

Däniken, 13.11.2018  
Dokument-Nr. BRI-M-93213  
Bearbeiter [REDACTED]

EINSCHREIBEN  
Eidgenössisches  
Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI  
Industriestrasse 19  
5200 Brugg

**Freigabeantrag Hierarchiestufe P1 und P2  
Nachrüstung BSK mit elektrischen Antrieb  
ENSI-Geschäft 17KFX.NORDLUFT**

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit KKG-Brief "Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb" /1/ vom 10.10.2018 wurde dem ENSI unter anderem das HOF-Programm /2/ eingereicht.

Mit Schreiben "Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb - Stellungnahme zum HOF-Programm im Rahmen des Projektes Ersatz BSK" vom 23.10.2018 hat das ENSI Stellung zum HOF-Programm bezogen.

Mit vorliegendem Schreiben reicht das KKG das überarbeitete HOF-Programm /4/ und das HOF-Konzept/-Zwischenbericht Hierarchiestufe P1-P2 für die Nachrüstung der Brandschutzklappen mit elektrischem Antrieb /5/ zur ENSI-Freigabe ein.

Beim HOF-Programm wurde die Kapitelbenennung 5.3 und deren Aufzählung im Kapitel 5 korrigiert.

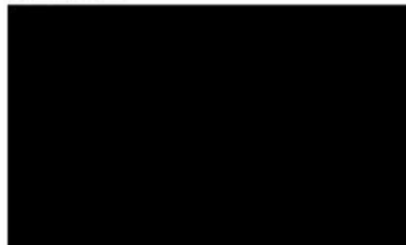
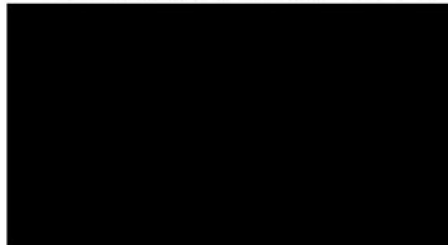
Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass der Brief und die eingereichten Unterlagen/Beilagen gemäss ISchV Artikel 6 als VERTRAULICH klassifiziert sind.

Wir bitten Sie um Freigabe bis 31.12.2018.



Freundliche Grüsse

KERNKRAFTWERK GÖSGEN-DÄNIKEN AG



#### Referenzierte Unterlagen

(Die Dokumente /4/ und /5/ sind dem Antrag beigelegt)

Nr.	Dokument-Nr.	Datum	Titel
/1/	BRI-M-93175	10.10.2018	Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb
/2/	BER-B-92699 v1	24.09.2018	Ersatz BSK; HOF-Programm
/3/	PEG-X-64550 v1	23.10.2018	Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb – Stellungnahme zum HOF-Programm im Rahmen des Projektes Ersatz BSK
/4/	BER-B-92699 v2	09.11.2018	Ersatz BSK; HOF-Programm
/5/	BER-B-92707 v1	13.11.2018	Ersatz BSK; Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb, HOF-Konzept/-Zwischenbericht P1-P2

**BERICHT**

**INTERN**



Dokument-Nr. **BER-B-92707**  
 EDMS-Nr. **766762**  
 AKZ

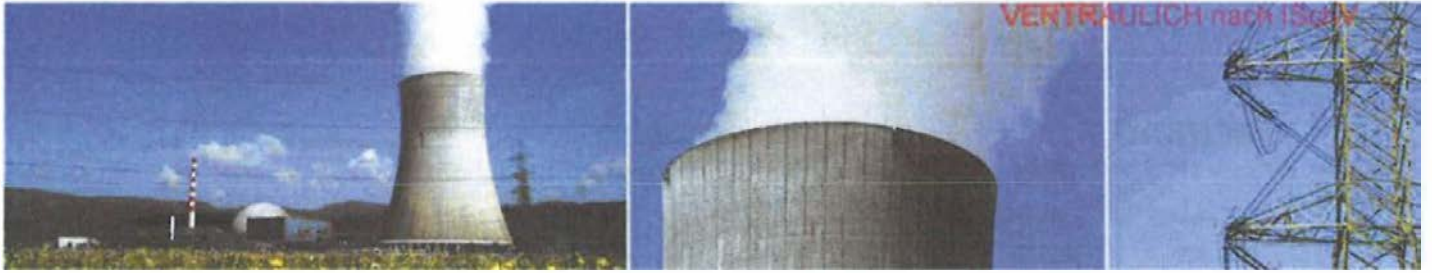
**Betrifft** **Ersatz BSK; Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb, HOF-Konzept/-Zwischenbericht P1-P2**

Geht an  
 Abteilung 8: [Redacted]  
 Abteilung C: [Redacted]  
 Abteilung E: [Redacted]  
 Abteilung M: [Redacted]  
 Abteilung S: [Redacted]

z.K. an

VERTRAULICH nach ISchV

Autoren		[Redacted]		
Ersetzt Dok-Nr.				
Rev.	Rolle	Name	Datum	Zeit
v1	Ersteller	[Redacted]	13.11.2018	11:11
	Prüfer 1	[Redacted]	13.11.2018	11:21
	Genehmiger	[Redacted]	13.11.2018	12:09



Dokument-Nr. **BER-B-92707**



EDMS-Nr. **766762**

Anzahl Seiten **20 (Signaturblatt ist Bestandteil dieses Dokumentes)**

**INTERN**

**BERICHT**

**Ersatz BSK; Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb,  
HOF-Konzept/-Zwischenbericht P1-P2**

**Projekt: Ersatz BSK**

Inhaltsübersicht

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Identifikation der Sicherheitsrelevanz</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>HOF-Konzept</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>HOF nach Teilprojektabschluss "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Planung und Analyse vor Beginn Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Planung und Analyse im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Verifikations- und Validationsplan</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>Änderungsübersicht</b>	<b>20</b>

Detailliertes Inhaltsverzeichnis siehe Seite 2

VERTRAULICH nach ISchV

Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Ziel des HOFE im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"	4
1.2	HOFE im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"	4
<b>2</b>	<b>Identifikation der Sicherheitsrelevanz</b>	<b>5</b>
2.1	Auswirkungen auf den Nutzer, Instandhalter und die Organisation	5
2.1.1	Abteilung Betrieb	6
2.1.2	Abteilung Elektrotechnik	7
2.1.3	Abteilung Maschinenteknik	8
2.1.4	Abteilung Überwachung	8
2.2	Zusammenfassung bewerteter Auswirkungen und Risiken	9
<b>3</b>	<b>HOF-Konzept</b>	<b>9</b>
3.1	Analyse des Ist-Zustandes	9
3.2	Planung und Konzipierung aufgrund der Analyse	10
3.3	Konzipierung und Umsetzung	10
3.3.1	Beurteilung Mensch-Maschine-Schnittstelle	10
3.3.2	Ausbildung und Schulung der Nutzer und der Instandhaltung	11
3.3.3	Anpassungen in der Dokumentation und den Handbüchern	11
3.3.4	Kompensatorische Massnahmen	11
3.4	Verifikation und Validation	12
3.4.1	Verifikation und Validation im Teilprojektprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"	12
3.5	Inbetriebsetzung "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"	13
<b>4</b>	<b>HOF nach Teilprojektabschluss "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Planung und Analyse vor Beginn Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"</b>	<b>13</b>
5.1	Zeitlicher Rahmen	13
5.2	Erfahrungen und Analysen	14
5.3	Ergebnisse	14

VERTRAULICH nach ISchV

<b>6</b>	<b>Planung und Analyse im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"</b>	<b>14</b>
6.1	Zeitlicher Rahmen	14
6.2	Erstellung HOF-Konzept	15
6.3	Auswahl des elektrischen Antriebs	15
6.4	Schulung	16
6.5	Dokumentation und Handbücher	16
6.6	Planung der Nachrüstung	16
6.7	Inbetriebsetzung	17
<b>7</b>	<b>Verifikations- und Validationsplan</b>	<b>17</b>
7.1	Einleitung und Abgrenzung	17
7.2	Elektrischer Antrieb (Nachrüst-Kit)	17
7.3	Dokumentation und Handbücher	17
7.4	Kompensatorische Massnahmen	18
<b>8</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>Änderungsübersicht</b>	<b>20</b>

## 1 Einleitung

Das Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" ist das erste Teilprojekt des Projektes "Ersatz BSK".

Das Ziel der Nachrüstung eines von der Brandschutzbehörde anerkannten elektrischen Antriebs, ist die Funktionalität der auffälligen Nordluft-Brandschutzklappen zu verbessern, um so die zuverlässige Funktionalität aufrechtzuerhalten. Durch den Einsatz eines elektrischen Antriebs können folgende Verbesserungen erreicht werden:

- Mit dem neuen elektrischen Antrieb, der ebenfalls über eine Feder verfügt, wird das Alterungsproblem der Schliessfeder der Nordluft-Brandschutzklappe kompensiert.
- Ein elektrischer Antrieb sorgt für ein langsames Schliessen der Brandschutzklappe, womit das Schliessverhalten bei Weiterbetrieb der Lüftungsanlage verbessert wird.
- Der neue Antrieb verriegelt in der Geschlossen-Stellung.

Die Nachrüstung ist eine temporäre Massnahme bis zum Ersatz der jeweiligen Brandschutzklappe. Sie wird nur bei auffälligen BSK durchgeführt. Das Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" ist ENSI-freigabepflichtig, es wird technisch ein einstufiges Freigabeverfahren angewandt.

### 1.1 Ziel des HOFE im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"

Generell müssen bei der Neu- oder Umgestaltung von Systemen die Fähigkeiten und Grenzen des Menschen mitberücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere auch bei temporären Massnahmen. Das Ziel des HOFE besteht dementsprechend darin, externe und interne Erfahrungen und Nutzerbedürfnisse unter Berücksichtigung der Sicherheitsrelevanz in das Teilprojekt einfließen zu lassen.

### 1.2 HOFE im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"

Das Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" ist das erste Teilprojekt des Projektes "Ersatz BSK". Dementsprechend ist das Teilprojekt aus Sicht des HOFE als Teil des Ersatz-BSK-HOF-Programmes [1] zu verstehen. Das Ersatz-BSK-HOF-Programm basiert bei einem vierstufigen ENSI-Freigabeverfahren auf diversen Berichten, die je nach Vorschritt der Teilprojekte gemäss Hierarchiestufen P1 bis P4 eingereicht werden. Da dieser Prozess beim Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" rasch voranschreitet, umschreibt dieser Bericht folgende Phasen des Teilprojektes:

- Analyse des Ist-Zustandes
- Planung und Konzipierung aufgrund der Analyse
- Konzipierung und Umsetzung
- Verifikation und Validation

- Planung des Sollstandes
- Inbetriebsetzung

Bei abgeschlossenen Phasen werden die Ergebnisse und das Verfahren beschrieben. Bei noch zu bearbeitenden Phasen ist das Verfahren und das weitere Vorgehen festgehalten.

Dieser Bericht beinhaltet folgende Themenbereiche gemäss HOF-Programm Kapitel 2.3 [1]:

- HOF-Konzept (P1), Kapitel 2 bis 4
- HOF-Zwischenbericht (P2), Kapitel 5 bis 7

## 2 Identifikation der Sicherheitsrelevanz

Vor der Umsetzung einzelner Projekte muss gemäss der Richtlinie ENSI-G07 Abschnitt 7.8 [2] der Einfluss der Änderung auf die Sicherheit überprüft werden. Dabei sind neben technischen auch menschliche und organisatorische Aspekte sowie deren Wechselwirkung zu berücksichtigen.

Um die Sicherheitsrelevanz beurteilen zu können, werden in einem ersten Schritt die Änderungen und somit Auswirkungen auf den Hauptteil der Nutzer, Instandhalter und die Organisation rudimentär umschrieben. Aus dieser Zusammenstellung werden die Risiken identifiziert. Die Auswirkungen auf den KKG-spezifischen Nutzer/Instandhalter, die Organisation sowie die Identifikation der Risiken werden unter Einbezug einer Expertenbefragung im Projektteam, unter Berücksichtigung einer interdisziplinären Zusammensetzung durchgeführt.

Dabei ist im Speziellen zu berücksichtigen, dass nicht alle BSK ertüchtigt werden. Dadurch entsteht eine Übergangszeit in der einige BSK umgerüstet (nicht ersetzt) sind und die Restlichen nicht. Die umgerüsteten BSK können nicht systematisch den Gebäuden, Räumlichkeiten oder Systemen zugeordnet werden.

Erst mit dem Abschluss des Projektes "Ersatz der BSK" sind alle BSK auf demselben Stand.

### 2.1 Auswirkungen auf den Nutzer, Instandhalter und die Organisation

Da das Ziel des Teilprojektes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" keine Funktionserweiterung oder Automatisierung von Aufgaben beinhaltet, sondern die technische Funktionalität der Nordluft-Brandschutzklappen verbessern wird, stehen eher technische Aspekte im Vordergrund. Das Hauptaufgabengebiet der Nutzer inkl. Instandhalter und der Organisation bleibt mehrheitlich unverändert, jedoch nicht so die Ausführung der Aufgaben und die Gleichheit aller Nordluft-BSK.

Die Umrüstung basiert auf dem Ersatz der Ansteuerung des Klappenmechanismus mit entsprechenden Anpassungen der elektrotechnischen Komponenten.



Grundsätzlich betrifft die Anpassung folgende HOFE-Bereiche bezüglich der BSK:

- Technische Anpassung des Schliessmechanismus
- Technische Anpassung der elektrotechnischen Komponenten
- MMS an der Brandschutzklappe (Vor-Ort-Anzeigen/Bedienung)
- MMS des Sicherheitsleitsystems der Brandmeldezentrale (Symbolik BSK)


Organisatorisch entsteht eine Übergangszeit, in der einzelne BSK umgerüstet sind und die restlichen noch nicht. Hier betrifft die Situation folgende HOFE-Bereiche:

- Technische Dokumentation
- Anwenden von Prozeduren
- Kennzeichnung umgerüsteter BSK
- Ev. Änderungen in den kompensatorischen Massnahmen

### 2.1.1 Abteilung Betrieb

Hier ist das Betriebspersonal mit den Änderungen betroffen.

Der Aufgabenbereich des Betriebspersonal umfasst die Überwachung der Brandschutzklappen im Normalbetrieb wie auch im Brandfall. Diese Aufgabe erfolgt grösstenteils auf der Warten-Anzeige des Sicherheitsleitsystems oder allenfalls dem Nebenleitstand

 Dementsprechend bleibt die Kontrolle der Brandschutzklappen am Sicherheitsleitsystem und an der Vor-Ort-Lüftungssteuerung unverändert. Die BSK-Zustände können weiterhin bei den gewohnten MMS kontrolliert werden. Zudem ist vorgesehen, die umgerüsteten BSK im MMS des Sicherheitsleitsystems als elektrische Antrieb-BSK kenntlich zu machen.

Die Kontrolle vor Ort bei den Brandschutzklappen bleibt weiterhin gewährt. Beim Ist-Zustand kann die Stellung der Klappe aufgrund des Schliessmechanismus bewertet werden. Zudem ist bei jeder nicht direkt einsehbaren Brandschutzklappe eine Lampe montiert, welche bei aktivierter Brandfallsteuerung leuchtet. Beim Soll-Zustand wird der Schliessmechanismus durch einen elektrischen Antrieb ersetzt. Auf diesem Antrieb kann der Zustand der Klappe weiterhin bewertet werden. Der einzige Unterschied zwischen Ist- und Soll-Zustand liegt beim Entfallen der Vor-Ort-Signalisation. Schlecht zugängliche Klappen können weiterhin nicht vor Ort bewertet werden.

Die Bedienung der BSK ändert sich dahingehend, dass beim Ist-Zustand die Klappen aufgezogen werden müssen, um sie nach einem Auslösen wieder zu öffnen, dazu wird auch die Vor-Ort-Signalisation (Lampe) beachtet. Im Soll-Zustand entfällt das Aufziehen der BSK. Durch den elektrischen Antrieb werden die BSK mit dem Rückstellen des Brandalarms automatisch geöffnet. Hier könnte das fehlerhafte Rückstellen des Brandalarms zu einem automatisch ungewollten Öffnen der BSK

führen. Dem wird dahingehend begegnet, dass im Brandraum automatisch eine thermisch und/oder optische Detektierung der Atmosphäre durch den Brandmelder erfolgt, welche das Rückstellen des Brandalarms und dadurch das automatische Öffnen der BSK verhindert. Das Rückstellen des Brandalarms ist bereits heute im BHB unter dem Schritt "Anlagenzustand normalisieren" beschrieben.

Das manuelle Schliessen der BSK (z.B. zu Zwecken der Instandhaltung) wird auch weiterhin vor Ort möglich sein. Die Art des manuellen Schliessens wird sich anpassen müssen. Z.B. wird die Spannungsversorgung streckbar ausgeführt. So erfolgt das manuelle Schliessen anstelle der heutigen mechanischen Auslösung durch das Trennen der Spannungsversorgung.

Organisatorisch müssen die Dokumentationen der Anweisungen dem Stand der Anlage entsprechen, dies auch während der Umrüstung. Dies soll durch das bereits heute verwendete Verfahren von Roteinträgen gewährleistet werden. Diese Roteinträge bleiben solange in der Dokumentation bestehen, bis sie definitiv in die Bestandes-Dokumentation eingearbeitet sind.

Die Auswirkungen werden als "wenig" bewertet. Daher sind von oben beschriebenen Aspekten keine zusätzlichen Risiken in Bezug auf Nutzer und Organisation identifizierbar. Da es dennoch geringe Anpassungen gibt und ein Restrisiko bestehen bleibt, wird das Risiko konservativ als "mittel" eingestuft.

### 2.1.2 Abteilung Elektrotechnik

Durch das Umrüsten der auffälligen BSK ist keine Anpassung der leittechnischen Anlage notwendig. Soweit möglich, werden die bestehenden Endschalter zur Erfassung der ZU- und AUF-Stellung beibehalten. Wo dies nicht möglich ist, werden die Endschalter des elektrischen Antriebs verwendet. Der Vorteil der bestehenden (Ist-Stand) Endschalter liegt in der direkten mechanischen Überwachung der effektiven Klappe.

Organisatorisch müssen die Dokumentationen der elektrotechnischen Einrichtungen dem Stand der Anlage entsprechen, dies auch während der Umrüstung. Dies soll durch Roteinträge gewährleistet werden. Diese Roteinträge bleiben auch nach Abschluss des Teilprojektes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" in der Dokumentation bestehen. Sie werden erst nach Abschluss des letzten Teilprojektes definitiv in die Bestandes-Dokumentation eingearbeitet.

Den grössten Beitrag der Auswirkungen beinhaltet die Planung der Umrüstung inkl. Nachführung der Dokumentation. Da der Umbau nicht flächendeckend erfolgen kann und somit die Planungsschritte jederzeit bei weiteren BSK angepasst werden muss, werden die Auswirkungen als "wenig" bewertet. Bei dieser Betrachtungsweise sind keine zusätzlichen Risiken in Bezug auf Nutzer/ Instandhalter und Organisation identifizierbar. Da es dennoch Anpassungen über einen langen Zeitraum gibt und ein Restrisiko bestehen bleibt, wird das Risiko konservativ als "mittel" eingestuft.

### 2.1.3 Abteilung Maschinentechnik

Durch das Umrüsten der auffälligen BSK ist eine Anpassung des Schliessmechanismus vorgesehen. Die Kontrolle vor Ort bei den Brandschutzklappen bleibt weiterhin gewährt. Beim Ist-Zustand kann die Stellung der Klappe aufgrund des Schliessmechanismus bewertet werden. Beim Soll-Zustand wird dieser Schliessmechanismus durch einen elektrischen Antrieb ersetzt, auf diesem Antrieb kann der Zustand der Klappe weiterhin bewertet werden. Die Prüfbarkeit der BSK bleibt unbeeinflusst.

Organisatorisch müssen die Dokumentationen der mechanischen Einrichtungen dem Stand der Anlage entsprechen, dies auch während der Umrüstung. Dies soll durch Roteinträge gewährleistet werden. Diese Roteinträge bleiben auch nach Abschluss des Teilprojektes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" in der Dokumentation bestehen. Sie werden erst nach Abschluss des letzten Teilprojektes definitiv in die Bestandes-Dokumentation eingearbeitet.

Den grössten Beitrag der Auswirkungen beinhaltet die Planung der Umrüstung inkl. Nachführung der Dokumentation. Da der Umbau nicht flächendeckend erfolgen kann und somit die Planungsschritte jederzeit bei weiteren BSK angepasst werden kann, werden die Auswirkungen als "wenig" bewertet. Bei dieser Betrachtungsweise sind keine zusätzlichen Risiken in Bezug auf Nutzer/ Instandhalter und Organisation identifizierbar. Da es dennoch Anpassungen über einen langen Zeitraum gibt und ein Restrisiko bestehen bleibt, wird das Risiko konservativ als "mittel" eingestuft.

### 2.1.4 Abteilung Überwachung

Die Abteilung Überwachung wird vorwiegend mit der Planung der Umsetzung und der Umrüstung selbst konfrontiert sein. Diese Zusatzaufgabe wird jedoch die Arbeitsweise sowie die Organisation des meistbetroffenen Fachbereichs Strahlenschutz nicht ändern. Da keine Auswirkungen erkennbar sind, sind auch keine Risiken identifizierbar.

## 2.2 Zusammenfassung bewerteter Auswirkungen und Risiken

Die unter Kapitel 2.1 erkannten Auswirkungen und ihre identifizierten Risiken können wie folgt zusammengefasst werden:

Auswirkung	B	C	E	M
viel				
wenig				
keine				

Risiko	B	C	E	M
gross				
mittel				
klein				

**Legende**

B Abt. Betrieb  
 C Abt. Überwachung  
 E Abt. Elektrotechnik  
 M Abt. Maschinentechnik

Abbildung 1 Bewertung der Sicherheitsrelevanz Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"

## 3 HOF-Konzept

Der Teil-Projekttablauf "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" in Bezug auf die HOF-Aspekte erfolgt wie im HOF-Programm [1] beschrieben. Es können demnach für das Teilprojekt die folgenden Phasen unterschieden werden:

- Analyse des Ist-Zustandes
- Planung und Konzipierung aufgrund der Analyse
- Konzipierung und Umsetzung
- Verifikation und Validation
- Planung des Sollstandes
- Inbetriebsetzung

### 3.1 Analyse des Ist-Zustandes

Die Analyse des Ist-Zustandes war Voraussetzung zum Erstellen des dem ENSI eingereichten Konzeptes. Dieser übergeordnete Schritt ist bereits mit der Vorprojektphase abgeschlossen worden und die Ergebnisse sind in das HOF-Programm [1] Kapitel 1.1 und 1.2 eingeflossen.

Der Ist-Zustand des Teilprojektes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" kann sich im Laufe des Teilprojektes ändern. Dies ist der Fall, wenn weitere BSK während der Teilprojektdauer

Auffälligkeiten zeigen. Der prinzipielle Ablauf der Nachrüstung bleibt für eventuell zusätzliche BSK erhalten, sodass die Folgeschritte unbeeinflusst bleiben.

### 3.2 Planung und Konzipierung aufgrund der Analyse

Aufgrund des Ist-Zustandes erfolgte eine Konzipierung mit anschließender Planung, wie der Soll-Stand des Projektes "Ersatz der BSK" unter Erfüllung aller Randbedingungen und Regularien erfolgen kann. Daraus entstand die im HOF-Programm [1] Kapitel 1.3 beschriebene Vorgehensweise mit den drei Teilprojekten.

In einem ersten Teilschritt werden die auffälligen BSK mit einem elektrischen Antrieb ertüchtigt, um die zuverlässige Funktion der BSK erneut herzustellen.

### 3.3 Konzipierung und Umsetzung

Die Phase Konzipierung und Umsetzung befasst sich in diesem Teilprojekt mit dem entsprechenden Ziel des Teilprojektes und dessen Lösungsweg.

Eine erste Beurteilung in Bezug der Auswirkungen auf den Nutzer, die Instandhalter und die Organisation erfolgte im Kapitel 2.1. Bezüglich des Teilprojektes können drei hauptsächliche Punkte hervorgehoben werden. Es sind dies die unterschiedlichen Varianten der BSK Ansteuerung, die Anpassungen der Bedienung und Überwachung der umgerüsteten BSK und die Rahmenbedingungen der Übergangszeit mit eventuellen kompensatorischen Massnahmen.

#### 3.3.1 Beurteilung Mensch-Maschine-Schnittstelle

Zur V&V der BSK ist vorgesehen, ein Original-Produkt zu verwenden. Die Handhabung der umgerüsteten BSK haben in Bezug auf die MMS eine untergeordnete Bedeutung. Sie sind produkteabhängig und können vom Nutzer nicht direkt beeinflusst bzw. im herkömmlichen Sinne bedient werden. Aus diesem Grund entfallen sämtliche Ergonomieaspekte. Auch entfallen die Punkte Fehlbedienung, Erfahrungen, Darstellung und Komplexität der Bedienung. Einzig der Aspekt Arbeitsbelastung kann zusätzlich beurteilt werden.

Demgegenüber haben die Anpassungen bei der Erkennung der umgerüsteten BSK für den Nutzer und die Instandhalter direkte Auswirkungen. Da der elektrische Antrieb gegenüber dem Ist-Stand einer markanten optischen Änderung entspricht, ist die Erkennbarkeit vor Ort gegeben, dass die BSK automatisiert wurde. Die Änderungen der Anzeigen und Bedienungen der BSK sind gering.

Die direkt betroffenen Nutzer und Instandhalter werden dahingehend in die Planung einbezogen, indem einzelne Personen aus den Personengruppen bezüglich der Neuerungen mündlich befragt werden. Falls die Möglichkeit auf Optimierungen qualifizierter Produkte besteht, wird der Optimierungsprozess iterativ erfolgen, bis ein zufriedenstellender Konsens mit allen Beteiligten gefunden wird.

