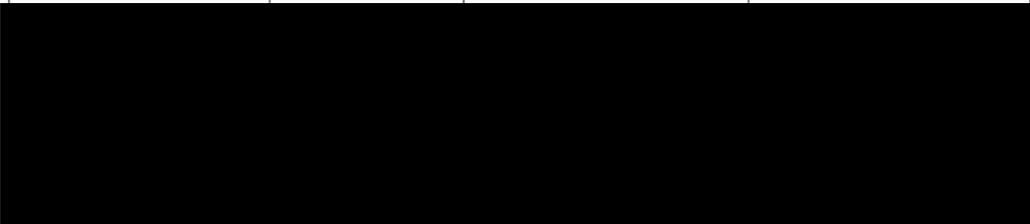


# Kernkraftwerk Krümmel

Stilllegung und Abbau sowie Lagerung von  
schwach- und mittelradioaktiven Abfällen

Vorschlag zum voraussichtlichen  
Untersuchungsrahmen  
für die  
Umweltverträglichkeitsuntersuchung

April 2016

	BEREICH	DATUM	NAME	UNTERSCHRIFT
Erstellt				
Geprüft				
Freigegeben				

## **Kernkraftwerk Krümmel**

Vorhaben zur Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel und Lagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen

Vorschlag zum voraussichtlichen Untersuchungsrahmen für die Umweltverträglichkeit

Stand: April 2016

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	6
1.1	Hintergrund .....	6
1.2	Ausgangssituation.....	8
1.2.1	Allgemeine Standortbeschreibung.....	8
1.2.2	Kernkraftwerk Krümmel.....	10
1.2.3	Standortzwischenlager .....	13
1.2.4	Radiologischer Ausgangszustand .....	13
1.3	Aufgabenstellung .....	14
2	Inhalte und Methoden der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.....	15
2.1	Gesetzliche Anforderungen an die UVU .....	15
2.2	Struktur .....	16
2.3	Vorgehensweise bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen .....	17
3	Vorhabenbeschreibung .....	21
3.1	Inhalt des Antrags zur Stilllegung und Abbau des KKK .....	22
3.2	Schritte im Rahmen der Stilllegung und Abbau .....	24
3.3	Beschreibung des Abbaus.....	26
3.3.1	Massenbetrachtung.....	26
3.3.2	Rückzug aus den Gebäuden.....	27
3.3.3	Reststoffbearbeitung .....	28
3.3.4	Abwasser .....	28
3.3.5	Pufferlagerflächen .....	29
3.4	Lagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle im LasmAaZ/LasmAiZ.....	30
3.4.1	Gebäudekonzepte.....	31
3.4.2	Aktivität .....	32
3.4.3	Betrieb .....	33
3.4.4	Abfälle.....	33
3.4.5	Stilllegung, Abbau und Abriss.....	34
3.5	Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen .....	35
3.6	Zeitplan .....	35
4	Ereignisse .....	36
4.1	Einwirkungen von Innen .....	37
4.2	Ausfälle und Störungen von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen .....	37

4.3	Einwirkungen von Außen .....	38
4.4	Wechselwirkungen von Anlagen.....	38
5	Wirkfaktoren des Vorhabens .....	39
5.1	Veränderung der Raumstruktur (Errichtung und Abriss von Gebäuden).....	39
5.2	Flächeninanspruchnahme .....	39
5.3	Direktstrahlung .....	40
5.4	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft.....	40
5.5	Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser.....	41
5.6	Luftschadstoffe.....	42
5.7	Schall .....	42
5.8	Wärme .....	43
5.9	Licht .....	43
5.10	Wasserentnahmen .....	44
5.11	Konventionelle Abwässer .....	44
5.12	Konventionelle Abfälle.....	44
5.13	Radioaktive Abfälle .....	45
5.14	Erschütterungen.....	45
5.15	Ereignisse .....	46
6	Untersuchungsinhalte der UVU .....	47
6.1	Vermutete Wirkungsmatrix .....	47
6.2	Menschen und menschliche Gesundheit.....	49
6.2.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	49
6.2.2	Untersuchungsraum .....	50
6.2.3	Untersuchungsinhalte.....	51
6.3	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	52
6.3.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	52
6.3.2	Untersuchungsraum .....	53
6.3.3	Untersuchungsinhalte.....	53
6.4	Boden .....	56
6.4.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	56
6.4.2	Untersuchungsraum .....	57
6.4.3	Untersuchungsinhalte.....	57
6.5	Wasser.....	57
6.5.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	57
6.5.2	Untersuchungsraum .....	58

6.5.3	Untersuchungsinhalte.....	59
6.6	Luft.....	59
6.6.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	59
6.6.2	Untersuchungsraum .....	60
6.6.3	Untersuchungsinhalte.....	60
6.7	Klima.....	61
6.8	Landschaft .....	61
6.8.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	61
6.8.2	Untersuchungsraum .....	61
6.8.3	Untersuchungsinhalte.....	61
6.9	Kulturgüter und sonstige Sachgüter .....	62
6.9.1	Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens .....	62
6.9.2	Untersuchungsraum .....	62
6.9.3	Untersuchungsinhalte.....	62
6.10	Wechselwirkungen .....	62
6.10.1	Wirkungsverlagerungen .....	62
6.10.2	Verstärkungs- und Abschwächungseffekte.....	63
6.10.3	Wirkpfade.....	63
6.11	Kenntnisstand und Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben .....	63
6.12	Weitere umweltrelevante Genehmigungsunterlagen .....	63
7	Vorschlag zum voraussichtlichen Untersuchungsrahmen für den konventionellen Abriss nach der Entlassung des KKK aus dem Geltungsbereich des AtG als gesonderter Anhang zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung .....	64
7.1	Einführung.....	64
7.2	Inhalte und Methoden.....	64
7.3	Randbedingungen und Beschreibung des Vorhabens .....	65
7.3.1	Gegenstand der Betrachtung .....	65
7.3.2	Vorhaben .....	65
7.4	Beschreibung der Umwelt zum Zeitpunkt des konventionellen Abrisses.....	65
7.5	Mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter .....	66
7.5.1	Vorübergehende Flächenbeanspruchung.....	66
7.5.2	Emissionen von Luftschadstoffen, Schall und Staub .....	66
7.5.3	Erschütterungen.....	67
7.5.4	Ableitung von Abwässern (konventionell).....	67
7.5.5	Anfall von Abfällen (konventionell).....	68

7.5.6	Vermutete Wirkungsmatrix für den konventionellen Abriss.....	68
8	Glossar.....	70
8.1	Begriffsbestimmungen.....	70
8.2	Abkürzungen.....	75
9	Quellenangaben.....	78
9.1	Rechtsgrundlagen, Richtlinien.....	78
9.2	Projektbezogene / sonstige Unterlagen.....	80

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Standortumgebung im 10 km Radius mit Sektoren (KKK 2016).....	9
Abbildung 2:	Auszug aus dem Landschaftsplan der Stadt Geesthacht (Fortschreibung 2011, Grundlagenkarte Teil 2) Erläuterung: T-Linie mit (A)-Symbol: planerisch festgesetzte Ausgleichsflächen, türkise Linie: Grundwasserschongebiet, blaue Linien: Schutzstreifen an Gewässern und Bemessungslinie für Hochwasserschutz, (D)-Symbol: Kulturdenkmal, Ziffern: gesetzlich geschützte Biotop nach Vorschlag der Stadtbiotopkartierung 2000 .....	10
Abbildung 3:	Standort-Übersichtsplan des Kernkraftwerks Krümmel (KKK 2016).....	12
Abbildung 4:	Reaktorgebäude – schematische Darstellung mit Zuordnung der Hauptkomponenten zur vorgesehenen Abbauphase .....	25
Abbildung 5:	Prognostizierte Prozentanteile an der gesamten abzubauenen Masse einschließlich Sekundärabfällen .....	27
Abbildung 6:	Darstellung der Anordnung möglicher Pufferlagerflächen .....	30
Abbildung 7:	Gebäudekonzepte A, B, C (v.l.n.r) für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung.....	32
Abbildung 8:	Zeitlicher Ablauf des Vorhabens .....	35
Abbildung 9:	FFH-Gebiete im 5 km-Umkreis des KKK.....	55

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vermutete Wirkungsmatrix der in der UVU zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge.....	48
Tabelle 2:	Vermutete Wirkungsmatrix für den konventionellen Abriss.....	69

# 1 Einführung

## 1.1 Hintergrund

Durch die 13. Novelle zum Atomgesetz (AtG) hat das Kernkraftwerk Krümmel (KKK) mit Ablauf des 06. August 2011 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren. Der gegenwärtige längerfristige Stillstandsbetrieb (LSSB, seit 05. November 2014) ist von der 1988 erteilten unbefristeten 2. Betriebsgenehmigung mit umfasst. Die Stilllegung des Kernkraftwerks und sein Abbau bedürfen nach den Regelungen des § 7 (3) AtG einer gesonderten Genehmigung.

Am 24. August 2015 hat die Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 (3) AtG auf Stilllegung und Abbau gestellt. Die Genehmigungsbehörde ist das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR).

Die Pflicht für eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im Falle einer Stilllegung und eines Abbaus des KKK ergibt sich nach § 3b des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in Verbindung mit der Liste der UVP-pflichtigen Vorhaben in Anlage 1 zum UVPG. Das KKK ist eine „ortsfeste Anlage zur Spaltung von Kernbrennstoffen“, daher sind nach Nr. 11.1 der Anlage 1 zum UVPG, die „insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss oder zum Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen“ prüfpflichtige Vorhaben.

Da in Deutschland derzeit ein Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle nicht zur Verfügung steht, plant die Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG die Lagerung schwach- und mittelaktiver Abfälle aus der Stilllegung und dem Abbau des KKK am Standort. Hierbei kommt die gemischte Lagerung von konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und der Aufbewahrung von Kernbrennstoffen in Transport- und Lagerbehältern der Bauart CASTOR® V/52 im Standortzwischenlager Krümmel (SZK) in Betracht. Diese Variante wird als LasmAiZ bezeichnet. Da das Standortzwischenlager den zu erwartenden radioaktiven Abfall aus der Stilllegung und Abbau des KKK nicht vollständig aufnehmen kann, ist zudem die Errichtung und der Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmAaZ) am Standort geplant. Für das LasmAaZ gibt es aktuell verschiedene Gebäudekonzepte.

Für das LasmAiZ und das LasmAaZ in Form einer baulichen Erweiterung des SZK mit Nutzung der Infrastruktur des SZK (LasmAaZ-Gebäudekonzept A) wäre ein Änderungsantrag zur Genehmigung nach § 6 AtG erforderlich, gerichtet auf eine Erstreckung der bestehenden Genehmigung auf den Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV). Für die bauliche Erweiterung des SZK wäre zusätzlich ein Bauantrag nach § 62 der Landesbauordnung (LBO) bei der unteren Bauaufsichtsbehörde der Stadt Geesthacht zu stellen. Die zuständige Behörde für das atomrechtliche Änderungsverfahren wäre das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS). Für dieses Verfahren würde die Pflicht zur UVP nach einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalles im Sinne des § 3c UVPG untersucht und gegebenenfalls festgestellt.

Für die Errichtung eines LasmAaZ als eigenständiges Gebäude (LasmAaZ – Gebäudekonzepte B, C, D) wären ein Bauantrag nach § 62 der Landesbauordnung des Landes

Schleswig-Holstein (LBO) bei der unteren Bauaufsichtsbehörde der Stadt Geesthacht und für den Betrieb ein Antrag nach § 7 StrlSchV beim MELUR zu stellen. Mögliche Rückwirkungen auf das benachbarte SZK würden im Rahmen eines Zustimmungsverfahrens nach § 19 AtG als nicht wesentliche Änderung in Bezug auf die Genehmigung des SZK nach § 6 AtG bewertet.

Die UVP-Pflicht für die Errichtung und den Betrieb des LasmAaZ (Gebäudekonzept B, C, D) ergibt sich nach § 3b UVPG in Verbindung mit der Liste der UVP-pflichtigen Vorhaben in Anlage 1 zum UVPG. Die Errichtung und der Betrieb des LasmAaZ dienen gemäß Nr. 11.3 der Anlage 1 zum UVPG dem „ausschließlichen Zweck der für mehr als zehn Jahre geplanten Lagerung radioaktiver Abfälle“. Daher bestünde die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Da Errichtung und Betrieb des LasmAaZ der Zulassungsentscheidungen zweier Behörden bedürften, wäre nach § 14 Abs. 1 UVPG eine federführende Behörde für die Durchführung spezieller Verfahrensschritte zu bestimmen. Federführende Behörde in diesem Verfahren wäre nach § 10 Abs. 2 Nr. 4 Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung Schleswig-Holstein (Landes-UVP-Gesetz – LUVPG) das MELUR.

Die Konzeptfindung für das LasmAaZ/LasmAiZ ist noch nicht abgeschlossen, da das aufzunehmende Abfallvolumen vom Betriebsbeginn des Endlagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle sowie der Möglichkeit der Nutzung von Lagerkapazitäten an anderen Standorten bei externen Dienstleistern im Rahmen ihrer Genehmigungen abhängt.

Für die Lagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen am Standort sind daher zurzeit noch keine Anträge bei den zuständigen Behörden gestellt worden. Die Beschreibung des Gesamtvorhabens erfolgt daher auf der Basis des aktuellen Kenntnisstandes. Die Umweltverträglichkeitsprüfung beider Vorhaben, Stilllegung und Abbau des KKK und Errichtung und Betrieb eines LasmAaZ/LasmAiZ, wird nach den Vorschriften der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV), des UVPG sowie der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) durchgeführt.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen bedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 1a AtVfV genannten Schutzgüter.

Es ist eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) für

- die Stilllegung und den Abbau des KKK im Rahmen der bereits beantragten Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG,
- die Maßnahmen in der Abbauphase 2, welche mit mindestens einer weiteren Teilgenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG zukünftig durch die Vorhabenträgerin zu beantragen sind,
- die Auswirkungen aus der Errichtung, Betrieb, Stilllegung und Abbau von gegebenenfalls zusätzlich am Standort einzurichtenden Zwischenlagerkapazitäten,
- den Transport von konditionierten radioaktiven Abfällen in ein vorgesehenes Lager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung am Standort des Zwischenlagers Krümmel (LasmAaZ/LasmAiZ) oder in ein anderes Zwischenlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und

- die Einrichtung von Pufferlagern

vorgesehen. Darüber hinaus ist eine Betrachtung der Umweltauswirkung durch einen konventionellen Abriss der Restgebäudestruktur nach deren Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung in einem Anhang zur UVU geplant, soweit dies aus heutiger Sicht bereits möglich ist.

## **1.2 Ausgangssituation**

Es wird der bis zur Nutzung der neu zu erteilenden Genehmigungen (siehe Kapitel 1.1) voraussichtliche Ausgangszustand darstellt. Der beschriebene Zustand kann sich bis zur Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung im Einzelfall noch ändern, erhebliche Änderungen sind dabei ausgeschlossen.

### **1.2.1 Allgemeine Standortbeschreibung**

Das Anlagengelände des KKK befindet sich im südöstlichen Landesteil von Schleswig-Holstein in Geesthacht im Kreis Herzogtum Lauenburg. Das Gelände des Standorts gehört zum Geesthachter Ortsteil Krümmel. Das KKK liegt am rechten Ufer der Elbe bei Flusskilometer 580,5.

Das Anlagengelände ist im Flächennutzungsplan der Stadt Geesthacht als Fläche für Versorgungsanlagen dargestellt.

Nahe der Nordwestseite des Geländes verläuft die Krümmelstraße, dort befindet sich die nächstgelegene Wohnnutzung in einer Entfernung von ca. 140 m von der Grenze des Überwachungsbereichs.

Die östliche Begrenzung bildet das Gelände des Helmholtz-Zentrums Geesthacht (HZG). Im Osten der Anlage befindet sich etwa 1 km entfernt der Geesthachter Ortsteil Grünhof-Tesperhude. Im Nordosten schließt sich an den Standort das Freiluftschaltanlagengelände an.

Die verkehrliche Erschließung des Standorts liegt vor. Das KKK liegt an der zweispurigen Elbuferstraße (Kreisstraße K 63). Von dieser führen mehrere Straßen zur Bundesstraße 5 (Hamburg-Lauenburg). Am KKK befindet sich ein Industriestammgleis der Stadt Geesthacht. Dieses Gleis wird von der Eisenbahngesellschaft Altona-Kaltenkirchen-Neumünster (AKN) bis zum KKK betrieben. Bedeutende Häfen befinden sich nicht in unmittelbarer Nähe.

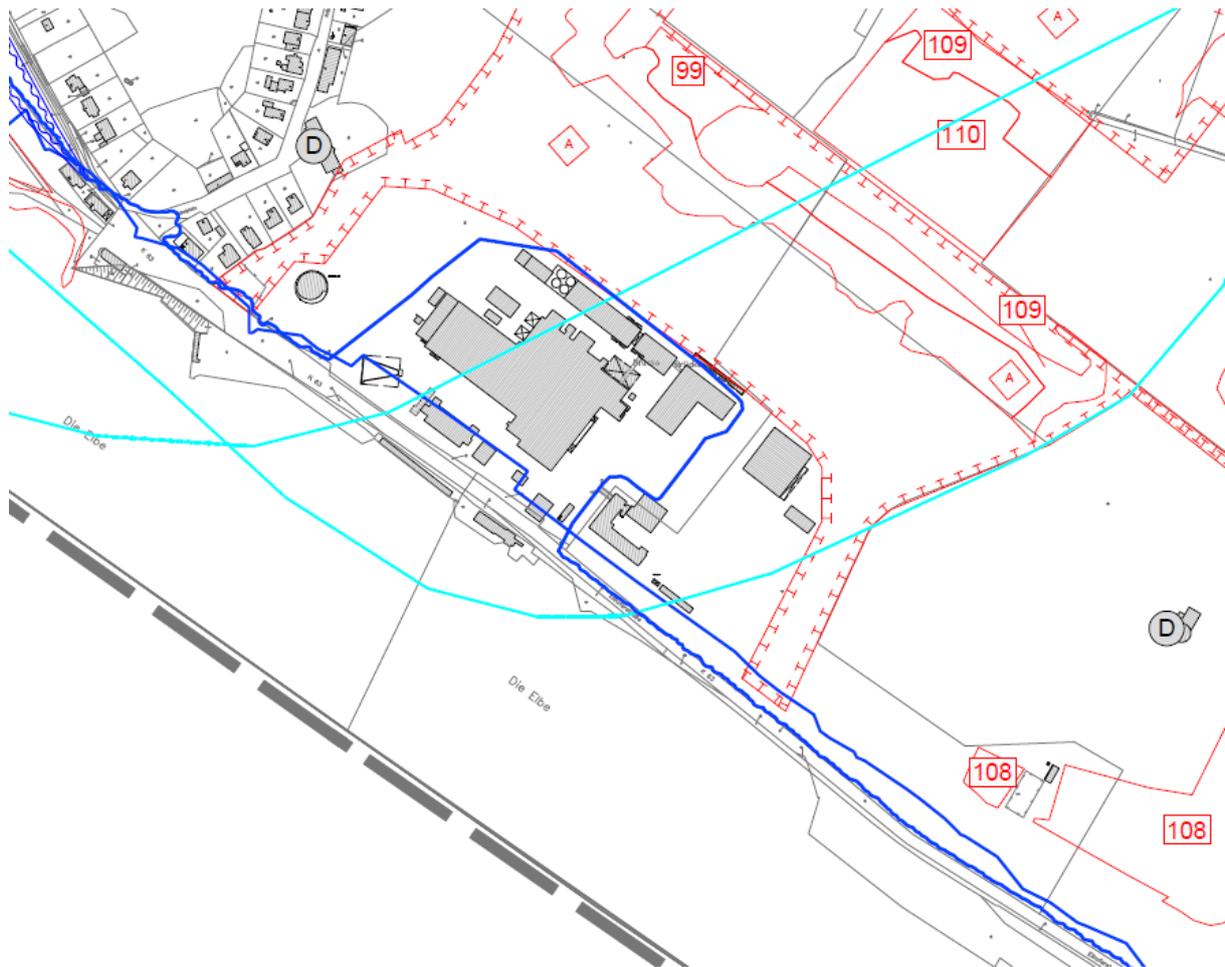
Der Standort KKK ist als Flugbeschränkungsgebiet ED-R 3 ausgewiesen, das nur nach Anmeldung und Freigabe durch die Deutsche Flugsicherung GmbH durchfliegen werden darf. Für den Luftraum über dem Standort besteht für den Flugbetrieb ein Überflugverbot in einem Umkreis von 1,8 km und unterhalb 700 m über Grund.

Die Abbildung 1 zeigt die Standortumgebung im 10 km Radius.

Die Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt des Grundlagenplans des Landschaftsplans der Stadt Geesthacht im Umgebungsbereich des KKK.



Abbildung 1: Standortumgebung im 10 km Radius mit Sektoren (KKK 2016)



**Abbildung 2: Auszug aus dem Landschaftsplan der Stadt Geesthacht (Fortschreibung 2011, Grundlagenkarte Teil 2)**

Erläuterung: T-Linie mit (A)-Symbol: planerisch festgesetzte Ausgleichsflächen, türkise Linie: Grundwasserschongebiet, blaue Linien: Schutzstreifen an Gewässern und Bemessungslinie für Hochwasserschutz, (D)-Symbol: Kulturdenkmal, Ziffern: gesetzlich geschützte Biotopflächen nach Vorschlag der Stadtbiotopkartierung 2000

### 1.2.2 Kernkraftwerk Krümmel

Das KKK ist genehmigt nach § 7 Abs. 1 AtG als Anlage zur Spaltung von Kernbrennstoffen mit einer thermischen Reaktorleistung von 3.690 MW. Die freigesetzte Energie wurde in elektrischen Strom umgewandelt und an das öffentliche Netz abgegeben. In dem Reaktor werden 840 Brennelemente eingesetzt. Das KKK nahm am 28. März 1984 seinen kommerziellen Betrieb auf. Es besitzt eine elektrische Bruttoleistung von 1.402 MW und hat in seiner Betriebszeit 201.712 GWh Strom in das Netz eingespeist<sup>1</sup>.

Das Gefahrenpotential einer großen Freisetzung von in der Anlage vorhandenen radioaktiven Stoffen ist aufgrund des vorliegenden Anlagenzustandes und des seit Mitte 2009 unterbrechungslosen Anlagenstillstandes erheblich reduziert. Der Umfang der Strukturen, Systeme und Komponenten zur Einhaltung der Schutzziele für diesen

<sup>1</sup> Die Bruttoerzeugung seit Inbetriebnahme des Kraftwerks beläuft sich auf 208.031 GWh.

