

# Terrorangriff mit einer panzerbrechenden Waffe (AT-14 Kornet-E) auf (ältere) deutsche Atomkraftwerke

Bericht, gekürzte Fassung

Dipl.-Physikerin Oda Becker

Erstellt im Auftrag von Greenpeace Deutschland e.V.

Vorwort von Heinz Smital, Greenpeace-Atomexperte

Veröffentlicht im September 2010

## **Vorwort**

von Heinz Smital, Greenpeace-Atomexperte

Deutsche Atomkraftwerke sind – auch neun Jahre nach den Anschlägen vom 11. September 2001 in den USA – noch immer völlig unzureichend gegen einen möglichen Terrorangriff geschützt. So kommen Berechnungen der ILK (Internationale Länderkommission Kerntechnik) zum Schluss, dass es bei einem gezielten Flugzeugabsturz auf die älteren deutschen Atomkraftwerke zu Zerstörungen am betroffenen Reaktorgebäude kommen könnte – und damit auch zu katastrophalen Freisetzungen von Radioaktivität in die Umwelt.

Ausbreitungsrechnungen, die im Auftrag von Greenpeace erstellt wurden, belegen, dass die radioaktive Kontamination vieler Anwohner bereits innerhalb weniger Stunden den behördlichen Grenzwert für eine Evakuierung bis um das Tausendfache überschreiten könnte. Die tödliche radioaktive Dosis käme über die Luft und würde auch in geschlossenen Räumen aufgenommen werden. In der weiteren Umgebung könnten bis zu 100.000 Quadratkilometer Boden derart kontaminiert sein, dass eine Umsiedlung der dort lebenden Menschen erfolgen müsste.

Die Aufsichtsbehörden kennen die Gefahr – aber sie handeln nicht. Daher klagt Greenpeace auf Widerruf der Betriebsgenehmigungen der Atomkraftwerke. Diese Klagen sind nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom April 2008 möglich, in dem das Gericht die persönliche Betroffenheit als Klagevoraussetzung anerkannt hat.

Im Zuge der rechtlichen Auseinandersetzung mit der Atomaufsicht hat Greenpeace auch andere mögliche Terrorszenarien bewerten lassen, so den Beschuss eines Atomkraftwerks mit einer tragbaren panzerbrechenden Lenkwaffe. Dieses Szenario ist nicht unrealistisch: So wurde Anfang 1982 das noch nicht fertig gestellte französische Kraftwerk Creys-Malville aus einem tragbaren Raketenwerfer (Typ RPG-7) mit mehreren Raketen beschossen. Das Gebäude wurde leicht beschädigt. Durch die rasante Weiterentwicklung dieser Waffenart stellte sich die Frage, welche Wirkung moderne panzerbrechende Waffen, die zudem eine weite Verbreitung haben, entfalten könnten. Aufgrund der Leistungsdaten und der Verbreitung wurde die AT-14 Kornet-E für eine genauere Betrachtung ausgewählt.

Eines wird deutlich: Der Absturz einer entführten Verkehrsmaschine auf ein Atomkraftwerk und der Beschuss eines Atomkraftwerks mit panzerbrechenden Waffen sind letztlich nicht die einzigen möglichen Terrorszenarien. Sicherheit bietet nur ein zügiger Atomausstieg. Greenpeace fordert, die Atomkraftwerke der ältesten Baulinien sofort abzuschalten und bis 2015 komplett aus der Atomenergie auszusteigen.

## **HINWEIS**

Sensitive Details werden in diesem Bericht nicht genannt. Alle hier verwendeten Informationen sind öffentlich zugänglich und / oder ohne großen Aufwand zu beschaffen. Die ungekürzte Fassung dieses Berichts wird von Greenpeace im Rahmen von Klageverfahren genutzt.

