

Titel, Thema

Genehmigungsverfahren 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung

Fachbericht U_3.4

Medienver- und entsorgung im Restbetrieb des KKB

Anzahl der Anlagen

0

Schlagwörter

Restbetrieb; Medienversorgung

Betroffene Anlagenkennzeichen

RQ; UA; UK; US; XR; UM; UN; UJ; UX; UF

Verteiler

erweiterter Verteiler

MELUR, TÜV NORD ARGE Rückbau

Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i. S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

erstellt von GD-NEE

Name:

Datum:

Unterschrift:

geprüft von GD-NEE

Name:

Prüfdatum:

Unterschrift:

geprüft von GD-NBM

Name:

Prüfdatum:

Unterschrift:

GD-NBE

GD-NBP

GD-NBU

GD-NBQ

freigegeben von KKB

Betriebsleitung

Datum:

Unterschrift:

Unterlagen Ident-Nr.

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsgrund
0	24.11.2014	Erstellung Entwurf
1	18.02.2016	Einarbeitung Inhalte U_3.6
2	11.09.2017	Überarbeitung aufgrund Stellungnahme ARGE SAB2016/0137, Ergänzung um UF02, UF11/21 und UF41/51

Inhalt

0. Einleitung	4
1. Deionatversorgung UA	5
1.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	5
1.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	6
2 Druckluftversorgung US	8
2.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	8
2.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	9
3 Heizungsanlage UM, UN	10
3.1 Aufgaben der Systeme im Nachbetrieb und Systembeschreibung	10
3.2 Aufgaben der Systeme im Restbetrieb und Systemanpassungen	10
4 Feuerlöschsystem UJ, UX	12
4.1 Aufgaben der Systeme im Nachbetrieb und Systembeschreibung	12
4.2 Aufgaben der Systeme im Restbetrieb und Systemanpassungen	13
5 Hilfsdampfversorgung RQ	14
5.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	14
5.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	14
6 Trinkwasserversorgung UK	16
6.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	16
6.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	17
7 Messgasversorgung XR	18
7.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	18
7.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	19
8 Kaltwassersystem UF02 (UF12/22/32)	20
8.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	20
8.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	21
9 Kaltwassersystem UF (UF11/21)	22
9.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	22
9.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	22
10 Kaltwassersystem UF (UF41/51)	23
10.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung	23
10.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen	23
11 Schneidgasversorgung	24
12 Quellenverzeichnis	25

0. Einleitung

Am 01. November 2012 hat die Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 Absatz 3 AtG auf Stilllegung und Abbau gestellt /1/. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde der Sicherheitsbericht /2/ vorgelegt, der durch untersetzende Unterlagen in Form von Fachberichten näher erläutert wird.

Der vorliegende Bericht stellt als Fachbericht die Versorgung der Anlage im Restbetrieb mit Medien dar. Konkret werden in diesem Bericht folgende Systeme für die Medienversorgung im Restbetrieb betrachtet:

- die Deionatversorgung (UA),
- die Druckluftversorgung (US),
- die Hilfsdampfversorgung (RQ),
- die Heizungsanlage (UM, UN),
- das Feuerlöschsystem (UJ, UX),
- die Trinkwasserversorgung (UK),
- die Messgasversorgung (XR) und
- die Schneidgasversorgung.

Für jedes System werden zunächst die Aufgaben im Nachbetrieb sowie das System selbst beschrieben. Darauf aufbauend werden die Aufgaben im Restbetrieb dargestellt sowie die für die erste Abbauphase vorgesehenen Anpassungen bzw. zu schaffender Ersatz.

Gemäß dem Konzept für den Restbetrieb der Anlage /3/ übernehmen die vorstehend genannten Systeme nur noch betriebliche Aufgaben.

Neben den vorstehend genannten Systemen geht der Bericht auch auf die Versorgung mit Schneidgas für den Abbau der Anlage ein.

Grundsatz:

Komponenten, Anlagenteile oder Systeme werden erst dann angepasst oder abgebaut, wenn sie für den Restbetrieb nicht mehr benötigt werden bzw. ein adäquater Ersatz vorhanden ist. Es wird sichergestellt, dass Änderungen, Anpassungen oder Abbaumaßnahmen rückwirkungsfrei auf die verbleibenden Restbetriebssysteme erfolgen.

1. Deionatversorgung UA

1.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das Deionatsystem hat die Aufgabe, das für den Nachbetrieb der Anlage benötigte Deionat (vollentsalztes Wasser) zur Verfügung zu stellen. Dabei ist neben einer ausreichenden Menge an Deionat auch die entsprechende Qualität, die Messgröße ist hier die Leitfähigkeit von $< 0,1 \mu\text{S/cm}$, zu gewährleisten.

Gegenüber dem Leistungsbetrieb haben sich im Nachbetrieb die zu versorgenden Einrichtungen bereits erheblich reduziert. Eine Übersicht über die wesentlichen, im Nachbetrieb versorgten Systeme gibt die Tabelle 1 Die Aufgaben des Systems bestehen in:

- „Auffüllen“ : einmaliges Befüllen
- „Nachfüllen“ und : manuelles Nachfüllen von Deionat (ggf. über Schlauchverbindung)
- „Nachspeisen“ : automatisches Nachfüllen von Deionat.

Das System UA ist gemäß Nachbetriebskonzept /5/ als ein betriebliches System eingestuft.

