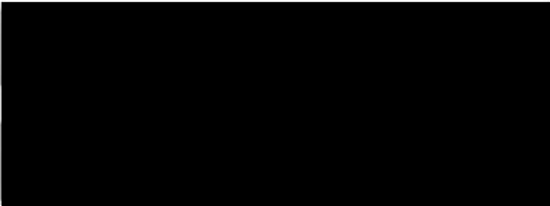


TKP	2098	2016
Nummerierung	(AKZ lfd. Nr.)	Jahr

Thema/Anlass

13.09.2021	a
Datum	Revision

**Genehmigungsverfahren Stilllegungs- und Abbaugenehmigung  
Fachbericht U\_3.5  
Wasserreinigungssysteme in der Restbetriebsphase des KKK**



Zusammenfassung    Textseiten 6    Anlagen

Der vorliegende Arbeitsbericht beschreibt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage die Wasserreinigungssysteme im Restbetrieb und stellt dar, ob sie unverändert oder geändert weiterbetrieben oder nicht mehr benötigt werden. Letztere können damit stillgesetzt und abgebaut werden.

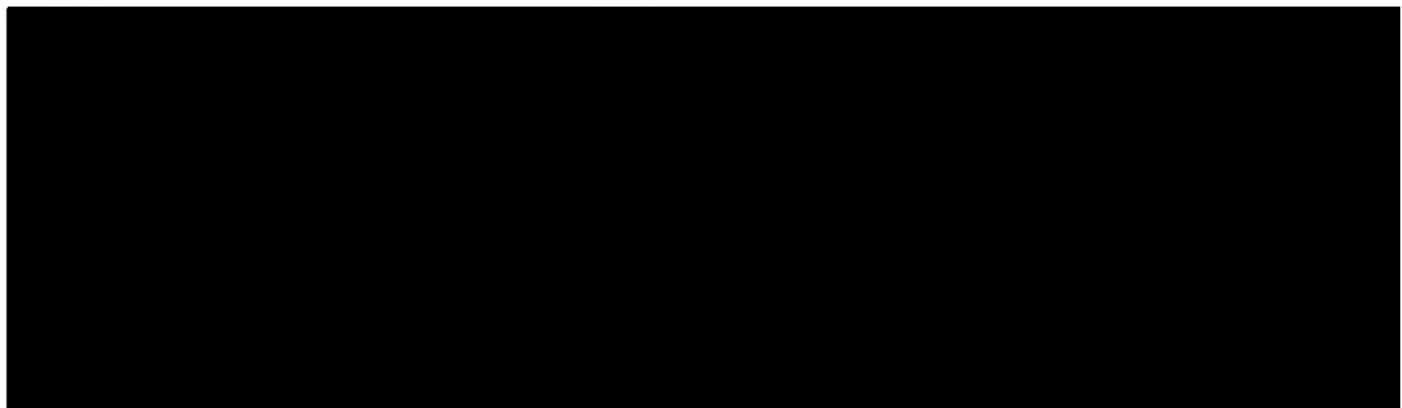
Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

	Geprüft	Geprüft	Geprüft	Freigegeben
Name:				
Abt.-Kurzz.:				
Datum:				
Unterschrift:				

Verteiler (falls nur Zusammenfassung zur Kenntnisnahme: "z.K" anfügen):

intern:

extern:



## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	2
1 Einleitung .....	3
2 Aufgaben des Systems und Systembeschreibung .....	4
3 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen .....	5
4 Begriffsbestimmungen .....	6
5 Quellenangaben .....	6

## Abkürzungsverzeichnis

AtG	Atomgesetz
BE	Betrieblich erforderlich (gem. /3/)
BHB	Betriebshandbuch
KKK	Kernkraftwerk Krümmel
NE	Nicht erforderlich (gem. /3/)
RDB	Reaktordruckbehälter

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 1 Einleitung

Am 24. August 2015 hat die Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau gestellt /4/. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde der Sicherheitsbericht /1/ vorgelegt. Mit Fachberichten zum Sicherheitsbericht werden die Darstellungen im Sicherheitsbericht vertieft.

Der vorliegende Arbeitsbericht stellt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage die Wasserreinigungssysteme zur ionalen und mechanischen Reinigung von Wasser im Kontrollbereich des KKK dar.

