

Titel, Thema

**Genehmigungsverfahren 1. Stilllegungs-
und Abbaugenehmigung**

Fachbericht U_3.1

Lüftungsanlagen in der Restbetriebsphase des KKB

Anzahl der Anlagen

0

Schlagwörter

Abbau; Lüftung; nukleare Lüftungsanlagen

Betroffene Anlagenkennzeichen

ZA; ZC; ZE; ZF; ZS; TL; UV; UW; WX

Verteiler

erweiterter Verteiler

MELUR; TÜV NORD

erstellt von

GD-NEE

GD-NBMP

geprüft von

GD-NBMP

Name:

Datum:

Unterschrift:

Name:

Prüfdatum:

Unterschrift:

geprüft von

GD-NBE

GD-NBM

GD-NBP

GD-NBQ

GD-NBU

Name:

Prüfdatum:

Unterschrift:

freigegeben von

**KKB
Betriebsleitung**

Datum:

Unterschrift:

Unterlagen Ident-Nr.

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsgrund
0	17.12.2015	Ersterstellung
1	14.06.2017	Einarbeitung der offenen Punkte und Darstellungsdefizite aus der Stellungnahme des Gutachters /10/

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Lüftungsanlagen im Nachbetrieb	5
3	Lüftungsanlagen im Restbetrieb	8
3.1	Aufgaben der Lüftungsanlagen	8
3.2	Betrieb und Anpassungen der Lüftungsanlagen	9
3.3	Ersatz der Lüftungsanlagen	13
4	Quellenangaben	14

1 Einleitung

Am 01. November 2012 hat die Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau gestellt /1/. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde der Sicherheitsbericht /2/ vorgelegt, der durch weitere Fachberichte unteretzt wird.

Der vorliegende Technische Bericht stellt als Fachbericht und Genehmigungsunterlage das Konzept für den Betrieb der nuklearen Lüftungsanlagen im Restbetrieb der Anlage unter Berücksichtigung der für den Restbetrieb zu stellenden Anforderungen dar.

Im Bericht zur Erläuterung des Restbetriebskonzeptes (Fachbericht U_16, /5/) werden die für den Restbetrieb der Anlage noch relevanten schutzzielorientierten Anforderungen hergeleitet und es wird dargestellt, wie diese Anforderungen durch die Lüftungsanlagen, soweit diese betreffend, erfüllt werden. Weiterhin wird im Restbetriebskonzept eine Klassifizierung der Restbetriebssysteme und damit auch der nuklearen Lüftungsanlagen vorgenommen. Mit der Klassifizierung ist festgelegt, welche Anlagen sicherheitstechnisch erforderlich (Stufen 1 und 2), betrieblich erforderlich oder nicht mehr erforderlich sind.

Der vorliegende Bericht stellt die Ausführungen des Restbetriebskonzeptes, weiterer Fachberichte wie den Berichten U_1.1 „Technischer Anlagenzustand“ und U_10.4 „Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung“ und des Sicherheitsberichtes im Kontext dar und ergänzt soweit erforderlich die Ausführungen.

Der Bericht beschreibt, in welchem Umfang die bestehenden, genehmigten Lüftungsanlagen in der Restbetriebsphase weiterbetrieben bzw. sukzessive an den Bedarf angepasst werden. Auf Basis der Detailplanung kann es sich z.B. aus Gründen der Vereinfachung von Abbaumaßnahmen oder der Verbesserung der Energieeffizienz als sinnvoll herausstellen, neue temporäre Lüftungsanlagen mit Ersatzfunktion frühzeitig in Betrieb zu setzen. Dies erfolgt jedoch nicht, bevor die ggf. noch vorhandenen Defektstäbe entsorgt sind. Auf Basis der Detailplanung kann es sich ggf. auch als sinnvoll herausstellen, die bestehenden, genehmigten Lüftungsanlagen z.B. durch den Austausch, Ein- oder Umbau einzelner Komponenten anzupassen.