Kurzbeschreibung des Systems

Das System wurde bereits durch ein mobiles System ersetzt und besteht im Wesentlichen aus den 3 Aufbereitungsstraßen UA 17/27/37 mit einer Nennförderleistung von je $10 \text{ m}^3/\text{h}$, dem Deionatvorratsbehälter UA03 B101 mit einem Fassungsvermögen von bis zu 500 m^3 , den Deionatpumpen und dem anschließenden Verteilungsnetz. Neben zahlreichen freien Entnahmestellen werden Systeme durch fest verrohrte Leitungen versorgt. Der aktuelle Bedarf beträgt ca. $3\text{-}5 \text{ m}^3/\text{Tag}$, so dass der Betrieb mit einer Aufbereitungsstraße vollkommen ausreichend dimensioniert ist.

Vom ersetzten, fest installierten System wird noch der Neutralisationsbehälter mit der Säureversorgung des „alten“ Ionentauschers für die Aufbereitung der Abwässer aus den Sümpfen genutzt.

Tabelle 1: Übersicht über die von UA im Nachbetrieb versorgten Systeme

Versorgung	AKZ	Aufgabe von UA
Notstromsystem	EY	Bereitstellung von Spülwasser für die Elbwasserkühler
Sippingbox	PP	Spülwasser
Hilfsdampfsystem	RQ	Nachspeisen von Verlustwasser über den Speisewasserbehälter
Lagerbecken	TG	Nachspeisen von Verlustwasser

Versorgung	AKZ	Aufgabe von UA
Handhabung Castor-Behälter		Spülen, Dekontaminieren
Abwasseraufbereitung	TR	Bereitstellung von Spülwasser für das Zusatzwassersystem TR
Konzentratsystem	TT	Spülwasser
Dekontbox	TU	Reinigungswasser
Notduschen im Aufbereitungstrakt und Hilfskesselhaus	UA	Duschwasser für einige Notduschen in und außerhalb des Kontrollbereiches, die mit Deionat betrieben werden.
Feuerlöschsystem im Reaktorgebäude	UA	Zusätzliches Feuerlöschsystem im Reaktorgebäude
Sprühfluranlage Reaktorgebäude	UX	Nachspeisen in die Feuerlösch-einrichtungen, Spülen, Konservieren
Druckluftkompressoren	US	Einspritzwasser Kompressoren
Zuluft WBS-Gebäude	UV	Luftbefeuchtung
Löschwassersystem	UX/UJ	Spülen /Konservieren
Lüftungsanlagen	TL, UW	Luftbefeuchtung

Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i.S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

1.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Im Restbetrieb wird weiterhin Deionat benötigt und muss durch das UA-System zur Verfügung gestellt werden. Gemäß dem Konzept für den Restbetrieb ist das System als betriebliches System eingestuft /3/.

Gegenüber dem Nachbetrieb entfallen im Restbetrieb die Versorgungsaufgaben für

- die Notstromdieselanlage EY,
- die Zuluftbefeuchtung für die Lüftungsanlagen (Systeme TL, UV, UW).

Eine weitere Reduzierung der Aufgaben ergibt sich zum einen, wenn für das Hilfsdampfsystem RQ Ersatzmaßnahmen geschaffen wurden und zum anderen, nachdem die Defektstäbe aus der Anlage entsorgt wurden (z.B. Entfall Spülen CASTOR-Hemd). Die im Wesentlichen noch durch das Deionatsystem zu versorgenden bisherigen Anlagen und Systeme sind nachfolgend in Tabelle 2 aufgeführt.

Als neue Aufgabe für das Deionatsystem kommt die Versorgung von Reststoffbehandlungs- und Abfallbearbeitungseinrichtungen hinzu. Eine dezidierte Beschreibung dieser Aufgaben wird zu einem späteren Zeitpunkt in den Unterlagen zu den Reststoff-/Abfallbehandlungseinrichtungen erfolgen.

Tabelle 2: Übersicht über die von UA im Restbetrieb versorgten Systeme

Versorgung	AKZ	Aufgabe von UA
Notduschen	UA	Duschwasser
Feuerlöschsystem im Reaktorgebäude	UA	Zusätzliches Feuerlöschsystem im Reaktorgebäude
Druckluftkompressoren	US	Einspritzwasser für die Kompressoren
Hilfsdampfsystem	RQ	Nachspeisen von Verlustwasser
Handhabung Castor-Behälter		Spülen, Reinigen
Lagerbecken	TG	Nachfüllen
Löschwassersystem	UX / UJ	Spülen / Konservieren
Reststoffbehandlungs und Abfallbearbeitungseinrichtungen		Diverse (Kühlen, Spülen, Reinigen, Schmieren, etc.)

Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i.S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

Systemanpassungen

Aufgrund des Entfalls von Aufgaben können Teile des Systems abgebaut werden. Mögliche Abbaumaßnahmen werden durchgeführt, wenn sie entsprechend der Abbauplanung sinnvoll sind (z.B. zum vollständigen Abbau von Anlagenteilen in Räumen).

Aufgrund der neuen Aufgaben zur Versorgung der Reststoffbehandlungs- und Abfallbearbeitungseinrichtungen werden zusätzliche Versorgungsleitungen als Schläuche oder festinstallierte Rohrleitungen verlegt.

Um den Neutralisationsbehälter mit der Säureversorgung zu ersetzen, wird ggf. eine kleine mobile Neutralisationsanlage eingesetzt, damit die neutralisierten Abwässer an den Vorfluter abgegeben werden können. Alternativ können die Abwässer der Abwasseraufbereitungsanlage des Kraftwerks zugeführt werden.