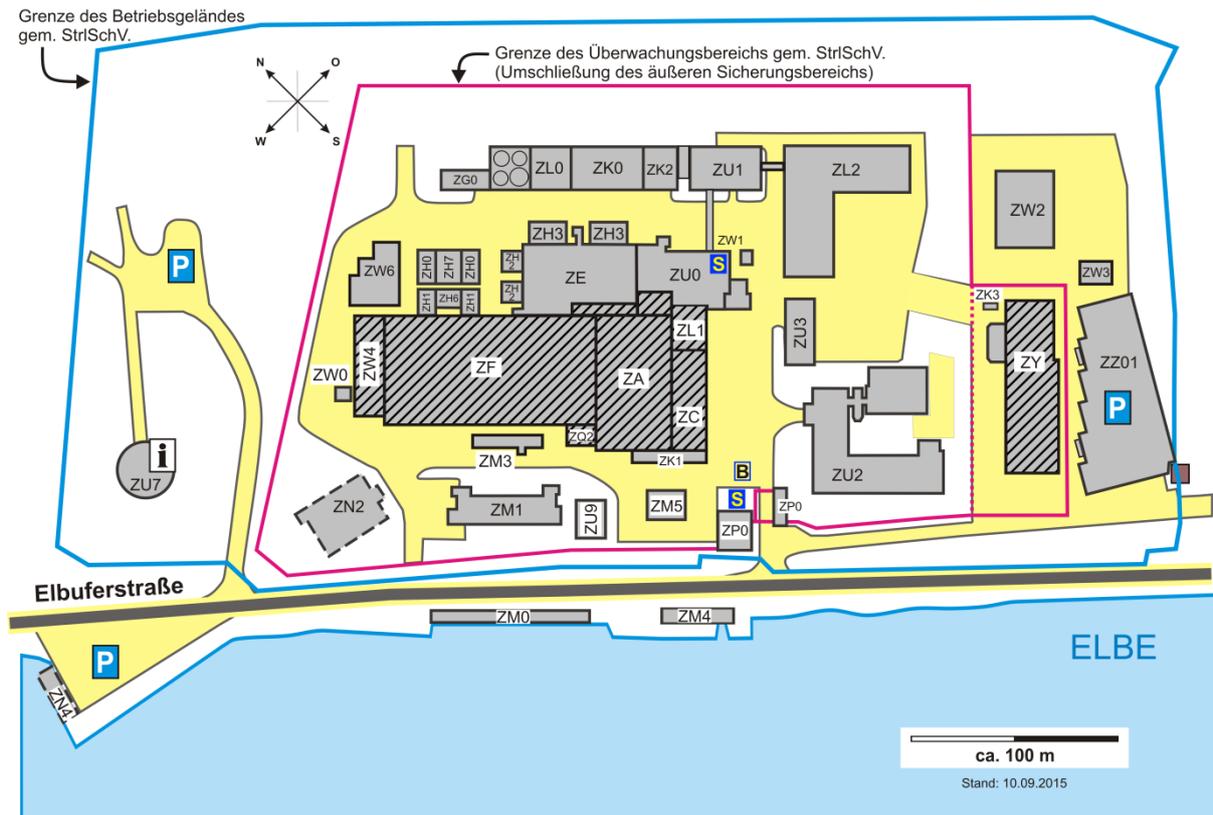
Betriebszustand, den sog. längerfristigen Stillstandsbetrieb (LSSB) wurden angepasst. Unter den Randbedingungen des Anlagenzustandes im LSSB ergibt sich eine Kategorisierung der vorhandenen Strukturen, Systeme und Komponenten nach deren Bedeutung für den LSSB. Die Festlegungen zum LSSB wurden im Betriebshandbuch des KKK festgeschrieben. Die Anlage befindet sich seit dem 05. November 2014 im LSSB.

Zu Beginn des Restbetriebes befinden sich keine Brennelemente mehr im KKK. Nach Abtransport der Brennelemente in das SZK ist zu Beginn des Restbetriebes das Aktivitätsinventar der Anlage um ca. 99 % reduziert.

Da ein geringer Teil des Kernbrennstoffs in Form von Sonderbrennstäben (SBS, Anzahl bis zu 200 Stück) zu Beginn des Restbetriebes eventuell noch nicht aus der Anlage KKK abtransportiert werden konnte, werden im LSSB im Bereich des Brennelementelagerbeckens nur Maßnahmen mit Rückwirkungsfreiheit auf die einzuhaltenden Schutzziele ausgeführt.

Erst mit der Herstellung der Kernbrennstofffreiheit (Anlage frei von Brennelementen und SBS) des KKK werden die Schutzziele "Unterkritikalität" und „Nachwärmeabfuhr“ entfallen. Zur Einhaltung der verbleibenden Schutzziele „Einschluss radioaktiver Stoffe“ und „Begrenzung der Strahlenexposition“ bleibt die Funktion bestimmter Systeme und Einrichtungen der Anlage in dem erforderlichen Umfang weiterhin erhalten. Dazu gehören auch übergreifende Hilfsfunktionen wie beispielsweise eine Notstromversorgung und Hilfsmedien. Um den Betrieb dieser Systeme sicherzustellen, werden auch Infrastruktur und Hilfssysteme im erforderlichen Umfang weiter betrieben, betriebsbereit gehalten bzw. werden an die Anforderungen des LSSB angepasst. Eine Beschreibung der weiterbetriebenen Systeme und Anlagen während des LSSB kann dem Sicherheitsbericht (KKK 2016) entnommen werden.

Das Betriebsgelände (siehe Abbildung 3) ist von einem Massivzaun umgeben. Der äußere Sicherungsbereich wird durch einen Detektionszaun umschlossen. Gleichzeitig stellt er nach StrlSchV die äußere Grenze des Überwachungsbereichs dar.



- |  |  |
|--|--|
| ZA REAKTORGEBÄUDE  | ZM4 NEBENKÜHLWASSERENTNAHMEBAUWERK     |
| ZC FESTSTOFFLAGER  | ZM5 KÜHLWASSERPUMPENHAUS               |
| ZE SCHALTANLAGENGEBÄUDE  | ZN2 BELÜFTUNGSBAUWERK                  |
| ZF MASCHINENHAUS   | ZN4 KÜHLWASSERWIEDEREINLEITUNGSBAUWERK |
| ZG0 VOLLENTSALZUNGSANLAGE, DEIONAT-,<br>TRINKWASSER- UND CHEMIKALIENBEHÄLTER | ZP0 WACHGEBÄUDE                        |
| ZH0 MASCHINENTRAFO, BOXEN  | ZQ2 EMISSIONSÜBERWACHUNGSGEBÄUDE       |
| ZH1 EIGENBEDARFSTRAFO  | ZU0 BETRIEBSGEBÄUDE 1                  |
| ZH2 FREMDNETZTRAFO   | ZU1 BETRIEBSGEBÄUDE 2                  |
| ZH3 NIEDERSpannungSTRAFO   | ZU2 VERWALTUNGSGEBÄUDE 1               |
| ZH6 SPRÜHFLUTANLAGE  | ZU3 VERWALTUNGSGEBÄUDE 2               |
| ZH7 TRAFOÖLKÜHLANLAGE  | ZU7 INFORMATIONSZENTRUM                |
| ZK0 NOTSTROMDIESELGEBÄUDE  | ZU9 FEUERWEHRGERÄTEHAUS                |
| ZK1 TEILDIESELGEBÄUDE  | ZW0 GASFLASCHENLAGER 1                 |
| ZK2 DIESELGEBÄUDE 2  | ZW1 GASFLASCHENLAGER 2                 |
| ZK3 NOTSTROMERSATZANLAGE (NEA)   | ZW2 EINGANGS- UND AUSSENLAGER          |
| ZL0 HILFSKESSELGEBÄUDE   | ZW3 ÖLLAGER                            |
| ZL1 HEISSE WERKSTATT   | ZW4 LAGERGEBÄUDE                       |
| ZL2 WERKSTATTGEBÄUDE   | ZW6 LAGERHALLE                         |
| ZM0 KÜHLWASSERENTNAHMEBAUWERK  | ZY STANDORTZWISCHENLAGER               |
| ZM1 KÜHLWASSERPUMPENBAUWERK  | ZZ01 PARKDECK                          |
| ZM3 MESSKANAL  |  |
- 
- |          |                      |
|----------|----------------------|
| <b>S</b> | SAMMELPLATZ          |
| <b>B</b> | BEREITSTELLUNGSPLATZ |
|          | KONTROLLBEREICH      |

Abbildung 3: Standort-Übersichtsplan des Kernkraftwerks Krümmel (KKK 2016)

### 1.2.3 Standortzwischenlager

Auf dem Betriebsgelände befindet sich das Standortzwischenlager Krümmel (SZK), in dem seit November 2006 auf Basis der Genehmigung nach § 6 AtG mit Brennelementen beladene Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR® V/52 zwischengelagert werden. Das SZK hat einen eigenen Überwachungs- und Kontrollbereich. Die Gesamtaktivität des SZK ist auf  $0,96 \times 10^{20}$  Bq beschränkt.

Im SZK befinden sich 21 Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR® V/52 (Stand Dezember 2015). Zum Erreichen der Brennelementfreiheit des KKK (ohne SBS) ist die Einlagerung von weiteren etwa 20 Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR® V/52 vorgesehen. Die Entladung von bis zu 200 SBS in einem weiteren Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR® V/52 kann auch nach der Erteilung der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG erfolgen.

### 1.2.4 Radiologischer Ausgangszustand

Der radiologische Zustand der Anlage KKK zum Zeitpunkt des Beginns des Restbetriebs ist durch folgende wesentliche Merkmale gekennzeichnet:

- Seit der Abschaltung der Anlage aus dem Leistungsbetrieb am 04. Juli 2009 nimmt die Gesamtaktivität kontinuierlich ab.
- Die kurzlebigen radioaktiven Stoffe, insbesondere die radiologisch relevanten Iod-Nuklide, sind zwischenzeitlich abgeklungen.
- Ein wesentlicher Teil der Anlagen, Anlagenteile, Systeme und Komponenten im Kontrollbereich ist nicht oder nur geringfügig kontaminiert.
- Die noch vorhandenen bis zu 200 SBS weisen eine äußerst geringe Wärmeentwicklung von ca. 5 Watt je Stab auf (Gesamtleistung bis zu 1 kW).

Sollten die SBS nicht bereits im LSSB abtransportiert werden können, erfolgt in Abbauphase 1 (Abbildung 8) die Auslagerung der SBS in Transportbehälter und Einlagerung der Transportbehälter in das SZK, wodurch die Aktivität in der Anlage weiter reduziert wird.

Nach erfolgtem Abtransport der SBS beträgt die verbleibende Aktivität  $< 2 \times 10^{17}$  Bq. Diese ist hauptsächlich im Kristallgitter der Kern- und RDB-(Reaktordruckbehälter-) Einbauten und Teilen des RDB selbst gebunden (im Wesentlichen Kobalt-60, Nickel-63 und Eisen-55) und damit nicht direkt freisetzbar. Ein kleiner Teil des Aktivitätsinventars liegt als Kontamination vor und befindet sich überwiegend auf den inneren Oberflächen der Anlagenteile.

Nicht mehr relevant aufgrund nicht mehr erfolgter Nachbildung und der geringen Halbwertszeiten sind die Radionuklide Jod-131 (Spaltprodukt, Halbwertszeit ca. 8 Tage), Stickstoff-16 (Aktivierungsprodukt, Halbwertszeit ca. 7 Sekunden). Das Radionuklid Jod-129 wurde im Vergleich zum Jod-131 nur in unbedeutenden Mengen gebildet (Spaltprodukt, Halbwertszeit  $> 15,7$  Mio. Jahren). Die radioaktiven Edelgase weisen ebenfalls kurze Halbwertszeiten auf und sind bis auf Krypton-85 (Halbwertszeit 10,8 Jahre) zerfallen.

Im Restbetrieb sind im Wesentlichen folgende radioaktive Stoffe in der Anlage vorhanden:

- die Aktivierungsprodukte Kobalt-60, Eisen-55 und Nickel-63 mit Halbwertszeiten von 5,3 , 2,7 bzw. 100 Jahren,

- die Spaltprodukte Cäsium-137 und Strontium-90 mit Halbwertszeiten von 30,1 Jahren und 28,5 Jahren und
- Tritium in Wasserkreisläufen sowie in Steuerelementen mit einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren.

Für die Strahlenexposition des Personals und der Umgebung sind während des Restbetriebes die radiologisch wirksamen Nuklide Kobalt-60, Cäsium-137 und Strontium-90 zu berücksichtigen. Sämtliche Maßnahmen im Rahmen des Strahlenschutzes werden von diesen Radionukliden abgeleitet, da sowohl die Radiotoxizität als auch das vorhandene Aktivitätsinventar der übrigen Nuklide von untergeordneter Bedeutung sind.

Im SZK werden zu Beginn des Restbetriebes ca. 41 Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR® V/52 eingelagert sein. Die durch den Betrieb des SZK bedingte Strahlenexposition resultiert ausschließlich aus der Direktstrahlung (Gamma- und Neutronenstrahlung) der Transport- und Lagerbehälter. Auf der Basis der Genehmigung nach § 6 AtG für das SZK (Lagerung von maximal 80 Behältern) ist eine maximale Strahlenexposition von ca. 0,028 mSv/a an dem ungünstigsten öffentlich zugänglichen Aufpunkt an der äußeren Umschließung zu erwarten. Der ungünstigste Aufpunkt ist definiert als eine Stelle in der Umgebung, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe die höchste Strahlenexposition der Referenzpersonen zu erwarten ist, unter Berücksichtigung der Vorbelastung sowie realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel.

### 1.3 Aufgabenstellung

Zur Durchführung der UVP sind vom Antragssteller geeignete Unterlagen vorzulegen, welche die zuständige Behörde in die Lage versetzen, eine zusammenfassende Darstellung und Bewertung der relevanten Umweltauswirkungen des Vorhabens vorzunehmen. Dabei sind die bestehenden rechtlichen Regelungen der AtVfV (2006), des UVPG (2015) sowie der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung UVPVwV (1995) zu berücksichtigen.

Ziel des Scoping-Prozesses ist die frühzeitige Unterrichtung der Vorhabenträgerin über Art und Umfang der voraussichtlich nach § 3 Abs. 1, 2 und 3 AtVfV und § 6 UVPG beizubringenden Unterlagen. In einer Besprechung (Scoping-Termin) mit dem Vorhabenträger, den beteiligten Behörden und gegebenenfalls Sachverständigen und Dritten soll auch der Gegenstand, Umfang und Methoden der UVP sowie sonstiger für die Durchführung der UVP erheblichen Fragen besprochen werden.

Mit der vorliegenden Unterlage unterbreitet die Vorhabenträgerin einen Vorschlag über den Umfang und die Inhalte der für die UVU beizubringenden Informationen. Durch den engen technischen und räumlichen Zusammenhang der Anlagen (KKK, Pufferlagerflächen und LasmAaZ) soll die UVU zur abdeckenden Bewertung der durch das Vorhaben maximal denkbaren negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter sämtliche Vorhaben zum Gegenstand haben. Die verfahrensrechtliche Trennung ergibt sich aus der Antragsstellung. Auswirkungen müssen dem jeweiligen Teilvorhaben klar zuzuordnen sein.

## 2 Inhalte und Methoden der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

### 2.1 Gesetzliche Anforderungen an die UVU

Die UVP sämtlicher Vorhaben am Standort ist gemäß § 2a AtG unselbständiger Teil der Genehmigungsverfahren. In der UVU werden von der Vorhabenträgerin die Angaben zusammengestellt, die der zuständigen Behörde zur Durchführung der UVP als Grundlage dienen.

Die Anforderungen an die zur Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen erforderlichen Unterlagen für die UVP sind in § 3 AtVfV, § 19b AtVfV sowie in § 6 UVPG geregelt.

#### **AtVfV**

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 9 AtVfV sind neben den Informationen des Sicherheitsberichts folgende Angaben vorzulegen:

- Angaben über sonstige Umweltauswirkungen des Vorhabens, die zur Prüfung nach § 7 Abs. 2 Nr. 6 AtG für die im Einzelfall in der Genehmigungsentscheidung eingeschlossenen Zulassungsentscheidungen oder für von der Genehmigungsbehörde zu treffende Entscheidungen nach Vorschriften über Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich sind; die Anforderungen an den Inhalt der Angaben bestimmen sich nach den für die genannten Entscheidungen jeweils maßgeblichen Rechtsvorschriften.

Gemäß § 3 Abs. 2 AtVfV sind bei UVP-pflichtigen Vorhaben dem Antrag folgende Unterlagen zusätzlich beizufügen:

1. eine Übersicht über die wichtigsten, von der Antragstellerin geprüften technischen Verfahrensalternativen, einschließlich der Angabe der wesentlichen Auswahlgründe, soweit diese Angaben für die Beurteilung der Zulässigkeit des Vorhabens nach § 7 AtG bedeutsam sein können;
2. Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben für die Prüfung nach § 1a AtVfV aufgetreten sind, insbesondere soweit diese Schwierigkeiten auf fehlenden Kenntnissen und Prüfmethoden oder auf technischen Lücken beruhen.

Gemäß § 19b Abs. 1 Satz 2 AtVfV ist in den Unterlagen darzulegen, welche Auswirkungen das Vorhaben nach dem jeweiligen Planungsstand voraussichtlich auf in § 1a AtVfV genannte Schutzgüter haben wird.

#### **UVPG**

Gemäß § 6 Abs. 1 UVPG hat der Träger des Vorhabens die entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens der zuständigen Behörde vorzulegen. Inhalt und Umfang der entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen bestimmen sich gemäß § 6 Abs. 2 UVPG nach den Rechtsvorschriften, die für die Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens maßgebend sind. Die Absätze 3 und 4 des § 6 UVPG sind anzuwenden, soweit die in diesen Absätzen genannten Unterlagen durch Rechtsvorschrift nicht im Einzelnen festgelegt sind.

Gemäß § 6 Abs. 3 UVPG müssen die Unterlagen des Trägers des Vorhabens zumindest folgende Angaben enthalten:

1. Beschreibung des Vorhabens mit Angaben über Standort, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden,
2. Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft,
3. Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden,
4. Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens (Untersuchungsraum) unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden sowie Angaben zur Bevölkerung in diesem Bereich, soweit die Beschreibung und die Angaben zur Feststellung und Bewertung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens erforderlich sind und ihre Beibringung für den Träger des Vorhabens zumutbar ist,
5. Übersicht über die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Vorhabens.

Eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung der Angaben ist beizufügen. Die Angaben müssen Dritten die Beurteilung ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen werden können.

Gemäß § 6 Abs. 4 Satz 1 UVPG müssen die Unterlagen auch die folgenden Angaben enthalten, soweit sie für die UVP nach der Art des Vorhabens erforderlich sind:

1. Beschreibung der wichtigsten Merkmale der verwendeten technischen Verfahren,
2. Beschreibung von Art und Umfang der zu erwartenden Emissionen, der Abfälle, des Anfalls von Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie Angaben zu sonstigen Folgen des Vorhabens, die zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen führen können,
3. Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse,

Die Zusammenfassung nach § 6 Abs. 3 Satz 2 muss sich auch auf die unter Nummer 1 und 2 genannten Angaben erstrecken.

## 2.2 Struktur

Die UVU beinhaltet die Informationen, die zur Beurteilung der bedeutsamen oder erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt erforderlich sind. Die darzustellenden Auswirkungen werden durch die in Kapitel 2.1 genannten Anforderungen in der AtVfV und im UVPG bestimmt.

Beschreibungen und Bewertungen des Bestandes und der Auswirkungen, wie sie nach § 6 Abs. 3 Nr. 2 bis 4 UVPG gefordert sind, werden sinnvollerweise entsprechend den Schutzgütern des § 1a AtVfV (analog § 2 Abs. 1 UVPG) gegliedert, diese sind:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden,
- Wasser,
- Luft,
- Klima,
- Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter,
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Dabei orientiert sich sowohl die Beschreibung der Umwelt als auch die Beschreibung und Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt am allgemeinen Kenntnisstand und allgemein anerkannten Prüfungsmethoden und unter Berücksichtigung der Maßgaben des § 14a Abs. 1 AtVfV.

Gemäß § 14a Abs. 2 AtVfV bewertet die Genehmigungsbehörde die Auswirkungen des Vorhabens auf in § 1a AtVfV genannte Schutzgüter auf der Grundlage der zusammenfassenden Darstellung nach den für ihre Entscheidung maßgeblichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Genehmigungsbehörde hat die vorgenommene Bewertung oder Gesamtbewertung bei der Entscheidung über den Antrag nach Maßgabe der hierfür geltenden Rechtsvorschriften zu berücksichtigen.

### **2.3 Vorgehensweise bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen**

Umweltauswirkungen sind Veränderungen der menschlichen Gesundheit oder der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit einzelner Bestandteile der Umwelt oder der Umwelt insgesamt (Ziffer 0.3 UVPVwV).

Auswirkungen auf die Umwelt können je nach den Umständen des Einzelfalls

- durch Einzelursachen, Ursachenketten oder durch das Zusammenwirken mehrerer Ursachen herbeigeführt werden,
- Folgen insbesondere der Errichtung oder des bestimmungsmäßigen Betriebs eines Vorhabens sein,
- Folgen von Betriebsstörungen oder von Stör- oder Unfällen sein, soweit eine Anlage hierfür auszulegen ist oder hierfür vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind,
- kurz-, mittel- oder langfristig auftreten,
- ständig oder nur vorübergehend vorhanden sein,

- aufhebbar (reversibel) oder nicht aufhebbar (irreversibel) sein und
- positiv (systemfördernd, funktional) oder negativ (systembeeinträchtigend, dis-funktional) sein.

Die Bedeutsamkeit von Auswirkungen auf die unter 2.2 genannten Schutzgüter bemisst sich daran, ob sie bei der Entscheidung über den Genehmigungsantrag nach § 14a Abs. 1 AtVfV zu beachten sind. Die Vermeidung oder Minimierung von Auswirkungen können z. B. zu Nebenbestimmungen in der Genehmigung führen.

Die Methoden der Erhebung, Prognose und Beurteilung im Rahmen der UVU sind zum einen auf die entscheidungserheblichen Sachverhalte des Genehmigungsverfahrens ausgerichtet, zum anderen integrieren sie durch die Auswahl der Bewertungsmaßstäbe die schutzgutbezogenen Vorsorgeaspekte in den Genehmigungsprozess gemäß der Grundidee des UVPG.

Die in der UVU vorgenommenen Beurteilungen sind fachspezifischer Art und verstehen sich als gutachterliche Bewertungsvorschläge. Die Beurteilungen erfolgen unter Berücksichtigung von:

- Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)
- Vorgaben der UVPVwV (dort die Nummern 0 und 2)
- § 14a AtVfV
- sonstigen fachgesetzlichen (z. B. immissionsschutzrechtliche) Vorgaben, Vorschriften und Regelungen
- dem Stand von Wissenschaft und Technik
- der Rechtsprechung
- allgemein anerkannten Regeln
- Erfahrung des UVU Gutachters.

Soweit die UVPVwV herangezogen wird, ist zu beachten, dass diese in der Fassung von 1995 vorliegt und zwischenzeitlich nicht mehr geändert wurde. Die dort referenzierten Normen entsprechen nicht mehr dem heutigen Stand, daher ist im Einzelfall zu prüfen, wieweit die Vorgaben der UVPVwV noch umsetzbar sind.

Die Beurteilungen erfolgen, wenn erforderlich, durch abgestufte Bewertungssysteme mit einer nachvollziehbaren, in der Regel ordinalen (d. h. Rangordnungs-) Skalierung und werden verbal-argumentativ begründet.

Eine erste Beurteilung erfolgt im Rahmen der Relevanzbetrachtung, in der die bekannten Wirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt hinsichtlich ihrer Untersuchungsrelevanz im Rahmen der UVU beurteilt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine weitergehende Untersuchung nicht erforderlich ist, wenn sichergestellt ist, dass durch die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens und die sich daraus ergebende Gesamtbelastung vorhandene gültige und eindeutig definierte Umweltstandards sicher eingehalten werden.

Die zu erwartenden relevanten Auswirkungen werden für die davon möglicherweise betroffenen Schutzgüter untersucht durch:

- Beurteilung der derzeitigen Situation des Schutzgutes.
- Beurteilung der vorhabenbedingten Veränderungen, also z. B. der Zusatzbelastung.

Die Beurteilung der derzeitigen Situation eines Schutzgutes berücksichtigt je nach seiner Ausprägung seine natürliche bzw. nutzungsbedingte Struktur und Funktion im Natur- bzw. Kulturräum, seine Vorbelastung sowie seine Bedeutung und Schutzwürdigkeit.

Für einige Schutzgüter sind die Eigenschaften nicht durch Messgrößen erfassbar, eine Quantifizierung bereitet hier oft Schwierigkeiten. In diesen Fällen sind qualitative Beschreibungen zur Klärung von Sachverhalten einzusetzen.

Die spezielle Aufgabe besteht in der Ermittlung, Beschreibung und Beurteilung der vom Vorhaben zu erwartenden Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter und der u. U. vorhandenen Wechselwirkungen. Hierzu werden die umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens ermittelt. Es wird untersucht,

- wo (räumliches Ausmaß),
- in welcher Art und
- in welcher Intensität

Veränderungen durch das Vorhaben wirksam werden.