Mit fortschreitendem Rückbau werden die bestehenden Lüftungsanlagen zwangsläufig zurückgezogen und abgebaut. Mit abnehmendem Aktivitätsinventar nimmt das Freisetzungsrisiko ab, so dass die Anlagen entsprechend dem abnehmenden Gefährdungspotential angepasst werden können.

Im Rahmen des Rückbaus ist vorgesehen, Arbeitsbereiche mit dem Potential einer Aktivitätsfreisetzung in die Anlage gezielt mit Absaugungen auszustatten und damit Freisetzungen in die Anlage zu vermeiden. Die Absaugung erfolgt mit mobilen Einrichtungen mit Abluftfilterung. Diese sind in der Regel mit 2-stufiger Filterung (Vorfilter F7, Schwebstofffilter H13) ausgestattet und bei Bedarf abreinigbar. Durch diese Maßnahme wird eine gerichtete Luftströmung von einem Bereich niedriger Aktivität in einen Bereich höherer Aktivität sichergestellt. Die mobilen Abluftgeräte werden im Umluftbetrieb (Abgabe in den Raum) oder im Fortluftbetrieb (Abgabe in die vorhandenen Lüftungsanlage) betrieben.

Für alle Phasen des Rückbaus wird die Fortluftüberwachung durch Weiterbetrieb der bestehenden Fortluftüberwachung oder durch angepasste Ersatzsysteme sichergestellt, siehe /9/.

2 Lüftungsanlagen im Nachbetrieb

Eine Beschreibung der Aufgaben und der Systeme der wesentlichen, im nuklearen Bereich genutzten Lüftungsanlagen enthält der Fachbericht U_1.1 /4/. Im Einzelnen sind in /4/ folgende Anlagen beschrieben, im Reaktorgebäude

- die Zuluftanlage für das Reaktorgebäude (TL01),
- die Fortluftanlage für das Reaktorgebäude und das Maschinenhaus (TL06),
- die Fortluftfilteranlage für den Aufbereitungstrakt (TL08),
- die Betriebsfilteranlage Reaktorgebäude (TL09),
- die Lüftungsanlage für den Aktivitätsmessraum (TL14),
- die Fortluftfilteranlage für den Gebäudesumpf (TL38),
- die Fortluftfilteranlage für die Dekontboxen im Feststofflager (TL46),
- die Schweißplatz – Absaugung (TL47),
- die Fortluftfilteranlage für die Feststoffpresse (TL48),
- die Lüftungsanlagen in der heißen Werkstatt (TL49),
- die lokalen Umluftkühlanlagen im Reaktorgebäude (TL53),
- die Bedarfsfilteranlagen (TL57/67)

und im Maschinenhaus

- die Zuluftanlage für das Maschinenhaus (UW01).

Die nachstehenden Lüftungsanlagen werden gemäß dem Restbetriebskonzept /5/ bereits mit Beginn des Restbetriebes nicht mehr benötigt und können stillgesetzt und abgebaut werden. Ggf. ist die Außerbetriebnahme bereits im Nachbetrieb erfolgt.

- Umluftkühlanlagen (TL53), bis auf Umluftkühlanlage Aktivitätsmessraum
- Umluftkühlgeräte (UW14/24)
- Zuluft und Fortluft Sicherheitsbehälter (TL05/TL27)
- Zuluft und Fortluft Steuerstabantriebsraum (TL43/TL47)
- Zuluft und Fortluft Lining (TL34/37)
- Umluftanlagen für YU (TL54/55)
- Umluftanlage Reaktorgebäude (TL60)
- Umluftkühlanlage Druckabbausystem (XL)
- Umluftanlage UNS-Gebäude (WX21/22, WX13/23)
- Lüftung für Kältemaschinen und Batterieräume im UNS-Gebäude (WX14/24)

Weitere Lüftungsanlagen in Reaktorgebäude und Maschinenhaus mit ihren Aufgaben sind:

- Kaminfortluftinstrumentierung(TL07)
Die Kaminfortluftinstrumentierung dient der Bilanzierung der abgegebenen radioaktiven Stoffe.
- Fortluft Ebene +42 m (TL17)
Die Abluft des Beckenflurs (Ebene +42 m) wird im Regelfall über den Lüftungsstrang TL17 und die Fortluftanlage TL06 geführt und über den Fortluftkamin bilanziert abgegeben. Durch die Ablufführung über die Betriebsfilteranlage TL09 besteht bei Bedarf eine Möglichkeit zur Filterung der Beckenflurabluff.

