Schiffssektionen der atomaren Serviceflotte und anderen Überwasserschiffen aller Standorte der Atom-U-Boot-Entsorgung Nord-/West-Russlands.

5.4.2. Ergebnisse

5.4.2.1. Wesentliche Etappen der Projektrealisierung

2007	Konzepterarbeitung/Technische Aufgabenstellung
2008	Entwurfsplanung/Erweiterte Vorplanung in Deutschland
2009 - 2010	Genehmigungsplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Störfall-betrachtungen, Genehmigungsverfahren in Russland
2009	Baubeginn EZS auf Basis Teilbaugenehmigung
2009 - 2014	Bau/Ausrüstung/Anlagenlieferung aus Deutschland
Ende 2014	Technische Fertigstellung und Komplexerprobung
Aug. 2015	Übergabe des EZS an den russischen Betreiber „SevRAO“
Sept. 2015 - Dez. 2016	Technische Begleitung Probebetrieb und Gewährleistungsfälle, Durchführung von Schulungen des „SevRAO“-Personals

5.4.2.2. Wesentliche Bestandteile des EZS

Das Entsorgungszentrum Saida besteht im Wesentlichen aus folgenden Einrichtungen:

- 6 Caissons zur Annahme, Sortierung, Dekontamination, Zerlegung, Konditionierung und Verpackung radioaktiver Reststoffe,
- Caisson zur radiologischen Freimessung der gereinigten Reststoffe,

- 5 Lagerhallen für verpackte radioaktive Reststoffe (ca. 93.000 m^3 Lagervolumen),
- Transportkorridor (zwischen Caissonbereich und Lagerhallen) mit Gleisanschluss zum LZL und zum Dockanleger,
- Eine Zerlege-Halle für Großkomponenten mit Gleisanschluss zum LZL und zum Dockanleger,
- Lager für Leercontainer sowie für Gasflaschen,
- Technologischer Anbau mit allen für das EZS erforderlichen Versorgungssystemen, Büro-, Labor- und Werkstatteinrichtungen,
- Außenanlagen inkl. div. offener Lagerflächen.