Nach Nr. 0.5.1.2 der UVPVwV ist nur der aktuelle Ist-Zustand zu ermitteln. Sind aber durch andere Vorhaben oder sonstige Entwicklungen Änderungen des Zustands zu erwarten, so „ist der vorhersehbare Zustand zu beschreiben, wie er sich bis zur Vorhabenverwirklichung darstellen wird“. Dazu ist es erforderlich, dass diese Vorhaben und Entwicklungen hinreichend konkretisiert sind. Bereits jetzt ist bekannt, dass bis zur Verwirklichung des Vorhabens voraussichtlich das andere Vorhaben „Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der HZG“ (Helmholtz-Zentrum Geesthacht) verwirklicht werden wird, somit ist dieses Fremdvorhaben kumulativ zu berücksichtigen. Dadurch kann sich der Ist-Zustand anders darstellen als zurzeit. Weitere Vorhaben und Entwicklungen können von den am Scoping beteiligten Behörden eingebracht werden.

Die ermittelte Zusatzbelastung wird auf die bestehende Situation projiziert und danach eine Gesamtbelastung, je nach Genauigkeit der Datenlage, prognostiziert. Auch die Zusatz- und Gesamtbelastungen werden mit bestehenden Maßstäben (Grenz- und Richtwerte) verglichen, sofern solche vorhanden sind.

Zur Bewertung von Sachverhalten werden, soweit möglich, standardisierte Vorgehensweisen verwendet. Beim Vorliegen anerkannter (z. B. in Verordnungen vorgegebener) Bewertungsverfahren werden die dortigen Einordnungen übernommen.

Neben der verbalen Erläuterung der Bewertungsmethode werden die Methoden und Ergebnisse gegebenenfalls in tabellarischer und / oder graphischer Form dargestellt (z. B. in Karten und Abbildungen), wenn dies der Verständlichkeit dient.

In der zusammenfassenden Beurteilung der Auswirkungen werden die verschiedenen Wertungen für die einzelnen Schutzgüter in einer Zusammenschau dargestellt. Im

Unterschied zu der oben beschriebenen Beurteilung von Einzelkriterien kann dieser Beurteilungsschritt somit auch die Zusammenführung von verschiedenartigen Sachinformationen beinhalten. Für solche Zusammenführungen liegen keine standardisierten Vorgehensweisen vor, daher erfolgt die Begründung des zusammenfassenden Werturteils rein verbal-argumentativ.

Dieser allgemein beschriebene Ansatz der Beurteilungsmethoden in der UVU wird, entsprechend den Erfordernissen eines jeden Schutzgutes, speziell umgesetzt und angepasst. Die Beurteilungsmethoden werden daher in den einzelnen Fachkapiteln am Anfang der jeweiligen Ausführungen beschrieben.

### 3 Vorhabenbeschreibung

Im Rahmen des beantragten Vorhabens nach § 7 Abs. 3 AtG soll die Anlage KKK mit dem Ziel der Entlassung aus dem Regelungsbereich des AtG abgebaut werden. Der Abbau umfasst auch die Entfernung der beim Betrieb der Anlage entstandenen radioaktiven Stoffe aus den Anlagenräumen. Eine ausführliche Beschreibung des Vorhabens ist im Sicherheitsbericht (KKK 2016) enthalten.

Die Reststoffbearbeitung der radioaktiven Stoffe ist primär in bestehenden Kontrollbereichen der Anlage vorzugsweise im Maschinenhaus vorgesehen. Diese Tätigkeiten sind Bestandteil der beantragten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG und werden im zugehörigen Sicherheitsbericht (KKK 2016) beschrieben. Alternativ kann die Reststoffbearbeitung mit Freigabe bei einem externen Dienstleister oder nach Rückführung der Reststoffe und Freigabe am Standort erfolgen.

Für Anlagenteile, die nicht sofort zum nächsten Arbeitsbereich weitertransportiert werden, werden am Standort außerhalb des Kontrollbereichs Pufferlagerflächen zur temporären Aufnahme der im KKK abgebauten Anlagenteile und der vorzugsweise im Maschinenhaus bearbeiteten und behandelten Stoffe eingerichtet. Die für die Einrichtung der Pufferlagerflächen zugrunde zu legenden Vorschriften und Regelwerke werden berücksichtigt. Die Pufferlagerung erfolgt unter Verwendung geeigneter Verpackungen bzw. Behälter.

Die anfallenden radioaktiven Abfälle werden konditioniert, zwischengelagert, und nach Fertigstellung eines Bundesendlagers dorthin verbracht.

Da in Deutschland derzeit ein Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle nicht zur Verfügung steht, ist geplant, ausreichende Zwischenlagerkapazitäten nach § 7 StrlSchV für konditionierte radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung auf dem Anlagengelände zu schaffen. Grundsätzlich bestehen folgende Möglichkeiten zur Schaffung der erforderlichen Lagerkapazitäten:

1. Nutzung nicht benötigter Kapazitäten im vorhandenen SZK (LasmAiZ).
2. Schaffung neuer Lagerkapazitäten beispielsweise durch Anbau an das Standortzwischenlager Krümmel (SZK) oder Neubau (LasmAaZ).
3. Ergänzend zu 1. und 2. besteht die Möglichkeit der Nutzung externer Kapazitäten mit den damit verbundenen Transporten, falls die geschaffenen Lagerkapazitäten am Standort nicht ausreichen sollten.

Die flankierenden Maßnahmen wie Errichtung und Betrieb eines Lagers für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung sind nicht Bestandteil des eigentlichen Abbaus des KKK. Hierzu notwendige Genehmigungen würden gesondert beantragt (siehe Kapitel 1.1).

Nach der Entlassung der Anlage KKK aus dem Regelungsbereich des AtG werden die verbliebenen Gebäudestrukturen im Rahmen der Regelungen des konventionellen Baurechts abgebrochen oder einer weiteren Nutzung zugeführt. Der konventionelle Abriss ist nicht Bestandteil des beantragten Genehmigungsverfahrens nach § 7 Abs. 3 AtG.

Soweit möglich werden erste Überlegungen zum konventionellen Abriss des KKK und die dadurch voraussichtlich hervorgerufenen Umweltauswirkungen in einem gesonderten Bericht dargestellt, der als Anhang zur UVU übergeben wird.

Eine detaillierte Beschreibung des Gesamtkonzeptes zu Stilllegung und Abbau des KKK und zu den insgesamt geplanten Maßnahmen ist im Sicherheitsbericht (KKK 2016) enthalten.

Für die Lagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen am Standort sind zurzeit noch keine Anträge bei den zuständigen Behörden gestellt worden. Die Beschreibung des Vorhabens erfolgt auf der Basis des aktuellen Kenntnisstandes.

### **3.1 Inhalt des Antrags zur Stilllegung und Abbau des KKK**

Der Antrag zur Stilllegung und Abbau nach § 7 Abs. 3 AtG umfasst:

1. Den Abbau von nicht mehr benötigten Anlagenteilen in der Abbauphase 1. Dies umfasst nichtkontaminierte, kontaminierte und aktivierte Anlagenteile im Kontroll- und Überwachungsbereich sowie andere atomrechtlich genehmigte Anlagenteile.
2. Stilllegung des KKK und die Ablösung der Regelungen und Gestattungen der bestehenden Betriebsgenehmigungen zum nuklearen Betrieb der Anlage durch eine Stilllegungsgenehmigung, wobei Regelungen und Gestattungen für den Weiterbetrieb von Systemen und Komponenten im Restbetrieb der Anlage unberührt und wirksam bleiben, soweit sie nicht durch die beantragte Stilllegungsgenehmigung ersetzt oder geändert werden.
3. Der Restbetrieb des KKK und dessen fortschreitende Veränderungen werden entsprechend den Regelungen des Restbetriebshandbuchs (RBHB) gestattet. Mit Beginn von Stilllegung und Abbau tritt das RBHB an die Stelle des Betriebshandbuchs.
4. Restbetrieb, d. h. Weiterbetrieb von Systemen und Komponenten und / oder Errichtung und Betrieb von Ersatzsystemen und Komponenten, die zur Gewährleistung des Strahlenschutzes und der Aktivitätsrückhaltung während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen erforderlich sind und die für den Abbau benötigt werden, auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit sie nicht durch die beantragte Genehmigung in Teilen ersetzt oder geändert werden oder Regelungsstatbestände enthalten, die für das beantragte Vorhaben nicht mehr relevant sind.
5. Anpassungen des Betriebes und der Nutzung von Systemen, Komponenten und Räumen an den Stand des Abbaus. Die noch zu betreibenden Systeme, Komponenten, Anlagen und Einrichtungen werden entsprechend den Anforderungen im Restbetrieb umklassifiziert.
6. Errichtung und Einbringen von Systemen und Komponenten, die für den Abbau benötigt werden, sowie deren Nutzung und Betrieb.
7. Durchführung der für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen erforderlichen Arbeiten einschließlich des damit in Zusammenhang stehenden Umgangs mit radioaktiven Stoffen gemäß Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), in

Ergänzung zu dem von den bestehenden Genehmigungen erfassten Umgang mit radioaktiven Stoffen.

8. Gegebenenfalls die Nutzung externer Entsorgungsdienstleistungen an anderen Standorten unter den dort geltenden Genehmigungen.
9. Weiterentwicklung der Vorgehensweise am Standort zur Freigabe radioaktiver Reststoffe entsprechend den Regelungen des § 29 StrlSchV, d. h. Entlassung von aktivierten oder kontaminierten beweglichen Gegenständen, Anlagen oder Anlagenteilen, die beim Abbau oder Restbetrieb anfallen, bzw. von aktivierten oder kontaminierten Gebäuden und Bodenflächen aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes. Wenn bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile aus Überwachungsbereichen nachweisbar weder aktiviert noch kontaminiert sind und daher nicht unter den Regelungsbereich des § 29 StrlSchV fallen, erfolgt die Herausgabe als nicht-radioaktive Stoffe gemäß eines Herausgabeverfahrens.

10. Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft mit bis zu folgenden Grenzwerten für die Ableitungen:

Radioaktive Gase:

Gesamtabgabe pro Jahr	$4,5 \times 10^{13}$ Bq
innerhalb von 2 Quartalen	$2,3 \times 10^{13}$ Bq

Radioaktive Aerosole:

Gesamtabgabe pro Jahr	$1,5 \times 10^{10}$ Bq
Abgabe in 180 aufeinanderfolgenden Tagen	$7,4 \times 10^{09}$ Bq
Abgabe an einem Tag	$1,5 \times 10^{08}$ Bq

11. Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser bleibt vorerst unverändert. Sie ist in der gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis geregelt und wird entsprechend den Abbauplanungen angepasst.
12. Nutzungsänderung, d. h. Freiräumen, Einrichtung und Nutzung von Raumbereichen z. B. für den Betrieb von Anlagen zum Abbau und zur weiteren Bearbeitung von Reststoffen innerhalb des Kontrollbereiches.
13. Den Ausbau (Erweiterung) und die Einrichtung von Transportwegen, Stauflächen und Pufferlagerflächen für die Transportlogistik und zur Vereinfachung der Begehungsmöglichkeiten und die damit zusammenhängenden Änderungen der Anlage.
14. Den Abbau von Anlagenteilen, die im Rahmen der Nutzungsänderungen und beim Ausbau der Transportwege abgebaut werden müssen und nicht mehr für den Restbetrieb benötigt werden sowie von Systemen und Komponenten, die für die Durchführung des Abbaus und / oder als Ersatzsysteme errichtet wurden und nicht mehr benötigt werden.

### 3.2 Schritte im Rahmen der Stilllegung und Abbau

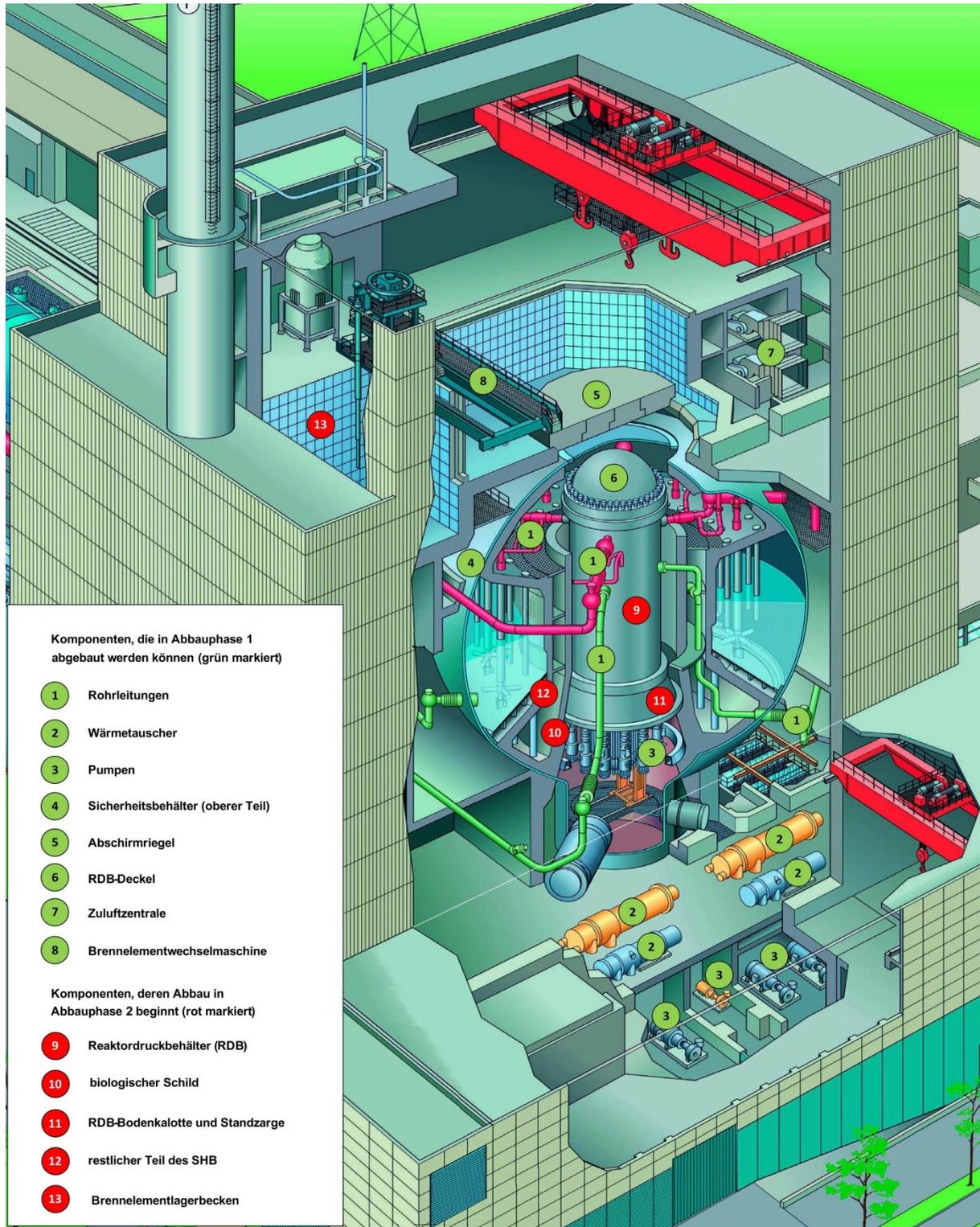
Der Abbau der atomrechtlich genehmigten Anlagenteile soll in zwei Abbauphasen unterteilt werden, die auf der Grundlage eigener atomrechtlicher Genehmigungen und unter atomrechtlicher Aufsicht durchgeführt werden.

- **Abbauphase 1:** Bereiche der Anlage mit nicht kontaminierten, kontaminierten und aktivierten Anlagenteilen, die für den Restbetrieb nicht mehr benötigt werden
- **Abbauphase 2:** Abbau des Reaktordruckbehälters, Biologischen Schildes und weiterer aktivierter Anlagenteile sowie der Bereiche um das Brennelementlagerbecken, den Flutraum und das Absetzbecken  
Nachweis der Freigabefähigkeit von Gebäuden und Gelände mit dem Ziel der Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung

Eine Festlegung hinsichtlich einer Nachnutzung und somit eines gänzlichen oder teilweisen Abrisses der Gebäude auf dem Kraftwerksgelände ist zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht erfolgt. Diese Phase der Nachnutzung ist nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags und unterliegt nicht dem Atomrecht. Der konventionelle Gebäudeabriss wird jedoch als potentielle mittelbare Folgewirkung des Vorhabens in einem gesonderten Bericht als Anhang zur UVU betrachtet.

Während des Restbetriebes sollen solche Systeme und Komponenten weiterbetrieben werden, die zur Gewährleistung des Strahlenschutzes und des Aktivitätseinschlusses sowie der nicht-nuklearen Sicherheit während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen erforderlich sind.

Die Abbildung 4 (KKK 2016) zeigt die in den Phasen 1 und 2 abzubauenen Komponenten am Beispiel des Reaktorgebäudes.



**Abbildung 4: Reaktorgebäude – schematische Darstellung mit Zuordnung der Hauptkomponenten zur vorgesehenen Abbauphase**

### 3.3 Beschreibung des Abbaus

#### 3.3.1 Massenbetrachtung

Die Beschreibung des Gesamtkonzeptes zu Stilllegung und Abbau des KKK und zu den insgesamt geplanten Maßnahmen ist dem Sicherheitsbericht (KKK 2016) zu entnehmen.

Bei Stilllegung und Abbau des KKK fällt eine Gesamtmasse von ca. 541.000 Mg (1 Mg = 1 t) an. Von dieser Gesamtmasse entfallen auf (ca.-Werte):

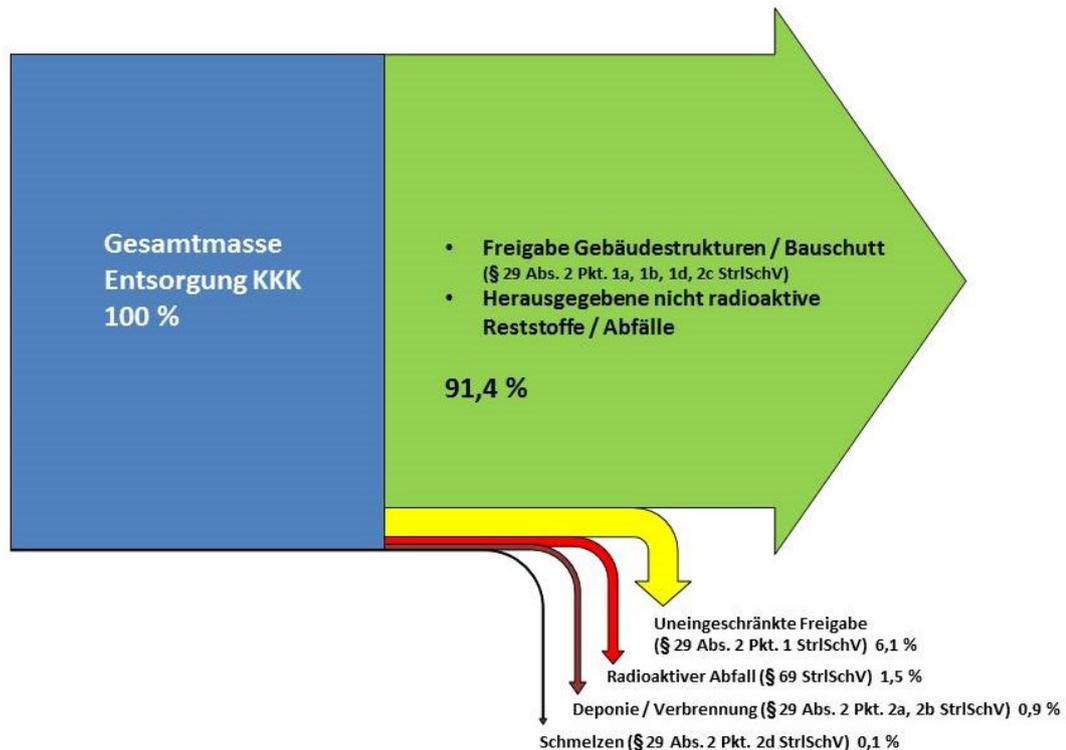
Nukleare Hauptkomponenten:	7.000 Mg
Komponenten / Bauteile:	27.000 Mg
Gebäudemassen:	505.000 Mg
Zusätzliche Massen:	2.000 Mg

Zu den nuklearen Hauptkomponenten zählen der Reaktordruckbehälter und dessen Einbauten, die Kondensationskammer, der Biologische Schild. Bei den anderen Komponenten handelt es sich um technische Bauteile außerhalb des Sicherheitsbehälters.

Von der Gesamtmasse fällt der überwiegende Anteil auf die Gebäudestrukturen, die weitestgehend freigegeben bzw. herausgegeben werden. Der Anfall radioaktiver Abfälle wird durch Bearbeitung in den Einrichtungen zur Verarbeitung radioaktiver Reststoffe weiter reduziert, sodass nur ein geringer Teil der Gesamtmasse des Kernkraftwerks der Endlagerung (ca. 8.000 Mg) zugeführt werden muss. Zur Veranschaulichung ist dies in Abbildung 5 dargestellt.

Für nicht radioaktive Stoffe (z. B. Gegenstände, Gebäude, Anlagen oder Anlagenteile), die aus dem genehmigungspflichtigen Umgang des KKK und aus Bereichen stammen, in denen eine Kontamination oder Aktivierung aufgrund der Betriebshistorie nicht zu unterstellen ist, wird durch Plausibilitätsbetrachtungen oder Kontrollmessungen zur Beweissicherung belegt, dass diese herauszugebenden Stoffe nicht unter die Bestimmungen des § 29 StrlSchV fallen. Diese Stoffe werden entsprechend den Anforderungen der gesetzlichen Regelungen (z. B. KrWG) einer Verwertung zugeführt.

Ziel bei der Stilllegung und dem Abbau der Anlage KKK ist es, unter Einhaltung der Schutzziele sowie unter Beachtung ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte, so wenig Abfall wie möglich zu verursachen und insbesondere die Menge an radioaktivem Abfall so gering wie sinnvoll möglich zu halten.



**Abbildung 5: Prognostizierte Prozentanteile an der gesamten abzubauenden Masse einschließlich Sekundärabfällen**

### 3.3.2 Rückzug aus den Gebäuden

Der Rückzug aus den Gebäuden erfolgt schrittweise, wobei die einzelnen Schritte im Rahmen der 2. Abbaugenehmigung noch festgelegt werden. Die Anlagenteile in den Gebäuden werden abgebaut und aus den Gebäuden mit Kontrollbereich bzw. Überwachungsbereich transportiert. Hierzu werden systemtechnische Anpassungen und Ersatzmaßnahmen erforderlich. Dies betrifft im Wesentlichen: Lüftung, Beleuchtung, Abwassersammlung und Abwasseraufbereitung, Stromversorgung, Brandschutz und Zugänge.

Nach dem Freiräumen werden die Gebäude und eventuell in den Gebäudeteilen verbliebenen Anlagenteile auf Kontamination überprüft und gegebenenfalls dekontaminiert. Oberhalb des Freigabewertes kontaminierte Betonstrukturen bzw. Anlagenteile werden weiter dekontaminiert (z. B. mittels mechanischem Oberflächenabtrag).

Das Unterschreiten der Freigabewerte in einem bestimmten Bereich ist die Voraussetzung für den Rückzug aus diesem Bereich. Nachdem der betreffende Bereich verlassen wurde, wird der Zugang gegen Wiederbetreten abgesichert und lufttechnisch abgetrennt. Auf diese Weise wird verhindert, dass bereits freigemessene Bereiche von noch nicht freigemessenen Räumen aus erneut betreten und hierbei evtl. wieder kontaminiert werden.

Nach Abschluss der Rückzugsschritte ist die Freimessung bzw. das Freigabeverfahren für die Gebäude und das Betriebsgelände gemäß § 29 StrlSchV und die Entlassung aus dem AtG vorgesehen.

### 3.3.3 Reststoffbearbeitung

Für den Abbau werden verschiedene Arbeitsbereiche und Lagerflächen eingerichtet. Im Wesentlichen sind dies:

- Demontage- und Zerlegebereiche,
- Stauflächen bzw. Pufferlagerflächen,
- Bereiche zur Dekontamination,
- Bereiche zur Konditionierung,
- Bereiche für Radioaktivitätsmessungen.