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	1
2 Panzerabwehrlenk Waffen.....	1
2.1 Leistungsmerkmale .....	1
2.2 Wirkung Hohlladungsgefechtsskopf .....	2
2.3 Wirkung thermobarischer Gefechtsskopf .....	3
2.4 AT-14 Kornet-E .....	3
2.5 Verfügbarkeit panzerbrechender Waffen.....	4
3 Russische Beschusstests .....	4
4 Terrorangriff auf ein (älteres) deutsches Atomkraftwerk .....	5
4.1 Reaktorgebäude der Siedewasserreaktoren der Baulinie 69 .....	5
4.2 Reaktorgebäude der Druckwasserreaktoren der Baulinie 2 .....	5
4.3 Mögliches Angriffsszenario.....	6
5 Quellen.....	7

## 1 Einleitung

Seit den Terroranschlägen vom 11. September 2001 in den USA konzentriert sich die öffentliche Diskussion über die Bedrohung von Atomkraftwerken durch Terroranschläge vor allem auf Angriffe mit Verkehrsflugzeugen. Tatsächlich sind erheblich mehr Angriffsszenarien denkbar. Insbesondere die älteren deutschen Atomkraftwerke sind durch eine große Bandbreite von möglichen Terroranschlägen bedroht, denn ihr Schutz gegen Einwirkungen von außen ist unzureichend und sie sind nicht ausreichend gegen die Beherrschung von Störfällen ausgelegt – gemessen am heutigen Stand von Wissenschaft und Technik.

Dieser Bericht untersucht die Wirkung, die der Beschuss eines älteren deutschen Atomkraftwerks mit einer tragbaren panzerbrechenden Lenkwaffe haben könnte. Aufgrund der Leistungsdaten und der möglichen Verbreitung wurde die AT-14 Kornet-E ausgewählt. Von dieser Waffe können – zusätzlich zu den Hohlladungsgefechtssköpfen – auch thermobarische Gefechtssköpfe abgefeuert werden, die durch den Einsatz brennbarer Substanzen den zerstörenden Effekt noch verstärken (größere Hitze-, längere Druckwirkung).

## HINWEIS

Bei der Diskussion zu den Gefahren möglicher Terroranschläge sollen keine Hinweise gegeben oder Überlegungen angestellt werden, die Anleitungsscharakter haben und die bei der Planung und Durchführung eines Attentats „hilfreich“ sein könnten. Daher ist dieser Bericht bewusst zurückhaltend formuliert. Sensitive Details werden in dieser gekürzten Version des veröffentlichten Berichts nicht genannt. Terroristen, die von ihren Fähigkeiten, Kenntnissen und Ressourcen her grundsätzlich dazu in der Lage wären, wirksame Anschläge durchzuführen, werden nachfolgend keine Hinweise finden, die sie nicht ohnehin schon haben oder die sie sich beschaffen könnten. Es wurde jedoch auch darauf geachtet, dass durch die Zurückhaltung bei den Formulierungen das Verständnis bzw. die Aussage des Berichts nicht zu sehr beeinträchtigt wird.

## 2 Panzerabwehrlenkwaffen

Militärische Auseinandersetzungen entscheiden sich nach wie vor in erster Linie auf dem Gefechtsfeld, im Kampf zwischen Panzern und panzerbrechenden Waffen. Dieses führte – und führt – zu einem „Wettrüsten“ beider Technologien. Einst garantierte eine massive Stahlpanzerung den Kampfpanzern eine hohe Durchsetzungsfähigkeit, heute hingegen sind panzerbrechende Waffen ihnen im Kampf oft überlegen.

Verbesserte Panzerungstechniken und Zusatzpanzerungen bei Kampffahrzeugen führten zu immer neuen und verbesserten tragbaren, schultergestützten Panzerabwehrlenkwaffen (ATGW = Anti-tank guided weapon). Vor allem der Wirkungsgrad der Gefechtssköpfe stieg in den letzten Jahrzehnten sprunghaft an. Verwendet werden Hohlladungsgefechtssköpfe, für einige Waffensysteme wurden zusätzlich thermobarische Gefechtssköpfe entwickelt.