- Filteranlagen des Maschinenhauses (UW05/06)
 - a) Filteranlage UW05
In die Entlüftungsleitungen des Kondensatrückspeisebehälters bzw. des Kondensatvorratsbehälters ist je eine Filtereinheit UW05 B601/B602 eingebaut. Jede Filtereinheit umfasst eine Vorfilterzelle und eine Schwebstofffilterzelle.
 - b) Filteranlage UW06
Bei Bedarf kann die Abluft aus dem Turbinenkondensator über die Filteranlage UW06 B503 geführt werden. Diese Filteranlage ist in Luftrichtung hinter den Vorevakuierungspumpen des TS-Systems in einem Bypass zu der in den Hauptabluftschacht führenden Fortluftleitung eingebaut. In Strömungsrichtung wird die Luft über ein Vorfilter und ein Schwebstofffilter abgesaugt.
- Umluftanlage des Maschinenhauses (UW07)
Ca. 2/3 des Abluftstromes können über die Umluftanlage UW 07 gefiltert und gekühlt in das Maschinenhaus zurückgeführt werden. Es sind zwei Umluftanlagen mit jeweils ca. 60 % der für das Maschinenhaus erforderlichen Gesamtkühlleistung im Leistungsbetrieb installiert. Auf der Rohluftseite sind zur Filterung der Abluft Vorfilter und Schwebstofffilter eingebaut. Die beiden Umluftkühlanlagen sind an das Zu- und Abluftkanalnetz für das Maschinenhaus angeschlossen.

Die Lüftungstechnischen Anlagen (UV) im Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäude (WBS-Gebäude) haben die nachstehend beschriebenen Aufgaben.

- Zuluftanlage WBS-Gebäude (UV02)
Die Zuluftanlage versorgt das WBS-Gebäude mit konditionierter Zuluft und dient der Einhaltung definierter Raumluftzustände .
- Fortluft WBS-Gebäude (UV06)
Für Räume, die sich im Kontrollbereichen befinden, führt die Anlage die Fortluft zum Kamin.
- Fortluft Batterieräume (UV25)
Abführen von brennbaren oder korrosiven Gasen aus den Batterieräumen.
- Fortluft Digestorien (UV07)
Die Fortluftanlage filtert die Luft aus den Digestorien und Messgeräten.
- Fortluftanlage Vollentsalzungsanlage und Methangaslager (UV35)
Die Fortluftanlagen führen die Abluft aus den Aufstellungsbereichen der Vollentsalzungsanlage und des Methangaslagers ins Freie.
- Umluftkühlgeräte Wechselrichterräume (UV41)
Die Kühlgeräte dienen der Kühlung der Raumluft (Abfuhr von Verlustwärme aus elektrischen Einrichtungen).
- Ablüfter Drehrichterräume (UV45)
Die Ablüfter der Drehrichterräume dienen der Einhaltung der erforderlichen Raumtemperaturen bei Unverfügbarkeit des Umluftkühlgerätes.

Die Lüftungstechnischen Anlagen (WX) im UNS-Gebäude haben die nachstehend beschriebenen Aufgaben.

- Zuluftanlage UNS-Gebäude (WX11/12)
Die Zuluftanlage versorgt die Dieselmotoren des UNS-Gebäudes mit Zuluft.
- Zu-/Fortluftanlage UNS-Gebäude (WX31/32)
Die Zu-/Fortluftanlage versorgt das UNS-Gebäude mit Zuluft bzw. führt die Abluft ins Freie.
- Kontrollbereichslüftung UNS-Gebäude (WX34)
Die Lüftungsanlage führt Zuluft in den Kontrollbereich des UNS-Gebäudes und dient der Verlustwärmeabfuhr aus dem Aufstellungsbereich der TF-Pumpen (Verlustwärmeabfuhr im Restbetrieb nicht mehr erforderlich).