Anordnung des Entsorgungskomplexes LZL / EZS in der Saida-Bucht

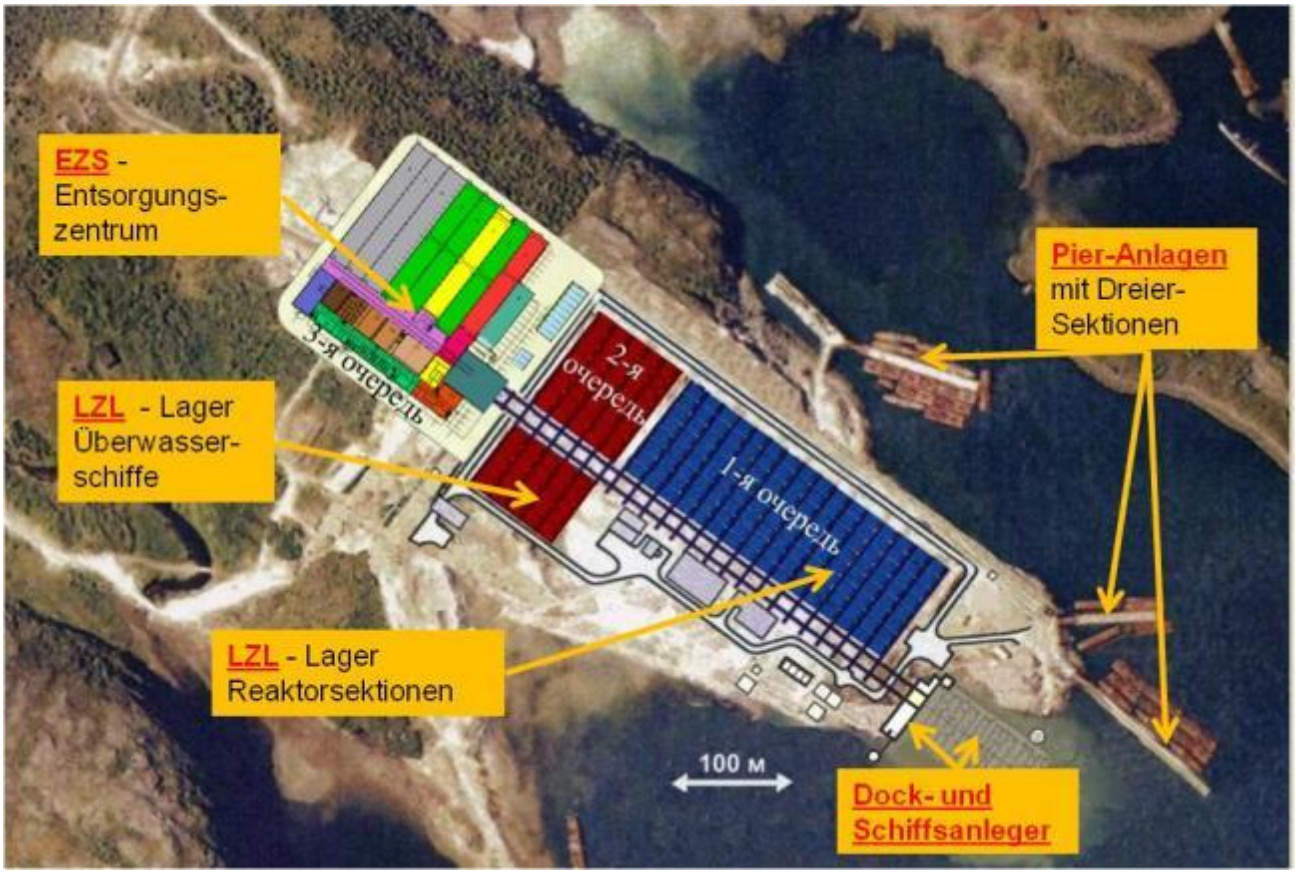


Abb. 23 Die Gesamtfläche des Entsorgungskomplexes in der Saida-Bucht umfasst ca. 21 ha.

5.4.2.3. Ablauf der Errichtung des EZS – Chronologie

Im Frühjahr 2008 wurde mit dem Umsetzen der vorhandenen und der Errichtung der neuen Baustelleneinrichtung für das EZS begonnen.

Von Sommer 2008 bis Ende 2009 erfolgten die Baufeldfreimachung für das EZS, die Errichtung der neuen Baustellenzufahrten sowie umfangreiche Arbeiten zum Bodenaushub inkl. der Felssprengarbeiten und Materiallieferungen zur Vorbereitung der Fundament-Gründung. (Abb. 24 bis 26)

Abb. 24 Bodenaushub/Felssprengungen (Sommer 2008)

Abb. 25 Felsbodenaushub für die Fundamente des EZS (Sommer 2009)

Abb. 26 Errichtung der Fundamente für das EZS (Winter 2009/2010)

Abb. 27 Bau- und Montagearbeiten Hochbau Lagerhallen des EZS (Mai 2011)

Abb. 28 Bau- und Montagearbeiten Caissons, Transportkorridor und Anbau EZS (Winter 2011/2012)

Abb.29 Fertigstellung Dachaufbau und Fassade EZS (Sommer 2013)

Abb. 30 Dach-Montage der Zerlege-Halle (Oktober 2013)

Parallel zu den Bau- und Montagearbeiten wurde das Entsorgungszentrum Saida mit allen erforderlichen technologischen Anlagen und Systemen nach neuestem Stand von Wissenschaft und Technik ausgerüstet, wie z. B.:

- Heizung, Lüftung, Sanitär,
- Brandmelde- und Feuerlöschsysteme,
- Radiologischen Mess- und Überwachungssysteme,
- Objektsicherungsanlagen,
- Ferndiagnose- und Zustandskontrollsysteme der technologischen Hauptausrüstungen,
- Abwasserüberwachungs- und Reinigungssysteme sowie
- Zivilschutzeinrichtungen.