2 Druckluftversorgung US

2.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das Betriebsdruckluftsystem US hat die Aufgabe, alle Druckluftverbraucher des KKB zu versorgen. Dies sind im Wesentlichen folgende Verbrauchergruppen:

- Druckluftnetz im konventionellen Kraftwerksbereich mit Gebäudeabgängen im Schaltanlagegebäude, Betriebsgebäude und den Werkstätten,
- Prozeßluft und Gebäudeabgänge für die Aufbereitungsanlagen, dies sind hauptsächlich die Konzentrataufbereitung und die Abwasseraufbereitung,
- Steuerluft zum Offenhalten der Jalousie- und Brandschutzklappen im Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäude,
- Druckluftnetz im nuklearen Kraftwerksbereich mit Gebäudeabgängen im Reaktorgebäude (incl. Brennelementwechselbühne), Maschinenhaus und Feststofflager,
- Druckluftnetz zum Gasturbinenwerk.

Kurzbeschreibung des Systems

Im Jahre 2011 wurde das bestehende System von zwei auf drei Kompressoren umgerüstet. Die zwei Verdichter mit einer Kapazität von 2x100 % wurden gegen drei Verdichter mit einer Kapazität von 3x70 % ausgetauscht. Des Weiteren wurde der Druckluftkältetrockner mit einer Kapazität von 1x100 % gegen zwei neue Trockneranlagen mit jeweils 100 % Trocknerleistung getauscht.

Das Einspritzwasser für die Kompressoren wird, wie bereits im vorderen Teil dieses Berichtes beschrieben, von UA bereit gestellt.

Der Auslegungsdruck unter Berücksichtigung einer entsprechenden Reserve gegen mögliche auftretende Druckverluste beträgt 8 atü (ca. 9 bar) für das Druckluftsystem.

Als Kühlmedium wird Zwischenkühlwasser verwendet. Zur Kondensatabscheidung ist zwischen den Verbrauchern eine Lufttrocknungsanlage zwischen Kompressoren und Verbraucher installiert. Das in den Kühlstellen, Abscheidern oder Steigträgern anfallende Kondensat wird in den entsprechend nächsten Gebäudesumpf abgeleitet.

Die Steigstränge in den einzelnen Gebäuden sowie die Abgänge zu den einzelnen Systemen sind von der Hauptversorgungsleitung abzweigend und können damit einzeln abgesperrt werden. Die Gebäudeabgänge sind an den Gebäudestützen in der Nähe maschinentechnischer Aggregate angeordnet.

2.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Im Restbetrieb verändern sich zum Teil Aufgaben wie die Reinigung von Elbwasser-Wärmetauschern, die keiner kontinuierlichen Reinigungsanlage angeschlossen sind oder die Versorgung des Mischbettfilterstranges der Abwasseraufbereitung.

Wesentliche, zukünftig noch vom Druckluftsystem zu versorgende Verbraucher (bis zu deren Stilllegung) sind

- die Konzentrat- und Abwasseraufbereitung,
- die Chemikalienübergabestation,
- die Brennelementwechselbühne und
- die Jalousie- und Brandschutzklappen in Anlagengebäuden.

Zu den verbleibenden Aufgaben kommen weitere Aufgaben hinzu. Hierzu zählen zum Einen die Versorgung von Abbauwerkzeugen und -einrichtungen und zum Anderen die Versorgung von Reststoffbehandlungs- und Abfallbearbeitungseinrichtungen.

Systemanpassungen

Die Druckluftversorgung erfolgt über eine Hauptversorgungsleitung, welche durch den Druckluftbehälter gepuffert das Druckluftnetz versorgt. Die Steigstränge in den einzelnen Gebäuden sowie die Abgänge zu den einzelnen Systemen sind von der Hauptversorgungsleitung aus einzeln absperrbar. Wo möglich, werden aufgrund des Entfalls von Aufgaben einzelne Abzweige oder ganze Steigstränge außer Betrieb genommen und ggf. stillgelegt und abgebaut.

Aufgrund der neuen Aufgaben zur Versorgung von Abbauwerkzeugen und -einrichtungen und Reststoffbehandlungs- und Abfallbearbeitungseinrichtungen werden soweit erforderlich zusätzliche Versorgungsleitungen verlegt. Sofern die Anforderungen an Menge und Druckniveau der neuen, zu versorgenden Einrichtungen nicht durch das bestehende System erfüllbar sind, werden entsprechende Systemanpassungen vorgenommen oder mobile Einrichtungen eingesetzt.

Um ggf. das weit verzweigte Hauptversorgungsnetz in größerem Umfang außer Betrieb nehmen zu können, wird nach Entfall einer ausreichenden Anzahl von Verbrauchern eine Umrüstung der dann noch verbliebenen Verbraucher wie z.B. der Chemikalienübergabestation auf dezentrale bewegliche Kompressoren angestrebt.

Bei Stilllegung des Zwischenkühlwassersystems wird die Kühlung auf eine mobile Kühlung umgerüstet. In diesem Zusammenhang wird ggf. die Druckluftherzeugungsanlage, wie bereits oben beschrieben, durch eine ortsunabhängige Anlage ersetzt.

3 Heizungsanlage UM, UN

3.1 Aufgaben der Systeme im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben der Systeme im Nachbetrieb

Der Gebäudeheizung (System UM) und Heizzentrale (System UN) sind im Wesentlichen folgende Aufgaben zugeordnet:

- Erwärmung des Heizwassers,
- Wärmeversorgung der Lüftungs- und Klimaanlage,
- Erwärmung der Räume mittels Wandluftherhitzer und statischer Heizung.

Kurzbeschreibung der Systeme

Die Erwärmung des Heizwassers erfolgt mittels Heizwasservorwärmer über den vom Hilfskessel dampfseitig versorgten 5-bar-Sammler im Hilfskesselhaus. Die Heizwasservorlaufstemperatur wird über die Kondensataufstauregelung konstant gehalten. Eine Druckhalteanlage verhindert ein Ausdampfen des Heizwassers. Zur Druckhaltung ist das Ausdehnungsgefäß als Gaspolsteranlage ausgeführt. Das Gaspolster garantiert einen konstanten Druck über alle Temperaturniveaus.