### 3.3.2 Ausbildung und Schulung der Nutzer und der Instandhaltung

In geeigneter Form ist das Betriebspersonal als Nutzer über die umgerüsteten BSK und ihrer Handhabung zu schulen. Dies kann in Form eines Informationsschreibens oder einer Schichtschulung erfolgen. Je nach Notwendigkeit der Anpassungen in den Anweisungen und den Änderungen von kompensatorischen Massnahmen wird die Form der Schulung entsprechend dem Bedürfnis ausgewählt.

Die Grundlagen der Instandhaltung werden bei einem neuartigen Produkt durch den Lieferanten geschult. Dies betrifft sowohl die Instandhalter der Abteilung Elektrotechnik, wie auch die Instandhalter der Abteilung Maschinentechnik.

### 3.3.3 Anpassungen in der Dokumentation und den Handbüchern

Das Anpassen der Dokumentation wird ein laufender Vorgang sein, der bis zum Abschluss des Projektes "Ersatz der BSK" fortgeführt bzw. durch diesen ersetzt wird. Fortlaufende Anpassungen erfolgen periodisch mit einem Roteintrag. Es ist vorgesehen, dass die Anlagedokumentation spätestens nach dem Ersatz der entsprechenden BSK in die definitive Fassung überführt wird. Dabei gilt es zu beachten, dass z.B. Systemschaltpläne erst in die definitive Fassung überführt werden, nachdem alle darin enthaltenen BSK umgerüstet sind.

### 3.3.4 Kompensatorische Massnahmen

Um das Risiko eines Brandes zu minimieren und um eventuellen Auswirkungen entgegenzuwirken, wurden bereits vor dem Projekt kompensatorische Massnahmen organisatorischer Natur eingeführt. Spezifisch sind dies:

1. Erhöhung und Verbesserung von Prüfungen an den Brandschutzklappen.
2. Automatische externe Alarmierung der Feuerwehr Schönenwerd durch die Brandmeldezentrale.
3. Feuerwehripikett der Betriebsfeuerwehr, welches automatisch durch die Brandmeldezentrale alarmiert wird.
4. Täglich Rundgänge bez. Kontrolle auf Brandlasten in Räumen des Schaltanlagegebäudes durch die Spätschicht.
5. Im Falle eines Brandes im Schaltanlagegebäude ist gemäss BHB 4.7.18-1.5 unverzüglich in der betroffenen Redundanz am Vor-Ort-Leitstand [REDACTED] der Umluftventilator auszuschalten sowie die Zu- und Abluftklappen zu schliessen.
6. Bei ungünstiger Brandlage und nicht geschlossenen Brandschutzklappen besteht die Gefahr von Rauch- oder Halon-Eintrag in den Kommandoraum. Um dem zu begegnen, wurden vier Atemschutzrüstungen im Nebenraum zum Kommandoraum deponiert. Dies soll spätestens dann zur Anwendung gelangen, wenn mit dem O<sub>2</sub>-Messgerät eine sinkende Sauerstoffkonzentration im Kommandoraum gemessen wird.

Die kompensatorischen Massnahmen 3, 4 und 5, welche temporär das Betriebspersonal betreffen, sind in einer temporären Schichtanweisung festgehalten und wurden validiert.

Diese kompensatorischen Massnahmen werden im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" neu bewertet. Nach der Nachrüstung der auffälligen BSK mit elektrischen Antrieben, können eventuell einzelne entfallen. Neue kompensatorische Massnahmen sind aufgrund der Verbesserungen nicht notwendig.

### 3.4 Verifikation und Validation

Die Verifikation und Validation verfolgt das Ziel, die Tauglichkeit eines Systems systematisch zu überprüfen und Fehler oder Probleme möglichst frühzeitig zu identifizieren. Die V&V sind integraler Bestandteil jedes iterativen Optimierungsprozesses, indem nach der Überarbeitung eines Entwurfes oder Prototypen die Umsetzung der Änderungen überprüft wird (Verifikation) und die Nutzer das Ergebnis erneut am mentalen Modell der realen Welt messen (Validation).

Bei diesem Teilprojekt ist der Prozess der Verifikation zweitrangig, da keine detaillierte Spezifikation wie es z.B. bei Neubau-Projekten üblich ist, existieren. In diesem Teilprojekt wird eher das übergeordnete Ziel verfolgt. Die Validation steht in diesem Teilprojekt im Vordergrund.

#### 3.4.1 Verifikation und Validation im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"

##### 3.4.1.1 Elektrischer Antrieb der BSK

Durch die Befragungen einzelner Nutzer und Instandhalter werden mehrheitlich unbewusst bereits erste Verifikationen und Validationen erfolgen, da durch den Einbezug erfahrener Mitarbeiter zur Kontrolle eines Original-Produktes unweigerlich auch dessen Effektivität an den Aufgaben der realen Welt gemessen wird.

Generell ist die formelle Trennung von Verifikation und Validation insbesondere in diesem Teilprojekt schwierig. So erfolgt z.B. die Bewertung der angepassten BSK abwechselnd unter den Aspekten „ist sie für meine Aufgaben brauchbar?“ (Validation) und „wurden die geforderten Änderungen erreicht?“ (Verifikation).

Eine V&V der HOF-Betrachtungen im Rahmen des elektrischen Antriebes an BSK kann erst mit einem lauffähigen Produkt erfolgen. Die V&V der Dokumentation, der kompensatorischen Massnahmen sowie der Schulungen kann als Einzelnes erfolgen. Eine umfassende V&V der HOF-Betrachtungen über das gesamte Arbeitsumfeld erfolgt jedoch erst mit der ersten umgerüsteten BSK.

### **3.5 Inbetriebsetzung "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"**

Die Planung, wann welche BSK mit einem elektrischen Antrieb nachgerüstet werden kann, erfolgt in enger Zusammenarbeit zwischen den Fachabteilungen der Abteilungen Elektrotechnik, Maschinenteknik, Überwachung (Strahlenschutz) und der Betriebsführung der Abteilung Betrieb. Die Hauptaufgaben der Fachabteilungen E und M bestehen darin, die technischen Umbauarbeiten zu planen. Der Strahlenschutz wird in die Planung bei Arbeiten in der kontrollierten Zone involviert. Die Rahmenbedingungen, wann in welcher Redundanz und an welchem System gearbeitet werden darf, werden durch die Betriebsführung vorgegeben.

Für die Nachrüstung einzelner BSK sind aus heutiger Sicht keine spezifischen Massnahmen erforderlich, mit welchen der Betrieb während der Umrüstung aufrechterhalten werden kann. Diese Massnahmen sind nicht als beschriebene kompensatorische Massnahmen zu verstehen. Es sind Massnahmen, welche spezifisch für einzelne BSK ergriffen werden und auch nur während der Umrüstung angewandt werden.

Bei der effektiven Inbetriebsetzung jeder einzelnen Umrüstung stehen bezüglich V&V technische Aspekte im Vordergrund, die von den Fachabteilungen betreut werden. Das IBS-Konzept mit Beschreibung des IBS-Ablaufes und der durchzuführenden Tests erfolgt durch die Fachabteilungen in enger Zusammenarbeit mit dem Lieferanten.

## **4 HOF nach Teilprojektabschluss "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"**

Da das Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" als Übergangslösung bis zum Abschluss des Projektes "Ersatz BSK" zu verstehen ist, wird diesem Kapitel in diesem Teilprojekt eine geringe Bedeutung zugeschrieben.

Die Erkenntnisse aus dem Teilprojektabschluss "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" werden als Erfahrungen in den nachfolgenden Teilprojekten berücksichtigt. Es ist zu erwarten, dass vor allem Erkenntnisse aus dem Umbau und den Gegebenheiten direkt bei den BSK gewonnen werden können.

## **5 Planung und Analyse vor Beginn Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"**

### **5.1 Zeitlicher Rahmen**

Am 17. Januar 2018 wurde ein Anlageänderungsantrag erstellt, indem der Ersatz der BSK beantragt wurde. Das erste interdisziplinäre Teammeeting wurde am 9. März 2018 abgehalten. Die Freigabe des darauffolgenden Projektauftrages erfolgte am 22. Mai 2018, was als offizieller Start des Projektes "Ersatz BSK" gilt.



Im weiteren Verlauf erfolgte durch die Projektleitung in Zusammenarbeit mit dem Projektteam die Analyse des Ist-Zustandes. Aus den gewonnenen Erkenntnissen erfolgte anschliessend die Planung und Konzipierung aufgrund der Analyse. Als Ergebnis entstand das Konzept mit den drei Teilprojekten.

Die Planung und Analyse vor Beginn Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" endete im September 2018 mit dem Erstellen des Konzeptes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb".

Weitere vorangegangene Schritte sind im HOF-Programm [1] Kapitel 1.1 umschrieben.

## 5.2 Erfahrungen und Analysen

Das KKW Gösgen konnte als Organisation bereits Erfahrungen sammeln beim Neubau des Nasslagers ZS07/08, dem Anbau des Reaktor-Hilfsanlagengebäudes ZC, dem Anbau des Verwaltungsgebäudes ZY inkl. Umbau des Kommandopostens der Betriebswache sowie dem Werkstattanbau ZL und dem Ausbau des Entkarbonisierungsgebäudes UE/ZN.

Im Rahmen des Projektes wurden Erfahrungsquellen nochmals geprüft. Aufgrund dieser Quellen wurde proaktiv der Erfahrungsaustausch mit der Firma [REDACTED] angestossen. Diverse Besuche fanden im Mai und Juni 2018 statt.

## 5.3 Ergebnisse

Der Erfahrungsaustausch hat ergeben, dass das Konzept mit den drei Teilprojekten umsetzbar ist. Es konnten einige Erfahrungen gewonnen werden im Bereich von:

- Ist-Aufnahme/Planung
- Ansteuerung und Genehmigungsaufwand
- Erfahrungen beim Soll-/Ist-Vergleich von BSK
- Zeitbedarf/Vorbereitung pro Umbau der BSK

## 6 Planung und Analyse im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"

### 6.1 Zeitlicher Rahmen

Die Planung und Analyse vor Beginn Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" endete im September 2018, sodass zu diesem Zeitpunkt auch der Übergang in die Phase Planung und Analyse im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" stattfand.

## 6.2 Erstellung HOF-Konzept

Mit dem Start des Teilprojektes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" und der Stellungnahme zum HOF-Programm [1] durch das ENSI [3] entstand auch das in diesem Dokument enthaltene HOF-Konzept (Kapitel 2 bis 4). Es basiert auf dem HOF-Programm [1], welches als übergeordnetes Dokument für die einzelnen Teilprojekte bezüglich HOF-Aspekte verbindlich ist. Um die Identifikation der Sicherheitsrelevanz des Teilprojektes "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" beurteilen zu können, wurde eine interdisziplinäre Expertenbefragung durchgeführt. Das Resultat ist in das HOF-Konzept (Kapitel 2) eingeflossen. Das Vorgehen der interdisziplinären Expertenbefragung erfolgte in Anlehnung an EN ISO 11064-7:2006 [4], C.4 Expertenbefragungstechnik.

## 6.3 Auswahl des elektrischen Antriebs

Die Auswahl des elektrischen Antriebs ist erfolgt. Dabei wurden folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Akzeptanz des Gutachtens zur Anerkennung der Nordluft-BSK mit elektrischem Antrieb.
- Der elektrische Antrieb muss unter baugleichen Gegebenheiten der BSK montierbar sein.
- Das Schliessorgan und die Antriebswelle an den bestehenden BSK darf nicht geändert werden.

Die Auswahl ist auf ein Produkt gefallen, welches bereits heute im KKG eingesetzt wird (Produkt: Belimo). Die HOFE-Anforderungen bezüglich Erkennung der Stellung sind gegeben (MMS). Auch die Wartung ist durch den Ersatz des elektrischen Antriebs weiterhin möglich. Das bisherige Öffnen durch einen Seilzug entfällt, da der elektrische Antrieb die BSK selbständig öffnen kann. In diesem Zusammenhang wird auch die Vor-Ort-Signalisation des aktiven Brandalarmsignals entfernt. Sie dient dazu, dem Nutzer zu signalisieren, dass erst nach dem Erlöschen der Vor-Ort-Signalisation die BSK durch den Seilzug geöffnet werden kann.

Eine erste V&V erfolgte durch KKG beim Lieferanten. Dabei wurde das Verhalten der Luftströmung im Rahmen eines Versuches geprüft und die Montagefähigkeit bewertet.

Um den elektrischen Antrieb mit der BSK zu verbinden, wird eine Montagekonsole und ein Verbindungsgestänge gefertigt. Die Verbindung zwischen der Montagekonsole und der BSK erfolgt mit einer Schraubkonstruktion.

Die elektrische Änderung der Ansteuerung kann durch eine einfache Umverdrahtung erfolgen. Es sind keine zusätzlichen Komponenten oder Komponentenänderungen notwendig.

Um das manuelle Schliessen der BSK vor Ort weiterhin gewährleisten zu können, ist eine entsprechende Vorrichtung vorgesehen. Die Spannungsversorgung des Antriebes wird steckbar ausgeführt. Durch das Trennen der Steckverbindung schliesst sich die BSK selbständig.

Die Komponenten werden wartungsfrei ausgeführt. Eine Instandhaltung am Motorantrieb ist nur nach dessen Demontage möglich.

## 6.4 Schulung

Nach heutigem Kenntnisstand ist eine Schulung der Betriebsmannschaft aufgrund der geringfügigen Änderungen nicht notwendig. Es wird eine Information in Form einer schriftlichen Orientierung erstellt.

Das für die Nachrüstung eingesetzte Personal wird durch den Hersteller geschult. Durch den Hersteller werden die erforderlichen Arbeitsschritte in einer Montageanleitung festgehalten, welche Bestandteil der zu erstellenden Arbeitspapiere für jede nachzurüstende Brandschutzklappe ist.

## 6.5 Dokumentation und Handbücher

Bei den Systemschaltplänen ist vorgesehen, die mit elektrischem Antrieb umgerüsteten BSK von der Darstellungsform "Komponente mit Federantrieb" auf "Komponente mit motorischem Antrieb" anzupassen. Die verwendete Symbolik entspricht der KKG-Systematik.

Die Anpassungen an den Schemas der elektrischen Schaltanlage erfolgen vorerst mit Roteintrag. Sie werden spätestens nach Abschluss des Projektes "Ersatz BSK" in die Dokumentation übernommen.

Temporäre Schichtanweisungen und das Betriebshandbuch BHB bleiben für das Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" unberührt.

## 6.6 Planung der Nachrüstung

Es ist vorgesehen, Brandschutzklappen die bereits mit einer Zusatzfeder ertüchtigt wurden oder mehr als einmal durch fehlerhaftes Schliessverhalten auffällig wurden, prioritär mit elektrischen Antrieben zu versehen. Diese auffälligen Brandschutzklappen sind in einer Liste festgehalten, welche dauernd nachgeführt wird.

Die Standorte der umzurüstenden BSK sind auf diverse Gebäude und Räumlichkeiten verteilt. Somit betrifft die Nachrüstung alle Redundanzen der Stränge 1 bis 4. Die durchzuführenden Arbeitsschritte sind bei jeder Umrüstung dieselben und werden in Arbeitspapieren beschrieben.

Da verfahrenstechnisch diverse Systeme von allen Redundanzen betroffen sind, ist eine Koordination mit weiteren Arbeiten in der Anlage äusserst wichtig. Zum einen gilt es die Vorgaben der Technischen Spezifikation einzuhalten, dass bei Strangrevisionen bzw. bei Kurzwartungen an Komponenten und Systemen nur ein Strang betroffen sein darf und zum anderen müssen betriebliche Bedürfnisse berücksichtigt werden. Die Planung, wann welche BSK nachgerüstet werden kann, entscheidet alleinig die Betriebsführung aufgrund ihrer V&V. Die Umbauarbeiten selbst werden durch die Projektleitung geplant.

## 6.7 Inbetriebsetzung

Nach jeder Nachrüstung der BSK wird die Klappe einer Inbetriebnahme-Prüfung unterzogen. Ein Gesamt-Test des Systems ist nicht vorgesehen, da die Umrüstungen einzelne BSK betrifft. Die Auswirkungen auf das System der Lüftung wurde durch Fachspezialisten abgeklärt. Bei allfälligen neuen Erkenntnissen während der IBS einzelner BSK wird das Vorgehen erneut bewertet.

Die Inbetriebnahme-Prüfung wird die elektrotechnischen, wie auch die mechanischen Anpassungen umfassen. Die Inbetriebnahme-Prüfung erfolgt in Form von Einzelfunktionsprüfungen. Sie wird durch die Fachabteilungen M und E durchgeführt.

Die Symbolik auf dem Sicherheitsleitsystem der Brandmeldezentrale (MMS) wird mit der Inbetriebnahme-Prüfung ebenfalls auf ihre Aktualität hin geprüft, ob bei Umrüstung auf Motorantrieb die Symbolik angepasst wurde.

## 7 Verifikations- und Validationsplan

### 7.1 Einleitung und Abgrenzung

Der hier beschriebene Verifikations- und Validationsplan (V&V) beinhaltet die Methoden und Verfahren, welche für die Verifikation und Validation bezüglich HOFE angewendet werden. Eventuelle V&V hinsichtlich technischer Aspekte durch den Lieferanten werden hier nicht beschrieben.

### 7.2 Elektrischer Antrieb (Nachrüst-Kit)

Durch die hohen regulatorischen Anforderungen an die elektrischen Antriebe ist eine V&V der Komponente durch den HOFE-Prozess eher zweitrangig. Anpassungen an qualifizierten Komponenten sind aus monetären und auch zeitlichen Gründen praktisch nicht praktikierbar, da sie eine neue Zulassung bedingen.

Durch die Befragungen einzelner Nutzer und Instandhalter wird abgefragt, ob ihre Aufgaben weiterhin erfüllt werden können. Falls Bedürfnisse oder Optimierungen erkannt werden und die Möglichkeit auf Optimierungen qualifizierter Produkte besteht, wird der Optimierungsprozess iterativ erfolgen, bis ein zufriedenstellender Konsens mit allen Beteiligten gefunden wird.

Eine abschliessende V&V wird erst nach der Umrüstung der ersten BSK erfolgen können.

### 7.3 Dokumentation und Handbücher

Da eine erste Analyse keine Anpassungen in Betriebshandbüchern und weiteren betrieblichen Vorschriften erkennen lässt, entfällt eine V&V dieser.

Bei anzupassenden Dokumentationen mittels "Roteintrag" erfolgt die Einbindung dieser im gewohnten Rahmen KKG-intern. In diesem etablierten Prozess sind auch die V&V-Tätigkeiten integral sichergestellt.

#### 7.4 Kompensatorische Massnahmen

Die im Kapitel 3.3.4 aufgeführten kompensatorischen Massnahmen werden im Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb" neu bewertet. Nach der Nachrüstung der auffälligen BSK mit elektrischen Antrieben, können einzelne kompensatorische Massnahmen entfallen. Eine V&V von entfallenden kompensatorischen Massnahmen ist nicht notwendig.

Wird sich während der Planung der Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb unerwarteterweise herausstellen, dass neue kompensatorische Massnahmen umzusetzen sind, sind diese durch die betroffenen Organisationseinheiten im KKG zuerst zu validieren und bei erfolgreicher Validation zu genehmigen.

Ist z.B. das Ergebnis, dass die kompensatorische Massnahme die Schicht betrifft, ist sie durch die Betriebsführung auf ihre Durchführbarkeit hin zu bewerten und zu genehmigen. Ist eine Genehmigung nicht möglich, sind die kompensatorischen Massnahmen zu überarbeiten. Dieser Vorgang muss gegebenenfalls mehrmals durchlaufen werden. Aus diesem iterativen Optimierungsprozess geht am Schluss eine validierte kompensatorische Massnahme hervor.

## 8 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Begriff
BHB	Betriebshandbuch
BSK	Brandschutzklappe
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
HOF	Human and Organizational Factors
HOFE	Human and Organizational Factors Engineering
KKW	Kernkraftwerk
MMS	Mensch-Maschine-Schnittstelle
V&V	Verifikation und Validation

## 9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bewertung der Sicherheitsrelevanz Teilprojekt "Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb"

9

## 10 Literaturverzeichnis

- [1] KKG, „Ersatz BSK; HOF-Programm,“ BER-B-92699v1, September 2018.
- [2] ENSI, „Organisation von Kernanlagen,“ ENSI-G07, Juli 2013.
- [3] ENSI, „Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb - Stellungnahme zum HOF-Programm im Rahmen des Projekts Ersatz BSK,“ PEG-X-64550v1, 23. Oktober 2018.
- [4] ISO, „Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 7: Grundsätze für die Bewertung von Leitzentralen,“ EN ISO 11064-7:2006, Oktober 2006.

## 11 Änderungsübersicht

Rev.	Seite	Beschreibung der Änderung
v1		Dokument erstellt

Däniken: 10.12.2018  
Dokument-Nr.: BR-M-93255  
Bearbeiter: [REDACTED]

**ENSI EIN: 11 DEZ. 2018**

EINSCHREIBEN  
Eidgenössisches  
Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI  
Industriestrasse 19  
5200 Brugg

**VERTRAULICH / CONFIDENTIAL**  
nach / acc. to ISchV

**Überarbeitung Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3  
ENSI-Nr.: 17KFX.Nordluft**

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit Freigabeantrag "Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb" vom 26.09.2018 /1/ bzw. der Korrektur vom 10.10.2018 /2/ haben wir Ihnen das " Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3" /3/ eingereicht.

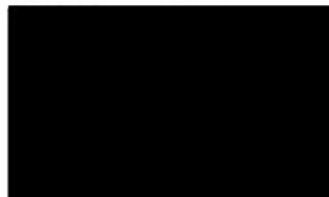
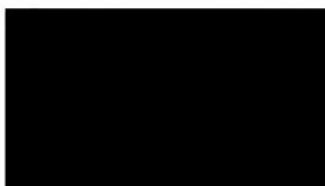
Anbei senden wir Ihnen das überarbeitete " Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3" /4/ zur Freigabe.

Mit dem Konzept senden wir Ihnen die im Konzept zusätzlich referenzierten Dokumente "Nachrüst-Kit Beurteilung OBE" /5/ sowie " Nachrüst-Kit Zeichnungen LUCOMA" /6/.

Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass der Brief und die beigelegten Unterlagen gemäss ISchV Artikel 6 als VERTRAULICH klassifiziert sind.