Die Versorgungssysteme des EZS sind zum überwiegenden Teil im technologischen Anbau untergebracht.

Abb. 31
Blick in einen Lüfter-Raum.
Das EZS ist mit mehr als 100 Lüftungsanlagen ausgestattet.

Abb. 32
Mittelspannungsschaltanlage des Energieversorgungskomplexes 6,3 kV/380 V

Die technologischen Hauptausrüstungen der Caissons, die Brückenkrananlagen 35 t und 100 t, Lastaufnahmemittel, Hub- und Transporttechnik sowie die elektrotechnischen Ausrüstungen des Energieversorgungskomplexes inkl. Mittelspannungsschaltanlagen, Transformatoren, Notstrom- und USV-Anlagen wurden zum überwiegenden Teil aus Deutschland geliefert. Sie wurden in einer „eigenen“ zeitweiligen Zollkontrollzone im Bereich der Baustelle in der Saida-Bucht durch den russischen Zoll abgefertigt.

Die **Caissons** besitzen im Wesentlichen folgende Funktion/Ausstattung:

<u>Caisson 17:</u> **Zerlegung/Zerkleinerung niedrigaktiver metallischer Reststoffe**

(Metall-Press-Schneidanlage, Thermische Schneidkabine, div. Sägen und andere Zerlege-Einrichtungen)

Abb. 33 Metallpress- und Schneidanlage für niedrigaktive Reststoffe

Caisson 13: **Dekontaminationsanlagen für niedrigaktive metallische Reststoffe**

(Nass- und Trockenstrahlkabinen, Anlagen zur chemischen und elektrolytischen Dekontamination mit internen Wasseraufbereitungsanlagen)

Abb. 34 Anlage zur elektrolytischen Dekontamination

Caisson 16: **Anlagen zur Komprimierung (Pressen) und Verpackung niedrigaktiver Reststoffe**

Abb. 35 Hochdruckpresse „Fakir“

Abb. 36 Fasstrocknungsanlage „Petra“

<u>Caisson 12:</u> Radiologische Freimessanlage

Abb.37 Freimesskammer mit Container-Rollbahn

<u>Caisson 14/15:</u> Anlage zur Aufbereitung flüssiger radioaktiver Stoffe

Abb. 38 Blick in Caisson 14 mit Reinigungslinien inkl. Umkehrosmose-Anlage zur Aufbereitung flüssiger radioaktiver Stoffe

<u>Caisson 18</u>: Anlage zur fernbedienten Sortierung, Zerlegung und Verpackung fester, <u>mittelaktiver</u> Reststoffe