Die Dekontamination und die mechanische Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiv kontaminierten Komponenten und Bauteile sind vorzugsweise im Maschinenhaus vorgesehen. Für die Reinigung kontaminierter Anlagenteile steht auch die vorhandene Dekontaminationseinrichtung in der „Heißen Werkstatt“ im Kontrollbereich zur Verfügung.

Bereiche zur Zerlegung und Konditionierung der Brennelementlagerbeckeneinbauten und des RDB mit seinen Einbauten werden im Reaktorgebäude auf dem Beckenflur eingerichtet. Diese Bereiche werden über eigene Stauflächen verfügen. Einzelne Zerlegearbeiten werden zur Minimierung der Strahlenexposition auch unter Wasser, z. B. im Brennelementlagerbecken oder im Reaktordruckbehälter vorgenommen.

Unter Konditionierung versteht man alle Schritte zur Herstellung endlagergerechter Abfallgebände. Dies erfolgt in Einrichtungen zur Reststoffbearbeitung und Abfallbehandlung im Kontrollbereich (vor Ort vorzugsweise im Maschinenhaus) sowie gegebenenfalls auch in einer externen Einrichtung.

Die Verfahren zur Zerlegung, Dekontamination und Konditionierung werden im Sicherheitsbericht (KKK 2016) beschrieben.

Aus Umweltgesichtspunkten ist eine konkrete Festlegung der technischen Alternativen bei den Zerlege-, Dekontaminations- und Konditionierungsverfahren nicht erforderlich, weil industrieprobte Verfahren angewandt werden. Die Auswirkungen auf die Schutzgüter werden auf der Basis der beantragten Abgabewerte (z. B. Wasser, Luft) in der UVU bewertet.

### 3.3.4 Abwasser

Das während des Abbaus im Kontrollbereich anfallende, mit radioaktiven Stoffen verunreinigte Abwasser wird innerhalb des Kontrollbereichs gesammelt, in der betrieblichen Abwasseraufbereitungsanlage oder entsprechenden Ersatzanlagen gereinigt. Nach der Aufbereitung wird das Wasser in die Abgabebehälter gepumpt, beprobt, überprüft und bei Unterschreitung der genehmigten Werte für die Abgabe über das Kühlwasserwiedereinleitungsbauwerk (ZN4) in die Elbe geleitet. Die Überwachung der Ableitung

radioaktiver Abwässer, die Überwachung der Umgebung und die Dokumentation erfolgt weiterhin nach den Bestimmungen der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) und nach den Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA 1504). Die Abgabe ist durch eine wasserrechtliche Erlaubnis des Staatlichen Umweltamtes Itzehoe (WRE 2005) geregelt.

Im Verlauf des Abbaus werden die Filterstränge und der Verdampfer stillgesetzt und abgebaut. Danach werden die anfallenden Abwässer mit mobilen Filter- und Verdampferanlagen gemäß den Auflagen aufbereitet und, unter Beachtung der Nebenbestimmungen aus der wasserrechtlichen Erlaubnis, in die Elbe eingeleitet. Gleichfalls ist eine Abgabe an qualifizierte Dienstleister mit eigener Umgangsgenehmigung möglich.

Die aus dem konventionellen Bereich der Anlage anfallenden betrieblichen Abwässer (z. B. mobile Vollentsalzungsanlage) sowie das anfallende Niederschlagswasser werden direkt in die Elbe, ebenfalls unter Beachtung der Nebenbestimmungen aus den wasserrechtlichen Erlaubnissen des Staatlichen Umweltamtes Itzehoe (WRE 2005) bzw. des Kreises Herzogtum Lauenburg (WRE 2012), eingeleitet.

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser bleibt vorerst unverändert. Während des Abbaus ist geplant im Bereich des Kühlwasserwiedereinleitungsbauwerks (ZN4) eine neue Abgabeleitung zu verlegen. Es ist eine Direkteinleitung von radioaktiven Abwässern aus dem Restbetrieb über die Abgabebehälter der Abwasserreinigungsanlage vorgesehen. Die wasserrechtliche Erlaubnis wird entsprechend den Abbauplanungen unter Beachtung der Regelungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Landeswassergesetzes (LWG) angepasst.

In die Kläranlage der Stadt Geesthacht wird das häusliche Abwasser (Sanitärabwasser) unter Beachtung der Abwassersatzung der Stadt Geesthacht eingeleitet.

### **3.3.5 Pufferlagerflächen**

Für Anlagenteile, die nicht sofort zum nächsten Arbeitsbereich weitertransportiert werden, werden Stau- und Pufferlagerflächen eingerichtet. Die Stauflächen werden im Kontrollbereich des KKK eingerichtet. Die Pufferlagerung erfolgt außerhalb des Kontrollbereichs unter Verwendung von Verpackungen bzw. Behältern mit besonderen Anforderungen an Integrität und Abschirmung (IP-2 Zulassung). Durch die Lagerung von und den Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie durch Transport- und Bereitstellungsvorgänge auf dem Anlagengelände während des Restbetriebs und des Abbaus resultiert eine zusätzliche Direktstrahlung. Um die Einhaltung des Grenzwertes der Gesamtstrahlenexposition sicherzustellen, und zur Minimierung der Strahlenexpositionen im Sinne des § 6 StrlSchV, werden geeignete Maßnahmen wie die Nutzung von Abschirmungen, die Einhaltung von Abständen oder die optimierte Aufstellung von Behältern auf den Pufferlagerflächen durchgeführt.

Eine mögliche Anordnung der Pufferlagerflächen ist in Abbildung 6 durch rote Flächen dargestellt. Zur Herstellung der Pufferlagerflächen ist eventuell der Abriss einiger Gebäude erforderlich (z. B. ZL0, ZK0, ZK2). Die möglicherweise betroffenen Gebäude können über einen Abgleich mit der Abbildung 3 identifiziert werden.

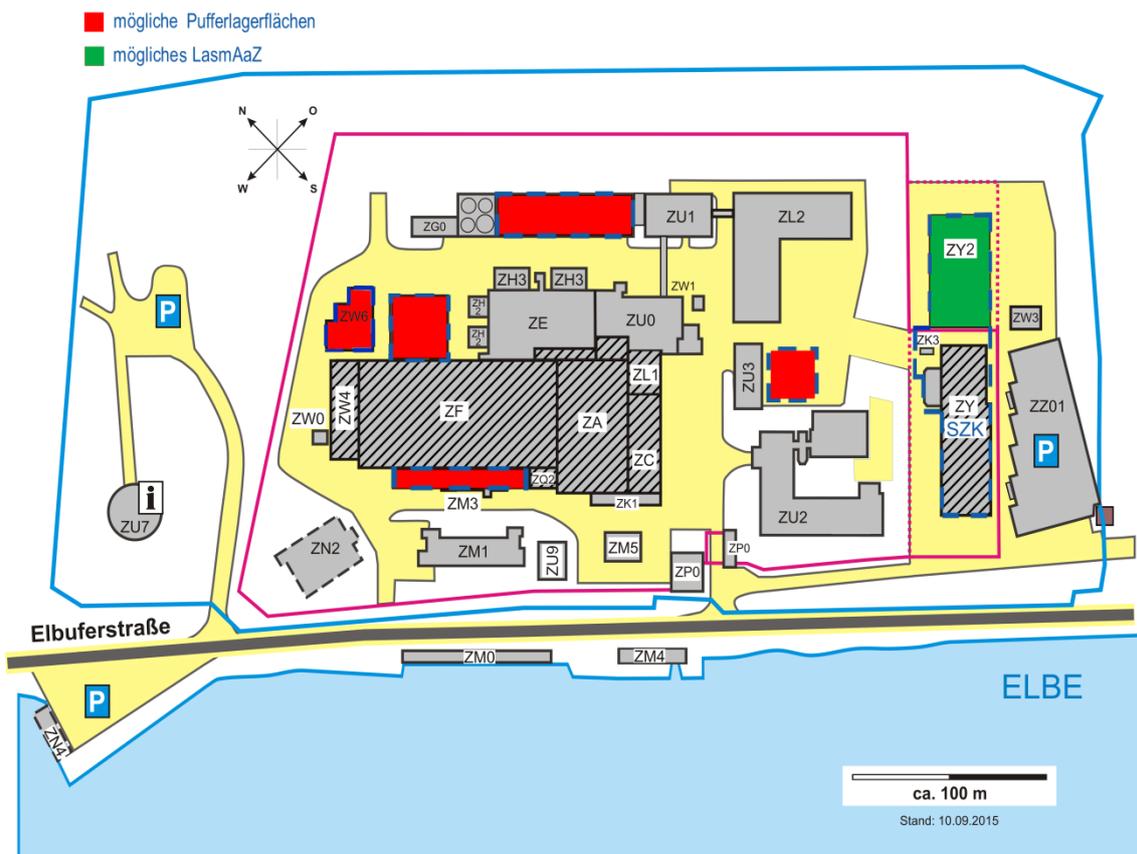


Abbildung 6: Darstellung der Anordnung möglicher Pufferlagerflächen

### 3.4 Lagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle im LasmAaZ/LasmAiZ

Es ist geplant, die radioaktiven Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (auch schwach- und mittelaktive Abfälle genannt) auf dem Betriebsgelände zwischenzulagern, bis diese an ein dafür ausgewiesenes Bundesendlager verbracht werden können. Wie oben beschrieben, müssen aus dem Rückbau des KKK ca. 8.000 Mg der Gesamtmasse des KKK der Endlagerung zugeführt werden.

Die radioaktiven Abfälle würden gemäß den „Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ der Entsorgungskommission vom 10. Juni 2013 (ESK 2013) sicher zwischengelagert.

### 3.4.1 Gebäudekonzepte

Grundsätzlich bestehen folgende Möglichkeiten zur Nutzung und Schaffung der erforderlichen Lagerkapazitäten für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung:

- Nutzung nicht benötigter Kapazitäten im vorhandenen SZK (LasmAiZ)
- Schaffung neuer Lagerkapazitäten außerhalb des SZK (LasmAaZ)

Für die Schaffung neuer Lagerkapazitäten (LasmAaZ) am Standort bestehen die folgenden Gebäudekonzepte:

- Gebäudekonzept A: Das bestehende Eingangs- und Ausgangslager (ZW2 in Abbildung 3) wird abgerissen. Das Gelände wird auf Geländehöhe des SZK abgesenkt. Das bestehende SZK wird in nordwestlicher Richtung verlängert. Es folgt ein direkter Gebäudeanschluss mit Durchbruch zum SZK auf gleicher Breite wie das SZK.
- Gebäudekonzept B: Das bestehende Eingangs- und Ausgangslager (ZW2 in Abbildung 3) wird abgerissen. Das Gelände wird auf Geländehöhe des SZK abgesenkt. In der nordwestlichen Richtung des SZK erfolgt der Bau eines räumlich vom SZK getrennten, eigenständigen Gebäudes. Es folgt ein direkter Gebäudeanschluss ohne Durchbruch zum SZK. Die Erweiterung wird als eigenständiges Gebäude ausgeführt mit unterschiedlicher Breite gegenüber dem SZK.
- Gebäudekonzept C: Das bestehende Eingangs- und Ausgangslager (ZW2 in Abbildung 3) wird abgerissen. Das Gelände wird auf Geländehöhe des SZK abgesenkt. In der nordwestlichen Richtung des SZK erfolgt der Bau eines räumlich vom SZK getrennten, eigenständigen Gebäudes. Die Geometrie des Gebäudes ist nicht durch die Geometrie des SZK limitiert.
- Gebäudekonzept D: Das bestehende Werkstattgebäude (ZL2 in Abbildung 3) wird abgerissen und es erfolgt der Bau eines eigenständigen Gebäudes.

Eine abschließende Auswahl des Gebäudekonzeptes für die Lagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen am Standort ist noch nicht getroffen. Nach bisherigem Planungsstand würde das Gebäude eine Grundfläche von ca. 3.000 m<sup>2</sup> und eine Höhe von ca. 17 m haben. Für einen Geländeniveaueausgleich (Gebäudekonzept A, B, C) wäre mit einem Aushubvolumen von ca. 40.000 m<sup>3</sup> zu rechnen. Das Betonvolumen wird mit ca. 11.500 m<sup>3</sup> abgeschätzt.

Ergänzend zu den Gebäudekonzepten besteht die Möglichkeit der Nutzung externer Kapazitäten mit den damit verbundenen Transporten. Die Abbildung 7 zeigt die verschiedenen Gebäudekonzepte A, B, C.



**Abbildung 7: Gebäudekonzepte A, B, C (v.l.n.r) für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung**

Im Lagerbereich würde eine blockweise gestapelte Aufstellung der Abfallgebinde und Container erfolgen. Die Anlieferung und Annahme sowie Auslagerung und Abtransport der Abfallgebinde und Container mit einem Transportfahrzeug würde in einem Handhabungsbereich durchgeführt. In einem Funktionsbereich würden die technischen Einrichtungen (z. B. Versorgungs-/ Steuertechnik, Lüftungsanlage), die Lagerlogistik und die Bedienung der Krananlage realisiert.

Das Lager würde an die am Standort vorhandenen Verkehrswege und Ver- und Entsorgungseinrichtungen angebunden.

In der UVU wird für die Erweiterung der Lagerkapazitäten am Standort die für die Schutzgüter jeweils ungünstigste Ausführungsvariante am Standort betrachtet. Bewertungsmaßstäbe sind Abriss von Gebäuden, Flächenverbrauch, Erdaushub, Bauvolumina und Abschirmwirkung sowie Sicherheits- und Sicherheitsaspekte. Für die Errichtung des Lagers ist eine Bauzeit von 1,5 bis 2 Jahren zu erwarten.

### 3.4.2 Aktivität

Es ist geplant, das gesamte Aktivitätsinventar des geplanten LasmAaZ/LasmAiZ in Summe auf  $2 \times 10^{17}$  Bq zu begrenzen. Bei der Betrachtung der radiologischen Situation des Standortes wird das geplante LasmAaZ/LasmAiZ berücksichtigt. Die Überprüfung der Einhaltung der hierzu angenommenen abdeckenden Werte (z. B. Direktstrahlungsbeitrag des geplanten LasmAaZ/LasmAiZ zur gesamten Strahlenexposition) wird im Rahmen der Genehmigungsverfahren des LasmAaZ/LasmAiZ erfolgen.

### 3.4.3 Betrieb

Für den Schutz von Personen im LasmAaZ/LasmAiZ ist die Einrichtung von Strahlenschutzbereiche gemäß § 36 StrlSchV (Überwachungs-, Kontroll-, Sperrbereich) vorgesehen. Die Einrichtung dieser Strahlenschutzbereich ist abhängig vom ausgewählten Gebäudekonzept und den hier erforderlichen Raumbereichen. Die begehbaren Bereiche des Kontrollbereiches würden regelmäßig auf Kontamination überprüft. Kontaminierte Bereiche würden unverzüglich abgegrenzt, gekennzeichnet und dekontaminiert.

Für den Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ sind keine Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser geplant. Für die Ableitung mit der Luft ist die Einhaltung der Anforderungen des § 47 Abs. 4 StrlSchV in Verbindung mit den festgelegten Grenzwerten gemäß Anhang VII, Teil D der StrlSchV vorgesehen.

Das Lagergebäude würde mit einer Lüftungsanlage ausgestattet werden. Eine Lüftungsanlage hat die folgenden Aufgaben:

- Versorgung mit Frischluft,
- Einhaltung der vorgegebenen Raumtemperaturen,
- Verhinderung des Auftretens korrosiver Raumluftbedingungen im Lagerbereich,
- gezielte Fortluftführung.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ sowie zur Beherrschung von Störfällen würden in betrieblichen Regelungen alle betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Vorgaben, Bedingungen, Grenzwerte und Maßnahmen festgelegt. Notwendige Betriebsanweisungen, Strahlenschutz- und Verfahrensanweisungen wären enthalten. Die gemäß den Leitlinien der Entsorgungskommission erforderlichen Regelungen zum Managementsystem, zum Alterungsmanagement und zum Notfallplan wären dort ebenfalls enthalten.

### 3.4.4 Abfälle

In das LasmAaZ/LasmAiZ würden endlagergerecht konditionierte Abfallgebinde in für das Endlager vorgesehenen Behältern / Containern eingelagert. Die Herstellung der Abfallgebinde würde außerhalb des LasmAaZ/LasmAiZ erfolgen.

Bei den radioaktiven Abfällen aus der Stilllegung und Abbau des KKK handelt es sich nach § 29 StrlSchV um nicht freigebbare Reststoffe.

Im Wesentlichen können folgende radioaktive Stoffe im LasmAaZ/LasmAiZ eingelagert werden:

- Abfälle aus dem Betrieb und dem Abbau am Standort Krümmel,
- Sonstige radioaktive Stoffe, die als Abfälle beim Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ und SZK anfallen,
- Prüfstrahler.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ würden nur sehr geringe Mengen fester bzw. flüssiger radioaktiv kontaminierter Abfälle anfallen. Die festen Betriebsabfälle

(z. B. Wischtestproben und Reinigungsmaterialien) werden in verschließbaren, nicht brennbaren Behältnissen aufbewahrt. Die Behältnisse werden im Kontrollbereich des LasmAaZ/LasmAiZ aufgestellt. Die flüssigen Betriebsabfälle (z. B. Lösungen für Dekontaminationen von Behältern bzw. Gebinden) werden in einem verschlossenen, nicht brennbaren Auffangbehälter gesammelt. Der Auffangbehälter wird innerhalb des Kontrollbereiches des LasmAaZ/LasmAiZ aufgestellt. Die Betriebsabfälle werden freigegeben oder an ein Entsorgungsunternehmen mit einer Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV gegeben.

Während des Betriebes fallen keine nennenswerten Mengen von konventionellen Abfällen an. Alle zu entsorgenden Stoffe werden nach den Kategorien Restmüll, Wertstoff und gefährlicher Abfall getrennt gesammelt. Die Entsorgung wird durch geeignete Fachbetriebe erfolgen.

### **3.4.5 Stilllegung, Abbau und Abriss**

Vor Stilllegung des LasmAaZ/LasmAiZ werden alle Behälter und die während des Betriebes anfallenden radioaktiven Stoffe aus dem Gebäude entfernt. Eine Festlegung hinsichtlich einer Nachnutzung (LasmAaZ/LasmAiZ) oder eines gänzlichen oder teilweisen Abrisses des Gebäudes (LasmAaZ) ist zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht erfolgt.

Für die UVU wird der gänzliche Abriss des Gebäudes (LasmAaZ) als Vorhaben mit maximal möglicher Auswirkung auf die Umwelt unterstellt. Die Betrachtung erfolgt, soweit diese aus heutiger Sicht bereits möglich ist.

Wenn bewegliche Gegenstände, Gebäudeteile, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile aus Überwachungs- und Kontrollbereichen aufgrund der Betriebshistorie nachweisbar weder aktiviert noch kontaminiert sind und daher nicht unter den Regelungsbereich des § 29 StrlSchV fallen, erfolgt die Herausgabe als nicht-radioaktive Stoffe gemäß eines Herausgabeverfahrens.

Im Anschluss daran werden die restlichen Gebäude und die in den Gebäudeteilen aufgrund von eventuellen Kontaminationen verbliebenen Anlagenteile gemessen und bei Unterschreitung der Grenzwerte freigegeben gemäß § 29 StrlSchV.

Nicht freigegebene Anlagenteile und Gebäudestrukturen würden als radioaktive Abfälle in gemäß den Endlagerungsbedingungen des Endlagers Konrad konditionierter Form verpackt und zum Endlager transportiert.

Für den abschließenden Abriss des LasmAaZ liegen noch keine hinreichend konkreten Planungen vor. So sind die konkreten Entsorgungswege erst nach Beauftragung des Abbruchunternehmers oder Entsorgers bekannt. Auch können keine konkreten Angaben zur verfahrenstechnischen Vorgehensweise beim Abbau gemacht werden, weil dies vom Abbruchunternehmer selbst festgelegt wird.

Die Betrachtung der Auswirkungen auf die Schutzgüter erfolgt soweit dies aus heutiger Sicht bereits möglich ist.

### 3.5 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Bei der Planung des Vorhabens wird entsprechend den Vorgaben im Strahlenschutz- und Naturschutzrecht auf eine größtmögliche Vermeidung der Beeinträchtigungen von Menschen sowie Natur und Landschaft abgezielt. Da die Vermeidungspflicht nach den gesetzlichen Regelungen auch explizit die Pflicht zur Minderung von Auswirkungen umfasst, werden alle Maßnahmen getroffen, die Funktions- und Wertverluste auf das unabdingbare Mindestmaß beschränken. Es werden prinzipielle Betrachtungen für Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen bei unvermeidbaren Beeinträchtigungen vorgenommen.

### 3.6 Zeitplan

Im Sicherheitsbericht (KKK 2016) ist der angestrebte Terminplan des Vorhabens beschrieben und dargestellt und hier untenstehend noch einmal wiedergegeben. Der gesamte Abbau des KKK (Abbauphase 1 und Abbauphase 2) kann nach derzeitigem Kenntnisstand 10 bis 15 Jahre in Anspruch nehmen. Daran schließt sich gegebenenfalls der konventionelle Abriss der Gebäude an.

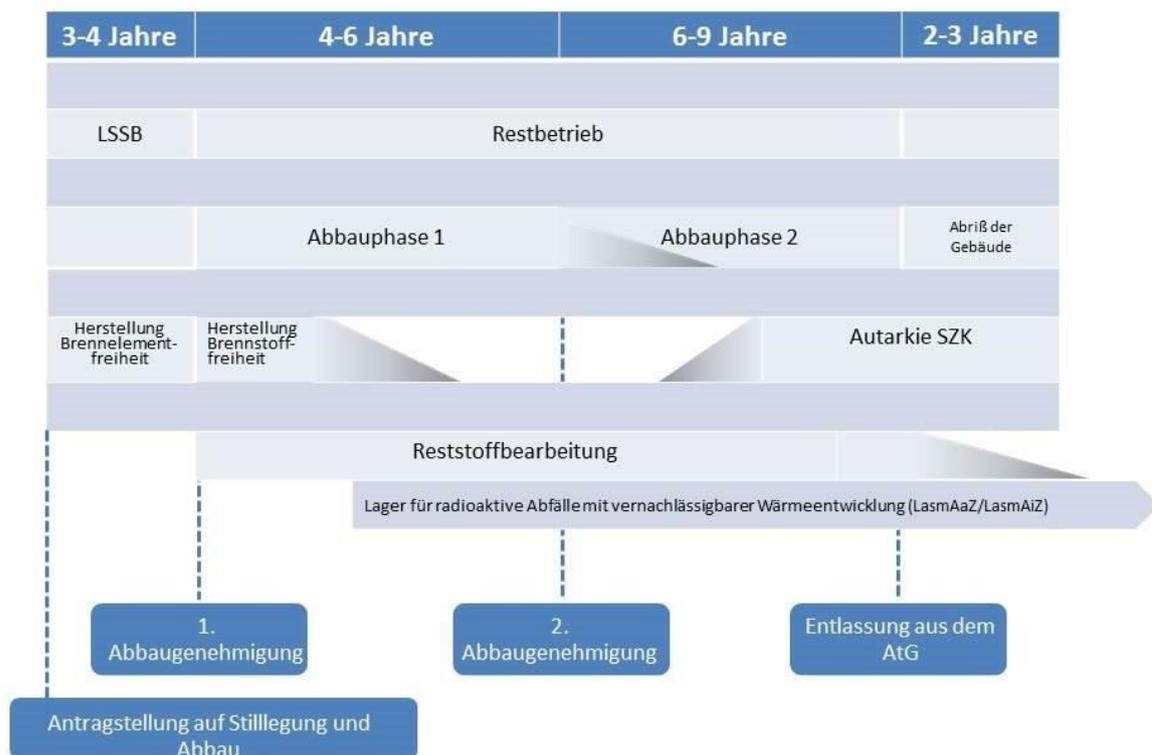


Abbildung 8: Zeitlicher Ablauf des Vorhabens

## 4 Ereignisse

Die Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen bei sonstigen Anlagen und Einrichtungen (hierzu gehört auch das LasmAaZ/LasmAiZ, und die Pufferlagerflächen) und bei Stilllegungen ist in § 50 StrlSchV geregelt. Demnach sind bei der Planung solcher Anlagen und Tätigkeiten Schutzmaßnahmen zu treffen, sodass im Falle eines möglichen Störfalles eine festgelegte Störfallexposition (Strahlenbelastung in der Umgebung) nicht überschritten wird. Der Wert für die Störfallexposition ist in den Übergangsvorschriften § 117 Abs. 16 StrlSchV auf eine effektive Dosis von 50 mSv in der Umgebung durch Freisetzung radioaktiver Stoffe begrenzt.