### 2.1 Leistungsmerkmale

Moderne panzerbrechende Waffen könnten auch gegen Atomkraftwerke gerichtet werden – je effektiver die Waffen sind, je folgenreicher könnte solch ein Angriff sein. Die Steigerung der Leistungsparameter der Waffensysteme zieht dementsprechend eine potenziell stärkere Gefährdung der Atomkraftwerke nach sich. Nachfolgend werden die in diesem Zusammenhang wesentlichen Leistungsmerkmale dargestellt:

Die Schutztechnologie der Panzerfahrzeuge wurde verbessert. Das führte zur Vergrößerung der Durchschlagsleistung der Hohlladungsgefechtssköpfe, vor allem durch eine Erhöhung der Sprengstoffmenge. Dadurch wird das Schadensausmaß eines Beschusses signifikant erhöht.

Die Weiterentwicklung der Waffensysteme mit dem Ziel, stehende und fahrende Objekte auch in größerer Entfernung bekämpfen zu können, führte zur deutlichen Steigerung der Ersttrefferwahrscheinlichkeit. Dies wurde u.a. durch vereinfachte Steuerungsmöglichkeiten erreicht.

Die Panzerabwehrlenkwaffen der ersten Generation verwenden ein sogenanntes „manual command-to-line-of-sight“ (MCLOS)-Leitsystem, bei dem der Schütze Flugkörper und Ziel zusammen im Auge behalten muss. Viele der heute verwendeten Waffensysteme arbeiten mit dem halbautomatischen SACLOS-Steuersystem (semiautomatic command-to-line-of-sight): Während der Flugphase bleibt der Schütze ständig mit dem Zielkreuz auf dem Zielobjekt. Am Heck des Flugkörpers ist ein Infrarotsender angebracht. Das System vergleicht die Senderposition ständig mit der Position des angepeilten Ziels. Die Ersttrefferwahrscheinlichkeit liegt bei über 90 Prozent, das System ist dementsprechend auch bei ungeübten Schützen zuverlässig. Die Neuentwicklungen bei den Steuerungs- und Zielsystemen der Waffen erhöht nicht nur die Treffsicherheit, sie vereinfacht auch einen Mehrfachbeschuss ein und desselben Ziels.

Die Weiterentwicklung der Waffensysteme zielte auch auf die Erhöhung der Reichweiten ab. Tragbare panzerbrechende Lenkwaffen haben heutzutage Reichweiten von bis zu 5.000 Metern und können auch auf Fahrzeugplattformen montiert werden.

Die Entwicklung leistungsstarker bunker- und panzerbrechender Gefechtsköpfe hat das Einsatzspektrum panzerbrechender Waffen vergrößert. Dieses vergrößerte Einsatzspektrum bedeutet auch eine größere Bedrohung der Atomkraftwerke. Gefechtsköpfe von Waffensystemen der dritten Generation sind bereits in der Lage, rund einen Meter dicken Panzerstahl oder eine etwa drei Meter dicke Stahlbetonwand zu durchschlagen.

Die Waffensysteme wurden auch dahin gehend weiterentwickelt, Panzer bei einem Treffer vollständig zu vernichten. Dies wurde durch eine Verstärkung der Sekundärwirkungen erreicht: Der Hohlladungsstachel des Geschosses durchschlägt die Panzerung und bringt dabei einen Teil der Explosionsenergie in den Innenraum des getroffenen Fahrzeugs. Dort breiten sich Fragmente der Panzerung aus und zerstören u.a. technische Geräte im Innenraum. So könnten, würde ein Atomkraftwerk angegriffen werden, auch im Inneren eines Reaktorgebäudes größere Zerstörungen angerichtet werden.