Freundliche Grüsse

KERNKRAFTWERK GÖSGEN-DÄNIKEN AG



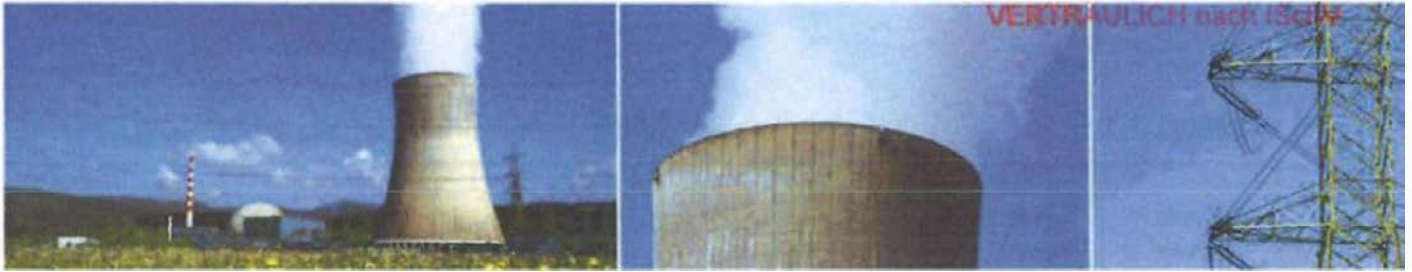


## Referenzen:

<b>Nr.</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Titel</b>
/1/	BRI-M-93160 v1	26.09.2018	Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb
/2/	BRI-M-93175 v1	10.10.2018	Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb; Ersetzt Brief BRI-M-93160 vom 26.09.2018
/3/	BER-M-92881 v1	26.09.2018	Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3

## Beilagen:

<b>Nr.</b>	<b>Dokument-Nr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Titel</b>
/4/	BER-M-92881 v2	10.12.2018	Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3
/5/	TNP-M-91759 v1	10.12.2018	Nachrüst-Kit Beurteilung OBE
/6/	PEM-M-896 v1	06.12.2018	Nachrüst-Kit Zeichnungen LUCOMA



Dokument-Nr. **BER-M-92881**

EDMS-Nr. **765141**

Anzahl Seiten **57 (Signaturblatt ist Bestandteil dieses Dokumentes)**



---

**INTERN**

**BERICHT**

**Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3**

**Ersatz BSK**

---

Inhaltsverzeichnis siehe Seite 2

VERTRAULICH nach ISchV

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1	Hintergrund und Veranlassung	6
1.2	Ziele	6
1.3	Anforderungen	7
1.4	Verwendete Abkürzungen	8
<b>2</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>9</b>
2.1	Geltungsbereich des Dokuments	9
2.2	Fachgebiete gemäss ENSI A04	9
<b>3</b>	<b>Systemtechnik (S1)</b>	<b>10</b>
3.1	Systemkonzepte	10
3.2	Analysen zum Systemkonzept	12
3.3	Vorläufige Systemspezifikation	12
3.4	Systemschaltpläne	13
3.5	Funktionsschemata	13
3.6	Dispositionspläne	13
3.7	Komponentenlisten	13
3.7.1	Komponentenliste mechanisch	13
3.7.2	Komponentenliste elektrisch	13
3.8	Sicherheitsbewertung bei Anlageänderungen	14
3.9	QS-Konzepte Gesuchsteller und Lieferant	16
3.9.1	Gesuchsteller	16
3.9.2	Lieferant	16
3.9.3	QS-Konzept für die Nachrüstung eines elektrischen Antriebs	17
3.10	Priorisierung zur Nachrüstung eines elektrischen Antriebs	17
<b>4</b>	<b>Systemauslegung (S2)</b>	<b>18</b>
4.1	Definitive Systemspezifikationen inkl. technischer Daten	18
4.2	Definitive Systemspezifikation Elektro- und Leittechnik	22

4.3	Analysen zur Systemspezifikation	23
4.4	Qualifikationsnachweise zur Systemspezifikation	23
4.5	Dispositionspläne	24
4.6	Systemschaltpläne	24
4.7	Funktionsschemata	24
4.8	Komponentenliste mechanisch	24
<b>5</b>	<b>Systemausführung (S3)</b>	<b>25</b>
5.1	Systembeschreibungen inkl. Analyse von Systemwechselwirkungen	25
5.2	Elektro- und leittechnische Funktionen und Systeme	26
5.3	Analysen, Qualifikationen und Prüfungen	27
5.4	Logik schemata	27
5.5	Komponentenliste elektrisch	27
<b>6</b>	<b>Maschinentechnik (M1)</b>	<b>28</b>
6.1	Auslegungsgrundlagen (M1), nach ENSI-A04/d, Anhang 4	28
6.1.1	Anzuwendende Regelwerke und Bauvorschriften	28
6.1.2	Konstruktive Ausbildung	28
6.1.3	Werkstoffwahl für Hauptkomponenten	29
6.1.4	Zusätzliche Vorgaben für M1	30
<b>7</b>	<b>Auslegung (M2)</b>	<b>31</b>
7.1	Geltungsbereich der Spezifikation	31
7.2	Organisatorische Festlegungen	31
7.3	Bauvorschriften und ergänzende Grundlagen	31
7.4	Beschreibung der Komponente	31
7.5	Auslegungsgrundlagen	32
7.6	Werkstoffe	33
7.7	Konstruktive Gestaltung	33
7.8	Berechnungen	33
7.9	Herstellung	33

7.10	Schlussprüfung	34
7.11	Trocknen, Reinigen, Konservieren und Oberflächenschutz	34
7.12	Verpackung und Versand	34
7.13	Qualitätssicherung	34
7.14	Dokumentation	35
<b>8</b>	<b>Ausführung (M3)</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>Elektrotechnik (E1)</b>	<b>36</b>
9.1	Anzuwendende Technik bei Hauptkomponenten und Leittechnik	36
9.1.1	Einleitung / Funktionsweise	36
9.1.2	Detailpläne (Stromlaufpläne / Dispositionen)	36
9.1.3	Betroffene AKZ und OKZ	36
9.2	Strangzuordnung	37
9.3	Auslegungsgrundlagen der 1E-Komponenten	37
9.4	Anzuwendende Regelwerke	38
9.5	Qualifikationsverfahren für Einzel- und Serienteile	38
9.6	Zusätzlich Vorgaben; QS-Konzepte von Gesuchsteller und Lieferanten	38
<b>10</b>	<b>Auslegung (E2)</b>	<b>39</b>
10.1	Spezifikationen und Datenblätter	39
<b>11</b>	<b>Ausführungsnachweise (E3)</b>	<b>40</b>
11.1	Ergebnisse der Qualifikationen	40
11.2	Testprogramme für Inbetriebnahme spezieller Komponenten	40
<b>12</b>	<b>Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz (U1/U2)</b>	<b>41</b>
12.1	Auslegungskriterien und Konzepte (U1)	41
12.1.1	Konzept für radiologische Zonen, Abschirmung, Umgebungsüberwachung, Raum-, System- und Emissionsüberwachung, Notfallschutz, Abwasser	41
12.1.2	Abfallkonditionierverfahren	44
12.1.3	Zwischenlagerung von Abfällen	45
12.2	Auslegung radiologischer Einrichtungen (U2), nach ENSI-A04/d, Anhang 6	45

12.2.1	Auslegungsspezifikationen	45
12.2.2	Kollektivdosisabschätzung für Betrieb, wiederkehrende Prüfungen und Revisionen	47
<b>13</b>	<b>Ausführungsnachweis (U3)</b>	<b>48</b>
13.1	Prüf- und Abnahmeprotokolle	48
13.2	Ergebnisse besonderer Tests	48
13.3	Aus- und Weiterbildung des Überwachungspersonals	49
<b>14</b>	<b>Dokumente zum Freigabeantrag</b>	<b>49</b>
<b>15</b>	<b>Anhänge</b>	<b>50</b>
<b>16</b>	<b>Änderungsübersicht</b>	<b>51</b>
<b>III.</b>	<b>Auszug aus Liste der BSK mit Priorisierung "Auffällige BSK"</b>	<b>1</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund und Veranlassung

Im Rahmen eines integralen Brandschutzklappentests im Jahr 2016 wurden Auffälligkeiten an einzelnen Brandschutzklappen des Fabrikats Nordluft festgestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde die Funktionalitätsprüfung als getrennte Tests der Fachabteilungen M und E durchgeführt.

Resultierend aus den Ergebnissen der integralen Tests wurden der Instandhaltungsaufwand an den Brandschutzklappen erhöht und weitere Untersuchungen durchgeführt, um ein Gesamtbild zum Zustand der Brandschutzklappen zu erhalten.

Im Ergebnis der Massnahmen ist festzustellen, dass Alterungseffekte an den Brandschutzklappen dem ordnungsgemässen Schliessverhalten entgegenwirken.

Dementsprechend und unter der Forderung, die Brandschutzklappen dem Stand der Technik anzugleichen, beabsichtigt das KKG, die Brandschutzklappen des Lieferanten Nordluft zu ersetzen.

Um die Verfügbarkeit von Nordluft-Brandschutzklappen zu erhöhen, die durch eine veränderte Schliesskraft die Zu-Endlage nicht erreichen, plant das KKG, diese Brandschutzklappen mit einem elektrischen Antrieb auszurüsten.

## 1.2 Ziele

Durch die Nachrüstung eines von der Brandschutzbehörde anerkannten, elektrischen Antriebs, soll die Funktionalität der Nordluft-Brandschutzklappen verbessert werden. Durch den Einsatz eines elektrischen Antriebs können folgende Verbesserungen erreicht werden:

- Mit dem neuen elektrischen Antrieb, der ebenfalls über eine Feder verfügt, wird das Alterungsproblem der Nordluft-Brandschutzklappe kompensiert.
- Ein elektrischer Antrieb sorgt für ein langsames Schliessen der Brandschutzklappe, womit das Schliessverhalten bei Weiterbetrieb der Lüftungsanlage verbessert wird.
- Der neue Antrieb verriegelt in der Geschlossen-Stellung.

Die Nachrüstung ist eine temporäre Massnahme bis zum Ersatz der jeweiligen Brandschutzklappe.

### 1.3 Anforderungen

Resultierend aus der Veranlassung und dem definierten Ziel ergeben sich folgende Anforderungen an die geplante Änderung:

- Die Schliessfeder der Nordluft-Brandschutzklappe wird beibehalten.
- Der elektrische Antrieb muss unter den baulichen Gegebenheiten der Brandschutzklappe montierbar sein.
- Der Schmelzlot Einsatz muss durch thermoelektrische Auslösung ersetzt werden.
- Das Schliessorgan und die Antriebswelle an den bestehenden Brandschutzklappen darf nicht geändert werden (keine Eingriffe in brandabschnittsbildende Bauteile der Brandschutzklappe).
- Soweit möglich werden bestehende Endlagenschalter weiter genutzt<sup>1</sup>.
- Akzeptanz des Gutachtens zur Anerkennung der Nordluft-BSK mit elektrischem Antrieb [18].

---

<sup>1</sup> Können die bestehenden Endlagenschalter nicht genutzt werden, werden die Endlagen des elektrischen Antriebes angeschlossen.



## 1.4 Verwendete Abkürzungen

AKZ	Anlagenkennzeichnung
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
BSK	Brandschutzklappe
CEAG	Concordia Elektrizitäts-AG
DIN	Deutsche Industrie Norm
EN	Harmonisierte Europäische Norm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ENSI	Eidgenössisches Nuklearinspektorat ENSI
HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen
IEC	International Electrotechnical Commission
IT	Informationstechnik
ISO	Internationale Organisation für Normung
KEV	Kernenergiverordnung
KKG	Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG
NO	normally open
NC	normally closed
OBE	Betriebserdbeben
OKZ	Ortskennzeichen
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
QSS	Qualitätssicherungsstufe

## 2 Geltungsbereich

### 2.1 Geltungsbereich des Dokuments

Das vorliegende Dokument beschreibt die Massnahmen für den temporären Einsatz eines elektrischen Antriebs auf Nordluft-Brandschutzklappen bis zu deren Ersatz.

Das vorliegende Konzept schliesst folgende Änderungen ein:

- Den Aufbau eines Nachrüst-Kits auf die Nordluft- beziehungsweise CEAG-Brandschutzklappen
- Den Einsatz eines einfach wirkenden elektrischen Antriebs (passives Schliessen)
- Den Ersatz des Schmelzlotensatzes durch eine thermoelektrische Auslösung
- Die Anpassung am Schaltrelais der Brandschutzklappe in der Schaltanlage
- Den Rückbau der Seilzugeinrichtung an geänderter Brandschutzklappe
- Den Rückbau der Signallampe<sup>2</sup> zur Anzeige einer angesteuerten Brandschutzklappe

Das vorliegende Dokument deckt, abweichend von den Vorgaben der Kernenergieverordnung zum Ablauf eines Änderungsverfahrens, die Hierarchiestufen 1 bis 3 für alle in der Änderung relevanten Fachbereiche ab.

Da es sich um eine Änderung mit geringem Umfang handelt, werden die Freigabestufen H1 bis H3 zusammengefasst.

### 2.2 Fachgebiete gemäss ENSI A04

Folgende Fachgebiete der Änderung werden in diesem Dokument behandelt:

- Systemtechnik (S1-S3) in Kapitel 3 bis 0
- Maschinentechnik (M1 bis M3) in Kapitel 6 bis 0
- Elektro- und Leittechnik (E1-E3) in Kapitel 9 bis 0
- Strahlenschutz (U1 bis U3) in Kapitel 12 und 13

---

<sup>2</sup> Dient nicht zur Überwachung der Endlagen

### 3 Systemtechnik (S1)

#### 3.1 Systemkonzepte

##### a) Verfahrenstechnische Beschreibung der Funktionen

###### i. Brandmeldeanlage

Die heutige Brandmeldeanlage bestehend aus Brandmeldezentrale mit direkter Ansteuerung der Brandschutzklappen über die gesicherte Schaltanlage wird mit dem Einsatz der elektrischen Antriebe nicht geändert.

Um die elektrischen Antriebe betreiben zu können, muss der Kontakt auf dem Schütz in der Schaltanlage von heute schliessend (NO) auf öffnend (NC) geändert werden. In die Signalkette von der Brandmeldezentrale auf den Schütz wird nicht eingegriffen. Der Eingriff begrenzt sich auf die Stromversorgung der Brandschutzklappe.

Der neu einzusetzende Antrieb benötigt eine permanente Stromversorgung, um die Brandschutzklappe in „Offen“-Stellung zu halten. Der Verlust der Stromversorgung führt zum sicherheitsgerichteten Schliessen der Brandschutzklappe.

In der Konsequenz führt die Rückkehr der Stromversorgung zu einem Öffnen der Brandschutzklappe.

Somit führt ein erfolgreiches Rückstellen des Brandmeldesignals dazu, dass Brandschutzklappen mit Nachrüst-Kits selbsttätig wieder öffnen. Das manuelle Öffnen vor Ort, wie es bisher erforderlich war, entfällt.

###### ii. Lüftungsanlagen

Die Auslegung und Aufgabenstellungen der Lüftungsanlagen sowie die Anordnung der Brandschutzklappen in den Lüftungsanlagen werden nicht geändert.

Eine umfassende Beschreibung der Funktion einzelner Lüftungsanlagen ist im Konzept zum Ersatz der Brandschutzklappen [6] enthalten.

###### iii. Brandschutzklappen

Die Nordluft-Brandschutzklappen werden über eine vorgespannte Feder geschlossen. Mit einem aktiven Schliessbefehl wird die Feder freigegeben und schliesst das Brandschutzklappenblatt schlagartig. Durch das schnelle Schliessen werden in Anlagen, in denen heute die Lüftung auch nach einem Brandalarm weiterbetrieben wird, Luftmengen verschoben, die zu Druckspitzen führen, gegen die Brandschutzklappen mit einer

geänderten Schliesskraft der herkömmlichen Antriebe nicht mehr vollständig schliessen können beziehungsweise teilweise wieder geöffnet werden.

Auch die elektrischen Antriebe werden durch eine vorgespannte Feder geschlossen. Die Federkraft wirkt bei diesen Antrieben nicht direkt auf die Welle des Brandschutzklappenblatts, sondern wird von der Feder über ein Zahnradsystem auf die Welle übertragen. Durch das Zahnradsystem wird die Schliesszeit gestreckt. Durch die langsam schliessende Brandschutzklappe können Druckspitzen im Lüftungssystem begrenzt werden.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Verriegelung des Antriebs in der Geschlossen-Position, so kann eine geschlossene Brandschutzklappe durch einen Druckstoss im Lüftungssystem nicht mehr geöffnet werden.

#### b) Klassierung

Der Einsatz des Nachrüst-Kits erfolgt unabhängig von der Klassierung der Brandschutzklappen. Die detaillierte Klassierung der Brandschutzklappen kann dem Konzept zum Ersatz der Brandschutzklappen [6] entnommen werden.

Bei den Nachrüst-Kits handelt es sich um eine robuste Stahlkonstruktion, auf welcher ein Antrieb mit bewährtem Industriestandard montiert wird. Der Antrieb entspricht damit der Klassierung OE, Kategorie C.

Die Gesamtkonstruktion erfüllt gemäss Bewertung [22] die Anforderungen eines OBE entsprechend den Festlegungen in [21].

#### c) Zusammenstellung und Darlegung der Vorgaben und der Randbedingungen aus der Anlage

##### i. Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen am Einsatzort der Brandschutzklappen können dem Konzept zum Ersatz der Brandschutzklappen [6] entnommen werden.

##### ii. Auslegungsgrundlage

Die Auslegungsanforderungen beziehen sich auf die Konstruktion des Nachrüst-Kits und den darauf einzusetzenden elektrischen Antrieb:

Auslegungsdifferenzdruck	15 mbar (1500 Pa)
Auslegungstemperatur	80°C

##### iii. Brandschutzkonzept

Mit der temporären Nachrüstung eines elektrischen Antriebs auf den Nordluft-Brandschutzklappen wird das bestehende Brandschutzkonzept nicht geändert.

- d) Anforderungen an die IT-Security der Leitanlage, Beschreibung der Massnahmen, die im Rahmen des IT-Security-Konzeptes zu treffen sind

Die beabsichtigte Änderung hat keinen Einfluss auf die IT-Security.

### 3.2 Analysen zum Systemkonzept

- a) Kategorisierungsanalyse der Leittechnik-Funktionen nach IEC 61226, und Angabe der Anforderungsklasse der Teilsysteme nach IEC 61513

Es erfolgen keine Änderungen an leittechnischen Funktionen.

- b) Diversitätsanalyse für Funktionen der Kategorie A

Für die Änderung nicht relevant.

- c) Unabhängigkeit der leittechnischen Defence-in-Depth-Ebenen für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B

Für die Änderung nicht relevant.

### 3.3 Vorläufige Systemspezifikation

Mit der Nachrüstung von elektrischen Antrieben auf die Nordluft-Brandschutzklappen bleiben die Systeme zur Branddetektion und Brandfallsteuerung unberührt.

In der Schaltanlage sind Anpassungen erforderlich. Für die umzurüstende Brandschutzklappe wird das Steuerrelais vom Schliesser-Kontakt (NO) auf den Öffner-Kontakt (NC) geändert. Im gleichen Zug wird die der Brandschutzklappe vor Ort zugeordnete Signallampe stillgelegt und demontiert. Die Demontage der Signallampe hat keinen Einfluss auf die Visualisierung auf dem Sicherheitsleitsystem.

Im Normalbetrieb wird die mit einem Nachrüst-Kit ausgerüstete Brandschutzklappe elektrisch offen gehalten.

Bei einer Alarmierung aus dem zugehörigen Brandabschnitt schliesst die Brandschutzklappe spannungslos.

Die Funktionen der Lüftungsanlagen, in welchen Brandschutzklappen mit Nachrüst-Kit eingesetzt sind, bleiben unverändert.

### 3.4 Systemschaltpläne

In den Systemschaltplänen ändert die Darstellung der Brandschutzklappen von Komponenten mit Federantrieb hin zu Komponenten mit motorischem Antrieb.

### 3.5 Funktionsschemata

Die Anpassungen an den Schemas der Schaltanlage erfolgen mit Roteintrag.

### 3.6 Dispositionspläne

In den Dispositionsplänen der Gesamtanlage sind keine von der Änderung betroffenen Komponenten abgebildet.

### 3.7 Komponentenlisten

#### 3.7.1 Komponentenliste mechanisch

In Referenz [12] sind die Brandschutzklappen des Herstellers Nordluft zusammengestellt, für welche die in diesem Konzept beschriebenen Massnahmen zur Anwendung kommen.

Die Nordluft-Komponentenliste [12] ist mit Zusatzinformationen ergänzt, die Auskunft geben über bestehende Nachrüstungen und Auffälligkeiten aus den letzten Jahren. Die ergänzenden Daten werden infolge des jährlich erfolgenden Brandschutzklappentests aktualisiert.

#### 3.7.2 Komponentenliste elektrisch

Nicht relevant.

### 3.8 Sicherheitsbewertung bei Anlageänderungen

- a) Einfluss auf die Eintrittshäufigkeit von im Sicherheitsbericht untersuchten Störfällen oder auf die dabei getroffenen Annahmen

Die Änderung hat keinen Einfluss auf die Eintrittshäufigkeit von im Sicherheitsbericht untersuchten Störfällen.

- b) Einfluss auf die Auswirkungen von im Sicherheitsbericht untersuchten Störfällen

Die Änderung führt zu einer Erhöhung der Zuverlässigkeit von Brandschutzklappen. Damit wirkt sie begünstigend auf die Gefährdungsreduktion hinsichtlich anlageninterner Brände.

Die Änderung hat keinen unmittelbaren Einfluss auf die Zuverlässigkeit von betrieblichen oder sicherheitsrelevanten Systemen.

Anmerkung:

Im Notstromfall ändert sich das Verhalten umgerüsteter Brandschutzklappen gesamthaft betrachtet nur geringfügig.

Aufgrund der unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (batteriegestützt) verbleiben die Brandschutzklappen, die dem ungesicherten Bereich zuzuordnen sind [REDACTED], ohne Schliessenanforderung in der Offenstellung. Die Brandschutzklappen im Gebäude ZX, [REDACTED] würden hingegen während der Phase des Dieselstarts schliessen und nach Spannungsrückkehr automatisch wieder öffnen. Parallel dazu würden auch die Lüftungsanlagen mit der Spannungsrückkehr automatisch zugeschaltet werden. Auswirkungen auf die Lüftungsanlagen bei einem Notstromfall ergeben sich somit nicht.

Im Notstandsfall ist nur noch die Funktion der Lüftungsanlage im Gebäude ZX von Bedeutung. Das Verhalten der Lüftungsanlage einschliesslich der Brandschutzklappen ist mit dem im Notstromfall identisch.

Bei einem Total Station Blackout (Ausfall aller Notstrom- und Notstandsdiesel) sind sämtliche Lüftungsanlagen unverfügbar. Für die Stabilisierung der Anlage kommen Notfallmassnahmen gemäss Notfallhandbuch zur Anwendung. Es werden keine Anforderungen an die Verfügbarkeit der Brandschutzklappen für die Funktion der Lüftungsanlagen gestellt, da die Kühlung elektrotechnischer Räume nicht notwendig ist.

- c) Einfluss auf die Zuverlässigkeit sicherheitsrelevanter Systeme (einschliesslich Hilfs- und Betriebssysteme, wenn betroffen)

Durch die Nachrüstung von auffälligen Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit und elektrischen Antrieb kann deren Funktionssicherheit erhöht werden. Im Brandfall trägt dies zur Anlagensicherheit und somit dem Schutz von sicherheitsrelevanten Systemen bei.

**d) Einfluss auf die Auswirkung eines Versagens von sicherheitsrelevanten Systemen**

Die Spannungsversorgung einer Brandschutzklappe bleibt unverändert, das heisst, dass auch der neue Antrieb von einem Strang versorgt wird. Bei einem unterstellten Ausfall der entsprechenden Stromschiene schliesst eine umgerüstete Brandschutzklappe selbsttätig. Die Luftversorgung des zu kühlenden Raums wird unterbrochen.

Der Verlust einer Stromschiene wird im Hauptkommandoraum signalisiert.

Wo erforderlich, kann eine fehlerhaft geschlossene Brandschutzklappe vor Ort manuell geöffnet werden.

**e) Einfluss auf das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht untersuchten Störfalls**

Die beabsichtigte Änderung hat keinen Einfluss auf das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht betrachteten Störfalls.

**Anmerkung:**

Bei einem unterstellten Ausfall der entsprechenden Stromschiene schliessen die umgerüsteten Brandschutzklappen selbsttätig. Die Luftversorgung der entsprechenden Räume wird unterbrochen.

**f) Einfluss auf das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht untersuchten Versagens von sicherheitsrelevanten Systemen**

Die beabsichtigte Änderung hat keinen Einfluss auf das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht untersuchten Versagens von sicherheitsrelevanten Systemen.

**g) Sicherheitsreserven, die als Grundlage für die Technische Spezifikation definiert wurden**

Die Änderung hat keinen Einfluss auf die der Technischen Spezifikation zugrunde gelegten Sicherheitsreserven.



#### h) Auswirkungen auf die Anlage während der Ausführung der Änderung

Die Ausführung der Änderung hat keine Auswirkungen auf die Anlage. Für die Nachrüstung eines Nachrüst-Kits sollen Zeiten genutzt werden in denen keine Anforderungen an die zugehörige Lüftungsanlage gestellt werden, z.B. Jahres- oder Strangrevision.

#### i) Erfüllungsgrad von Auslegekriterien und Richtlinien

Die Auslegungskriterien und die Vorgaben aus den Richtlinien werden in der Änderung eingehalten.

#### j) Technische Spezifikationen (falls zutreffend: Separate Freigabe nach Art. 40 Abs. 1 Bst. C Ziff. 4 KEV)

Für die vorliegende Änderung nicht relevant.

### 3.9 QS-Konzepte Gesuchsteller und Lieferant

#### 3.9.1 Gesuchsteller

Die Basis für die Beschaffung des Nachrüst-Kits und der elektrischen Antriebe zur Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen bildet das Managementsystem KKG (REG-D-0001 [3]).

Für den Hersteller sind die in der Spezifikation (Hierarchiestufe 2) aufgeführten Vorschriften, Regeln, Normen und Richtlinien bindend.

#### 3.9.2 Lieferant

Lieferanten für Brandschutzausrüstungen müssen über ein Qualitätssicherungssystem verfügen, welches mindestens der ISO9001:2015 [15] entspricht.

### **3.9.3 QS-Konzept für die Nachrüstung eines elektrischen Antriebs**

Das für die Nachrüstung eines elektrischen Antriebs einzusetzende Personal wird durch den Hersteller geschult.

Durch den Hersteller werden die erforderlichen Arbeitsschritte in einer Montageanleitung festgehalten, welche Bestandteil der für jede nachzurüstende Brandschutzklappe zu erstellenden Arbeitspapiere ist.

Die erfolgte Nachrüstung wird durch einen gemäss [5] Stufe QSS 2 qualifizierten Sachverständigen abgenommen.

### **3.10 Priorisierung zur Nachrüstung eines elektrischen Antriebs**

Prioritär sollen Nordluft-Brandschutzklappen mit einem elektrischen Antrieb ausgerüstet werden, die mehr als einmal durch ein fehlerhaftes Schliessverhalten auffällig wurden oder bereits mit einer Feder nachgerüstet wurden.

Derzeit sind 85 Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit auszurüsten (vgl. Anhang C).

## 4 Systemauslegung (S2)

### 4.1 Definitive Systemspezifikationen inkl. technischer Daten

- a) Erfüllung der einschlägigen behördlichen Forderungen aus der S1-Freigabe

Keine Relevanz.

- b) Auslegungsgrundlagen und Auslegungsdaten

Die Auslegungsdaten sind in Kapitel 3.1 c) festgehalten.

- c) definitive Daten einschliesslich der charakteristischen Betriebs-Prozessdaten

Die Brandschutzklappen des Herstellers Nordluft sind in verschiedenen Lüftungsanlagen des KKG eingesetzt. Mit der Nachrüstung des Nachrüst-Kits und dem elektrischen Antrieb werden die Betriebs- und Prozessdaten der Lüftungsanlagen nicht verändert.

- d) Arbeitsmedium (einschliesslich zu beachtender besonderer Aspekte)

Im Wesentlichen wird behandelte Luft über die Brandschutzklappen geführt.

In Bereichen der Laborabluft beziehungsweise der Abluft der Batterieräume [REDACTED] kann die Luft aggressive Medien enthalten. In diesen Bereichen sind die Lüftungsausrüstungen entsprechend ausgelegt.

Die transportierten Medien haben keinen Einfluss auf Nachrüstung des elektrischen Antriebs.

- e) Beschreibung der Hauptkomponenten einschliesslich deren Auslegungsdaten

Mit der Änderung kommt ein elektrischer Antrieb zum Einsatz. Aufgrund der Erfahrung in anderen, neueren Lüftungsanlagen des KKG wird ein Produkt des Herstellers Belimo [8] zum Einsatz kommen.

Der Auslegung des Nachrüst-Kits werden die Leistungsdaten des stärksten einsetzbaren Antriebs zu Grunde gelegt. Dementsprechend ergeben sich folgende Vorgaben für die Auslegung:

	Leistung Belimo-Antrieb	Sicherheitsfaktor	Auslegungsvorgabe
Drehmoment	18 Nm	1.1	20 Nm
Temperatur	50°C	1.5	80°C
Auslegung Lüftungskanäle			
Druck	1000 Pa	1.5	1500 Pa

- f) Anforderungen an Anlaufzeiten der Pumpen, Schliess-/Öffnungszeiten der Armaturen, zulässige Verzögerung der Anforderung bei Notstromsituation, zulässige Toleranzen der Messwertgeber



- g) Beschreibung aller Betriebsweisen, einschliesslich der System-Funktionsprüfung

Die Betriebsweise und die Funktionsprüfungen der Brandschutzklappen werden mit der Nachrüstung eines elektrischen Antriebs nicht geändert.