3 Lüftungsanlagen im Restbetrieb

3.1 Aufgaben der Lüftungsanlagen

Die wesentlichen Anforderungen an die Lüftungsanlagen unter dem Gesichtspunkt der Aktivitätsrückhaltung sind im Fachbericht U_10.4 „Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung“ /6/ beschrieben. Danach gewährleisten die lüftungstechnischen Einrichtungen die Bildung und Einhaltung anforderungsgerechter Raumluftzustände und dienen der Erfüllung der Anforderungen des radiologischen Arbeitsschutzes. Weiterhin gewährleisten sie gerichtete Strömungen, um ein unbilanziertes Entweichen in die Umgebung und eine Verschleppung von evtl. in der Raumluft vorhandenen radioaktiven Bestandteilen zu vermeiden. Mittels der lüftungstechnischen Einrichtungen erfolgt die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft so, dass die Grenzwerte nicht überschritten werden. Die Ableitung der Luft wird überwacht und die Fortluft wird bei Bedarf über Aerosolfilter gereinigt.

Auf die während des Leistungsbetriebes zu gewährleistende Unterdruckstaffelung zwischen den einzelnen Gebäuden sowie zur Atmosphäre kann aufgrund des erheblich abgesenkten Gefährdungspotentials nach der BE-Freiheit der Anlage verzichtet werden.

Für die Handhabung der Defektstäbe bis zur Kernbrennstofffreiheit der Anlage wird die Betriebsfilteranlage TL09 vorgehalten und über diese eine Filterung der Fortluft vom Beckenflur und eine Druckstaffelung in Richtung Beckenflur sichergestellt.

Die Zuluftanlagen als Teil der lüftungstechnischen Einrichtungen versorgen den gesamten Kontrollbereich mit gefilterter und soweit erforderlich mit temperierter Außenluft. Mit den lüftungstechnischen Einrichtungen wird weiterhin die Überdruckhaltung und Rauchfreiheit in den Treppenhäusern sichergestellt, die als Flucht- und Rettungswege dienen. Schließlich wird soweit und solange erforderlich mittels Klappen als Teil der lüftungstechnischen Einrichtungen der Lüftungsabschluss bei Gefahr des Eindringens explosiver bzw. toxischer Gase sichergestellt.

Gemäß Stilllegungsleitfaden /7/ ist die KTA-Regel 3601 /8/ in die Kategorie 3 eingestuft und damit schutzzielorientiert angepasst bzw. teilweise anwendbar. Im Kommentar in /7/ zur schutzzielorientierten Anpassung heißt es:

„Die allgemeinen Anforderungen des Kap. 3 sind einzuhalten. Die im Kap. 4 angegebene Lüftungsklasse 2 ist nach Abtransport des Kernbrennstoffes ausreichend, da der Schwerpunkt bei strahlungstechnischen Schutzzielen und der Einhaltung spezifischer Luftfeuchte (Korrosionsschutz) liegt.

Die Unterdruckstaffelungen und die Luftwechselzahlen sind den Erfordernissen des Stilllegungsprozesses anzupassen. Eine redundante Ausführung sowie ein Netzersatzanschluss sind in der Regel nicht erforderlich.“

3.2 Betrieb und Anpassungen der Lüftungsanlagen

Als Zuluftanlagen bleiben in Betrieb

- die Zuluftanlage für das Reaktorgebäude (TL01) und
- die Zuluftanlage für das Maschinenhaus (UW01).

Die Luftmengen für die Zuluft über die Anlagen TL01 und UW01 werden an den Restbetrieb angepasst. Die Durchsatzmengen werden ausreichend hoch gewählt, sodass die Anforderungen aus der Arbeitsstättenrichtlinie für Arbeitsplätze durch ausreichend hohe Luftwechselraten erfüllt werden. Nach derzeitigem Planungsstand sind hierfür zu Beginn des Restbetriebs Luftmengen von maximal 60000 m³/h für das Reaktorgebäude und maximal 60000 m³/h für das Maschinenhaus ausreichend (einschließlich Leckluftmengen). Die Einrichtungen in der Zuluftstrecke ermöglichen die Versorgung mit gefilterter und soweit erforderlich mit temperierter Außenluft. Eine Befeuchtung der Zuluft zum Reaktorgebäude und Maschinenhaus ist im Restbetrieb nicht vorgesehen. Die Anlagenteile sind bereits im Nachbetrieb außer Betrieb genommen.