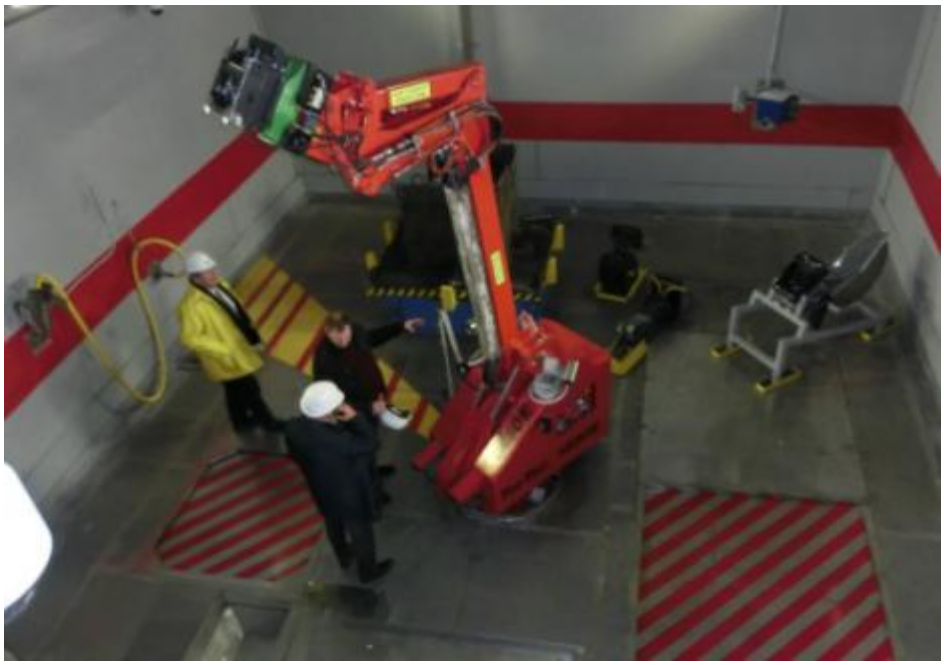


Abb. 39 Blick in den Roboter-Raum der Anlage für <u>mittelaktive</u> Reststoffe

Gesamtansichten des EZS-Komplexes

Abb. 40 Technologischer Anbau, Energieversorgungszentrale und Zerlege-Halle für Großkomponenten (v.l.n.r.)

Abb. 41 Blick in den Transportkorridor des EZS (links: Caissons; rechts: Lagerhallen)

Abb. 42 Gesamtansicht mit LZL (hinten), Lagerhallenkomplex EZS (vorne) und Gleiskorridor/ Caissonbereich EZS (rechts)

Nach der technischen Fertigstellung des EZS im Herbst 2014 wurde im Zeitraum Oktober bis Dezember 2014 die umfangreiche Komplexerprobung der Gesamtanlage des EZS unter Leitung der EWN und des KI durchgeführt. Schwierig hierbei war wiederum die Gewährleistung der mehrwöchigen Anwesenheit der deutschen Spezialisten zur Komplexerprobung vor Ort (Genehmigung der Sicherheits- und Militärbehörden des Zutritts zum Sperrgebiet).

Die im Ergebnis der Komplexerprobungen festgestellten Mängel wurden im Wesentlichen bis Mai 2015 beseitigt. Ausnahme war ein Mangel in der Reinigungsqualität der Linie 2 der Anlage zur Behandlung von flüssigen radioaktiven Abfällen (Caisson 14/15). Wegen der Insolvenz der russischen Ausrüstungsfirma UMPK verzögerte sich die Nachrüstung bis Dezember 2016.

Nach umfangreichen und langwierigen Prüfungen der Projektdokumentation durch Genehmigungsbehörden und weitere russische Institutionen und nach Erhalt der „Bescheinigung über die Konformität der errichteten Objekte des EZS mit den Planungsunterlagen“ am 21.08.2015 von der Staatlichen Bauaufsicht des russischen Verteidigungsministeriums sowie der „Genehmigung zur Inbetriebnahme des Objektes“ am 27.08.2015 vom russischen Verteidigungsministerium konnte das EZS am 28.08.2015 weitgehend planmäßig an den russischen Betreiber SevRAO übergeben werden.

Abb. 43 Bereitstellung von 20‘-Containern mit radioaktivem Abfall von div. Marinebasen zur weiteren Zerlegung und Bearbeitung im EZS (Sommer 2015)

Abb. 44 Formierung von Reaktorsektionen in der Zerlege-Halle des EZS (März 2016)

Nach Aufnahme des Probebetriebes des EZS im Oktober 2015 wurde durch SevRAO eine Reihe weiterer Gewährleistungsmängel angezeigt. Diese betrafen insbesondere:

- Mangel in der Lüftung/Entrauchung der Zerlege-Halle,
- Softwareprobleme an den Anlagen „Petra“ und „Fakir“,
- Softwareprobleme an den Deko-Wannen,
- Mängel an den Objektsicherungsanlagen im Bereich der Uferlinie der Saida-Bucht,
- Strahlenschutzüberwachungssysteme und Laborausrüstungen,
- Funktionsmängel am 20-t-Brückenkran Caisson 17 und an Traversen (Firma „TjashMasch“) u. a.