Die Brandschutzklappen mit Nachrüst-Kit bleiben in die jährliche Instandhaltung und Funktionsprüfung eingebunden.

- h) vorgesehene Vorbetriebsversuche

Brandschutzklappen, die mit einem temporären, zusätzlichen elektrischen Antrieb ausgerüstet wurden, werden nach der Nachrüstung einem Einzelfunktionstest gemäss Prüfvorschrift [19] unterzogen. Dieser Test wird bei laufender Lüftungsanlage durchgeführt.

Der integrale Test modifizierter Brandschutzklappen erfolgt im Rahmen der jährlich wiederkehrenden Funktionsprüfungen (vgl. 5.1 Pkt. g) ).

- i) vorgesehene Schutzmassnahmen gegen Störungen im System, gegen andere anlageninternen Störfälle und gegen Einwirkungen von aussen

Mit der Nachrüstung eines elektrischen Antriebs an den Brandschutzklappen sind keine zusätzlichen Schutzmassnahmen vorgesehen.

Durch eine robuste Konstruktion sind mögliche Einwirkungen aus einem OBE abgedeckt. Die Konstruktion wird hinsichtlich OBE bewertet (siehe Kapitel 7.8). Ein Nachweis bzw. Rüttelversuch erfolgt nicht.

- j) Leittechnik inklusive Instrumentierung für das betreffende System (Anforderungen und prinzipielle Ausführung)

Mit der Nachrüstung des Nachrüst-Kits erfolgen keine Änderungen in der leittechnischen Ausrüstung.

k) Verknüpfung und Wechselwirkung mit anderen Systemen

Mit dem Einsatz eines elektrischen Antriebs auf einer Nordluft-Brandschutzklappe wird deren Funktionsweise von stromlos offen zu stromlos geschlossen geändert. Ein fehlerhaftes Schliessen kann zum Unterbruch der Wärmeabfuhr aus angeschlossenen Räumen führen.

l) Komponentenkühlung (Anforderungen und Ausführung)

Es bestehen keine Anforderungen an die Komponentenkühlung.

m) Raumlüftung und -kühlung (Anforderungen und Ausführung)

Keine Relevanz.

n) Raumabschluss, Schutzmassnahmen gegen Aktivitätsaustritt

Keine Relevanz.

o) Leckageüberwachung

Keine Relevanz.

p) Anordnung des Systems in Gebäuden einschliesslich Anforderungen an die Bautechnik

Keine Relevanz.

q) Zugänglichkeit, Bedienbarkeit, Prüfbarkeit, Platzverhältnisse, Strahlenschutz

Die Zugänglichkeit zu den Brandschutzklappen sowie die Platzverhältnisse an den Einbauorten sind gegeben. Die konstruktive Gestaltung des Nachrüst-Kits erfordert mehr Installationsplatz an einer Brandschutzklappe als der heutige Auslöseaufsatz.

Dementsprechend kann es zu Einschränkungen in der Montierbarkeit des Nachrüst-Kits an einzelnen Brandschutzklappen kommen. Die erschwerte Zugänglichkeit wird bestmöglich in der Konstruktion berücksichtigt.

Das Nachrüst-Kit ist wartungsfrei ausgeführt. Eine Instandsetzung des elektrischen Antriebs im montierten Zustand ist nicht erforderlich, da dieser einfach austauschbar ist. So bleibt die

Zugänglichkeit für Instandhaltungs- und Prüfarbeiten an nachgerüsteten Brandschutzklappen gegeben.

In der kontrollierten Zone wurden die radiologischen Randbedingungen bei der Montageplanung der Brandschutzklappen berücksichtigt, so dass die Antriebsseite, an der das Nachrüst-Kit eingesetzt wird auf der radiologisch günstigeren Seite angeordnet ist. Um dem ALARA-Konzept gerecht zu werden, sollen an Brandschutzklappen nur Nachrüst-Kits eingesetzt werden, wenn diese entsprechenden Auffälligkeiten zeigen.

r) Blitzschutzmassnahmen

Mit der Nachrüstung sind keine zusätzlichen Blitzschutzmassnahmen erforderlich.

Es erfolgt keine Änderung an der elektrischen Versorgung, dementsprechend werden auch keine Gebäudegrenzen überschritten.

s) Brandschutzmassnahmen

Die Nachrüstung selbst dient der Verbesserung der Brandschutzmassnahmen.

t) Ergonomie, Schutz gegen Fehlbedienung

Die Bedienung der Brandmeldeeinrichtung und der Brandmeldezentrale wird durch die Änderung nicht beeinflusst.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

u) Abschirmung und Einschluss von Kontaminationen

Keine Relevanz.

## 4.2 Definitive Systemspezifikation Elektro- und Leittechnik

### a) Systemspezifikation der Leitanlage mit übergeordneten Funktionsplänen

Es erfolgen keine Änderungen an leittechnischen Anlagen.

### b) technische Daten von elektrischen und leittechnischen Systemen sowie der angesteuerten mechanischen Systeme

Die Auslösung der Nordluft-Brandschutzklappen wird ab dem Steuerschutz auf der Spannungsebene 230 VAC versorgt. Für die Nachrüstung werden Antriebe eingesetzt, welche ebenfalls mit 230 VAC arbeiten.

Soweit möglich werden die bestehenden Endlagenschalter unverändert weiter genutzt. Alternativ stehen mit den neuen Antrieben interne Endschalter zur Verfügung.

Der Vorteil der bestehenden Endschalter liegt in der direkten, mechanischen Überwachung der Klappenstellung.

### c) Dokumentation zum einzusetzenden leittechnischen System

Die bestehende Dokumentation der leittechnischen Systeme wird nicht geändert.

### d) mechanische Komponentenliste (Anhang 4 KEV) der von der Elektro- und Leittechnik betätigten oder überwachten Komponenten (definitiv)

Mit der Nachrüstung der elektrischen Antriebe sind keine Anpassungen in den Komponentenlisten erforderlich.

### e) Netzwerkplan zur Leitanlage bzw. den Leitanlagen (Darlegung der Kommunikationsverbindungen zwischen den Teilsystemen)

Es erfolgen keine Änderungen an der Leitanlage.

### f) Verkabelungskonzept für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B

Es werden keine Systeme der Kategorie A und B angepasst.

### g) Spezifikationen zur räumlichen Separation, der Stromversorgung, Verkabelung, EMV- und Blitzschutzmassnahmen, der IT-Security, der Prüf- und Selbstüberwachungseinrichtungen für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B

Keine Relevanz.

- h) Konzept der wiederkehrenden Prüfungen für die Leitanlage für Systeme mit Funktionen der Kategorie A mit Beschreibung der technischen Massnahmen, welche eine wiederkehrende Prüfung ermöglichen

Keine Relevanz.

#### 4.3 Analysen zur Systemspezifikation

- a) FMEA (Fehlerarten- und Einflussanalyse) für Systeme mit Funktionen der Kategorie A

Für die Änderung sind keine Fehleranalysen für Funktionen der Kategorie A erforderlich.

- b) Darlegung der möglichen Ausfälle und des Verhaltens bei Fehlern (Fehlertoleranz) und der zu treffenden Massnahmen für Systeme mit Funktionen der Kategorien B und C

Für die Änderung ist keine Analyse des Fehlertoleranzverhaltens erforderlich.

- c) Verifikation der Diversitätsanalyse

Für die Änderung ist keine Diversitätsanalyse erforderlich.

- d) Unabhängigkeit der leittechnischen Defence-in-Depth-Ebenen

Mit der Änderung erfolgt keine Anpassung an der leittechnischen Ausrüstung.

#### 4.4 Qualifikationsnachweise zur Systemspezifikation

- a) Nachweise zur generischen Qualifikation für Systeme mit Funktionen der Kategorie A

Nicht relevant, da keine Änderung an einem leittechnischen System erfolgt.

- b) Belege zur Auslegung (z. B. EMV, Umgebungsbedingungen) für Systeme mit Funktionen der Kategorien B und C

Nicht relevant, da keine Änderung an einem leittechnischen System erfolgt.

- c) Nachweise zur anwendungsspezifischen Qualifikation für Systeme mit Funktionen der Kategorie A

Nicht relevant, da keine Änderung an einem leittechnischen System erfolgt.



- d) Darlegungen zur anwendungsspezifischen Qualifikation für Systeme mit Funktionen der Kategorie B

Nicht relevant, da keine Änderung an einem leittechnischen System erfolgt.

#### **4.5 Dispositionspläne**

Es erfolgen keine Änderungen an den Dispositionsplänen.

#### **4.6 Systemschaltpläne**

In den Systemschaltplänen wird die Änderung von einem Feder- auf einen elektrischen Antrieb periodisch nachgetragen.

#### **4.7 Funktionsschemata**

In den Funktionsschemata wird die Änderung von einem Feder- auf einen elektrischen Antrieb periodisch nachgetragen.

#### **4.8 Komponentenliste mechanisch**

Die Änderung hat keinen Einfluss auf die mechanische Komponentenliste.

## 5 Systemausführung (S3)

### 5.1 Systembeschreibungen inkl. Analyse von Systemwechselwirkungen

- a) steuerungstechnische Verknüpfungen und eventuell mögliche Wechselwirkungen mit anderen Systemen inkl. diesbezügliche Analysen

Durch die Nachrüstung bestehen keine geänderten Wechselwirkungen zwischen Systemen.



- b) Nachführung der Beschreibung des Systems und seines Aufbaus

Der Systemaufbau und die Funktion der Lüftungssysteme werden nicht geändert. Einflüsse durch die Nachrüstung eines zusätzlichen elektrischen Antriebs sind in verschiedenen Kapiteln der Freigabestufen S1 (vgl. Kapitel 3) und S2 (vgl. Kapitel 4) erläutert.

- c) Zugänglichkeit, Bedienbarkeit, Prüfbarkeit und Platzverhältnisse

Vergleiche Beschreibung in Kapitel 4.1 Pkt. q).

- d) Beschreibung der Systemkomponenten und ihre Bewährtheit

Die einzusetzenden elektrischen Antriebe sind durch die Brandschutzbehörde anerkannt und mehrfach in gleichartigen Anwendungen eingesetzt.

Der Nachrüst-Kit ist eine projektspezifische Ausrüstung und verfügt über einen robusten, wartungsfreien Aufbau. Die Funktion wurde mittels einem protokollierten Test [7] nachgewiesen.

- e) Öffnungs- und Schliesszeiten von Armaturen, Anlaufzeiten der Pumpen

Vergleiche Beschreibung in Kapitel 4.1 Pkt. f).

- f) Programme für die System-Inbetriebnahmeversuche (Vorbetriebsversuche)

Vergleiche Beschreibung in Kapitel 4.1 Pkt. h).

- g) wiederkehrende System-Funktionsprüfungen

Die Brandschutzklappen mit Nachrüst-Kit werden im Rahmen des jährlichen integralen Tests gemäss Prüfvorschrift [20] und der Einzeltests gemäss Prüfvorschrift [19] geprüft.

Die Ergebnisse der Prüfungen werden dokumentiert.

h) **Wartungsplan**

Die Brandschutzklappen sind in einem jährlichen Wartungsplan aufgenommen. Es erfolgt keine Änderung des Wartungsplans durch die Nachrüstung eines Zusatzantriebs. Die jährlichen Kontrollen werden auch an den wartungsfreien Nachrüst-Kits durchgeführt.

i) **Darlegung, ob und wie die behördlichen Forderungen aus der S2-Freigabe erfüllt sind**

Durch Zusammenfassen der Freigabestufen nicht relevant.

j) **Dokumentation zur Systemintegration**

Es sind keine Systemintegrationstests erforderlich. Jede Nachrüstung wird nach der Montage durch einen Vorbetriebstest in der funktionalen Umgebung geprüft.

k) **Dokumentation der Ergebnisse der Systemvalidierung**

Es findet keine Systemvalidierung statt.

l) **Darlegung der Änderungen, welche seit Projektbeginn vorgenommen wurden**

Nicht relevant.

**5.2 Elektro- und leittechnische Funktionen und Systeme**a) **detaillierte Funktionspläne für die softwaremässig realisierten Funktionen der Kategorien A und B;**

Nicht relevant, da keine Änderung an einem leittechnischen System erfolgt.

b) **Signallaufpläne (Darstellung des Signalfusses, beispielsweise von den Anschlussklemmen des Gebers, des Leitstandes oder der Schaltanlage über die Rangierung bis zu den Anschlüssen an die Elektroneinheit im Schrank), Angaben betreffend Gerätetyp und eingesetzte Funktionseinheit;**

Im Geräteverdrahtungsplan (vgl. Beispiel in Anhang A/B) erfolgt die Angabe der Umverdrahtung am Schaltkontakt des Schützes -K1 als Roteintrag.

c) **Detailpläne (z. B. Kabellisten, Kabelanschlusspläne, Kabeltrassenpläne, Schrankbelegungspläne, Stromlaufpläne) für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B;**

Der Umfang elektrischer Anpassungen für die Nachrüstung ist so gering, dass keine umfassenden Planungsunterlagen erstellt werden müssen.

Der Anschluss der elektrischen Antriebe ist durch die Herstellerunterlagen [8] vorgegeben.

- d) **Konfigurations-Identifikations-Dokumentation für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B.**

Mit der Änderung sind keine Dokumentation für Systeme mit Funktionen der Kategorien A und B zu erstellen.

### **5.3 Analysen, Qualifikationen und Prüfungen**

- a) **Verifikation der Korrektheit der Detailauslegung gegenüber der Anforderungsspezifikation bezüglich Funktionalität und Leistung**

Die Detailauslegung der maschinentechnischen Bauteile ist über die Systemspezifikation abgedeckt (vgl. Kapitel 3.1 und 7.5)

- b) **Nachweise zur Nachqualifikation (falls zutreffend) für Systeme mit Funktionen der Kategorie A**

Nicht relevant.

- c) **Dokumentation zur Überprüfung und Analyse der Verträglichkeit der geänderten Systeme und Anlagenteile mit den bestehenden Anlagenteilen**

Die Wechselwirkungen zwischen der Nachrüstung eines elektrischen Antriebs auf einer Brandschutzklappe und dem Verhalten dieser Brandschutzklappe im Lüftungssystem wurde im Vorfeld analysiert. Weitere Tests für die Inbetriebnahme sind nicht erforderlich.

### **5.4 Logikschemaschemata**

Von der Änderung sind keine Logikschemaschemata für Funktionen der Kategorien A und B betroffen.

### **5.5 Komponentenliste elektrisch**

Die Komponentenliste elektrischer Ausrüstungen ist von der Änderung nicht betroffen.

## **6 Maschinentechnik (M1)**

### **6.1 Auslegungsgrundlagen (M1), nach ENSI-A04/d, Anhang 4**

#### **6.1.1 Anzuwendende Regelwerke und Bauvorschriften**

##### **6.1.1.1 Regelwerke**

Auf die Nordluft-Brandschutzklappen kann das heute geltende ENSI-Regelwerk beziehungsweise die Richtlinien des VKF nur bedingt angewandt werden.

Die Auslegung und Konstruktion des Nachrüst-Kits erfolgt in Anlehnung an folgende Regelwerke:

- HSK R50 [16] – Sicherheitstechnische Anforderungen an den Brandschutz in Kernanlagen
- VKF-Richtlinien [17] – Brandschutzrichtlinie Lufttechnische Anlagen 25-15

##### **6.1.1.2 Bauvorschriften**

Für die Herstellung des Nachrüst-Kits sind DIN- beziehungsweise EN-Normen anzuwenden.

#### **6.1.2 Konstruktive Ausbildung**

##### **a) Verwendung geschmiedeter oder gegossener Teile**

Es werden keine geschmiedeten oder gegossenen Teile verwendet.

##### **b) Anforderungen bezüglich Prüfbarkeit**

Es werden keine speziellen Anforderungen an die Prüfbarkeit gestellt.

##### **c) Minimierung der Anzahl Schweißnähte**

In der Herstellung des Nachrüst-Kits soll auf Schweißarbeiten verzichtet werden.

### 6.1.3 Werkstoffwahl für Hauptkomponenten

#### a) Einschränkung der zulässigen Werkstoffe

In der Werkstoffwahl bestehen folgende Einschränkungen:

- Am Nachrüst-Kit werden keine Kunststoffteile im Kraftfluss zugelassen.
- Bei Einsatz ferritischer Werkstoffe sind die Oberflächen gegen Korrosion zu schützen.

#### b) Zähigkeit

Die Zähigkeitswerte der verwendeten Werkstoffe werden durch die gültigen Werkstoffnormen festgelegt. Weitergehende Anforderungen bestehen nicht.

#### c) Schweissbarkeit

Die Schweissbarkeit der verwendeten Werkstoffe wird durch die gültigen Werkstoffnormen festgelegt. Weitergehende Anforderungen bestehen nicht.

#### d) Erosions- und Korrosionsverhalten

Die eingesetzten Materialien sollen eine gute Beständigkeit gegen Korrosion aufweisen beziehungsweise sind gegen Korrosionseinwirkungen dauerhaft zu schützen.

#### e) Begrenzung von Spurenelementen

Eine Begrenzung von Spurenelementen ist in der Materialauswahl des Nachrüst-Kits nicht erforderlich.

#### f) Massnahmen zur Begrenzung von Aktivierungen und Kontaminationen, speziell die Begrenzung des Gehalts an Kobalt.

Die Begrenzung des Kobaltgehalts ist nicht relevant.

#### **6.1.4 Zusätzliche Vorgaben für M1**

**a) Massnahmen zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit von Rohrbrüchen**

Für die vorliegende Änderung nicht relevant.

**b) Nachweis der Funktionsfähigkeit bei Erdbeben**

Für das Nachrüst-Kit werden keine Anforderungen bezüglich der Funktionsfähigkeit unter Erdbebeneinwirkung gestellt.

Ein entsprechender Nachweis für die Nordluft-Brandschutzklappen liegen unter Berücksichtigung der heute anzuwendenden Lasten nicht vor.

**c) Bruchsicherheitsnachweise**

Für die vorliegende Änderung nicht relevant.

**d) Nachweis des Störfallverhaltens von Pumpen und Armaturen**

Für die vorliegende Änderung nicht relevant.

## 7 Auslegung (M2)

### 7.1 Geltungsbereich der Spezifikation

Der Geltungsbereich der maschinentechnischen Festlegungen begrenzt sich auf das Nachrüst-Kit.

Änderungen an den Brandschutzklappen, die nicht der Montage des Nachrüst-Kit an einer Brandschutzklappe dienen, sind nicht vorgesehen und zugelassen.

Der elektrische Antrieb ist vom Geltungsbereich dieser Spezifikation ausgeschlossen. Hier kommen ausschliesslich Antriebe zum Einsatz die durch die Brandschutzbehörde anerkannt sind.

### 7.2 Organisatorische Festlegungen

Der Hersteller übernimmt die Konstruktion und Fertigung des Nachrüst-Kits. Der Hersteller weist die Funktionalität der Konstruktion durch einen Werkstatt-Testaufbau nach. Zu simulieren ist die Luftanströmung im Kaltzustand mit einem Funktionsnachweis bei einem definierten Differenzdruck.

Die Einzelzulassung des Nachrüst-Kits durch die zuständigen Stellen obliegt dem Auftraggeber.

Das Nachrüst-Kit benötigt eine Anerkennung gemäss [4] durch einen Sachverständigen.

### 7.3 Bauvorschriften und ergänzende Grundlagen

Bauvorschrift: DIN- und EN-Normen

### 7.4 Beschreibung der Komponente

Der Nachrüst-Kit dient der Adaption eines elektrischen Antriebs auf eine Nordluft-Brandschutzklappe. Der Einsatz eines solchen Adapters ist erforderlich, um die Kraftübertragung des Antriebs auf die Welle des Klappenblatts zu ermöglichen. Eine direkte Verbindung ist aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht möglich.

Das Nachrüst-Kit (Pos. 3 in Abbildung 1) besteht aus der Montagekonsole und dem Verbindungsgestänge, welches die Brandschutzklappe (Pos. 1 in Abbildung 1) und den elektrischen Antrieb (Pos. 2 in Abbildung 1) verbindet. Die Montagekonsole trägt den elektrischen Antrieb und stellt den erforderlichen Raum für das Verbindungsgestänge zwischen der Antriebswelle und der Welle der Brandschutzklappe zur Verfügung. Des Weiteren nimmt die Montagekonsole die thermoelektrische Auslöseeinrichtung auf.



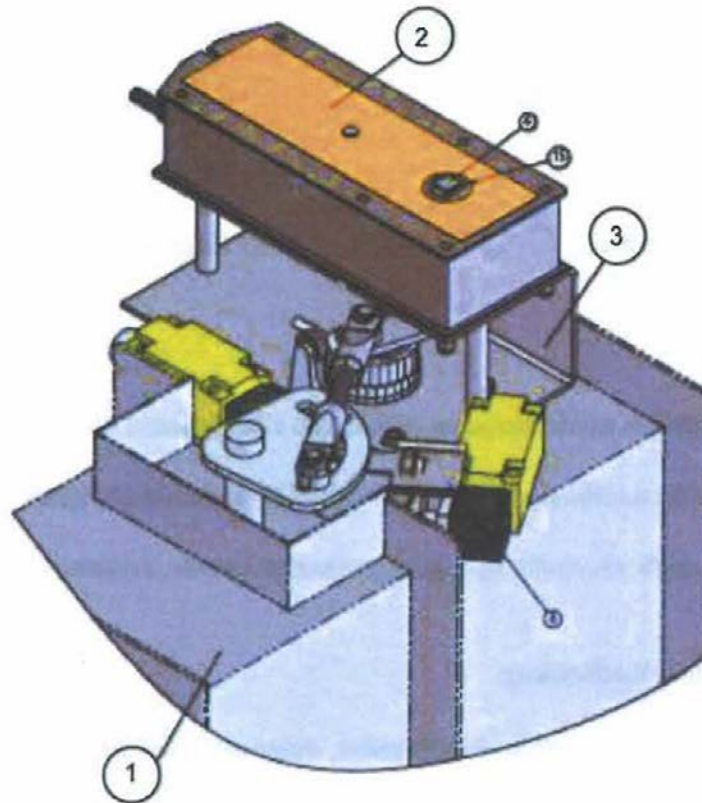


Abbildung 1 Konstruktionsbeispiel – Aufbau Nachrüst-Kit

### 7.5 Auslegungsgrundlagen

Druck	Auslegung	1 bar abs (Umgebungsdruck)
	Betrieb	1 bar abs
Umgebungstemperatur	Auslegung	80°C
	Max. Betriebstemperatur <sup>4</sup>	50°C
Kraftübertragung	Auslegung	20 Nm
	Betrieb <sup>5</sup>	18 Nm

<sup>4</sup> In Anlehnung an die zulässige Betriebstemperatur des elektrischen Antriebs

<sup>5</sup> Maximale Motorkraft des elektrischen Antriebs (Schliesskraft der Feder max. 12 Nm)

Differenzdruck geschl. BSK	Auslegung	1.500 Pa
	Betrieb	1.000 Pa
Lebensdauer		15 Jahre
Radiologische Beständigkeit		keine besonderen Anforderungen

## 7.6 Werkstoffe

Für Bauteile im Kraftfluss werden folgende Werkstoffe zugelassen: 1.4571 (oder gleichwertig)

In der Auswahl der Werkstoffe ist die DIN EN 10088-2 [9] zu berücksichtigen.

An Bauteile, die nicht für die Kraftübertragung eingesetzt werden, bestehen keine Anforderungen.

## 7.7 Konstruktive Gestaltung

Das Nachrüst-Kit wird als Schraubkonstruktion aufgebaut. Schweissverbindungen sind nicht vorgesehen.

## 7.8 Berechnungen

Das Nachrüst-Kit wird nicht rechnerisch nachgewiesen. Der Nachweis der ausreichenden Dimensionierung erfolgte durch einen Funktionstest [7] und Bewertung hinsichtlich den seismischen Anforderungen [22]

## 7.9 Herstellung

Bei der mechanischen Bearbeitung von austenitischen Werkstoffen sind ausschliesslich für austenitische Materialien bestimmte Werkzeuge zu verwenden (Schleifscheiben, spanabhebende Werkzeuge, austenitische Reinigungsbürsten usw.).

Die Bearbeitung austenitischer Werkstoffe ist von der Bearbeitung ferritischer Werkstoffe zu trennen (zeitlich oder örtlich).

## 7.10 Schlussprüfung

Die Hauptabmessungen aller Bauteile sind nach der Fertigung zu prüfen. Dies betrifft insbesondere die Anschlusspunkte für den elektrischen Antrieb und die Befestigungspunkte auf der Brandschutzklappe.

## 7.11 Trocknen, Reinigen, Konservieren und Oberflächenschutz

Vor dem Verpacken sind die Bauteile zu reinigen und Verunreinigungen zu entfernen. Für die Bauteile die Sauberkeitsstufe 2 nach DIN 25410 [10] gefordert.

## 7.12 Verpackung und Versand

Es dürfen nur Verpackungsmaterialien zur Anwendung kommen, welche die Bauteile über die gesamte Zeit der Auslegung nicht beeinträchtigen. Dies gilt auch bei einer Kennzeichnung mit Klebeetiketten.

Verpackungsmaterialien müssen rückstandslos entfernbar sein.

Zulässig sind Folien und Verpackungsmaterialien inkl. Klebebänder auf der Basis von Polyester, Polypropylen, Polyurethan und Polyäthylen. Es sind die Anforderungen der DIN 25493 [11] zu berücksichtigen.

Klebstoffe und sonstige Beschichtungen von Klebebändern bzw. Verpackungsmaterialien dürfen nicht auf der Basis von halogen- oder schwefelhaltigen Produkten aufgebaut sein. Für die Verunreinigungen im Klebeband gelten die Grenzwerte gemäss DIN 25493 [11].