Die beiden Heizwasservorwärmer versorgen einen gemeinsamen Vorlaufsammler, aus dem die Heizwasserpumpen das Heizwasser in den Vorlaufverteiler fördern. Von dort aus werden über Fernleitungen die Lüftungsanlagen für das Maschinenhaus, das Reaktorgebäude und das Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäude (WBS) versorgt. Weitere Wärmeverbraucher befinden sich im Verwaltungsgebäude, im Gasturbinenkraftwerk, im Dieselgebäude und im Hilfskesselhaus. Die Erwärmung der Räume im Dieselgebäude und Hilfskesselhaus erfolgt über Wandluftherhitzer.

Die Erwärmung des Heizwassers wird im Nachbetrieb energetisch optimiert und auf den Betrieb über einen zusätzlichen Wärmetauscher umgestellt, der primärseitig durch eine neue Energiequelle vorzugsweise über eine bzw. mehrere vorkonfektionierte gasbefeuerte Niedertemperatur-Kesseleinheiten in Containermodulen ergänzt wird. Diese Containermodule wurden im Bereich der bestehenden Gasturbinenanlage aufgestellt und betrieben. Für die Einspeisung des Heizwassers werden, soweit nutzbar, die vorhandenen Vorlaufleitungen der Systemstränge verwendet. Wird der bestehende Hilfskessel zur Dampferzeugung nicht mehr benötigt, kann die Wärmeversorgung vollständig über den zusätzlichen Wärmetauscher erfolgen.

3.2 Aufgaben der Systeme im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben der Systeme im Restbetrieb

Die Aufgaben der Heizungsversorgung bleiben im Restbetrieb grundsätzlich weiter bestehen, optional können weitere Verbraucher hinzugefügt werden.

Gegebenenfalls erfolgt durch die Heizungsanlage die Bereitstellung von Prozesswärme für Verbraucher auf der Anlage, z.B. Einrichtungen zur Reststoffbearbeitung im Maschinenhaus oder weiterer Gebäude, Einrichtungen sowie fest installierter und mobiler Komponenten.

Systemanpassungen

Entsprechend dem Abbaufortschritt werden die Wärmeversorgung der Lüftungs- und Klimaanlage sowie die Erwärmung der Räume mittels Wandluftherhitzer und statischer Heizung schrittweise so angepasst, dass die Wärmeversorgung in ausreichendem Maße gewährleistet bleibt. Durch die

modulare Bauweise der neuen Wärmeerzeugungsanlage kann die Wärmebereitstellung phasenweise erweitert oder verkleinert werden. Des Weiteren können die einzelnen Wärmeerzeugungseinheiten modulierend betrieben werden, sodass die Erzeugung dem vorhandenen Bedarf jederzeit angepasst werden kann.

Der Umfang des UM-Systems wird dem jeweiligen Abbaufortschritt entsprechend schrittweise angepasst. Gegebenenfalls werden weitere Verbraucher am Standort mit Heizwasser versorgt.

4 Feuerlöschsystem UJ, UX

Das Feuerlöschkonzept lässt sich in zwei grundsätzliche Kategorien gliedern:

- I.) Einsatz von Kleinlöschgeräten zur Bekämpfung von Entstehungsbränden
- II.) Einsatz von wasserversorgten Feuerlöscheinrichtungen zur intensiven Brandbekämpfung.

Zur Gewährleistung einer intensiven Brandbekämpfung aus verschiedenen Wassersystemen ist ein kurzfristiger Zugriff auf wasserversorgte Feuerlöscheinrichtungen sicherzustellen. In diesem Fachbericht wird hauptsächlich auf die Versorgung der Feuerlöschsysteme UJ und UX mit Löschwasser eingegangen. Weiterführende Betrachtungen werden im Brandschutzkonzept ausgeführt.

4.1 Aufgaben der Systeme im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben der Systeme im Nachbetrieb

Das Feuerlöschsystem UJ hat die Aufgabe, im Brandfall über eine auf dem Kraftwerksgelände ringförmig installierte Druckleitung folgende, über ein werksinternes Hydrantensystem und Steigeleitungen mit Schlauchanschlusskästen verbundene Entnahmestellen mit Löschwasser zu versorgen:

- Unterflurhydranten im Außengelände,
- Betriebsgebäude (Alt- und Neubau),
- Warten- und Schaltanlagegebäude,
- Maschinenhaus,
- Reaktorgebäude,
- Notstromdieselgebäude,
- Hilfskesselgebäude,
- Pumpenhaus,
- Werkstattgebäude,
- UNS-Gebäude und
- Entnahmestellen der Bereitstellungshallen.

Die Sprühfluranlagen UX als ortsfeste Feuerlöschanlagen haben die Aufgabe, Brände in Bereichen mit großen ungeschützten Brandlasten in Verbindung mit erschwerter Zugänglichkeit, rascher Brandfortleitung und unzureichender Rauch- und Wärmeabfuhr bereits in der Entstehungsphase automatisch zu löschen.

Kurzbeschreibung der Systeme

Die Feuerlöschsysteme UJ und UX bestehen im Wesentlichen aus je 2 Pumpen, einer Druckhalteeinrichtung, mehreren Behältern und den dazugehörigen Rohrleitungen und Armaturen. Die Pumpen werden durch Unterschreiten von Druckgrenzwerten automatisch gestartet oder können bei Bedarf von der Warte aus eingeschaltet werden.