Für das in Betrieb befindliche Lagerbeckenkühl- und -reinigungssystem TG werden die Aufgaben im Nachbetrieb sowie das System selbst beschrieben. Daran anschließend werden die Aufgaben im Restbetrieb dargestellt sowie die vorgesehenen Anpassungen bzw. zu schaffender Ersatz.

Das Reaktorwasserreinigungssystem TC und das Kondensatreinigungssystem UB sind im Nachbetrieb nicht betriebsbereit (Rang III) und werden nicht mehr in Betrieb genommen. Daher entfällt die Betrachtung der beiden Systeme.

Die Systeme der Abwasseraufbereitung werden im Fachbericht U\_3.2 /2/ beschrieben.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.



## **2 Aufgaben des Systems und Systembeschreibung**

### **2.1 Aufgaben des Systems**

Dem Lagerbeckenkühlsystem TG sind folgende Aufgaben zugeordnet:

- Abfuhr der erzeugten Nachzerfallswärme aus dem Brennelement-Lagerbecken,
- Reinigung des Wassers des Brennelementlagerbeckens.

Ferner kann das Lagerbeckenkühlsystem TG im Bedarfsfall zu folgenden Aufgaben herangezogen werden:

- Reinigung des Wasserinhaltes der Kondensationskammer,
- Reinigung des Reaktorwassers bei drucklosem Reaktor.

Das System hat mit der erreichten Brennelement- und Brennstabfreiheit keine sicherheitstechnischen Aufgaben mehr zu erfüllen, da keine Nachzerfallswärme mehr abgeführt werden muss. Daher werden die zur Wärmeabfuhr bestimmten Systeme VH/VF, VJ/VM, UJ, TL04 und UF für den Betrieb des TG-Systems nicht mehr benötigt.

Mit der Überführung der Nachkühlstränge 3 und 4 (TH3 und TH4) in den Rang III (NE) entfällt neben der Kühlfunktion auch die Möglichkeit zur Reinigung des Reaktorwassers mittels der im BHB Teil 4 beschriebenen Fahrweisen bereits im Nachbetrieb.

### **2.2 Kurzbeschreibung des Systems**

Das Lagerbeckenkühlsystem TG besteht im Wesentlichen aus einem geschlossenen Kühlkreislauf, zwei parallelen Reinigungssträngen, den Verbindungsleitungen zu den Nachkühlsträngen 3 und 4 (TH3 und TH4) und zur Kondensationskammer sowie aus den dazugehörigen Armaturen und Rohrleitungen.

Im Kühlkreislauf TG wird das Lagerbeckenwasser kontinuierlich über einen Lagerbeckenkühler umgewälzt. Der Kühler ist in der Saugleitung vor den Lagerbeckenpumpen angeordnet.

Zur Reinigung eines Teilstromes sind zwei voneinander unabhängige Reinigungsstränge, bestehend aus je einer Druckerhöhungspumpe und einem ihr nachgeschalteten Lagerbeckenfilter, an die Druckleitung angeschlossen. Vor der Drosselstelle TG01 S107 zweigt die Entnahmeleitung von der Druckleitung des Kühlkreislaufes ab und teilt sich dann über je eine Armatur in die saugseitigen Rohrleitungssammler der parallelen Reinigungsstränge TG12 und 22, an die die Druckerhöhungspumpen anschließen. Hinter den Filtern vereinigen sich die beiden Teilstränge über je eine motorisch betriebene Absperrarmatur zur Sammelleitung, die hinter der Drosselstelle wieder in die Druckleitung des Kühlkreislaufes einbindet.

Bei Ausfall des Kühlkreislaufes TG kann die Lagerbeckenkühlung von den Nachkühlsträngen TH3 oder TH4 bei abgeschaltetem und drucklosem Reaktor übernommen werden. Die Anbindung der TH-Stränge an die Saug- bzw. Druckleitung erfolgt über je eine gemeinsame Leitung vor dem Lagerbeckenkühler bzw. hinter der Anbindung der Reinigungsstränge.

In die saugseitigen Sammler der Reinigungsstränge binden die Anschlüsse der Nachkühlstränge TH3 und TH4 sowie der Kondensationskammer ein. Entsprechend sind auf der Druckseite hinter den Filtern Abgänge zu den Nachkühlsträngen TH3 und TH4 und zur Kondensationskammer vorhanden. Von dem saugseitig einbindenden Kondensationskammerzulauf führen Abläufe direkt zum Puffertank und zum Abwassertank.