Die Gewährleistungsmängel wurden innerhalb der Gewährleistungszeit bis Dezember 2016 beseitigt**.**

Auf Grund der zum Projektende 2015/2016 zunehmend spürbar werdenden ökonomischen Krise in Russland, bedingt durch die rapide gesunkenen Öl- und Gaspreise am Weltmarkt und den Verfall des Rubel-Kurses, kam es bei diversen am Projekt beteiligten russischen Firmen und Instituten zu erheblichen wirtschaftlichen Problemen. Diese betrafen u. a. die EWN-Auftragnehmer „Mostostroi-6“, „UMPK“ (Konkurs jeweils 2016), „Tjash Mash“ (Kranhersteller), „Atomprojekt“ und „ZTSS“ (Projektinstitute und Chefplaner EZS) und führten zu großen Verzögerungen bei der Beseitigung von Restmängeln, insbesondere bei der Umrüstung der Lüftung/Entrauchung der Zerlege-Halle, an den Krananlagen und Traversen sowie der Linie 2 der Anlage zur Behandlung von flüssigen radioaktiven Abfällen.

5.4.3. Finanzen

Summe Finanzierung Umfang EZS: **ca. 279 Mio. €.** (inkl. Projektmanagementkosten)

Abb. 45 Gesamtansicht des Entsorgungskomplexes LZL/EZS an der Saida-Bucht

5.5. Sonstige Hilfen (Wladiwostok, Kamtschatka)

5.5.1. Aufgabenstellung/Ergebnisse

Zur Unterstützung und Beschleunigung der Entsorgung der Atom-U-Boote der russischen Pazifikflotte in Fernost wurden gemäß den Beschlüssen des Gemeinsamen Technischen Ausschusses im Rahmen des Projektes auch Maschinen und Ausrüstungen aus Deutschland nach Wladiwostok und nach Kamtschatka geliefert:

1. Lieferung eines Schwerlasttransportsystems für das in der Nähe von Wladiwostok durch Russland und Japan zu errichtende Langzeitlager für Reaktorsektionen (2008)

2. Lieferung von zwei All-Terrain-Mobilkranen AC 200 nach Wladiwostok (2006) und nach Petropawlowsk/Kamtschatka (2015)

3. Lieferung eines Spezialtransporters für radioaktive Abfälle nach Kamtschatka (2016)

Abb. 46 Aus Deutschland geliefertes Schwerlasttransportsystem sowie Mobilkran im LZL bei Wladiwostok

5.5.2. Finanzen

Summe Finanzierung sonstige Hilfen **ca. 6,3 Mio. €.**

5.6. Mittelinanspruchnahme für das Gesamtprojekt

Das Gesamtbudget des Projektes betrug **600 Mio. €.**
Der Gesamtmittelabruf im Rahmen des Projektes beträgt, inklusive der noch im Dezember 2016 abzurechnenden Leistungen (ca. 0,5 Mio. €), ***ca. 588 Mio. €.***

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Projektes zum Jahresende 2016 wird die Finanzierung des U-Boot-Projektes durch das BMWi zum 31.12.2016 beendet.