Über die Zuluftanlagen für Reaktorgebäude und Maschinenhaus (sowie für das WBS-Gebäude) erfolgt bei Bedarf eine Entfeuchtung der Zuluft zur Vermeidung einer Taupunktunterschreitung. Für diese Aufgabe wird eine Wärmesenke benötigt, welche derzeit durch das System UF gebildet wird. Zukünftig kann für die Wärmeabfuhr ein Ersatzsystem zum Einsatz kommen. Die Entfeuchtung der Zuluft kann ggf. auch gänzlich entfallen. Hierfür werden dann im aufsichtlichen Verfahren entsprechende Nachweise vorgelegt und/oder Ersatzmaßnahmen wie der Einsatz von mobilen Trocknungsanlagen oder Luftherhitzer vorgesehen.

Als Ab- und Fortluftanlagen bleiben in Betrieb

- die Fortluftanlage für das Reaktorgebäude und das Maschinenhaus (TL06),
- die Fortluftfilteranlage für den Aufbereitungstrakt (TL08),
- die Betriebsfilteranlage (TL09),
- die Fortluftfilteranlage für den Gebäudesumpf (TL38),
- die Fortluftfilteranlage für die Dekontboxen im Feststofflager (TL46),
- Fortluftfilteranlage für die Feststoffpresse (TL48),

Die zur Vermeidung einer unbalancierten Aktivitätsfreisetzung erforderliche gerichtete Luftströmung in das Reaktorgebäude und das Maschinenhaus erfolgt nach derzeitiger Planung in der Rückbauphase zunächst unverändert über die Lüftungsanlage TL06. Bei Anstieg der Aktivitätsabgabemesswerte werden die vorhandenen Aerosolfilter der Betriebsfilteranlage TL09 zugeschaltet und damit bei Bedarf eine ggf. erhöhte Aktivitätsfreisetzung in der Anlage in ihrer Auswirkung auf die Anlagenumgebung wirksam reduziert. Im Restbetriebshandbuch sind Werte für die Aktivität in der Fortluft angegeben, bei deren Überschreitung eine Zuschaltung der Betriebsfilteranlage vorgesehen ist. Das Erfordernis einer zuschaltbaren Fortluftfilterung entfällt mit Wegfall von Arbeiten mit Freisetzungsrisiko (in später Phase des Abbaus, Gebäudedekontamination).

Die Aktivkohlefilter in den Filterstrecken einzelner Fortluftanlagen wie beispielsweise der Betriebsfilteranlage oder der Bedarfsfilteranlage werden nicht mehr benötigt. Sie wurden bereits im Nachbetrieb entfernt.

Die Explosionsschutzklappen für das Reaktorgebäude bleiben auch im Restbetrieb solange erforderlich verfügbar.

Die Freihaltung der Flucht- und Rettungswege von Rauch und giftigen Brandgasen ist aus Personenschutzgründen erforderlich, sodass die Entrauchungsanlagen und die zur Rauchfreihaltung erforderlichen Teile der Lüftungsanlagen auch im Restbetrieb im erforderlichen Umfang verfügbar bleiben oder vor Ihrer Außerbetriebnahme entsprechende Ersatzmaßnahmen getroffen werden.

Sofern nicht schon im Nachbetrieb außer Betrieb genommen, bleiben als weitere Anlagen in Betrieb:

- die Kaminfortluftinstrumentierung (TL07)
- die Lüftungsanlage für den Aktivitätsmessraum (TL14),
- die Schweißplatz – Absaugung (TL47),
- die Lüftungsanlagen in der heißen Werkstatt (TL49),
- die Fortluft Ebene +42 m (Beckenflur) (TL17),
- die Umluftkühlanlage Aktivitätsmessraum (TL53)
- die Filteranlagen des Maschinenhauses (UW05/06) und
- die Umluftanlage des Maschinenhauses (UW07).