Bei Erfordernis kann die bestehende Ringleitung in einzelne Leitungsabschnitte unterteilt werden. Die Systeme UJ und UX sind über Rohrleitungen miteinander verbunden und werden durch das UX-System unter Druck gehalten. Die Druckhaltung erfolgt über Trinkwasser, bei Löschwasserentnahme und Druckabfall erfolgt zuerst die Zuschaltung der trinkwasserversorgten UJ-Feuerlöschpumpe. Werden größere Mengen Löschwasser entnommen, erfolgt danach druckgestaffelt das Zuschalten der elbwasserversorgten UJ- und UX-Pumpen.

4.2 Aufgaben der Systeme im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben der Systeme im Restbetrieb

Die Aufgabe, das Feuerlöschsystem mit allen Entnahmestellen mit Löschwasser zu versorgen, bleibt auch im Restbetrieb bestehen. Alle anderen Belange des Brandschutzes werden im Fachbericht U_6 „Brandschutzkonzept für den Restbetrieb“ /6/ beschrieben.

Im Zuge des Abbaus fallen mit dem Entfall von Komponenten, Systemen, Bereichen und Gebäuden auch die entsprechenden Brandlasten weg. Daraus resultierende, mögliche Anpassungen bzw. Änderungen oder ggf. auch Ersatzmaßnahmen für die Löschwasserversorgung der Feuerlöschsysteme. Diese werden an den Abbaufortschritt, die daraus resultierenden Anforderungen an das System und das Brandschutzkonzept für den Restbetrieb gespiegelt und erfolgen entsprechend dem Grundsatz im Kap. 0.

5 Hilfsdampfversorgung RQ

5.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das Hilfsdampfsystem RQ hat die Aufgabe, sämtliche Dampfverbraucher der Anlage mit inaktivem Dampf aus dem Hilfskessel zu versorgen. Im Wesentlichen sind dies im Nachbetrieb

- die Abwasseraufbereitung (TR),
- das Konzentrataufbereitungssystem (TT) und
- die Heizwasservorwärmer I und II (UN).

Die Hauptaufgabe des Systems für die Aufbereitungssysteme sind die Bereitstellung von Hilfsdampf für die Verdampferanlage sowie für die Rückstandsfiltertrocknung der Filterkuchen.

Kurzbeschreibung des Systems

Im aktuellen Anlagenzustand wird das System mit Hilfsdampf über die ölbefeuerten Hilfskessel UU 11/21 B 101 beaufschlagt, da eine Auskopplung von Prozessdampf aus dem Reaktor und damit die Erzeugung von Hilfsdampf mit dem Hilfsdampferzeuger nicht mehr möglich und auch nicht mehr vorgesehen ist. Aufstellort und weitere wesentliche Komponenten befinden sich im Hilfskesselhaus und Teilen des Maschinenhauses.

Die Speisewasserversorgung übernehmen die 3x100 % Hilfskesselspeisepumpen. Die Hilfskessel sind je mit einem Einsteckvorwärmer ausgerüstet, um im Stand-By-Betrieb diese auf Betriebstemperatur halten zu können.

Entleerungsleitungen sowie die Sicherheitsventilleitungen sind an den Entspanner RQ 09 B 101 angeschlossen und dieser wiederum an die Ausblaseleitung RQ 09 Z 101, welche auf dem Dach des Hilfskesselgebäudes endet. Hierbei anfallendes Kondensat wird direkt in den Rücklaufkanal geführt.

Kondensat aus dem RQ-System wird über einen Sammler in den Entgaser RQ 07 B 102 zurück geführt. Verlustkondensatmengen werden mit dem Zusatzwassersystem UA kompensiert.

5.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Die Versorgung der Systeme zur Abwasser- und Konzentrataufbereitung bleiben erhalten, bis diese außer Betrieb genommen werden und/oder durch Ersatzsysteme ersetzt werden. Weiterhin ist auch die wärmetechnische Versorgung der Gebäude erforderlich (siehe auch Kap. 3, UM/UN).

Systemanpassungen

Es ist geplant, die Hilfsdampfversorgung komplett stillzulegen. Dafür wurde eine neue Heizungsanlage errichtet, welche die Versorgung der Gebäude mit Wärme, auf Warmwasserbasis, sicherstellt. Zum anderen sind die Systeme zur Abwasser- und Konzentrataufbereitung (hier der Betrieb des Verdampfers) zum Zeitpunkt der Stilllegung zu berücksichtigen. Sollte dann noch Prozessdampf benötigt werden, muss dafür ein adäquater Ersatz geschaffen werden, entweder in Kombination mit der Heizungsanlage oder durch eine separate Anlage. Wenn zu diesem späteren Zeitpunkt die Systeme zur Abwasser- und Konzentrataufbereitung selbst bereits ersetzt wurden, entfällt diese Versorgungsaufgabe.

Nach dem Ersatz des Systems können wesentliche Teile des RQ-Systems, das sich mit seinen teils großen Komponenten über mehrere Anlagengebäude erstreckt, abgebaut werden. Dies verschafft Platz im Hilfskesselgebäude und Maschinenhaus.

6 Trinkwasserversorgung UK

6.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Die Aufgaben des Systems erstrecken sich von der Bereitstellung von Trink- und Brauchwasser für die verschiedenen Verbraucher im Kraftwerk, angefangen von Sanitäreinrichtungen über die Kantine, die Wäscherei, die Wasseraufbereitung UA bis zur Nachspeisung in das Feuerlöschsystem UJ.

Durch das im Kraftwerk und auf dem Gelände vorhandene Trinkwassernetz erfolgt die Versorgung der Verbraucher. Nachfolgend sind die wesentlichen benannt:

- das Reaktorgebäude,
- das Maschinenhaus,
- das Kühlwasserpumpenhaus,
- das Dieselgebäude,
- das Betriebsgebäude,
- die heiße Werkstatt,
- das Feststofflager,
- das UNS-Gebäude,
- das Hilfskesselgebäude,
- das Schaltanlagegebäude,
- das Verwaltungsgebäude,
- das Feuerwehrgebäude,
- das Werkstattgebäude,
- die an das Trinkwassernetz angeschlossenen Über- und Unterflurhydranten und
- der Trinkwasservorratsbehälter,
- das Gasturbinenkraftwerk,
- das Kommunikationszentrum (ehemals Info-Zentrum).