Die technische Möglichkeit schneller Schussfolgen und eine gute Nachladbarkeit vereinfachen einen Angriff und ermöglichen ebenfalls einen mehrfachen Zielbeschuss.

Auch das geringere Gewicht und die leichtere Bedienbarkeit der modernen Waffensysteme vereinfachen die Handhabung und damit einen Angriff, die Vorbereitung eines Angriffs wird zusätzlich durch den geringen Wartungs- und Ausbildungsaufwand erleichtert [BECKER 2005].

## **2.2 Wirkung Hohlladungsgefechtsskopf**

Ein Hohlladungsgefechtsskopf besteht aus einem hohlen und mit Sprengstoff ummantelten Metallkegel. Beim Aufprall auf das Ziel wird der Sprengstoff gezündet. Der sich bildende Metallstrahl (Hohlladungsstachel) trifft mit sehr hoher Geschwindigkeit (mehrere Tausend Meter pro Sekunde) auf das Ziel. Dabei entsteht ein derartig hoher Druck, dass sich – physikalisch gesehen – der Panzerstahl wie eine Flüssigkeit verhält und so vom Stachel problemlos durchdrungen werden kann. Die Öffnung, die ein solcher Strahl erzeugt, ist verhältnismäßig klein. Der Metallstrahl und Partikel der durchschlagenden Panzerung verursachen jedoch im Inneren des Panzers verheerende Schäden (z.B. Zerstörung der technischen Geräte, Tötung der Besatzung und Zündung von Munition).

Heutzutage werden meist Tandemsprengköpfe verwendet, die aus zwei hintereinander angeordneten Hohlladungssprengköpfen bestehen. Tandemgefechtssköpfe wurden zur Zer-

störung von reaktivem Panzerschutz<sup>1</sup> entwickelt: Die Vorhohlladung bringt die reaktive Panzerung zur vorzeitigen Reaktion, die Haupthohlladung detoniert Sekundenbruchteile später und durchschlägt die Panzerung [BECKER 2005].

### 2.3 Wirkung thermobarischer Gefechtskopf

Die Wirkung thermobarischer Waffen oder Aerosolbomben (FAE = Fuel-Air Explosiv) beruht auf der Zündung einer in der Luft verteilten brennbaren Substanz. Aerosolbomben sind die militärische Anwendung der Explosionen von Benzin-Luft-Gemischen, die z.B. in Raffinerien schon öfter katastrophale Unfälle verursachten. Ein thermobarischer Gefechtskopf besteht aus einem Behälter, der eine brennbare Substanz enthält. Zur Zündung werden zwei Sprengladungen verwendet: Die erste Sprengung verteilt den Brennstoff fein in der Luft, ein Brennstoff-Luft-Gemisch, ein Aerosol, entsteht. Wenige Zehntelsekunden später zündet die zweite Sprengladung die Aerosolwolke. Die Verpuffung erfolgt fast gleichzeitig in einer Kugel mit einem Durchmesser von 10 bis 40 Metern.

Die Hauptwirkung thermobarischer Gefechtsköpfe wird durch die bei der Verpuffung entstehende Druckwelle erzeugt, sie zerstört Gebäude und Ausrüstungen. Die Druckwirkung hält wesentlich länger an, als bei konventionellem Sprengstoff. Der Überdruck der Detonation kann drei Megapascal (30 bar) erreichen. Außerhalb der Wolke bewegt sich die Explosionsdruckwelle mit über drei Kilometern pro Sekunde. Zudem haben Aerosolbomben eine wesentlich stärkere Hitzewirkung als konventionelle Sprengladungen. Die Temperatur kann 2.500 bis 3.000 Grad Celsius betragen. Weiterer Schaden wird durch die Vakuumwirkung erzeugt: Die Explosion entzieht der Luft Sauerstoff, dadurch entsteht ein starker Unterdruck, der bewegliche Gegenstände anzieht und so zu weiteren Zerstörungen führt. Werden befestigte Räume, z.B. Bunker, beschossen, kann der Brennstoff in diese eindringen und dort erhebliche Zerstörung anrichten. Die Wirkung der Druckwelle ist in geschlossenen Räumen noch stärker [EC 2010; FAS 2010].