## 7.13 Qualitätssicherung

Der Hersteller des Nachrüst-Kits muss über ein Qualitätssicherungssystem verfügen und nach ISO 9001 [15] oder gleichwertig qualifiziert sein.

Der Hersteller ist für die Einhaltung der Qualitätssicherungsmassnahmen in seinem Hause und bei Unterlieferanten eigenverantwortlich.

Der Hersteller hat die Einhaltung der Anforderungen mit einer Werksbescheinigung 2.1 nach DIN 10204 [14] zu bestätigen.

## 7.14 Dokumentation

Alle Dokumente sind eindeutig und unverwechselbar zu kennzeichnen.

Für Dokumente in elektronischer Form werden folgende Formate akzeptiert:

- docx /doc: MS Word
- xlsx /xls: MS Excel
- dwg: AutoCAD
- pdf: portable document format

Der Hersteller stellt eine Übersichtszeichnung mit allen Hauptabmessungen, einer Stückliste mit Angabe der eingesetzten Werkstoffe und Werkstoffnormen zur Verfügung. Anpassungen an der Konstruktion sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und durch diesen freizugeben.

Zusätzlich stellt der Hersteller eine Montagevorschrift für die Umrüstung einer Brandschutzklappe mit Montage-Kit zur Verfügung. Die Montagevorschrift muss alle Montageschritte sowie Hinweise auf Besonderheiten in logischer Abfolge enthalten.

Der Hersteller bietet eine Schulung für die Ausbildung des Montagepersonals an.

Eine Enddokumentation für das Nachrüst-Kit am Abschluss der Änderungen entsprechend der Vorgaben der Freigabestufe M4 ist nicht erforderlich. Die Nachrüst-Kits werden temporär bis zum Ersatz der entsprechenden Brandschutzklappe eingesetzt. Somit sind alle Nachrüst-Kits demontiert, wenn das Projekt zum Ersatz der Nordluft-Brandschutzklappen abgeschlossen wird.

## 8 Ausführung (M3)

Für die Herstellung und Montage der Nachrüst-Kits wird keine Erstellung einer baubegleitenden Dokumentation vorgesehen.

Die Herstellung des Nachrüst-Kits hat gemäss den Vorgaben des Kapitel 7 Auslegung (M2) zu erfolgen. Die in den Zeichnungen Brandschutzklappe Umbau 2-70.30.003 Rev. D und Motorkonsole komplett 3-70.30.000 Rev. D [23] enthaltenen Masse und Werkstoffe sind bei der Herstellung einzuhalten.

Durch den Hersteller wird eine Montagevorschrift geliefert, die im jeweiligen Instandhaltungsauftrag für die Montage des Zusatzantriebs abgebildet wird.

## 9 Elektrotechnik (E1)

### 9.1 Anzuwendende Technik bei Hauptkomponenten und Leittechnik

#### 9.1.1 Einleitung / Funktionsweise

Wie unter Kapitel 3.1 Pkt. a) beschrieben, wird die heutige Ansteuerung mit einem Schliesserkontakt (NO) auf einen Öffnerkontakt (NC) umgestellt. Die Umstellung erfolgt in dem jeweiligen Schaltanlageneinschub vom Typ FV49-BZB durch eine Änderung der Kontaktverdrahtung (Anhang A und B).

Für die Änderung der Ansteuerung müssen bei den bestehenden Einschüben keine Komponenten ersetzt werden. Der vorhandene Schütz (-K1) ist bereits mit 1 Öffnerkontakt (NC) und 3 Schliesserkontakten (NO) bestückt.

Somit erfolgt die Änderung der Ansteuerlogik durch eine einfache Verdrahtungsanpassung im Bereich des Schützes "-K1".

#### 9.1.2 Detailpläne (Stromlaufpläne / Dispositionen)

Die Geräteverdrahtungspläne (IST / SOLL) sind im Anhang A und B ersichtlich.

#### 9.1.3 Betroffene AKZ und OKZ

Bei der Nachrüstung der Brandschutzklappenantriebe sind folgende Anlagen- und Ortskennzeichen (AKZ / OKZ) betroffen:

Bezeichnung	AKZ	OKZ	Red.
Ges. Sammelschiene, Strang 1	0EP	-	1
Ges. Sammelschiene, Strang 2	0EQ	-	2
Ges. Sammelschiene, Strang 3	0ER	-	3
Ges. Sammelschiene, Strang 4	0ES	-	4

Die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nachzurüstenden Brandschutzklappen können der Nordluft-Brandschutzklappen-Liste [12] entnommen werden. Die betreffenden Brandschutzklappen sind mit "Zusatzfeder" oder einer Auffälligkeit >1 gekennzeichnet.

## 9.2 Strangzuordnung

Die Strangzuordnung kann der Liste der Nordluft-Brandschutzklappen [12] entnommen werden.


## 9.3 Auslegungsgrundlagen der 1E-Komponenten

### a) Verbindliche Vorschriften und Normen für die betroffenen Komponenten

Die Kontaktanschlussänderung betrifft keine für die Einschübe relevante Norm.

### b) Elektrische Auslegungsbedingungen bezüglich Spannungs- und Frequenzschwankungen (einschliesslich Notstrombedingungen), Überspannung (Blitzschlag, Fremdspannungsbeeinflussung), Störfestigkeit (elektromagnetische Verträglichkeit), Brandverhalten, Kurzschlussfestigkeit, Lebensdauer, Zuverlässigkeit, etc.

#### i. Spannungs- und Frequenzschwankungen

 Die in der Wechselrichteranlagen spezifizierten elektrischen Randbedingungen erfüllen die Anforderungen der neuen BSK-Antriebe [8].

#### ii. Überspannung

Nicht relevant. Der Überspannungsschutz wird durch die Wechselrichteranlagen abgedeckt.

#### iii. Störfestigkeit

Nicht relevant, keine Veränderung bei der Umverdrahtung der Einschübe.

#### iv. Brandverhalten

Nicht relevant, keine Veränderung bei der Umverdrahtung der Einschübe.

#### v. Kurzschlussfestigkeit

Die jeweilige Absicherung von 4 A erfüllt die Anforderungen an die Kurzschlussfestigkeit des Einschubes.

#### vi. Lebensdauer

Nicht relevant, keine Veränderung bei der Umverdrahtung der Einschübe.

**vii. Zuverlässigkeit**

Nicht relevant, keine Veränderung bei der Umverdrahtung der Einschübe.

**c) Umgebungsbedingungen für den Normalbetrieb und bei Störfällen**

Die Umgebungsbedingungen bezogen auf die Gebäude für den Einsatz der Nachrüst-Kits sind in Kapitel 3.1 Pkt. c) festgehalten.

Die Änderung hat keinen Einfluss auf die Vorgaben der Umgebungsbedingungen im Normal- und Störfallbetrieb.

Die Umgebungsbedingungen können anhand der Sulzer-Auslegungsdaten (Auslegungsgrundlagen und Anlagebeschreibungen Lufttechnische Anlagen im konventionellen Teil, PEG-X-55004) [13] für die Lüftungsanlagen und den durchgeführten Messungen verifiziert werden.

Umgebungstemperaturen (Höchstwert)	+35 °C ± 1 °C
Umgebungstemperaturen (Höchstwert 24h-Mittels)	wird nicht gemessen
Umgebungstemperaturen (Tiefstwert)	+10 °C ± 2 °C
Durchschnittswert der relativen Luftfeuchte (über 24h)	wird nicht gemessen
Durchschnittswert der relativen Luftfeuchte (über 1 Monat)	wird nicht gemessen

Die Betriebsbedingungen werden infolge der Verdrahtungsänderung nicht verändert. Somit werden die im Schaltanlagegebäude geforderten Umgebungsbedingungen weiterhin eingehalten.

**9.4 Anzuwendende Regelwerke**

Nicht relevant

**9.5 Qualifikationsverfahren für Einzel- und Serienteile**

Nicht relevant, da keine bestehenden Einzel- bzw. Serienteile ersetzt werden.

**9.6 Zusätzlich Vorgaben; QS-Konzepte von Gesuchsteller und Lieferanten**

Die Basis für diese Änderung bildet das KKG-Managementsystem [3].

## 10 Auslegung (E2)

### 10.1 Spezifikationen und Datenblätter

- a) Anordnung der Anzeigeelemente im Rahmen der Anlageänderung und im Kontext des Kommandoraums bzw. Leitstands

Nicht relevant, da von dieser Änderung keine Anzeigeelemente betroffen sind.

- b) Grösse der Anzeigeelemente und der dargestellten Informationselemente

Nicht relevant, da von dieser Änderung keine Anzeigeelemente betroffen sind.

- c) Helligkeit, Beleuchtungsstärke, Farben, Kontraste von Anzeige

Nicht relevant, da von dieser Änderung keine Anzeigeelemente betroffen sind.

- d) Art des Zugriffs auf Information bei multifunktionalen Anzeigeelementen, insbesondere bei computerbasierten Anzeigen

Nicht relevant, da von dieser Änderung keine Anzeigeelemente betroffen sind.

- e) Art der Bedienungselemente

Nicht relevant, da von dieser Änderung keine Bedienungselemente betroffen sind.

- f) Anordnung der Bedienungselemente im Rahmen der Anlageänderung und im Kontext des Kommandoraums bzw. Leitstands

Nicht relevant, da von dieser Änderung keine Bedienungselemente betroffen sind.

- g) Auswahl der vorzunehmenden Schaltheftung bei multifunktionalen Bedienungselementen, insbesondere bei computerbasierten Systemen

Nicht relevant.

- h) Zugänglichkeit, einschliesslich Zeitbedarf für Zutritt und Weg

Nicht relevant, keine Veränderung zur jetzigen Situation.



i) Umgebungsbedingungen für die vorgesehenen Anwendungen, insbesondere bezüglich Dosisleistung, Temperatur und Feuchtigkeit

i. Dosisleistung

Keine Veränderung. Im Bereich der gesicherten Sammelschienen OEP bis OES ist mit keiner Dosisleistung zu rechnen.

ii. Temperatur und Feuchtigkeit

Angaben sind in Kapitel 9.3 Pkt. c) aufgeführt.

j) Einzusetzende elektrische Antriebe

Mit dem Nachrüst-Kit kommt ein Antrieb des Herstellers Belimo zum Einsatz [8], in welchen Endlagenschalter integriert sind. Soweit möglich werden die bestehenden Endlagenschalter weiter genutzt werden.

## 11 Ausführungsnachweise (E3)

### 11.1 Ergebnisse der Qualifikationen

Nicht relevant.

### 11.2 Testprogramme für Inbetriebnahme spezieller Komponenten

Die Umverdrahtung der jeweiligen Einschübe erfolgt im KKG durch qualifiziertes Eigenpersonal. Bei dieser Massnahme erfolgen zusätzlich folgende Arbeiten:

- Sichtprüfung des Einschubes
  - ♦ Visuelle Kontrolle des Einschubes
  - ♦ Verdrahtungstest
  - ♦ Umverdrahtung des Ansteuerkontaktes (NO auf NC)
  - ♦ Umbeschriftung des Einschubes (neuer Typ FV49-BZB-Z), um zukünftige Verwechslungen zu vermeiden.
- Funktionsprüfung siehe Kapitel 4.1 Pkt. h).

## 12 Strahlenschutz, Abfallbewirtschaftung und Notfallschutz (U1/U2)

Die Nachrüstung des Nachrüst-Kits kann in verschiedenen Gebäuden auf dem Areal des KKG erfolgen. Der kontrollierten Zone sind die Gebäude ZA (Reaktorgebäude), ZB (Ringraum) und ZC (Hilfsanlagengebäude) zugeordnet.

Alle weiteren Gebäude, die von einer möglichen Nachrüstung eines Nachrüst-Kits auf einer Brandschutzklappe vom Typ Nordluft betroffen sind, gehören nicht zur kontrollierten Zone. Auf diese Gebäude geht das Kapitel Strahlenschutz nicht ein.

In der kontrollierten Zone sind 139 Brandschutzklappen des Fabrikats Nordluft eingesetzt.

### 12.1 Auslegungskriterien und Konzepte (U1)

#### 12.1.1 Konzept für radiologische Zonen, Abschirmung, Umgebungsüberwachung, Raum-, System- und Emissionsüberwachung, Notfallschutz, Abwasser

##### 12.1.1.1 Strahlenschutzkonzept

###### a) Radiologischer Zustand

Die zu ersetzenden Brandschutzklappen sind in Wänden beziehungsweise Decken eingesetzt. Für die Nachrüstung eines Nachrüst-Kits auf einer Brandschutzklappe ist ausschliesslich der Zugang zur Antriebsseite erforderlich.

Da die Brandschutzklappen in unterschiedlichen Bereichen der kontrollierten Zone angeordnet sind, sollen an dieser Stelle die radiologischen Zustände übergeordnet beschrieben werden.

Die maximal zu erwartende Ortsdosisleistung an einer Brandschutzklappe bei allen 139 Brandschutzklappen in der kontrollierten Zone liegt bei  $\leq 200 \mu\text{Sv/h}$ . Im Mittel über alle Brandschutzklappen liegt die zu erwartende Dosisleistung konservativ bei ca.  $8 \mu\text{Sv/h}$  je Brandschutzklappe.

Resultierend aus der Erfahrung von Instandhaltungsarbeiten ist auf den Aussenflächen der Brandschutzklappe auf der Antriebsseite keine Oberflächenkontamination grösser ein Richtwert zu erwarten. Das Innere einer Brandschutzklappe ist von der Nachrüstung nicht betroffen.

###### b) Strahlenschutz-Schutzziele

Für die Nachrüstung eines Nachrüst-Kits wird mit einer einmaligen, zusätzlichen Dosisbelastung gegenüber den Instandhaltungsarbeiten gerechnet. Die Nachrüstung des Nachrüst-Kits soll auf

auffällige Brandschutzklappen bis zum Ersatz aller Nordluft-Brandschutzklappen begrenzt werden.

Die Planung der Nachrüstung erfolgt unter Berücksichtigung Vorgaben des KKG Strahlenschutzreglements (REG-D-0005 [2]) und des Optimierungsgebotes der Strahlenschutzverordnung [1]. Im Wesentlichen sind folgende Strahlenschutzziele umzusetzen:

- Alle Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung [1] sind einzuhalten
- Inkorporationen sind zu vermeiden
- Die Anzahl der Personenkontaminationen ist zu minimieren
- Das Zonenkonzept gemäss Strahlenschutzverordnung [1] wird eingehalten.
- Die Immissionsgrenzwerte laut Strahlenschutzverordnung [1] Artikel 24 sind einzuhalten

Eine Betrachtung der wiederkehrenden Dosisbelastung durch Instandhaltungsarbeiten wird an dieser Stelle nicht durchgeführt, da der Instandhaltungsaufwand durch das Nachrüst-Kit nicht geändert wird.

Zur Optimierung der Kollektivdosis ist vorgesehen, die ersten Brandschutzklappen ausserhalb des Kontrollbereichs mit einem Nachrüst-Kit auszurüsten und so Erfahrungen in den Montageabläufen zu sammeln.

#### c) Radiologisches Barrieren- und Zonenkonzept

Für die Nachrüstung des Nachrüst-Kits werden keine radiologischen Barrieren geöffnet. Der Lüftungsbetrieb wird während der Massnahme aufrechterhalten. Dementsprechend sind die Druckstaffelungen in den Gebäuden und die gerichtete Luftströmung gewährleistet.

Das Zonenkonzept wird mit und während der Nachrüstung nicht geändert.

#### d) Konzept weiterer Schutzmassnahmen für das Personal

Vor Beginn der Arbeiten an einer Brandschutzklappe wird eine Wischtestprobe an den äusseren Oberflächen der Brandschutzklappe beziehungsweise im Arbeitsbereich genommen.

Wenn erforderlich, werden entsprechend der Ergebnisse der Wischtestprobe zusätzliche Strahlenschutzmassnahmen getroffen.

Neben den betrieblichen Schutzeinrichtungen sind keine weiteren Massnahmen erforderlich.

e) Konzept weiterer Schutzmassnahmen gegenüber der Umwelt

Die Lüftungsanlagen der kontrollierten Zone werden während der Umrüstung weiter betrieben. Dementsprechend stehen die betrieblichen Redundanzen im Fall des Ausfalls einer Anlage zur Verfügung.

Es sind keine zusätzlichen Massnahmen zum Schutz der Umwelt erforderlich.

### 12.1.1.2 Überwachungskonzept

a) Konzept zur Systemüberwachung

Die Systemüberwachung bleibt erhalten und ist von der Änderung nicht betroffen.

b) Konzept der Arbeitsplatz-, Raum- und Anlagenüberwachung innerhalb der kontrollierten Zone

Die Arbeitsplatz-, Raum- und Anlagenüberwachung erfolgt nach den betrieblichen Standards des Strahlenschutzreglements [2]. Die Luftüberwachung auf Aerosole erfolgt mit der festinstallierten Raumlufüberwachung und stichprobeartigen Messungen mittels Luftsammler. Die Oberflächenkontamination wird laufend durch Wischtestproben überwacht.

c) Konzept der Personenüberwachung

Das generelle Konzept der Personenüberwachung ist von der geplanten Änderung nicht betroffen. Die Überwachung auf Dosis, Kontamination und Inkorporation erfolgt mit den üblichen Messgeräten (EPD, DIS-1 und Personenmonitore).

d) Konzept der Emissionsüberwachung

Das generelle Konzept der Emissionsüberwachung ist von der geplanten Änderung nicht betroffen.

e) Konzept der Immissionsüberwachung

Das generelle Konzept der Immissionsüberwachung ist von der geplanten Änderung nicht betroffen.

### 12.1.1.3 Messsysteme in Anlehnung an die Richtlinie ENSI-G13

a) Aufgabe des Messsystems

Nicht zutreffend.

b) Sicherheitstechnische Bedeutung des Messsystems bzw. der Änderung, Begründung der Klassierung

Nicht zutreffend.

c) Überwachungs- bzw. Messmethode

Nicht zutreffend.

d) Mess-, Anzeige, Alarmierungs- und Registrierungsorte

Nicht zutreffend.

e) Periodizität der Messung oder Probenahme

Nicht zutreffend.

f) Energie- und Medienversorgung des Messsystems

Nicht zutreffend.

g) Ableitung von Alarmwerten aus den Schutzzielen

Nicht zutreffend.

### 12.1.2 Abfallkonditionierverfahren

Es ist beabsichtigt, nur auffällige Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit auszurüsten. Auch wenn alle 139 Nordluft-Brandschutzklappen aus der kontrollierten Zone mit einem Nachrüst-Kit nachzurüsten wären, wird die zu erwartende Abfallmenge  $< 1 \text{ m}^3$  beziehungsweise  $< 1 \text{ Mg}$  betragen.

Die Entsorgung des Nachrüst-Kits erfolgt mit dem Ersatz der Brandschutzklappe (vgl. [6]) und ist kein Bestandteil dieses Freigabeverfahrens.

Nach dem Freimessen der demontierten Ausrüstungen werden diese den Entsorgungswegen entsprechend der KKG-Vorschriften zugeführt.

Die Abfallentsorgung wird periodisch über die gesamte Projektlaufzeit vorgesehen.

### 12.1.3 Zwischenlagerung von Abfällen

Die bei der geplanten Änderung anfallenden Abfälle werden nach dem im KKG üblichen Verfahren zwischengelagert.

## 12.2 Auslegung radiologischer Einrichtungen (U2), nach ENSI-A04/d, Anhang 6

### 12.2.1 Auslegungsspezifikationen

#### 12.2.1.1 Auslegungsunterlagen für die Abschirmungen

##### a) Spezifikationen von Abschirmungen

Die Brandschutzklappen und die anschliessenden Lüftungskanäle stellen keine radiologische Belastung dar, die eine Abschirmung erforderlich machen.

In der Detailplanung zur Arbeitsvorbereitung sind umliegende Komponenten und System zu beachten, welche einen radiologischen Einfluss auf die Arbeiten an den Brandschutzklappen haben können. Wenn erforderlich kommen Abschirmungen zum Einsatz, um die Dosisleistung am Arbeitsort zu reduzieren. Der Einsatz von Abschirmungen wird anhand der Dosisoptimierung festgelegt.

##### b) Spezifikationen von Reinigungssystemen und Dekontaminationsverfahren

Für die Arbeiten an den Brandschutzklappen kommen keine Reinigungssysteme zum Einsatz.

Eine festgestellte lose Oberflächenkontamination an der Aussenseite der Brandschutzklappe wird mittels feuchter Tücher entfernt, bevor die betroffenen Anbauteile demontiert werden.

Für eine Dekontamination vor der Entsorgung werden die etablierten Dekontaminationsverfahren angewandt.

##### c) Spezifikationen zur Dichtheit von Barrieren, Unterdruckstaffelung, Lüftungsraten

Für die Nachrüstung von Brandschutzklappen werden keine Barrieren zwischen kontrollierter und nicht kontrollierter Zone geöffnet.

**12.2.1.2 Auslegungsunterlagen Messsysteme in Anlehnung an die Richtlinie ENSI-G13**

- a) Messbereich, Nachweisgrenze, Kalibriernuklid

Nicht zutreffend.

- b) Rückführbarkeit auf Normale

Nicht zutreffend.

- c) Umgebungsbedingungen, Messmediumsbedingungen, Vergleich mit der Auslegung des zu überwachenden Systems

Nicht zutreffend.

- d) Qualität der Stromversorgung

Nicht zutreffend.

- e) Auslegungskriterien für die Probenahme

Nicht zutreffend.

- f) Prüfungen mit zertifizierten Quellen

Nicht zutreffend.

**12.2.2 Kollektivdosisabschätzung für Betrieb, wiederkehrende Prüfungen und Revisionen**

In den folgenden Kapiteln erfolgt eine Abschätzung der Kollektivdosis für die Nachrüstung der elektrischen Antriebe auf Brandschutzklappen. Die Betrachtung von wiederkehrenden Prüfungen, Betrieb und Instandhaltungsarbeiten ist nicht erforderlich, da diese vom heutigen Zustand nicht abweichen.

a) Abgeschätzte Personen-Arbeitsstunden und Dosisleistungen an den Aufenthaltsorten

Für die Nachrüstung eines elektrischen Antriebs an einer Nordluft-Brandschutzklappe wird folgender Aufwand abgeschätzt:

Arbeitsbeschreibung	Anz. Personen	Anz. Stunden	Gesamt Pers.stunden
Gerüstarbeiten	2	1	2
Arbeiten Elektrotechnik	1	1	1
Montage Antrieb	1	2	2
Strahlenschutz	(1)	(1)	(1)
			5 (6)

Für die Bestimmung der Dosis am Arbeitsort werden konservativ die Angaben in Klammern berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung einer zu erwartenden Dosisleistung von 8 µSv/h je Brandschutzklappe ergibt sich für die erforderliche Arbeitszeit eine Kollektivdosis von 48 µSv je Brandschutzklappe.

b) Resultierende Kollektivdosis

Vorgesehen ist die Nachrüstung des Nachrüst-Kits nur an Brandschutzklappen, die eine Auffälligkeit zeigten. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung waren dies in den Gebäuden ZA, ZB und ZC ca. 20 Stück (vgl. [12]). Daraus resultiert, unter Berücksichtigung der Angaben unter 12.2.2 a) eine Kollektivdosis von 0.96 mSv.

Beabsichtigt wird, nur Brandschutzklappen mit einem Antrieb nachzurüsten, die bisher mehr als einmal auffällig wurden. Damit reduziert sich die Anzahl auf ca. 10 Stück (vgl. [12]) und die zu erwartende Kollektivdosis auf 0.48 mSv.

Sollte die Nachrüstung an allen 139 Nordluft-Brandschutzklappen erfolgen, würde sich die Kollektivdosis auf 6.7 mSv summieren.

VERTRAULICH nach ISchV





### 13.3 Aus- und Weiterbildung des Überwachungspersonals

#### a) Analyse der Verantwortungs- und Kompetenzerfordernisse

Die gegebenen Verantwortungs- und Kompetenzbefugnisse werden durch die Änderung nicht tangiert.

#### b) Planung und Durchführung der erforderlichen Aus- und Weiterbildung

Im Rahmen der Nachrüstung der Montage-Kits besteht kein Bedarf für projektspezifische Aus- und Weiterbildungen des Strahlenschutzpersonals.

#### c) besondere Strahlenschutz-Instruktionen des Personals während der Änderungsphase

Die Überwachung der Nachrüstarbeiten entspricht üblichen Instandhaltungsarbeiten an den Brandschutzklappen. Es sind keine spezifischen, das Projekt betreffenden Instruktionen durch das Strahlenschutzpersonal erforderlich.

## 14 Dokumente zum Freigabeantrag

Die referenzierten Dokumente sind auf einer CD-ROM beigelegt. Wesentliche neue Dokumente sind zusätzlich zweifach als Ausdruck beigelegt.