Trink- und Brauchwasser wird im Wesentlichen eingesetzt bzw. bereitgestellt für

- die Hilfskesselanlage,
- die Wasseraufbereitungsanlage,
- die Sanitäreinrichtungen,
- die Heizungsanlage,
- die Warmwasseraufbereitung von Brauchwasser,
- die Kantine,
- die Feuerlöschanlagen (Hydranten),
- das Labor,
- das Spülen von Systemen,
- das Spülen und Konservieren UJ- und UX-System
- Löschwasserversorgung für Sprühflutanlage Transformatoren AQ

Hinweis: Mit der bereits im Nachbetrieb erfolgten Nutzungsänderung der Duschräumlichkeiten auf 18,75 m im WBS-Gebäude werden die zugehörigen Versorgungsleitungen für Trink- und Brauchwasser nicht mehr benötigt und entfernt.

Für den Kontrollbereich wird Trinkwasser im Wesentlichen bereitgestellt für

- die heiße Wäscherei,
- die Sanitäreinrichtungen,
- den Warmwasserbereiter Brauchwasser,
- den Laborbereich.

Kurzbeschreibung des Systems

Zur Deckung des Bedarfes erfolgt die Trinkwasserversorgung der Anlage KKB durch den Wasserverband Süderdithmarschen. Es werden bis zu 60 m³/h geliefert. Kurzzeitig ist eine Abnahme bis zu 100 m³/h zulässig. Um eventuelle Ausfälle der öffentlichen Trinkwasserversorgung und Spitzenlasten in der Abnahme abzufangen, ist ein 200 m³ fassender Trinkwasserbehälter auf dem Kraftwerksgelände vorhanden.

Die Trinkwasseranlage des Kraftwerkes besteht aus zwei unabhängigen Systemen mit jeweils 2 Druckerhöhungspumpen und je einem Hydrophorbehälter. Saugseitig sind die Pumpen an den Trinkwasserbehälter angeschlossen. Druckseitig speisen sie auf zwei Trinkwasserverteiler. Die Pumpen werden in Abhängigkeit des Druckabfalles in den Hydrophorbehältern unterhalb eines voreingestellten Grenzwertes geschaltet. Damit der Druck an der höchsten Zapfstelle 8 m WS, entsprechend 0,78 bar, erreicht, ist ein Trinkwasserdruck von 60 m WS in den Trinkwasserverteilern auf Kote +3 m im Betriebsgebäude erforderlich.

6.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Die zukünftigen Anforderungen an das Trinkwassersystem bestehen weiterhin in der Versorgung der infrastrukturellen Einrichtungen. Mit Beginn der Abbauaktivitäten werden die Mengenanforderungen an das Trinkwassersystem aufgrund der steigenden Personalstärke zunehmen. So werden der Verbrauch in der Wäscherei, den Sanitärbereichen und der Kantine gegenüber dem Nachbetrieb steigen. Ggf. sind auch einzelne Reststoffbehandlungs- oder Abfallbearbeitungseinrichtungen zusätzlich mit Trinkwasser zu versorgen.

Große Teile der Trinkwasserversorgung werden noch benötigt. Allerdings ist geplant, Gebäude bzw. Einrichtungen für im Restbetrieb nach der Kernbrennstofffreiheit nicht mehr benötigte Systeme im Verlauf der Restbetriebsphase nicht mehr mit Trinkwasser versorgen zu müssen, wie z. B.:

- Kühlwasserpumpenhaus,
- Dieselgebäude,
- UNS-Gebäude.

Systemanpassungen

Entsprechend der mit fortschreitendem Abbau entfallenden Aufgaben durch Reduzierung des Versorgungsumfanges kann das Trinkwassersystem schrittweise stillgelegt, zurück- und abgebaut werden. Da das System im Bereich der Pumpen und Hydrophorbehälter mehrsträngig aufgebaut ist und ein Wasservolumen von ca. 200 m³ gespeichert werden kann, kann hier eine Reduzierung auf einen Strang erfolgen.

Neue Aufgaben, welche sich aus der Versorgung der noch herzustellenden Reststoffbehandlungs- und Abfallbearbeitungseinrichtungen ergeben, müssen durch zusätzliche Versorgungsleitungen zu gegebenem Zeitpunkt abgedeckt werden.

Sobald ggf. eine Ersatzkantine auf dem Kraftwerksgelände eingerichtet wird, kann für die derzeit vorhandene Kantine mit den zugehörigen sanitären Bereichen das Trinkwassersystem freigeschaltet und entfernt werden.

7 Messgasversorgung XR

7.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das XR-System hat die Aufgabe, die verschiedenen Verbraucher im Kraftwerk zentral mit Argon-Methangas in einer Qualität 90/10 Argon-Methangas zu versorgen. Dieses Gasgemisch wird zum regelmäßigen Spülen der Personenmonitore und an verschiedenen Messplätzen verwendet. Im Einzelnen sind dies die Personenvormonitore am Ausgang des Maschinenhauses hin zur „Heißen Umkleide“, die Personenendmonitore am Ausgang des Kontrollbereiches sowie diverse dezentrale Messplätze und Entnahmestationen in verschiedenen Räumen im und außerhalb des Kontrollbereichs.