Die Auswirkungen der stärksten Aerosolbomben entsprechen den Auswirkungen von kleinen Atombomben, nur wird kein radioaktives Material ein- und freigesetzt. Die aktuell stärkste konventionelle Bombe der Welt ist eine sieben Tonnen schwere Aerosolbombe, deren Sprengkraft mit 44 Tonnen TNT-Äquivalenten angegeben wird. Sie wurde 2007 in Russland getestet [HEISE 2007].<sup>2</sup>

### 2.4 AT-14 Kornet-E

Die AT-14 Kornet-E ist eine tragbare panzerbrechende Lenkwaffe (ATGW) der dritten Generation für große Reichweiten – ein von der russischen Firma KBP für den Einsatz gegen schwere Panzer entwickeltes Waffensystem. 1994 wurden erste einsatzfähige Systeme an die russischen Streitkräfte ausgeliefert.

Der Standard-Gefechtskopf ist eine Tandemhohlladung, die 1,2 Meter homogenen Panzerstahl durchdringen kann. Neben dem Tandemhohlladungs-Gefechtskopf existiert ein thermobarischer Gefechtskopf zum Einsatz gegen Weichziele und Befestigungen. Die Explosionskraft dieses Gefechtskopfs entspricht (laut Hersteller) der Explosionskraft von 10 Kilogramm Sprengstoff (TNT).

Die Lenkrakete wird unmittelbar aus ihrem Transport- und Abschussbehälter gestartet. Das ermöglicht eine sehr schnelle Feuerbereitschaft und eine relativ schnelle Schussfolge. Die Steuerung basiert auf dem SACLOS-Prinzip (s.o.). Die dreibeinige Abschusseinrichtung ist zusätzlich zur Tageslichtzieloptik mit einem Wärmebildgerät ausgestattet, das eine Zielerfas-

---

<sup>1</sup> Reaktiver Panzerschutz enthält kleine Sprengladungen, um die Explosionswirkung der Hohlladung zu zerstreuen und dadurch die Wirkung erheblich zu vermindern.

<sup>2</sup> Vorher besaß die USA die weltweit stärkste konventionelle Bombe. Diese hat eine nominelle Sprengkraft von 11 Tonnen TNT-Äquivalent, wiegt aber selbst wesentlich mehr.

sung auf bis zu 3.500 Metern Entfernung bei Nacht erlaubt. Es ist möglich, von einem Zielgerät zwei Abschussvorrichtungen gleichzeitig anzusteuern und dadurch ein Ziel simultan mit zwei Raketen anzugreifen [ARMY 2010; KBP 2010].

### **Leistungsdaten AT-14 Kornet-E laut Herstellerangaben [KBP 2010]**

Reichweite	100 bis 5.500 Meter
Kaliber	152 Millimeter
Steuerung	SACLOS
Durchschlagsleistung Hohlladungsgefechtsskopf	1 bis 1,2 Meter Panzerstahl
Explosionskraft thermobarischer Gefechtsskopf	10 Kilogramm TNT Äquivalent
Ladegeschwindigkeit	30 Sekunden

## **2.5 Verfügbarkeit panzerbrechender Waffen**

Tragbare panzerbrechende Waffen werden in vielen Ländern hergestellt und sind weltweit sehr verbreitet. Auch auf dem Schwarzmarkt sind sie in großer Zahl vertreten, denn: Sie sind einfach zu transportieren und zu verbergen, sie sind haltbar und wenig stör anfällig. Außerdem erfordert ihr Einsatz keine lange Ausbildung. Vor allem aber sind sie wirkungsvoll gegen verschiedene Ziele einsetzbar. Einfachere ältere Systeme kosten in der Regel wenig, z.B. liegt der Preis der russischen Waffe RPG-7 auf den Schwarzmärkten in Afrika und Asien bei 50 bis 100 Euro [MEUTER 2005].