- [1] **AS 2017**; Schweizerische Eidgenossenschaft; *Strahlenschutzverordnung (StSV)*; 26.04.2017
- [2] **REG-D-0005 v6 (EDMS 28034)**; KKG; *Strahlenschutzreglement*; 15.02.2016
- [3] **REG-D-0001 v14 (EDMS 19029)**; KKG; *Managementsystem KKG*; 06.02.2018
- [4] **28-15de**; VKF; Brandschutzrichtlinie - Anerkennungsverfahren; 01.01.2015
- [5] **11-15de**; VKF; Qualitätssicherung im Brandschutz; 01.01.2017
- [6] **BER-M-92852**; KKG; Konzept Ersatz Brandschutzklappen (BSK) Hierarchiestufe 1
- [7] **PEM-M-791 v1 (EDMS 764533), 893937-1**; [REDACTED] Testprotokoll CEAG-BSK mit Belimo-Antrieb; 16.08.2018
- [8] **BF230-T**; Belimo; Technisches Datenblatt; 2016-01-20
- [9] **EN 10088-2**; DIN; Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung; 2014-12
- [10] **25410**; DIN; Kerntechnische Anlagen – Oberflächensauberkeit von Komponenten; 2012-07
- [11] **25493**; DIN; Kerntechnische Anlagen – Schutz metallischer Bauteiloberflächen vor Schädigung durch Montagehilfsmittel, Dichtungen, Packungen, Verpackungsmaterial und Wärmedämmstoffe; 2018-02

- [12] **ROL-M-92727 v7 (EDMS 754457)**; KKG; Liste der Brandschutzklappen mit Priorisierung; 25.09.2018
- [13] **PEG-X-55004 v1 (EDMS 638065)**; [REDACTED] Lufttechnische Anlagen im konventionellen Teil – Auslegungsgrundlagen, Anlagenbeschreibung; 10.1975
- [14] **EN 10204**; DIN; Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; 01.2005
- [15] **ISO 9001**; DIN; Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen; 11.2015
- [16] **R50**; HSK; Sicherheitstechnische Anforderungen an den Brandschutz in Kernanlagen; 03.2003
- [17] **25-15de**; VKF; Brandschutzrichtlinie – Lufttechnische Anlagen; 01.01.2017
- [18] **PEM-M-802 v1 (EDMS 765147)**; [REDACTED] Gutachten zur Anerkennung von BSK mit elektrischem Antrieb; 24.09.2018
- [19] **VOR-M-TL-0036 v3 (EDMS 550276)**; KKG; Prüfvorschrift / Funktionsprüfung einzelner Brandschutzklappen; 10.03.2017
- [20] **VOR-E-MF-031-000 v9 (EDMS 23029)**; KKG; Brandmeldeanlage – Melder tauschen / Meldelinien prüfen; 20.09.2018
- [21] **BER-M-92852 v1 (EDMS 755394)**; KKG; Konzept Ersatz Brandschutzklappen (BSK) Hierarchiestufe 1; 20.09.2018
- [22] **TNP-M-91759 v1 (EDMS 768967)**; KKG; Nachrüst-Kit Beurteilung OBE; 10.12.2018
- [23] **PEM-M-896 v1 (EDMS 769563)**; [REDACTED] Zeichnung Brandschutzklappe Umbau 2-70.30.003 Rev. D und Motorkonsole komplett 3-70.30.000 Rev. D; 06.12.2018

## 15 Anhänge

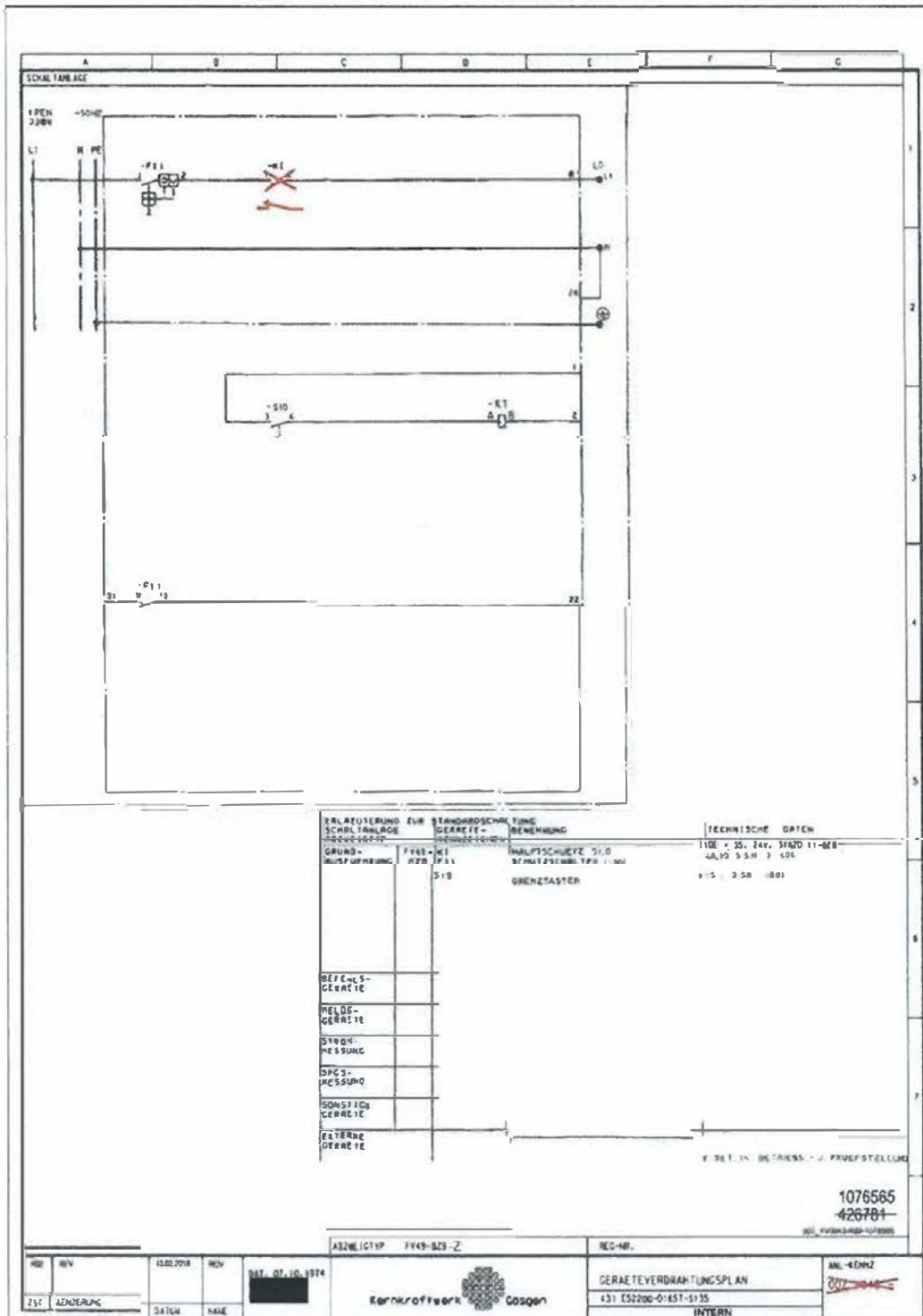
- Anhang A I Geräteverdrahtungsplan FV49-BZB (IST-Stand)
- Anhang B II Geräteverdrahtungsplan FV49-BZB (SOLL-Stand)
- Anhang C III Auszug aus Liste der BSK mit Priorisierung "Auffällige BSK"

## 16 Änderungsübersicht

Rev.	Seite	Beschreibung der Änderung
v1		Dokument erstellt
v2	6	Kapitel 1.1: 3./5. Absatz; Kapitel 1.2 1. Spiegelstrich
	10	Abschnitt iii) 1. Absatz
	11	Abschnitt b) 2./3. Absatz
	14	Abschnitt b) Abschnitt Anmerkung
	15	Abschnitt d) 3. Absatz; Abschnitt e) Abschnitt Anmerkung
	17	Kapitel 3.10 2. Absatz
	19	Abschnitt h) 1./2. Absatz; Abschnitt i) 2. Absatz
	25	Abschnitt g) 1./2. Absatz
	33	Kapitel 7.8
	35	Kapitel 8 1./2. Absatz
	41	Kapitel 12.1.1.1 a) 3. Absatz
	42	Abschnitt b) 5. Spiegelstrich
	45	Kapitel 12.2.1.1 b) 2. Absatz
	47	Kapitel 12.2.2 1. Absatz; a) Tabellenüberschrift und 1./2. Absatz nach der Tabelle; Abschnitt b) 1./2. Absatz
	48	Abschnitt c) 3. Absatz
50	Referenz [18] korrigiert; [19] - [23] neu; Anhang C	
Anh. C	Anhang C neu	



## II Geräteverdrahtungsplan FV49-BZB (SOLL-Stand)



ZULAEUFERUNG	ZUR	STANDARDSCHWELTUNG	TECHNISCHE DATEN
SCHLUSSTABLE	GERÄTE	BEWEISUNG	
GRUND- ANSCHLÜSSE	FV49-BZB	HAUPTSCHWELTUNG 51.0	110V - 25. 24V. STADT 11-000
	F11	Schutzschalter 11.000	4.10 5.5H 3 40A
	S10	GRENZTASTER	015 - 2.5H 1001
BEFEHLS- GERÄTE			
MELDE- GERÄTE			
STROM- MESSUNG			
OPG- MESSUNG			
SONSTIGE GERÄTE			
EXTERNE GERÄTE			

z. B. T. IN BETRIEB - J. PRUEFSTELLE

1076565  
426781  
JUL 1974

NO	REV	13.03.2018	REV	01.07.10.1974	ASZNEIG11P FV49-BZB-Z	REC-AB.	ANL-4EINZ
Z1:	ÄNDERUNG	DATUM	NAM		Kernkraftwerk  Gösgen	GERÄTEVERDRÄHTUNGSPLAN	
						431 ES2200-0145T-5135	
						INTERN	

VERTRAULICH nach ISchV

**III. Auszug aus Liste der BSK mit Priorisierung "Auffällige BSK"**

BSK-Daten										Dosisleistung		
AKZ	Geb.	Red.	Schalt-anlage	Räume	Kote	BK/SK /EK	Zusatz-feder	Häufig.	Breite mm	Höhe mm	AS [mSv/h]	NAS [mSv/h]
						1/4/2	1	0	900	550		
						1/4/2	1	0	500	500		
						1/4/2	1	0	800	800		
						1/SK3/1		2	900	700		
						1/4/2	1	0	150	600		
						1/4/2	1	2	900	500		
						1/4/2		2	900	600		
						1/4/2	1	0	900	600		
						1/SK3/1	1	0	500	400		
						1/4/2		2	500	300		
						1/4/2		7	1000	200		
						1/4/2	1	1	150	600		
						1/4/2		2	1000	300		
						1/4/2	1	0	900	700		
						1/4/2	1	1	700	700		
						1/4/2		4	700	700		
						1/4/2		2	500	1000		
						1/SK3/1		2	1000	400		
						1/4/2		2	300	200		
						1/UK/-		2	300	400		
						1/4/2	1	0	1000	300		
						1/4/2	1	0	500	500		

VERTRAULICH nach ISchV

BSK-Daten						Dosisleistung						
AKZ	Geb.	Red.	Schalt-anlage	Räume	Kote	BK/SK /EK	Zusatz-feder	Häufig.	Breite mm	Höhe mm	AS [mSv/h]	NAS [mSv/h]
						1/SK3/1	1	3	500	500		
						1/4/2	1	0	1000	500		
						1/4/2		2	300	300		
						1/SK3/1	1	0	1100	400		
						1/SK3/1		6	900	500		
						1/4/2		4	1500	900		
						1/4/2	1	0	300	400		
						1/4/2	1	0	600	600		
						1/4/2		4	350	600		
						1/4/2	1	0	600	1100		
						1/4/2	1	0	1100	300		
						1/SK3/1	1	0	1200	550		
						1/4/2	1	3	300	600		
						1/4/2	1	1	350	600		
						1/4/2	1	0	1000	300		
						1/4/2	1	0	1000	750		
						1/4/2	1	0	1200	500		
						1/4/2	1	0	1200	500		
						1/4/2	1	0	1200	500		
						1/4/2	1	1	1000	300		
						1/4/2	1	0	700	300		
						1/4/2		6	600	1000		
						1/SK3/1	1	0	600	900		
						1/4/2	1	0	800	300		
						1/4/2	1	0	1200	400		

VERTRAULICH nach ISchV





BSK-Daten						Dosisleistung						
AKZ	Geb.	Red.	Schalt-anlage	Räume	Kote	BK/SK /EK	Zusatz-feder	Häufig.	Breite mm	Höhe mm	AS [mSv/h]	NAS [mSv/h]
						1/4/2	1	1	1100	600	0.005	0.001
						1/UK/-	1	0	1100	600	0.005	0.001
						1/UK/-	1	0	600	500	0.001	0.001
						1/UK/-	1	2	350	350	0	0.005
						1/4/2	1	0	650	600	0.01	0.05
						2/UK/-	1	0	1000	1000		
						2/UK/-	1	1	1000	1000		
						2/UK/-	1	0	300	300		
						2/UK/-	1	0	300	300		
						2/UK/-	1	0	550	550		
						2/UK/-	1	0	500	500		
						1/SK3/1	1	0	400	600		
						1/SK3/1	1	0	600	600		
						1/UK/-	1	1	1000	250		

Spalte	Beschreibung
AKZ	Anlagenkennzeichen der Brandschutzklappen
Gebäude	Gebäude in der der Antrieb der Brandschutzklappe ist
Red.	Zugeordnete Redundanz
	1-4 Klappe in Redundanz 1-4
	d Direkte Ansteuerung aus der Brandmeldezentrale
Schaltanlage	
Räume	1. Raum = Antriebsseite / 2. Raum = Nichtantriebsseite
Kote	Stockwerk / Kote des Raumes
BK/SK/EK	Klassierung (Bauwerksklasse/ Sicherheitsklasse/ Erdbebenklasse)
Zusatzfeder	BSK mit Zusatzfeder
Häufig.	Häufigkeit der Auffälligkeiten der BSK in den Jahren 2011-2018.
Breite / Höhe	Breite bzw. Höhe der BSK
Dosisleistung	Dosisleistung Arbeitsplatz auf der Antriebsseite (AS) in mSv/h
	Dosisleistung Arbeitsplatz auf der Nichtantriebsseite (NAS) in mSv/h

VERTRAULICH nach ISchV

**TECHNISCHES PROTOKOLL      INTERN**



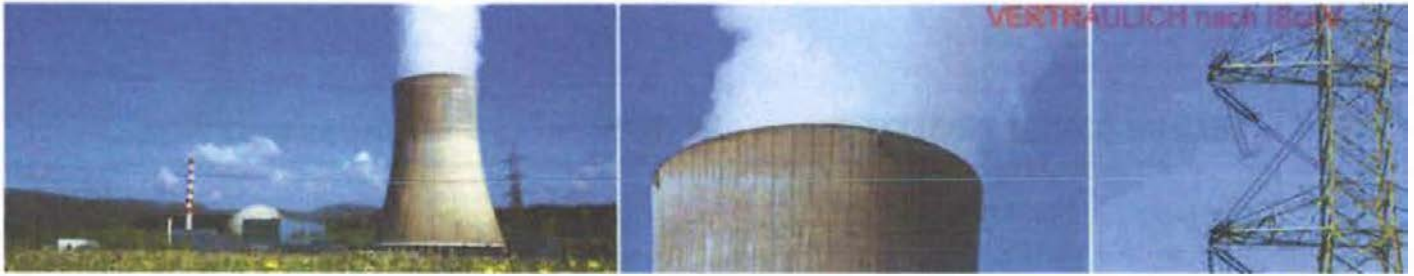
Dokument-Nr.    TNP-M-91759  
 EDMS-Nr.        768967  
 AKZ                0UV00, 0TL00

Betrifft            **Nachrüst-Kit Beurteilung OBE**

Geht an            **geäss Dokumentenprofil**

VERTRAULICH nach ISchV

Autoren		[REDACTED]		
Ersetzt Dok-Nr.		[REDACTED]		
Rev	Rolle	Name	Datum	Zeit
v1	Ersteller	[REDACTED]	10.12.2018	11:47
	Prüfer 1	[REDACTED]	10.12.2018	11:50
	Prüfer 2	[REDACTED]	10.12.2018	13:37
	Genehmiger	[REDACTED]	10.12.2018	13:39



Dokument-Nr. TNP-M-91759



EDMS-Nr. 768967

Anzahl Seiten 9 (Signaturblatt ist Bestandteil dieses Dokumentes)

**INTERN**

**TECHNISCHES PROTOKOLL**

**Nachrüst-Kit Beurteilung OBE**

**Projekt: Ersatz BSK**

Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Gegenstand der Prüfung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Prüfungsinhalt</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Prüfergebnisse</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Erläuterung der Kommentare und zusätzliche Reviewunterlagen</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Anhänge</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Änderungsübersicht</b>	<b>5</b>

VERTRAULICH nach ISchV

## 1 Gegenstand der Prüfung

**Das Review bezieht sich auf das Projekt / den Auftrag:**

*Teilprojekt: Nachrüstung BSK-Antrieb*

*Auftrag: Plausibilitätsprüfung des Nachrüst-Kits (mechanische Konstruktion und Antrieb) auf die Funktionsfähigkeit nach OBE sowie Überprüfung der Schraubverbindungen*

**Für das Projekt / den Auftrag gilt die Qualitätssicherungsstufe:**

Q1

**Geprüft wurden die Dokumente/Unterlagen:**

-	PEM-M-802 v1	Gutachten zur Anerkennung von BSK mit elektrischem Antrieb
893937-1	PEM-M-791 v1	Testprotokoll CEAG-BSK mit Belimo-Antrieb
2-70.30.003_D	PEM-M-869 v1	Nachrüst-Kit Zeichnung [REDACTED] Brandschutzklappe Umbau
3-70.30.000_D	PEM-M-869 v1	Nachrüst-Kit Zeichnung [REDACTED] Motorkonsole komplett

Dabei wurden die Vollständigkeit, die Verständlichkeit und die technische Korrektheit im Umfang entsprechend der vorgegebenen Qualitätssicherungsstufe überprüft. Zudem wurde überprüft, in wie weit die im Analyseauftrag vorgegebenen technischen Anforderungen erfüllt sind.

## 2 Prüfungsinhalt

Formale Prüfung:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung der Randbedingungen:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prüfung der technischen Korrektheit	<input checked="" type="checkbox"/>	Prüfung gemäss Anhang
Nachvollziehbarkeit der Berechnung:	<input type="checkbox"/>	
Abdeckung behördlicher Vorgaben:	<input type="checkbox"/>	

### 3 Prüfergebnisse

- Analyse akzeptiert:  ohne Änderungen
- Analyse nicht akzeptiert:  mit kleinen Änderungen  
 wesentliche Änderungen (Review muss wiederholt werden)

### 4 Erläuterung der Kommentare und zusätzliche Reviewunterlagen

#### Funktionsfähigkeit Nachrüst-Kit:

Mit dem "Testprotokoll CEAG-BSK mit Belimo-Antrieb" wurde die Funktionsfähigkeit des Nachrüst-Kit unter anderem bei schlechter Anströmung nachgewiesen. Der Nachweis wurde im Beisein von KKG und dem Brandschutzexperten durchgeführt.

Die Funktionsfähigkeit wurde durch den Brandschutzexperten mit dem "Gutachten zur Anerkennung von BSK mit elektrischem Antrieb", Einzelanwendung Nordluft-BSK, positiv bewertet.

#### Beurteilung der Funktionsfähigkeit nach OBE:

Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit nach dem Betriebserdbeben OBE wird auf die Erfahrungen aus Rütteltests und auf die Konstruktionszeichnung PEM-M-869 v1 "Nachrüst-Kit Zeichnungen" zurückgegriffen.

#### Mechanische Konstruktion

Das Nachrüst-Kit wird an die bestehenden Befestigungspunkte der Brandschutzklappe verschraubt. Für die Befestigung des Antriebs bietet das Nachrüst-Kit Aufnahmepunkte. Die Verbindung zwischen dem Antrieb und der Klappenwelle erfolgt über ein längenverstellbares Gestänge, mit dem mögliche Massabweichungen an unterschiedlichen Brandschutzklappen ausgeglichen werden können.

Die Eigenfrequenz der Konstruktion wurde überprüft und liegt im Starrkörperbereich. Damit liegen die zu erwartenden Beschleunigungen maximal bei ca. 0,3 g (Anhang A). Aus diesem Grund wird auf einen Nachweis verzichtet. Ein rechnerischer Nachweis wird nur für die Verschraubung der Motorkonsole an der Brandschutzklappe durchgeführt (Anhang B), da diese Verbindung aufgrund der Schrauben- und Muttergüte das schwächste Bauteil darstellt.

#### Elektrischer Antrieb

Beim verwendeten elektrischen Antrieb handelt es sich um ein Standard Antrieb. Die Befestigung an der mechanischen Konstruktion entspricht ebenfalls dem Standard.

Das annähernd identische Produkt wurde bei einem Rüttelversuch für ein deutsches Kernkraftwerk mit einer Standard Brandschutzklappe mit deutlich höheren Beanspruchungen geprüft und eine Funktionsfähigkeit nach einem Sicherheitserdbeben (SSE) nachgewiesen.

Aus diesen Gründen ist die Funktionsfähigkeit des elektrischen Antriebes nach einem OBE gegeben und es kann auf einen weitergehenden Nachweis verzichtet werden.

## 5 Anhänge

- Anhang A Zusammenstellung OBE-Spektren
- Anhang B Nachweis der Verschraubung an der BSK

## 6 Änderungsübersicht

Rev.	Seite	Beschreibung der Änderung
v1		Dokument erstellt



## Zusammenstellung OBE-Spektren

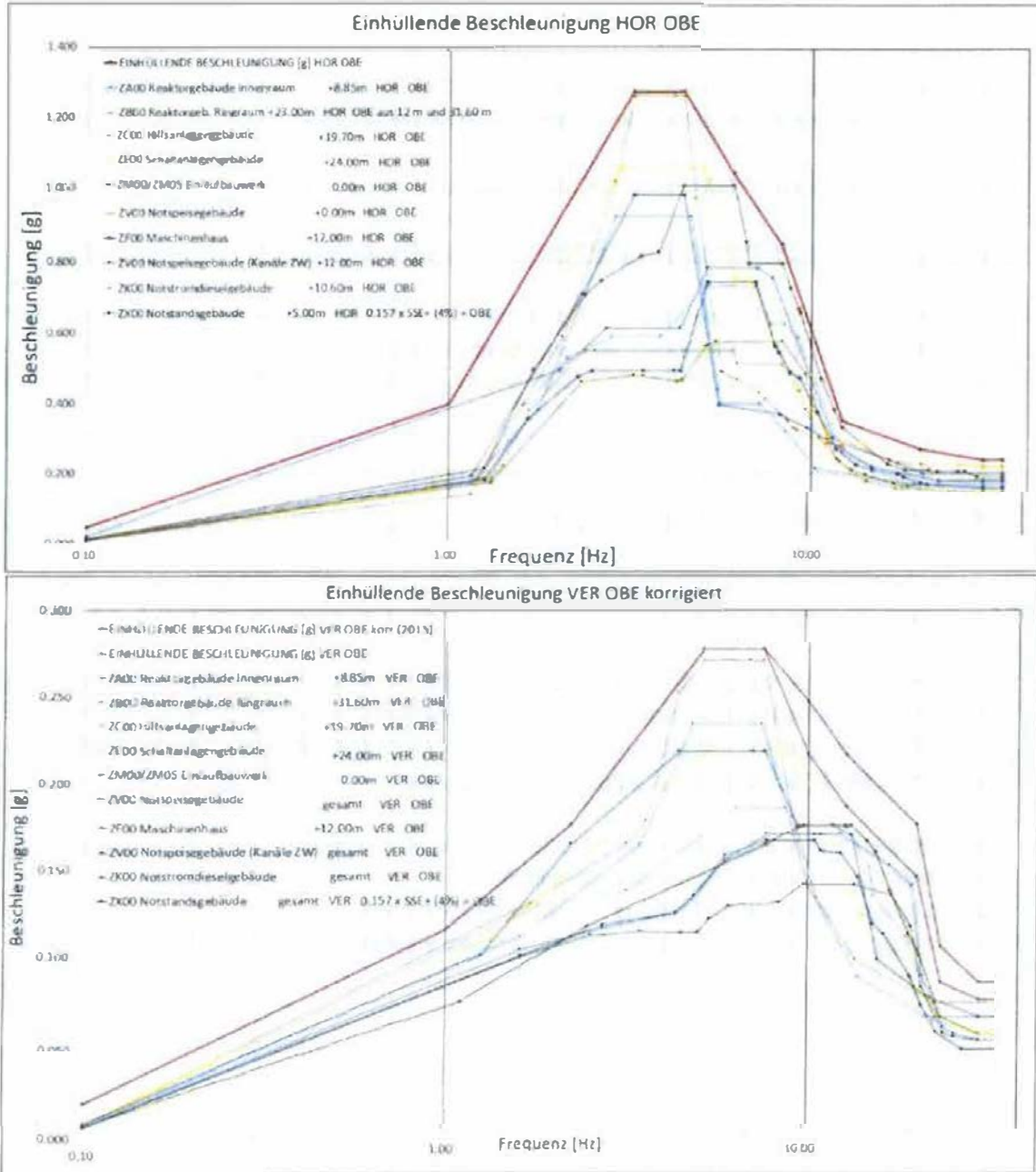


Abbildung 1: Beschleunigungsspektren der relevanten Gebäuden

In Abbildung 1 wurden die für den Einsatz des Nachrüst-Kits relevanten OBE- Spektren zusammengestellt. Die Erdbbenspektren entstammen dem Dokument VOR-D-60961 v3 "Erdbebenauslegung 2012 für die Erstellung neuer Komponenten und Bauten".

## Nachweis der Verschraubung an der BSK

### Grundlagen

Nachrüst-Kit Zeichnung Brandschutzklappe Umbau; 2-70.30.003-D; PEM-M-896v1; 06.12.2018  
 Zeichnung Motorkonsole komplett; 3-70.30.000-D; PEM-M-896v1; 06.12.2018

Antrieb Technisches Datenblatt; BF230-T; Belimo; 2016-01-20

### Nachweis der Verschraubung M6 der Motorkonsole, gemäss KTA 3205.2 Fassung 2015-11

Die Verschraubung der Motorkonsole erfolgt an den 4 am Gehäuse bestehenden angehefteten Schrauben  $\varnothing$  M6. Eine Güteangabe der Schrauben existiert nicht, daher wird die konservative Annahme einer Güte 4.6 angenommen. Die Mutter Zeichnung 2-70.30.003-D Pos.11 hat die Stahlsorte A4.

Gewicht Belimo Antrieb BF230-T, Zeichnung 2-70.30.003-D Pos.2: 3,1 kg

Gewicht Motorkonsole (t = 3 mm) komplett, Zeichnung 3-70.30.000-D: ca. 1,8 kg

Eine durchgeführte Eigenfrequenzanalyse der Motorkonsole mit aufgeschraubtem Motor hat gezeigt, dass die erste Eigenfrequenz ausreichend weit im Starrkörperbereich liegt:  $f_1 = > 35$  Hz.