Je nach Abbaufortschritt werden die Lüftungsanlagen während der Abbauphasen stillgesetzt und abgebaut.

Die Einrichtungen zur Messung und Überwachung der Luftaktivität und den erforderlichen Hilfssystemen bleiben in Betrieb, werden abbauorientiert angepasst sowie durch Ersatzsysteme kompensiert.

Die Anlagen UV02, UV06, UV07, UV25, UV35, UV41 und UV45 im WBS-Gebäude sowie WX11/12, WX31/32 und WX 34 bleiben ebenfalls, sofern nicht im Nachbetrieb schon außer Betrieb gesetzt, in Betrieb.

Die Durchsatzmengen der Zuluftanlage des WBS-Gebäudes werden ausreichend hoch gewählt, sodass die Anforderungen aus der Arbeitsstättenrichtlinie für Arbeitsplätze durch ausreichend hohe Luftwechselraten erfüllt werden. Die Einrichtungen in der Zuluftstrecke ermöglichen die Versorgung mit gefilterter und soweit erforderlich mit temperierter Außenluft. Eine Befeuchtung der Zuluft ist im Restbetrieb solange notwendig vorgesehen.

Qualitätssicherung der Lüftungsanlagen

Für die Qualitätssicherung der im Restbetrieb noch betriebenen Lüftungssysteme werden weiterhin die Regelungen der Lüftungsspezifikation herangezogen. Zur Anpassung an die Anforderungen des Restbetriebes werden die noch betriebenen Lüftungssysteme hinsichtlich ihrer Klassen umgestuft. Aufgrund der nicht mehr vorhandenen Anforderungen entfällt, s.o., die Lüftungsklasse 1. Die Zuordnung zu den verbleibenden Prüfklassen erfolgt nach den folgenden Kriterien:

- Klasse L 2
Lüftungstechnische Anlagen und Komponenten, die zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe erforderlich sind.
- Klasse A
Lüftungstechnische Anlagen und Komponenten, die nicht zur kontrollierten Ableitung oder Rückhaltung radioaktiver Stoffe erforderlich sind.

Ersatzstromversorgung von Lüftungsanlagen

Bei Ausfall der Netzverbundversorgung fällt die Lüftungsanlage aus. Eine Netzersatzversorgung ist nach /7/ in der Regel nicht erforderlich. Zur Einhaltung der Schutzziele wird im Restbetrieb z.B. über administrative Regelungen sichergestellt, dass die Arbeiten in der Anlage unmittelbar eingestellt werden und der Kontrollbereich vom Personal geordnet verlassen wird. Alle Arbeiten mit Freisetzungspotential werden vermieden bzw. eingestellt. Alle Türen des Kontrollbereiches werden geschlossen und der Kontrollbereich nur für zwingend erforderliche Kontroll- und Reparaturarbeiten begangen.

Einzelne Lüftungstechnische Einrichtungen werden im Restbetrieb ersatzstromversorgt, vergleiche U_16. Diese Einrichtungen sowie die von diesen im Ersatzstromfall zu erfüllende Aufgabe sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die Anlage 2 des Fachberichts U_16 umfasst die zugehörigen Verbraucher im Detail. Eine Ersatzstromversorgung einzelner in Tabelle 1 genannter Systeme kann entfallen, wenn deren Entbehrlichkeit beispielsweise durch einen Detailnachweis nachgewiesen werden kann, z.B. dass für anfallende Wärmemengen keine Kühlung mehr erforderlich ist oder Ersatzmaßnahmen hierfür ausreichen.