Auch moderne Waffensysteme sind auf dem Schwarzmarkt erhältlich. Als beispielsweise im August 2003 die US-Sicherheitsbehörde verhinderte, dass ein britischer Waffenhändler moderne russische Flugabwehrraketen an Terroristen verkaufte, hieß es in Medienberichten, dass Hunderte, wenn nicht Tausende solcher Flugabwehrraketen auf dem internationalen Schwarzmarkt für Waffen vermutet werden [STERN 2003]. Flugabwehrraketen, die von der Schulter abgefeuert werden können, sind in Größe, Gewicht und Verbreitungsgrad vergleichbar mit panzerbrechenden Infanteriewaffen.

Es muss insgesamt davon ausgegangen werden, dass es potenziellen Attentätern möglich wäre, durch illegale Waffenbeschaffung an AT-14 Kornet-E inklusive der zugehörigen Komponenten zu gelangen. Thermobarische Gefechtssköpfe wurden möglicherweise bereits vereinzelt von Terroristen eingesetzt – aber das konnte nicht hundertprozentig belegt werden.

Die AT-14 Kornet-E wird weltweit verkauft. Bereits 1996 erhielt z.B. die syrische Armee diese Waffe. 2006 schlossen Algerien und Russland einen Liefervertrag ab [NOVOSTI 2007a, b]. Auf der Waffenmesse IDEF-2009 in Istanbul erwies sich dieses Waffensystem als einer der „größten Hits“. Laut Medienberichten haben über 20 Länder großes Interesse daran gezeigt, fünf haben sich bereits während der Messe für den Kauf entschieden [NOVOSTI 2009]. Je mehr dieser Waffensysteme weltweit im Umlauf sind, je einfacher wird es für Terrororganisationen werden, an diese Waffen zu gelangen.

## **3 Russische Beschusstests**

Vor einigen Jahren fanden Beschusstests in Russland statt, mit ihnen wurde – in einem Modellaufbau – die Verwundbarkeit eines neuen Reaktortyps (vierte Generation) gegenüber modernen Waffensystemen untersucht. Als Waffensystem wurde u.a. die AT-14 Kornet-E eingesetzt. Das Fazit: Mit dem Angriffsszenario der Beschusstests könnte ein Kernschmelz-unfall verursacht werden.

## 4 Terrorangriff auf ein (älteres) deutsches Atomkraftwerk

Aus den Ergebnissen der russischen Beschusstests lassen sich Rückschlüsse auf die potenziellen Auswirkungen eines derartigen Beschusses auf ein deutsches AKW ziehen. Vermutlich bestünde auch für die neueren Atomkraftwerke eine Gefahr. Da die Gefahr für die älteren Atomkraftwerke aber, wie bereits erwähnt, erheblich größer wäre, wird folgend auf diese eingegangen.

### 4.1 Reaktorgebäude der Siedewasserreaktoren der Baulinie 69<sup>3</sup>

Der radioaktive Brennstoff befindet sich im Reaktordruckbehälter, einem Stahlbehälter mit einer Wandstärke von ca. 15 Zentimetern. Der Reaktordruckbehälter (RDB) wird bis etwa zwei Drittel seiner Höhe von einem biologischen Schild aus Schwerbeton zur Abschirmung der radioaktiven Strahlung umschlossen (Wandstärke etwa ein Meter). Reaktordruckbehälter sowie angrenzende Rohrleitungen werden von einem Sicherheitsbehälter druckfest umschlossen, er soll die radioaktiven Spaltprodukte bei Störfällen einschließen.