5.7. Berichterstattung

Die Berichterstattung zum Projektfortschritt erfolgte durch die Projektleitung der EWN regelmäßig an das BMWi, die Geschäftsführung und den Aufsichtsrat der EWN:

- 30 ausführliche Projekt-Fortschrittsberichte (von 2004 bis 2007 vierteljährlich, von 2008 bis 2014 halbjährlich, 2015/2016 jährlich),
- ca. halbjährliche Statusgespräche BMWi/EWN/Controller sowie operativ bei Bedarf,
- Berichterstattung an den Aufsichtsrat der EWN zu allen Sitzungen des Gremiums,

- Berichterstattung an die Geschäftsführung der EWN in der Regel wöchentlich zu den Leitungsgesprächen bzw. bei Bedarf

Darüber hinaus wurden diversen Delegationen verschiedener Bundesministerien sowie des Deutschen Bundestages im Rahmen ihrer Visiten auf der Baustelle in der Saida-Bucht sowie in der Nerpa-Werft Bericht erstattet:

Juli 2006 Bundeswirtschaftsminister Glos und Staatssekretär Ramsauer (2. Reihe, 4. und 3. von rechts) während der feierlichen Übergabe des 1. Inbetriebnahme-Abschnittes des LZL in der Saida-Bucht

Mai 2007 Delegation des Bundesfinanzministeriums auf der Nerpa-Werft

Juni 2011 Delegation des Deutschen Bundestages in der Saida-Bucht

September 2011 Staatssekretär Homann (BMWi) zur feierlichen Übergabe des LZL

August 2012 Visite von Vertretern des BMWi und des BMU im LZL

Oktober 2014 Delegation des BMWi in der Saida-Bucht vor Beginn der Komplexerprobung des EZS

Dezember 2014 Feierliche Übergabe des EZS durch BMWi und die Gouverneurin des Murmansker Gebietes

6. Zusammenfassung der Ergebnisse sowie Bedeutung des Abrüstungsprojektes

Die im Rahmen eines Beschlusses der G8-Staaten zur „Globalen Partnerschaft gegen die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen und -Materialien“ von der Bundesregierung beschlossenen Hilfeleistung bei der Eliminierung der von der Russischen Föderation zu reduzierenden Atomwaffen durch Entsorgung der von den Seestreitkräften Russlands außer Dienst gestellten Atom-U-Booten wurden vollumfänglich und im Kostenrahmen erfolgreich umgesetzt.

Die zentralen Objekte dieser deutschen Hilfeleistung wurden in der Saida-Bucht, ca. 70 km nördlich von Murmansk, in der Nähe der Barentssee errichtet:

1. Ein Langzeitzwischenlager für 175 Reaktorsektionen von stillgelegten Atom-U-Booten sowie radioaktiven Sektionen von Service-Schiffen, inklusive einer Strahl- und Beschichtungshalle für Großkomponenten, eines Anlegers für Schwimmdocks und Transportschiffe sowie der erforderlichen Infrastruktur.
   Seit Fertigstellung des 1. Inbetriebnahme-Abschnittes des Langzeitzwischenlagers im Juli 2006 wurden bislang mehr als 90 Reaktorsektionen und 3 Sektionen von Service-Schiffen erfolgreich eingelagert. Seit Inbetriebnahme der Strahl- und Beschichtungshalle im Jahre 2011 ist die qualitätsgerechte Aufbringung des Korrosionsschutzes bei den eingelagerten Reaktorsektionen bzw. dessen periodische Erneuerung möglich. Dies schafft die Voraussetzung für die 50 bis 70jährige notwendige Zwischenlagerung der Reaktorsektionen. Fertigstellung des Langzeitzwischenlagers war 2011.
   Dass heißt, innerhalb von 10 Jahren wurden von den gegenwärtig 120 zur Entsorgung vorgesehenen Atom-U-Booten der russischen Nordmeerflotte ca. 75 % endgültig zerlegt und die Reaktorsektionen sicher zwischengelagert.
   Ohne dieses deutsch-russische Projekt wäre eine sichere Entsorgung der russischen Atom-U-Boote nicht möglich. Die Unterstützung der anderen Staaten im Rahmen des strategischen Masterplans wäre in großen Teilen ins Leere gelaufen bzw. wäre nicht realisierbar gewesen.