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

AKZ	System	Aufgabe
TL06	Fortluftanlage Reaktorgebäude	Die Fortluftanlage sorgt für eine gerichtete Strömung und stellt den benötigten Volumenstrom zur Messung der abgegebenen Aktivität sicher.
TL07	Kaminfortluftinstrumentierung	Die Kaminfortluftinstrumentierung dient der Bilanzierung der abgegebenen radioaktiven Stoffe.
TL14	Lüftungsanlage Aktivitätsmessraum	Die Lüftungsanlage begrenzt den Raumtemperaturanstieg im Aktivitätsmessraum.
TL53	Kälteanlage Aktivitätsmessraum	Die Kälteanlage begrenzt den Raumtemperaturanstieg im Aktivitätsmessraum.
UV02	Zuluft WBS-Gebäude	Die Zuluft sorgt für die Kühlung von Raumbereichen mit im Ersatzstromfall benötigten elektrotechnischen Einrichtungen im WBS.
UV06	Fortluftanlage WBS-Gebäude	Die Fortluftanlage sorgt für eine gerichtete Strömung und führt die Fortluft zum Kamin.
UV25	Fortluftanlage Batterieräume	Die Fortluftanlage führt brennbare oder korrosive Gase aus den Batterieräumen ab.
UV07	Fortluftanlage Digestorien	Die Fortluftanlage filtert die Luft aus den Digestorien.
UV41	Umluftkühlgeräte Wechselrichterräume	Die Kühlgeräte dienen der Kühlung der Raumluft (Abfuhr von Verlustwärme aus im Ersatzstromfall betriebenen elektrischen Einrichtungen).
UV45	Ablüfter Drehrichter	Die Ablüfter der Drehrichterräume dienen der Einhaltung der erforderlichen Raumtemperaturen bei Unverfügbarkeit des Umluftkühlgerätes

Tabelle 1: Ersatzstromversorgte Lüftungstechnische Einrichtungen

Anpassungen an den Restbetrieb

Entsprechend dem Fortschritt der Abbautätigkeiten ergeben sich Änderungen bei den Luftströmungen in den Gebäuden. Bei Bedarf werden z.B. mobile Einrichtungen zur Luftführung eingesetzt oder temporäre Änderungsmaßnahmen konzipiert, um Räume und Raumbereiche mit dem erforderlichen Luftbedarf zu versorgen.

Die Luftwechselzahlen werden kontinuierlich an die Anforderungen des Restbetriebes und des Abbaufortschrittes angepasst.

Die Lüftungsanlagen werden entsprechend dem Abbaufortschritt angepasst. Nicht mehr benötigte Anlagen und Einrichtungen werden stillgelegt und abgebaut. Der Nachweis, dass die Voraussetzung für die Stillsetzung eines Lüftungssystems oder eines Teiles davon gegeben ist, wird im aufsichtlichen Verfahren durch eine Darstellung des Entfalls der Aufgaben des Lüftungssystems bzw. von Teilen des Lüftungssystems erbracht.

Die Einhaltung der KTA-Regel 3601 im Sinne der im Stilllegungsleitfaden beschriebenen Anwendung ist im Fachbericht U_16 /5/ bewertet. Bezüglich der redundanten Ausführung wird der Redundanzgrad

- der Zuluftanlage für das Reaktorgebäude (TL01) von 3 x 100% auf 2 x 100%
- der Zuluftanlage für das Maschinenhaus (UW01) von 3 x 100% auf 2 x 100%

bereits zu Beginn des Restbetriebs reduziert. Weitere Anpassungen werden bei Bedarf vorgenommen.

Lokale Anpassungen an Abbautätigkeiten und Tätigkeiten zur Reststoffbehandlung und Abfallbearbeitung

Die Zuluft für die Reststoffbehandlungs- und Abfallbearbeitungsanlagen wird in der Regel der Raumluft entnommen.

Zur Vermeidung von Aktivitätsfreisetzungen bei Abbautätigkeiten werden örtlich je nach Bedarf zusätzliche mobile Einrichtungen zur Luftführung und Luftfilterung eingesetzt (z.B. Arbeitsplatzabsaugungen). Bei Bedarf werden zusätzlich Einhausungen oder mobile Strahlenschutzzelte errichtet. Gleiches gilt für Arbeitsplätze zur Reststoffbehandlung und Abfallbearbeitung, die vorwiegend im Maschinenhaus eingerichtet werden.

Die Abluft dieser lokalen Lüftungstechnischen Einrichtungen wird entweder über Schwebstofffilter an die Raumluft abgegeben oder aber direkt über mobile Absaugungen in Abluftkanäle eingeleitet.