Der Sicherheitsbehälter besteht aus einem kugelförmigen Stahlbehälter (Innendurchmesser 27 Meter) mit einer zylinderförmigen Verlängerung im unteren Bereich. Er ist innen mit Splitterschutzbeton (Dicke ca. ein halber bis ein Meter) ausgekleidet, der die Stahlhaut bei einem Rohrleitungsbruch gegen Splitter schützen soll. Der Splitterschutz verläuft im oberen und unteren Bereich des Sicherheitsbehälters direkt an der Stahlhaut und im mittleren Bereich am inneren Rand der Kondensationskammer (eine umlaufende, in sich geschlossene Kammer mit einem großen Wasservolumen, um bei einem Störfall den austretenden Dampf zu kondensieren). Gleichzeitig stellt die Kondensationskammer einen Wasservorrat für die Sicherheitssysteme bereit. Der Stahl des Sicherheitsbehälters ist an den Stellen ohne Betonaufgabe dünn (ca. zwei bis sieben Zentimeter). Innerhalb des Sicherheitsbehälters befinden sich (außer dem Reaktordruckbehälter und den dort anschließenden Rohrleitungen) viele weitere sicherheitsrelevante Komponenten des Reaktors.

Der Sicherheitsbehälter befindet sich in einem rechteckigen Reaktorgebäude aus Stahlbeton mit Wand- und Deckenstärken von etwa 60 Zentimetern, in Krümmel von etwa einem Meter. Der Abstand zwischen Reaktorgebäude und Sicherheitsbehälter beträgt (in Abhängigkeit von der Höhe) ein bis 15 Meter. Der Sicherheitsbehälter selbst liegt im unteren Bereich des Gebäudes, der Abstand zur Decke beträgt etwa 30 Meter.

Das Brennelementlagerbecken ist im oberen Teil des Reaktorgebäudes angeordnet, außerhalb des Sicherheitsbehälters. Zwischen Dach und Sicherheitsbehälter befinden sich einige dünnere Betonstrukturen sowie die Krananlage zur Handhabung der Brennelemente. Das Reaktorgebäude wird von mehreren unterschiedlich hohen Gebäuden umgeben [BMU 2007; KWS 2008].

### 4.2 Reaktorgebäude der Druckwasserreaktoren der Baulinie 2<sup>4</sup>

Der Brennstoff befindet sich in einem stählernen Reaktordruckbehälter (Wandstärke 25 Zentimeter). Dieser ist von einer etwa 1,5 Meter dicken Betonstruktur, dem biologischen Schild, umgeben.

Ein stählerner Sicherheitsbehälter mit einem Durchmesser von mehr als 50 Metern und einer Wandstärke von ca. drei Zentimetern schließt den Reaktordruckbehälter sowie weitere sicherheitsrelevante Komponenten des Primärkreises ein. Er enthält auch das Lagerbecken für abgebrannte Brennelemente. Im unteren Bereich ist der Sicherheitsbehälter mit Stahlbeton ausgelegt. Um den Sicherheitsbehälter vor Einwirkungen durch den Abriss der unter Druck stehenden Leitungen von innen zu schützen, befindet sich an seinem Rand ein

---

<sup>3</sup> Siedewasserreaktoren der Baulinie 69 (SWR 69) sind Brunsbüttel, Philippsburg 1, Isar 1 und Krümmel.

<sup>4</sup> Druckwasserreaktoren der Baulinie 2 sind Biblis A, Biblis B, Neckarwestheim 1 und Unterweser.



Trümmerschutzzylinder. Er hat eine Wandstärke von ca. 80 Zentimetern und reicht bis in die Höhe der druckführenden Anlagenteile.

Der Sicherheitsbehälter ist von einem Reaktorgebäude (Wandstärke ca. 80 Zentimeter) umgeben. Dieses Gebäude ist bis in eine Höhe von ca. 25 Metern zylindrisch ausgeführt (Außendurchmesser 56 Meter). Der obere Teil besteht aus einer halbkugelförmigen Betonkuppel, die einen Abstand von 1,4 Metern zum Sicherheitsbehälter hat. Im zylindrischen Teil ist der Abstand zwischen Sicherheitsbehälter und Gebäudewand größer (bis ca. acht Meter), das Reaktorgebäude enthält dort einige sicherheitsrelevante Komponenten [BMU 2007; KWS 2002].