2. Ein Regionales Entsorgungszentrum zur Behandlung und Lagerung aller bei der Entsorgung der U-Boote anfallenden radioaktiven Reststoffe (Lagerkapazität ca. 93.000 m³).
   Hierfür wurden u. a. die entsprechenden Zerlege-, Dekontaminations-, Konditionierungs- und Verpackungseinrichtungen analog dem Konzept der EWN GmbH (Zwischenlager Nord in Lubmin) geliefert.
   Das Entsorgungszentrum Saida wurde im Oktober 2015 in Betrieb genommen.

3. Durch die Verbesserung der Infrastruktur der Nerpa-Werft in der Nähe der Saida-Bucht konnte die Zerlegung, Demontage und Entsorgung von Atom-U-Booten effektiver gestaltet und insbesondere die Anzahl der zerlegten Atom-U-Boote erhöht werden.
   Mit deutscher Finanzhilfe wurden 20 langzeitlagerfähige Reaktorsektionen formiert.

4. Herstellung eines ökologisch unbedenklichen Zustandes in der Saida-Bucht durch Bergung und Entsorgung von 17 z. T. radioaktiv bzw. schadstoffbelasteten Schiffswracks.

5. Unterstützung der U-Boot-Entsorgung in Fernost-Russland durch Lieferung eines schienengestützten Schwerlasttransportsystems sowie von All-Terrain-Mobilkranen nach Wladiwostok bzw. Petropawlowsk (Kamtschatka).

Das Atom-U-Boot-Projekt des Bundeswirtschaftsministeriums wurde durch die EWN GmbH in enger Zusammenarbeit mit den russischen Projektpartnern unter den Bedingungen eines militärischen Sperrgebietes in der Polarregion Russlands und seit Anfang 2014 auch unter zunehmend komplizierteren politischen Randbedingungen zwischen Deutschland und Russland erfolgreich zum Abschluss gebracht. Der durch das deutsch-russische Abkommen und nachfolgend durch die Budget- und Haushaltsplanung des BMWi vorgegebene Zeitrahmen konnte eingehalten werden. Das vorgesehene Budget des U-Boot-Projektes von 600 Mio. € wurde um ca. 12 Mio. € unterschritten. Im Rahmen des Projektes wurden Aufträge in Höhe von ca. 204 Mio. € (ca. 35 % der verwendeten Finanzmittel) an deutsche Firmen vergeben (inkl. der EWN-Leistungen).

Auf der 51. Sitzung des Gemeinsamen Technischen Ausschusses des U-Boot-Projektes haben beide Seiten des Abkommens vom 9. Oktober 2003 konstatiert, dass die gemäß Abkommen gestellten Aufgaben erfüllt sind und das Projekt erfolgreich abgeschlossen ist.

An dieser Stelle wird den am Projekt beteiligten EWN-Mitarbeitern der Dank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie für die erfolgreiche Realisierung dieses außergewöhnlichen Projektes zum Ausdruck gebracht.

Das Finanzcontrolling durch den Bundesrechnungshof und die Bundesanstalt für Immobilien-aufgaben sowie das Technische Controlling durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung verliefen ohne wesentliche Beanstandungen.

Deutschland hat damit die im Rahmen der 2002 durch die G8-Staaten beschlossenen „Globalen Partnerschaft“ übernommenen Verpflichtungen zur Hilfeleistung bei der Entsorgung der russischen Atom-U-Boote vollumfänglich erfüllt.

Mit der Errichtung des Langzeit-Zwischenlagers für Reaktorsektionen sowie des Regionalen Entsorgungszentrum für radioaktive Abfälle in der Saida-Bucht wurde die Entsorgungskette für die Atom-U-Boote der russischen Nordmeerflotte geschlossen und damit das Risiko der Verbreitung von radioaktiven Materialien sowie die Gefahr von Umweltschäden, die überwiegend Europa betreffen würden, erheblich reduziert.