In der Ereignisanalyse für die Stilllegung und Abbau des KKK und dem Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ werden die möglichen sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignisabläufe analysiert. Es ist nachzuweisen, dass der festgelegte maximale Wert für die Störfallexposition für alle zu betrachtenden sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignisabläufe eingehalten wird.

Für die radiologischen Berechnungen der Störfälle werden die konservativen Vorgaben aus der Berechnungsvorschrift zu § 49 StrlSchV zugrunde gelegt (SSK 2003).

Bei der Stilllegung und Abbau des KKK reduziert sich nach der Entfernung der SBS bis spätestens zum Ende der Abbauphase 1 das Aktivitätsinventar weiter. Nach deren Entsorgung verbleiben nur noch die bei stilllegungs- und abbauspezifischen Tätigkeiten sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignisabläufe. Die Störfälle zur Pufferlagerung werden bei der Stilllegung und Abbau des KKK behandelt.

Im LasmAaZ/LasmAiZ werden nur feste Abfälle eingelagert, die ausnahmslos in Behälter verpackt sind. Die einzulagernden Abfallgebilde erfüllen die Anforderungen an ein Typ IP-2 Versandstück. Im LasmAaZ/LasmAiZ ist kein Freisetzungspotenzial in Form von hohen Drücken oder Temperaturen vorhanden.

Das Spektrum der zu betrachtenden Ereignisse ergibt sich aus dem BMU-Leitfaden (BMU 2009), den Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen (ESK 2015), der Leitlinie für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen (ESK 2013) und den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (BMU 2015). Darüber hinaus sind standort- und abbauspezifische Gegebenheiten bei der Definition der zu betrachtenden Ereignisse zu berücksichtigen

Die betrachteten, noch zu berücksichtigenden sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignisabläufe für die Stilllegung und Abbau des KKK und dem LasmAaZ/LasmAiZ sind unterteilt nach folgenden Ereignisgruppen:

- Einwirkungen von Innen
- Ausfälle und Störungen von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen
- Einwirkungen von Außen
- Wechselwirkungen mit anderen Anlagen

Eine Ereignisanalyse zu Stilllegung und Abbau KKK ist im Sicherheitsbericht (KKK 2016) beschrieben. Die zu unterstellenden Ereignisse im LasmAaZ/LasmAiZ am Standort Krümmel richten sich nach den Vorgaben der ESK-Leitlinie zur trockenen Zwischenlagerung (ESK 2013) und wurden aus Erfahrungen anderer Zwischenlager ergänzt.

#### 4.1 Einwirkungen von Innen

##### Restbetrieb des KKK

- Leckage im Abwasserverdampferstrang
- Auslaufen des Konzentratbehälters
- Leckage eines Nasszerlegebereiches bzw. der Kondensationskammer beim Abbau
- Leckage am RDB während des Abbaus
- Leck bei der Dekontamination
- Lastabsturz bei der Demontage, Zerlegung und Verpackung der Reaktordruckbehältereinbauten und des Reaktordruckbehälters
- Lastabsturz beim Transport von großen Einzelkomponenten im Kontrollbereich
- Herabstürzen von Lasten auf Reststoff- und Abfallbehälter mit freisetzbarem radioaktivem Inventar
- Absturz von beladenen Reststoff- und Abfallbehältern
- Beschädigung eines Köchers für Sonderbrennstäbe (SBS) bei der Handhabung
- Brand im Bereich der Reststoffbehandlung / Abfallkonditionierung
- Weitere anlageninterne Brände (z. B. Kabel)
- Thermische Zersetzung von Ionenaustauscherharzen
- Anlageninterne Explosionen
- Brand in einem Container (Pufferlager)
- Absturz eines Containers / Erdbeben / Umsturz baulicher Einrichtungen
- Ereignisse bei Transportvorgängen einschließlich Verkehrsunfall eines Transportfahrzeuges beim Transport von beladenen Reststoff- und Abfallbehältern auf dem Betriebsgelände KKK

##### LasmAaZ/LasmAiZ

- Absturz eines Abfallgebindes oder einer Großkomponente
- Herabstürzen einer Last auf die Abfälle bzw. Großkomponente
- Berücksichtigung stationärer (z. B. Baustoffe) oder temporärer Brandlasten (z. B. Transportfahrzeug)

#### 4.2 Ausfälle und Störungen von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen

##### Restbetrieb des KKK

- Ausfall der Stromversorgung
- Ausfall von Lüftungsanlagen

- Ausfall der Infrastruktur im Abbau (z. B. Abwasseraufbereitung)  
LasmAaZ/LasmAiZ
- Ausfall der Stromversorgung
- Ausfall leittechnischer Einrichtungen
- Ausfall von Hebezeugen und Transportmitteln

#### **4.3 Einwirkungen von Außen**

##### Restbetrieb des KKK und LasmAaZ/LasmAiZ

- Wind-, Schneelasten, Starkregen
- Blitzschlag
- Hochwasser / Überflutung
- Erdbeben / Erdrutsch
- Flugzeugabsturz
- Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen
- Externe Brände
- Äußere Einwirkungen explosiver Stoffe

#### **4.4 Wechselwirkungen von Anlagen**

- KKK
- SZK
- LasmAaZ/LasmAiZ

## 5 Wirkfaktoren des Vorhabens

Die Wirkungen des Vorhabens und die dadurch hervorgerufenen Auswirkungen auf die Schutzgüter bestimmen Größe und Abgrenzung des jeweils zu untersuchenden Raumes.

### 5.1 Veränderung der Raumstruktur (Errichtung und Abriss von Gebäuden)

Das geplante Gebäude LasmAaZ kann sich neben der reinen Flächeninanspruchnahme auch durch die räumlich-dreidimensionale Eigenschaft auf die Umwelt auswirken und dadurch ein räumlich wahrnehmbares Hindernis darstellen.

Der Abriss von Gebäuden im Restbetrieb dient der Herstellung von Pufferlagerflächen. Alle für den Abriss vorgesehenen Gebäude gehören zum nicht nuklearen Bereich des KKK. Bei den Abrisstätigkeiten werden überwiegend mineralische Bauabfälle, Metallschrott und Fassadenmaterialien als konventionelle Abfälle anfallen. Alle anfallenden Abfälle unterliegen den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.

Die geplanten Pufferlagerflächen sind in Abbildung 6 abgebildet. Die für diese Pufferlagerflächen vom Abriss betroffenen Gebäude können der Abbildung 3 entnommen werden. Gebäudebeschreibungen (z. B. Notstromdieselgebäude ZK0) können dem Sicherheitsbericht (KKK 2016) entnommen werden.

Für die Errichtung des LasmAaZ ist für die Gebäudekonzepte A, B, C der Abriss des Eingangs- und Ausgangslagers (ZW2) und für das Gebäudekonzept D der Abriss des Werkstattgebäudes (ZL2) erforderlich. Alle für den Abriss vorgesehenen Gebäude gehören zum nicht nuklearen Bereich des KKK. Das Eingangs- und Ausgangslager dient der Lagerung bei Anlieferung und Ablieferung von nicht kontaminierten Verbrauchsmaterialien und Werkzeugen für den Betrieb des KKK. Im Werkstattgebäude werden u. a. inaktive Anlagenteile (z. B. Maschinen-, Elektro-, Mess- und Regeltechnik) montiert, bearbeitet, gewartet.

In den Prognosen der UVU zum LasmAaZ, sind auch die spätere Stilllegung, Abbau und der Abriss der Gebäudestrukturen des LasmAaZ zu berücksichtigen.

Die gegebenenfalls entstehenden konventionellen und radioaktiven Abfälle werden unter den so bezeichneten Wirkfaktoren behandelt. Neben der Schallbelastung kann der Abriss von Gebäuden auch zu Staubemissionen führen, dieses wird aber ebenfalls unter den entsprechenden Wirkfaktoren (Luftschadstoffe, Schall) behandelt.

### 5.2 Flächeninanspruchnahme

Sämtliche Flächeninanspruchnahme durch Pufferlagerflächen erfolgt innerhalb des Massivzauns auf bereits versiegelten Flächen.

Konventionelle Abfälle können temporär vor dem Abtransport (z. B. Abrissmaterialien, Erdaushub) für eine schadlose und ordnungsgemäße Entsorgung oder Verwertung außerhalb des Betriebsgeländes umgelagert werden. Hierbei kann es zur Inanspruchnahme bisher unversiegelter Flächen kommen. Es wird ein unmittelbarer Abtransport und bei einer möglichen Umlagerung eine Lagerung auf bereits versiegelten Flächen angestrebt.

Bei der Errichtung des Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmAaZ) wird es zu einer Inanspruchnahme bisher unversiegelter Flächen kommen. Bei allen Gebäudekonzepten (siehe Kapitel 3.4.1) werden zum Teil bereits versiegelte Flächen in Anspruch genommen. Die neu zu versiegelnde Fläche wird bei maximal ca. 2.000 m<sup>2</sup> liegen.

### 5.3 Direktstrahlung

Direktstrahlung kann aus Neutronen- oder Gammastrahlung bestehen und wirkt sich von der Strahlenquelle direkt (also nicht über Transportvorgänge von Teilchen mit der Luft oder dem Wasser) auf das exponierte Schutzgut aus. Durch die abschirmende Wirkung von Wänden etc. wird die Direktstrahlung gemindert.

In die Bewertung der Direktstrahlung sind alle am Standort vorhandenen Quellen mit ihren zulässigen Beiträgen zu berücksichtigen.

Während des Abbaus können folgende Tätigkeiten zu einer Änderung der Direktstrahlung führen:

- Zerlegung und Verpackung von Komponenten innerhalb der Gebäude
- Reststoffbearbeitung, Abfallbehandlung und sonstige Handhabung im Kontrollbereich des KKK
- Transportvorgänge auf dem Kraftwerksgelände
- Transport radioaktiver Stoffe in das Standortzwischenlager
- Lagern radioaktiver Reststoffe auf Pufferlagerflächen
- Lagerung schwach- und mittelradioaktiver Stoffe im LasmAaZ/LasmAiZ

### 5.4 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

Während des Restbetriebs erfolgt die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft des KKK. Quellen sind Arbeiten an kontaminierten Anlagenteilen, Zerlegearbeiten und weitere Stilllegungsarbeiten.

Nachfolgende maximal zulässige Werte sind beantragt:

Radioaktive Gase:

Gesamtabgabe pro Jahr	4,5 E + 13 Bq
Abgabe in 6 Monaten	2,3 E + 13 Bq

Radioaktive Aerosole:

innerhalb eines Kalenderjahres	1,5 E + 10 Bq
innerhalb von 180 aufeinanderfolgenden Tagen	7,4 E + 09 Bq
an einem Tag	1,5 E + 08 Bq

Im Rahmen des Abbaus KKK werden die radioaktiven Ableitungen anfangs ausschließlich über den Fortluftkamin der Anlage erfolgen. Durch Anpassung des Lüftungskonzeptes spätestens in der Abbauphase 2 erfolgt die Ableitung radioaktiver Stoffe über ein geeignetes Ersatzsystem. Dabei erfolgt eine Neubewertung und gegebenenfalls Anpassung der zugelassenen Ableitungsgrenzwerte.

Die während des Abbaus KKK radiologisch relevante Nuklidzusammensetzung der aerosolförmigen Ableitungen wird von den Nukliden Co-60 und Cs-137 dominiert. Die Nuklidzusammensetzung der gasförmigen Ableitungen setzt sich im Wesentlichen aus den Nukliden C-14 und H-3 (Tritium) zusammen.

Durch die geplante Zwischenlagerung nicht wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle sowohl in Form einer Nutzung nicht benötigter Kapazitäten im vorhandenen SZK (LasmAiZ) als auch bei Schaffung neuer Lagerkapazitäten (LasmAaZ), kommen maximal zwei weitere Quellen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Abluft am Standort hinzu. Für beide Quellen ist die Einhaltung der Anforderungen des § 47 StrlSchV nachzuweisen. Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn die in der StrlSchV (Anhang VII, Teil D) festgelegten Grenzwerte jederzeit eingehalten werden. Die betrieblichen Emissionen dieser beiden Quellen werden bei der Dosisberechnung des Gesamtstandortes jedoch berücksichtigt.

## 5.5 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Radioaktive Abwässer setzen sich zusammen aus unterschiedlichen Quellen. Es kann sich z. B. um Restwässer aus den Strahlenschutzbereichen (z. B. Brennelementlagerbecken oder Kondensationskammer) oder um Wasser aus Reinigungs- und Dekontaminationsvorgängen handeln. Die Einleitung der Abwässer in die Elbe erfolgt über das Kühlwasserwiedereinleitungsbauwerks (ZN4) bei Stromkilometer 580,7.

Für die Stilllegung und den Abbau der Anlage KKK werden zunächst für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser über das Kühlwasserwiedereinleitungsbauwerks (ZN4) folgende maximal zulässige Aktivitäten und Frachten unverändert aus dem LSSB übernommen:

Abgabe von Tritium pro Jahr	1,85 E + 13 Bq
Abgabe von gelösten Spalt- und Aktivierungsprodukten (ohne Tritium) pro Jahr	5,0 E + 10 Bq
Gesamtgamma-Aktivitätskonzentration aus dem Kühlwasser	3,7 E + 3 Bq/m <sup>3</sup>
Tritium Konzentration	1,0 E + 5 Bq/m <sup>3</sup>

Die aufgelisteten Maximalwerte sind in der wasserrechtlichen Erlaubnis des Staatlichen Umweltamtes Itzehoe an die Kernkraftwerk Krümmel GmbH vom 11. Februar 2005 (WRE 2005) festgelegt.

Die Anforderungen an die Radioaktivitätsüberwachung von Wässern und Systemen erfolgt nach der KTA 1504. Es erfolgt ein lückenloser Nachweis der Ableitung radioaktiver Stoffe. Es ist geplant, abbaubegleitend, wenn nicht schon vorher, im Bereich des Kühlwasserwiedereinleitungsbauwerks (ZN4, siehe Abbildung 3) eine neue Abgabelitung zu verlegen. Diese ist bis zu einem Abstand von 70 m von der anlagenseitigen Uferlinie in die Elbe geplant. Die resultierende potenzielle Strahlenexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser des KKK im Restbetrieb liegt sowohl im Fernbereich als auch im Nahbereich der Anlage für die beiden Varianten der Einleitungen jeweils unterhalb der nach § 47 (1) StrlSchV einzuhaltenden Dosisgrenzwerte. Die wasserrechtliche Erlaubnis wird erforderlichenfalls angepasst, dafür sind unter Umständen weitere Umweltgutachten zur Konformität mit dem Wasserhaushaltsgesetz erforderlich.

Für den Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ sind keine Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser geplant.

## 5.6 Luftschadstoffe

Die Abbautätigkeiten auf dem Gelände, die Hilfskesselanlage sowie die Funktionsprüfungen der Notstromdieselanlagen sind mit der Emission von Luftschadstoffen verbunden. Eine weitere Quelle stellt der Anliefer- und Abfuhrverkehr dar.

Die Rauchgase der Hilfskessel werden über einen freistehenden Stahlblechkamin abgeführt.

Stäube können auch bei dem Abriss der Gebäude entstehen.

Durch den Anliefer- und Abfuhrverkehr, der auf der Grundlage von Erfahrungen bei vergleichbaren Bauvorhaben zu ermitteln ist, kommt es zu zusätzlichen Emissionen von Luftschadstoffen v. a. entlang der Zufahrtstraßen (verkehrsbezogenen Luftschadstoffe wie Feinstaub (PM10), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Benzol und Kohlenmonoxid (CO). Das Ausmaß der hieraus resultierenden Schadstoffemissionen hängt im Wesentlichen von der Zahl der Fahrzeuge, der Art und der Betriebszeit ab.

Emissionen von Aerosolen im Kontroll-/ Überwachungsbereich werden weitgehend vermieden, weil bei entsprechenden Tätigkeiten wie Demontage- oder Zerlegeverfahren geeignete Vorsorgemaßnahmen (z. B. Einhausungen, mobile Absaugungen) zur Rückhaltung vorgesehen sind.

## 5.7 Schall

Die Abbautätigkeiten finden im Inneren der vorhandenen Gebäudestrukturen statt. Schallemissionen werden durch die massiven Wände daher weitgehend abgeschirmt. Dieser Zusammenhang ist in der UVU nachzuweisen.

Beim möglichen Bau und späteren Rückbau des LasmAaZ/LasmAiZ ergeben sich Schallemissionen sowohl durch den Betrieb von Baumaschinen und Baufahrzeugen auf der Baustelle als auch durch den An- und Ablieferverkehr v. a. mit LKW. Das Ausmaß der hieraus resultierenden Schallemissionen hängt im Wesentlichen von der Zahl der Fahrzeuge, der Art und der Betriebszeit ab.

Arbeiten werden sowohl tagsüber als auch in der Nacht durchgeführt. Dies erfolgt während der Nachtzeit unter Einhaltung der für die Nachtzeit gültigen Immissionsrichtwerte.

Als weitere Schallquellen sind die Lüftungsanlagen der Kraftwerksanlage und des LasmAaZ/LasmAiZ zu berücksichtigen.

Auch beim vorzeitigen Abriss einzelner Gebäude (z. B. Dieselgebäude) zur Schaffung von Pufferlagerflächen wird es zu Schallemissionen kommen, die zu berücksichtigen sind.

Für den Bau des LasmAaZ ist bei den Gebäudekonzepten A, B und C der Abriss des Eingangs- und Außenlagers (ZW2) und bei dem Gebäudekonzept D der Abriss des Werkstattgebäudes (ZL2) erforderlich. Die dabei auftretenden Schallemissionen sind als mittelbare Auswirkung des Vorhabens zu betrachten.

Auswirkungen durch Transporte zur Herstellung endlagergerechter Abfallgebände bei einer externen Einrichtung im Rahmen des Abbaus des KKK und des LasmAaZ sind in ihren Auswirkungen durch zusätzliche Transportbewegungen auf öffentlichen Verkehrswegen zu berücksichtigen.

Ein schalltechnisches Gutachten ist erforderlich.

## **5.8 Wärme**

Wärmeemissionen treten während des Abbaus des KKK nicht auf. Auch die eingelagerten radioaktiven Abfälle im LasmAaZ/LasmAiZ sowie die auf den Pufferlagerflächen gelagerten radioaktiven Reststoffe besitzen keine Wärmeleistung.

Ein geringer Teil des Kernbrennstoffs in Form von Sonderbrennstäben (SBS, Anzahl bis zu 200 Stück) könnte zu Beginn des Restbetriebes eventuell noch nicht aus der Anlage KKK abtransportiert worden sein. Die noch vorhandenen bis zu 200 SBS weisen eine äußerst geringe Wärmeentwicklung von ca. 5 Watt je Stab auf (Gesamtaktivität ca.  $10^{16}$  Bq, Gesamtleistung bis zu 1 kW). Diese geringe Nachwärme der SBS wird bereits über die Oberflächen des Brennelementlagerbeckens abgeführt.

Während des Abbaus ist die Versorgung mit Kühlwasser aus der Elbe nicht mehr erforderlich. Es kann somit keine Aufwärmung der Elbe mehr stattfinden.

## **5.9 Licht**

Das Anlagengelände des KKK und des SZK ist aus sicherheits- und sicherungstechnischen Gründen nachts beleuchtet. Lichtemissionen treten beim Bau sowie beim Betrieb des LasmAaZ sowie der Pufferlagerflächen (bedingt durch die Außenbeleuchtung) auf, diese gehen jedoch voraussichtlich nicht über das derzeitige Maß an Beleuchtung hinaus. Sie sind aber zu berücksichtigen, da sie zusätzliche, durch das Vorhaben verursachte Emissionsquellen sind.

### **5.10 Wasserentnahmen**

Der Vorhabenträger hat eine Genehmigung zur Grundwasserentnahme und Einleitung in die Elbe von 250.000 m<sup>3</sup>/a (Änderungsbescheid zur Grundwasserentnahme des Kreis Herzogtum Lauenburg vom 17. Januar 2007, WRE 2007). Die Grundwasserentnahme wird auch in der Restbetriebsphase sowie über die gesamte Betriebsdauer des LasmAaZ/LasmAiZ aufgrund der Lage im unteren Teil des Elbhangs erforderlich sein.

Während der Errichtung des LasmAaZ kann es durch Bauwasserhaltung temporär zu einer zusätzlichen Grundwasserentnahme kommen.

Trinkwasser und Löschwasser werden aus dem öffentlichen Netz der Stadtwerke Geesthacht entnommen.

Eine Kühlwasserentnahme aus der Elbe ist nicht mehr erforderlich.

### **5.11 Konventionelle Abwässer**

In die Kläranlage der Stadt Geesthacht wird das häusliche Abwasser (Sanitärabwasser) unter Beachtung der Abwassersatzung der Stadt Geesthacht eingeleitet.

Die Systeme zur Ableitung, Rückhaltung und Behandlung von Niederschlagswasser bleiben weiterhin in Betrieb. Dies gilt ebenso für die Gebäudeentwässerungssysteme und die Ölabscheidung.

Durch die zusätzlichen dauerhaften Versiegelungen durch Dachflächen und Boden aufgrund der Errichtung des LasmAaZ/LasmAiZ ist mit einem Anstieg des abzuleitenden Niederschlagsabwassers zu rechnen. Der Umfang der derzeit erlaubten Einleitungen ist durch eine wasserrechtliche Erlaubnis des Kreises Herzogtum Lauenburg (vom 20. Juni 2012) festgelegt worden.

### **5.12 Konventionelle Abfälle**

Während des Restbetriebs und des Abbaus des KKK sowie bei Bau, und Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ fallen Gewerbeabfällen ähnliche Abfälle an. Die anfallenden Abfälle werden entsprechend den Grundsätzen der Abfallwirtschaft (Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, Sonstige Verwertung, Beseitigung) im Einklang mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) einer ordnungsgemäßen Handhabung, Sammlung und Abgabe zugeführt.

Beim Abbau von Sekundärsystemen und Umbaumaßnahmen im Rahmen des Abbaus des KKK fallen nicht radioaktive Abfälle bzw. Reststoffe vorwiegend in Form von Metall- und Kabelschrott sowie Bauschutt an. Hierzu zählen auch die konventionellen Abfälle in Form von Betonabbruch und Metallschrott, die beim Bau des LasmAaZ entstehen. Das Abfallaufkommen für den konventionellen Abriss des LasmAaZ entspricht etwa dem Bauvolumen bei der Errichtung des Lagers.

Aus der Sichtung vorhandener Unterlagen zur Geologie und Grundwasseranalytik und der Bodenanalysen im Rahmen des Baus des SZK sowie der Auswertung von Messergebnissen

geht hervor, dass dort altlastenverdächtige Bodenbereiche vorhanden sind. Das Gelände des KKK liegt in unmittelbarer Nähe der von ca. 1865-1945 existierenden Sprengstofffabrik der Dynamit Nobel AG. Durch die Produktionsprozesse, die Versickerung von Abwässern und die Verwendung von verunreinigten Abfällen zur Geländeverfüllung kam es zu einem nicht unerheblichen Eintrag von Arsen in den Untergrund. Dies führte zu Bodenverunreinigungen.