Kurzbeschreibung des Systems

Das XR-System besteht hauptsächlich aus zwei Lagerstätten für die Gasflaschen und dem angeschlossenen Rohrleitungssystem zu den Verbrauchern. Eine der Lagerstätten befindet sich auf dem Außengelände neben der Deionataufbereitung auf +3,00 m. Diese besteht aus zwei Argon-Methangas-Bündeln, jeweils mit 12 Flaschen und einer Kapazität pro Flaschenbündel von ca. 156 m³. Als Reserve zu diesen beiden Gasflaschenbündeln befinden sich zwei weitere Gasflaschenbündel mit je drei Gasflaschen und einer Kapazität pro Bündel von jeweils 39 m³ im Betriebsgebäude auf einer Höhe von +18,75 m.

Die beiden 12er Gasflaschenbündel sind gegenseitig umschaltbar. Dies erfolgt ab einer Unterschreitung des Restdruckes von 20 bar automatisch. Um einem unterstellten Ausfall oder bei Auftreten einer Störung des in diesem Fall verbleibenden Flaschenbündels vorzubeugen, kann wahlweise eines der Reservebündel im Betriebsgebäude zugeschaltet werden.

Der Austausch leerer Flaschen in den Flaschenbündeln sowie von mobilen Gasflaschen gegen neue Methangasflaschen erfolgt nach Bedarf. Nachfolgend sind die wesentlichen Verbraucher tabellarisch aufgeführt:

Tabelle 3: Durch XR im Nachbetrieb versorgte Systeme

Versorgung	AKZ	Aufgabe von XR
Personenvormonitore	U 07.44	Spülen der Ganzkörperkontaminationsmonitore
Personenendmonitore	U 07.44	Spülen der Ganzkörperkontaminationsmonitore
Messplatz Entnahmestelle, Strahlenschutzsitzleitung	U 07.16 U 07.111 und U 07.110	Bereitstellen von Argon-Methangas
Messplatz Chemielabor	U 07.16 E 04.14	Bereitstellen von Argon-Methangas
Mobiler Messplatz Flaschenversorgung	E 04.14, A 10.03 und	Bereitstellen von Argon-Methangas

Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i. S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

	Flur A 02.44	
Entnahmestellen	E 04.22, E 04.20 und E 04.18	Bereitstellen von Argon-Methangas

Die Versorgung der Verbraucher erfolgt über ein Rohrsystem, welches von der zentralen Lagerstätte +3,00 an der Fassade des Feststofflagers entlang über das Dach geführt ist. Weiter führt das Rohrsystem dann auf einer Höhe von +18.75 m durch die Fassade des Feststofflagers und ist nachfolgend in den Zwischendecken des Gebäudes geführt und verlegt.

Die Ableitung des Argon-Methangasgemisches erfolgt in einem separaten Rohrleitungssystem auf +26,70 m über das Dach.

7.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Die Anforderungen für das XR-System bleiben weitestgehend unverändert bestehen. Sowohl die Personenvormonitore als auch der Kontrollbereichsausgang bleiben in der ersten Abbauphase unverändert. Für die bereits eingerichteten und genutzten Labore, Messplätze und Entnahmestellen gibt es zum derzeitigen Zeitpunkt keine geplanten Änderungen.

Systemanpassungen

Zukünftige geplante Änderungen an dem System wie z.B. der Umbau der Entnahmestellen bzw. der Messplätze hin zu mobilen Einrichtungen sind mit geringem Aufwand realisierbar. Die Argon-Methangasversorgung kann dann mittels Gasflaschen vor Ort betrieben werden. Die vorhandenen Entnahmestellen können damit ausgebaut oder versetzt werden.

Sofern der stationäre Messplatz im Bereich des Übergangs vom Reaktorgebäude zum Maschinenhaus (+11 m) aufgrund der Einrichtung von Transportwegen oder Stauflächen nicht verbleiben kann, kann dieser ebenfalls durch einen mobilen Messplatz ersetzt werden.

Für die Personenvor- und Endmonitore am Kontrollbereichsausgang besteht die Option, diese gegen Personenmonitore zu ersetzen, welche ohne Argon-Methangas als Spülmittel auskommen.

8 Kaltwassersystem UF02 (UF12/22/32)

8.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das UF02-System dient zur betrieblichen Kühlung der Zuluft im Reaktorgebäude und Maschinenhaus, zur Kühlung des Messgeräteraumes der Kaminabluftinstrumentierung, der Kondensation des Wrasens aus der Infasstroeknung TT, sowie der Kühlung des Raumes, in dem die 3 Kältemaschinensätze UF12/22/32 aufgestellt sind.

Kurzbeschreibung des Systems

Das UF02-System besteht im Wesentlichen aus drei Kältemaschinen die, in ein gemeinsames Kaltwassernetz einspeisen, welches die Kühlstellen der Tabelle 4 versorgt. Die Abwärme wird an den Betriebskühlkreislauf 1 (VG) abgegeben. Das Kaltwassersystem ist nicht notstromgesichert.

Tabelle 4: Durch UF02 versorgte Kühlstellen

AKZ	Bezeichnung	Standort
UW02 B502	Zuluftkühler Maschinenhaus	ZA08.04
UW17 B504	Kühler 1 Umluftanlage UW07 Maschinenhaus	ZF03.40
UW27 B504	Kühler 2 Umluftanlage UW07 Maschinenhaus	ZF03.40
TL02 B502	Zuluftkühler Reaktorgebäude	ZA08.22
TL14 B804	Außenluftkühler Messraum Kaminabluft	ZA10.03
TL53 B610	Umluftkühler Kältemaschinenraum UF12/22/32	ZA08.11
TL54 B801	Umluftkühler Umrichterraum YU-Pumpen	ZA02.05
TL55 B801	Umluftkühler 1 Traforaum YU-Pumpen	ZA02.04
TL55 B802	Umluftkühler 2 Traforaum YU-Pumpen	ZA02.04
TP05 B004	Wrasenkondensator Stopfbuchsabsaugung Turbine und Infassanlage Nebenwarte	ZA01.28

8.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Die Anforderungen für das UF02-System bleiben vorerst unverändert bezogen auf die unter 8.1 benannten Aufgaben im Nachbetrieb. Die Umluftkühlung für das Maschinenhaus und die YU-Pumpen entfällt im Restbetrieb.