Für das Erdbeben OBE beträgt die zu erwartenden Starrkörperbeschleunigungen maximal ca. 0,3 g (Anhang A) in beide horizontale Richtungen, in die vertikale Richtung wird ebenfalls konservativ 0,3 g angesetzt. Aufgrund der möglichen Einbaulagen in den verschiedenen Raumrichtungen wird konservativ in alle 3 Richtungen 1,3 g gleichzeitig angesetzt.

Daraus ergeben sich je Schraube unter Berücksichtigung der Exzentrizität der Motormasse und des Schraubenbildes folgende aufgerundete Querkräfte:  $Q \cong 100$  N.  
 Folgende aufgerundete Normalkräfte je Schraube wurden unter Berücksichtigung der o.g. Exzentrizität der Motormasse ermittelt:  $N \cong 250$  N.



Schraubengrösse	Scherfläche in mm <sup>2</sup>	Spannungsquerschnitt in mm <sup>2</sup>
M6	17,89 *	20,10

Schraubengrösse /Güte	zul. Scherkraft in N	zul. Normalkraft in N
M6 / 4.6	17,89 x 112 = 2003	20,1 x 110 = 2211

Schraubengrösse /Güte	Ausnutzung der zul. Scherkraft	Ausnutzung der zul. Normalkraft
M6 / 4.6	100 / 2003 = 0,05 (5%)	250 / 2211 = 0,12 (12 %)

Das Belastungsniveau in den Verschraubungen im Lastfall Erdbeben OBE ist gering, die verwendeten Muttern A4 sind ebenfalls ausreichend tragfähig.

\* In Anlehnung an KTA 3205.2, Kapitel 5.2 (23) wird der Kernquerschnitt verwendet



ENSI.AUD:

17. Jan. 2019

Verteiler



ENSI.CH-5200 Brugg

**Einschreiben**  
Kernkraftwerk  
Gösgen-Däniken AG  
Postfach  
4658 Däniken

Ihr Zeichen: BRI-M-93175, datiert 10.10.2018  
Unser Zeichen: [REDACTED] - 17KFX Nordluft  
Sachbearbeiter: [REDACTED]  
Brugg, 17. Januar 2019

### **Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb**

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit Brief /1/ vom 10. Oktober 2018 beantragt das KKG die Nachrüstung der auffälligen Nordluft-Brandschutzklappen (BSK) mit elektrischen Antrieb.

#### **1 Antrag des Betreibers**

Mit Brief vom 26. September 2018 beantragt das KKG die auffälligen Brandschutzklappen des Fabrikates Nordluft (CEAG), zur Verbesserung der Funktionstüchtigkeit und der Verfügbarkeit, mit einem elektrischen Antrieb auszurüsten. Diese temporäre Anpassung bleibt bis zum Ersatz der jeweiligen Brandschutzklappe.

Gemäss /2/ soll durch den Einsatz eines elektrischen Antriebs folgende Verbesserungen erreicht werden:

- Mit dem neuen elektrischen Antrieb, der ebenfalls über eine Feder verfügt, wird das Alterungsproblem der Nordluft-Brandschutzklappen kompensiert.
- Ein elektrischer Antrieb sorgt für ein langsames Schliessen der Brandschutzklappe, womit das Schliessverhalten bei Weiterbetrieb der Lüftungsanlage verbessert wird.
- Der neue Antrieb verriegelt in der Geschlossen-Stellung.

Mit der geplanten Änderung wird die bestehende Schliessfeder bei den Nordluft-Brandschutzklappen (BSK) nicht entfernt, jedoch muss der eingebaute Schmelzlot Einsatz durch eine thermoelektrische Auslösung ersetzt werden. Das Schliessorgan und die Antriebswelle an den bestehenden Brandschutzklappen werden nicht geändert. Die bestehenden Endlagenschalter werden soweit als möglich





**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

weiter genutzt. Der Antrag beinhaltet auch Anpassungen am Schaltrelais der Brandschutzklappe in der Schaltanlage, den Rückbau der Seilzugeinrichtung an der geänderten BSK und den Rückbau der Signallampe 2 zur Anzeige einer angesteuerten Brandschutzklappe.

Basis für die Nachrüstung ist die Akzeptanz des Gutachtens zur Anerkennung der Nordluft-BSK mit elektrischem Antrieb durch die SGV.

### **1.1 Bautechnik (B)**

Im Freigabeantrag /1/ legt der Betreiber dar, dass für das Fachgebiet Bautechnik keine Freigaben erforderlich sind, da keine Eingriffe in die Baustruktur erfolgen werden.

### **1.2 Systemtechnik (S)**

Das KKG legte mit /1/ Unterlagen der Hierarchiestufen S1 bis S3 bezüglich Nachrüstung von Nordluft-BSK mit einem elektrischen Antrieb (Nachrüst-Kit) vor.

#### Auslegungsspezifikation der Nordluft-BSK mit Nachrüst-Kit, sicherheitstechnische Klassierung und Auslegungsdaten

Mit der Konzeptbeschreibung /2/ und den Schemata in /2/ und /5/ legte das KKG eine verfahrenstechnische Beschreibung der Nordluft-BSK mit Nachrüst-Kit vor.

Für das Nachrüst-Kit werden der Nachweis für die Funktionsfähigkeit nach einem OBE und der Stand sicherheitsnachweis für das SSE dargelegt /2/. Ein entsprechender Nachweis unter Berücksichtigung der heute anzuwendenden Lasten liegt für die bestehenden Nordluft-BSK nicht vor. Die umzurüsten- den Brandschutzklappen sind in der Komponentenliste /5/ mit "Zusatzfeder" oder mit „Auffälligkeit“ >1 gekennzeichnet. Derzeit sind ca. 84 Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit auszurüsten.

Mit der Nachrüstung ergibt sich eine grundlegende Funktionsänderung zu den bestehenden Nordluft-BSK, die aktiv schliessen im Gegensatz zum Nachrüst-Kit, das ein Fail-Safe-Verhalten der Nordluft-BSK ermöglicht. Bei Ausfall der entsprechenden Stromschiene würden die nachgerüsteten Nordluft-BSK selbsttätig schliessen. Die Luftversorgung des zu kühlenden Raums wird unterbrochen. Bei Wiederkehr der Stromversorgung würden die nachgerüsteten BSK automatisch öffnen.

Die charakteristischen Daten zur Auslegung des Nachrüst-Kits sind in /2/ zusammengestellt. Die Umgebungsbedingungen für die nachgerüsteten BSK wie minimale und maximale Temperaturen und Luftfeuchten sind in der Konzeptbeschreibung /2/ festgelegt worden.

Das Nachrüst-Kit ist so konstruiert, dass sich die Schliesszeiten der nachgerüsteten Nordluft-BSK verlängern. Durch die langsam schliessende Brandschutzklappe können Druckspitzen im Lüftungssystem begrenzt werden. Ein weiterer Vorteil der Nachrüstung ist die Verriegelung des Antriebs in der geschlossenen Position, wodurch ein nachträgliches Öffnen durch Druckstoss im Lüftungssystem unmöglich wird.

#### Schnittstellen und Sicherheitsbewertung

Bezüglich der Auswirkungen der geplanten Nachrüstung der Aktivlagerhalle auf die bestehenden Systeme wird in /2/ ausgeführt:

- Die Ausführung der Nachrüstung hat keine Auswirkungen auf die Anlage. Für die Nachrüstung sollen Zeiten genutzt werden, in denen keine Anforderungen an die zugehörige Lüftungsanlage gestellt werden, z. B. Jahres- oder Strangrevision.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

- Die Spannungsversorgung einer Brandschutzklappe bleibt unverändert, auch der neue Antrieb wird von einer Stromschiene des gleichen Strangs versorgt. Bei einem unterstellten Ausfall der entsprechenden Stromschiene schliesst eine umgerüstete Brandschutzklappe selbsttätig. Wo erforderlich, kann eine fehlerhaft geschlossene Brandschutzklappe vor Ort manuell geöffnet werden.
- Die Nachrüstung erhöht die Funktionssicherheit von auffälligen Brandschutzklappen und trägt zur Anlagensicherheit und zum Schutz von sicherheitsrelevanten Systemen bei.
- Die beabsichtigte Nachrüstung hat keinen Einfluss auf das Auftreten eines im Sicherheitsbericht nicht untersuchten Störfalls.

### 1.3 Maschinentechnik (M)

Aus Sicht des Betreibers kann das heute geltende ENSI-Regelwerk nur bedingt angewandt werden. Die Angaben des Betreibers im Freigabeantrag orientieren sich an der Richtlinie ENSI-A04 /14/. Das Kapitel Maschinentechnik in /1/ befasst sich mit Auslegung, Herstellung und Prüfung des Nachrüst-Kits zwischen Elektromotor und Brandschutzklappe sowie der Befestigung des Motors. Der Antrag umfasst die Hierarchien M1 bis M3. Nachfolgend werden die inhaltlichen Angaben der einzelnen Kapitel zu den Hierarchien M1 bis M3 zusammengefasst.

Als Bauvorschrift sieht der Betreiber die Anwendung von DIN- beziehungsweise EN-Normen vor. Genauere Angaben erfolgen nicht.

Das Nachrüst-Kit wird als Schraubkonstruktion ausgeführt. Die im Kraftfluss liegenden Bauteile sollen aus dem austenitischen Werkstoff 1.4571 (oder gleichwertig) hergestellt werden, wobei die Halbzeugnorm DIN EN 10088-2 (Bleche) zu berücksichtigen ist. Werkstoffangaben zu Schraubverbindungen werden nicht spezifiziert. Der Werkstoff soll eine gute Beständigkeit gegen Korrosion aufweisen. Besondere Umgebungsbedingungen werden dazu nicht spezifiziert. In den Batterieräumen im Gebäude ZE wird auf die Möglichkeit von aggressiven Medien in der Luft hingewiesen, was bei der Auslegung der Lüftungsanlagen berücksichtigt wurde. Konkrete Vorgaben hierzu werden nicht genannt und auch nicht spezifiziert.

Die Funktionsfähigkeit des Nachrüst-Kits wird gemäss Angaben des Betreibers im systemtechnischen Teil des Freigabeantrags /2/ nach einem Betriebserdbeben OBE nachgewiesen. Für das Sicherheits-erdbeben SSE wird der Nachweis einer ausreichenden Befestigung des Motors geführt. Im maschinentechnischen Konzept (M1) des Freigabeantrags werden diese Vorgaben zunächst nicht übernommen, sondern explizit ausgeschlossen. Bei den Vorgaben zur Auslegung (M2) werden die genannten Erdbebenanforderungen aber übernommen und bewertet /12/. Der Funktionsnachweis stützt sich auf Erfahrungen aus Rütteltests. Der Nachweis der sicheren Befestigung des Nachrüst-Kits erfolgt rechnerisch abdeckend für alle Standorte der Nordluft-BSK mit einhüllenden SSE-Belastungen.

Für die Schliesszeit der Klappen wird in Räumen mit einer Halon-Löschanlage ein Sollwert von 20 Sekunden vorgegeben.

Für die Herstellung und Montage (M3) wird vom Betreiber keine baubegleitende Dokumentation vorgesehen.

Das Nachrüst-Kit benötigt nach Angabe des Betreibers eine Anerkennung durch einen Sachverständigen nach VKF.



Klassifizierung:  
Betreff:

keine  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

#### 1.4 Elektro- und Leittechnik (E)

##### Änderungen in der Ansteuerkette

Die bestehenden Brandschutzklappen werden im Anforderungsfall über einen Elektromagneten (230V) ausgelöst. Der Elektromagnet entriegelt die mit einer vorgespannten Feder betätigte Klappe. Gemäss dem vorliegenden Antrag /1/ bleibt die Ansteuerung ab Brandmeldeanlage unverändert. Da die neuen Antriebe permanent mit Strom versorgt werden müssen, damit sie offen bleiben, muss der Kontakt auf dem Schütz in der Schaltanlage von heute schliessend (NO) auf öffnend (NC) geändert werden.

Die Umverdrahtung des Kontaktes erfolgt auf den bestehenden Einschüben durch das KKG-Personal. Um eine Verwechslung mit nicht modifizierten Einschüben auszuschliessen, wird die Bezeichnung der geänderten Einschübe geändert (FV49-BZB-Z).

Der Eingriff betrifft auch die Stromversorgung der Brandschutzklappen. Betroffen sind die 1E-klassierten gesicherten Schienen [REDACTED] der Stränge 1 bis 4. Die elektrischen Anforderungen der Antriebe werden von den Wechselrichteranlagen [REDACTED] eingehalten. Zu der zusätzlichen Belastung der Batterien für die gesicherten Schienen macht das KKG keine Aussagen. Die der Brandschutzklappe vor Ort zugeordnete Signallampe soll stillgelegt und demontiert werden.

##### Dokumentation

Die Anpassungen an den Schemas der Schaltanlage erfolgen mit Roteintrag.

##### Inbetriebsetzung, Funktionsprüfungen

Die erfolgte Nachrüstung wird durch einen gemäss [5] Stufe QSS-2-qualifizierten Sachverständigen abgenommen.

Brandschutzklappen, die mit einem temporären, zusätzlichen elektrischen Antrieb ausgerüstet wurden, werden nach der Nachrüstung einem Einzelfunktionstest unterzogen. Dieser Test wird mit laufender Lüftungsanlage durchgeführt. Die Betriebsweise und die Funktionsprüfungen der Brandschutzklappen werden mit der Nachrüstung eines elektrischen Antriebs nicht geändert. Die Brandschutzklappen mit Nachrüst-Kit bleiben in die jährliche Instandhaltung und Funktionsprüfung eingebunden.

##### Brandschutztechnische Aspekte

Prioritär sollen Nordluft-Brandschutzklappen mit einem elektrischen Antrieb ausgerüstet werden, die mehr als einmal durch ein fehlerhaftes Schliessverhalten auffällig wurden oder bereits mit einer Feder nachgerüstet wurden. Derzeit sind ca. 84 Brandschutzklappen betroffen.

In Räumen mit einer Halon-Löschanlage müssen die Brandschutzklappen nach 20 Sekunden geschlossen sein.

Durch die Nachrüstung von auffälligen Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit und elektrischen Antrieb kann deren Funktionssicherheit erhöht werden. Im Brandfall trägt dies zur Anlagensicherheit und somit dem Schutz von sicherheitsrelevanten Systemen bei.

Eine wesentliche Anpassung ist, dass Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit durch das Rückstellen des Brandalarms automatisch wieder geöffnet werden. Ein fehlerhaftes Rückstellen des Brandalarms in einem Brandfall könnte dann zu einem ungewollten Öffnen der Brandschutzklappe führen. Dies wird durch zwei Schutzmechanismen verhindert:

- Ist im Brandraum eine thermisch und/oder optisch detektierbare Atmosphäre vorhanden, ist ein Rückstellen des Brandalarms nicht möglich – damit wird ein fehlerhaftes Öffnen verhindert.





**Klassifizierung:**  
**Betreff:**

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

- Im Falle eines Brandalarms muss das Betriebspersonal (Betriebsfeuerwehr) die Lage vor Ort abklären und die weiteren Massnahmen festlegen.

Mit der temporären Nachrüstung eines elektrischen Antriebs auf den Nordluft-Brandschutzklappen wird das bestehende Brandschutzkonzept nicht geändert.

### 1.5 Betriebsorganisation und Personal (P)

Im Rahmen des Freigabeantrags für die Hierarchiestufen H1 bis H3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischem Antrieb /1/ reichte das KKG das übergeordnete HOF-Programm /3/ ein. Das ENSI nahm mit Brief vom 23. Oktober 2018 /7/ zum HOF-Programm Stellung. Das KKG reichte daraufhin mit Brief vom 13. November 2018 /8/ den Bericht „HOF-Konzept/-Zwischenbericht P1-P2“ /9/ sowie eine redaktionell revidierte Fassung des HOF-Programms /10/ ein. Das ENSI nimmt zu letzterem in der vorliegenden Freigabe keine Stellung mehr. Die Stellungnahme vom 23. Oktober 2018 /7/ ist nach wie vor uneingeschränkt gültig. Der Bericht „HOF-Konzept/-Zwischenbericht“, welcher in vorliegendem Brief beurteilt wird, fasst die Themenbereiche „HOF-Konzept“ (P1) und „HOF-Zwischenbericht“ (P2) gemäss HOF-Programm zusammen. Damit beantragt das KKG für den Fachbereich P die Freigabe für die Hierarchiestufen P1 und P2. Die Freigabe der Hierarchiestufe P3 wird vom KKG im Januar 2019 separat beantragt, wenn die im HOF-Programm vorgesehenen Aktivitäten dieser Hierarchiestufe im Teilprojekt „Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb“ erfolgt bzw. konkret planbar sind. Insbesondere ist die Erstellung eines HOF-Verifikations- und Validationsplans (V&V) erst möglich, wenn sämtliche Details der vorgesehenen technischen Lösungen, welche für eine HOF-V&V erforderlich sind, definiert und vorliegend sind.

Die vom KKG mittels einer interdisziplinären Expertenbefragung vorgenommene Analyse der Sicherheitsrelevanz aus Sicht der Nutzer, Instandhalter und der Organisation, identifizierte für die Nachrüstung der auffälligen Brandschutzklappen für die Abteilungen Betrieb, Elektrotechnik und Maschinentechnik geringfügige Auswirkungen (Stufe „wenig“ auf einer Skala mit den Stufen viel-wenig-keine) und, konservativ beurteilt, ein mittleres Risiko (auf einer Skala mit den Stufen gross-mittel-klein). Auf Basis der Ergebnisse dieser Beurteilung legte das KKG die HOF-bezogenen Aktivitäten und Massnahmen fest und beschrieb diese im vorliegenden HOF-Konzept.

Die Nachrüstung der BSK mit elektrischem Antrieb betrifft grundsätzlich die folgenden Bereiche mit HOF-Bezug:

- Technische Anpassung des Schliessmechanismus
- Technische Anpassung der elektrotechnischen Komponenten
- MMS an der Brandschutzklappe (vor-Ort-Anzeigen/Bedienung)
- MMS des Sicherheitsleitsystems der Brandmeldezentrale (Symbolik BSK)

Organisatorisch entsteht eine Übergangszeit, in der einzelne BSK umgerüstet sind und die restlichen noch nicht. In diesem Zusammenhang sind folgende Aspekte mit HOF-Bezug betroffen:

- Technische Dokumentation
- Anwenden von Prozeduren
- Kennzeichnung umgerüsteter BSK
- Eventuell Änderungen in den kompensatorischen Massnahmen

Konkret ergeben sich Änderungen bezüglich der Bedienung der umgerüsteten BSK bzw. der Öffnung der BSK (manuelle Öffnung durch Seilzug der unveränderten Klappen vs. automatische Öffnung durch elektrischen Antrieb der umgerüsteten Klappen) und damit zusammenhängend bezüglich der vor-Ort-Signalisation des aktiven Brandalarmsignals (Entfallen der durch die automatische Öffnung



**Klassifizierung:**  
**Betreff:**

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

der Klappen obsolet gewordenen Lampe, welche vor Ort das Anstehen eines Brandalarms signalisiert). Der Zustand der einzelnen BSK wird am Sicherheitsleitsystem der Brandmeldeanlage im Hauptkommandoraum signalisiert. Dort werden die konventionellen und die nachgerüsteten BSK mit unterschiedlichen Symbolen gekennzeichnet.

Die getroffenen kompensatorischen Massnahmen werden im Rahmen des Teilprojekts neu evaluiert. Nach der Nachrüstung der auffälligen BSK mit elektrischen Antrieben können eventuell einzelne Massnahmen entfallen. Das KKG sieht keinen Bedarf nach neuen Massnahmen.

Einzelne Verifikations- und Validationselemente (V&V) werden im Verlaufe des Projekts durchgeführt. Eine umfassende V&V der HOF-Betrachtungen über das gesamte Arbeitsumfeld kann erst mit der ersten umgerüsteten BSK erfolgen.

Auf Grund der Geringfügigkeit der Änderungen sieht das KKG keine spezifischen Schulungsmassnahmen vor. Die Information des betroffenen (Betriebs-)Personals wird voraussichtlich in Form einer schriftlichen Orientierung oder einer Schichtschulung erfolgen. Das in die Nachrüstung involvierte Personal wird durch den Hersteller geschult.

Das KKG erörtert schliesslich sein Vorgehen bei der Planung der Nachrüstung: Jene BSK, welche bereits mit einer Zusatzfeder ertüchtigt oder mehrmals durch fehlerhaftes Schliessverhalten auffällig wurden, sollen prioritär behandelt werden. Das KKG weist ausserdem auf die Wichtigkeit der Koordination der Umrüstungsarbeiten mit weiteren Arbeiten in der Anlage hin, da verfahrenstechnisch diverse Systeme von allen Redundanzen betroffen sind. Die Betriebsführung entscheidet, zu welchen Zeitpunkten BSK nachgerüstet werden können.

## **1.6 Strahlenschutz (U)**

Die Nachrüstung der Brandschutzklappen erfolgt in den kontrollierten Zonen des Reaktorgebäudes (ZA), des Ringraums (ZB) und des Hilfsanlagegebäudes (ZC). Insgesamt befinden sich dort 139 Brandschutzklappen. Für die Nachrüstung ist nur der Zugang zur Antriebsseite erforderlich.

Die maximal zu erwartende Ortsdosisleistung an einer Brandschutzklappe beträgt 200  $\mu\text{Sv/h}$ . Im Durchschnitt beträgt die Dosisleistung 8  $\mu\text{Sv/h}$ .

Das KKG erwartet erfahrungsgemäss keine Oberflächenkontaminationen an den äusseren und von den Nachrüstungen betroffenen Oberflächen der Brandschutzklappen.

Die Nachrüstung soll zu einer einmaligen und zusätzlichen Dosisbelastung gegenüber den Instandhaltungsarbeiten führen. Das KKG erwähnt folgende Strahlenschutzziele, die umzusetzen sind: Einhaltung aller Dosisgrenzwerte in der StSV, Vermeidung von Inkorporationen, Minimierung der Personenkontaminationen und Einhaltung des radiologischen Zonenkonzepts, sowie der Immissionsgrenzwerte.

Als Optimierungsmassnahme und um Erfahrungen zu sammeln, sieht das KKG vor, die ersten Brandschutzklappen ausserhalb der kontrollierten Zone (der vom KKG häufig benutzte Begriff „Kontrollbereich“ sollte nicht, wie im Bericht, gleichzeitig mit dem Begriff „kontrollierte Zone“ verwendet werden) nachzurüsten. Es sind keine spezifischen Mockup-Trainings vorgesehen und es besteht kein Bedarf für projektspezifische Aus- und Weiterbildungen des Strahlenschutzpersonals.

Zur Montage der Nachrüst-Kits ist die Öffnung von radiologischen Barrieren nicht erforderlich. Der Lüftungsbetrieb ist nicht betroffen und die erforderliche Druckstaffelung ist gewährleistet. Das radiologische Zonenkonzept bleibt unverändert.



**Klassifizierung:**  
**Betreff:**

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

Eine allfällige Oberflächenkontamination an den äusseren Flächen der Brandschutzklappen sowie im Arbeitsbereich wird mittels Wischtests vor Beginn der Arbeiten kontrolliert. Bei Bedarf können zusätzliche Strahlenschutzmassnahmen getroffen werden.

Die Überwachung der Luft auf Aerosole wird durch die festinstallierte Raumluftüberwachung gewährleistet. Stichprobenartig können Luftsammler eingesetzt werden.

Die radiologische Personenüberwachung erfolgt wie gewohnt mittels DIS-1-Dosimeter und elektronischem Personendosimeter sowie durch die Personenkontaminationsmonitore.

Die nachzurüstenden Brandschutzklappen, sowie die anschliessenden Lüftungskanäle erfordern keine Abschirmungen. Allerdings könnten andere Komponenten in der Umgebung solche Massnahmen erfordern. Dies wird anhand der Dosisoptimierung geprüft und festgelegt.

Die Nachrüstung von den Brandschutzklappen führt nicht zu einer Öffnung von Barrieren zwischen der kontrollierten und der nicht kontrollierten Zone.

Das KKG rechnet konservativ mit einer Kollektivdosis pro nachzurüstende Brandschutzklappe von 48  $\mu$ Sv. Ausgehend von rund 20 nachzurüstenden Brandschutzklappen, die mindestens eine Auffälligkeit zeigen, in den Gebäuden ZA, ZB und ZC, ergibt sich eine Kollektivdosis von 0,96 Pers.-mSv. Würden hingegen alle 139 Brandschutzklappen vom Typ „Nordluft“ nachgerüstet werden, beträgt die Kollektivdosis rund 6,7 Pers.-mSv.

Pro Brandschutzklappe kann, ausgehend von einer Montagezeit von 2 Stunden und eine Person, mit einer maximalen Individualdosis von 16 mikroSv gerechnet werden. Die Montage von 20 Nachrüst-Kits würde somit zu einer maximalen Individualdosis von 0,32 mSv führen. Diese Betrachtungen sind konservativ.

Es sind keine Extremitätendosen zu erwarten.

Die Betrachtung von wiederkehrenden Prüfungen, Betrieb und Instandhaltungsarbeiten ist nicht erforderlich, da diese vom heutigen Zustand nicht abweichen.

## **2 Erwägungen des ENSI**

### **2.1 Gesetzliche Grundlagen**

Beantragt wird eine Änderung an sicherheitsrelevanten Ausrüstungen. Diese Massnahme ist als Änderung gemäss Art. 65 Abs. 3 KEG und der Richtlinie ENSI-A04 (Kap. 4.2.1) zu betrachten. Damit benötigt der Antragsteller eine Freigabe der Aufsichtsbehörde gemäss Art. 40 Abs.1 Bst a KEV.

#### **Bewertungsgrundlagen**

Das ENSI überprüft allgemein die Vollständigkeit der Unterlagen und die Angaben gemäss den Anforderungen von KEV Anhang 4 und der Richtlinie ENSI-A04, unter Berücksichtigung des Umfangs und der Komplexität der beschriebenen Änderungen. In diesem Fall wurden die Angaben im Brief /1/ mit Beilagen stichprobenartig überprüft.