Die Filtereinheiten TG12/22B101 verfügen über diverse Anschlüsse zu den Systemen UD, TC/TT und TR. Diese Anschlüsse werden für die Anspülung und Abschwemmung von Filtermaterial sowie zur Chemikaliendosierung benötigt.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.



## 3 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

### 3.1 Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Von den in Kapitel 2 genannten Aufgaben verbleibt als Aufgabe im Restbetrieb die Reinigung des Wassers des Brennelementlagerbeckens. Bei der Reinigung des Wassers werden die festen und ional gelösten Verunreinigungen entfernt.

Da das Lagerbecken vorerst weiterhin in Betrieb bleibt, z. B. für die Lagerung von Core-Schrotten in Einsatzkörben und ggf. im Lagerbecken Verunreinigungen entstehen, werden bei Bedarf diese mittels des Lagerbeckenreinigungssystems aus dem Beckenwasser gefiltert.

Im Lagerbeckenkühl- und -reinigungssystem TG gibt es im Restbetrieb keine sicherheitstechnisch erforderlichen Komponenten. Die Einstufung erfolgt bis zur Wasserfreiheit in BE /3/.

### 3.2 Systemanpassungen

Aufgrund des Entfalls der Aufgabe Abfuhr der erzeugten Nachzerfallswärme aus dem Brennelement-Lagerbecken kann das Lagerbeckenkühlssystem TG von seinen diesbezüglichen Verbindungen u.a. zu den TH-Systemen getrennt werden. Die sekundärseitige Kühlung des Lagerbeckenkühlers durch die Zwischenkühlkreise VH/VJ ist nicht mehr erforderlich.

Für die

- Reinigung des Wasserinhaltes der Kondensationskammer und
- Reinigung des Reaktorwassers im RDB bei drucklosem Reaktor

könnte das Lagerbeckenkühlssystem TG weiterhin betrieblich genutzt werden. Nach der geplanten Trennung des Lagerbeckenkühlsystems TG von den Verbindungen zu den TH-Systemen wäre dies auch noch möglich, ggf. müsste ein Hilfssystem zur Unterstützung des Wasseraustauschs zwischen Lagerbecken und RDB eingesetzt werden. Es wäre auch möglich komplett auf das TG-System zu verzichten und ein Ersatzsystem zur Wasserreinigung im Bereich Flutraum/RDB/Lagerbecken zu nutzen.

Der verbleibende Umfang des Lagerbeckenkühlsystems TG wird solange wie nötig, längstens bis zur Herstellung der Wasserfreiheit im Brennelementlagerbecken, betrieben. Die Verbindung zum Filterkonzentratbehälter über den Rohrleitungsabschnitt TC02Z202/203 wird nicht mehr genutzt.

Aus Gründen des Strahlenschutzes (Aktivitätsinventar des Lagerbeckenkühlsystems TG) oder aus betrieblichen Gründen kann es sinnvoll sein, das Lagerbeckenkühlssystem TG frühzeitig, ggf. schon zu Beginn des Restbetriebes, stillzusetzen. Sofern noch Anforderungen an eine Reinigung des Lagerbeckens bestehen, werden diese durch eine mobile Wasserreinigungsanlage erfüllt, welche z. B. auf dem Beckenflur aufgestellt werden kann.

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.

## 4 Begriffsbestimmungen

Aktivität	Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).
Nachbetrieb	Zeitraum nach Erklärung des Betreibers auf den Leistungsbetrieb zu verzichten bis zur Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 (3) AtG.
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.
System	Zusammenfassung von Komponenten zu einer technischen Einrichtung, die als Teil der Anlage selbstständige Funktionen ausführt.

## 5 Quellenangaben

- /1/ KKK, Sicherheitsbericht - Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel
- /2/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U\_3.2 „Abwasser- und Konzentrataufbereitungsanlagen“
- /3/ KKK, Genehmigungsverfahren Stilllegung und Abbau, Fachbericht U\_15 „Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb“
- /4/ KKK, Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Krümmel, 24. August 2015

Der Empfänger ist verpflichtet, diese Unterlage vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe ist nur mit Zustimmung des KKK zulässig.