Systemanpassungen

Für eine eventuell notwendige Entfeuchtung der Zuluft zur Vermeidung von Taupunktunterschreitungen im Reaktorgebäude und Maschinenhaus wird noch eine Wärmesenke benötigt. Mit zunehmendem Abbaufortschritt wird für die Zuluftentfeuchtung ein Ersatzsystem geschaffen, soweit es gemäß des Rückbaufortschrittes noch erforderlich ist.

Bei dem Kaminmessraum wird ggf. ein Ersatzsystem installiert. Dies gilt auch für die Infasstroeknung. Nach Entfall der Aufgaben werden die Systeme stillgesetzt und abgebaut.

9 Kaltwassersystem UF (UF11/21)

9.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das UF-Kaltwassersystems WBS-Gebäude System dient zur Kühlung der Zuluft des Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäudes (WBS).

Kurzbeschreibung des Systems

Das UF11/21-System besteht im Wesentlichen aus vier Kältemaschinen für die Kühlung der Zuluft des WBS-Gebäudes. Zusätzlich werden noch die Raumkühler der Rechnerräume ZE05.06 und ZE06.08 gekühlt, sowie die Zuluftanlage TL49 der heißen Werkstatt. Die Abwärme wird an den Betriebskühlkreislauf 2 (VH) abgegeben. Das Kaltwassersystem ist notstromgesichert.

9.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Das UF-Kaltwassersystems WBS-Gebäude System dient weiterhin zur Kühlung der Zuluft des Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäudes (WBS).

Systemanpassungen

Aufgrund des starkes verringerten Wärmeeinfall im Restbetrieb wird die Kälteleistung ggf. an den veränderten Bedarf angepasst. Die Abwärme wird beim Entfall des Betriebskühlkreises 2 (VH) an ein Ersatzsystem (z. B. Luftkühler) abgegeben. Beim Ausfall der Netzversorgung ist der Betrieb eines Stranges der Kaltwasserversorgung ausreichend, dieser wird im Restbetrieb über eine Netzersatzanlage versorgt.

10 Kaltwassersystem UF (UF41/51)

10.1 Aufgaben des Systems im Nachbetrieb und Systembeschreibung

Aufgaben des Systems im Nachbetrieb

Das zusätzliche UF-Kaltwassersystem dient zur Kühlung verschiedener Räume im WBS-Gebäude.

Kurzbeschreibung des Systems

Das UF41/51-System besteht im Wesentlichen aus vier Kältemaschinen für die Bereitstellung von Kaltwasser für Umluftkühler in einigen Räumen des WBS-Gebäudes. Die Abwärme wird an den Betriebskühlkreislauf 2 (VH) abgegeben. Das Kaltwassersystem ist notstromgesichert

10.2 Aufgaben des Systems im Restbetrieb und Systemanpassungen

Aufgaben des Systems im Restbetrieb

Die Kühlung bestimmter Räume des Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäudes (WBS) wird durch das UF11/21-System durch eine vorhandene Koppelverbindung übernommen.

Systemanpassungen

Die Kältemaschinen werden demontiert, das Leitungsnetz bleibt im noch erforderlichen Umfang in Betrieb.

11 Schneidgasversorgung

Mit der Schneidgasversorgung soll sichergestellt werden, dass beim Einsatz thermischer Trennverfahren für die Zerlegung bzw. Nachzerlegung von Komponenten entsprechend Schneidgas zur Verfügung steht.

Es werden unterschiedliche Geräte zum Einsatz kommen, die sich hinsichtlich zu bearbeitender Werkstoffart, Schnittgeschwindigkeit, Schlackebildung, händisch oder maschinell geführten bis hin zu automatisierten Schneidanlagen unterscheiden. Es sollen mobile, kompakte, robuste und effiziente Schneidanlagen verwendet werden.

Aufgrund der wechselnden Arbeitsorte der Schneidanlagen und deren wechselnden Anforderungen ist es geplant, mobile Lösungen vor Ort zu installieren und die Versorgung mittels Gasflaschen zu realisieren. Für den Abbau des RDB ist geplant eine neue Rohrleitung vom Gaslager auf dem Außengelände ins Reaktorgebäude zu führen. Die Rohrleitung wird gemäß dem einschlägigen Regelwerk mit einer Absperrarmatur außerhalb der Anlagengebäude ausgeführt.

Auf dem Gelände des KKB existieren bereits zwei Läger für Gasflaschen, welche ggf. erweitert werden können.

12 Quellenverzeichnis

- /1/ Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau, Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG, 01. November 2012
- /2/ Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel Sicherheitsbericht, Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG, Rev. 2, 12. Februar 2015
- /3/ Genehmigungsverfahren 1. SAG, Fachbericht U_16, Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb, KKB TB 2014-0068
- /4/ Genehmigungsverfahren 1. SAG, Fachbericht U_3.1, Lüftungsanlagen in der Restbetriebsphase des KKB, KKB TB 2014-0233
- /5/ KKB-Technischer Bericht 2012-0059 „Sicherheitstechnische Bewertung für den Nachbetrieb“, Rev. 3, 05. September 2013
- /6/ Genehmigungsverfahren 1. SAG, Fachbericht U_6, Brandschutzkonzept Restbetrieb, KKB TB 2015-0018