### **4.3 Mögliches Angriffsszenario**

Ein denkbares Terrorszenario wäre der Beschuss eines Atomkraftwerks mit dem Waffensystem AT-14 Kornet-E aus mehreren hundert Metern Entfernung. Ein solcher Terrorangriff könnte, sofern auch thermobarische Gefechtsköpfe eingesetzt werden, einen Kernschmelzunfall mit erheblichen radioaktiven Freisetzungen verursachen.

## 5 Quellen

- ARMY 2010 Army-technology: Kornet E Anti-Armour Missile, Russia, [www.army-technology.com/projects/kornet/](http://www.army-technology.com/projects/kornet/), eingesehen im März 2010
- BECKER 2005 Becker, O. Studie zu den Auswirkungen eines Beschusses der im Standort-Zwischenlager Krümmel aufbewahrten Behälter des Typs CASTOR® V/52 mit panzerbrechenden Waffen, Dezember 2005
- BMU 2007 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Übereinkommen über nukleare Sicherheit, Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die Vierte Überprüfungsstagung im April 2008, Berlin Oktober 2007
- EC 2010 EconomicsExperts: Thermobaric Weapons, [www.economicexpert.com/a/Fuel:air:explosive.htm](http://www.economicexpert.com/a/Fuel:air:explosive.htm), eingesehen im März 2010
- FAS 2010 Federation of American Scientists (FAS): Fuel/Air Explosive (FAE), [www.fas.org/man/dod-101/sys/dumb/fae.htm](http://www.fas.org/man/dod-101/sys/dumb/fae.htm), eingesehen im März 2010
- HEISE 2007 Telepolis: Russlands Militär demonstriert technologische Innovationsfähigkeit, 15.09.2007, [www.heise.de/tp/r4/artikel/26/26200/1.html](http://www.heise.de/tp/r4/artikel/26/26200/1.html), eingesehen im März 2010
- KBP 2010 KBP: KORNET-E ANTITANK MISSILE SYSTEM, [www.kbptula.ru/eng/atqw/kornet.htm](http://www.kbptula.ru/eng/atqw/kornet.htm), eingesehen im März 2010
- KWS 2002 Kraftwerksschule: Aufbau von Kernkraftwerken (DWR), Fachheft 28, 2002
- KWS 2008 Kraftwerksschule: Aufbau von Kernkraftwerken (SWR), Fachheft 27, 2008
- MEUTER 2005 Meuter, Thomas (Rüstungsexperte und Redakteur beim Behörden Spiegel): persönliche Mitteilung an Oda Becker am 14.11.2005
- NOVOSTI 2007a Russische Informations- und Nachrichten Agentur Novosti: Russland liefert wieder Waffen in den Nahen Osten, 19.06.2007, <http://de.rian.ru/safety/20070619/67446073.html>, eingesehen im März 2007
- NOVOSTI 2007b Russische Informations- und Nachrichten Agentur Novosti: Waffenmarkt: Algerien kann Indien und China bei Waffenkäufen in Russland übertreffen, 05.04.2007, <http://de.rian.ru/business/20070405/63137770.html>, eingesehen im März 2010
- NOVOSTI 2009 Russische Informations- und Nachrichten Agentur Novosti: Russische Panzerabwehr-Raketen sorgen für Furore auf IDEF-2009, 30.04.2009, <http://de.rian.ru/safety/20090430/121393495.html>, eingesehen im März 2010
- STERN 2003 Stern online: Geheimdienste vereiteln womöglich Terroranschlag; 13.08.2003, [www.stern.de](http://www.stern.de), eingesehen im Juli 2004