Weitere Maßnahme zur Vermeidung einer Verschleppung radioaktiver Stoffe über die Raumluft sind eine gezielte Luftführung, sowie falls erforderlich die Lüftungstechnische Trennung von Räumen unterschiedlicher Aktivitätskonzentration. So ist beispielsweise nach aktuellem Planungsstand vorgesehen, im Maschinenhaus, Raumbereiche zur Messung dekontaminierter Bauteile und Komponenten und zum Stauen dieses Materials vom übrigen Teil des Maschinenhauses Lüftungstechnisch zu trennen.

Mit Umsetzung vorgenannter Maßnahmen können Lüftungsanlagen im Maschinenhaus an die neuen Anforderungen bedarfsgerecht und abbauausgerichtet angepasst werden.

3.3 Ersatz der Lüftungsanlagen

Im Verlauf des Restbetriebes, spätestens zum Rückzug aus der Anlage, werden die dann noch betriebenen Lüftungsanlagen durch eine neue, temporäre Lüftungsanlage ersetzt. Aus Gründen der Vereinfachung von Abbaumaßnahmen und der Verbesserung der Energieeffizienz kann es sinnvoll sein, die neue, temporäre Lüftungsanlage frühzeitig in Betrieb zu setzen. Die neue Ersatzlüftungsanlage wird frühestens in der Abbauphase 1 in Betrieb gesetzt, jedoch nicht, bevor ggf. noch vorhandene Defektstäbe entsorgt sind.

Die Bestandteile der neuen Ersatzlüftungsanlagen sind im Wesentlichen eine Zu- und Abluftanlage mit Filtern und Klappen, eine Einrichtung zur Abluftüberwachung und -bilanzierung, erforderliche Hilfssysteme sowie ein Fortluftkamin. Bei der Auslegung des Fortluftkamins der Ersatzanlage werden die Eignung in Bezug auf die zu stellenden Anforderungen z. B. aus KTA 3601 oder der Störfallbeherrschung, die Zulässigkeit der radiologischen Auswirkungen einer möglichen geänderten Austrittshöhe der Fortluft auf die Umgebung und die Rückwirkungsfreiheit der Errichtung auf die atomrechtlich genehmigten Gebäude berücksichtigt.

Die neue Ersatzlüftungsanlage wird entsprechend den Erfordernissen (z. B. Luftwechselraten, Aerosolkonzentration, Raumklimatisierung, etc.) geplant und ausgeführt. Bei Ausfall der Lüftungsanlage, beispielsweise verursacht durch Stromausfall, erfolgt ein Lüftungsabschluss des Kontrollbereiches und die Arbeiten innerhalb des Kontrollbereiches werden eingestellt.

Der Übergang von den vorhandenen Lüftungsanlagen zur neuen Ersatzlüftungsanlage kann auch schrittweise erfolgen. So können auch einzelne oder mehrere (sinnvoll zusammenhängende) Bestandteile der vorhandenen Lüftungsanlage ersetzt werden.

4 Quellenangaben

- /1/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG: Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau. Brunsbüttel, 01. November 2012
- /2/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG: Sicherheitsbericht – Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel, Rev. 2., Brunsbüttel, 12. Februar 2015
- /3/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG: Liste der Antragsunterlagen – Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel. Brunsbüttel, 09. Dezember 2013
- /4/ KKB Technischer Bericht 2014-0070, „Technischer Anlagenzustand“, Fachbericht U_1.1
- /5/ KKB Technischer Bericht 2014-0068, „Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb“, Fachbericht U_16
- /6/ KKB Technischer Bericht 2014-0113, „Einrichtungen und Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung“, Fachbericht U_10.4
- /7/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, 23.06.2016(BMU-Leitfaden)
- /8/ KTA-Regel 3601, Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken, Fassung 11/05
- /9/ KKB Technischer Bericht 2014-0162, „Anlagenüberwachung“, Fachbericht U_10.3
- /10/ ARGE Stilllegung und Abbau KKB, Stellungnahme SAB2016/0013 vom 14.12.2016