Bei der Errichtung des LasmAaZ (siehe Kapitel 3.4) kann es daher zu einem Aushub belasteten Baugrundes kommen. Abhängig von den Analyseergebnissen wird der Baugrund einer ordnungsgemäßen Verwertung / Entsorgung zugeführt.

Die konventionellen Abfälle werden entsprechend der Abfallarten verwertet oder beseitigt. Die erforderlichen Entsorgungsträger sind vorhanden. Es ist zu erwarten, dass die Auswirkungen durch konventionelle Abfälle auf die Schutzgüter nicht relevant sind.

### **5.13 Radioaktive Abfälle**

Die radioaktiven Abfälle (ca. 2,5 % der Gesamtmasse, siehe Abbildung 5) werden in gemäß den Endlagerungsbedingungen des Endlagers Konrad konditionierter oder vorkonditionierter und verpackter Form sowie in Übereinstimmung mit den Annahmebedingungen des LasmAaZ/LasmAiZ solange eingelagert bis sie an ein Endlager abtransportiert werden.

Während des Betriebs des LasmAaZ/LasmAiZ fallen auch nach Beendigung der Reststoffbearbeitung am Standort und nach Beendigung des Abbaus des KKK noch geringe Mengen radioaktiver Abfälle in Form von Proben von Wischtests, Schutzkleidung sowie von Dekontaminationsmitteln an. Diese werden gesammelt und – sofern diese nicht freigegeben werden können – in geeignete Endlagerbehälter verpackt und anschließend im LasmAaZ/LasmAiZ gelagert.

Bei der Stilllegung und Abbau des LasmAaZ könnten Abfälle durch kontaminierte Anlagenteile und Gebäudestrukturen anfallen. Diese radioaktiven Abfälle würden in gemäß den Endlagerungsbedingungen des Endlagers Konrad konditionierter Form verpackt und zum Endlager transportiert.

Es ist zu erwarten, dass die Auswirkungen durch diese Entsorgungswege auf die Schutzgüter nicht relevant sind.

### **5.14 Erschütterungen**

Erschütterungen durch den Abbaubetrieb der Anlage KKK entstehen durch die geplanten Zerlege-, Dekontaminations- und Konditionierungsverfahren nicht.

Erschütterungen können beim Bau sowie beim späteren Abriss des LasmAaZ auftreten und sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen im unmittelbaren Umfeld zu betrachten.

### **5.15 Ereignisse**

Die unter Kapitel 4 aufgelisteten Ereignisse können Auswirkungen auf die Schutzgüter der AtVfV haben. Den radiologischen Berechnungen für Störfälle werden die konservativen Vorgaben aus der Berechnungsvorschrift zu § 49 StrlSchV zugrunde gelegt. Die Ergebnisse werden aus dem Sicherheitsbericht (KKK 2016) in die UVU übernommen.

## **6 Untersuchungsinhalte der UVU**

### **6.1 Vermutete Wirkungsmatrix**

In der Tabelle 1 sind die oben beschriebenen Wirkfaktoren den Schutzgütern des § 1a AtVfV gegenübergestellt. In der Tabelle ist dargestellt, an welcher Stelle nach gegenwärtigem Stand Auswirkungen zu erwarten sind. Es kommen Überschneidungen der Wirkfaktoren vor.

Die in der Wirkungsmatrix markierten Wirkungszusammenhänge sind nach der jetzigen, überschlägigen Prognose in der UVU zu untersuchen. Sollte sich im Verlauf der Umweltverträglichkeitsuntersuchung herausstellen, dass noch weitere Wirkungszusammenhänge bestehen, so ist auch diesen nachzugehen. Die Wirkungsmatrix soll somit keine generelle Unbedenklichkeitsaussage für die nicht dargestellten Wirkungszusammenhänge sein.

**Tabelle 1: Vermutete Wirkungsmatrix der in der UVU zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge (schwarzes Kästchen: Auswirkung muss untersucht werden, leer: Zusammenhang voraussichtlich nicht relevant)**

Schutzgüter \ Wirkfaktoren	Mensch u. Ge- sundheit	Tiere, Pflanzen, biol. Vielfalt	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft	Kultur- u. sonst. Sachgüter
Veränderung der Raum- struktur (Abriss und Er- richtung von Gebäuden)		■					■	
Flächeninanspruchnahme		■	■	■				
Direktstrahlung	■	■						
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Fortluft	■	■	■		■			
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser	■	■		■				
Luftschadstoffe	■	■	■		■			
Schall	■	■						
Wärme								
Licht	■	■						
Wasserentnahmen				■				
Konventionelle Abwässer				■				
Konventionelle Abfälle			■	■				
Radioaktive Abfälle								
Erschütterungen	■	■						■
Ereignisse	■	■	■	■	■			

## **6.2 Menschen und menschliche Gesundheit**

### **6.2.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

#### **6.2.1.1 Direktstrahlung**

Die möglichen Auswirkungen der vorhabenbedingten Direktstrahlung aus dem Abbau des KKK, dem Betrieb des SZK und dem LasmAiZ/LasmAaZ sowie den Pufferlagerflächen auf das Schutzgut Mensch werden im Sicherheitsbericht (KKK 2016) dargestellt. Es werden die zu erwartenden effektiven Dosisleistungen am ungünstigsten Punkt außerhalb des Anlagengeländes ermittelt. Die Ergebnisse werden in die UVU übernommen.

#### **6.2.1.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft**

Die möglichen Auswirkungen durch die Ableitung radioaktiver Substanzen mit der Fortluft aus dem Abbau des KKK und dem Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ sowie der Pufferlagerflächen auf das Schutzgut Mensch werden im Sicherheitsbericht (KKK 2016) dargestellt. Es werden die zu erwartenden effektiven Dosisleistungen am ungünstigsten Aufpunkt außerhalb des Anlagengeländes ermittelt. Die Ergebnisse werden in die UVU übernommen.

#### **6.2.1.3 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser**

Die im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis genehmigten Abgabewerte von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser wurden bereits während des Leistungsbetriebs eingehalten bzw. unterschritten. Im Sicherheitsbericht (KKK 2016) wird dargestellt, inwieweit für die Ableitungswerte die gesetzlich vorgesehenen Dosisgrenzwerte im Nah- und Fernbereich eingehalten werden und damit unzulässige Auswirkungen auf die Bevölkerung ausgeschlossen werden können. Es werden die zu erwartenden effektiven Dosisleistungen am ungünstigsten Aufpunkt außerhalb des Anlagengeländes ermittelt. Die Ergebnisse werden in die UVU übernommen.

#### **6.2.1.4 Luftschadstoffe**

Die Emissionen von konventionellen Luftschadstoffen können bei Abbauarbeiten im Außenbereich und den Bautätigkeiten für das LasmAaZ entstehen. Sie werden, da sie fast ausschließlich von bodennahen Quellen auf dem Gelände oder von Fahrzeugen ausgehen, nur in der näheren Umgebung des Emissionsortes wirksam. Auswirkungen möglicher Emissionen von konventionellen Luftschadstoffen werden in der UVU im Abschnitt für das Schutzgut Luft behandelt. Das Schutzgut Luft steht in Wechselwirkung zum Menschen.

#### **6.2.1.5 Schall**

Bautätigkeiten auf dem Gelände erfolgen im Zusammenhang mit der Errichtung des LasmAaZ und dem Abriss von Gebäuden. Die Bauarbeiten sind mit der Emission von Schall verbunden. Eine Betrachtung der Schallauswirkungen ist in einem separaten Gutachten erforderlich.

Durch den An- und Abtransport von Geräten und Abfällen und dem baubedingten Verkehr sind Schallimmissionen zu berücksichtigen. Die Größenordnung dieser Transportbewegungen ist abhängig von der jeweiligen Projektphase.

Durch den vorhabenbedingten Verkehr wird sich die Immissionssituation im Umfeld der Anlage voraussichtlich nicht verändern.

Die Immissionen der weiteren Schallquellen während des Abbaus wie Lüftungsanlagen, Notstromdiesel, Transformator sind abhängig von den gerätespezifischen Schalleistungspegeln und der Betriebsdauer der Aggregate. Es ist nicht zu erwarten, dass sich zusätzliche Immissionsbeiträge über die bisherigen Immissionen aus dem LSSB hinaus ergeben.

#### **6.2.1.6 Licht**

Lichtimmissionen können zu einer störenden nächtlichen Aufhellung an Wohngebäuden führen, die zu untersuchen sind.

#### **6.2.1.7 Erschütterungen**

Auswirkungen durch Erschütterungen oberhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle sind nur in einer Entfernung von 100 m bis 150 m zu erwarten. Es ist zu prüfen, ob die in der Richtlinie des Länderausschusses Immissionsschutz (LAI 2001) genannten Erschütterungswerte außerhalb des Anlagengeländes erreicht werden.

#### **6.2.1.8 Ereignisse**

Ereignisse mit Freiwerden von Radioaktivität und Schadstoffen sowie Ereignisse mit Bränden können sich auf den Menschen und die menschliche Gesundheit auswirken.

### **6.2.2 Untersuchungsraum**

Wie bereits dargestellt, werden Emissionen von Schall nur in der näheren Umgebung des Emissionsortes wirksam, da sie überwiegend von bodennahen Quellen auf dem Gelände oder von Fahrzeugen ausgehen. Durch den vorhabenbedingten Verkehr wird sich die Immissionssituation entlang der Zufahrtstraßen nicht messbar verändern. Für die Untersuchung der Auswirkungen von Schallimmissionen auf das Schutzgut Mensch werden Immissionsorte für die nächstgelegene Wohnbebauung festgelegt. Die nächsten Wohnhäuser befinden sich am Nobelplatz in ca. 140 m Entfernung vom Maschinenhaus des KKK (siehe Abbildung 2). Der Untersuchungsraum ist gleichbedeutend mit dem Einwirkungsbereich einer Anlage im Sinne der TA Lärm. Dieses sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt. Der genaue Untersuchungsraum kann also erst bei Vorliegen der Emissionswerte ermittelt werden.

Die Strahlenexposition wird für die jeweils ungünstigsten Aufpunkte berechnet, da hier die höchste Strahlenexposition der Referenzpersonen zu erwarten ist.

Die Auswirkungen der Emission von Erschütterung werden für das unmittelbare Umfeld des Anlagenstandorts betrachtet.

### 6.2.3 Untersuchungsinhalte

Die möglichen Auswirkungen der Emission von radioaktiven Stoffen über die Fortluft, der Direktstrahlung, der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser beim geplanten Vorhaben durch den Abbau und bei Ereignissen (Störfällen) auf das Schutzgut Mensch werden untersucht und im Rahmen des Sicherheitsberichts dargestellt. Es werden die zu erwartenden effektiven Dosen an den jeweils ungünstigsten Aufpunkten ermittelt und dargestellt. Die entsprechenden Angaben aus dem Sicherheitsbericht werden im Rahmen der UVU zusammenfassend und allgemeinverständlich dargestellt.

Maßstab für die Bewertung der Strahlenbelastung der Bevölkerung bilden die Grenzwerte aus §§ 46 und 47 StrlSchV. Der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte nach § 47 StrlSchV erfolgt nach den Vorgaben und Methoden der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV.

Die Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen bei sonstigen Anlagen und Einrichtungen (hierzu gehört auch das LasmAaZ/LasmAiZ, und die Pufferlagerflächen) und bei Stilllegungen ist in § 50 der StrlSchV geregelt. Für die radiologischen Berechnungen der Störfälle werden die konservativen Vorgaben aus der Berechnungsvorschrift zu § 49 StrlSchV zugrunde gelegt (SSK 2003).

Die zu erwartenden Schallemissionen werden anhand von Angaben der Vorhabenträgerin und Annahmen für vergleichbare Bautätigkeiten für den Standort ermittelt. Für relevante Aufpunkte werden die zu erwartenden Immissionswerte mittels eines geeigneten Modells errechnet. Dies betrifft auch die Zufahrtstraßen, sofern auf der Grundlage der vorhabenbedingten Verkehrsbewegungen eine relevante vorhabenbedingte Zunahme der Verkehrsbewegungen (bezogen auf PKW- bzw. LKW-Verkehr) zu erwarten ist.

Die zusätzlichen Schallimmissionen, hervorgerufen durch den Verkehr und die Abbautätigkeiten auf dem Anlagengelände und den Betrieb des LasmAaZ/LasmAiZ werden unter Berücksichtigung der RLS 90 (2006) bzw. DIN ISO 9613 ermittelt.

Bei der Beurteilung werden die vorliegenden Beurteilungswerte für den geplanten Standort und die Nachbarschaft aus der

- Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm 1970),
- 16. BImSchV (in Anlehnung),
- TA Lärm

berücksichtigt.

Die auftretenden Erschütterungen im Umfeld des Standorts werden unter Berücksichtigung der Erschütterungsleitlinie beurteilt.

Lichtimmissionen werden auf der Grundlage von Richtlinien (LAI 2012) bewertet.

## **6.3 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

### **6.3.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

#### **6.3.1.1 Veränderung der Raumstruktur**

Abriss und Neubau von Gebäudesubstanz können dazu führen, dass für Tiere neue Raumhindernisse entstehen oder Teillebensräume, z. B. in Form von Fledermausquartieren in Gebäuden, verloren gehen.

#### **6.3.1.2 Flächeninanspruchnahme**

Eine Flächeninanspruchnahme im Rahmen des Vorhabens erfolgt dauerhaft als Neuversiegelung durch das LasmAaZ (siehe Kapitel 5.2). Infolgedessen ist ein möglicher Verlust von Lebensräumen zu betrachten. Betroffen sind voraussichtlich nur Rasenflächen mit geringem ökologischem Wert.

Temporär kommt es zu Flächeninanspruchnahmen bei der Zwischenlagerung konventioneller Abfälle, dabei wird eine Nutzung bereits versiegelter Bereiche angestrebt.

#### **6.3.1.3 Direktstrahlung, Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft, Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser**

Es besteht ein genereller Mangel an Daten für die Aufstellung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die sinnvolle Schlussfolgerungen über die Wirkung von Strahlenexpositionen auf Tiere und Pflanzen erlauben würden. Dies gilt umso mehr angesichts der Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten, die auch im untersuchten Bereich natürlicherweise vorkommen.

Nach allgemeinen anerkannten strahlenbiologischen Zusammenhängen – insbesondere beschrieben in den ICRP (International Commission of Radiation Protection) Publikationen 60 (ICRP 1993) und 103 (ICRP 2007) sowie den Berechnungen und Untersuchungen der IAEQ (Internationale Atomenergieorganisation) und der UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) von 2008 (UNSCEAR 2008) ist der Schutz von Populationen vor den schädigenden Wirkungen ionisierender Strahlung gegeben, wenn das Strahlenschutzkonzept der ICRP umgesetzt ist. Dies wird durch die deutsche Gesetzgebung in Form der StrlSchV sichergestellt.

Auch eine Studie des Öko-Institutes Darmstadt (Küppers et al. 2012) befasst sich mit der Fragestellung, ob der Schutz von Flora und Fauna durch die Einhaltung der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung abgedeckt ist.

Die Strahlenschutzkommission (SSK 2013) hat die vorliegenden Studien ausgewertet und daraus Empfehlungen für die Praxis entwickelt, sie sieht bei Ableitungen von Radionukliden mit der Fortluft und mit dem Abwasser den Schutz von Tieren und Pflanzen gewährleistet, wenn die Dosisgrenzwerte für die Referenzperson eingehalten werden.

#### **6.3.1.4 Luftschadstoffe, Schall und Erschütterungen**

Kleinräumig kann in der näheren Umgebung des KKK und entlang von Zufahrtsstraßen eine Störung durch Lärm, Luftschadstoffe und Erschütterungen von Tierlebensräumen nicht ausgeschlossen werden.

#### **6.3.1.5 Licht**

Von Lichtemissionen ist bekannt, dass sie eine anziehende Wirkung insbesondere auf nachtaktive Insekten haben und damit zu Veränderungen in der örtlichen Fauna führen können.

#### **6.3.1.6 Ereignisse**

Ereignisse mit Freiwerden von Radioaktivität und Schadstoffen sowie Ereignisse mit Bränden können sich auf Tiere und Pflanzen auswirken.

### **6.3.2 Untersuchungsraum**

Als Untersuchungsraum werden zunächst entsprechend den zu erwartenden Auswirkungen alle durch Flächeninanspruchnahme und -veränderungen bekannten Flächen betrachtet. Zusätzlich wird der Umgebungsbereich des Anlagengeländes und der Zufahrtsstraßen (ca. 100 m rechts und links der Zufahrtsstraße) sowie die im Folgenden genannten Schutzgebiete in die Betrachtung einbezogen. Natura 2000 – Gebiete werden im Umkreis von 5 km um den Standort betrachtet. In Bezug auf die Schallauswirkungen ist der Untersuchungsraum abhängig von der Reichweite des zu ermittelnden Schalls und dem Vorkommen schallempfindlicher Arten. Artenerfassungen umfassen das Gebiet, in dem voraussichtlich relevante Auswirkungen auf die Arten zu erwarten sind. Die Schallemissionen des Vorhabens sind dadurch limitiert, dass bei der nächstgelegenen Wohnbebauung am Nobelplatz in ca. 140 m Entfernung vom Maschinenhaus des KKK der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) (nachts) eingehalten werden muss. Dadurch begrenzt sich auch der Untersuchungsraum für schallempfindliche Arten.

### **6.3.3 Untersuchungsinhalte**

Die Einhaltung der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung ist im Sicherheitsbericht (KKK 2016) dargestellt. Eine weitergehende Betrachtung erfolgt wie unter Kapitel 6.3.1.3 beschrieben.

Auswirkungen möglicher Emissionen von konventionellen Luftschadstoffen werden zunächst beim Schutzgut Luft behandelt, Rückwirkungen auf Tiere und Pflanzen jedoch bei diesen Schutzgütern.

Im Rahmen der UVU werden mögliche Auswirkungen des Vorhabens durch Flächeninanspruchnahme und Störungen durch Schall und Erschütterungen berücksichtigt. Dies betrifft gegebenenfalls auch das Vorkommen geschützter Arten auf dem Standort. Dafür wird auf den von der Flächenerweiterung betroffenen Bereichen eine Biototypenkartierung durchgeführt. Die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ist zu prüfen und gegebenenfalls innerhalb der UVU abzuarbeiten.

Die UVU beinhaltet auch eine artenschutzrechtliche Prüfung (§ 44 BNatSchG) sowie eine FFH-Verträglichkeitsprüfung (§ 34 BNatSchG).

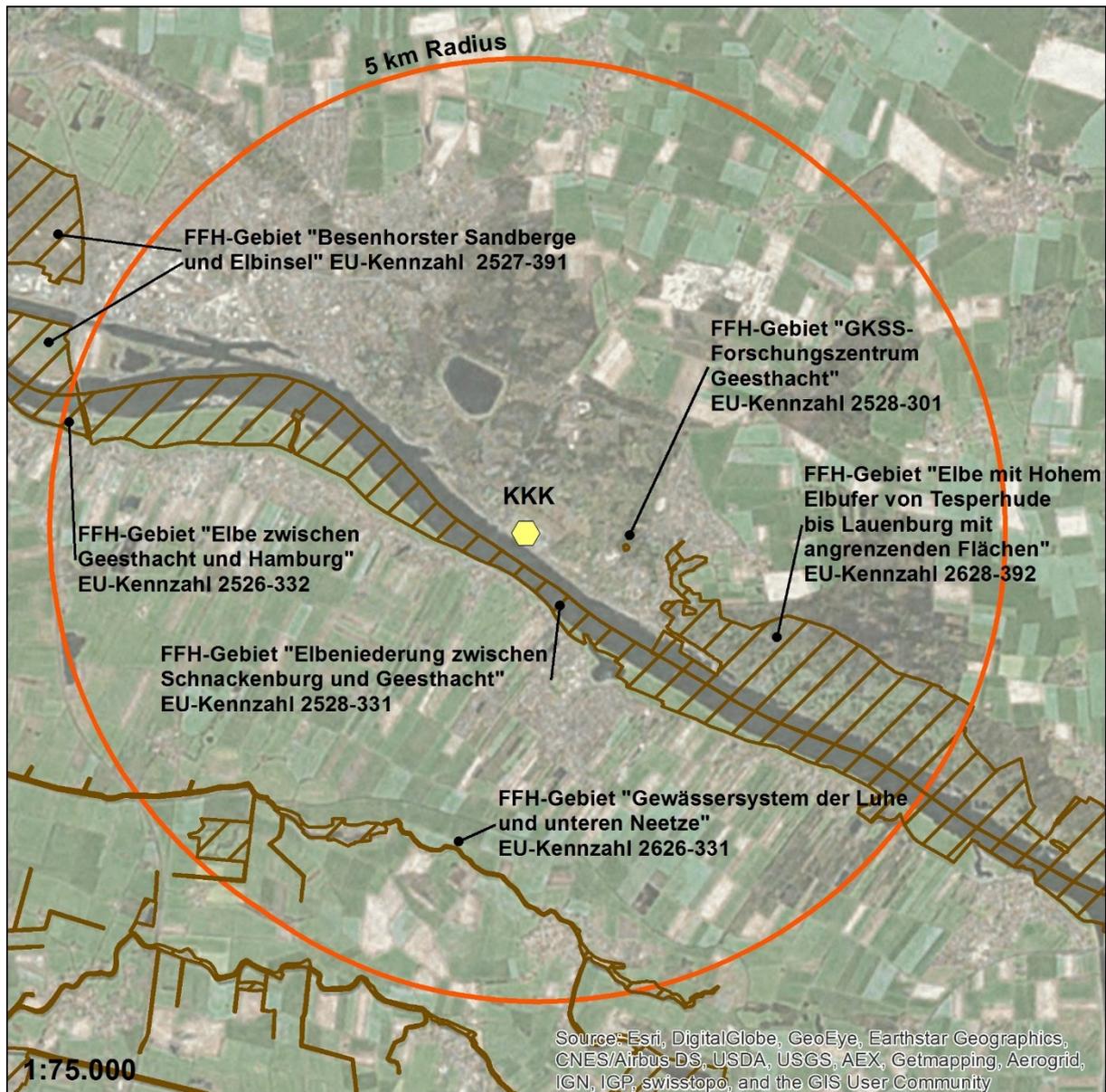
Kann das Vorkommen von Arten mit artenschutzrechtlicher Relevanz (Vogelarten, Arten des Anhang IV FFH-RL) nicht ausgeschlossen werden, so sind die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG zu berücksichtigen. Bekannt ist ein Brutvorkommen des Wanderfalken auf dem Reaktorgebäude, hierzu sind artenschutzfachliche Aussagen zur sicheren Vermeidung von Verbotstatbeständen erforderlich. Es wird die Kartierung folgender Artengruppen vorgeschlagen:

- Brutvögel im Umkreis von ca. 200 m aufgrund des pauschal vermuteten Wirkkreises des Schalls und der Lärmempfindlichkeit einiger Arten,
- Reptilien im Umkreis von 50 m um die für das LasmAaZ in Anspruch genommenen Flächen. Vorkommen von Reptilien, wie insbesondere der Zauneidechse (stark gefährdet in Schleswig-Holstein (Klinge 2003), Anhang IV der FFH-Richtlinie) sind auf den trockenen Biotopen des Geesthangs zu erwarten und auch nach LANU (2005) in der Region nachgewiesen worden.
- Biotopkartierung im Umfeld von ca. 200 m.

Zum Vorkommen weiterer betroffener Arten werden Datenabfragen (UNB, LLUR) durchgeführt.

In der Nähe des Standortes befinden sich im Hinblick auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt mehrere relevante Bereiche unterschiedlichen Schutzstatus'.

Die Schutzgebiete sind in Abbildung 9 dargestellt.