Für den Fachbereich P gelten zusätzlich Art. 10 Abs. 1 Bst. j KEV und ENSI-G07, Kap. 7.8. Bezüglich Brandschutz wurde auch das relevante VKF-Regelwerk berücksichtigt.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

## 2.2 Bautechnik (B)

Nach Auskunft des Betreibers erfolgen keine Eingriffe in Baustrukturen, das Fachgebiet Bautechnik ist somit von der Nachrüstung der BSK mit elektrischen Antrieben nicht betroffen. Sollten dennoch wider Erwarten Eingriffe in die Baustruktur nötig werden, sind die aktuellen GSKL-Konzepte für Eingriffe in Betonkonstruktionen (GSKL-BAU-004) und für Befestigungen in Betonstrukturen (GSKL-BAU-002) anzuwenden.

## 2.3 Systemtechnik (S)

### Auslegungsspezifikation der Nordluft-BSK mit Nachrüst-Kit, sicherheitstechnische Klassierung und Auslegungsdaten

Mit dem KKG-Bericht /2/ sowie den Schemata in /2/ und /5/ hat das KKG eine ausreichende Beschreibung des Aufbaus und der Funktion der Nordluft-BSK mit Nachrüst-Kit gemäss den Anforderungen der Richtlinie ENSI-A04 eingereicht.

Hinsichtlich sicherheitstechnischer Klassierung stellt das KKG lediglich fest, dass das Nachrüst-Kit keine seismischen Anforderungen erfüllt /2/. Das KKG-Vorgehen hinsichtlich Sicherheitsklassierung greift nach Wertung des ENSI zu kurz. Das ENSI erwartet vom KKG eine eindeutige Festlegung der sicherheitstechnischen Klassierung für das Nachrüst-Kit unter Berücksichtigung der Sicherheitsklassierung der nachzurüstenden BSK. Gemäss KKG-Bericht /2/ sind z. Zt. 84 BSK mit einem Nachrüst-Kit auszurüsten. Das KKG soll quartalsweise die zusätzlichen auffälligen BSK in der Liste nachführen und Termine zur Umrüstung eintragen.

Das neue Fail-Safe-Verhalten der Nordluft-BSK führt bei Ausfall der Versorgungsspannung zum Schliessen aller nachgerüsteten Nordluft-BSK, was nach Wertung des ENSI dem Stand der Technik entspricht und sicherheitsgerichtet ist. Aus nuklearer Sicht ist jedoch die Wärmeabfuhr durch die Lüftungsanlagen bei geschlossenen BSK nur eingeschränkt möglich. Weiterhin ist mit dem seismischen Nachweis des Nachrüst-Kits für OBE sichergestellt, dass bei Spannungsrückkehr die nachgerüsteten BSK wieder öffnen. Im Notstromfall werden die Stromschienen von den Notstromdieseln versorgt, so dass die Brandschutzklappen, falls sie geschlossen hätten, wieder selbständig öffnen. Hinsichtlich der Auswirkung eines möglichen kurzzeitigen Lüftungsunterbruchs macht KKG keine Angaben. Aus Sicht des ENSI ist eine ausreichende Wärmeabfuhr in Räumen mit sicherheitsrelevanten SSK auch unter Störfallbedingungen nachzuweisen.

Das KKG hat mit /2/ nach Beurteilung des ENSI eine ausreichende Beschreibung der Umgebungsrandbedingungen und der definitiven Auslegungsdaten zum Nachrüst-Kit gemäss den Anforderungen der Richtlinie ENSI-A04 eingereicht.

Weiterhin stellt das ENSI fest, dass die neue Verriegelungsfunktion der BSK in geschlossenem Zustand ein weiterer Aspekt der Nachrüstung ist und eine Verbesserung des Brandschutzes darstellt. Auch die verlängerten Schliesszeiten der nachgerüsteten BSK können durch Verringerung von Druckstössen in den Lüftungsanlagen Verbesserungen für die Schliessfunktion der originalen BSK bringen.

### Schnittstellen und Sicherheitsbewertung

Das ENSI bewertet die Darstellung der Schnittstellen der nachgerüsteten BSK zu anderen Systemen als umfassend. Das ENSI geht davon aus, dass die zusätzlich benötigte Anschlussleistung für die Motoren der nachgerüsteten BSK von den bestehenden Stromschienen auch unter Notstrombedingungen (USV) zur Verfügung gestellt werden kann.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

Die in /2/ durchgeführte Sicherheitsbewertung geht auf alle in der Richtlinie ENSI-A04 genannten Punkte ein, und wird vom ENSI auch in Anbetracht des begrenzten Einflusses der geplanten Änderungen auf den bestehenden Anlagenbetrieb als ausreichend beurteilt.

Insgesamt kann aus systemtechnischer Sicht eine Freigabe erst erteilt werden, wenn die Forderungen 1 und 2 vom KKG erfüllt und vom ENSI positiv beurteilt werden.

## **2.4 Maschinentechnik (M)**

Das ENSI geht davon aus, dass die bestehenden Vorgaben zur Auslegung der Lüftungsanlage in Batterieräumen im ZE-Gebäude auch bei der Auslegung des Nachrüst-Kits als Teil der Lüftungsanlage eingehalten werden.

Der Nachweis /12/ der Funktion des Nachrüst-Kits nach einem Betriebserdbeben OBE sowie die ausreichende Befestigung während eines Sicherheitserdbebens SSE stützt sich auf Versuche an ähnlichen Nachrüst-Kits. Das ENSI hat sich vor Ort im KKG davon überzeugt, dass die Versuchsrandbedingungen, die Testkonfiguration und damit die Versuchsergebnisse auf die vorgesehene Konstruktion übertragbar sind. Die geführten Nachweise /12/ zur Funktion des Nachrüst-Kits nach einem OBE sowie die ausreichende Befestigung während SSE werden vom ENSI akzeptiert. Damit ist sichergestellt, dass unabhängig vom Standort der BSK keine EK-klassierten Komponenten im Erdbebenfall durch gelöste Teile des Nachrüst-Kits beschädigt werden können. Aussagen über das Schliessverhalten schwergängiger Klappen können hieraus nicht abgeleitet werden.

Zusätzlich zu den Erdbebennachweisen werden in /12/ Aussagen zur Klassierung der Lüftungssysteme gemacht. Diese Angaben sind nicht prüffähig, nicht belegt und für die Erdbebennachweise auch nicht erforderlich. Sie werden vom ENSI nicht bestätigt. Das ENSI erwartet begründete Aussagen zur Klassierung grundsätzlich im entsprechenden systemtechnischen Abschnitt eines Freigabeantrags.

Auf der Hierarchiestufe M3 (Herstellung und Montage) wird in /2/ abweichend von den Vorgaben der Richtlinie ENSI-A04 keine baubegleitende Dokumentation vorgesehen. Nach Wertung des ENSI ist zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit der Herstellung der Nachrüst-Kits und der durchgeführten Tests die Dokumentation der im Kraftfluss liegenden Bauteile des Nachrüst-Kits (Abschlussdokumentation über die Komponentenfertigung) erforderlich. Diese Unterlagen unterliegen der Qualitätssicherung durch den Betreiber und sind Bestandteil der Hierarchie M4 (Inbetriebnahme und Dokumentation) /14/.

### **Forderung 1:**

*Die Abschlussdokumentation über die Komponentenfertigung der im Kraftfluss liegenden Bauteile des Nachrüst-Kits ist bis zur Hierarchie M4 (Inbetriebnahme und Dokumentation) /14/ zu erstellen und von der Qualitätssicherung des Betreibers freizugeben.*

Aus Sicht des ENSI ist es nicht nachgewiesen, dass die im Testprotokoll /13/ vom 16. August 2018 durchgeführten Prüfungen den worst case der in der Anlage eingebauten und jetzt schwergängigen Klappen abdecken. Deshalb ist es notwendig, dass ein Funktionstest als Nachweis bei den modifizierten BSK durchgeführt wird (siehe auch Abschnitt 2.4).

### **Forderung 2:**

*Die sichere Funktion der modifizierten BSK ist im Rahmen eines integralen Anlagentests für alle Betriebszustände nachzuweisen. Dazu sind vom KKG die geeigneten Rahmenbedingungen und Prüfkriterien für die Funktionstests festzulegen, welche die Eignung der modifizierten BSK belegen.*



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

## **2.5 Elektro- und Leittechnik (E)**

### Inbetriebsetzung, Funktionsprüfungen

Gemäss Aussage des KKG werden nach der Nachrüstung der BSK Einzelfunktionstests der betroffenen BSK bei laufender Lüftung durchgeführt. Im Weiteren geht das KKG davon aus, dass die Nachrüstung eines elektrischen Antriebs keinen negativen Einfluss auf die Betriebsweise und die Funktionsprüfungen der BSK hat.

Das ENSI erwartet vom KKG, dass die entsprechenden Prüfungen nach der Modifikation die Eignung der jeweiligen BSK für deren spezifischen Einsatzort belegen. Dazu sind geeignete, konservative Rahmenbedingungen und Prüfkriterien festzulegen. Die vom KKG aufgeführte Prüfvorschrift /11/ macht zu den Rahmenbedingungen, welche das Schliessverhalten der BSK massgeblich beeinflussen, keine konkreten Angaben.

Die entsprechende Forderung nach definierten Prüf- und Akzeptanzkriterien wurde in der Forderung unter 2.4 berücksichtigt.

### Brandschutztechnische Aspekte

Das ENSI geht davon aus, dass die veränderte Betriebsweise (Signallampe, Rückstellung der BSK vor Ort) Auswirkungen auf die erforderlichen Arbeitsabläufe im und nach einem Brandfall haben, welche im Brandschutzkonzept oder den entsprechenden Arbeitsanweisungen berücksichtigt werden müssen.

Für die brandschutztechnischen Aspekte hat das ENSI die Unterlagen der SGV zur Beurteilung gestellt.

Die SGV sieht die geplante Nachrüstung der BSK als Übergangslösung, welche unter Aufrechterhaltung der kompensatorischen Massnahmen bis zur Wiederherstellung eines regelkonformen Zustands, durch den Austausch der bestehenden BSK über mehrere Jahre, eine Verbesserung der Situation darstellt. Die Nachrüstung ist als Massnahme zur Erhaltung der Sicherheit in den nächsten 12 Monaten zu realisieren.

Das ENSI übernimmt die zeitliche Vorgabe der SGV als Forderung.

### **Forderung 3:**

*Die Nachrüstung der auffälligen Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb ist als Massnahme zur Erhaltung der Sicherheit in den nächsten 12 Monaten zu realisieren.*

### Kaltentrauchung

Das KKG hat dem ENSI bestätigt, dass die bestehende Möglichkeit zur Entrauchung definierter Bereiche weiterhin möglich ist. Die bisherige Option, eine ausgelöste Klappe durch einen Kabelzug und einer Einhängenvorrichtung zwangsweise offen zu halten, wird auch durch den Nachrüst-Kit unterstützt. Dabei kann der ausgelöste Antrieb mit einem bei jeder BSK deponierten Werkzeug geöffnet und in der Offenstellung fixiert werden. Dieser Eingriff erfolgt unmittelbar bei der BSK.

## **2.6 Betriebsorganisation und Personal (P)**

Das ENSI konnte sich vergewissern, dass das KKG hinsichtlich der Berücksichtigung der HOF im Rahmen des Teilprojekts „Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb“ fundiert und systematisch vorgeht. Das übergeordnete HOF-Programm gibt den Rahmen vor, innerhalb dessen für das Teilprojekt die spezifischen HOF-bezogenen Massnahmen im HOF-Konzept definiert und im Verlauf der verschiedenen Projektphasen umgesetzt werden.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

Angesichts der geringen HOF-bezogenen, aus der Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb resultierenden Auswirkungen und Risiken, sieht das ENSI keinen Bedarf nach weitergehenden und zusätzlichen Massnahmen in Bezug auf die Nachrüstung der BSK mit einem elektrischen Antrieb. Das ENSI weist jedoch darauf hin, dass eine erneute Betrachtung der HOF-bezogenen Auswirkungen und Risiken im Hinblick auf den eigentlichen Ersatz der BSK erforderlich ist.

Die möglichen Herausforderungen, welche in der Übergangsphase aus dem vorübergehenden und dynamischen Nebeneinander von umgerüsteten und nicht umgerüsteten BSK resultieren können, wurden vom KKG angemessen adressiert. Das ENSI möchte jedoch die vom KKG hervorgehobene Wichtigkeit einer sorgfältigen und systematischen Koordination mit übrigen Arbeiten im KKG ebenfalls unterstreichen. Es weist ausserdem auf die Schnittstellen und Überlappungen mit dem (später beginnenden) Teilprojekt des Ersatzes der Brandschutzklappen hin. Bis zum abgeschlossenen Ersatz der BSK wird über etliche Jahre eine noch vielfältigere Hybridsituation entstehen, indem neben den mit dem elektrischen Antrieb umgerüsteten und nicht umgerüsteten BSK, die ersetzten BSK nach und nach dazu kommen. Ausserdem ist es möglich, dass auch während des Teilprojekts „Ersatz BSK“ nach wie vor auffällige BSK mit einem elektrischen Antrieb nachgerüstet werden. Diese Tatsache führt dazu, dass im vorliegenden (Teil-)Projekt weniger die bei Anlageänderungsprojekten üblichen Human Factors Engineering-Fragestellungen im Vordergrund stehen, als vielmehr die organisatorischen Herausforderungen, welche sich aus der langen Dauer und der Dynamik des Projekts, sowie der Überlappung zwischen verschiedenen Teilprojekten und den Schnittstellen mit den betrieblichen oder anderen Arbeiten in der Anlage ergeben. Die Angemessenheit der bereits getroffenen kompensatorischen Massnahmen muss regelmässig überprüft werden. Gegebenenfalls sind Massnahmen anzupassen oder neue Massnahmen müssen definiert werden.

Aus Sicht des Fachbereichs P spricht nichts gegen die Freigabe der Hierarchiestufen P1 und P2 für das Teilprojekt „Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb“. Die Hierarchiestufe P3 wird hingegen entsprechend dem Projektfortschritt zu gegebenem Zeitpunkt geprüft und freigegeben. Der V&V-Plan, welcher Gegenstand der P3-Freigabe ist, wird vom KKG bei Vorliegen der für die HOF-V&V erforderlichen Details zur technischen Ausführung der Nachrüstung erstellt und beim ENSI eingereicht.

## **2.7 Strahlenschutz (U)**

### Bewertung

Gemäss den Angaben des KKG befinden sich rund 20 nachzurüstende Brandschutzklappen mit mindestens einer Auffälligkeit an Orten, wo die maximale Ortsdosisleistung 200  $\mu\text{Sv/h}$  beträgt. Dies betrifft allerdings nur 4 Brandschutzklappen. Die durchschnittliche Ortsdosisleistung am Installationsort wird vom KKG mit 8  $\mu\text{Sv/h}$  angegeben. Oberflächenkontaminationen grösser 1 RW auf den Komponenten können grundsätzlich ausgeschlossen werden. Die radiologische Situation an den vorgesehenen Einbauorten kann somit als günstig eingestuft werden. Folglich sind die berechneten Kollektiv- und Individualdosen entsprechend tief. Das ENSI erachtet die Berechnungen des KKG ebenfalls als konservativ.

Das ENSI stellt dazu fest, dass die Arbeiten vom KKG-Strahlenschutz aktiv begleitet und überwacht werden. Um die Arbeiten aus Sicht des Strahlenschutzes zu optimieren und um Erfahrungen zu sammeln, werden die ersten Brandschutzklappen ausserhalb der kontrollierten Zone mit einem Nachrüst-Kit ausgerüstet.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

### Entscheid

Aus Sicht des operationellen Strahlenschutzes können die in /2/ dargelegten strahlenschutzrelevanten Tätigkeiten für die Hierarchiestufen 1 bis 3 freigegeben werden.

### **3 Entscheid**

Das ENSI wird die Auswirkung der wegfallenden Signallampe für die Ansteuerung der BSK vor Ort, die veränderte Anschlussleistung für die Motoren der nachgerüsteten BSK von den bestehenden Stromschienen oder die Entrauchungsfunktion der Lüftungsanlage (und der BSK) im Rahmen des Freigabeprozesses für den Ersatz der BSK bewerten und entsprechende Nachweise einfordern.

Die vom KKG eingereichten Unterlagen erfüllen die Anforderungen der Richtlinie ENSI-A04 für die Hierarchiestufe 1 - 3.

Das ENSI erteilt dem KKG die Freigabe für die Konzeptphase, Auslegung, Ausführung und Inbetriebnahme der geplanten Anlagenanpassungen (Hierarchiestufe 1 - 3) gemäss Freigabeantrag /1/ mit zwei Forderungen.

### Termin für den Abschluss der Nachrüstung

Die Freigabe umfasst die Nachrüstung von auffälligen Brandschutzklappen des Fabrikates Nordluft /CEAG gemäss dem vorliegenden Freigabeantrag, bis die betreffenden Brandschutzklappen durch neue, dem Stand der Technik entsprechende Modelle ersetzt worden sind.

### **4 Forderungen**

1. *Die Abschlussdokumentation über die Komponentenfertigung der im Kraftfluss liegenden Bauteile des Nachrüst-Kits ist bis zur Hierarchie M4 (Inbetriebnahme und Dokumentation) /14/ zu erstellen und von der Qualitätssicherung des Betreibers freizugeben.*
2. *Die sichere Funktion der modifizierten BSK ist im Rahmen eines integralen Anlagentests für alle Betriebszustände nachzuweisen. Dazu sind vom KKG die geeignete Rahmenbedingungen und Prüfkriterien für die Funktionstests festzulegen, welche die Eignung der modifizierten BSK belegen.*
3. *Die Nachrüstung der auffälligen Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb ist als Massnahme zur Erhaltung der Sicherheit in den nächsten 12 Monaten zu realisieren.*

Freundliche Grüsse

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI







**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe für die Hierarchiestufe H1 - 3 für die Nachrüstung der Nordluft-Brandschutzklappen mit elektrischen Antrieb

## Beilage

Stellungnahme SGV, cos, 14.01.2019, „Nachrüstung Brandschutzklappen, Stellungnahme - Personensicherheit und Brandschutz“

## Referenzen

- /1/ Brief KKG, BER-M-93175 v1, 10.10.2018, „Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb, Ersetzt Brief BRI-M-93160 vom 26.09.2018“
- /2/ BER-M-92881 v3, 19.12.2018, „Konzept Nachrüstung BSK-Antrieb Hierarchiestufe 1-3“
- /3/ BER-B-92699 v1, 24.09.2018, „Ersatz BSK; HOF-Programm“
- /4/ BER-M-92852 v1., „Konzept Ersatz Brandschutzklappen (BSK) Hierarchiestufe 1“
- /5/ ROL-M-92727 v7.0, „Liste der Brandschutzklappen mit Priorisierung“
- /6/ PEM-M-802 v1 „Gutachten zur Anerkennung von BSK mit elektrischem Antrieb“
- /7/ Brief ENSI, [REDACTED] - 17KFX.NORDLUFT, 23.10.2018, „Freigabeantrag Hierarchiestufe 1 bis 3 Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb – Stellungnahme zum HOF-Programm im Rahmen des Projekts Ersatz BSK“
- /8/ Brief KKG, BRI-M-93213, 13.11.2018, „Freigabeantrag Hierarchiestufe P1 und P2 – Nachrüstung BSK mit elektrischem Antrieb – ENSI-Geschäft 17KFX.NORDLUFT“
- /9/ BER-B-92707 v1, 13.11.2018, „Ersatz BSK; Nachrüstung von BSK mit einem elektrischen Antrieb, HOF-Konzept/-Zwischenbericht P1-P2“
- /10/ BER-B-92699 v2, 09.11.2018, „Ersatz BSK; HOF-Programm“
- /11/ VOR-M-TL-036 v1, 10.03.2018, „Prüfvorschrift / Funktionsprüfung einzelner Brandschutzklappen“
- /12/ TNP-M-91759 v3.0, 19.12.2018, „Technisches Protokoll Nachrüst-Kit Beurteilung OBE und SSE, Projekt: Ersatz BSK“
- /13/ PEM-M-791 v1, 16.08.2018, „Testprotokoll CEAG-BSK mit Belimo-Antrieb“
- /14/ Richtlinie ENSI-A04



Solothurnische Gebäudeversicherung

Brandschutzexperte  
Direktwahl  
E-Mail

Solothurn, 14. Januar 2019

**ENSI EIN:** 15. JAN. 2019

Eidgenössisches  
Nuklearinspektorat ENSI  
Industriestrasse 19  
5200 Brugg

<b>Projekt</b>	<b>Nachrüstung Brandschutzklappen</b>
<b>Objekte</b>	--
<b>Ortslage</b>	Kraftwerkstrasse, 4658 Däniken
<b>Eigentümer</b>	Kernkraftwerk, Gösgen Däniken AG, 4658 Däniken SO

### **Stellungnahme - Personensicherheit und Brandschutz**

---

Sehr geehrte Damen und Herren

Sie haben uns das Gutachten zur Anerkennung der geänderten Nordluft-BSK zur Stellungnahme eingereicht. Besten Dank.

#### **Beurteilungsgrundlagen**

Zur Beurteilung standen uns folgende Dokumente zur Verfügung:

- Gutachten zur Anerkennung von BSK mit elektrischem Antrieb vom 24. September 2018 (erstellt durch [REDACTED])
- Technisches Datenblatt BF230-T von BELIMO

#### **Ausgangslage**

Die Solothurnische Gebäudeversicherung (nachstehend SGV) wurde beauftragt, die zur Verfügung gestellten Unterlagen zu sichten sowie die wesentlichen Ergebnisse der Überprüfung der eingangs erwähnten Unterlagen, schriftlich in einer Stellungnahme zusammenzufassen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Prüfung der o. g. Unterlagen insbesondere hinsichtlich Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität unter Beachtung von VKF-Vorgaben erfolgt ist.

#### **Stellungnahme**

In unserer Stellungnahme werden nur die Punkte erwähnt, die wir als nicht gegeben betrachten.



## **Feststellungen**

### **1.1 Problemstellung**

Bis zum geplanten Ersatz der Brandschutzklappen (BSK) sollen alle Brandschutzklappen mit einem Nachrüst-Kit ausgestattet werden, um die Funktionalität zu verbessern oder zu gewährleisten. Brandschutzklappen, die nicht mit einer Feder nachgerüstet werden, können jederzeit ein Problem darstellen (BSK schliesst nicht mehr).

### **1.2 Aufgabenstellung**

Der Artikel 2 der Brandschutznorm VKF kann nur bedingt herangezogen werden, da andere Regelwerke wie z. B. die Richtlinie für schweizerische Kernanlagen HSK-R-50/d einen höheren Stellenwert haben.

## **6 Qualitätssicherung Brandschutz**

### **6.1 Allgemeines**

Gemäss Brandschutzrichtlinie Qualitätssicherung im Brandschutz / 11-15de werden Bauten und Anlagen des Kernkraftwerks Gösgen-Däniken AG in die Qualitätsstufe 3 eingeteilt. Objekt und Projekt bezogen, kann eine Reduktion auf QSS 2 durch die Behörden definiert werden.

Die Qualitätssicherung im Brandschutz ist durch einen Brandschutzexperten VKF oder durch eine Person mit einer gleichwertigen Ausbildung wahrzunehmen.

Der Sicherheitsbeauftragte Brandschutz muss in die Projektarbeit mit einbezogen werden. Der Sicherheitsbeauftragte Brandschutz ist für die Einhaltung und Überwachung des baulichen, technischen und organisatorischen Brandschutzes zuständig.

### **6.2 Inbetriebnahme Nachrüst-Kit**

Brandschutzklappen, die mit einem Nachrüst-Kit ausgerüstet sind, werden nach der Montage einem Einzelfunktionstest unterzogen. Die Testergebnisse müssen schriftlich festgehalten werden.

### **6.3 Dokumentation der Änderung**

Eine entsprechende Dokumentation der Nachrüstung, ist den Behörden auf Verlangen abzugeben.

### **6.4 Periodische Kontrollen**

Es müssen alle Brandschutzklappen vom Typ Nordluft und CEAG im KKG Gösgen einer periodischen Kontrolle unterzogen werden.

## **7 Bewertung der Nachrüstung**

### **7.1 Allgemeines**

Organisatorische Massnahmen gemäss Ziff. 5 können verbleibende funktionale Schwächen an den Nordluft-BSK nur teilweise kompensieren.



Solothurnische Gebäudeversicherung

### **Abschliessende Beurteilung**

Eine detaillierte Beurteilung zum Montagekit und des Umbaus kann von uns nicht gemacht werden. Es kann jedoch hinsichtlich Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität beurteilt werden, dass die Nachrüstung eine Verbesserung der Situation darstellt.

Wir nehmen verbindlich zur Kenntnis, dass der elektrische Antrieb der Firma Belimo BF230T eingesetzt wird.

Die Massnahme mit dem Nachrüst-Kit vom elektrischen Antrieb ist eine vorübergehende Verbesserung der Situation bis eine dauerhafte Lösung realisiert wird. Der Austausch der Brandschutzklappen ist unumgänglich, da die bestehenden Brandschutzklappen ihren Lebenszyklus erreicht, wenn nicht sogar überschritten haben und diese nicht dem Stand der Technik entsprechen.

Die Nachrüstung mit dem Nachrüst-Kit (elektrischem Antrieb) ist eine Massnahme zur Erhaltung der Sicherheit und ist aus diesem Grund in den nächsten 12 Monaten zu realisieren.

Der Austausch der Brandschutzklappen ist eine Massnahme zur Verbesserung der Sicherheit und ist in den nächsten fünf Jahren zu realisieren. Die kompensatorischen Massnahmen sind bis zu diesem Zeitpunkt aufrecht zu erhalten.

Wenn Sie Fragen zu unserer Stellungnahme haben, melden Sie sich beim zuständigen Brandschutzexperten.

Freundliche Grüsse

Soloth. Gebäudeversicherung  
Brandschutz