**Abbildung 9: FFH-Gebiete im 5 km-Umkreis des KKK**

In weniger als 5 km Entfernung zum KKK liegen folgende Schutzgebiete, für die die Wirkfaktoren relevant sein könnten:

#### Schleswig-Holstein

- Ca. 1,8 km östlich des Vorhabens befindet sich das FFH-Gebiet „Elbe mit hohem Elbufer von Tesperhude bis Lauenburg mit angrenzenden Flächen“ (EU-Kennzahl 2628-392)
- In ca. 1.300 m Entfernung östlich liegt das FFH-Gebiet „GKSS-Forschungszentrum Geesthacht“ (EU-Kennzahl 2528-301)
- Elbabwärts befindet sich in ca. 5 km das FFH-Gebiet „Besenhorster Elbinsel und Sandberge“ (EU-Kennzahl 2527-391)

## Niedersachsen

- Auf der niedersächsischen Seite der Elbe befindet sich in ca. 250 m Entfernung das FFH-Gebiet „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“ (EU-Kennzahl 2528-331)
- Weiter südlich befindet sich das überwiegend linienförmige FFH-Gebiet „Gewässersystem der Luhe und unteren Neetze“ (EU-Kennzahl 2626-331)
- Ca. 5 km elbabwärts befindet sich das FFH-Gebiet „Elbe zwischen Geesthacht und Hamburg“ (EU-Kennzahl 2526-332)

Nach den derzeit vorliegenden Einschätzungen sind aufgrund der Entfernung zum Standort Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der genannten Schutzgebiete nicht wahrscheinlich. Die FFH-Verträglichkeitsprüfung wird anhand der Standarddatenbögen und sonstiger Unterlagen zu den Schutzgebieten (z. B. Monitoring-Ergebnisse, Artkataster des LLUR, Stadtbiotopkartierung Geesthacht) durchgeführt. Gegebenenfalls sind Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz der Erhaltungsziele zu formulieren.

## **6.4 Boden**

### **6.4.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

#### **6.4.1.1 Flächeninanspruchnahme**

Eine Versiegelung führt zu einem Funktionsverlust der davon betroffenen Böden. Dauerhafte Veränderungen sind im Bereich des neu zu errichtenden LasmAaZ zu erwarten. Eine temporäre Umlagerung von konventionellen Abfällen (z. B. Abrissmaterialien, Erdaushub) kann zur Inanspruchnahme bisher unversiegelter Flächen führen (siehe Kapitel 5.2).

#### **6.4.1.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft**

Die Auswirkungen der Deposition radioaktiver Stoffe, die über die Fortluft abgeleitet werden, werden über den Pfad Luft-Boden-Pflanze bei den Berechnungsvorschriften nach §§ 47 bzw. 49 StrlSchV berücksichtigt.

#### **6.4.1.3 Luftschadstoffe**

Veränderungen durch Deposition mit konventionellen Schadstoffen über den Luftpfad sind während der Abbaumaßnahmen in relevantem Umfang nicht zu erwarten. Im Rahmen der UVU ist jedoch zu prüfen, ob und in welchem Umfang Auswirkungen durch konventionelle Luftschadstoffe durch den Einsatz von Baumaschinen und Transporte während des Baus des LasmAaZ, auftreten.

#### **6.4.1.4 Konventionelle Abfälle**

Zu den konventionellen Abfällen zählen auch belastete Böden, die möglicherweise durch Bodenaushub zutage treten. Beim Schutzgut Boden werden die damit verbundenen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen sowie mögliche Mobilisierungen mit der Gefahr der

Verlagerung in das Grundwasser geprüft. Die belasteten Böden sind möglicherweise auf eine Deponie zu verbringen.

#### **6.4.1.5 Ereignisse**

Ereignisse mit Freiwerden von Radioaktivität und Schadstoffen sowie Ereignisse mit Bränden können sich über den Wirkungspfad Luft auch auf den Boden auswirken.

#### **6.4.2 Untersuchungsraum**

Als Untersuchungsraum werden alle durch das Vorhaben direkt oder indirekt betroffenen Flächen am Standort des KKK berücksichtigt. Auch zu berücksichtigen ist der ungünstigste Aufpunkt für die Emissionen radioaktiver Stoffe über die Fortluft und bei Ereignissen.

#### **6.4.3 Untersuchungsinhalte**

Die geologische und bodenkundliche Ausgangssituation wird in der UVU dargestellt.

Vor dem Hintergrund der Flächeninanspruchnahme werden die Auswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf den Verlust und die Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen untersucht und bewertet.

Die Beeinflussung der Böden hinsichtlich ihrer multifunktionalen Bedeutung im Naturhaushalt ist zu beurteilen. Die Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt hinsichtlich:

- Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere
- Regelungsfunktion – Filter und Pufferfunktion
- Regelungsfunktion – Wasserhaushalt
- Archivfunktion
- Produktionsfunktion für Kulturpflanzen

Für die Erfassung und Beurteilung von Regelungsfunktion und Lebensraumfunktion gestörter Böden werden Informationen zu physiko-chemischen Substrateigenschaften herangezogen, wie sie z. B. aus standortnah durchgeführten Baugrunduntersuchungen gewonnen werden können.

### **6.5 Wasser**

#### **6.5.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

##### **6.5.1.1 Flächeninanspruchnahme,**

Auswirkungen durch das Vorhaben auf das Grundwasser sind durch Versiegelung und Flächeninanspruchnahme im Zuge der Errichtung des LasmAaZ zu erwarten.

##### **6.5.1.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser**

Die Ableitung radioaktiver Stoffe betrifft voraussichtlich nur das Oberflächengewässer Elbe.

Im Sicherheitsbericht (KKK 2016) wird dargestellt, dass mit den genehmigten Werten die zulässigen Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung für die Exposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser unterschritten werden.

Zusätzliche Auswirkungen durch das Vorhaben auf die Grundwassersituation und die Abflusssituation in der Elbe sind nicht zu erwarten, da durch die Abbautätigkeiten im Rahmen der Stilllegung des KKK keine Veränderungen der bestehenden Situation vorgenommen werden.

### **6.5.1.3 Wasserentnahmen**

Das Anlagengelände befindet sich teilweise innerhalb des Wassergewinnungsgebietes des Wasserwerkes Krümmel. Die Brunnenreihen des Wasserwerkes befinden sich in ca. 1 km Entfernung. Das Wasserwerk fördert aus dem zweiten Grundwasserleiter.

Bei den Auswirkungsprognosen ist zu berücksichtigen, dass der Vorhabenträger die Genehmigung zur Grundwasserentnahme und Einleitung in die Elbe von 250.000 m<sup>3</sup>/a hat. Die Grundwasserabsenkung ist aufgrund der Lage am unteren Teil des Elbhangs erforderlich.

### **6.5.1.4 Konventionelle Abwässer**

Gegebenenfalls sich erhöhende Ableitungen von Niederschlagswasser in die Elbe im Rahmen von Versiegelungen sind zu untersuchen und zu bewerten.

### **6.5.1.5 Konventionelle Abfälle**

Beim Schutzgut Boden (siehe Kapitel 6.4.1.4) wurde auf die Schadstoffbelastung der Böden hingewiesen. Es ist zu überprüfen, ob sich hieraus Auswirkungen auf die Trinkwasserförderung oder auf das Grundwasser allgemein ergeben können. Belastungen des Grundwassers werden über die Grundwasserentnahme und Einleitung in die Elbe unmittelbar in das Oberflächenwasser verlagert.

Aufgrund der Abbaumaßnahmen ist von keiner Beeinflussung des Grundwassers durch Schadstoffe auszugehen. Durch die gewählten technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Betriebssicherheit wie Auffangräume und Rückhaltesysteme (z. B. Bodenplatten, die gegenüber den dort gehandhabten Stoffen beständig und undurchlässig sind, Doppelböden bei Tanks für wassergefährdende Flüssigkeiten) sowie Einrichtungen zum Brand- und Explosionsschutz können Einwirkungen vermieden werden.

### **6.5.1.6 Ereignisse**

Ereignisse mit Freiwerden von Radioaktivität und Schadstoffen sowie Ereignisse mit Bränden können sich auch auf das Schutzgut Wasser auswirken.

## **6.5.2 Untersuchungsraum**

Die Auswirkungen auf das Grundwasser werden für den betroffenen Grundwasserleiter, soweit räumlich erforderlich, untersucht. Dabei ist das Wasserschongebiet (siehe Abbildung 2) zu beachten. Ein Wasserschutzgebiet liegt nicht vor.

Die Auswirkungen auf Oberflächengewässer werden im Nah- und Fernbereich gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV 2012) untersucht.

### **6.5.3 Untersuchungsinhalte**

Die Nutzung des Grundwassers als Trinkwasser ist als Expositionspfad bei der Berechnung der Strahlenexposition durch Ableitungen über Abwasser entsprechend den Vorgaben der StrlSchV und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV 2012) zu berücksichtigen.

Auswirkungen auf Oberflächengewässer werden, soweit es sich um die Ableitung radioaktiver Stoffe handelt, im Sicherheitsbericht (KKK 2016) dargestellt. Die Veränderung der Einleitbedingungen durch die geplante Abgabelung ist zu untersuchen. Die einzuhaltenden Dosisgrenzwerte ergeben sich aus § 47 StrlSchV. Im Rahmen der UVU wird entsprechend der EU-WRRRL (Wasserrahmenrichtlinie) untersucht, ob mit dem Vorhaben eine Veränderung der Bewirtschaftungsziele gem. § 27 WHG verbunden sein kann oder ob auf andere Weise (z. B. Hochwasserschutz, Verschlechterungsverbot) Konflikte mit den Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes entstehen können. Somit wird die Verträglichkeit mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie überprüft.

## **6.6 Luft**

### **6.6.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

#### **6.6.1.1 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft**

Es sind Auswirkungen des Vorhabens durch Ableitung radioaktiver Substanzen mit der Luft möglich. Diese möglichen Auswirkungen werden im Rahmen der Untersuchungen der Schutzgüter Mensch sowie Tiere und Pflanzen bearbeitet und werden im Kapitel Luft daher nicht weiter betrachtet.

#### **6.6.1.2 Luftschadstoffe**

Bautätigkeiten auf dem Gelände werden im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Abriss des LasmAaZ sowie der Pufferlagerflächen erfolgen. Sie sind potentiell mit der Emission von Luftschadstoffen z. B. Staub verbunden. Die Ausbreitung dieser möglicherweise relevanten Staubemissionen ist stark abhängig von den jeweiligen Tätigkeiten und den meteorologischen Randbedingungen. Die zu erwartenden Immissionen durch die Baustelle sind daher nur schwer zu ermitteln. Sie werden, da sie ausschließlich von bodennahen Quellen auf dem Gelände oder von Fahrzeugen ausgehen, nur in der näheren Umgebung des Emissionsortes wirksam.

Über den Fortluftkamin werden neben den radioaktiven Stoffen keine konventionellen Luftschadstoffe abgeleitet. Innerhalb der Anlage werden durch den Betrieb der Hilfskesselanlage sowie durch die wiederkehrenden Funktionsprüfungen an den Notstromdieseln konventionelle Luftschadstoffe (Stickoxide, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Feinstaub (PM10) und Ruß) emittiert. Diese Systeme und Anlagen müssen zur Dampf- bzw. Wärmeversorgung sowie zur Aufrechterhaltung der Sicherheitsanforderungen auch während

der Restbetriebsphase zunächst weiter betrieben werden. Schwebstaub als konventioneller Luftschadstoff wird in den Filteranlagen zurückgehalten.

Immissionen durch Transportbewegungen sind auf den Straßen in und um die Anlage zu erwarten. Relevante Immissionsbeiträge durch die verkehrsbezogenen Luftschadstoffe wie Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Benzol und Kohlenmonoxid (CO) sind grundsätzlich nur zu erwarten, wenn der zusätzliche baubedingte Verkehr durch An- und Abfahrten pro Tag in einzelnen Abbauphasen einen Anteil von >5% erreicht.

### **6.6.1.3 Ereignisse**

Ereignisse mit Freiwerden von Radioaktivität und Schadstoffen sowie Ereignisse mit Bränden können über den Luftpfad Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen sowie Tiere / Pflanzen haben und werden bei diesen Schutzgütern behandelt.

### **6.6.2 Untersuchungsraum**

Wie in Kapitel 5.6 dargestellt, ist davon auszugehen, dass die abbaubedingten konventionellen Schadstoffimmissionen nur in der näheren Umgebung der jeweiligen Emissionsorte wirksam werden, da sie überwiegend von bodennahen Quellen auf dem Gelände oder von Fahrzeugen ausgehen.

Für die Untersuchung der möglichen Schadstoffimmissionen wird die nächstgelegene Wohnbebauung sowie die Zufahrtstraßen bis zur nächsten Hauptstraße als Untersuchungsraum festgelegt. Der hierdurch umgrenzte Raum enthält alle gegebenenfalls aus Immissionsschutzgründen kritischen Bereiche. In einem darüber hinausgehenden Bereich sind relevante Beiträge wegen des dann nur noch sehr geringen Anteils des vorhabenbedingten Verkehrs an der Gesamtverkehrsbelastung voraussichtlich auszuschließen.

### **6.6.3 Untersuchungsinhalte**

Die Auswirkungen der baubedingten Kraftfahrzeugemissionen werden anhand der zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsbewegungen ermittelt und der Einfluss auf die Luftqualität für die Schadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Benzol und Kohlenmonoxid (CO) anhand bestehender Beurteilungswerte (v. a. 39. BImSchV) bewertet, dies jedoch nur sofern auf der Grundlage der vorhabenbedingten Verkehrsbewegungen eine relevante vorhabenbedingte Zunahme der Verkehrsbewegungen (bezogen auf PKW- bzw. LKW-Verkehr) zu erwarten ist.

Die Beurteilung der Luftbelastungssituation im Untersuchungsraum erfolgt anhand vorliegender Messergebnisse des Landes Schleswig-Holstein.

Berechnungen für die verkehrsbedingten Immissionskonzentrationen jeweils für die Verkehrssituation ohne und mit zusätzlichem vorhabenbedingtem Verkehr werden durchgeführt, sofern diese absehbar zu wahrnehmbaren Zusatzbelastungen führen.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung werden durch Vergleich mit Umweltstandards klassifiziert.

Als Umweltstandards werden berücksichtigt:

- Emissions- und Immissionswerte der TA Luft (2002)

- Konzentrationswerte für Luftverunreinigungen der 39. BImSchV

## **6.7 Klima**

Es sind keine bedeutsamen bzw. erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima zu erwarten. Abwärme wird nur in einem nicht nennenswerten Umfang erzeugt, sodass auf eine Betrachtung, wie sie z. B. für die Abwärmeemission eines Kraftwerks erforderlich wäre, hier verzichtet werden kann. Auch im Hinblick auf das Schutzgut Klima relevante Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit durch Versiegelung von Freiflächen und Veränderungen an der Gebäudestruktur erfolgen nur kleinräumig und überwiegend auf dem ansonsten anthropogen bereits veränderten Anlagegelände.

Eine Veränderung des bodennahen Windfeldes infolge der Errichtung des LasmAaZ ist anzunehmen. Die damit verbundenen Veränderungen führen jedoch voraussichtlich zu keinen entscheidungserheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut, da das LasmAaZ derzeit bestehende Gebäudestrukturen ersetzt.

Im Rahmen der UVU sind daher keine Untersuchungen zum Schutzgut Klima vorgesehen. Eine Abgrenzung eines Untersuchungsraums ist nicht erforderlich.

## **6.8 Landschaft**

### **6.8.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

Gegenstand der UVU ist die Betrachtung von Veränderungen des Landschaftsbildes aufgrund der geplanten Baukörper (Wirkfaktor „Veränderung der Raumstruktur“).

### **6.8.2 Untersuchungsraum**

Der Untersuchungsraum wird bestimmt durch die mögliche Sichtweite von Veränderungen des Landschaftsbildes. Auch das südliche Elbufer gehört zum Untersuchungsraum.

### **6.8.3 Untersuchungsinhalte**

Die Betrachtung berücksichtigt die bestehenden Qualitäten, die Vorbelastung und die vorhandenen Sichtbeziehungen.

Durch die Maßnahmen der Stilllegung des KKK sind keine bedeutsamen bzw. erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten, da der Gebäudebestand nach Abschluss des Abbaus im Rahmen des AtG weitgehend unverändert ist. Die Anlage von Pufferlagerflächen im Rahmen des Abbaus verändert das Landschaftsbild und ist zu betrachten.

Durch den Bau des LasmAaZ ergibt sich eine dauerhafte Veränderung des Erscheinungsbildes der Gesamtanlage, die im Hinblick auf die Veränderung von Sichtbeziehungen und auf Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft zu betrachten ist. Varianten des LasmAaZ sind auch im Hinblick auf das Landschaftsbild zu bewerten.

## **6.9 Kulturgüter und sonstige Sachgüter**

### **6.9.1 Voraussichtlich relevante Wirkfaktoren des Vorhabens**

Potenzielle Auswirkungen werden derzeit nur über den Wirkfaktor Erschütterungen gesehen.

### **6.9.2 Untersuchungsraum**

Die mögliche Reichweite und Intensität von auftretenden Erschütterungen bestimmt den Untersuchungsraum für das Schutzgut.

Auf dem Standortgelände sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine Kultur- und sonstige Sachgüter vorhanden.

Die nächstgelegenen denkmalgeschützten Objekte (siehe Abbildung 2) sind:

- in ca. 350 m Entfernung nach Osten der Wasserturm Krümmel der ehemaligen Dynamitfabrik Krümmel von Alfred Nobel.
- in ca. 150 m Entfernung nach Westen das Verwaltungsgebäude der ehemaligen Dynamitfabrik Krümmel am Nobelplatz.

### **6.9.3 Untersuchungsinhalte**

Die oben genannten und weitere in der Umgebung möglicherweise befindlichen Objekte, die als Kulturgüter im Sinne des UVPG zu bezeichnen sind, sind in der UVU aufzuführen und im Hinblick auf Ihre Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens zu bewerten.

Für den Denkmalbegriff sind die Bestimmungen des Denkmalschutzgesetzes (DSchG) in Schleswig-Holstein maßgebend.

## **6.10 Wechselwirkungen**

Mit dem Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz vom 27. Juli 2001, das am 04. August 2001 in Kraft getreten ist, wurden auch in Artikel 9 das AtG und in Artikel 10 die AtVfV geändert.

Demnach ist Gegenstand der UVP die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen bedeutsamen Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern. Damit bekommt die Berücksichtigung von Wechselwirkungen im Rahmen der UVP ein stärkeres Gewicht.

Im Rahmen der UVU werden Wechselwirkungen in folgender Form berücksichtigt.

### **6.10.1 Wirkungsverlagerungen**

Auswirkungen, die sich durch Verschiebung einer Belastung ergeben, können direkt oder indirekt Auswirkungen auf andere Schutzgüter haben. Der Aspekt der Wirkungsverlagerung wird einerseits bei der Betrachtung der durch die Verschiebungen betroffenen Wirkung und andererseits bei der Diskussion der geprüften Alternativen berücksichtigt.

### **6.10.2 Verstärkungs- und Abschwächungseffekte**

Das Zusammenwirken von zwei miteinander in Wechselwirkung stehenden Stoffen kann zu einer Verstärkung (Synergismus) oder Abschwächung der Einzelwirkungen führen. Als kritisch sind dabei die Synergismen anzusehen. Bei dieser Art von Wechselwirkungen liegen oft nur sehr spezifische, auf Einzelfälle bezogene Ergebnisse vor, die in der Regel für die Aussagen in einer UVU nicht geeignet sind.

### **6.10.3 Wirkpfade**

Durch den Transfer eines Stoffes von einem Schutzgut zu einem anderen ergeben sich ebenfalls Wechselwirkungen. Die Schadstoffbelastung der Luft z. B. (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung) wirkt direkt oder indirekt auf die Schutzgüter „Wasser“, „Boden“, „Klima“, „Flora / Fauna“, „Mensch“ und „Kulturgüter und sonstige Sachgüter“ ein. Solche direkten und indirekten Auswirkungen werden in der UVU nachvollziehbar als gerichtete Wirkpfade betrachtet und bei der Beurteilung berücksichtigt – wie z. B. der Wirkpfad Klima – Pflanze – Tier.

## **6.11 Kenntnisstand und Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben**

Auf Schwierigkeiten, die auf Kenntnislücken, fehlende Prüfmethode oder Lücken in den technischen Angaben zurückzuführen sind, wird explizit in der UVU hingewiesen.

## **6.12 Weitere umweltrelevante Genehmigungsunterlagen**

Da durch das Vorhaben zumindest potentiell Auswirkungen auf die oben genannten FFH-Gebiete nicht von vornherein auszuschließen sind, werden für diese Gebiete Verträglichkeitsuntersuchungen nach § 34 BNatSchG erstellt. Methodische Hinweise für die FFH-Verträglichkeitsprüfung liefern u. a. Leitfäden wie das „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP“ (Lambrecht und Trautner 2007).

Gegebenenfalls erforderliche Artenschutzbetrachtungen werden aufbauend auf eine Erfassung im Rahmen eines Artenschutzbeitrags durchgeführt. Zunächst ist hierbei eine Relevanzprüfung vorzunehmen, d. h. es wird ermittelt, welche Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und welche Vogelarten überhaupt vorkommen. Danach wird ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag für das geplante Vorhaben erarbeitet. Die methodische Grundlage hierfür ist das Papier „Beachtung des Artenschutzrechts bei der Planfeststellung“ (LBV SH 2016) sowie die laufende Rechtsprechung.

FFH-Verträglichkeitsprüfung und Artenschutzbeitrag sind als Anhang zur UVU vorgesehen. Die Ergebnisse werden in die UVU integriert.

Als weitere gutachterliche Leistungen gehören eine Lärmtechnische Untersuchung und eine Luftschadstoff-Immissionsprognose zu den einzureichenden Unterlagen.

## **7 Vorschlag zum voraussichtlichen Untersuchungsrahmen für den konventionellen Abriss nach der Entlassung des KKK aus dem Geltungsbereich des AtG als gesonderter Anhang zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung**

### **7.1 Einführung**

In diesem Kapitel wird der vorgeschlagene Untersuchungsumfang für die Umweltauswirkungen durch den potentiellen konventionellen Abriss der Anlage KKK, nach deren Entlassung aus dem Geltungsbereich des AtG beschrieben. Die Betrachtung erfolgt, soweit diese aus heutiger Sicht bereits möglich ist. Für den konventionellen Abbau sind dann v. a. die Rechtsgebiete des Baurechts, des Abfallrechts und der Arbeitssicherheit von Bedeutung. Nach heutigem Stand wären für den konventionellen Abriss auch eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung nach § 34 BNatSchG und eine artenschutzrechtliche Betrachtung nach § 44 BNatSchG zu erbringen.

Im vorliegenden Kapitel wird hierfür ein Vorschlag für den Untersuchungsumfang unterbreitet.

### **7.2 Inhalte und Methoden**

Für den konventionellen Abbau der Anlage KKK liegen noch keine hinreichend konkreten Planungen vor. So sind die konkreten Entsorgungswege erst nach Beauftragung des Abbruchunternehmers oder Entsorgers bekannt. Auch können keine konkreten Angaben zur verfahrenstechnischen Vorgehensweise beim Abbau gemacht werden, weil dies vom Abbruchunternehmer selbst festgelegt wird, d. h. dem Wettbewerb unterliegt. Als Reste der früheren Nutzung sind die Gebäudestrukturen des Kraftwerks, Lagerbauten, Werkstätten, sowie Asphalt- oder Betonstraßen und -plätze vorhanden. Soweit auf der Grundlage des derzeitigen Kenntnisstands möglich, sind für den konventionellen Abbau die potenziell erheblichen oder nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt aufgrund folgender Wirkungen nicht auszuschließen:

- vorübergehende Flächeninanspruchnahme
- Emissionen von Schall und Staub
- Erschütterungen
- Ableitung von Abwässern (konventionell)
- Anfall von Abfällen (konventionell)

Soweit der derzeitige Planungsstand dies zulässt, wird die Relevanz der daraus resultierenden Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG untersucht.

Aus einer überschlägigen Ermittlung der abzubauenen Massen, einer Annahme zum zeitlichen Gesamtumfang der Maßnahmen und ersten Überlegungen zu Abbruchverfahren können beispielsweise Belastungen von Verkehrswegen abgeschätzt werden.

Für die Schallauswirkungen wäre nach heutigem Stand eine Untersuchung und Bewertung nach der AVV Baulärm durchzuführen. Die Ableitung von Abwässern ist derzeit nach dem Wasserhaushaltsgesetz zu beurteilen.

### **7.3 Randbedingungen und Beschreibung des Vorhabens**

#### **7.3.1 Gegenstand der Betrachtung**

Das atomrechtliche Verfahren endet mit der Entlassung der Anlage KKK aus der atomrechtlichen Überwachung. Danach erfolgt gegebenenfalls der konventionelle Abbau der Gebäude, der nicht dem Atomrecht unterliegt. Für konventionelle Abbauvorhaben ist gemäß den aktuell gültigen rechtlichen Anforderungen des UVPG keine UVP erforderlich. Der konventionelle Abbau kann jedoch als mittelbare, wenn auch nicht zwangsläufige Folge des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens angesehen werden. Als solche ist der Abriss Gegenstand der Gesamtbetrachtung des Vorhabens. Theoretisch sind aber auch andere Lösungen, wie eine Nachnutzung der Gebäude (oder von Teilen, wie z. B. der Bodenplatte), denkbar.

Dennoch werden nachfolgend über die Anforderungen der AtVfV hinaus die möglichen Umweltauswirkungen eines konventionellen Abbaus der Gebäude betrachtet, soweit dies zum heutigen Zeitpunkt möglich ist.

Gegenstand der vorliegenden Betrachtung ist der konventionelle Abbau der aus der atomrechtlichen Überwachung entlassenen Anlage KKK.

#### **7.3.2 Vorhaben**

Für den konventionellen Abbau der Gebäude liegen noch keine hinreichend konkreten Planungen vor. Mit dem konventionellen Abbau der Gebäude kann bei Vorliegen entsprechender Genehmigungen und nach eingehender Überprüfung durch Sachverständige und Behörden begonnen werden.

Für den konventionellen Abbau wird eine branchenübliche, industrieerprobte Vorgehensweise unterstellt. Nach derzeitiger Planung kommen Verfahren zum Einsatz, die gegebenenfalls bis zum Zeitpunkt des Beginns der Arbeiten hinsichtlich der davon ausgehenden Wirkungen im Sinne reduzierter Emissionen weiterentwickelt sein können.

Der herzustellende Endzustand nach dem konventionellen Abbau ist abhängig von der späteren Nachnutzung des Geländes.

### **7.4 Beschreibung der Umwelt zum Zeitpunkt des konventionellen Abrisses**

Die verbliebenen Gebäudestrukturen können im Rahmen der Regelungen des konventionellen Baurechts abgebaut werden. Eine konkrete Planung für die Verwendung des Geländes nach der Entlassung aus dem Regelungsbereich des AtG besteht zurzeit nicht.

Im Zusammenhang mit der Durchführung von Abbaumaßnahmen können Umweltbeeinträchtigungen auftreten, etwa durch Lärm, Errichtung von Baufeldern, Bewegen von Maschinen usw. Diese sind im Rahmen des derzeitigen atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens räumlich und zeitlich noch nicht konkretisierbar.

Die Situation der Schutzgüter in der Umgebung des Standorts zum Zeitpunkt des konventionellen Abbaus kann aus heutiger Sicht nur überschlägig prognostiziert werden.

## **7.5 Mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter**

### **7.5.1 Vorübergehende Flächenbeanspruchung**

#### **7.5.1.1 Beschreibung**

Durch abbaubedingte Flächenbeanspruchung, z. B. bei einer Nutzung als Bau-, Lager-, Rangierflächen können je nach Lage auf dem Gelände alle Schutzgüter betroffen sein. Aussagen zur Lage dieser Flächen sind in der Planungsstufe des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens jedoch noch nicht möglich. Es wird aber davon ausgegangen, dass außerhalb des Anlagengeländes baubedingt keine Flächen beansprucht werden. Die Nutzungen sind zeitlich auf die konventionelle Abbauphase und räumlich auf die Baustellenbereiche beschränkt.

#### **7.5.1.2 Mögliche erhebliche und nachteilige Auswirkungen**

Insgesamt sind die baubedingten Wirkungen auf den Vorhabenbereich konzentriert. Es handelt sich jeweils um zeitlich und räumlich begrenzte Auswirkungen, die durch geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wie Bauzeitbegrenzung, Vermeidung von Nacharbeiten usw. minimiert werden können.

Hinsichtlich des Wirkfaktors Flächeninanspruchnahme ist auch der Abbau der bestehenden Gebäudestruktur mit einer Entsiegelung der bebauten Fläche als im Rahmen des Vorhabens zu betrachten. Maßgebend sind dabei nach heutigem Stand u. a. die Anforderungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) und des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG).

### **7.5.2 Emissionen von Luftschadstoffen, Schall und Staub**

#### **7.5.2.1 Beschreibung**

Die Abbautätigkeit ist mit Maschinenbetrieb, Transportbewegungen (auch außerhalb des Standortes) und daraus resultierenden zusätzlichen Emissionen von Luftschadstoffen sowie Schall- und Staubimmissionen verbunden, die sich auf das Umfeld der jeweils betriebenen Baustellen erstrecken. Die Auswirkungen sind stark von der eingesetzten Technik und vom Zeitpunkt der Bautätigkeit abhängig.

Im Zuge der Abbaumaßnahmen soll die vorhandene Verkehrsinfrastruktur genutzt werden. Baubedingt kann es durch den Abtransport von Bauschutt und Baustellenabfällen phasenweise zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen kommen.

Auf der Grundlage von Erfahrungen mit vergleichbaren Vorhaben beim Abbau der industriell genutzten Gebäude ist nur eine geringe Anzahl von Abbruchmaschinen erforderlich. Die Emissionen von Luftschadstoffen (im Wesentlichen Staub) gehen dabei fast ausschließlich von bodennahen Quellen aus und werden dadurch nur in der unmittelbaren Umgebung des

Emissionsortes – und damit in der Regel noch auf dem Anlagengelände in Form von Immissionsbelastungen wirksam.

### **7.5.2.2 Mögliche erhebliche und nachteilige Auswirkungen**

Potenzielle Beeinträchtigungen sind für die Schutzgüter Mensch, Luft, Boden sowie Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zu betrachten.

Beim Betrieb der Abbruchmaschinen ergeben sich in Abhängigkeit der Anzahl von Baumaschinen und der spezifischen Abgas-Emissionen Emissionen von gasförmigen Luftschadstoffen. Die Emissionen von Schall und Staub können durch technische Maßnahmen minimiert werden.

Der Standort KKK befindet sich in geringer Entfernung zu Wohnnutzungen.

Nach heutigem Stand sind bei der Betrachtung die Standards des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und darauf aufbauender Rechtsvorschriften anzuwenden. Die zu erwartenden Schallemissionen durch die Abbautätigkeiten sind daraufhin zu überprüfen, ob die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm dort eingehalten werden.

## **7.5.3 Erschütterungen**

### **7.5.3.1 Beschreibung**

Beim konventionellen Abbau ist der Einsatz aller erprobten Zerlegetechniken möglich. Ob dadurch Erschütterungen, die über den Anlagenstandort hinaus wirksam werden, auftreten können, ist in der UVU zu prüfen.

### **7.5.3.2 Mögliche erhebliche und nachteilige Auswirkungen**

Potenzielle Beeinträchtigungen sind für die Schutzgüter Mensch und menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie für Kulturgüter und sonstige Sachgüter zu betrachten.

Mögliche Auswirkungen für die Schutzgüter außerhalb des Anlagenstandortes werden in der UVU geprüft. Dabei finden nach heutigem Stand die Standards des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und darauf aufbauender Rechtsvorschriften Berücksichtigung.

## **7.5.4 Ableitung von Abwässern (konventionell)**

### **7.5.4.1 Beschreibung**

Beim konventionellen Abbau der Gebäude können besonders zu behandelndes Niederschlagswasser von Abfalllagerflächen oder Grundwasser aus einer weiterhin erforderlichen Grundwasserabsenkung anfallen.

#### **7.5.4.2 Mögliche erhebliche und nachteilige Auswirkungen**

Potenzielle Beeinträchtigungen sind für das Schutzgut Wasser sind auf der Basis z. B. der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zu betrachten.

### **7.5.5 Anfall von Abfällen (konventionell)**

#### **7.5.5.1 Beschreibung**

Bei den Abbautätigkeiten werden überwiegend mineralische Bauabfälle, Metallschrott und Fassadenmaterialien als konventionelle Abfälle anfallen. Alle anfallenden Abfälle unterliegen den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes bzw. vergleichbarer dann geltender Regelungen und werden demzufolge entsprechend der geltenden Anforderungen einer ordnungsgemäßen Verwertung oder Beseitigung zugeführt. Zweck des Kreislaufwirtschaftsgesetzes ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen und die Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen.

Für den Abtransport der Baurestmassen, die beim Abbau anfallen, kommen folgende Transportvarianten in Frage:

- Transport zu Land per Lkw
- Transport zu Land per Bahn
- Transport zu Wasser per Schiff.

#### **7.5.5.2 Mögliche erhebliche und nachteilige Auswirkungen**

Die regelkonforme Verwertung oder Beseitigung der konventionellen Abbauabfälle nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) stellt sicher, dass sich keine erheblichen und nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter ergeben.

Damit besitzen die möglichen Auswirkungen des Anfalls von konventionellen Abbau-materialien keine Relevanz für die Schutzgüter.

### **7.5.6 Vermutete Wirkungsmatrix für den konventionellen Abriss**

In der folgenden Tabelle sind die oben beschriebenen Wirkfaktoren den Schutzgütern des UVPG gegenübergestellt. In der Tabelle ist dargestellt, an welcher Stelle nach gegenwärtigem Stand Auswirkungen zu erwarten sind.

**Tabelle 2: Vermutete Wirkungsmatrix für den konventionellen Abriss (schwarzes Kästchen: Auswirkung muss untersucht werden, leer: Zusammenhang voraussichtlich nicht relevant)**

Schutzgüter Wirkfaktoren	Mensch u. Ge- sundheit	Tiere, Pflanzen, biol. Vielfalt	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft	Kultur- u. sonst. Sachgüter
Vorübergehende Flächenbeanspruchung		■	■					
Emission von Luftschadstoffen, Schall und Staub	■	■	■		■			
Erschütterungen	■	■						■
Abwässer (konventionell)				■				
Abfälle (konventionell)			■	■				

## 8 Glossar

### 8.1 Begriffsbestimmungen

Abbau von Anlagenteilen	Demontage von Strukturen (Gebäuden, Einrichtungen, Systemen, Komponenten), Bearbeitung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und Behandlung der anfallenden radioaktiven Abfälle.
Abfall, konventionell	Nicht kontaminierte und nicht aktivierte Reststoffe, die während des Abbaus außerhalb des nuklearen Bereichs eines Kernkraftwerkes anfallen sowie uneingeschränkt bzw. zur Beseitigung freigegebene radioaktive Reststoffe.
Abfall, radioaktiv	Radioaktive Reststoffe, die gemäß den Bestimmungen des Atomgesetzes geordnet beseitigt werden müssen.
Abfallgebinde	Einheit aus Abfallprodukt, auch mit Verpackung, und Abfallbehälter.
Ableitung	Abgabe flüssiger, aerosolgebundener oder gasförmiger radioaktiver Stoffe aus der Anlage und den Einrichtungen des KKK auf hierfür vorgesehenen Wegen.
Abluft	Abluft ist die aus einem Raum abgeführte Luft.
Aerosole	Fein in der Luft verteilte feste oder flüssige Schwebstoffe, die radioaktiv sein können.
Aktivierung	Vorgang, bei dem ein Material durch Beschuss mit Neutronen, Protonen oder anderen Teilchen radioaktiv wird.
Aktivität	Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).
Aktivitätskonzentration	Aktivität pro Volumeneinheit
Anlagengelände	Grundstück, das durch die zugehörigen Flurstücke gekennzeichnet ist.

Anlagenteile	Bauliche, maschinen- und elektrotechnische Teile und Komponenten der Anlage KKK.
Bearbeitung	Zerlegung, Sortierung, Sammlung, vorübergehende Lagerung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen sowie Aktivitätsmessungen an radioaktiven Reststoffen.
Behandlung	Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Kompaktieren, Verfestigen, Vergießen, Trocknen) und das Verpacken der Abfallprodukte.
Betriebsgelände	Im südlichen Bereich des Anlagengeländes befindet sich das Betriebsgelände des KKK, das durch den Massivzaun umgrenzt ist.
Dekontamination	Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.
Dosisleistung	In einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Dosis dividiert durch die Länge des Zeitintervalls.
Endlager	Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, in der radioaktive Abfälle wartungsfrei, zeitlich unbefristet und sicher geordnet beseitigt werden.
Fortluft	Fortluft ist die in das Freie abgeführte Abluft.
Freigabe	Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, von Gebäuden, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind und die aus Tätigkeiten nach § 2 (1) Nr. 1 Buchstabe a, c oder d StrlSchV stammen, aus dem Regelungsbereich a) des Atomgesetzes und b) darauf beruhender Rechtsverordnungen sowie verwaltungsbehördlicher Entscheidungen zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe bewirkt.
Freigabewert	Wert der massen- oder flächenspezifischen Radioaktivität, bei

	deren Unterschreitung eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV zulässig ist.
Freimessung	Aktivitätsmessung, deren Ergebnis durch Vergleich mit den vorgegebenen Freigabewerten eine Entscheidung über die Freigabe des Materials ermöglicht.
Konditionierung	Behandlung radioaktiver Abfälle zur Herstellung lagerfähiger Abfallgebinde.
Konditionierte radioaktive Abfälle	Zur Endlagerung vorbereitete radioaktive Abfälle
Kontamination	Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen
Kontrollbereich	Bereich, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Lager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung (Lasma)	Bauwerk am Standort KKK oder einem anderen Standort, in dem vernachlässigbar wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle bis zu ihrem Abtransport in das Endlager des Bundes zwischengelagert werden können.
Längerfristiger Stillstandsbetrieb (LSSB)	Längerfristiger Stillstandsbetrieb ist der Nichtleistungsbetrieb bis zur Erklärung des Nachbetriebs oder Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 (3) AtG durch die Betreiberin der Anlage KKK.
Nachbetrieb	Zeitraum nach Erklärung des Betreibers auf den Leistungsbetrieb zu verzichten bis zur Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 (3) AtG.
Nuklid	Ein Nuklid ist eine durch seine Protonenzahl, Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Atomart.
Ortsdosis	Unter Ortsdosis versteht man die Äquivalentdosis (Produkt aus absorbierter Dosis und Qualitätsfaktor), die an einem bestimmten Ort gemessen wird.

Ortsdosisleistung	In einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Ortsdosis dividiert durch die Länge des Zeitintervalls.
Pufferlagerfläche	Fläche im Überwachungsbereich zur Aufnahme von im KKK abgebauten Anlagenteilen und von im Maschinenhaus bzw. Reaktorgebäude bearbeiteten und behandelten Stoffen. Die Pufferlagerung erfolgt unter Verwendung geeigneter Verpackungen bzw. Behälter mit IP-2 Zulassung.
Radioaktivität	Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.
Radionuklid	Instabiles Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Strahlungsemission zerfällt.
Radioaktive Stoffe	Stoffe, die ein Radionuklid oder ein Gemisch von mehreren Radionukliden enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Regelungen des AtG oder einer aufgrund des AtG erlassenen Rechtsverordnung nicht außer Acht gelassen werden darf.
Restbetrieb	Unter Restbetrieb versteht man den Betrieb aller für die Stilllegung notwendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme sowie den Betrieb der für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung.
Restbetriebshandbuch	Anweisungen für das Personal für den Restbetrieb der Anlage KKK und den Abbau von Anlagenteilen, einschließlich der Betriebsordnungen.
Reststoffe, nicht radioaktiv	Bei der Stilllegung und dem Abbau anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die weder kontaminiert noch aktiviert sind.
Reststoffe, radioaktiv	Während der Stilllegung und des Abbaus anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.

Sekundärabfall	Während Restbetrieb und Abbau durch zusätzlich in die Anlage KKK eingebrachte Materialien entstehende radioaktive Abfälle.
Sonderbrennstab	Einzelner aus Brennelementen ausgebauter Stab mit oder ohne Defekt
Sperrbereich	Zum Kontrollbereich gehörende Bereiche, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann.
Standortzwischenlager	Lagerhalle zur trockenen Zwischenlagerung von mit abgebrannten Brennelementen beladenen CASTOR® Behältern am Standort eines Kernkraftwerks.
Staufläche	Lagerfläche im KKK für Materialien, die nicht sofort zum nächsten Arbeitsbereich weitertransportiert werden können. Diese Flächen befinden sich an geeigneten Orten im Kontrollbereich.
Stillsetzung	Endgültige Außerbetriebnahme von Systemen und Teilsystemen, die Voraussetzung für deren Abbau ist.
Störfall	Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Restbetrieb oder der Abbau aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden können und für den die Anlage KKK auszulegen ist oder für den bei Tätigkeiten Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.
Strahlenexposition	Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.
Strahlenschutzbereiche	Überwachungsbereich, Kontrollbereich und Sperrbereich, letzterer als Teil des Kontrollbereichs.
Strukturen, Systeme und Komponenten	Gesamtmenge aller Anlagenteile
System	Zusammenfassung von Komponenten zu einer technischen Einrichtung, die als Teil der Anlage selbstständige Funktionen ausführt.

Überwachungsbereich	Nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Umgebungsüberwachung	Messungen in der Umgebung der Anlage zur Beurteilung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Abwasser sowie aus Direktstrahlung resultierenden Strahlenexposition sowie zur Kontrolle der Einhaltung maximal zulässiger Aktivitätsabgaben und Dosisgrenzwerte.
Umluft	Luft, die innerhalb eines lüftungstechnisch begrenzten Bereiches umgewälzt oder rückgeführt wird.
Zuluft	Luft, die einem Raum zugeführt wird.

## 8.2 Abkürzungen

a	Jahr
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchVO	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz – Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege
Bq	Becquerel, Einheit der Aktivität eines radioaktiven Stoffes nach dem Internationalen Einheitensystem (SI), 1 Bq entspricht einem Zerfall pro Sekunde
DSchG	Denkmalschutzgesetz (für Schleswig-Holstein)
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel in Dezibel
EG-Vogelschutzrichtlinie	Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie

	der wildlebenden Tiere und Pflanzen
FFH-VP	FFH-Verträglichkeitsprüfung
FNP	Flächennutzungsplan
IAEO	Internationale Atomenergie-Organisation
ICRP	Internationale Strahlenschutzkommission, International Commission of Radiation Protection
IVU-Richtlinie	Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
GWh	Gigawattstunden
K	Kelvin, Maßeinheit der thermodynamischen Temperatur
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
LasmAaZ	Lager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung in der Nähe des Standortzwischenlagers Krümmel am Standort Krümmel
LasmAiZ	Lager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung im bestehenden Standortzwischenlager Krümmel
LBO	Landesbauordnung Schleswig-Holstein
LSSB	Längerfristiger Stillstandbetrieb
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
mSv	Millisievert, Maßeinheit verschiedener gewichteter Strahlendosen
MWel	Megawatt elektrisch, Einheit für die elektrische Leistung
NHN	Normalhöhennull, Höhe über dem Meeresspiegel im Deutschen Haupthöhennetz 1992 unter Berücksichtigung des Schwerefeldes der Erde
NN	Normalnull, Höhe über dem Meeresspiegel im Bezug zum Amsterdamer Pegel
NO <sub>x</sub>	Stickoxide, gasförmige Stickstoff-Sauerstoff- Verbindungen
NSG	Naturschutzgebiet
RDB	Reaktordruckbehälter
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung – Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen
SZK	Standortzwischenlager Krümmel für bestrahlte Brennelemente

TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz – Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
WRRL	EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)

## 9 Quellenangaben

### 9.1 Rechtsgrundlagen, Richtlinien

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) vom 19. August 1970

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung: Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen, 28. August 2012

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV), vom 18. September 1995

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, Fassung vom 22. November 2012, Neufassung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2) (BMU 2015)

Empfehlung der Entsorgungskommission – Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen vom 16. März 2015 (ESK 2015)

Empfehlung der Entsorgungskommission; Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, revidierte Fassung vom 10. Juni 2013 (ESK 2013)

Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2053) geändert worden ist

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490) geändert worden ist

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt geändert durch Artikel 421 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist

Gesetz zum Schutz der Denkmale (Denkmalschutzgesetz) vom 30. Dezember 2014 (GVOBl. 2015, 2) Schleswig-Holstein

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012

(BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 1a des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2071) geändert worden ist

Länderausschuss für Immissionsschutz (2001): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen (Erschütterungs-Leitlinie), 2. Auflage

LAI (2012): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) Beschluss der LAI vom 13. September 2012

Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22. Januar 2009 (GVOBl. 2009, 6), zuletzt geändert 16. März 2015 (GVOBl. S. 96)

Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, BMU, Fassung vom 12. August 2009 (BMU 2009)

Neufassung des Kapitels 4 der Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV, Empfehlung der Strahlenschutzkommission, Fassung vom 11. September 2003 (SSK 2003)

Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI), Fassung vom 07. Dezember 2005

Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle, Fassung vom 19. November 2008

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie)

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503)

Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach §7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2819) geändert

Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010) geändert (StrlSchV)

Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 320 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist (WHG)

Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz) vom 11.02.2008 zuletzt geändert durch Art. 8 LVO vom 16.03.2015, GVOBl. S. 96 (LWG)

## 9.2 Projektbezogene / sonstige Unterlagen

ICRP Internationale Strahlenschutzkommission (2007): Die Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission von 2007. – ICRP-Veröffentlichung 103 Verabschiedet im März 2007. Deutsche Ausgabe herausgegeben vom Bundesamt für Strahlenschutz

ICRP Internationale Strahlenschutzkommission (1993): Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission 1990. - ICRP-Veröffentlichung 60

KKK (2016): Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel, Sicherheitsbericht

Klinge, A. (2003): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins – Rote Liste, 3. Fassung. – Herausgegeben vom Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Schriftenreihe LANU SH – Natur – RL17

KTA 1504 Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser, Fassung 2007-11

Küppers, C.; Ustohalova, V. & Ulanovsky, A. (2012): Systematische Untersuchung der Exposition von Flora und Fauna bei Einhaltung der Grenzwerte der StrlSchV für den Menschen. – Herausgeber: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Sonstige Körperschaft: Öko-Institut e. V. Darmstadt in: Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und zum Strahlenschutz 62/12

Lambrecht, H., Trautner J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 804 82 004 [unter Mitarbeit von K. Kockelke, R. Steiner, R. Brinkmann, D. Bernotat, E. Gassner, G. Kaule]. – Hannover, Filderstadt.

LANU, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins

LBV-SH (Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein – Amt für Planfeststellung Energie (2016): Beachtung des Artenschutzrechts bei der Planfeststellung. Bearbeiter R. Albrecht, A. Drews, C. Dierkes, J. Geisler & U. Mierwald, Kiel

Strahlenschutzkommission (SSK 2013): Umsetzung von Artikel 65 Abs. 2 der neuen europäischen Grundnormen des Strahlenschutzes zum Schutz der Umwelt - Verabschiedet in der 267. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 12. Dezember 2013

Stadt Geesthacht (2011): Landschaftsplan der Stadt Geesthacht, heruntergeladen am 22. März 2016 von

<http://www.geesthacht.de/index.phtml?La=1&sNavID=1801.239&mNavID=1801.4&object=tx|1801.560.1&kat=&quo=1&sub=0>

UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (2008): Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Sources and Effects of Ionizing Radiation – United Nations Publication

Wasserrechtliche Erlaubnis zu Niederschlagswasser und Grundwasser, Bescheid vom 20. Juni 2012, Kreis Herzogtum Lauenburg (WRE 2012)

Wasserrechtliche Erlaubnis für die Entnahme von Elbewasser und Wiedereinleitung von erwärmten Kühl- und Abwasser, Bescheid vom 11. Februar 2005, Staatliches Umweltamt Itzehoe (WRE 2005)

Änderungsbescheid zur Grundwasserentnahme vom 17. Januar .2007, Kreis Herzogtum Lauenburg (WRE 2007)